

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Μ.Β.Α.

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ**

Χριστίνα Χαλιμούρδα

**Τριμελής Επιτροπή: Καθηγητής Β. Αγγελής (Επιβλέπων)
Δ. Λαγός, Αναπλ. Καθηγητής
Μ. Μαύρη, Λέκτορας**

Φεβρουάριος 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
2.	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	7
2.1	Τύποι αποστάσεων	7
2.1.1	Η χιλιομετρική απόσταση	7
2.1.2	Η ευκλείδεια απόσταση	7
2.1.3.	Ορθοκανονική απόσταση	9
2.1.4	Πολική απόσταση	10
2.2	Το Κόστος Μεταφοράς	12
2.2.1	Κόστος μεταφοράς και χωροθέτηση επιχειρήσεων	13
2.2.2	Κόστος μεταφοράς και κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον	14
2.3	Η διαδρομή ελάχιστου μήκους και οι μέθοδοι υπολογισμού της	15
2.3.1	Η μέθοδος «Κλάδοι-και-Ορια» (“Branch-and-bound” method)	16
3.	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	20
3.1	Η έννοια της ελκυστικότητας ενός άξονα μεταφορών	20
3.2	Η έννοια του κόστους υποκατάστασης μεταφορικού άξονα	21
3.2.1	Η έννοια του μέσου δικτυακού κόστους υποκατάστασης	22
3.3	Η έννοια της γεω-οικονομικής κυκλοφοριακής κίνησης	24
4.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΕΝΤΡΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΓΑΘΩΝ	25
4.1	Χωροθέτηση, υποδομές και περιφερειακή ανάπτυξη	25
4.2	Χωροθέτηση επιχειρήσεων και διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων	26
4.3	Δομική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων χωροθέτησης	27
4.4	Χωρική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων χωροθέτησης	28
4.5	Προβλήματα χωροθέτησης σε ανταγωνιστικό περιβάλλον	29
4.6	Προβλήματα χωροθέτησης του δημόσιου τομέα	31
4.7	Προβλήματα χωροθέτησης του ιδιωτικού τομέα	32
4.7.1	Προβλήματα χωροθέτησης σε δίκτυο	32
4.7.2	Προβλήματα χωροθέτησης στο επίπεδο	34

5. Η ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	36
5.1 Πρότυπα περιφερειακής αποτελεσματικότητας	36
5.2 Η συστημική προσέγγιση	37
5.2.1 Πρότυπα ανάλυσης του Αποτελεσματικού Μετώπου (Frontier Analysis models)	37
5.2.2 Πρότυπα ανάλυσης του ελκυστικότητας της περιφερειακής εικόνας (Image Attractivity models)	39
5.2.3 Πρότυπα κόστους	40
5.3 Εφοδιαστικές αλυσίδες και κέντρα διανομών	41
5.3.1 Προβλήματα διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας	46
5.3.2 Συστατικά μέρη, δραστηριότητες και λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας	49
5.3.3 Δραστηριότητες εφοδιαστικής αλυσίδας	50
6. ΤΑ ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΒΑΡΥΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	53
6.1 Η έννοια των περιοχών-πόλων ζήτησης και προσφοράς	53
6.2 Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού	55
6.3 Το πρότυπο χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού σε δίκτυο (simple plant location problem on a network)	56
6.4 Το απλό Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο σε δίκτυο	57
6.4.1 Τα κανονικοποιημένα κόστη εφοδιασμού	58
6.5 Βιβλιογραφική ανασκόπηση και ανάλυση των απλών Γεω-οικονομικών Βαρυτικών Προτύπων	59
7. Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ	61
7.1 Γεωγραφία και πληθυσμός	61
7.1.1 Εθνικές και θρησκευτικές ομαδοποιήσεις	61
7.1.2 Μορφωτικό επίπεδο	62
7.2 Οικονομία	62
7.2.1 Εμπόριο	63
7.3 Επικοινωνίες και μεταφορές	64

8. Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ	65
8.1 Γεωγραφία και πληθυσμός	65
8.2 Οικονομία	69
9. ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΥΤΟΥ ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ	72
9.1 Το λειτουργικό κόστος του εθνικού συστήματος εφοδιασμού	73
9.2 Το κόστος μεταφοράς του εθνικού συστήματος εφοδιασμού	77
9.3 Εφαρμογές του Γεω-οικονομικού Βαρυτικού Προτύπου στη Γερμανία	80
9.3.1 Αριθμητικά αποτελέσματα για χαμηλή τιμή του λόγου κόστους CR	80
9.3.2 Αριθμητικά αποτελέσματα για υψηλή τιμή του λόγου κόστους CR	82
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	96

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Γερμανία πριν το Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο (1914) εκτεινόταν σε περιοχές μεγάλης γεω-οικονομικής και γεω-στρατηγικής σημασίας . Στους δύο Παγκόσμιους Πολέμους η Γερμανία έχασε το 36% των εδαφών της (περιοχές Πομερανίας και Ανατολικής Πρωσίας μαζί με το στρατηγικής σημασίας λιμάνι του Ντάντσιχ). Οι απώλειες αυτές εξασθένησαν την γεωγραφική και οικονομική «κεντρικότητα» της χώρας. Οι απωλεσθείσες περιοχές, κυρίως αυτή του Βροκλάου (η πρώην γερμανική πόλη Μπρεσλάου) χαρακτηρίζονται σήμερα από μεγάλη γεω-οικονομική αξία την οποία καρπώνεται η Πολωνία (Karkazis, 2007). Συγκεκριμένα, τόσο η πόλη Βροκλάου όσο και η πόλη Πόζναν (η πρώην γερμανική πόλη Πόζεν) στην δυτική Πολωνία αποτελούν ισχυρούς πόλους στο σύστημα των γεω-οικονομικών κέντρων βάρους της Ευρώπης. Παρ' όλα αυτά η Γερμανία εξακολουθεί να κατέχει ακόμη σημαντικούς πόλους στο παραπάνω σύστημα κέντρων βάρους, όπως την Φραγκφούρτη, το Βερολίνο και την Δρέσδη.

Οι γεω-οικονομικές δυναμικές οι οποίες διαμορφώνονται σήμερα στην Ευρώπη, ως απόρροια κατά κύριο λόγο της επέκτασης της Ε.Ε. προς ανατολάς, της οικονομικής ανασυγκρότησης της Ρωσίας και της ταχύτατης οικονομικής ανάπτυξης της Τουρκίας, προκαλούν σημαντικές μετατοπίσεις των οικονομικών κέντρων βάρους της Ευρώπης προς νοτιο-ανατολάς (Karkazis, 2005). Η δυναμική αυτή φαίνεται να ευνοεί κύρια τις νοτιο-ανατολικές επαρχίες της Γερμανίας.

Πέραν των παραπάνω εξωγενών γεω-οικονομικών επιδράσεων, η Γερμανία κατέχει ισχυρές ενδογενείς γεω-οικονομικές δυναμικές οι οποίες εδράζονται στην ισχυρότατη οικονομία της, την θέση της ως πρώτη εξαγωγικής δύναμης του κόσμου, την κεντρικότητά της στα παν-ευρωπαϊκά συστήματα μεταφορών και τα πυκνότατα και υψηλών προδιαγραφών δίκτυα οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών. Στα πλαίσια αυτά η μελέτη αυτή εστιάζεται σε δύο θέματα:

1. Στον εντοπισμό περιοχών της Γερμανίας οι οποίες έχουν την γεω-οικονομική δυνατότητα να δράσουν ως εθνικά συστήματα εφοδιασμού
2. Στην ανάλυση των επιδράσεων τις οποίες ασκούν οι οικονομίες κλίμακας στο κόστος μεταφοράς και μέσω αυτού στα χωρικά χαρακτηριστικά των κέντρων του εθνικού συστήματος μεταφορών και στον βαθμό περιφερειακής απομόνωσης των επαρχιών της χώρας.

Στα κεφάλαια 2 έως και 6 αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μελέτης αυτής και η σχετική βιβλιογραφία ενώ στα κεφάλαια 7, 8 και 9 αναλύεται το προτεινόμενο πρότυπο και η εφαρμογή του στην περίπτωση της Γερμανίας.

Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο 2 αναλύονται οι δύο βασικές έννοιες στα προβλήματα χωροθέτησης και μεταφορών, αυτές της *απόστασης* και του *κόστους μεταφοράς*, ενώ στο κεφάλαιο 3 γίνεται παρουσίαση των στρατηγικών εννοιών στην ανάλυση των μεταφορικών δικτύων: της *ελκυστικότητας των μεταφορικών αξόνων*, του *κόστους υποκατάστασης* αυτών και των *πρότυπων γεω-οικονομικής κυκλοφοριακής κίνησης*.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται επισκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά στην *χωροθέτηση κέντρων παροχής υπηρεσιών και αγαθών* ενώ στο κεφάλαιο 5 αναλύεται η *γεω-οικονομική διάσταση των προτύπων χωροθέτησης και περιφερειακής αποτελεσματικότητας*.

Στο κεφάλαιο 5 αναλύεται το *Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο* στο οποίο θα βασισθεί το προτεινόμενο πρότυπο.

Στο κεφάλαιο 7 αναλύεται η *συγκριτική διεθνής κοινωνικο-οικονομική εικόνα* της Γερμανίας ενώ στο κεφάλαιο 8 η *συγκριτική κοινωνικο-οικονομική εικόνα των κρατιδίων και επαρχιών της Γερμανίας*.

Τέλος, στο κεφάλαιο 9 αναλύεται το προτεινόμενο πρότυπο και εφαρμόζεται στην περίπτωση της Γερμανίας.

2. ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

2.1 Τύποι αποστάσεων

Υπάρχουν οι ακόλουθοι 4 βασικοί τύποι αποστάσεων:

1. Η χιλιομετρική (οδική ή σιδηροδρομική) απόσταση (D_r)
2. Η ευκλείδεια απόσταση (D_e)
3. Η ορθοκανονική απόσταση ή απόσταση τύπου Manhattan (D_m)
4. Η πολική απόσταση (D_p)

2.1.1 Η χιλιομετρική απόσταση

Η χιλιομετρική απόσταση είναι ο ευρύτερα χρησιμοποιούμενος τύπος απόστασης και οι συνηθέστερες μονάδες μέτρησης αυτής είναι το χιλιόμετρο (km) και το μίλι το οποίο ισούται με 1609 μέτρα ή 1.609 km. Ο τύπος αυτός εφαρμόζεται σε οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα.

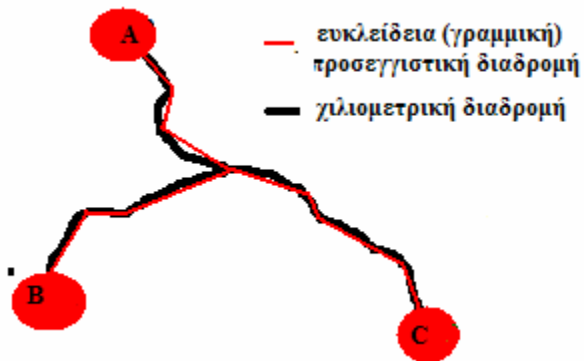
Μπορεί να υφίστανται περισσότερες της μιας βέλτιστες (ελάχιστου μήκους) χιλιομετρικές διαδρομές μεταξύ δύο δοσμένων σημείων.

2.1.2 Η ευκλείδεια απόσταση

Η ευκλείδεια απόσταση μεταξύ δύο σημείων ορίζεται ως το μήκος της συντομότερης διαδρομής (της γραμμικής) η οποία συνδέει τα δύο αυτά σημεία. Επειδή η ευκλείδεια απόσταση βασίζεται σε γραμμικού τύπου διαδρομές γίνεται ευρεία χρήση της ως προσεγγιστικού τύπου εργαλείο (βλέπε σχήμα 2.1) για την μέτρηση όλων των υπόλοιπων τύπων αποστάσεων, κύρια σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Ο τύπος αυτός εφαρμόζεται σε θαλάσσια και αεροπορικά δίκτυα μεταφορών και για

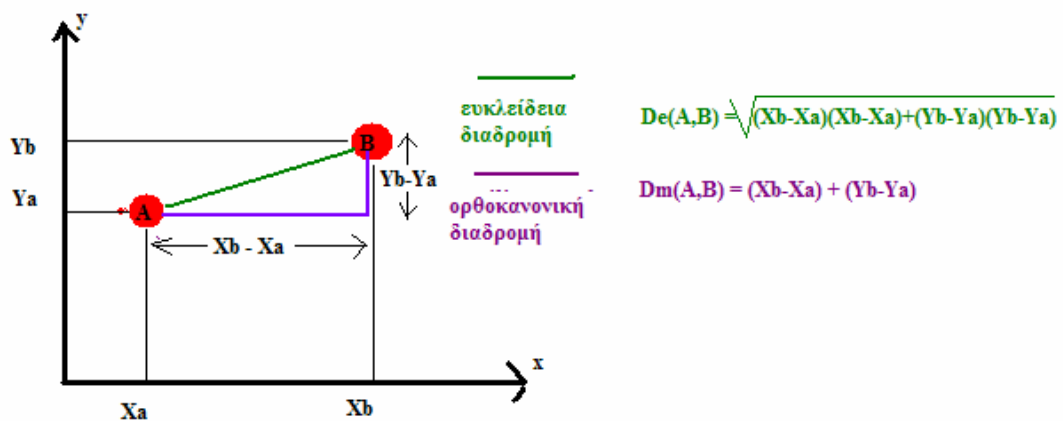
σχετικά μικρές μετακινήσεις η γραμμικότητα των οποίων δεν επηρεάζεται πρακτικά από το σφαιρικό σχήμα της επιφάνειας της Γης.

Υφίσταται μια μόνο βέλτιστη (ελάχιστου μήκους) ευκλείδεια διαδρομή μεταξύ δύο δοσμένων σημείων.



ΣΧΗΜΑ 2.1 Προσέγγιση χλιομετρικών από ευκλείδειες (γραμμικές) διαδρομές

Ο τύπος της ευκλείδειας απόστασης $D_e(A,B)$ μεταξύ δύο σημείων A, B του επιπέδου δίνεται στο σχήμα 2.2.



ΣΧΗΜΑ 2.2 Ευκλείδειες και ορθοκανονικές αποστάσεις

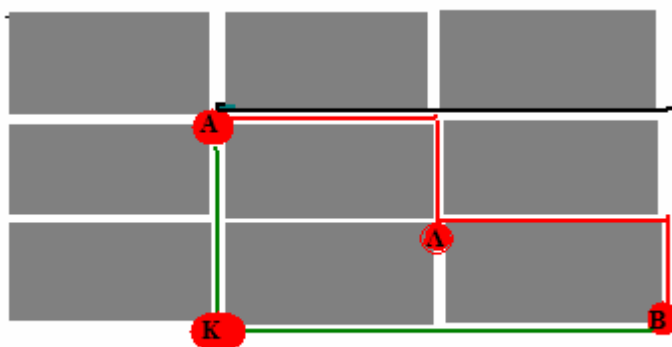
2.1.3 Ορθοκανονική απόσταση

Η ορθοκανονική απόσταση μεταξύ δύο σημείων A και B ορίζεται ως η ελάχιστου μήκους διαδρομή μεταξύ των σημείων αυτών η οποία αποτελείται από οριζόντια και κάθετα ευθύγραμμα τμήματα (βλέπε σχήμα 2.2).

Μπορεί να υφίστανται περισσότερες της μιας βέλτιστες (ελάχιστου μήκους) ορθοκανονικές διαδρομές μεταξύ δύο δοσμένων σημείων. Για παράδειγμα, στο σχήμα 2.3 οι διαδρομές AΛB και AKB είναι βέλτιστες (ελάχιστου μήκους) ορθοκανονικές διαδρομές οι οποίες συνδέουν τα σημεία A και B.

Με βάση τον ορισμό της, η ορθοκανονική απόσταση είναι το άθροισμα δύο ευκλειδίων αποστάσεων. Αν δύο σημεία, K και B, ευρίσκονται πάνω σε μια οριζόντια ευθεία τότε η ορθοκανονική απόσταση μεταξύ αυτών ισούται με την αντίστοιχη ευκλείδεια απόστασή τους. Από την άλλη μεριά, αν δύο σημεία, A και K, ευρίσκονται πάνω σε μια κάθετη ευθεία τότε η ορθοκανονική απόσταση μεταξύ αυτών ισούται με την αντίστοιχη ευκλείδεια απόστασή τους (βλέπε σχήμα 2.3).

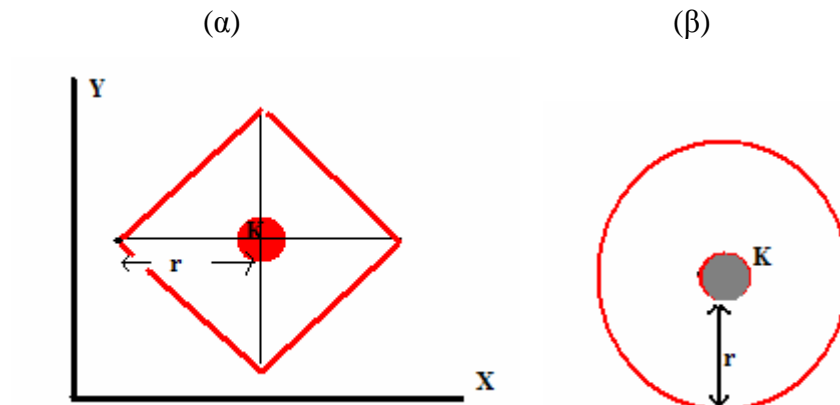
Ο τύπος της ορθοκανονικής απόστασης $D_m(A,B)$ μεταξύ δύο σημείων A, B του επιπέδου δίνεται στο σχήμα 2.2.



$$D_m(A,B) = D_e(A,K) + D_e(K,B)$$

ΣΧΗΜΑ 2.3 Ορθοκανονικές διαδρομές

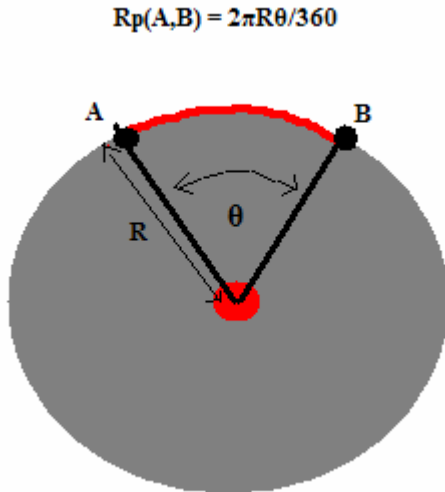
Ο γεωμετρικός τόπος των σημείων τα οποία απέχουν ευκλείδεια απόσταση r από δοσμένο σημείο K είναι η περιφέρεια κύκλου με κέντρο το K και ακτίνα r (σχήμα 2.4 β) ενώ ο γεωμετρικός τόπος των σημείων τα οποία απέχουν ορθοκανονική απόσταση r από δοσμένο σημείο K είναι η περίμετρος ρομβοειδούς τετραγώνου με διαγώνιο ίση με $2r$ (σχήμα 2.4 α).



ΣΧΗΜΑ 2.4. Ισαπέχοντα σημεία στην περίπτωση ευκλείδειων και ορθοκανονικών αποστάσεων

2.1.4 Πολική απόσταση

Η πολική απόσταση $D_p(A,B)$ μεταξύ δύο σημείων A, B τα οποία ευρίσκονται στην περιφέρεια ενός κύκλου ακτίνας R ισούται με το μήκος του τόξου το οποίο συνδέει τα δύο αυτά σημεία. Ο τύπος της πολικής απόστασης δίνεται στο σχήμα 2.5.



ΣΧΗΜΑ 2.5. Πολική απόσταση

Ιδιότητες και σχέσεις των διαφόρων τύπων αποστάσεων

1. $D_r(A, B) \geq D_e(A, B)$ για οποιαδήποτε σημεία A και B στον χώρο, όπου $D_r(A, B)$ εκφράζει την χιλιομετρική απόσταση και $D_e(A, B)$ την ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των σημείων A και B.
2. Υφίσταται μία μόνο ευκλείδεια διαδρομή μεταξύ δύο δοσμένων σημείων.
3. Μπορεί να υφίστανται περισσότερες από μια χιλιομετρικές διαδρομές ελάχιστου μήκους μεταξύ δύο δοσμένων σημείων.
4. Μπορεί να υφίστανται περισσότερες από μια ορθοκανονικές διαδρομές ελάχιστου μήκους μεταξύ δύο δοσμένων σημείων.
5. $D_m(A, B) \geq D_e(A, B)$ για οποιαδήποτε σημεία A και B στον χώρο, όπου $D_m(A, B)$ εκφράζει την ορθοκανονική απόσταση και $D_e(A, B)$ την ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των σημείων A και B.
7. $D_p(A, B) \geq D_e(A, B)$ για οποιαδήποτε σημεία A και B στον χώρο, όπου

$Dp(A, B)$ εκφράζει την πολική απόσταση και $De(A, B)$ την ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των σημείων A και B .

2.2 Το Κόστος Μεταφοράς

Το κόστος μεταφοράς είναι μία κομβική έννοια η οποία αλληλεπιδρά με μια πληθώρα άλλων κοινωνικο-οικονομικών τεχνικών στοιχείων και μεγεθών: χωροθέτηση επιχειρήσεων, περιφερειακή ανάπτυξη, τιμές αγαθών, ανταγωνισμός κλπ. Στα πλαίσια αυτά και μέσα από μηχανισμούς αναδράσεων υφίσταται την επίδραση από τα χωρικά χαρακτηριστικά των μεταφορικών δικτύων, από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων μεταφορών, από τις χωρικές συγκεντρώσεις των οικονομικών δραστηριοτήτων, από τις τιμές των μεταφερόμενων αγαθών, από την τεχνολογία, τα συστήματα πληροφοριών κλπ. Βασικό χαρακτηριστικό του κόστους μεταφοράς είναι οι οικονομίες και οι αντι-οικονομίες κλίμακας οι οποίες καθορίζουν το μοναδιαίο μεταφορικό κόστος τόσο ως προς τη μεταφερόμενη ποσότητα όσο και ως προς την απόσταση μεταφοράς.

Το κόστος μεταφοράς είναι η βασική οικονομική έννοια στην ανάλυση των συστημάτων και πολιτικών μεταφορών. Το κόστος μεταφοράς εξαρτάται από πληθώρα παραμέτρων όπως, τον τύπο, την ηλικία/κατάσταση και την ταχύτητα κίνησης του μεταφορικού μέσου, την μεταφερόμενη ποσότητα, τα πάγια λειτουργικά κόστη τα οποία συνδέονται με το μέσο μεταφοράς, το είδος και την κατάσταση του σχετικού δικτύου μεταφοράς, τις κλιματολογικές συνθήκες κλπ.

Μεταξύ των παραπάνω παραμέτρων οι πλέον σημαντικές είναι η ποσότητα μεταφοράς π και η απόσταση μεταφοράς χ . Τις δύο παραπάνω παραμέτρους θα τις εντάξουμε ως μεταβλητές στην συνάρτηση κόστους μεταφοράς $\mu(\pi, \chi)$.

Σημαντικό ρόλο στην ανάλυση η οποία θα πραγματοποιηθεί σε επόμενα κεφάλαια παίζει η έννοια των *οικονομιών* και *αντι-οικονομιών κλίμακας* οι οποίες χαρακτηρίζουν το κόστος μεταφοράς.

Συγκεκριμένα, οι οικονομίες κλίμακας αφορούν συναρτήσεις μεταφοράς για τις οποίες το μέσο κόστος μεταφοράς είναι φθίνουσα συνάρτηση της σχετικής μεταβλητής (ποσότητας ή απόστασης) ενώ οι αντί – οικονομίες κλίμακας αφορούν συναρτήσεις μεταφοράς για τις οποίες το μέσο κόστος μεταφοράς είναι αύξουσα συνάρτηση της σχετικής μεταβλητής.

2.2.1 Κόστος μεταφοράς και χωροθέτηση επιχειρήσεων

Οι Behrens et al (2008) διερεύνησαν το ρόλο του τομέα μεταφορών στα πλαίσια της Νέας Οικονομικής Γεωγραφίας εστιάζοντας την ανάλυσή τους στις σχέσεις οι οποίες υπάρχουν μεταξύ του κόστους μεταφοράς, της χωροθέτησης της βιομηχανίας και του σχετικού κοινωνικού οφέλους όταν τα μεταφορικά ναύλα καθορίζονται από επιχειρήσεις οι οποίες στοχεύουν στη μεγιστοποίηση του κέρδους. Τα συμπεράσματα της σχετικής ανάλυσης μπορεί να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

Από την εποχή της πρωτοπόρας συνεισφοράς του Krugman (1991) η τυπική προσέγγιση της οικονομικής γεωγραφίας αφορούσε στον προσδιορισμό του πώς τα μεταβαλλόμενα κόστη μεταφοράς επηρεάζουν τη θέση εγκατάστασης των επιχειρήσεων αλλά και των εργαζομένων στα πλαίσια μιας προσέγγισης κατά την οποία τα μεταφορικά κόστη θεωρούνταν ως εξωγενείς μεταβλητές στα σχετικά πρότυπα. Παρόλα αυτά στις σύγχρονες οικονομίες αγορών τα μεταφορικά ναύλα καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιχειρήσεων μεταφορών και των βιομηχανικών επιχειρήσεων. Οι συγγραφείς παρουσίασαν ένα πρότυπο το οποίο διευρύνει τη δομή της αγοράς με την εμπλοκή του μεταφορικού κόστους ως ενδογενούς μεταβλητής. Σύμφωνα με την ανάλυσή τους η ζήτηση για υπηρεσίες μεταφορών γίνεται περισσότερο ελαστική καθώς ο βαθμός της χωρικής συγκέντρωσης των επιχειρήσεων μεταφοράς και της βιομηχανίας αυξάνεται. Η ως άνω αύξηση της χωρικής συγκέντρωσης αυξάνει τα μερίδια αγοράς των μεταφορικών επιχειρήσεων επιτρέποντάς τους να χρεώνουν υψηλότερα ναύλα. Από τη στιγμή που γίνονται αντιληπτά από τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές τα πλεονεκτήματα τα οποία προκύπτουν από την αλλαγή της θέσης εγκατάστασης ως αντίδραση στα μεταβαλλόμενα κόστη μεταφοράς ένας αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων μεταφορών ο οποίος αντιμετωπίζει μειούμενα οριακά κόστη μεταφοράς λόγω αυξημένου ανταγωνισμού ακολουθεί την σταδιακή χωρική συγκέντρωση της

βιομηχανίας. Η εξέλιξη αυτή οδηγεί στη μείωση του μέσου κοινωνικού οφέλους για τους καταναλωτές περιοχών οι οποίες βρίσκονται μακριά από τις σχετικές χωρικές βιομηχανικές συγκεντρώσεις.

Από την άλλη μεριά, οι Yang et al (2006) αναλύουν το πρόβλημα της χωροθέτησης των κέντρων διανομών μέσα από την οπτική της ελαχιστοποίησης του κόστους μεταφοράς και μέσα σε ένα αβέβαιο περιβάλλον χρησιμοποιώντας αλγοριθμικές προσεγγίσεις τύπου Tabu.

Ο McCann (1996) μελετά τη σχέση μεταξύ του κόστους μεταφοράς και της θέσης εγκατάστασης μιας επιχείρησης μέσα από μία διαφορετική οπτική γωνία. Ο συγγραφέας υποστηρίζει ότι η αγνόηση του «κόστους πληροφoρίας» μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα υποεκτιμά τα συνολικά κόστη που συνδέονται με την απόσταση και τα οποία είναι πολύ μεγαλύτερα από ότι το κόστος μεταφοράς. Η αιτία βασίζεται στο γεγονός ότι τα κόστη μεταφοράς είναι μόνο μία συνιστώσα του συνολικού κόστους διαχείρισης των κέντρων διανομών το οποίο περιλαμβάνει κόστη αποθεματοποίησης και αγοράς και τα κόστη αυτά αποδεικνύεται ότι σχετίζονται άμεσα με την απόσταση μεταφοράς. Συμπερασματικά προκύπτει ότι η διαπεριφερειακή κινητικότητα μιας εταιρίας μεταφορών καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις τιμές των μεταφερόμενων αγαθών.

2.2.2 Κόστος μεταφοράς και κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον

Ο Preston (2001) εστιάζει την ανάλυσή του στην ανάγκη για μεγαλύτερη διασύνδεση του τομέα των μεταφορών με τις κοινωνικο-οικονομικές δραστηριότητες στα πλαίσια και της ατζέντας για τη νέα χιλιετία. Η ανάλυσή του βασίζεται στο γεγονός ότι οι μεταφορές είναι ένα ενδιάμεσο αγαθό το οποίο βασίζεται σε μία ήδη διαμορφωθείσα ζήτηση. Παρ' όλα αυτά το μεγαλύτερο μέρος της σχετικής βιβλιογραφίας αντιμετωπίζει το μεταφορικό αγαθό όπως κάθε άλλο αγαθό. Ο συγγραφέας θεωρεί ότι η σχετική προσέγγιση είναι προβληματική επειδή παραβλέπει τις ισχυρές διασυνδέσεις μεταξύ του μεταφορικού αγαθού και των κοινωνικο-οικονομικών δραστηριοτήτων. Στα πλαίσια της ανάλυσής του ο συγγραφέας μελετά τις σχέσεις μεταξύ της μεταφορικής ζήτησης, των επενδύσεων στον τομέα μεταφορών και του

ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος. Επίσης διερευνά την σχέση μεταξύ των μεταφορών και της κοινωνικής δημογραφίας.

Οι Van Schijndel και Dinwoodie (2000) εστιάζουν την ανάλυσή τους στο πως μεγαλύτερα και πιο συχνά κυκλοφοριακά μπουτιλιαρίσματα στο οδικό δίκτυο της Ολλανδίας επιδρούν στο κόστος μεταφοράς στα πλαίσια των συνδυασμένων μεταφορών. Οι συγγραφείς χρησιμοποιούν ένα πρότυπο προσομοίωσης σύμφωνα με το οποίο το 7% του μεταφορικού κόστους οφείλεται στην αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση γεγονός το οποίο αυξάνει την ελκυστικότητα των συνδυασμένων μεταφορών καθώς επίσης και άλλων εναλλακτικών λύσεων όπως συνδυασμός οδικών μεταφορών και μεταφορών σε κανάλια.

2.3 Η διαδρομή ελάχιστου μήκους και οι μέθοδοι υπολογισμού της

Τα δομικά στοιχεία ενός δικτύου μεταφορών είναι: α) οι *κόμβοι* οι οποίοι αντιπροσωπεύουν συνήθως κέντρα αστικών περιοχών ή γενικότερα κέντρα συγκέντρωσης (συσσώρευσης) ζήτησης για αγαθά και υπηρεσίες και β) οι *άξονες μεταφοράς* αυτού οι οποίοι συνδέουν τους κόμβους μεταξύ τους. Στα παραπάνω δύο δομικά στοιχεία επισυνάπτονται δύο μη αρνητικοί αριθμοί το «βάρος» και το «μήκος» αντίστοιχα. Το βάρος ενός κόμβου αντιπροσωπεύει συνήθως ένα μέτρο ζήτησης αυτού για αγαθά και υπηρεσίες το οποίο σε αρκετές περιπτώσεις συρρικνώνεται στον πληθυσμό ενός αστικού κέντρου ο οποίος αποτελεί ένα πρόχειρο μέτρο ζήτησης. Από την άλλη μεριά, το μήκος ενός άξονα μπορεί να έχει πολλαπλές αναγνώσεις: μπορεί να εκφράζει το χιλιομετρικό μήκος του αντίστοιχου άξονα ή το μέσο χρόνο διέλευσής του ή τέλος το μεταφορικό κόστος διέλευσής του.

Ο υπολογισμός της ελάχιστου μήκους/χρόνου/κόστους διαδρομής μεταξύ δύο δοσμένων σημείων σε ένα μεταφορικό δίκτυο είναι κομβικής σημασίας για τον προσδιορισμό του αντίστοιχου (ελάχιστου) μεταφορικού κόστους.

Οι αλγοριθμικές μέθοδοι προσδιορισμού της βέλτιστης διαδρομής διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με το αν το «μήκος» των αξόνων ενός δικτύου είναι

καθορισμένο ή στοχαστικό μέγεθος: α) στοχαστικού τύπου αλγοριθμικές μέθοδοι και β) καθορισμένου τύπου αλγοριθμικές μέθοδοι.

Ο Ji (2005) μελέτησε το πρόβλημα της ελάχιστης διαδρομής σε δίκτυα με στοχαστικά μήκη αξόνων και στα πλαίσια διαφορετικών κριτηρίων απόφασης. Ο συγγραφέας εισήγαγε την έννοια της αναμενόμενης ελάχιστης διαδρομής, της α -ελάχιστης διαδρομής (της ελάχιστης διαδρομής η οποία μπορεί να επιτευχθεί με πιθανότητα τουλάχιστον ίση με α και της πλέον ελάχιστης διαδρομής (most shortest path) . Για την επίλυση των ως άνω προβλημάτων ο συγγραφέας χρησιμοποίησε υβριδικούς αλγορίθμους οι οποίοι αποτελούν ένα μίγμα στοχαστικής προσομοίωσης και γενετικών αλγορίθμων.

Οι Montemanni et al (2004) πρότειναν έναν αλγόριθμο τύπου “branch and bound” για δίκτυα στα οποία το πραγματικό κόστος μεταφοράς σε έναν άξονα εμπεριέχει ελεγχόμενη στοχαστικότητα.

Οι Xu et al (2007) πρότειναν ένα βελτιωμένο αλγόριθμο τύπου “Dijkstra” για ένα «αραιού τύπου» δίκτυο μεταφορών δηλαδή ένα δίκτυο με περιορισμένο αριθμό αξόνων σε σχέση με τον αριθμό των κόμβων.

2.3.1 Η μέθοδος «Κλάδοι-και-Ορια» (“Branch-and-bound” method)

Θεωρούμε το πρόβλημα εύρεσης της συντομότερης διαδρομής η οποία συνδέει δύο κόμβους A, η αφετηρία και E ο προορισμός (βλέπε σχήμα 2.6).

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ανάπτυξη ενός δένδρου από κόμβους και κλάδους. Κάθε κόμβος του δένδρου αντιστοιχεί σε μία διαδρομή η οποία ξεκινάει από την αφετηρία A και χαρακτηρίζεται ως μη εφικτή (ημιτελής) όταν το άλλο άκρο της δεν συμπίπτει με τον προορισμό E ή εφικτή όταν αυτό συμπίπτει με το E. Σε πλήρη ανάπτυξη το δένδρο συγκροτείται από όλες τις διαδρομές που συνδέουν την αφετηρία με τον προορισμό και οι οποίες δεν παρουσιάζουν ανακυκλήσεις.

Πρώτη φάση ανάπτυξης κλάδων του δένδρου

Ο αρχικός κόμβος (ρίζα) του δένδρου αντιστοιχεί στην αφετηρία A. Ο κάθε κόμβος του δένδρου περιέχει δύο πληροφορίες: το όνομα (σύμβολο) του αντίστοιχου μεταφορικού κόμβου και σε παρένθεση το μήκος της αντίστοιχης (εφικτής ή μη) διαδρομής. Το μήκος της ημιτελούς διαδρομής η οποία αντιστοιχεί στον κόμβο A είναι προφανώς 0. Από τον κόμβο A αναπτύσσονται τόσοι κλάδοι όσοι και οι άξονες του δικτύου οι οποίοι έχουν ως ένα από τα άκρα τους τον A. Συγκεκριμένα, από τον κόμβο αυτό αναπτύσσονται οι κλάδοι AD, AC και AB οι οποίοι οδηγούν στους κόμβους του δένδρου D(25), C(35) και B(20). Οι παραπάνω κλάδοι αντιστοιχούν στην πρώτη φάση ανάπτυξης του δένδρου. Σημειώνεται στο σημείο αυτό ότι, με την δημιουργία ενός νέου κόμβου του δένδρου εκτελούνται οι δύο βασικές διαδικασίες της μεθόδου:

- A. Η διαδικασία ανανέωσης της τρέχουσας βέλτιστης λύσης (updating process) και
- B. Η διαδικασία διαγραφής ενός μη εφικτού κόμβου (fathoming process)

Η πρώτη διαδικασία ενεργοποιείται όταν ο νέος κόμβος συμπίπτει με τον προορισμό E. Στην περίπτωση αυτή, αν το μήκος, μ , της σχετικής διαδρομής, Δ , είναι μικρότερο του μήκους, μ^* , της τρέχουσας βέλτιστης λύσης (διαδρομή Δ^*) τότε αυτή ανανεώνεται με την αντικατάστασή της από την Δ : $\mu^* = \mu$ και $\Delta^* = \Delta$.

Η δεύτερη διαδικασία ενεργοποιείται όταν το μήκος, μ , της μη εφικτής διαδρομής, Δ , η οποία αντιστοιχεί στον νέο κόμβο είναι μικρότερο ή ίσο του μ^* , του μήκους δηλαδή της τρέχουσας βέλτιστης λύσης ($\mu \leq \mu^*$). Είναι προφανές ότι η σχετική ημιτελής διαδρομή οδηγεί σε εφικτή διαδρομή το μήκος της οποίας είναι μεγαλύτερο του μ και άρα του μ^* . Συνεπώς ο σχετικός κόμβος διαγράφεται ως μη δυνάμενος να οδηγήσει σε βέλτιστη λύση.

Σημειώνεται ότι, σε κάθε νέα φάση ανάπτυξης κλάδων του δένδρου επιλέγονται εκείνοι οι κόμβοι οι οποίοι δεν είναι διαγραμμένοι και δεν συμπίπτουν με τον προορισμό E.

Δεύτερη φάση ανάπτυξης κλάδων του δένδρου

Στην δεύτερη φάση ανάπτυξης του δένδρου αναπτύσσονται κλάδοι από τους κόμβους D, C και B του δένδρου. Από τον κόμβο D αναπτύσσονται τόσοι κλάδοι όσοι και οι άξονες του δικτύου που εκκινούν από αυτόν με εξαίρεση τον άξονα DA ο οποίος οδηγεί σε ανακύκλωση, δηλαδή μόνον ένας: ο DE. Επειδή ο άξονας αυτός καταλήγει στον προορισμό E η αντίστοιχη διαδρομή είναι εφικτή και άρα παρέχει την πρώτη τρέχουσα βέλτιστη λύση, την ADE η οποία έχει μήκος 45. Άρα ενεργοποιείται η διαδικασία ανανέωσης της τρέχουσας βέλτιστης λύσης η οποία δίνει $\mu^* = 45$ και $\Delta^* = ADE$ (βλέπε σχήμα 2.6).

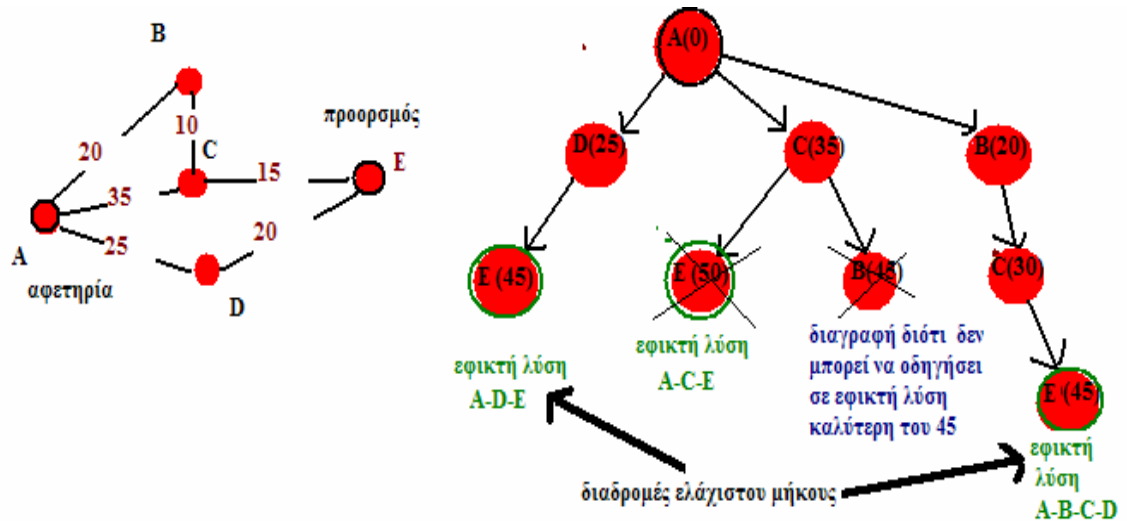
Κατά παρόμοιο τρόπο, από τον κόμβο C αναπτύσσονται δύο κλάδοι οι CE και CB. Ο κλάδος CE οδηγεί στην εφικτή λύση ACE της οποίας το μήκος είναι $50 > \mu^*$. Κατά συνέπεια δεν ενεργοποιείται για τον νέο αυτό κόμβο αυτό η διαδικασία ανανέωσης της τρέχουσας βέλτιστης λύσης. Ο κλάδος CB οδηγεί σε μια ημιτελή διαδρομή το μήκος της οποίας είναι $45 = \mu^*$. Άρα ο νέος αυτός κόμβος διαγράφεται.

Συνεχίζοντας με τον ίδιο τρόπο, αναπτύσσεται από τον κόμβο B ένας μόνο κλάδος, ο BC, ο οποίος οδηγεί στην ημιτελή διαδρομή ABC της οποίας το μήκος είναι $30 < \mu^*$. Συνεπώς για τον νέο αυτό κόμβο δεν ενεργοποιείται η διαδικασία διαγραφής.

Τρίτη φάση ανάπτυξης κλάδων του δένδρου

Κατά την φάση αυτή αναπτύσσεται κλάδος μόνο από τον κόμβο C(30) διότι οι E(45) και E(50) αντιστοιχούν σε εφικτές διαδρομές και ο B(45) έχει ήδη διαγραφεί. Από τον κόμβο C αναπτύσσεται ένας μόνο κλάδος ο CE ο οποίος οδηγεί στην εφικτή λύση ABCE η οποία έχει μήκος 45. Με την ανάπτυξη του κλάδου αυτού ολοκληρώνεται η ανάπτυξη του δένδρου και τερματίζεται ο αλγόριθμος.

Οι διαδρομές ελάχιστου μήκους οι οποίες συνδέουν τον κόμβο A με τον κόμβο E είναι: η ADE με μήκος 45 και η ABCE με μήκος και αυτή 45.



ΣΧΗΜΑ 2.6. Η μέθοδος «Κλάδοι-και-Ορια»

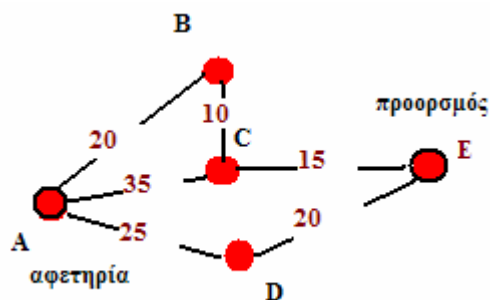
3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Ο J. Karkazis (2008) εισήγαγε μια σειρά εννοιών οι οποίες αφορούν την στρατηγική ανάλυση δικτύων μεταφορών και τις εφάρμοσε στην περίπτωση του οδικού δικτύου της Τουρκίας. Οι έννοιες αυτές είναι:

- α) Η ελκυστικότητα ενός άξονα μεταφορών.
- β) Το κόστος αποκατάστασης ενός άξονα μεταφορών.
- γ) Η γεω-οικονομικού τύπου κυκλοφοριακή κίνηση σε έναν άξονα μεταφορών.

3.1 Η έννοια της ελκυστικότητας ενός άξονα μεταφορών

Θεωρούμε έναν άξονα $K1-K2$ ενός δικτύου μεταφορών ο οποίος συνδέει δύο κόμβους αυτού, $K1$ και $K2$, και το σύνολο A των βέλτιστων (ελάχιστου μήκους) διαδρομών οι οποίες συνδέουν όλους τους συνδυασμούς ζευγών από κόμβους του δικτύου. Ο αριθμός των βέλτιστων διαδρομών του συνόλου A οι οποίες διέρχονται από τον άξονα $K1-K2$ καλείται *ελκυστικότητα του άξονα $K1-K2$* . Η έννοια αυτή χαρακτηρίζει τον βαθμό *κεντρικότητας* ενός άξονα σε ένα δίκτυο μεταφορών, ένα χαρακτηριστικό δηλαδή ενός άξονα μεταφορών ο οποίος «ελκύει» κυκλοφοριακή κίνηση εξαιτίας αποστασιακών θεωρήσεων.



ΣΧΗΜΑ 3.1 Δίκτυο μεταφορών

Για παράδειγμα θεωρούμε τον άξονα $B-C$ του δικτύου του σχήματος 3.1. Οι βέλτιστες διαδρομές οι οποίες διέρχονται από τον άξονα $B-C$ είναι:

1. A–B–C, η βέλτιστη διαδρομή η οποία συνδέει τους κόμβους A και C
2. A–B–C–E, η βέλτιστη διαδρομή η οποία συνδέει τους κόμβους A και E.
3. B–C–E, η βέλτιστη διαδρομή η οποία συνδέει τους κόμβους B και E.
4. B–C, η βέλτιστη διαδρομή η οποία συνδέει τους κόμβους B και C.

Συνεπώς, η ελκυστικότητα του άξονα B–C ισούται με τέσσερα.

3.2 Η έννοια του κόστους υποκατάστασης μεταφορικού άξονα

Θεωρούμε έναν άξονα K1–K2 ο οποίος συνδέει δύο γειτονικούς κόμβους K1, K2 ενός δικτύου μεταφορών και αποτελεί την συντομότερη διαδρομή η οποία συνδέει τους δύο αυτούς κόμβους. Το *κόστος υποκατάστασης* του παραπάνω άξονα είναι η διαφορά του μήκους μεταξύ (α) της ελάχιστου μήκους διαδρομής, η οποία συνδέει τους κόμβους K1 και K2 και δεν διέρχεται από τον άξονα K1–K2 και (β) του μήκους του ως άνω άξονα.

Για παράδειγμα, θεωρούμε τον ελάχιστου μήκους άξονα B–C ο οποίος συνδέει τους γειτονικούς κόμβους B και C στο σχήμα 3.1. Εάν ο άξονας αυτός, ο οποίος έχει μήκος 10, τεθεί εκτός λειτουργίας τότε η συντομότερη διαδρομή η οποία συνδέει τους κόμβους B και C και δεν διέρχεται από τον άξονα B–C είναι η διαδρομή B–A–C η οποία έχει μήκος 55. Συνεπώς το κόστος υποκατάστασης του άξονα B–C είναι 45 (55-10).

Το κόστος υποκατάστασης είναι μία στρατηγική έννοια η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις έργων τα οποία αφορούν βελτιώσεις μεταφορικών αξόνων (διαπλατύνσεις, επανασφαλτώσεις κλπ.) ή περιπτώσεις κατασκευής εναλλακτικών μεταφορικών αξόνων οι οποίοι συνδέουν δύο γειτονικούς κόμβους και οι οποίοι στοχεύουν στη μείωση του κόστους υποκατάστασης σε τοπικό επίπεδο.

3.2.1 Η έννοια του μέσου δικτυακού κόστους υποκατάστασης

Θεωρούμε το σύνολο Z των συνδυασμών ζευγών από κόμβους ενός δικτύου κοινό χαρακτηριστικό των οποίων είναι ότι οι ελάχιστου μήκους διαδρομές οι οποίες συνδέουν τα παραπάνω ζεύγη κόμβων διέρχονται από τον άξονα $K1-K2$. Για κάθε ένα τέτοιο ζεύγος κόμβων $(K\alpha, K\beta)$ το οποίο ανήκει στο Z υπολογίζουμε το μήκος $M^*(K\alpha, K\beta)$ της ελάχιστης διαδρομής η οποία συνδέει τους κόμβους $K\alpha$ και $K\beta$ καθώς επίσης και το μήκος $M(K\alpha, K\beta)$ της συντομότερης διαδρομής η οποία συνδέει τους παραπάνω κόμβους αλλά δεν διέρχεται από τον άξονα $K1-K2$. Η μέση τιμή των διαφορών $M(K\alpha, K\beta) - M^*(K\alpha, K\beta)$ επί του συνόλου των ζευγών κόμβων του Z καλείται μέσο δικτυακό κόστος υποκατάστασης.

Για παράδειγμα θεωρούμε τον ελάχιστου μήκους άξονα $B-C$ του σχήματος 3.1. Οι ελάχιστου μήκους διαδρομές οι οποίες διέρχονται από τον άξονα $B-C$ είναι:

1. $A-B-C$, η οποία είναι η βέλτιστη διαδρομή που συνδέει τους κόμβους A και C
2. $A-B-C-E$, η οποία είναι η βέλτιστη διαδρομή που συνδέει τους κόμβους A και E
3. $B-C-E$, η οποία είναι η βέλτιστη διαδρομή που συνδέει τους κόμβους B και E .
4. $B-C$, η οποία είναι η βέλτιστη διαδρομή που συνδέει τους κόμβους B και C .

Άρα $Z = \{(A,C), (A,E), (B,E), (B,C)\}$

Ανάλυση της ελάχιστου μήκους διαδρομής $A-B-C$.

Ο παραπάνω άξονας έχει μήκος 30 ενώ η συντομότερη διαδρομή από τον κόμβο A στον κόμβο C η οποία δεν διέρχεται από τον άξονα $B-C$ είναι η διαδρομή $A-C$ η οποία έχει μήκος 35. Συνεπώς το αντίστοιχο κόστος υποκατάστασης είναι 5 (35-30).

Ανάλυση της ελάχιστου μήκους διαδρομής A–B–C–E.

Ο παραπάνω άξονας έχει μήκος 45 ενώ η συντομότερη διαδρομή από τον κόμβο A στον κόμβο E η οποία δεν διέρχεται από τον άξονα B–C είναι η διαδρομή A–C–E η οποία έχει μήκος 50. Συνεπώς το αντίστοιχο κόστος υποκατάστασης είναι 5 (50-45).

Ανάλυση της ελάχιστου μήκους διαδρομής B–C–E.

Ο παραπάνω άξονας έχει μήκος 25 ενώ η συντομότερη διαδρομή από τον κόμβο B στον κόμβο E η οποία δεν διέρχεται από τον άξονα B–C είναι η διαδρομή B–A–Δ–E η οποία έχει μήκος 65. Συνεπώς το αντίστοιχο κόστος υποκατάστασης είναι 40 (65 - 25).

Ανάλυση της ελάχιστου μήκους διαδρομής B–C.

Ο παραπάνω άξονας έχει μήκος 10 ενώ η συντομότερη διαδρομή από τον κόμβο B στον κόμβο C η οποία δεν διέρχεται από τον άξονα B–C είναι η διαδρομή B–A–C η οποία έχει μήκος 55. Συνεπώς το αντίστοιχο κόστος υποκατάστασης είναι 45 (55 - 10).

Συνεπώς το μέσο δικτυακό κόστος υποκατάστασης του άξονα B–C είναι $(5+5+40+45)/4=23.7$.

Το μέσο δικτυακό κόστος υποκατάστασης είναι μία στρατηγική έννοια η οποία χαρακτηρίζει μεταφορικούς άξονες κατά μήκος των οποίων δημιουργούνται κυκλοφοριακές συμφορήσεις (bottle-neck axes). Κατά συνέπεια η έννοια αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις έργων τα οποία αφορούν βελτιώσεις οδικών αξόνων (διαπλατύνσεις, επανασφαλτώσεις κλπ.) ή κατασκευές εναλλακτικών μεταφορικών αξόνων οι οποίες στοχεύουν στη μείωση του υψηλού κόστους υποκατάστασης σε μία ευρεία περιφέρεια.

3.3 Η έννοια της γεω-οικονομικής κυκλοφοριακής κίνησης

Θεωρούμε ένα μεταφορικό άξονα K1–K2 ο οποίος συνδέει δύο γειτονικούς κόμβους K1, K2 ενός δικτύου μεταφορών. Επισυνάπτουμε σε κάθε κόμβο του δικτύου K ένα

συνοπτικό μέγεθος β_K το οποίο εκφράζει τη ζήτηση του κόμβου αυτού (για αγαθά ή υπηρεσίες) το οποίο καλούμε «βάρος» του σχετικού κόμβου. Στη περίπτωση κατά την οποία οι κόμβοι ενός δικτύου αντιπροσωπεύουν αστικά ή διοικητικά κέντρα το βάρος αυτών μπορεί να αντιπροσωπεύει μεγέθη όπως πληθυσμός, ακαθάριστο εγχώριο προϊόν, προστιθέμενη βιομηχανική αξία κλπ (βλέπε επίσης ενότητα 6.2). Στη συνέχεια θεωρούμε όλα τα ζεύγη (K, K^*) κόμβων του δικτύου για τα οποία ισχύει ότι, η ελάχιστου μήκους διαδρομή η οποία τα συνδέει διέρχεται από τον άξονα K1–K2. Για κάθε ένα από αυτά τα ζεύγη υπολογίζουμε την «κυκλοφοριακή κίνηση» την οποία δημιουργούν οι παραπάνω κόμβοι κατά μήκος της αντίστοιχης διαδρομής ελάχιστου μήκους. Ο υπολογισμός γίνεται με το παρακάτω βαρυτικό πρότυπο:

$$\text{Traffic}(K-K^*) = \alpha \beta_K \beta_{K^*} / D_{KK^*}^r \quad (3.1)$$

Όπου D_{KK^*} είναι το μήκος της συντομότερης διαδρομής η οποία συνδέει τους κόμβους K και K^* , α είναι μία σταθερά και r είναι μία παράμετρος προσαρμογής η οποία καθορίζει το βαθμό επιρροής της απόστασης στη προκαλούμενη κυκλοφοριακή κίνηση και η οποία υπολογίζεται με χρήση οικονομετρικών μεθόδων οι οποίες προσαρμόζουν το πρότυπο 3.1 στα πραγματικά δεδομένα κυκλοφοριακής κίνησης. Για μία ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας βλέπε Erlander και Stewart (1990). Τα παραπάνω μερικά μεγέθη κυκλοφοριακής κίνησης αθροίζονται για όλα τα ζεύγη (K, K^*) κόμβων του δικτύου οι οποίοι συνδέονται από ελάχιστου μήκους διαδρομές οι οποίες διέρχονται από τον άξονα K1–K2. Αν το βάρος β των κόμβων του δικτύου εκφράζει τον πληθυσμό αυτών τότε η σχετική γεω-οικονομική κυκλοφοριακή κίνηση καλείται «πληθυσμιακή κυκλοφοριακή κίνηση» ενώ αν το βάρος β εκφράζει το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν τότε η αντίστοιχη γεω-οικονομική κυκλοφοριακή κίνηση καλείται «οικονομική κυκλοφοριακή κίνηση».

4. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΕΝΤΡΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΑΓΑΘΩΝ

Οι χωροθετικές αποφάσεις επηρεάζονται από ένα μεγάλο αριθμό παραγόντων οι οποίοι μπορούν να ομαδοποιηθούν στις εξής δύο κύριες κατηγορίες:

- α. Φυσικούς παράγοντες όπως γειτνίαση με ποταμούς, φυσικά λιμάνια, πηγές πόσιμου νερού, θερμοπηγές, πηγές πρώτων υλών, ύπαρξη γόνιμου εδάφους, ύπαρξη φυσικής προστασίας κλπ.
- β. Ανθρωπογενείς παράγοντες όπως γειτνίαση με δίκτυα μεταφορών και αστικές περιοχές οι οποίες μπορούν να δράσουν ως κέντρα ζήτησης για αγαθά και υπηρεσίες.

4.1 Χωροθέτηση, υποδομές και περιφερειακή ανάπτυξη

Η χωροθέτηση επιχειρήσεων είναι μια διαδικασία η οποία καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από δύο βασικούς παράγοντες: α) από τις υποδομές των περιοχών οι οποίες είναι υποψήφιες στη διαδικασία χωροθέτησης και β) από τον βαθμό γειτνίασης των περιοχών αυτών με τα κέντρα βάρους των μεταφορικών δικτύων.

Έχει συχνά υπογραμμιστεί στη διεθνή βιβλιογραφία η δυσκολία επακριβούς προσδιορισμού της σχέσης μεταξύ υποδομών (κύρια των υποδομών στις μεταφορές) και των διαδικασιών χωροθέτησης και κατ' επέκταση μεταξύ των υποδομών και της περιφερειακής ανάπτυξης (Botham, 1982). Για παράδειγμα η ύπαρξη οικονομιών κλίμακας στα συστήματα μεταφορών (τα οποία μπορεί να είναι αποτέλεσμα επενδύσεων στις νέες τεχνολογίες σε εθνική κλίμακα) μπορεί να αυξήσει το βαθμό προσβασιμότητας συγκεκριμένων περιφερειών εξισορροπώντας ως ένα βαθμό πιθανές υστερήσεις τους σε υποδομές.

Το κόστος μεταφοράς από την άλλη μεριά παίζει ένα καθοριστικό ρόλο στην επιλογή θέσης εγκατάστασης. Στην περίπτωση που η χωροθέτηση αφορά κέντρα διανομών αγαθών (ιδιωτικός τομέας) ή κέντρα παροχής υπηρεσιών (δημόσιος τομέας) το

κόστος μεταφοράς για κάλυψη της ζήτησης μεγάλων γεωγραφικών ή διοικητικών περιφερειών παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφόρων κόμβων (κέντρων ζήτησης) των μεταφορικών δικτύων τα οποία καλύπτουν τις περιοχές αυτές. Για παράδειγμα οι κόμβοι οι οποίοι κατέχουν μια κεντρική θέση στα δίκτυα μεταφορών χαρακτηρίζονται γενικά από χαμηλό μεταφορικό κόστος κάλυψης της ζήτησης. Ο παραπάνω παράγοντας της κεντρικότητας σε δίκτυα μεταφορών αποτελεί ένα στρατηγικό χαρακτηριστικό μιας περιοχής το οποίο της δίνει διαχρονικά πλεονεκτήματα.

Ο Vickerman (1996) ανέλυσε τον ρόλο των υποδομών στη περιφερειακή ανάπτυξη στα πλαίσια της ολοκλήρωσης της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς και της προοπτικής ανάπτυξης πανευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών. Ο συγγραφέας προτείνει μία διαφοροποιούμενη από περιφέρεια σε περιφέρεια πολιτική επενδύσεων στο χώρο των μεταφορών η οποία θα λαμβάνει υπόψη τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της βιομηχανίας αυτών, τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά των τοπικών δικτύων μεταφορών και τις προκύπτουσες ανάγκες για τη κατάλληλη διασύνδεση των τοπικών δικτύων με α πανευρωπαϊκά (κεντρικά) δίκτυα μεταφορών.

Οι Limbourg και Jourquin (2009) εστιάζουν την ανάλυσή τους στην βέλτιστη χωροθέτηση τερματικών σταθμών μεταφόρτωσης containers μεταξύ οδικών και σιδηροδρομικών δικτύων στα πλαίσια της ευρωπαϊκής πολιτικής μεταφορών. Οι συγγραφείς εκτίμησαν τις βέλτιστες θέσεις των σταθμών αυτών εφαρμόζοντας το πρότυπο “p – hub median”. Από την επίλυση του σχετικού προτύπου προέκυψε ότι οι βέλτιστες θέσεις μεταφόρτωσης είναι: το Λονδίνο, το Παρίσι, οι Βρυξέλλες, η Βαρκελώνη, η Λιόν, το Μιλάνο και η Φρανκφούρτη.

4.2 Χωροθέτηση επιχειρήσεων και διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων

Η χωροθέτηση επιχειρήσεων παίζει ένα κρίσιμο ρόλο στο στρατηγικό σχεδιασμό των δικτύων εφοδιαστικών αλυσίδων. Οι Melo et al (2007) παρουσιάζουν μία βιβλιογραφική κριτική ανασκόπηση του σχετικού θέματος. Οι συγγραφείς εστιάζουν

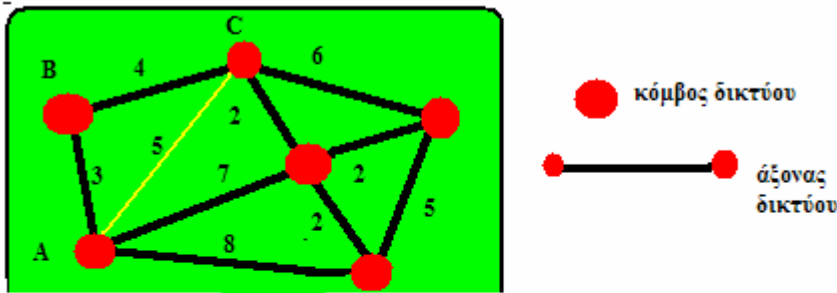
την ανάλυσή τους στην ιδιαίτερη σημασία την οποία έχει η κατάλληλη διασύνδεση των διαδικασιών λήψης χωροθετικών αποφάσεων με τις υπόλοιπες διαδικασίες αποφάσεων οι οποίες αφορούν τον σχεδιασμό ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας. Το βασικό συμπέρασμα της ανάλυσής τους είναι ότι η παραπάνω διασύνδεση μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά στα πλαίσια μιας γενικότερης διασύνδεσης των στρατηγικών και τακτικών/επιχειρησιακών αποφάσεων στα πλαίσια του σχεδιασμού και της διαχείρισης των εφοδιαστικών αλυσίδων.

4.3 Δομική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων χωροθέτησης

Η κατηγοριοποίηση αυτή αφορά κυρίως την διαδικασία κατασκευής του προτύπου. Με βάση την δομική κατηγοριοποίηση τα προβλήματα χωροθέτησης μπορεί να ενταχθούν στις ακόλουθες δύο κατηγορίες:

1. Προβλήματα χωροθέτησης του δημόσιου τομέα. Τα προβλήματα της κατηγορίας αυτής διακρίνονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες:
 - 1α. Προβλήματα χωροθέτησης κέντρων παροχής *συνήθους* μορφής υπηρεσιών (χωροθέτηση σχολείων, νοσοκομείων κλπ.)
 - 1β. Προβλήματα χωροθέτησης κέντρων *κάλυψης έκτακτων αναγκών* (χωροθέτηση πυροσβεστικών σταθμών, σταθμών α' βοηθειών κλπ.)
 - 1γ. Μικτά χωροθετικά προβλήματα τα οποία συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά των παραπάνω δύο κατηγοριών προβλημάτων.
2. Προβλήματα χωροθέτησης του ιδιωτικού τομέα. Τα προβλήματα της κατηγορίας αυτής διακρίνονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες:
 - 2α. Προβλήματα χωροθέτησης σε *ανταγωνιστικό περιβάλλον* στα οποία στόχος είναι η μεγιστοποίηση των μεριδίων αγορών και
 - 2β. Προβλήματα χωροθέτησης *συνήθους* τύπου επιχειρήσεων στα οποία στόχος είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους (χωροθέτηση εργοστασίων, κέντρων διανομών αγαθών κλπ).

Οι Drezner και Hamacher (2002) δίνουν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση του συνόλου των προβλημάτων χωροθέτησης τόσο από πλευράς θεωρίας όσο και από πλευράς εφαρμογών.



ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΔΙΚΤΥΟ. Υποψήφιες θέσεις εγκατάστασης: οι κόμβοι του δικτύου. Η απόσταση, για παράδειγμα, μεταξύ κόμβων A και C είναι ίση με 7.

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ. Υποψήφιες θέσεις εγκατάστασης: όλα τα σημεία του ορθογώνιου. Η απόσταση, για παράδειγμα, μεταξύ των κόμβων A και C είναι ίση με 5.

ΣΧΗΜΑ 4.1. Χωρική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων χωροθέτησης

4.4 Χωρική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων χωροθέτησης

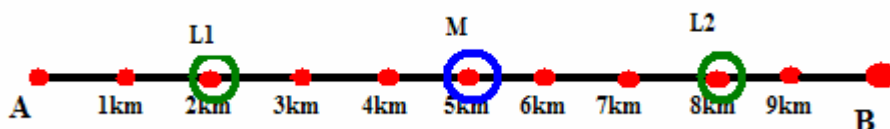
Η κατηγοριοποίηση αυτή αφορά κυρίως την (αλγοριθμική) διαδικασία επίλυσης των σχετικών προτύπων και ειδικότερα τον τρόπο αναπαράστασης σε αυτήν των υποψήφιων θέσεων εγκατάστασης. Με βάση την χωρική κατηγοριοποίηση τα προβλήματα χωροθέτησης μπορεί να ενταχθούν στις ακόλουθες δύο κατηγορίες (βλέπε σχήμα 4.1):

1. Προβλήματα χωροθέτησης σε δίκτυο (network location problems) όπου οι υποψήφιες θέσεις εγκατάστασης περιορίζονται στους κόμβους ενός δικτύου μεταφορών και ο τύπος της χρησιμοποιούμενης απόστασης είναι η *χιλιομετρική* κατά μήκος των αξόνων του δικτύου και
2. Προβλήματα χωροθέτησης στο επίπεδο (planar location problems) όπου οι υποψήφιες θέσεις εγκατάστασης μπορεί να είναι οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου ή μέρους (συνήθως πολυγωνικό) αυτού. Στα προβλήματα της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιείται ο τύπος της *ευκλείδειας* απόστασης ο οποίος παρέχει μια προσέγγιση της πραγματικής χιλιομετρικής απόστασης.

4.5 Προβλήματα χωροθέτησης σε ανταγωνιστικό περιβάλλον

Καθοριστικό ρόλο στα προβλήματα της κατηγορίας αυτής παίζουν οι έννοιες της απόστασης, της τιμής και της ποιότητας (Eiselt, 1993).

Για την υπογράμμιση της σημασίας της απόστασης θεωρούμε την γραμμική αγορά AB του σχήματος 4.2 όπου οι πελάτες είναι ομοιόμορφα καταναμημένοι κατά μήκος αυτής. Κάθε χιλιόμετρο της αγοράς αντιστοιχεί σε αγοραστική δύναμη ίση με a . Θεωρούμε επίσης ότι όλες οι ανταγωνιστικές επιχειρήσεις, οι οποίες θα εισέλθουν στην γραμμική αγορά, έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά και προκειμένου να επιβιώσουν είναι ανάγκη να προσελκύσουν αγοραστική δύναμη ίση με $2a$. Θεωρούμε, τέλος, ότι οι πελάτες επιλέγουν την επιχείρηση με βάση και μόνο αποστασιακά κριτήρια (επιλέγουν το κατάστημα επιχείρησης το οποίο είναι πιο κοντά σ' αυτούς).



ΣΧΗΜΑ 4.2. Προβλήματα χωροθέτησης σε ανταγωνιστικό περιβάλλον

Περίπτωση 1. Δύο ανταγωνιστικές επιχειρήσεις θα εισέλθουν στην γραμμική αγορά διαδοχικά με ένα κατάστημα η κάθε μία.

Η βέλτιστη θέση εγκατάστασης για το κατάστημα της επιχείρησης η οποία θα εισέλθει πρώτη στην γραμμική αγορά είναι το σημείο M. Η βέλτιστη θέση εγκατάστασης του καταστήματος της επιχείρησης η οποία θα εισέλθει δεύτερη στην αγορά είναι πάλι το M (ακριβώς δίπλα στο κατάστημα της πρώτης επιχείρησης). Κάθε μια από τις δύο ανταγωνιστικές επιχειρήσεις θα προσελκύσει αγοραστική δύναμη ίση με $5a$.

Περίπτωση 2. Δύο ανταγωνιστικές επιχειρήσεις θα εισέλθουν στην γραμμική αγορά διαδοχικά, η πρώτη με ένα κατάστημα και η δεύτερη με δύο καταστήματα.

Η βέλτιστη θέση εγκατάστασης του καταστήματος της πρώτης επιχείρησης είναι το σημείο L1 (ή το L2) όπου αυτή εξασφαλίζει το ελάχιστο μερίδιο επιβίωσης. Οι βέλτιστες θέσεις εγκατάστασης των καταστημάτων της δεύτερης επιχείρησης είναι: το πρώτο κατάστημα αυτής στην θέση L1 (ακριβώς δεξιά από αυτό της πρώτης επιχείρησης) ενώ το δεύτερο οπουδήποτε στο τμήμα L1B.

Γενικά, στα προβλήματα χωροθέτησης σε ανταγωνιστικό περιβάλλον το κρίσιμο μέγεθος είναι η «ελκυστικότητα» μιας επιχειρηματικής μονάδας η οποία είναι συνάρτηση της απόστασης, της τιμής και της ποιότητας. Σε πολλές εφαρμογές η χρησιμοποιούμενη συνάρτηση ελκυστικότητας έχει την ακόλουθη «βαρυντικού» τύπου μορφή:

$$A(F,C) = (w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_nX_n) / D(F,C)^r$$

$$w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$$

όπου το A εκφράζει την ελκυστικότητα την οποία το κατάστημα στην θέση F εξασκεί στον πελάτη στην θέση C, τα X_1, X_2, \dots, X_n είναι τα ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά του καταστήματος F, όπως για παράδειγμα η ποιότητα των προϊόντων, η ποιότητα της εξυπηρέτησης, οι τιμές κλπ και τα w_1, w_2, \dots, w_n εκφράζουν τις αντίστοιχες βαρύτητες των παραπάνω χαρακτηριστικών. Η $D(F,C)$ δίνει την απόσταση (χιλιομετρική ή άλλη) μεταξύ των θέσεων του καταστήματος F και του πελάτη C. Τέλος, ο εκθέτης r καθορίζει τον βαθμό απόθησης (δυσαρέσκειας) την οποία ασκεί η σχετική απόσταση στους πελάτες.

Στα παραπάνω πλαίσια οι πελάτες επιλέγουν τα καταστήματα που ασκούν πάνω τους την μεγαλύτερη ελκυστικότητα. Οι Eiselt και Laporte (1993) παρουσιάζουν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των σχετικών προβλημάτων.

4.6 Προβλήματα χωροθέτησης του δημόσιου τομέα

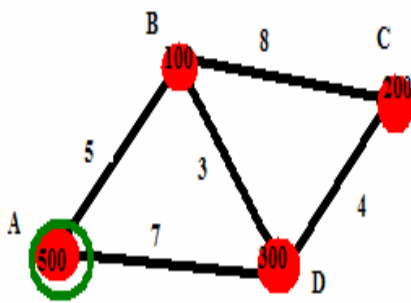
Τα πρότυπα των προβλημάτων αυτών έχουν την ακόλουθη δομική συγκρότηση (Karkazis, 2008):

Αντικειμενική συνάρτηση: Αυτή εκφράζει ένα συνοπτικό και συνολικό μέγεθος κοινωνικής δυσαρέσκειας το οποίο προκύπτει από την προσπάθεια πρόσβασης στις μονάδες παροχής υπηρεσιών. Το μέγεθος αυτό για συνήθεις τύπους μονάδων είναι μία συνάρτηση της συνολικής διανυόμενης απόστασης (συνολικά ανθρωπο-χιλιόμετρα), για παράδειγμα ο συνολικός αριθμός χιλιομέτρων (ή το αντίστοιχο μεταφορικό κόστος) τα οποία διανύονται από τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό για την προσέγγιση της μονάδας. Για μονάδες κάλυψης υπηρεσιών έκτακτου τύπου η αντικειμενική συνάρτηση έχει ως βασική μεταβλητή την απόσταση μεταξύ της μονάδας και της πλέον απομακρυσμένης από αυτή περιοχής ζήτησης (αστικού κέντρου για παράδειγμα). Στόχος και στις δύο παραπάνω υπο-περιπτώσεις είναι η εύρεση κατάλληλης θέσης για την μονάδα η οποία ελαχιστοποιεί την σχετική κοινωνική δυσαρέσκεια.

Περιορισμοί: Αυτοί εκφράζουν τυχόν οικονομικές, θεσμικές και περιβαλλοντικές θεωρήσεις τα οποία εμπλέκονται στο πρόβλημα.

Το σχήμα 4.3 παρουσιάζει σχετικά παραδείγματα.

Ο Plastria (1993) και Boffey και Karkazis (1984) έχουν παρουσιάσει βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις των μεθοδολογιών επίλυσης προβλημάτων του δημόσιου τομέα.



Οι αριθμοί στους κόμβους εκφράζουν πληθυσμούς ενώ οι αριθμοί στους άξονες του δικτύου το αντίστοιχο μήκος τους

ΘΕΣΗ (ΚΟΜΒΟΣ) A

Προβλήματα έκτακτης ανάγκης

Προβλήματα συνήθους μορφής

ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΘΕΣΕΙΣ

Προβλήματα έκτακτης ανάγκης D

Προβλήματα συνήθους μορφής A

ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

l_1 = η απόσταση μεταξύ των κόμβων A, C

$$4800 = (100 * 5 + 200 * l_1 + 300 * 7)$$

ΣΧΗΜΑ 4.3. Προβλήματα χωροθέτησης του δημόσιου τομέα

4.7 Προβλήματα χωροθέτησης του ιδιωτικού τομέα

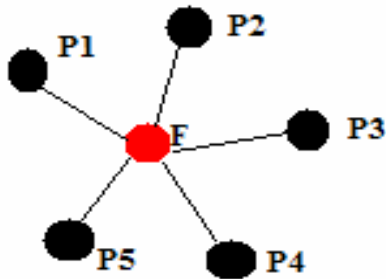
Τα πρότυπα των προβλημάτων αυτών έχουν την παρακάτω δομική συγκρότηση η οποία μπορεί να θεωρηθεί και ως η δυική των προβλημάτων του δημόσιου τομέα:

Αντικειμενική συνάρτηση: Αυτή εκφράζει συνήθως το κόστος (εγκατάστασης και μεταφορικό) μιας μονάδας ως συνάρτηση της θέσης εγκατάστασης της μονάδας. Στόχος είναι η εύρεση κατάλληλης θέσης για την μονάδα η οποία ελαχιστοποιεί το κόστος αυτό.

Περιορισμοί: Αυτοί εκφράζουν τυχόν θεσμικές και περιβαλλοντικές θεωρήσεις ή και μεγέθη κοινωνικής χρησιμότητας τα οποία εμπλέκονται στο πρόβλημα.

4.7.1 Προβλήματα χωροθέτησης σε δίκτυο

Στα προβλήματα αυτού του τύπου εφαρμόζονται κατά κανόνα πρότυπα Γραμμικού ή Ακέραιου Προγραμματισμού ή και εξειδικευμένες αλγοριθμικές μέθοδοι επίλυσης.



ΣΧΗΜΑ 4.4 Προβλήματα χωροθέτησης σε δίκτυο.

Το κλασικό πρότυπο της κατηγορίας αυτής είναι το πρόβλημα χωροθέτησης n εργοστασίων (ή αποθηκών) στο δίκτυο γνωστό στη διεθνή βιβλιογραφία και ως ‘ n -Plant Location Problem’ (Karkazis & Boffey, 1981). Το πρόβλημα αυτό αφορά την χωροθέτηση στους κόμβους ενός δικτύου n εργοστασίων τα οποία θα εφοδιάζουν όλους τους κόμβους N_i ($i=1,2,\dots,n$) αυτού με ποσότητα αγαθών W_i η οποία εκφράζει την ζήτηση του κόμβου N_i . Η αντικειμενική συνάρτηση στο πρόβλημα αυτό, $C(Y_i, X_{ij})$, εκφράζει το συνολικό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας της μονάδας το οποίο εξαρτάται από δύο τύπους ανεξάρτητων μεταβλητών:

- Τις μεταβλητές επιλογής κόμβου Y_i ($i=1,2, \dots, n$) οι οποίες παίρνουν την τιμή 1 αν ο κόμβος N_i επιλέγεται για την εγκατάσταση ενός εργοστασίου και 0 διαφορετικά.
- Τις μεταβλητές επιλογής εργοστασίου εφοδιασμού X_{ij} ($i,j: 1,2,\dots,n$) οι οποίες παίρνουν την τιμή 1 αν υφίσταται εργοστάσιο στον κόμβο N_i το οποίο εφοδιάζει τον κόμβο N_j και την τιμή 0 διαφορετικά.

Η συνάρτηση συνολικού κόστους αποτελείται από δύο επί μέρους συναρτήσεις:

- Την συνάρτηση του σταθερού κόστους

$$F(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = f_1 Y_1 + f_2 Y_2 + \dots + f_n Y_n$$

(f_i το σταθερό κόστος εγκατάστασης ενός εργοστασίου στον κόμβο N_i)

- Την συνάρτηση μεταφορικού κόστους

$$T(X_{ij}, i, j = 1, 2, \dots, n) = T_1(X_{11}, \dots, X_{1n}) + \dots + T_n(X_{n1}, \dots, X_{nn})$$

όπου η συνάρτηση $T_k(X_{k1}, \dots, X_{kn}) = W_1 D_{k1} + W_2 D_{k2} + \dots + W_n D_{kn}$ ($k=1, 2, \dots, n$) εκφράζει το κόστος μεταφοράς των αναγκαίων, για την κάλυψη της ζήτησης, ποσοτήτων αγαθών από τον κόμβο N_k στους υπόλοιπους κόμβους του δικτύου. Η παράμετρος D_{kj} αντιπροσωπεύει την απόσταση μεταξύ των κόμβων N_k και N_j και W_j ($j=1, 2, \dots, n$) την ζήτηση του κόμβου N_j .

Οι περιορισμοί του σχετικού προτύπου περιλαμβάνουν τον περιορισμό:

$$Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n = n$$

ο οποίος εξασφαλίζει ότι ακριβώς n εργοστάσια θα εγκατασταθούν στο δίκτυο,

την ομάδα περιορισμών:

$$X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{nj} = 1 \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

οι οποίοι εξασφαλίζουν την πλήρη κάλυψη της ζήτησης κάθε κόμβου N_j και την ομάδα περιορισμών:

$$X_{ij} < Y_i \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

οι οποίοι εξασφαλίζουν ότι ένας κόμβος N_j δεν μπορεί να εφοδιάζεται από ένα κόμβο N_i ο οποίος δεν έχει εργοστάσιο.

4.7.2 Προβλήματα χωροθέτησης στο επίπεδο

Το κλασικό πρόβλημα της κατηγορίας αυτής είναι το πρόβλημα Weber το οποίο αφορά την χωροθέτηση μιας μονάδας F (εργοστάσιο ή αποθήκη) στο επίπεδο η οποία (μονάδα) θα καλύψει την ζήτηση W_i n σημείων (κέντρων ζήτησης) του επιπέδου P_i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Η δομή του προτύπου στα προβλήματα αυτά είναι παρόμοια με αυτή της προηγούμενης περίπτωσης:

$$\text{Min } T(F) = W_1 \text{De}(F, P_1) + W_2 \text{De}(F, P_2) + \dots + W_n \text{De}(F, P_n)$$

όπου F εκφράζει την μεταβλητή απόφασης του προβλήματος, δηλαδή ένα σημείο στο επίπεδο, στο οποίο θα εγκατασταθεί η μονάδα, $T(F)$ εκφράζει το συνολικό (γραμμικό) μεταφορικό κόστος για τον εφοδιασμό όλων των σημείων (περιοχών ζήτησης) P_i , W_i εκφράζει την ζήτηση του σημείου P_i και $\text{De}(F, P_i)$ εκφράζει την ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των σημείων F και P_i .

Ο Weiszfeld (1936) πρότεινε έναν ιδιαίτερα αποτελεσματικό αλγόριθμο για την επίλυσή του.

Σε μερικές εφαρμογές, μεταξύ των οποίων και σε ορισμένες οι οποίες θα εφαρμοσθούν στην εργασία αυτή, το κόστος μεταφοράς $W_i \text{De}(F, P_i)$ για τον εφοδιασμό του σημείου P_i με ποσότητα W_i αντικαθίσταται από μια μη γραμμική συνάρτηση η οποία εμπεριέχει οικονομίες (ή και αντι-οικονομίες) κλίμακας.

Το πρότυπο Weber μπορεί να εφαρμοσθεί άμεσα σε προβλήματα χωροθέτησης του ιδιωτικού τομέα κατόπιν αλλαγής του εννοιολογικού περιεχομένου της παραμέτρου W_i έτσι ώστε αυτή να εκφράζει, στην θέση της ζήτησης για ένα αγαθό, ζήτηση για μία υπηρεσία.

5. Η ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ο στόχος της εργασίας είναι ο εντοπισμός διοικητικών μονάδων στη Γερμανία οι οποίες μπορούν, σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον, να δράσουν ως εθνικά ή και περιφερειακά «κέντρα εφοδιασμού» και επίσης να διερευνήσει τις επιπτώσεις στην περιφερειακή ανάπτυξη από τις «βαρυτικού» τύπου δυνάμεις που αυτά εξασκούν όσον αφορά στην προσέλκυση της ζήτησης.

Όπως επισημαίνει ο Karkazis (2005α), ο εντοπισμός διοικητικών μονάδων ή περιοχών οι οποίες διαθέτουν, «κρυμμένα» ή και όχι πλήρως εκμεταλλεύσιμα, συγκριτικά γεω-οικονομικά πλεονεκτήματα και η ανάπτυξη σε αυτές νέων υποδομών ή η επέκταση και ο εκσυγχρονισμός υφιστάμενων υποδομών οι οποίες θα μπορούσαν να απελευθερώσουν την πλήρη δυναμική αυτών για ανάπτυξη, είναι κεφαλαιώδους σημασίας για τον περιφερειακό σχεδιασμό. Τέτοιες περιοχές θα καλούνται στο εξής *αποτελεσματικές περιοχές* (efficient regions).

5.1 Πρότυπα περιφερειακής αποτελεσματικότητας

Ο βασικός στόχος των προτύπων αυτών είναι η υποστήριξη πολιτικών οι οποίες ενδυναμώνουν την ικανότητα των διοικητικών μονάδων (επαρχιών, περιφερειών ή και κρατών) να εκμεταλλεύονται αποτελεσματικότερα τις δυνατότητες τόσο των υποδομών τους όσο και των ανθρώπινων και φυσικών πόρων τους.

Η κατασκευή προτύπων για προβλήματα αυτού του είδους είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία και όπως υπογραμμίζει ο Karkazis (2005) οι μέχρι τώρα σχετικές προσπάθειες δεν ήσαν πάντοτε πειστικές.

Υφίστανται δύο βασικές προσεγγίσεις στην διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά τα πρότυπα περιφερειακής αποτελεσματικότητας:

1. Η συστημική προσέγγιση και
2. Η προσέγγιση με βάση το κόστος

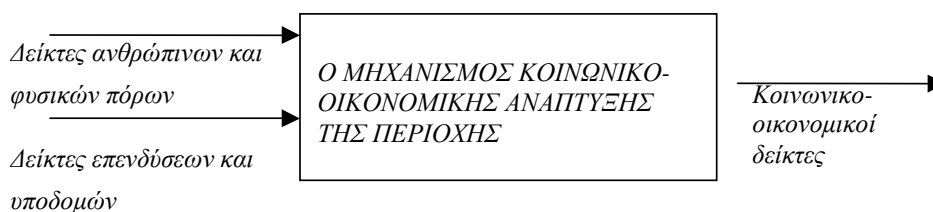
5.2 Η συστημική προσέγγιση

Η συστημική προσέγγιση περιλαμβάνει πρότυπα τα οποία μπορούν να διακριθούν περαιτέρω σε δύο υποκατηγορίες (Karkazis, 2005):

- Πρότυπα ανάλυσης του αποτελεσματικού μετώπου και
- Πρότυπα ελκυστικότητας της περιφερειακής εικόνας

5.2.1 Πρότυπα ανάλυσης του Αποτελεσματικού Μετώπου (Frontier Analysis models)

Τα πρότυπα αυτά εκφράζουν την περιφερειακή αποτελεσματικότητα μέσα από την ακόλουθη συστημική δομή εισροών-εκροών (Karkazis, 2005):



ΣΧΗΜΑ 5.1 Πρότυπα Αποτελεσματικού Μετώπου

Η βασική φιλοσοφία στα πρότυπα αυτά είναι η προσέγγιση της περιφερειακής αποτελεσματικότητας μέσα από την δυνατότητα (ικανότητα) μιας περιοχής να εκμεταλλεύεται κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους πόρους της αλλά και τις χρηματο-οικονομικές εισροές έτσι ώστε να παράγει υψηλά επίπεδα εκροών (Charnes et al, 1978).

Το ευρύτερα χρησιμοποιούμενο πρότυπο αποτελεσματικού μετώπου είναι το Data Envelopment Analysis (DEA), ένα πρότυπο Γραμμικού Προγραμματισμού. Μια εκτενής βιβλιογραφική ανάλυση των προτύπων αυτών έχει δοθεί από τον Seiford και Thrall (1990).

Οι Karkazis και Thanassoulis (1998) εφάρμοσαν το πρότυπο DEA για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των πολιτικών περιφερειακής ανάπτυξης στην βόρεια Ελλάδα χρησιμοποιώντας την ακόλουθη συστημική δομή (σχήμα 5.2):



ΣΧΗΜΑ 5.2 Η χρηματο-οικονομική προσέγγιση

Για την ανάλυση των αιφώρων χαρακτηριστικών της περιφερειακής αποτελεσματικότητας, στα πλαίσια πάντοτε των προτύπων DEA, οι Athanassopoulos και Karkazis (1997) εισήγαγαν την ιδέα της «Συστημικής Δυσικότητας» και την εφάρμοσαν στην περίπτωση των νομών της Ελλάδας προκειμένου να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητά τους μέσα από την ικανότητά τους να επιτελέσουν τον ακόλουθο δυικό (διπλό) μετασχηματισμό:

1. Να μετασχηματίζουν τις βελτιώσεις σε πέντε δείκτες-κλειδιά της κοινωνικής τους εικόνας (εκπαίδευση, υγεία, πολιτισμός, τηλεπικοινωνίες και μεταφορές) σε αύξηση του ΑΕΠ αυτών και
2. Να μετασχηματίζουν την προκύπτουσα αύξηση του ΑΕΠ αυτών σε περαιτέρω βελτιώσεις των δεικτών της κοινωνικής εικόνας τους.

5.2.2 Πρότυπα ανάλυσης του ελκυστικότητας της περιφερειακής εικόνας (Image Attractivity models)

Τα πρότυπα ανάλυσης της ελκυστικότητας της περιφερειακής εικόνας διοικητικών ή και γεωγραφικών περιοχών εστιάζουν στην δομή της κοινωνικο-οικονομικής εικόνας μιας περιοχής και συγκεκριμένα στη ικανότητά της να ελκύει κεφάλαια και εργατικό δυναμικό. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή η κοινωνικο-οικονομική εικόνα μιας περιοχής εκφράζεται μέσα από ένα σύνολο κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών στοιχείων (δεικτών) τα οποία έχουν την δυνατότητα να αναγνωρισθούν εύκολα και συλλογικά τόσο από τους εργαζόμενους όσο και από τους επενδυτές οι οποίοι σχεδιάζουν να εγκατασταθούν στην περιοχή αυτή. Στη συνέχεια αναπτύσσεται μια συνάρτηση η οποία, εκφράζει την ελκυστικότητα της περιοχής, μέσα από τους επιλεγέντες κοινωνικο-οικονομικούς δείκτες. Η συνάρτηση αυτή χρησιμοποιεί στοιχεία της θεωρίας καταστροφών για να εκφράσει την σχετική ελκυστικότητα μιας περιοχής όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τις δύο βασικές ομάδες οι οποίες εμπλέκονται στις σχετικές αποφάσεις: τους εργαζόμενους και τους επενδυτές (Angelis, 1978). Οι Angelis et al (2005) ανέλυσαν την χρήση τεχνικών ανάλυσης της επιβίωσης (survival analysis techniques), οι οποίες σχετίζονται άμεσα με την θεωρία καταστροφών, για την μελέτη και αντιμετώπιση προβλημάτων περιφερειακής ανάπτυξης.

Στα πλαίσια της παραπάνω προσέγγισης οι Angelis et al (2005) ανέλυσαν τον ρόλο του περιβάλλοντος στην αειφόρο ανάπτυξη μιας περιοχής και οι Angelis et al (2010) ανέλυσαν τις επιδράσεις των χρηματο-οικονομικών κινήτρων στην ανάπτυξη μιας περιοχής.

Οι Stellakou και Karkazis (1992) εφάρμοσαν την παραπάνω προσέγγιση για να προσδιορίσουν τις επιδράσεις των υποδομών στην μακροχρόνια βιωσιμότητα των επενδύσεων στην Περιφέρεια του Βορείου Αιγαίου ενώ οι Angelis και Dimaki (1998) διερεύνησαν τις τάσεις των χαρακτηριστικών της εικόνας επιλεγμένων περιοχών και εφάρμοσαν τεχνικές ανάλυσης της επιβίωσης για την μελέτη των διακυμάνσεων της περιφερειακής ελκυστικότητάς τους.

Μια εναλλακτική προσέγγιση στην ανάλυση του προβλήματος της περιφερειακής αποτελεσματικότητας είναι αυτή της πολύ-κριτηριακής ανάλυσης. Σε μια τέτοια περίπτωση, το σύνολο των κοινωνικο-οικονομικών δεικτών οι οποίοι ορίζουν την εικόνα μιας περιοχής αντιμετωπίζονται ως κριτήρια εκτίμησης της σχετικής αποτελεσματικότητας. Ο Karkazis (2005b) εφάρμοσε μια προσέγγιση πολυκριτηριακής ανάλυσης για να εκτιμήσει την αποτελεσματικότητα των νομών της Τουρκίας ως προς ένα σύνολο δεικτών οι οποίοι εκφράζουν την ‘ανθρώπινη ανάπτυξη’ (human development). Τα κριτήρια, στην περίπτωση αυτή, εντάχθηκαν σε τέσσερες ομάδες: (α) οικονομικά, (β) μορφωτικά, (γ) υγείας και (δ) ποιότητας ζωής.

5.2.3 Πρότυπα κόστους

Στα πρότυπα κόστους η έννοια-κλειδί της περιφερειακής αποτελεσματικότητας εκφράζεται ως η γεω-οικονομική ικανότητα μιας περιοχής να δρα ως ένα *κέντρο εφοδιασμού και διανομών (supply center)* κάτω από κριτήρια κόστους. Η έννοια του *συστήματος (κέντρων) εφοδιασμού* εκφράζεται από ένα σύστημα μονάδων (αποθήκες, εργοστάσια κλπ), εξοπλισμένο με τις κατάλληλες υποδομές, οι οποίες εφοδιάζουν τις γειτονικές περιοχές με αγαθά ή υπηρεσίες σε χαμηλό κόστος. Η έννοια του κόστους καλύπτει τόσο το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας των μονάδων όσο και τα σχετικά κόστη μεταφοράς. Η ζήτηση των γειτονικών περιοχών για αγαθά ή υπηρεσίες εκφράζεται συνήθως με ένα περιφερειακό συνοπτικό στατιστικό μέγεθος όπως ο πληθυσμός, το ΑΕΠ, η Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία (ΠΒΑ), οι εισαγωγές κλπ (Karkazis, 1999).

Η γεω-οικονομική ικανότητα μιας περιοχής να δρα ως κέντρο εφοδιασμού και διανομών εξαρτάται από δύο βασικούς παράγοντες:

- Την χωρική της θέση σε δίκτυα μεταφορών τα οποία συνδέουν ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές (*κεντρικότητα της θέσης*) και
- Τις υποδομές της και τους ανθρώπινους και φυσικούς πόρους της τα οποία στοιχεία χαρακτηρίζονται από την ικανότητα δημιουργίας οικονομιών κλίμακας.

Περιοχές οι οποίες έχουν την δυνατότητα προσέλκυσης μονάδων εφοδιασμού και διανομών καλούνται *Περιοχές Γεω-οικονομικής Πόλωσης* και τα κέντρα εφοδιασμού και διανομών τα οποία ελκύονται από αυτές *Γεω-οικονομικά Κέντρα Βάρους* (Καρκαζής, 1999). Ένα γεω-οικονομικό κέντρο βάρους χαρακτηρίζεται ως *κοινωνικό, οικονομικό, βιομηχανικό ή εμπορικό* αν το συνοπτικό μέγεθος ζήτησης εκφράζεται αντίστοιχα από τον *πληθυσμό, το ΑΕΠ, την ΒΠΑ* ή τις *εισαγωγές*.

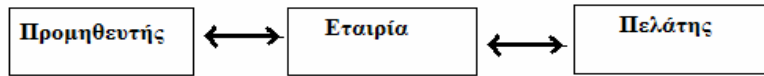
Το ευρύτερα χρησιμοποιούμενο πρότυπο κόστους είναι αυτό της χωροθέτησης *n* μονάδων εφοδιασμού (ή *n* εργοστασίων όπως συνηθέστερα αναφέρεται, *n-plants* ή *n-facilities location model*, Karkazis και Boffey (1981)). Το σχετικό πρότυπο παρουσιάζεται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Το πρόβλημα της χωροθέτησης συστήματος κέντρων εφοδιασμού και διανομών αφορά ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των εφοδιαστικών αλυσίδων. Οι εφοδιαστικές αλυσίδες, στις οποίες κατά κανόνα εντάσσονται τόσο δομικά όσο και λειτουργικά τα κέντρα εφοδιασμού και διανομών, θα παρουσιασθούν συνοπτικά στην ενότητα 5.3.

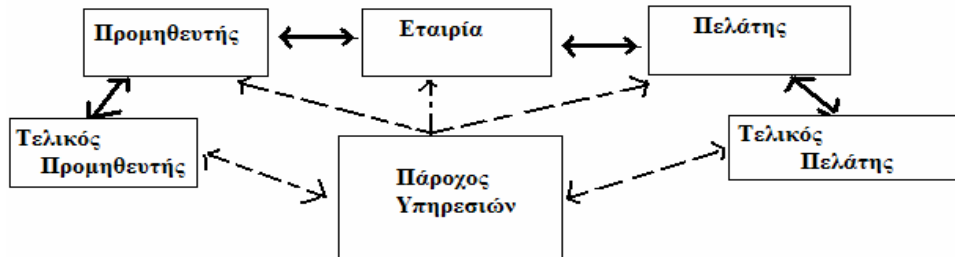
5.3 Εφοδιαστικές αλυσίδες και κέντρα διανομών

Σύμφωνα με το Hugos (2003) η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τόσο τις εταιρίες όσο και τις επιχειρησιακές εκείνες δραστηριότητες οι οποίες απαιτούνται για τη σχεδίαση, την κατασκευή (ανάπτυξη), τη παράδοση και τη χρήση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Οι επιχειρήσεις βασίζονται στις εφοδιαστικές αλυσίδες οι οποίες τους παρέχουν ότι απαιτείται για την επιβίωση και την ανάπτυξή τους. Κάθε επιχείρηση προσαρμόζεται σε μία ή περισσότερες εφοδιαστικές αλυσίδες παίζοντας ένα συγκεκριμένο ρόλο σε κάθε μία από αυτές. Στο σχήμα 5.3 παρουσιάζεται η δομή μιας τυπικής εφοδιαστικής αλυσίδας.

Απλή Εφοδιαστική Αλυσίδα



Διευρυμένη Εφοδιαστική Αλυσίδα



ΠΑΡΟΧΟΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΠΩΣ:

- Logistics
- Χρηματο-οικονομικά
- Έρευνα Μάρκετινγκ
- Σχεδίαση Προϊόντων
- Πληροφοριακές Τεχνολογίες

ΣΧΗΜΑ 5.3. Η δομή μιας τυπικής εφοδιαστικής αλυσίδας (πηγή: Hugos,2003)

Ο Hugo (2003) υπογραμμίζει επίσης το γεγονός ότι ο ρυθμός των αλλαγών και η αβεβαιότητα για το πώς θα εξελιχθούν οι αγορές έχει κάνει ιδιαίτερα κρίσιμη για τις εταιρίες την ανάγκη της ενδελεχούς γνώσης των εφοδιαστικών αλυσίδων στις οποίες συμμετέχουν και την κατανόησης του ρόλου που αυτές παίζουν σε ένα ταχύτατα μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό και διεθνές περιβάλλον. Τέλος ο συγγραφέας υπογραμμίζει ότι οι εταιρίες οι οποίες έχουν την ικανότητα να μαθαίνουν πώς να δημιουργούν και να συμμετέχουν σε ισχυρές εφοδιαστικές αλυσίδες θα έχουν στο μέλλον ένα ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις αγορές τους.

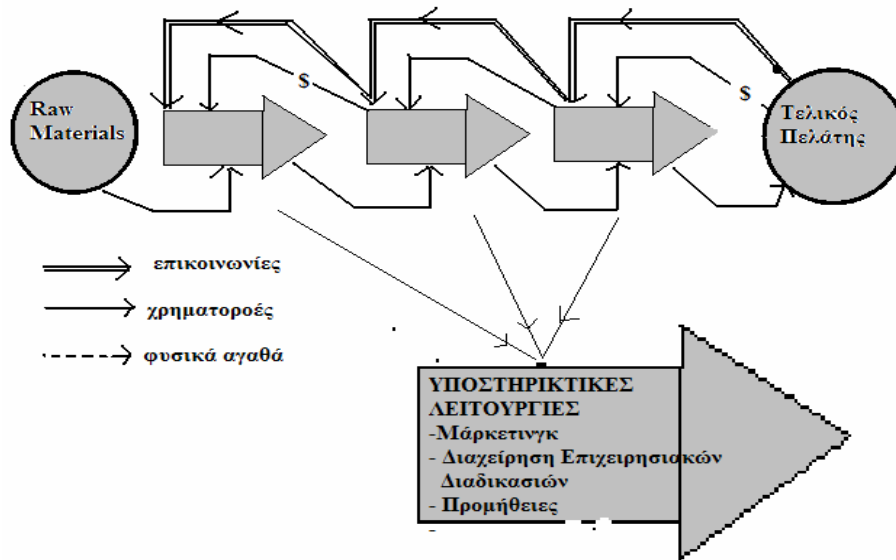
Ο Fredendall (2001) από την άλλη μεριά ορίζει την εφοδιαστική αλυσίδα με δύο τρόπους: είτε ως το σύνολο των διαδικασιών οι οποίες εκτείνονται από την επεξεργασία των πρώτων υλών ως την κατανάλωση του τελικού προϊόντος και οι οποίες συνδέουν σε μια κάθετη γραμμή εταιρίες προμήθειας και χρήσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων αντίστοιχα ή ως το σύνολο των λειτουργιών μέσα και

έξω από την εταιρία οι οποίες επιτρέπουν στην ‘αλυσίδα αξίας’ να κατασκευάζει προϊόντα και να παρέχει υπηρεσίες στον πελάτη. Το λεξικό APICS (8^η έκδοση, 1995) ορίζει την ‘αλυσίδα αξίας’ ως «εκείνες τις λειτουργίες μέσα σε μία εταιρία οι οποίες προσθέτουν αξία στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τις οποίες αυτή πουλάει στους πελάτες της και για τις οποίες πληρώνεται».

Οι διαφορές μεταξύ των ορισμών της εφοδιαστικής αλυσίδας και της αλυσίδας αξίας παρουσιάζονται στο σχήμα 5.4. Στο σχήμα αυτό η εφοδιαστική αλυσίδα παρουσιάζεται ως μία σειρά από τόξα τα οποία κινούνται από τη φάση της προμήθειας/διαχείρισης των πρώτων υλών ως την φάση της κάλυψης της ζήτησης/απαιτήσεων του τελικού πελάτη. Κάθε ένα από τα βέλη αυτά εκφράζει μία συγκεκριμένη επιχείρηση η οποία έχει τη δική της αλυσίδα αξίας. Στο παράδειγμα αυτό οι διαδικασίες προμηθειών, marketing και λειτουργικής διαχείρισης εμφανίζονται ως μέρος της εσωτερικής αλυσίδας αξίας της εταιρίας. Οι παραπάνω είναι εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης και επισυμβαίνουν σε κάθε επιχείρηση που είναι μέλος μιας εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ο Fredendall (2001) χρησιμοποιεί επίσης τον όρο «αγωγό» (pipe line) ως ένα όρο εναλλακτικό της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σύμφωνα με το συγγραφέα ένας αγωγός είναι μία εφοδιαστική αλυσίδα για ένα συγκεκριμένο εξάρτημα ενός προϊόντος. Στις σχετικές επιχειρήσεις η εφοδιαστική αλυσίδα για ένα πολύπλοκο προϊόν αποτελείται από πολλούς αγωγούς. Ένα παράδειγμα αγωγού θα μπορούσε να είναι ένα προϊόν το οποίο ξεκινάει με ένα ατσάλινο κύλινδρο. Το επόμενο βήμα στον αγωγό θα ήταν η διαδικασία κοπής την οποία θα ακολουθούσε η διαδικασία περαιτέρω επεξεργασίας με το τελευταίο βήμα να συμπίπτει με τη συγκρότηση των παραπάνω σ’ ένα τελικό προϊόν (π.χ. ατσάλινους σωλήνες).

Αλυσίδα Αξίας



ΣΧΗΜΑ 5.4. Αλυσίδα Αξίας (πηγή: Fredendall, 2001)

Ο Taylor (1997) αφού επισημαίνει το γεγονός ότι υπάρχουν πολλοί ορισμοί για την εφοδιαστική αλυσίδα οι οποίοι έχουν δοθεί από συγγραφείς, συμβούλους επιχειρήσεων και από επαγγελματίες προτείνει έναν ορισμό ο οποίος έχει αναπτυχθεί από το Consul of Logistics Management το 1986 και κατά τον οποίο η εφοδιαστική αλυσίδα ορίζεται ως η διαδικασία σχεδίασης, εφαρμογής και ελέγχου αποτελεσματικής και χαμηλού κόστους ροής και αποθήκευσης πρώτων υλών, επεξεργασίας και μετατροπής αυτών σε τελικά προϊόντα και ροών σχετικών πληροφοριών από το σημείο της αφετηρίας (προμήθεια πρώτων υλών) έως στο σημείο τελικής κατανάλωσης με σκοπό την ανάπτυξη προϊόντων τα οποία θα είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Ο ορισμός αυτός υπογραμμίζει τα κρίσιμα χαρακτηριστικά της εφοδιαστικής αλυσίδας τα οποία είναι:

- Το ενδιαφέρον για τις διαδικασίες κίνησης και αποθήκευσης υλικών
- Το ενδιαφέρον για τη διαχείριση ροών πληροφοριών οι οποίες χαρακτηρίζουν τις αντίστοιχες ροές υλικών.
- Η έκταση των εφαρμογών της από το σημείο προμήθειας των πρώτων υλών ως την κατανάλωση των τελικών προϊόντων.

- Η απαίτηση για μία κοινή και απλή λογική με βάση την οποία θα σχεδιάζονται και θα οργανώνονται οι παραπάνω ροές υλικών καθ' όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Και την ύπαρξη δύο κρίσιμων στόχων:
 - Την επίτευξη των κατάλληλων στάνταρτς για τους πελάτες και τις υπηρεσίες
 - Την επίτευξη των παραπάνω στάνταρτς με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Στη συνέχεια ο Taylor (1997) επισημαίνει ότι η διαχείριση logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ουσιαστικά συνώνυμοι όροι, υπό την έννοια ότι η διαχείριση logistics αποτελεί μία συστηματική και ολιστική προσέγγιση για τη διαχείριση των ροών υλικών και πληροφοριών κατά μήκος όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας, από τις πηγές πρώτων υλών μέχρι την κατανάλωση προϊόντων από τον τελικό χρήστη. Ο συγγραφέας υπογραμμίζει το γεγονός ότι τα προβλήματα logistics καταρχήν αντιμετωπίζονται στα όρια μιας συγκεκριμένης επιχείρησης και πιο συγκεκριμένα μέσα στα πλαίσια συγκεκριμένης περιοχής λειτουργιών της επιχείρησης. Για παράδειγμα μία εταιρία μπορεί να αντιλαμβάνεται ότι έχει μη επαρκή δυναμικότητα αποθηκών ή ότι δεν υπάρχει επαρκής ευελιξία στην παραγωγή ή τέλος ότι τα επίπεδα αποθεμάτων είναι πολύ υψηλά. Είναι πιθανό στη περίπτωση αυτή η πραγματική αιτία του προβλήματος και κατά επέκταση η επίλυσή του να εντοπίζεται έξω από την άμεση περιοχή λειτουργιών της επιχείρησης ή ακόμη και έξω από την ίδια την επιχείρηση.

Η προσέγγιση των παραπάνω προβλημάτων από τη σκοπιά των logistics απαιτεί από τον μελετητή να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό σε τρία επίπεδα:

- Επίπεδο 1: Η συγκεκριμένη λειτουργία στην οποία το πρόβλημα επισυμβαίνει, για παράδειγμα η λειτουργία της αποθήκης
- Επίπεδο 2: Οι άλλες λειτουργίες μέσα στην επιχείρηση οι οποίες σχετίζονται με τη ροή υλικών ή πληροφοριών, για παράδειγμα λειτουργίες προμηθειών, μεταποίησης, μάρκετινγκ.
- Επίπεδο 3: Η ευρύτερη εφοδιαστική αλυσίδα πέραν των ορίων της επιχείρησης, για παράδειγμα οι προμηθευτές, τα μέλη των καναλιών διανομής και οι τελικοί χρήστες.

Ο Taylor, επίσης, υπογραμμίζει ότι η ανάλυση ενός προβλήματος μόνο στο Επίπεδο 1 απαιτεί μία λειτουργική προσέγγιση και όχι προσέγγιση logistics. Μερικοί συγγραφείς υποστηρίζουν ότι στο Επίπεδο 2 πρέπει να διενεργείται μία διαχείριση logistics ενώ στο Επίπεδο 3 πρέπει να ακολουθείται η προσέγγιση της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο συγγραφέας προτείνει στο σημείο αυτό ότι η προσέγγιση των logistics απαιτεί τη θεώρηση όλων των παραπάνω επιπέδων αν και στην πράξη μπορεί να μην είναι εύκολο να προσαρμόσουμε αλλαγές πέραν των ορίων μιας συγκεκριμένης περιοχής λειτουργιών στην οποία επισυμβαίνει το πρόβλημα και ακόμα πιο δύσκολο να επιβάλλουμε αλλαγές πέραν των ορίων της επιχείρησης.

5.3.1 Προβλήματα διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Λειτουργικά προβλήματα στην διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων

Τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζονται στη διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων μπορεί να διακριθούν σε δύο κατηγορίες:

- Καθορισμός των χαρακτηριστικών και παραμέτρων του δικτύου διανομών. Για παράδειγμα ο αριθμός των προμηθευτών, η θέση αυτών στο δίκτυο και η αποστολή τους, οι μονάδες παραγωγής, τα κέντρα διανομών, οι αποθήκες και οι πελάτες (Monczka, 2005).
- Η στρατηγική διανομών η οποία περιλαμβάνει θέματα που αφορούν τον έλεγχο λειτουργιών (συγκεντρωτικό, αποκεντρωμένο ή επιμεριζόμενο), την μεθοδολογία παράδοσης των προϊόντων: κατευθείαν φόρτωση (direct shipment), φόρτωση-μεταφόρτωση (cross-docking), τον τύπο του συστήματος μεταφοράς (π.χ φορτηγά αυτοκίνητα, σιδηρόδρομο κλπ) και τον φορέα του μεταφορικού συστήματος (ιδιωτικός μεταφορέας, μεταφορέας με συμβόλαιο ή third party logistics provider, Nishiguchi (1994), Dent (2008), Hertz και Alfredsson (2003)).

Οι παραπάνω δραστηριότητες θα πρέπει να συντονιστούν αποτελεσματικά μεταξύ τους προκειμένου να επιτευχθεί το μικρότερο συνολικό κόστος logistics. Υφίσταται

επίσης η ανάγκη συμψηφισμών (trade – off) οι οποίοι αυξάνουν το συνολικό κόστος εάν μία μόνο από τις δραστηριότητες βελτιστοποιηθεί. Για παράδειγμα οι χρεώσεις για μεταφορές πλήρους φορτίου (Full TruckLoad, FTL) είναι πιο οικονομικές στη βάση κόστους ανά δέμα απ’ ότι οι μεταφορές μη πλήρους φορτίου (Less Than Truckload, LTL). Αν εντούτοις η μεταφορά πλήρους φορτίου ενός προϊόντος πραγματοποιείται προκειμένου να μειωθούν τα μεταφορικά κόστη αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους διακράτησης (αποθήκευσης) το οποίο με την σειρά του μπορεί να αυξήσει το συνολικό κόστος logistics. Είναι λοιπόν απαραίτητο να ακολουθήσουμε μία συστηματική προσέγγιση όταν σχεδιάζουμε δραστηριότητες logistics. Αυτοί οι συμψηφισμοί είναι το κλειδί για την ανάπτυξη των πιο αποτελεσματικών και αποδοτικών μεθόδων διαχείρισης logistics και στρατηγικών διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Οι σχετικοί συμψηφισμοί αφορούν τις εξής δραστηριότητες:

- Διαχείριση πληροφοριών με την ένταξη σχετικών διαδικασιών καθ’ όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας προκειμένου να καθίστανται προσβάσιμες σημαντικές πληροφορίες που περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά της ζήτησης, προβλέψεις, αποθεματοποίηση, μεταφορές και κρίσιμες συνεργασίες.
- Διαχείριση αποθεμάτων με τον προσδιορισμό της ποσότητας και της θέσης του αποθέματος περιλαμβανομένων των πρώτων υλών, ημιπεξεργασμένων και τελικών προϊόντων.
- Χρηματορροές με τον προσδιορισμό των όρων πληρωμών και των μεθοδολογιών ανταλλαγής κεφαλαίων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ο Hugos (2003) επισημαίνει ότι οι διαχειριστές εφοδιαστικών αλυσίδων πρέπει να παίρνουν αποφάσεις (είτε ατομικά είτε συλλογικά) οι οποίες αφορούν τις ακόλουθες πέντε περιοχές προβλημάτων:

1. Προβλήματα Παραγωγής. Τι προϊόντα θέλουν οι αγορές; Τι ποσότητες από κάθε προϊόν πρέπει να παραχθούν και πότε; Τα σχετικά προβλήματα περιλαμβάνουν τη δημιουργία συνολικών προγραμμάτων παραγωγής (master production schedules)

τα οποία λαμβάνουν υπόψη τη δυναμικότητα των εργοστασίων, την εξισορρόπηση των φορτίων εργασίας, τον έλεγχο ποιότητας και τη συντήρηση μηχανημάτων.^[9]

2. Προβλήματα Αποθεμάτων. Ποιό είναι το ύψος αποθέματος το οποίο πρέπει να αποθηκευθεί σε κάθε φάση της εφοδιαστικής αλυσίδας; Ποιό είναι το ύψος αποθέματος που πρέπει να διακρατηθεί στις αποθήκες ως πρώτες ύλες, ημιεπεξεργασμένα ή τελικά προϊόντα; Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι, ο βασικός σκοπός του αποθέματος είναι να δρα ως εξισορροπητής (buffer) ενάντια στην αβεβαιότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Από την άλλη μεριά, επειδή η διατήρηση αποθέματος μπορεί να είναι μια ακριβή διαδικασία προκύπτουν επίσης προβλήματα που έχουν να κάνουν με τον καθορισμό των βέλτιστων ποσοτήτων παραγγελίας και των βέλτιστων χρονικών στιγμών παραγγελίας (πόσο παραγγέλνω και κάθε πότε το παραγγέλνω, Tempelmeier (2006)).

2. Προβλήματα Χωροθέτησης, όπως για παράδειγμα η επιλογή θέσης εγκατάστασης των μονάδων παραγωγής και αποθήκευσης, το αν οι υπάρχουσες μονάδες είναι επαρκείς ή θα πρέπει να δημιουργηθούν νέες κλπ. Από τη στιγμή που τα παραπάνω προβλήματα επιλυθούν μπορούν στη συνέχεια να καθοριστούν οι εναλλακτικές διαδρομές ροής των προϊόντων από το σημείο παράδοσης στον τελικό χρήστη (καταναλωτή).

3. Προβλήματα Μεταφορών τα οποία περιλαμβάνουν τον τρόπο διακίνησης (μεταφοράς) του αποθέματος από μία θέση της εφοδιαστικής αλυσίδας σε μία άλλη και την επιλογή του μέσου μεταφοράς (μεταφορά με αεροπλάνο, πλοίο, τρένο ή φορτηγό αυτοκίνητο). Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι, οι θαλάσσιες και σιδηροδρομικές μεταφορές χαρακτηρίζονται από χαμηλότερο κόστος αλλά ταυτόχρονα χαρακτηρίζονται μεγαλύτερους χρόνους διαμετακόμισης και μεγαλύτερη αβεβαιότητα. Ως αποτέλεσμα, στη περίπτωση αυτή η αβεβαιότητα οδηγεί στο πρόβλημα προσδιορισμού υψηλότερων επιπέδων αποθέματος και άρα υψηλότερου κόστους αποθεματοποίησης.

4. Προβλήματα Ροών Πληροφοριών, όπως για παράδειγμα το πρόβλημα προσδιορισμού του τύπου και της ποσότητας των πληροφοριών που πρέπει να συλλεχθούν. Είναι προφανές ότι με την καλή ροή πληροφοριών μπορεί να ληφθούν αποτελεσματικότερες αποφάσεις για το τι θα παραχθεί και πόσο θα παραχθεί, για το που θα χωροθετηθεί το απόθεμα και για το πώς αυτό θα μεταφερθεί από το ένα σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας στο άλλο (Fredendall, 2001).

Τέλος, ο Hugos (2003) καταλήγει με το συμπέρασμα ότι η αποτελεσματικότητα και οι δυνατότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας επιχείρησης εξαρτώνται από το πώς θα επιληφθούν όλα τα παραπάνω προβλήματα.

Προβλήματα εφαρμογών εφοδιαστικής αλυσίδας

Ο Taylor (1997) παρατηρεί ότι η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και τα logistics έχουν εφαρμοστεί με αυξανόμενο ρυθμό σε διεθνείς δραστηριότητες οι οποίες στοχεύουν κύρια στην ανάπτυξη περιφερειακών (κύρια ευρωπαϊκών) και παγκόσμιων εφοδιαστικών αλυσίδων. Κατά τα τελευταία 20 χρόνια οι εφαρμογές των logistics και των εφοδιαστικών αλυσίδων αυξάνονται με γεωμετρικό ρυθμό. Ο Taylor διακρίνει τις ακόλουθες κατηγορίες εφαρμογών για τα logistics και την διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων:

- Διαχείριση Προμηθειών
- Βιομηχανικά Logistics
- Διαχείριση Αποθεμάτων
- Διαχείριση Μεταφορών
- Διαχείριση Διανομών
- Διαχείριση Αποθήκης
- Διαχείριση Υπηρεσιών – Πελάτη
- Διαχείριση Πληροφοριών
- Στρατηγικές Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας

5.3.2 Συστατικά μέρη, δραστηριότητες και λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μια διαλειτουργική προσέγγιση η οποία σκοπό έχει τη διαχείριση της κίνησης των πρώτων υλών σ' έναν οργανισμό, τη διαχείριση ορισμένων πλευρών της εσωτερικής επεξεργασίας υλικών σε τελικά προϊόντα και επίσης τη διαχείριση της κίνησης των τελικών προϊόντων έξω από τις επιχειρήσεις προς το τελικό χρήστη. Καθώς οι επιχειρήσεις αγωνίζονται να

εστιάσουν στην επίτευξη βασικών συγκριτικών πλεονεκτημάτων και να γίνουν πιο ευέλικτες έχουν μειώσει το βαθμό ιδιοκτησίας τους σε πηγές πρώτων υλών και σε κανάλια διανομών. Οι σχετικές λειτουργίες με αυξανόμενο ρυθμό εκχωρούνται σε άλλες μονάδες οι οποίες μπορούν να τις εκτελούν καλύτερα ή με μικρότερο κόστος Monczka (2005), Nishiguchi (1994)). Αποτέλεσμα του παραπάνω είναι η αύξηση του αριθμού των επιχειρήσεων οι οποίες εμπλέκονται στην ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών ενώ μειώνεται ο διαχειριστικός έλεγχος αυτών στις καθημερινές επιχειρησιακές λειτουργίες των Logistics. Ο μικρότερος έλεγχος και οι περισσότεροι συμμετέχοντες στην εφοδιαστική αλυσίδα οδήγησαν στη δημιουργία των σχημάτων διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο σκοπός της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η βελτίωση της εμπιστοσύνης και του επιπέδου συνεργασίας μεταξύ των εταιρών της εφοδιαστικής αλυσίδας η οποία οδηγεί σε βελτίωση της λειτουργίας αποθεματοποίησης (Fredendall, 2001).

Μοντέλα διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί αρκετά μοντέλα τα οποία αφορούν δραστηριότητες διαχείρισης της κίνησης υλικών κατά μήκος οργανωσιακών και λειτουργικών ορίων. Ένα από τα μοντέλα αυτά είναι το SCOR το οποίο είναι ένα μοντέλο διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας το οποίο προτάθηκε από το Supply Chain Counsel. Ένα άλλο μοντέλο είναι το μοντέλο SCM το οποίο προτάθηκε από την Global Supply Chain Forum ("wikipedia.org/wiki/supply_chain_management").

5.3.3 Δραστηριότητες εφοδιαστικής αλυσίδας

Οι δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες, στις στρατηγικές, στις τακτικές και στις επιχειρησιακές δραστηριότητες.

Στρατηγικές Δραστηριότητες

Αυτές περιλαμβάνουν (Grant, 2007) :

- Στρατηγικές βελτιστοποίησης δικτύων, οι οποίες αφορούν στον προσδιορισμό του αριθμού, της θέσης και του μεγέθους των αποθηκών, των κέντρων διανομών και άλλων σχετικών μονάδων.
- Στρατηγικές συνεταιρισμού με προμηθευτές διανομείς και πελάτες μέσα από τις οποίες δημιουργούνται κανάλια επικοινωνιών για βελτίωση κρίσιμων πληροφοριακών και επιχειρησιακών λειτουργιών όπως, cross docking, απ' ευθείας φόρτωση (direct shipping) και third party logistics.
- Διαχείριση του κύκλου ζωής προϊόντος έτσι ώστε νέα και υπάρχοντα προϊόντα να ενταχθούν αποτελεσματικά στο σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας (Box, 1983).
- Υποδομές πληροφοριακής τεχνολογίας για την υποστήριξη των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως αποφάσεις για το πού κατασκευάζουμε και τι κατασκευάζουμε ή αγοράζουμε και ο εναρμονισμός της συνολικής οργανωσιακής στρατηγικής με τις στρατηγικές εφοδιασμού.

Τακτικές Δραστηριότητες

Αυτές περιλαμβάνουν:

- Αποφάσεις Προμηθειών
- Αποφάσεις Παραγωγής που περιλαμβάνουν τις διαδικασίες προγραμματισμού και σχεδιασμού
- Αποφάσεις Αποθεματοποίησης που περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό της ποσότητας, της θέσης και της ποιότητας του αποθέματος
- Στρατηγικές Μεταφορών που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων το προσδιορισμό της συχνότητας και των διαδρομών μεταφοράς
- Κατοχύρωση όλων των δραστηριοτήτων έναντι των ανταγωνιστών και εφαρμογή των καλύτερων πρακτικών (best practices) σε όλη την έκταση της επιχείρησης.
- Διαχείριση της ζήτησης πελατών.

Λειτουργικές Δραστηριότητες

Αυτές περιλαμβάνουν:

- Τον καθημερινό σχεδιασμό της παραγωγής και των διανομών σε όλους τους κόμβους της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Σχεδιασμό παραγωγής για κάθε μεταποιητική μονάδα της εφοδιαστικής αλυσίδας (λεπτό κατά λεπτό)
- Σχεδιασμό και πρόβλεψη της ζήτησης και συντονισμό της πρόβλεψης της ζήτησης με τους πελάτες και το μοίρασμα των προβλέψεων της επιχείρησης με τους προμηθευτές της.
- Σχεδιασμός των προμηθειών οι οποίες περιλαμβάνουν το τρέχον απόθεμα και τις προβλέψεις της ζήτησης σε συνεργασία με όλους τους προμηθευτές.
- Εισερχόμενες διαδικασίες που περιλαμβάνουν τις μεταφορές από τους προμηθευτές μέχρι και τις αποθήκες της αλυσίδας
- Τις λειτουργίες παραγωγής οι οποίες περιλαμβάνουν την κατανάλωση υλικών και τελικών προϊόντων.
- Τις εξερχόμενες δραστηριότητες οι οποίες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τις μεταφορές τελικών προϊόντων από τις αποθήκες στους πελάτες.

6. ΤΑ ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΒΑΡΥΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Στα γεω-οικονομικά βαρυτικά πρότυπα εμπλέκονται δύο βασικές δομικές έννοιες πάνω στις οποίες βασίζεται τόσο η κατασκευή τους όσο και οι μεθοδολογίες επίλυσής τους: η έννοια των *περιοχών-πόλων* ζήτησης και η έννοια των *μονάδων διανομής* και των *περιοχών-πόλων προσφοράς*. Τα γεω-οικονομικά βαρυτικά πρότυπα αποτελούν εννοιολογικού τύπου γενικεύσεις των κλασικών προτύπων χωροθέτησης μονάδων εφοδιασμού σε δίκτυο τα οποία θα παρουσιασθούν στις ενότητες 6.2 και 6.3.

6.1 Η έννοια των περιοχών-πόλων ζήτησης και προσφοράς

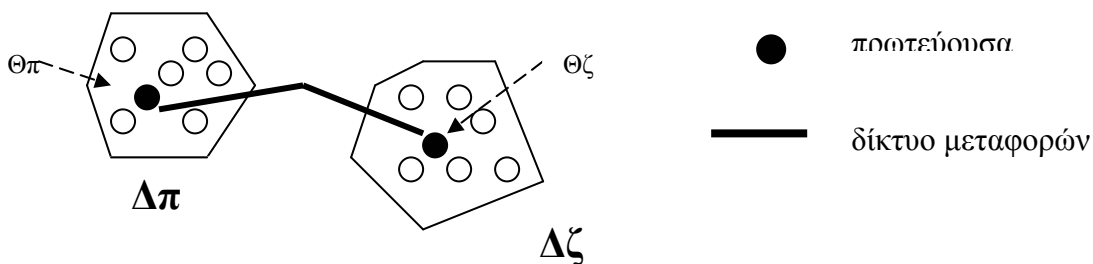
Οι περιοχές-πόλοι ζήτησης μπορεί να αντιπροσωπεύουν:

- *Σημειακού τύπου πόλους* ζήτησης, όπως για παράδειγμα εργοστάσια, αποθήκες, super markets κλπ, οι οποίοι απαιτούν για την λειτουργία τους πρώτες ύλες, ημι-επεξεργασμένα ή τελικά προϊόντα ή και υπηρεσίες.
- *Μεγάλες χωρικές πληθυσμιακές συσσωρεύσεις* σημείων ζήτησης (για αγαθά ή υπηρεσίες) όπως για παράδειγμα αστικές περιοχές ή ακόμα και διοικητικές μονάδες (επαρχίες, νομοί ή και κράτη).

Στα πλαίσια της διαδικασίας ανάπτυξης των σχετικών προτύπων, οι περιοχές-πόλοι ζήτησης αντιπροσωπεύονται χωρικά από ένα κεντρικό σημείο αυτών, το οποίο συνήθως αντιστοιχεί στην θέση του διοικητικού κέντρου αυτών (την πρωτεύουσά τους, σχήμα 6.2). Σημειώνεται επίσης ότι, στα πλαίσια των προσεγγίσεων οι οποίες ακολουθούνται σε προβλήματα περιφερειακής ανάπτυξης η ζήτηση μεγάλων γεωγραφικών περιοχών εκφράζεται από συνοπτικά στατιστικά μεγέθη όπως ο πληθυσμός, το ΑΕΠ ή η ΠΒΑ αυτών (Καρκαζής, 1999).

Όπως και με τις περιοχές-πόλους ζήτησης, οι μονάδες διανομών διακρίνονται με βάση τα χωρικά χαρακτηριστικά και το μέγεθός τους σε *σημειακού τύπου μονάδες* (μικρής έκτασης μονάδες, όπως εργοστάσια, αποθήκες κλπ.) και σε *μεγάλης έκτασης*

μονάδες, μονάδες τύπου περιοχών-πόλων ή περιοχές-πόλοι προσφοράς, οι οποίες αντιπροσωπεύουν συστήματα από μονάδες παραγωγής αγαθών ή και υπηρεσιών τα οποία καλύπτουν σχετικά μεγάλες γεωγραφικές περιοχές (αστικά κέντρα, διοικητικές μονάδες κλπ.). Οι μονάδες τύπου περιοχών-πόλων αντιπροσωπεύονται από ένα κεντρικό σημείο αυτών, συνήθως την θέση της πρωτεύουσας της αντίστοιχης διοικητικής μονάδας η οποία έχει επιλεγεί για την εγκατάσταση της μονάδας εφοδιασμού και διανομών (σχήμα 6.2). Η παραπάνω διαδικασία «σημειοποίησης» των περιοχών-πόλων ζήτησης και προσφοράς διευκολύνει σημαντικά τον υπολογισμό του μεταφορικού κόστους. Για παράδειγμα, αν επιδιώκεται να υπολογισθεί το κόστος μεταφοράς μεταξύ μιας περιοχής-πόλου προσφοράς Π (η οποία αντιστοιχεί σε μία διοικητική περιφέρεια $\Delta\pi$) και μιας περιοχής-πόλου ζήτησης Z (η οποία αντιστοιχεί σε μία διοικητική περιφέρεια $\Delta\zeta$) τότε για τον προσδιορισμό της αναγκαίας προς τούτο χιλιομετρικής απόστασης μεταξύ αυτών, θεωρούνται οι θέσεις (κόμβοι) $\Theta\pi$, $\Theta\zeta$ αντίστοιχα των πρωτεύουσών των παραπάνω περιοχών και υπολογίζεται το μήκος της ελάχιστης διαδρομής η οποία συνδέει τους δύο αυτούς κόμβους (σχήμα 6.1).



ΣΧΗΜΑ 6.1. Περιοχές-πόλοι ζήτησης και προσφοράς

6.2 Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού

Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού αφορά την χωροθέτηση n μη ανταγωνιστικών (της ίδιας εταιρίας) μονάδων σε ένα δίκτυο μεταφορών οι οποίες θα καλύπτουν πλήρως την ζήτηση για υπηρεσίες (μονάδες του δημόσιου τομέα ή κοινωνικού τύπου μονάδες) ή αγαθά (μονάδες του ιδιωτικού τομέα ή οικονομικού τύπου μονάδες) του συστήματος των κόμβων τους οποίους συνδέει το ως άνω δίκτυο με το ελάχιστο κόστος εφοδιασμού, λειτουργικό και μεταφορικό.

Το μαθηματικό πρότυπο του παραπάνω προβλήματος είναι το ακόλουθο:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{P_1, P_2, \dots, P_n \in P} \quad & \text{Cost}(P_1, P_2, \dots, P_n) = F(P_1, P_2, \dots, P_n) + T(P_1, P_2, \dots, P_n) \\ \text{όπου } F(P_1, P_2, \dots, P_n) = & \sum_{i=1}^n f(P_i), \quad T(P_1, P_2, \dots, P_n) = \sum_{j=1}^m t(b_j, d(A_j, \mathbf{P})) \quad (\text{Π1}) \\ \text{και } d(A_j, \mathbf{P}) = & \text{Min}_i d(A_j, P_i) \end{aligned}$$

Το παραπάνω πρότυπο αφορά την επιλογή n σημείων (θέσεων) από το σύνολο των κόμβων του δικτύου \mathbf{P} (το σύνολο των υποψήφιων θέσεων για εγκατάσταση των μονάδων) τα οποία ελαχιστοποιούν την συνάρτηση του κόστους εφοδιασμού Cost η οποία είναι το άθροισμα των συναρτήσεων λειτουργικού κόστους F και του μεταφορικού κόστους T . Η συνάρτηση $f(P_i)$ εκφράζει το λειτουργικό κόστος μιας μονάδας στον κόμβο P_i . Το άθροισμα $\sum_{j=1}^m t(b_j, d(P_j, \mathbf{P}))$ εκφράζει το συνολικό μεταφορικό κόστος το οποίο απαιτείται για τον εφοδιασμό των m κόμβων ζήτησης P_j $j=1, 2, \dots, m$. Στα πλαίσια αυτά το b_j εκφράζει την ζήτηση του κόμβου P_j και το $d(P_j, \mathbf{P})$ την απόσταση (είτε την χιλιομετρική σε δίκτυο ή την ευκλείδεια στο επίπεδο) μεταξύ των κόμβων P_j και του πλησιέστερου σε αυτό κόμβου (μονάδας) του συνόλου \mathbf{P} .

Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού έχει δύο μεθοδολογικές παραλλαγές:

- α. Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού σε ένα δίκτυο μεταφορών (η περίπτωση του δικτύου)
- β. Το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού στο επίπεδο (η περίπτωση επιπέδου)

Οι Boffey και Karkazis (1984) ανέλυσαν το πρόβλημα χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού σε ένα δίκτυο μεταφορών και εισήγαγαν έναν αποτελεσματικό αλγόριθμο τύπου “Branch-and-bound” για την επίλυσή του. Ο Weber (1909) εισήγαγε το πρόβλημα χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού στο επίπεδο με γραμμικά κόστη μεταφοράς ενώ ο Weiszfeld (1936) εισήγαγε έναν αποτελεσματικό αλγόριθμο για την επίλυσή του. Μια ευρεία επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας έχει δοθεί από τους Klose και Drexl (2005).

6.3 Το πρότυπο χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού σε δίκτυο (simple plant location problem on a network)

Το πρόβλημα χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού με γραμμικά κόστη μεταφοράς σε ένα δίκτυο, γνωστότερου και ως *πρόβληματος χωροθέτησης ενός απλού εργοστασίου*, είναι η έκδοση του γενικού προβλήματος χωροθέτησης n μονάδων εφοδιασμού στο δίκτυο οποία έχει τύχει της μεγαλύτερης εστίασης στην διεθνή βιβλιογραφία. Το μαθηματικό πρότυπο του προβλήματος αυτού είναι:

$$\text{Min Cost}(P) = \text{Fixed}(P) + \text{Trans}(P) \quad \text{όπου} \quad (\text{Π2})$$

- $\text{Cost}(P)$ είναι το κόστος εφοδιασμού που αντιστοιχεί σε λειτουργία μονάδας εφοδιασμού στον κόμβο P ($P = P_1, P_2, \dots, P_n$)
- $\text{Fixed}(P)$ είναι το λειτουργικό μέρος του κόστους το οποίο δεν εξαρτάται από την απόσταση μεταφοράς
- $\text{Trans}(P)$ είναι το κόστος μεταφοράς:

$$\text{Trans}(P) = W_1 \text{Unit}(P, P_1) + W_2 \text{Unit}(P, P_2) + \dots + W_n \text{Unit}(P, P_n) \quad (6.1)$$

όπου W_i εκφράζει την ζήτηση του κόμβου P_i και $\text{Unit}(P, P_n)$ είναι το κόστος μεταφοράς μιας μονάδας προϊόντος από τον κόμβο P στον κόμβο P_i . Αν το κόστος μεταφοράς δεν παρουσιάζει οικονομίες ή αντι-οικονομίες κλίμακας ως προς την διανυόμενη απόσταση (αν δηλαδή το κόστος μεταφοράς είναι γραμμικό) τότε ισχύει:

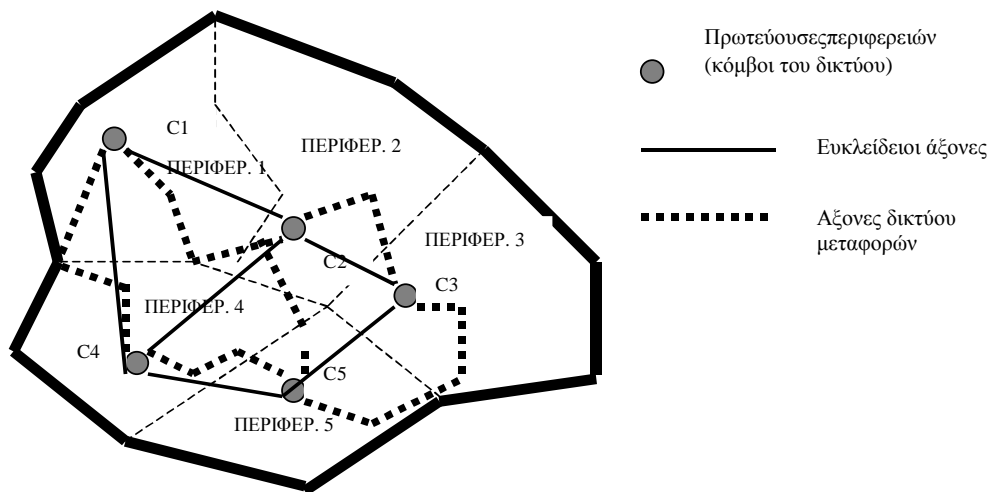
$$\text{Unit}(P, P_i) = D(P, P_i) \quad (6.2)$$

όπου $D(P, P_i)$ εκφράζει την ευκλείδεια ή χιλιομετρική απόσταση μεταξύ των κόμβων P and P_i

Οι Krarup και Pruzan (1983) έχουν παρουσιάσει μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση για το πρόβλημα αυτό.

6.4 Το απλό Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο σε δίκτυο

Το απλό Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο σε δίκτυο αποτελεί εννοιολογική γενίκευση του προτύπου χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού σε δίκτυο.



ΣΧΗΜΑ 6.2. Το πρόβλημα των n μονάδων εφοδιασμού

Θεωρούμε μία διοικητική περιφέρεια η οποία συγκροτείται από ένα σύνολο m διοικητικών περιοχών (περιοχών-πόλων ζήτησης) R_i ($i=1,2,\dots,m$). Θεωρούμε, επίσης, ότι η πρωτεύουσα P_i της περιοχής R_i αντιπροσωπεύει αυτή στο σχετικό δίκτυο συγκεντρώνοντας το σύνολο της ζήτησης της περιοχής αυτής (βλέπε ενότητα 6.1). Θεωρούμε, τέλος, ένα δίκτυο μεταφορών το οποίο συνδέει τις πρωτεύουσες όλων

των υπό εξέταση διοικητικών περιοχών και ένα συνοπτικό στατιστικό μέγεθος το οποίο να εκφράζει την ζήτηση της περιοχής-πόλου R_i , για παράδειγμα τον πληθυσμό, το ΑΕΠ ή την ΠΒΑ (Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία) αυτής (σχήμα 6.2). Το σχετικό πρότυπο χωροθέτησης μιας μονάδας εφοδιασμού σε ένα δίκτυο μεταφορών, το οποίο έχει την παραπάνω γενικευμένη χωρική δομή, θα καλείται απλό Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο και η βέλτιστη θέση εγκατάστασης της μονάδας εφοδιασμού η οποία προκύπτει από την επίλυσή του θα καλείται Γεω-οικονομικό Κέντρο Βάρους. Στην περίπτωση κατά την οποία το συνοπτικό μέγεθος ζήτησης εκφράζεται από τον πληθυσμό, το ΑΕΠ, το ΠΒΑ των περιοχών-πόλων ζήτησης το κέντρο βάρους θα προσδιορίζεται ως Κοινωνικό, Οικονομικό, Βιομηχανικό Κέντρο Βάρους (Καρκαζής, 1999).

6.4.1 Τα κανονικοποιημένα κόστη εφοδιασμού

Θεωρούμε, στα πλαίσια του απλού Γεω-οικονομικού Βαρυτικού Προτύπου Π2 το κόστος εφοδιασμού, $Cost(P_i)$, που αντιστοιχεί σε μονάδα εφοδιασμού η οποία είναι εγκατεστημένη στην πρωτεύουσα P_i της διοικητικής περιοχής R_i . Θεωρούμε επίσης το ελάχιστο κόστος εφοδιασμού (μεταξύ όλων των κόμβων-πρωτευουσών P_i του δικτύου) $Cost^*$ το οποίο επισυμβαίνει στο Γεω-οικονομικό Κέντρο Βάρους, P^* , του συστήματος. Στην συνέχεια κανονικοποιούμε τα παραπάνω κόστη εφοδιασμού αντιστοιχώντας το ελάχιστο κόστος εφοδιασμού $Cost^*$ στην μονάδα και εκφράζοντας τα συνολικά κόστη των κόμβων-πρωτευουσών ως συνάρτηση αυτού με τον ακόλουθο τρόπο:

$$RDC(P_i) = Cost(P_i)/Cost^* \quad (6.3)$$

Το κανονικοποιημένο κόστος εφοδιασμού $RDC(P_i)$ το οποίο αντιστοιχεί στην περιοχή R_i (μέσω της πρωτεύουσάς της P_i) καλείται και *κόστος περιφερειακής απόκλισης* (regional discrimination cost) της περιοχής αυτής.

6.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση και ανάλυση των απλών Γεω-οικονομικών Βαρυτικών Προτύπων

Ο Karkazis (2000) εφάρμοσε το απλό Γεω-οικονομικό Βαρυτικό Πρότυπο (ΓΒΠ) με ευκλείδειες αποστάσεις στην περίπτωση των Βαλκανίων. Από την εφαρμογή του προτύπου αυτού προέκυψε ότι ενώ το 1980 το Οικονομικό Κέντρο Βάρους (ΟΚΒ) των Βαλκανίων εντοπιζόταν στη Βουλγαρία και το Βιομηχανικό Κέντρο Βάρους (ΒΚΒ) αυτών στην Γιουγκοσλαβία. Είκοσι χρόνια μετά τα κέντρα αυτά υπέστησαν σημαντικότερη μετατόπιση προς νοτιο-ανατολάς ευρισκόμενα το 2000 στην δυτική Τουρκία. Η παραπάνω μετατόπιση ήταν αποτέλεσμα της κατάρρευσης των οικονομιών των πρώην σοσιαλιστικών χωρών των Βαλκανίων και της ταχύτατης οικονομικής ανάπτυξης της Τουρκίας.

Ο Karkazis (2005) εφάρμοσε το ΓΒΠ με ευκλείδειες αποστάσεις στην Τουρκία. Το βασικό εύρημα της εφαρμογής αυτής ήταν ότι, ενώ το 1980 το ΟΚΒ της Τουρκίας εντοπιζόταν στον νομό της Αγκυρας, είκοσι χρόνια μετά υπέστη σημαντική μετατόπιση προς δυσμάς (προς την Κωνσταντινούπολη) ένδειξη ότι οι περιφερειακές οικονομικές ανισότητες την περίοδο 1980-2000 εντάθηκαν εις βάρος του ανατολικού τμήματος της χώρας.

Ο Karkazis (2007) ανέλυσε, με βάση το ΓΒΠ με χιλιομετρικές αποστάσεις (σε δίκτυο) την επίδραση του κόστους μεταφοράς στις γεω-οικονομικές δυναμικές της Ευρώπης την περίοδο 1980-2000 και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, την περίοδο αυτή επισυνέβη μια σημαντική μετατόπιση του ΟΚΒ της Ευρώπης από την Γερμανία στην νότια Πολωνία. Η παραπάνω μετατόπιση υπήρξε αποτέλεσμα τόσο της οικονομικής ανασυγκρότησης της Ρωσίας όσο και των υψηλών ρυθμών οικονομικής ανάπτυξης της Τουρκίας.

Τέλος, ο Karkazis (2008) γενίκευσε το ΓΒΠ σε δίκτυο εισάγοντας: (α) μια μη γραμμική συνάρτηση κόστους μεταφοράς ως προς την απόσταση, κατάλληλα παραμετροποιημένη ώστε να επιτρέπει την διερεύνηση των επιπτώσεων από την ύπαρξη οικονομιών ή αντι-οικονομιών κλίμακας (ως προς την απόσταση) στο κόστος

μεταφοράς και (β) μία συνάρτηση λειτουργικού κόστους η οποία εξαρτιόταν γραμμικά από το κατά κεφαλή ΑΕΠ της περιοχής εγκατάστασης της μονάδας εφοδιασμού. Ο συγγραφέας χρησιμοποίησε το γενικευμένο ΓΒΠ για την μελέτη των περιφερειακών αποκλίσεων του κόστους εφοδιασμού και τον προσδιορισμό των οικονομικών κέντρων βάρους της Τουρκίας, δηλαδή των βέλτιστων θέσεων εγκατάστασης μονάδων εφοδιασμού αυτής.

7. Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΔΙΕΘΝΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ

Τα βασικά γεωγραφικά και κοινωνικο-οικονομικά μεγέθη της Γερμανίας θα παρουσιασθούν σε σχέση με τις αντίστοιχες παγκόσμιες τιμές και επίσης σε σχέση με την ομάδα των εξ πλέον ανεπτυγμένων και οικονομικά ισχυρών κρατών της Δύσης, συντομογραφικά τους Μ6, η οποία πέραν της Γερμανίας περιλαμβάνει τα εξής κράτη: Η.Π.Α., Ιαπωνία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γαλλία και Ιταλία. Πηγή των δεδομένων του κεφαλαίου αυτού είναι η CIA World Factbook.

7.1 Γεωγραφία και πληθυσμός

Η έκταση της Γερμανίας είναι 357.000 τ.χ. Η έκτασή της την κατατάσσει σε μια μέση θέση τόσο διεθνώς (62^η) όσο και ως προς τους Μ6 (3^η).

Ο πληθυσμός της Γερμανίας ανέρχεται σε 82.3 εκ. (2009). Σε σχέση με τον πληθυσμό η Γερμανία κατατάσσεται 15^η διεθνώς και 3η ως προς τους Μ6. Η πυκνότητα πληθυσμού της χώρας είναι υψηλή για τα διεθνή δεδομένα, 230 κάτοικοι ανά τ.χ., κατατάσσοντας την χώρα στην 3^η θέση ως προς τους Μ6. Η ετήσια μεταβολή του πληθυσμού της Γερμανίας για το έτος 2009, -0.05%, είναι ιδιαίτερα μικρή (συγκεκριμένα αρνητική). Με βάση αυτή την μεταβολή η χώρα κατατάσσεται στην 211η θέση διεθνώς και τελευταία στους Μ6.

Το προσδόκιμο ζωής της Γερμανίας είναι 76.2 έτη (2009), ένα μέγεθος υψηλό για τα διεθνή επίπεδα (32^η θέση) αλλά χαμηλό για τους Μ6 ως προς τους οποίους κατατάσσεται τελευταία.

7.1.1 Εθνικές και θρησκευτικές ομαδοποιήσεις

Το 91.5% των κατοίκων της Γερμανίας είναι Γερμανοί, το 2.4% Κούρδοι, και οι υπόλοιποι ιταλικής, ελληνικής, σερβικής κλπ καταγωγής (2008).

Το 34% των κατοίκων της Γερμανίας είναι προτεστάντες, ένα ίδιο ποσοστό ρωμαιοκαθολικοί και 3.7% μουσουλμάνοι (2008).

7.1.2 Μορφωτικό επίπεδο

Ο βασικός δείκτης ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί εδώ είναι ο προσδόκιμος χρόνος σχολικής ζωής (school expected life) ο οποίος καλύπτει την πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ο χρόνος αυτός για την Γερμανία είναι 16 έτη (2006) ο οποίος είναι υψηλός για τα διεθνή δεδομένα και κινείται σε μέσα επίπεδα για τους Μ6.

Οι δαπάνες εκπαίδευσης της Γερμανίας ως ποσοστό του ΑΕΠ αυτής είναι 4.6% (2004) ένα μέσο ποσοστό τόσο διεθνώς (η χώρα κατέχει την 80^η θέση) όσο και ως προς τους Μ6 όπου κατέχει την 4^η θέση.

7.2 Οικονομία

Η Γερμανία, με βάση το ΑΕΠ αυτής, είναι η 4^η μεγαλύτερη δύναμη διεθνώς (μετά τις ΗΠΑ, Κίνα και Ιαπωνία), πρώτη στην Ευρώπη και 2^η ως προς τους Μ6. Συγκεκριμένα, το ΑΕΠ της Γερμανίας σε μονάδες αγοραστικής δύναμης (GDP in purchasing power parity) είναι 2925 δις \$ (2008). Το ΑΕΠ της χώρας σε συναλλαγματικές τιμές είναι 3673 δις \$ (2008). Η πραγματική ετήσια μεταβολή του ΑΕΠ της Γερμανίας είναι 1.3% (2008), ένα ποσοστό χαμηλό για τα διεθνή πρότυπα, το οποίο κατατάσσει την χώρα στην 167^η θέση, αλλά πολύ υψηλό ως προς τους Μ6 στους οποίους κατατάσσεται 1^η. Το κατά κεφαλή ΑΕΠ της Γερμανίας σε μονάδες αγοραστικής δύναμης είναι 35500 \$ (2008) ένα μέγεθος που την κατατάσσει 33^η διεθνώς και 3^η ως προς τους Μ6.

Η τομεακή σύνθεση του ΑΕΠ της Γερμανίας το 2008 ήταν: αγροτικός τομέας 0.9%, βιομηχανικός τομέας 30.1% και τομέας υπηρεσιών 69.1%. Η Γερμανία έχει, ως

ποσοστό του ΑΕΠ, τον μικρότερο αγροτικό τομέα και τον μεγαλύτερο βιομηχανικό τομέα ως προς τους Μ6. Η μεταβολή της βιομηχανικής παραγωγής της χώρας το 2008 ήταν 0.1%, ένα μέσο μέγεθος διεθνώς αλλά ιδιαίτερα υψηλό ως προς τους Μ6 όπου όλα τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας αυτής παρουσίασαν συρρίκνωση (αρνητικές μεταβολές).

Οι επενδύσεις στην Γερμανία ως ποσοστό του ΑΕΠ το 2008 ήσαν 19.2% ένα μέσο μέγεθος τόσο διεθνώς όσο και ως προς τους Μ6.

Το ποσοστό ανεργίας στην Γερμανία είναι 7.8% (2008) το υψηλότερο ποσοστό στους Μ6. Το ποσοστό του πληθυσμού της χώρας κάτω από τα όρια της φτώχειας είναι 11% (2001) ένα μέσο μέγεθος ως προς τους Μ6. Ο πληθωρισμός στην Γερμανία το 2008, 2.7%, κινήθηκε σε χαμηλά επίπεδα διεθνώς και ήταν ο μικρότερος μεταξύ των Μ6.

7.2.1 Εμπόριο

Η Γερμανία είναι η μεγαλύτερη εξαγωγική δύναμη του κόσμου, με εξαγωγές οι οποίες το 2008 έφθασαν τα 1498 δις \$, και η 2^η δύναμη διεθνώς (μετά τις Η.Π.Α.) ως προς τις εισαγωγές με αξία εισαγωγών 1232 δις \$ το 2008. Η κατά κεφαλή αξία εξαγωγών της Γερμανίας το 2008 ανήλθε σε 18202 \$ κατατάσσοντας την χώρα, μαζί με το Βέλγιο και την Ολλανδία, στην κορυφή διεθνώς και πρώτη στους Μ6. Τα ίδια ισχύουν και για τις κατά κεφαλή εισαγωγές οι οποίες το 2008 ανήλθαν σε 14970 \$. Τα κύρια εξαγόμενα και εισαγόμενα προϊόντα της χώρας είναι: μηχανολογικός εξοπλισμός, οχήματα, χημικά προϊόντα, μεταποιημένα μέταλλα, τρόφιμα και προϊόντα υφαντουργίας. Οι μεγαλύτεροι εξαγωγικοί εταίροι της Γερμανίας είναι (2008): η Γαλλία (9.7%), οι Η.Π.Α. (7.1%), το Ηνωμένο Βασίλειο (6.7%), η Ολλανδία (6.6%), η Ιταλία (6.4%), η Αυστρία (5.4%), το Βέλγιο (5.2%), η Ισπανία (4.4%) και η Πολωνία (4.0%). Οι μεγαλύτεροι εισαγωγικοί εταίροι της Γερμανίας είναι (2008): η Ολλανδία (12.5%), η Γαλλία (8.3%), το Βέλγιο (7.5%), η Κίνα (6.2%), η Ιταλία (5.7%), το Ηνωμένο Βασίλειο (5.4%), η Αυστρία (4.3%), η Ρωσία (4.2%) και οι Η.Π.Α. (4.2%).

7.3 Επικοινωνίες και μεταφορές

Οι χρήστες του διαδικτύου στην Γερμανία ανέρχονται σε 62 εκ ή ποσοστό 75% του πληθυσμού (2009). Με βάση το ποσοστό αυτό η χώρα κατατάσσεται 4^η ως προς τους Μ6.

Το μήκος του σιδηροδρομικού δικτύου της Γερμανίας είναι 42000 χιλιόμετρα. Οσον αφορά την σιδηροδρομική χωρική κάλυψη, σε κάθε 1000 τ.χ. έκτασης της χώρας αντιστοιχούν 118 χιλιόμετρα σιδηροδρομικού δικτύου. Η κάλυψη αυτή είναι η μεγαλύτερη διεθνώς. Το οδικό δίκτυο της χώρας (ασφαλτοστρωμένο) έχει μήκος 644000 χιλιόμετρα με αντίστοιχη χωρική κάλυψη 1803 χιλιόμετρα ανά 1000 τ.χ. την δεύτερη μεγαλύτερη διεθνώς μετά την Ιαπωνία.

8. Η ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ

Η Γερμανία, στον πρώτο βαθμό αυτοδιοίκησης, συγκροτείται από 16 κρατίδια, και στον δεύτερο βαθμό αυτοδιοίκησης από 41 επαρχίες (πίνακας 8.1). Η πηγή των στατιστικών στοιχείων του κεφαλαίου αυτού είναι η Eurostat.

8.1 Γεωγραφία και πληθυσμός

Το μεγαλύτερο κρατίδιο της Γερμανίας (ως προς την έκταση) είναι η Βαυαρία, στο νότιο τμήμα αυτής, με 70553 τ.χ. ενώ η μεγαλύτερη επαρχία της είναι το Mecklenburg-Vorpommern, στο βόρειο τμήμα αυτής, με 23180 τ.χ. (πίνακας 8.2). Το μικρότερο κρατίδιο της Γερμανίας είναι η ελεύθερη πολιτεία της Βρέμης με 404 τ.χ.

Ως προς τον πληθυσμό το 2006, οι πέντε μεγαλύτερες επαρχίες της Γερμανίας ήσαν το Dusseldorf με 5.2 εκ., Köln με 4.4 εκ., Oberbayern με 4.3 εκ., Stuttgart με 4.0 εκ. και Darmstadt με 3.8 εκ., ενώ οι μικρότερες ήσαν Saarland με 1.0 εκ., Halle με 843 χιλ., Bremen με 664 χιλ., Trier με 515 χιλ. και Dessau με 421 χιλ. Το παράρτημα 1α δίνει τα πληθυσμιακά στοιχεία των επαρχιών της Γερμανίας για το 1996, το παράρτημα 1β τα αντίστοιχα στοιχεία για το 2006 και το παράρτημα 1γ τις πληθυσμιακές μεταβολές την περίοδο 1996-2006.

ΚΡΑΤΙΣΜΟ	ΕΠΑΡΧΙΑ	ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΠΛΗΘ. ΠΡΩΤ.	ΔΙΟΙΚ.ΜΟΝ.		
			1981	1995	2008
Baden-Wurtemberg	Stuttgart	Stuttgart	552	585	597
Baden-Wurtemberg	Karlsruhe	Karlsruhe	261	276	289
Baden-Wurtemberg	Freiburg	Freiburg	179	199	219
Baden-Wurtemberg	Tubingen	Tubingen	72	82	84
Bayern	Oberbayern	Munchen	1185	1236	1327
Bayern	Niederbayern	Landshut	56	59	63
Bayern	Oberpfalz	Regensburg	119	126	134
Bayern	Oberfranken	Bayreuth	70	73	73
Bayern	Mittelfranken	Ansbach	37	40	40
Bayern	Unterfranken	Wurzburg	123	128	135
Bayern	Schwaben	Augsburg	243	260	263
Berlin	Berlin	Berlin	3260	3471	3416
Brandenburg	Br/bug Sudwest	Potsdam	-1000	144	151
Brandenburg	Br/bug Sudwest	Brandenburg		87	73
Brandenburg	Br/bug Nordost	Frankfurt (O)	81	81	62
Bremen	Bremen	Bremen	660	680	663
Hamburg	Hamburg	Hamburg	1593	1708	1771
Hessen	Darmstadt	Wiesbaden	252	267	276
Hessen	Darmstadt	Darmstadt	134	139	142
Hessen	Giessen	Giessen	70	74	75
Hessen	Kassel	Kassel	187	202	193
Mecklenburg-Vorpom	Mecklenburg VP	Schwerin	122	115	96
Niedersachsen	Hannover	Hannover	495	523	518
Niedersachsen	Braunschweig	Braunschweig	252	253	246
Niedersachsen	Luneburg	Luneburg	60	65	72
Niedersachsen	Weser-Ems	Oldenburg	140	151	160
Nordrhein-Westfalen	Dusseldorf	Dusseldorf	563	571	581
Nordrhein-Westfalen	Arnsberg	Arnsberg	74	79	75
Nordrhein-Westfalen	Detmold	Detmold	66	73	73
Nordrhein-Westfalen	KoIn	KoIn	928	966	995
Nordrhein-Westfalen	Munster	Munster	246	265	273
Rheinland-Pfalz	Rheinhessen	Mainz	173	184	198
Rheinland-Pfalz	Koblenz	Koblenz	108	109	106
Rheinland-Pfalz	Rheinhessen-Pfalz	Neustadt an	50	54	53
Rheinland-Pfalz	Trier	Trier	94	99	104
Sachsen		Dresden			
Sachsen	Dresden	Dresden		495	508
Sachsen	Chemnitz	Chemnitz		288	245
Sachsen	Leipzig	Leipzig		518	511
Saarland	Saarland	Saarbrucken	189	187	176
Sachsen-Anhalt	Magdeburg	Magdeburg	230	259	287
Sachsen-Anhalt	Dessau	Dessau		107	89
Sachsen-Anhalt	Halle	Halle	234	283	324
Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein	Kiel	238	246	237
Thuringen	Thuringen	Erfurt		211	203

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1 Η διοικητική διαίρεση της Γερμανίας

Οι επαρχίες της Γερμανίας οι οποίες επέδειξαν την μεγαλύτερη πληθυσμιακή αύξηση την περίοδο 1996-2006 ήσαν: Oberbayern (6.9 %), Luneburg (5.9 %), Freiburg (4.7 %), Weser-Ems (4.6 %) και Tubingen (4.3%). Ο τρεις από τις επαρχίες αυτές ευρίσκονται στη νότια Γερμανία η οποία γενικά χαρακτηρίζεται από σχετικά μεγάλες πληθυσμιακές αυξήσεις. Οι επαρχίες της Γερμανίας οι οποίες επέδειξαν τις μικρότερες πληθυσμιακές αυξήσεις (συγκεκριμένα μειώσεις πληθυσμού) ήσαν:

Thuringen (-7.0 %), Chemnitz (-9.4 %), Magdeburg (-9.6 %), Halle (-10.1 %) και Dessau (-13.6 %). Όλες οι παραπάνω επαρχίες ανήκουν στο ανατολικό τμήμα της χώρας του οποίου η κοινωνικο-οικονομική εικόνα είναι ιδιαίτερα υποβαθμισμένη (πρώην Ανατολική Γερμανία, βλέπε χάρτη στο παράρτημα 1δ).



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από “Ptolemeos – Regional Germany”

8.1 Ο χάρτης της διοικητικής συγκρότησης της Γερμανίας

<p>***** ΕΚΤΑΣΗ ΕΠΑΡΧΙΩΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ (τ.χ.) *****</p> <p>GERMANY= 357093 Region Statistic (Region's Capital) 1: Stuttgart= 10558 (Stuttgart) 2: Karlsruhe= 6919 (Karlsruhe) 3: Freiburg= 9357 (Freiburg) 4: Tübingen= 8918 (Tübingen) 5: Oberbayern= 17530 (München) 6: Niederbayern= 10330 (Landshut) 7: Oberpfalz= 9691 (Regensburg) 8: Oberfranken= 7232 (Bayreuth) 9: Mittelfranken= 7245 (Ansbach) 10: Unterfranken= 8532 (Würzburg) 11: Schwaben= 9993 (Augsburg) 12: Berlin= 892 (Berlin) 13: Brandenburg - Nordost= 15499 (Frankfurt (O)) 14: Brandenburg - Südwest= 13980 (Brandenburg) 15: Bremen= 404 (Bremen) 16: Hamburg= 755 (Hamburg) 17: Darmstadt= 7445 (Darmstadt) 18: Giessen= 5381 (Giessen) 19: Kassel= 8289 (Kassel)</p>	<p>20: Mecklenburg-Vorpommern= 23180 (Schwerin) 21: Braunschweig= 8099 (Braunschweig) 22: Hannover= 9047 (Hannover) 23: Luneburg= 15508 (Lüneburg) 24: Weser-Ems= 14970 (Oldenburg) 25: Dusseldorf= 5290 (Düsseldorf) 26: Köln= 7365 (Köln) 27: Münster= 6908 (Münster) 28: Detmold= 6520 (Detmold) 29: Arnsberg= 8003 (Arnsberg) 30: Koblenz= 8073 (Koblenz) 31: Trier= 4923 (Trier) 32: Rheinhessen-Pfalz= 6852 (Neustadt) 33: Saarland= 2569 (Saarbrücken) 34: Chemnitz= 6097 (Chemnitz) 35: Dresden= 7931 (Dresden) 36: Leipzig= 4388 (Leipzig) 37: Dessau= 3867 (Dessau) 38: Halle= 4430 (Halle) 39: Magdeburg= 12149 (Magdeburg) 40: Schleswig-Holstein= 15799 (Kiel) 41: Thüringen= 16172 (Erfurt)</p>
--	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2 Η έκταση των επαρχιών της Γερμανίας

<p>***** Η ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΠΑΡΧΙΩΝ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ ΤΟ 2006 (κάτοικοι ανά τ.χ.) *****</p> <p>GERMANY= 229 Region Statistic (Region's Capital) 1: Stuttgart= 366 (Stuttgart) 2: Karlsruhe= 383 (Karlsruhe) 3: Freiburg= 223 (Freiburg) 4: Tübingen= 194 (Tübingen) 5: Oberbayern= 227 (München) 6: Niederbayern= 111 (Landshut) 7: Oberpfalz= 109 (Regensburg) 8: Oberfranken= 153 (Bayreuth) 9: Mittelfranken= 230 (Ansbach) 10: Unterfranken= 154 (Würzburg) 11: Schwaben= 172 (Augsburg) 12: Berlin= 3884 (Berlin) 13: Brandenburg - Nordost= 74 (Frankfurt (O)) 14: Brandenburg - Südwest= 100 (Brandenburg) 15: Bremen= 1680 (Bremen) 16: Hamburg= 2262 (Hamburg) 17: Darmstadt= 495 (Darmstadt) 18: Giessen= 196 (Giessen) 19: Kassel= 153 (Kassel)</p>	<p>20: Mecklenburg-Vorpommern= 78 (Schwerin) 21: Braunschweig= 207 (Braunschweig) 22: Hannover= 236 (Hannover) 23: Luneburg= 103 (Lüneburg) 24: Weser-Ems= 158 (Oldenburg) 25: Dusseldorf= 1000 (Düsseldorf) 26: Köln= 570 (Köln) 27: Münster= 373 (Münster) 28: Detmold= 309 (Detmold) 29: Arnsberg= 478 (Arnsberg) 30: Koblenz= 185 (Koblenz) 31: Trier= 102 (Trier) 32: Rheinhessen-Pfalz= 290 (Neustadt) 33: Saarland= 421 (Saarbrücken) 34: Chemnitz= 276 (Chemnitz) 35: Dresden= 221 (Dresden) 36: Leipzig= 252 (Leipzig) 37: Dessau= 125 (Dessau) 38: Halle= 211 (Halle) 39: Magdeburg= 106 (Magdeburg) 40: Schleswig-Holstein= 173 (Kiel) 41: Thüringen= 154 (Erfurt)</p>
---	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3 Η πυκνότητα πληθυσμού των επαρχιών της Γερμανίας

Το κρατίδιο της Γερμανίας με την μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού το 2006 ήταν το Βερολίνο με 3834 κατοίκους ανά τ.χ. Πέραν των επαρχιών-πόλεων της Γερμανίας (Βερολίνο, Αμβούργο και Βρέμη), οι οποίες παρουσιάζουν πολύ υψηλές πληθυσμιακές πυκνότητες, οι επαρχίες με την μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού το 2006 εντοπίζονταν στο κεντρο-δυτικό τμήμα της χώρας (Dusseldorf με 1000 κατοίκους ανά τ.χ., Köln με 570 και Amsberg με 478). Από την άλλη μεριά, οι επαρχίες με τις μικρότερες πληθυσμιακές πυκνότητες ευρίσκονταν στο ανατολικό τμήμα της χώρας (Luneburg με 103 κατοίκους ανά τ.χ., Trier με 102 και Mecklenburg-Vorpommern με 78, βλέπε χάρτη στο παράρτημα 1ε).

8.2 Οικονομία

Το 2006, οι οικονομικά ισχυρότερες, από πλευράς ΑΕΠ, επαρχίες της Γερμανίας ήταν: Dusseldorf με 138.2 δις ευρώ, Oberbayern με 126.7 δις ευρώ, Darmstadt με 119.9 δις ευρώ, Köln με 110.2 δις ευρώ και Stuttgart με 109.7 δις ευρώ. Το ίδιο έτος οι επαρχίες της Γερμανίας με το μικρότερο ΑΕΠ ήταν: Leipzig με 22.9 δις ευρώ, Brandenburg - Nordost με 21.3 δις ευρώ, Halle με 16.4 δις ευρώ, Trier με 11.9 δις ευρώ και Dessau με 8.2 δις ευρώ.

Την περίοδο 1996-2006 την μεγαλύτερη αύξηση του ΑΕΠ παρουσίασαν οι επαρχίες της Βαυαρίας στην νότια Γερμανία: Oberbayern (37.5 %), Oberpfalz (30.1 %), Tubingen (28.2 %), Niederbayern (27.5 %) και Unterfranken (26.4 %). Την ίδια περίοδο, την μικρότερη αύξηση του ΑΕΠ παρουσίασαν οι επαρχίες της Σαξονίας στην πρώην Ανατολική Γερμανία και ορισμένες από τις επαρχίες της Βόρειας Ρηνανίας – Βεστφαλίας, στο κεντρο-δυτικό τμήμα της χώρας, η οποία αποτελεί την βιομηχανική ατμομηχανή της Γερμανίας. Στα παραρτήματα 2α και 2β δίνονται στοιχεία για το ΑΕΠ των επαρχιών της Γερμανίας τα έτη 1996 και 2006 αντίστοιχα, στο παράρτημα 2γ δίνονται στοιχεία για την μεταβολή του ΑΕΠ αυτών την περίοδο 1996-2006 και στο παράρτημα 2δ δίνεται χάρτης με τις δέκα επαρχίες που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη και μικρότερη μεταβολή του ΑΕΠ την παραπάνω περίοδο.

Το 2006, η επαρχία-κρατίδιο του Αμβούργου παρουσίασε το μεγαλύτερο κατά κεφαλή ΑΕΠ της Γερμανίας, 486199 ευρώ, και ένα από τα τρία μεγαλύτερα μεταξύ όλων των επαρχιών της Ε.Ε. Πέραν του Αμβούργου, οι πλουσιότερες, από πλευράς κατά κεφαλήν ΑΕΠ, επαρχίες της Γερμανίας ευρίσκονται στο νότιο τμήμα αυτής και συγκεκριμένα στα κρατίδια της Βαυαρίας και της Βάδης – Βυττεμβέργης: Oberbayern (40889 ευρώ), Darmstadt (38555 ευρώ), Bremen (38202 ευρώ) και Stuttgart (33788 ευρώ) (βλέπε χάρτη στο παράρτημα 2θ). Οι επαρχίες με το μικρότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ της Γερμανίας ευρίσκονται στο υποβαθμισμένο ανατολικό τμήμα αυτής.

Την περίοδο 1996-2006 την μεγαλύτερη αύξηση του κατά κεφαλήν ΑΕΠ παρουσίασαν οι ανατολικές επαρχίες της Γερμανίας λόγω των μεγάλων επενδύσεων οι οποίες γίνονται τα τελευταία χρόνια στην περιοχή της πρώην Ανατολικής Γερμανίας: . Dessau (35.1 %), Magdeburg (35.1 %), Thuringen (33.6), Chemnitz (31.9 %) και Dresden (28.8 %). Οι μικρότερες αυξήσεις του κατά κεφαλήν ΑΕΠ την παραπάνω περίοδο παρατηρούνται στις επαρχίες του δυτικού και βόρειου τμήματος της Γερμανίας. Στα παραρτήματα 2ε και 2ζ δίνονται στοιχεία για το κατά κεφαλήν ΑΕΠ των επαρχιών της Γερμανίας τα έτη 1996 και 2006 αντίστοιχα, στο παράρτημα 2η δίνονται στοιχεία για την μεταβολή του κατά κεφαλήν ΑΕΠ αυτών την περίοδο 1996-2006 και στο παράρτημα 2θ δίνεται χάρτης με τις δέκα επαρχίες οι οποίες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο και μικρότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Τέλος στο παράρτημα 2ι δίνεται χάρτης με τις δέκα επαρχίες της Γερμανίας οι οποίες παρουσιάζουν την μεγαλύτερη και μικρότερη μεταβολή του κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

Οι επαρχίες της Γερμανίας με την μεγαλύτερη προστιθέμενη βιομηχανική αξία το 2006 βρίσκονταν στην νότια Γερμανία ενώ αυτές με την μικρότερη στο ανατολικό τμήμα αυτής. Συγκεκριμένα, τις μεγαλύτερες τιμές προστιθέμενης βιομηχανικής αξίας το 2006 παρουσίασαν οι εξής επαρχίες: Stuttgart (49.2 δις ευρώ), Oberbayern (41.1 δις ευρώ), Dusseldorf (38.7 δις ευρώ), Arnsberg (31.3 δις ευρώ) και Koln (28.9 δις ευρώ). Οι επαρχίες με την μικρότερη προστιθέμενη βιομηχανική αξία το ίδιο έτος ήσαν: Leipzig (5.1 δις ευρώ), Brandenburg - Nordost (4.9 δις ευρώ), Dessau (4.3 δις ευρώ), Trier (3.1 δις ευρώ) και Halle (2.4 δις ευρώ).

Την περίοδο 1996-2006 την μεγαλύτερη αύξηση της προστιθέμενης βιομηχανικής αξίας παρουσίασαν οι επαρχίες της νότιας Γερμανίας και του κεντρικού τμήματος

αυτής, ενώ την μικρότερη οι επαρχίες στο δυτικό, ανατολικό και βόρειο τμήμα αυτής. Συγκεκριμένα, την μεγαλύτερη αύξηση της προστιθέμενης βιομηχανικής αξίας παρουσίασε η επαρχία Tubingen με 34.1% ενώ την μεγαλύτερη μείωση (αποβιομηχάνιση) το κρατίδιο του Βερολίνου. Όλες οι επαρχίες της πρώην Ανατολικής Γερμανίας την παραπάνω περίοδο παρουσίασαν μείωση της βιομηχανικής παραγωγής. Στα παραρτήματα 2.10 και 2.11 δίνονται στοιχεία για την προστιθέμενη βιομηχανική αξία των επαρχιών της Γερμανίας για έτη 1996 και 2006 αντίστοιχα, στο παράρτημα 2.12 δίνονται στοιχεία για την μεταβολή αυτής την περίοδο 1996-2006 και τέλος στο παράρτημα 2.13 στο παράρτημα 2.14 δίνεται χάρτης με τις δέκα επαρχίες της Γερμανίας οι οποίες παρουσιάζουν την μεγαλύτερη και μικρότερη μεταβολή της προστιθέμενης βιομηχανικής αξίας την παραπάνω περίοδο.

9. ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΓΕΩ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΥΤΟΥ ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα εισαχθεί γενίκευση του Γεω-οικονομικού Βαρυτικού Προτύπου το οποίο προτάθηκε από τον Karkazis (2008, ενότητα 6.4) με την εισαγωγή: (α) *περιφερειακών κέντρων εφοδιασμού* τα οποία μαζί με το εθνικής εμβέλειας κέντρο εφοδιασμού συγκροτούν το *εθνικό σύστημα εφοδιασμού* και (β) *οικονομιών κλίμακας* ως προς την μεταφερόμενη ποσότητα. Στη συνέχεια θα εφαρμοσθεί το πρότυπο αυτό στην περίπτωση της Γερμανίας. Η στατιστική επεξεργασία και παρουσίαση των δεδομένων και η επίλυση του παραπάνω προτύπου έγινε από το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών “Ptolemeos – Regional Germany” (Karkazis, 2010)

Το εθνικό σύστημα εφοδιασμού συγκροτείται από: (α) ένα *εθνικής εμβέλειας κέντρο εφοδιασμού* (εθνικό κέντρο) το οποίο εγκαθίσταται στον κόμβο (πρωτεύουσα επαρχίας) εκείνο στον οποίο ελαχιστοποιείται τα συνολικό κόστος εφοδιασμού και (β) από τα *περιφερειακά κέντρα εφοδιασμού* τα οποία εγκαθίστανται στις πρωτεύουσες των επαρχιών τη Γερμανίας. Στο σύστημα αυτό η ροή εφοδιασμού έχει ως εξής: τα προς διανομή αγαθά συγκεντρώνονται σε αποθηκευτικούς χώρους του εθνικού κέντρου εφοδιασμού δυναμικότητας ανάλογης της ζήτησης σε εθνική κλίμακα και στην συνέχεια μεταφέρονται στα διάφορα περιφερειακά κέντρα εφοδιασμού σε ποσότητες ανάλογες των αντίστοιχων περιφερειακών επιπέδων ζήτησης.

Η ανάλυση η οποία θα επακολουθήσει θα εστιασθεί στην επίδραση των ακόλουθων κρίσιμων παραμέτρων τόσο στην βέλτιστη θέση των εθνικών κέντρων εφοδιασμού (κέντρων βάρους) όσο και στην διαμόρφωση του περιφερειακού κόστους απόκλισης:

1. *Επιδράσεις από διακυμάνσεις των οικονομιών και αντι-οικονομιών κλίμακας στο κόστος μεταφοράς σε σχέση με την απόσταση*

2. Επιδράσεις από διακυμάνσεις των οικονομιών και αντι-οικονομιών κλίμακας στο κόστος μεταφοράς σε σχέση με την μεταφερόμενη ποσότητα (ζήτηση των 41 επαρχιών της Γερμανίας)
3. Διακυμάνσεις στον «λόγο κόστους»
 $CR = \text{λειτουργικό κόστος εφοδιασμού} / \text{μεταφορικό κόστος εφοδιασμού}$

Το συνολικό κόστος, $C(P)$, του εθνικού συστήματος εφοδιασμού (στα πλαίσια του οποίου το εθνικό κέντρο εφοδιασμού είναι εγκατεστημένο στην πρωτεύουσα της επαρχίας P) έχει την ακόλουθη μορφή:

$$C(P) = cFC(P) + TC(P)$$

$$FC(P) = G(Q_n, L_n, K_q) + \sum_{i=1}^m G(Q_i, L_i, K_q) \quad \text{και} \quad (9.1)$$

$$TC(P) = \sum_{i=1}^m w_i M(d_{pi}, K_d)$$

όπου:

- P είναι η θέση εγκατάστασης του εθνικού κέντρου εφοδιασμού
- P_i ($i=1, \dots, 41$) είναι οι θέσεις εγκατάστασης των περιφερειακών κέντρων εφοδιασμού (πρωτεύουσες επαρχιών)
- c είναι μια παράμετρος ρύθμισης (tuning parameter) μέσα από την οποία καθορίζεται η τιμή του λόγου κόστους $CR = FC(P) / TC(P)$
- $FC(P)$ είναι το λειτουργικό κόστος του εθνικού συστήματος εφοδιασμού το οποίο είναι συνάρτηση της θέσης εγκατάστασης αυτού P (βλέπε ενότητα 9.1)
- $TC(P)$ είναι το μεταφορικό κόστος του εθνικού συστήματος εφοδιασμού το οποίο είναι συνάρτηση της θέσης εγκατάστασης αυτού P (βλέπε ενότητα 9.2)

9.1 Το λειτουργικό κόστος του εθνικού συστήματος εφοδιασμού

Το λειτουργικό κόστος του εθνικού συστήματος εφοδιασμού είναι το άθροισμα του κόστους λειτουργίας: (α) του εθνικού κέντρου εφοδιασμού (κόστος: $G(Q_n, L_n, K_q)$) και (β) των 41 περιφερειακών κέντρων εφοδιασμού (κόστος: $G(Q_i, L_i, K_q)$ $i=1, 2, \dots, 41$).

Γενικά, $G(Q,L,Kq)$ είναι το λειτουργικό κόστος ενός κέντρου εφοδιασμού (εθνικού ή περιφερειακού) το οποίο θεωρείται συνάρτηση της ζήτησης Q την οποία αυτό καλύπτει, της έντασης, Kq , των υφιστάμενων οικονομιών ή αντι-οικονομιών κλίμακας και του κανονικοποιημένου κατά κεφαλή ΑΕΠ (normalized GDPpc), L , της επαρχίας P στην οποία το κέντρο αυτό έχει εγκατασταθεί:

$$L = \text{GDPpc}(P) / \text{Max GDPpc}(P_i) \quad i=1,2,\dots,41 \quad (9.2)$$

Η G είναι η απλούστερη μορφή μη γραμμικής συνάρτησης ως προς την αποθηκευόμενη/διακινούμενη ποσότητα Q στο κέντρο εφοδιασμού (δηλαδή πολυώνυμο δευτέρου βαθμού) η οποία παρέχει την δυνατότητα έκφρασης οικονομιών και αντι-οικονομιών κλίμακας όσον αφορά το κόστος λειτουργίας η ένταση των οποίων καθορίζεται από την παράμετρο ρύθμισης (tuning parameter) Kq . Από την άλλη μεριά, η G είναι γραμμική συνάρτηση ως προς το κανονικοποιημένο κατά κεφαλή ΑΕΠ L :

$$G(Q,L,Kq) = L \Pi(Q, Kq) \quad (9.3)$$

όπου Π είναι ένα πολυώνυμο δευτέρου βαθμού ως προς Q το οποίο έχει την ακόλουθη μορφή:

$$\Pi(Q, Kq) = (Kq-1) (Q^2 / Q_{\max}) + Q \quad (Kq \geq 0) \quad (9.4)$$

όπου Q_{\max} είναι η συνολική ζήτηση σε εθνικό επίπεδο.

Το μέσο (ανά μονάδα ζήτησης) κόστος λειτουργίας, Π_1 , με βάση το οποίο καθορίζονται οι οικονομίες και οι αντι-οικονομίες κλίμακας, είναι:

$$\Pi_1(Q, Kq) = (Kq-1) (Q / Q_{\max}) + 1 \quad (9.5)$$

Η συνάρτηση $G(Q_n, L_n, K_q)$ εκφράζει το λειτουργικό κόστος του εθνικού κέντρου εφοδιασμού στην επαρχία R_n , όπου Q_n είναι η συνολική ζήτηση σε εθνική κλίμακα και L_n το κανονικοποιημένο κατά κεφαλή ΑΕΠ της επαρχίας R_n .

Η συνάρτηση $G(Q_i, L_i, K_q)$ $i=1,2,\dots,41$ εκφράζει το λειτουργικό κόστος του περιφερειακού κέντρου εφοδιασμού στην επαρχία R_i , όπου Q_i είναι ζήτηση και L_i το κανονικοποιημένο κατά κεφαλή ΑΕΠ της επαρχίας R_i .

Περίπτωση $K_q = 1$: Γραμμικότητα στο λειτουργικό κόστος

Στην περίπτωση κατά την οποία $K_q = 1$ η συνάρτηση Π εκφυλίζεται στην ακόλουθη γραμμική συνάρτηση:

$$\Pi_L(Q) = Q \quad (9.6)$$

η οποία δεν παρουσιάζει οικονομίες ή αντι-οικονομίες κλίμακας (σχήμα 9.1).

Σχέση γραμμικού και μη γραμμικού λειτουργικού κόστους

Για $Q = Q_{\max}$ το ανά μονάδα ζήτησης λειτουργικό κόστος παίρνει την ακόλουθη τιμή:

$$\Pi(Q_{\max}, K_q) = K_q Q_{\max} \quad (9.7)$$

Από την 9.6 και 9.7 προκύπτει ότι:

$$M(Q_{\max}, K_q) = K_q \Pi_L(Q_{\max}) \quad (9.8)$$

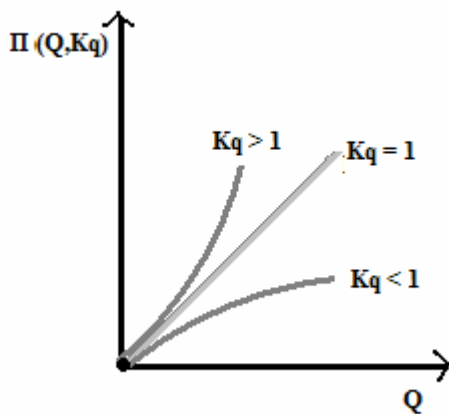
Κατά συνέπεια, στην περίπτωση οικονομιών ή αντι-οικονομιών κλίμακας (βλέπε πιο κάτω) για $Q = Q_{\max}$ το ανά μονάδα ζήτησης κόστος λειτουργίας είναι ανάλογο του αντίστοιχου γραμμικού με συντελεστή αναλογίας την παράμετρο K_q .

Περίπτωση $K_q < 1$: Οικονομίες κλίμακας στο λειτουργικό κόστος

Στην περίπτωση αυτή είναι προφανές από την σχέση 9.5 ότι, το μέσο λειτουργικό κόστος είναι φθίνουσα συνάρτηση της ποσότητας Q . Κατά συνέπεια, το λειτουργικό κόστος παρουσιάζει οικονομίες κλίμακας ως προς την ποσότητα η ένταση των οποίων είναι αντιστρόφως ανάλογη του K_q : όσο μικρότερη είναι η τιμή του K_q τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση αυτών (σχήμα 9.1).

Περίπτωση $K_q > 1$: Αντι-οικονομίες κλίμακας στο λειτουργικό κόστος

Στην περίπτωση αυτή είναι προφανές από την σχέση 9.5 ότι, το μέσο λειτουργικό κόστος είναι αύξουσα συνάρτηση της ποσότητας Q . Κατά συνέπεια, το λειτουργικό κόστος παρουσιάζει αντι-οικονομίες κλίμακας ως προς την ποσότητα η ένταση των οποίων είναι ανάλογη του K_q : όσο μικρότερη είναι η τιμή του K_q τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση αυτών (σχήμα 9.1).



ΣΧΗΜΑ 9.1 Οικονομίες και αντι-οικονομίες κλίμακας στο λειτουργικό κόστος Π

9.2 Το κόστος μεταφοράς του εθνικού συστήματος εφοδιασμού

Το κόστος μεταφοράς, $TC(P)$, του εθνικού συστήματος εφοδιασμού είναι το κόστος μεταφοράς, από το εθνικό κέντρο εφοδιασμού P στα περιφερειακά κέντρα εφοδιασμού P_i , ποσοτήτων οι οποίες εκφράζουν τα αντίστοιχα περιφερειακά επίπεδα ζήτησης w_i (σχέση 9.1). Η $M(d_{Pi}, K_d)$ εκφράζει το κόστος μεταφοράς μιας μονάδας ζήτησης από το εθνικό κέντρο P στο περιφερειακό κέντρο εφοδιασμού P_i και είναι συνάρτηση της χιλιομετρικής απόστασης d_{Pi} μεταξύ των κέντρων P και P_i . Η M είναι η απλούστερη μορφή μη γραμμικής συνάρτησης ως προς την απόσταση μεταφοράς d (δηλαδή πολυώνυμο δευτέρου βαθμού) η οποία παρέχει την δυνατότητα έκφρασης οικονομικών και αντι-οικονομιών κλίμακας όσον αφορά το κόστος μεταφοράς η ένταση των οποίων καθορίζεται από την παράμετρο ρύθμισης (tuning parameter) K_d . Η M έχει την ακόλουθη μορφή:

$$M(d, Kd) = (Kd-1) (d^2 / d_{max}) + d \quad (Kd \geq 0) \quad (9.9)$$

όπου d_{max} είναι η χιλιομετρική απόσταση μεταξύ των δύο πλέον απομακρυσμένων κόμβων του δικτύου μεταφορών. Στην περίπτωση της Γερμανίας η d_{max} είναι περίπου 900 χιλιόμετρα.

Το μέσο (ανά χιλιόμετρο) κόστος μεταφοράς $M1$, με βάση το οποίο καθορίζονται οι οικονομίες και οι αντι-οικονομίες κλίμακας, είναι:

$$M1(d, Kd) = (Kd-1) (d / d_{max}) + 1 \quad (9.10)$$

Περίπτωση $Kd = 1$: Γραμμικότητα στο κόστος μεταφοράς

Στην περίπτωση κατά την οποία $Kd = 1$ η συνάρτηση M εκφυλίζεται στην ακόλουθη γραμμική συνάρτηση:

$$M_L(d) = d \quad (9.11)$$

η οποία δεν παρουσιάζει οικονομίες ή αντι-οικονομίες κλίμακας (σχήμα 9.2).

Σχέση γραμμικού και μη γραμμικού κόστους μεταφοράς

Για $d = d_{max}$ το ανά μονάδα ζήτησης κόστος μεταφοράς παίρνει την ακόλουθη τιμή:

$$M(d_{max}, Kd) = Kd d_{max} \quad (9.12)$$

Από την 9.11 και 9.12 προκύπτει ότι:

$$M(d_{max}, Kd) = Kd M_L(d_{max}) \quad (9.13)$$

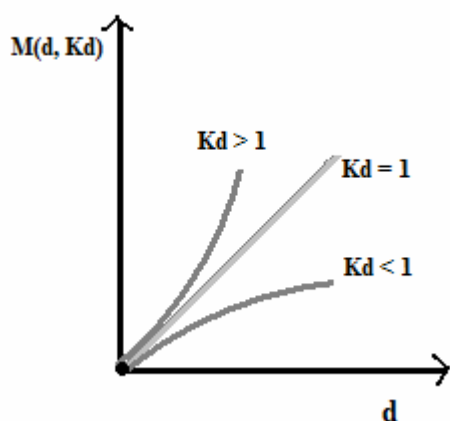
Κατά συνέπεια, στην περίπτωση οικονομιών ή αντι-οικονομιών κλίμακας, για την μέγιστη απόσταση μεταφοράς d_{max} το ανά μονάδα ζήτησης μεταφορικό κόστος είναι ανάλογο του αντίστοιχου γραμμικού με συντελεστή αναλογίας την παράμετρο Kd .

Περίπτωση $K_d < 1$: Οικονομίες κλίμακας στο κόστος μεταφοράς

Στην περίπτωση αυτή είναι προφανές από την σχέση 9.13 ότι, το μέσο κόστος μεταφοράς είναι φθίνουσα συνάρτηση του d . Κατά συνέπεια, το κόστος μεταφοράς παρουσιάζει οικονομίες κλίμακας ως προς την απόσταση η ένταση των οποίων είναι αντιστρόφως ανάλογη του K_d : όσο μικρότερη είναι η τιμή του K_d τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση αυτών (σχήμα 9.2).

Περίπτωση $K_d > 1$: Αντι-οικονομίες κλίμακας στο κόστος μεταφοράς

Στην περίπτωση αυτή είναι προφανές από την σχέση 9.13 ότι, το μέσο κόστος μεταφοράς είναι αύξουσα συνάρτηση του d . Κατά συνέπεια, το κόστος μεταφοράς παρουσιάζει αντι-οικονομίες κλίμακας ως προς την απόσταση η ένταση των οποίων είναι ανάλογη του K_d : όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του K_d τόσο μεγαλύτερη είναι η ένταση αυτών (σχήμα 9.2).



ΣΧΗΜΑ 9.2 Οικονομίες και αντι-οικονομίες κλίμακας στο κόστος μεταφοράς M

9.3 Εφαρμογές του Γεω-οικονομικού Βαρυτικού Προτύπου στη Γερμανία

9.3.1 Αριθμητικά αποτελέσματα για χαμηλή τιμή του λόγου κόστους CR

Στην ενότητα αυτή θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα εφαρμογών πάνω στο κρίσιμο μέγεθος του Κανονικοποιημένου Περιφερειακού Κόστους Εφοδιασμού (κΠΚΕ) για χαμηλή τιμή του λόγου κόστους $CR = 0.25$, δηλαδή για περιπτώσεις συστημάτων εφοδιασμού όπου το συνολικό μεταφορικό κόστος του συστήματος είναι 4πλάσιο του λειτουργικού. Οι εφαρμογές καλύπτουν τις ακόλουθες περιπτώσεις μέτρων ζήτησης:

- α. πληθυσμός (ΠΛΗ) 2006
- β. ΑΕΠ 2006 και
- γ. Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία (ΠΒΑ) 2006.

Σε κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις ζήτησης εφαρμόζονται οι ακόλουθες 5 διαφορετικές τιμές των παραμέτρων ρύθμισης της έντασης των οικονομιών και αντι-οικονομιών κλίμακας στο λειτουργικό κόστος (Kq) και το μεταφορικό κόστος (Kd):

1. $Kq = Kd = 1.50$ (ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας)
2. $Kq = Kd = 1.25$ (ασθενείς αντι-οικονομίες κλίμακας)
3. $Kq = Kd = 1.00$ (γραμμικότητα)
4. $Kq = Kd = 0.75$ (ασθενείς οικονομίες κλίμακας)
5. $Kq = Kd = 0.50$ (ισχυρές οικονομίες κλίμακας)

Τα αποτελέσματα αυτών των εφαρμογών αυτών παρουσιάζονται στον πίνακα 9.1 και στους χάρτες 9.1, 9.2 και 9.3.

Διακύμανση του κΠΚΕ μεταξύ των επαρχιών της Γερμανίας

Στην περίπτωση κατά την οποία το μέτρο ζήτησης είναι ο «ΠΛΗ 2006» οι διακυμάνσεις του κΠΚΕ μεταξύ των επαρχιών της Γερμανίας παίρνουν τις μεγαλύτερες τιμές [1.00 – 1.69] για ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας και τις

μικρότερες τιμές [1.00 – 1.30] για ισχυρές οικονομίες κλίμακας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της πόλης Kiel στη Βόρεια Γερμανία όπου το κΠΚΕ, για ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας, είναι κατά 69% υψηλότερο αυτού της πόλης Giessen στη κεντρική Γερμανία, η οποία είναι το πληθυσμιακό κέντρο βάρους της χώρας. Για τις επαρχίες της Γερμανίας στις οποίες το κΠΚΕ είναι χαμηλό (βόρεια Βαυαρία και κεντρο-δυτική Γερμανία) η μεταβολή της έντασης των οικονομιών (αντι-οικονομιών) κλίμακας προκαλεί ιδιαίτερα μικρές μεταβολές στην τιμή αυτού (του κΠΚΕ). Αντίθετα, για τις επαρχίες της Γερμανίας στις οποίες το κΠΚΕ είναι υψηλό (νότια Βαυαρία και βορειο-ανατολική Γερμανία) η μεταβολή της έντασης των οικονομιών (αντι-οικονομιών) κλίμακας προκαλεί σχετικά μεγάλες μεταβολές στην τιμή αυτού (του κΠΚΕ) οι οποίες κατά μέσον όρο φθάνουν το 8-10% για μεταβολές των οικονομιών κλίμακας (Kd/Kq) από 0.5 σε 0.75 και μειώνονται στο 3-4% για μεταβολές των αντι-οικονομιών κλίμακας (Kd/Kq) από 1.25 σε 1.5.

Στην περίπτωση του μέτρου ζήτησης «ΑΕΠ 2006» η διακύμανση του κΠΚΕ διευρύνεται ελαφρά από [1.00-1.69] σε [1.00-1.76] για ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας και από [1.00-1.30] σε [1.00-1.36] για ισχυρές οικονομίες κλίμακας. Κατά τα άλλα, τα ταξινομικά και χωρικά χαρακτηριστικά των διακυμάνσεων στην περίπτωση του «ΑΕΠ 2006» είναι περίπου τα ίδια με αυτά του «ΠΛΗ 2006». Συμπερασματικά, η χωρική κατανομή του ΑΕΠ στην Γερμανία αποκλίνει ελαφρά από αυτή του πληθυσμού σε βάρος κυρίως των βορειο-ανατολικών επαρχιών αυτής.

Στην περίπτωση του μέτρου ζήτησης «ΠΒΑ 2006» η διακύμανση του κΠΚΕ διευρύνεται αρκετά (σε σχέση με το «ΠΛΗ 2006») από [1.00-1.69] σε [1.00-1.90] για ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας και από [1.00-1.30] σε [1.00-1.44] για ισχυρές οικονομίες κλίμακας. Κατά τα άλλα τα ταξινομικά και χωρικά χαρακτηριστικά των διακυμάνσεων στην περίπτωση του «ΠΒΑ 2006» είναι περίπου τα ίδια με αυτά του «ΠΛΗ 2006». Συμπερασματικά, η χωρική κατανομή του ΑΕΠ στην Γερμανία αποκλίνει αρκετά από αυτή του πληθυσμού σε βάρος κυρίως των βορειο-ανατολικών επαρχιών αυτής.

Κέντρα Βάρους της Γερμανίας

Η πόλη *Giessen* στην κεντρο-δυτική Γερμανία (πρωτεύουσα της ομώνυμης επαρχίας) παρουσιάζει τα δυναμικότερα γεω-οικονομικά χαρακτηριστικά μεταξύ όλων των επαρχιακών πρωτευουσών της χώρας, μια και αναδεικνύεται πληθυσμιακό, οικονομικό και βιομηχανικό κέντρο βάρους της Γερμανίας τόσο στην περίπτωση των οικονομιών όσο και στην περίπτωση των αντι-οικονομιών κλίμακας οι οποίες εφαρμόσθηκαν στο λειτουργικό και μεταφορικό κόστος. Η πόλη *Kassel* στην κεντρο-δυτική Γερμανία (πρωτεύουσα της ομώνυμης επαρχίας) έρχεται δεύτερη όσον αφορά την δυναμικότητα των γεω-οικονομικών της χαρακτηριστικών μεταξύ όλων των επαρχιακών πρωτευουσών της χώρας, με έμφαση κυρίως στο κοινωνικό μέτρο ζήτησης («ΠΛΗ 2006») με βάση το οποίο αναδεικνύεται πληθυσμιακό κέντρο βάρους της Γερμανίας (μαζί με την πόλη *Giessen*) τόσο στην περίπτωση των οικονομιών όσο και στην περίπτωση των αντι-οικονομιών κλίμακας οι οποίες εφαρμόσθηκαν στο λειτουργικό και μεταφορικό κόστος. Με βάση το μέτρο ζήτησης «ΠΒΑ 2006» αναδεικνύονται (μαζί με την πόλη *Giessen*) ως βιομηχανικά κέντρα βάρους της Γερμανίας τρεις ακόμη πόλεις, το *Wurzburg* (στη βόρεια Βαυαρία), η πόλη *Karlsruhe* (το κέντρο υψηλής τεχνολογίας της χώρας στην βόρεια Βάδη-Βυρτεμβέργη) και το *Darmstadt* (στην νότια Εσση).

9.3.2 Αριθμητικά αποτελέσματα για υψηλή τιμή του λόγου κόστους CR

Στην ενότητα αυτή θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα εφαρμογών πάνω στο κρίσιμο μέγεθος του Κανονικοποιημένου Περιφερειακού Κόστους Εφοδιασμού (κΠΚΕ) για υψηλή τιμή του λόγου κόστους $CR = 1.00$, δηλαδή για περιπτώσεις συστημάτων εφοδιασμού όπου το συνολικό μεταφορικό κόστος του συστήματος είναι ίσο με το λειτουργικό. Οι εφαρμογές καλύπτουν τις ακόλουθες περιπτώσεις μέτρων ζήτησης:

- α. πληθυσμός (ΠΛΗ) 2006
- β. ΑΕΠ 2006 και
- γ. Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία (ΠΒΑ) 2006.

Σε κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις ζήτησης εφαρμόζονται οι ακόλουθες 2 διαφορετικές τιμές των παραμέτρων ρύθμισης της έντασης των οικονομιών και αντι-οικονομιών κλίμακας στο λειτουργικό κόστος (K_q) και το μεταφορικό κόστος (K_d):

1. $K_q = K_d = 1.50$ (ισχυρές αντι-οικονομίες κλίμακας)
2. $K_q = K_d = 0.50$ (ισχυρές οικονομίες κλίμακας)

Ο χάρτης 9.4 παρουσιάζει την χωρική κατανομή του κΠΚΕ για μέτρο ζήτησης το «ΠΛΗ 2006» και γραμμικά κόστη ($K_q = K_d = 1.00$). Συγκρίνοντας την κατανομή αυτή με την αντίστοιχη κατανομή για $CR = 0.25$ (χάρτης 9.1) προκύπτει ότι, η αύξηση του λόγου κόστους *αναβαθμίζει σημαντικά την θέση ανατολικών επαρχιών της Γερμανίας και υποβαθμίζει την θέση των επαρχιών του κρατιδίου της Βόρειας Ρηνανίας – Βεστφαλίας* το οποίο είναι η βιομηχανική καρδιά της Γερμανίας. Με την χρήση του μέτρου ζήτησης «ΑΕΠ 2006» οι παραπάνω διαφοροποιήσεις μειώνονται αρκετά ενώ με τη χρήση του μέτρου ζήτησης «ΠΒΑ 2006» οι διαφοροποιήσεις αυτές σχεδόν εκμηδενίζονται.

Στην περίπτωση του μέτρου ζήτησης «ΠΛΗ 2006» και για τις υψηλές αντι-οικονομίες κλίμακας ($K_q = K_d = 1.50$) το διάστημα διακύμανσης των κΠΚΕ είναι [1.00-1.57]. Το διάστημα αυτό είναι κατά 7% μικρότερο του αντίστοιχου διαστήματος για τον χαμηλό λόγο κόστους CR , ενώ για τις υψηλές οικονομίες κλίμακας ($K_q = K_d = 0.50$) το διάστημα διακύμανσης των κΠΚΕ είναι [1.00-1.26]. Το διάστημα αυτό είναι κατά 3% μικρότερο του αντίστοιχου διαστήματος για τον χαμηλό λόγο κόστους CR . Το πληθυσμιακό κέντρο βάρους, για την περίπτωση των υψηλών αντι-οικονομιών κλίμακας, *επιδεικνύει μια ισχυρή μετατόπιση (150 χιλιομέτρων) προς ανατολάς* σε σχέση με την αντίστοιχη περίπτωση του χαμηλού λόγου κόστους, από την πόλη Giessen στην πόλη Erfurt η οποία ευρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της χώρας. Για το ίδιο μέτρο ζήτησης και για τις υψηλές οικονομίες κλίμακας η πόλη Erfurt εξακολουθεί να είναι το πληθυσμιακό κέντρο βάρους της χώρας.

Στην περίπτωση του μέτρου ζήτησης «ΑΕΠ 2006» παρουσιάζεται μια *εξασθένηση των γεω-οικονομικών πλεονεκτημάτων των ανατολικών επαρχιών της Γερμανίας* σε σχέση με το προηγούμενο μέτρο ζήτησης. Συγκεκριμένα, τόσο για τις υψηλές αντι-

οικονομίες κλίμακας ($K_q = K_d = 1.50$) όσο και για τις ισχυρές οικονομίες κλίμακας τα διαστήματα διακύμανσης των κΠΚΕ παραμένουν ουσιαστικά τα ίδια με αυτά της προηγούμενης περίπτωσης (μέτρο ζήτησης «ΠΛΗ 2006»). Οσον αφορά τα οικονομικά κέντρα βάρους, για μεν την περίπτωση των υψηλών αντι-οικονομιών κλίμακας αυτά είναι δύο, οι πόλεις Erfurt και Giessen, για δε την περίπτωση των ισχυρών οικονομιών κλίμακας η πόλη Erfurt παύει να είναι το οικονομικό κέντρο βάρους της χώρας δίνοντας την θέση της πίσω στην πόλη Giessen.

Τέλος, στην περίπτωση του μέτρου ζήτησης «ΠΒΑ 2006» παρουσιάζεται μια *πλήρης ανατροπή των γεω-οικονομικών πλεονεκτημάτων των ανατολικών επαρχιών της Γερμανίας* σε σχέση με το πληθυσμιακό μέτρο ζήτησης. Συγκεκριμένα, τόσο για τις υψηλές αντι-οικονομίες κλίμακας ($K_q = K_d = 1.50$) όσο και για τις ισχυρές οικονομίες κλίμακας ($K_q = K_d = 0.50$) το εύρος των διαστημάτων διακύμανσης των κΠΚΕ είναι κατά πολύ μειωμένο (κατά 50% περίπου) σε σχέση με την αντίστοιχη περίπτωση του πληθυσμιακού μέτρου ζήτησης. Οσον αφορά τα βιομηχανικά κέντρα βάρους, και στις δύο περιπτώσεις, τόσο των υψηλών αντι-οικονομιών κλίμακας όσο και των ισχυρών οικονομιών κλίμακας, αυτά είναι τα ίδια με την περίπτωση του οικονομικού μέτρου ζήτησης, δηλαδή οι πόλεις Giessen, Darmstadt, Wurzburg και Kassel.

ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ

Τύπος Προβλήματος: Λόγος σταθερού προς μεταβλητό κόστος $CR = 0.25$,
Οικονομίες κλίμακας στα κόστη λειτουργίας και μεταφοράς ($K_w \leq 1$ & $K_d \leq 1$)

Αντι-οικονομίες κλίμακας $K_w=K_d=1.5$ $K_w=K_d=1.25$		Γραμμικότητα $K_w=K_d=1$	Οικονομίες κλίμακας $K_w=K_d=0.75$ $K_w=K_d=0.5$	
<u>Μέτρο Ζήτησης:</u> Πληθυσμός 2006				
Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00
Kassel: 1.00	Kassel: 1.00	Kassel: 1.00	Kassel: 1.00	Kassel: 1.00
Erfurt: 1.03	Erfurt: 1.03	Erfurt: 1.04	Erfurt: 1.04	Wurzburg:1.03
Wurzburg:1.07	Wurzburg:1.05	Wurzburg:1.04	Wurzburg:1.04	Erfurt: 1.04
Detmold:1.10	Detmold:1.09	Detmold:1.08	Detmold:1.07	Koln: 1.04
...
Landshut:1.58	Landshut:1.51	Landshut:1.46	Landshut:1.37	Landsut: 1.27
Freiburg:1.60	Freiburg:1.53	Freiburg:1.47	Freiburg:1.37	Freiburg:1.27
Munchen:1.62	Munchen:1.57	Frankf(O):1.50	Munchen:1.40	Munchen:1.29
Frankf(O):1.64	Frankf(O):1.58	Munchen:1.50	Frankf(O):1.41	Kiel: 1.23
Kiel: 1.69	Kiel: 1.62	Kiel: 1.53	Kiel: 1.44	Frankf(O):1.30
<u>Μέτρο Ζήτησης:</u> ΑΕΠ 2006				
Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00	Giessen: 1.00
Kassel: 1.00	Kassel: 1.01	Kassel: 1.01	Kassel: 1.01	Kassel: 1.01
Wurzburg:1.04	Wurzurg:1.3	Wurzburg:1.03	Wurzburg:1.02	Darmstadt:1.02
Erfurt: 1.07	Erfurt: 1.07	Erfurt: 1.08	Darmstadt:1.05	Wurzburg:1.02
Darmstadt:1.10	Darmstadt:1.09	Darmstadt:1.08	Koblenz:1.07	Koln: 1.04
...
Munchen:1.59	Munchen:1.55	Munchen: 1.46	Munchen:1.37	Berlin: 1.27
Hamburg:1.62	Hamburg:1.55	Hamburg:1.49	Hamburg:1.39	Hamburg:1.28
Schwerin:1.64	Schwerin:1.59	Schwerin:1.50	Schwerin:1.41	Schwerin:1.29
Frankf(O):1.73	Frankf(O):1.66	Frankf(O):1.59	Kiel: 1.48	Kiel: 1.34
Kiel: 1.76	Kiel: 1.69	Kiel: 1.60	Frankf(O):1.49	Frankf(O):1.36
<u>Μέτρο Ζήτησης:</u> Βιομηχανική Προστιθέμενη Αξία 2006				
Giessen: 1.00	Giessen:1.00	Giessen: 1.00	Darmstadt:1.00	Darmstadt:1.00
Darmstadt:1.01	Darmstadt:1.00	Wurzburg:1.00	Wurzburg:1.00	Giessen: 1.00
Wuzburg:1.01	Wurzburg:1.00	Darmstadt:1.00	Giessen: 1.00	Wurzburg:1.00
Kassel: 1.02	Kassel: 1.02	Kassel: 1.02	Kassel: 1.02	Karlsruhe:1.00
Karlsruhe:1.10	Karlsruhe:1.10	Karlsruhe:1.05	Karlsruhe:1.03	Kassel: 1.02
...
Hamburg:1.60	Hamburg:1.54	Brandenburg1.49	Brandenburg:1.41	Brandenburg:1.33
Berlin: 1.63	Berlin: 1.58	Berlin: 1.51	Berlin: 1.44	Berlin: 1.34
Schwerin:1.82	Schwerin:1.74	Schwerin:1.63	Schwerin:1.52	Schwerin:1.38
Frankf(O):1.88	Frankf(O):1.79	Kiel: 1.71	Kiel: 1.57	Kiel: 1.40
Kiel: 1.90	Kiel: 1.82	Frankf(O):1.71	Frankf (O):1.58	Frankf (O):1.44

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1 Χαμηλή τιμή λόγου κόστους CR (CR=0.25)



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από “Ptolemaios – Regional Germany”

ΧΑΡΤΗΣ 9.1 Κανονικοποιημένα περιφερειακά κόστη εφοδιασμού (ταξινομημένα)
(ζήτηση: πληθυσμός 2006, $K_w=K_d=1.0$, $CR=0.25$)



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaos – Regional Germany"

ΧΑΡΤΗΣ 9.2 Κανονικοποιημένα περιφερειακά κόστη εφοδιασμού (ταξινομημένα)
(ζήτηση: ΑΕΠ 2006, $K_w=K_d=1.0$, $CR=0.25$)



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaios - Regional Germany"

ΧΑΡΤΗΣ 9.3 Κανονικοποιημένα περιφερειακά κόστη εφοδιασμού (ταξινομημένα)
(ζήτηση: Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία 2006, $K_w=K_d=1.0$, $CR=0.25$)



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemeos – Regional Germany"

ΧΑΡΤΗΣ 9.4 Κανονικοποιημένα περιφερειακά κόστη εφοδιασμού (ταξινομημένα)
(ζήτηση: Πληθυσμός 2006, $K_w=K_d=1.0$, $CR=1.00$)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Angelis V., (1978), “A dynamic model of growth and decline in industrial cities”, Ph.D. Thesis, University of Warwick

Angelis V. and Dimaki C. (1998), “Changes in the attractiveness of a geographical region: A survival analysis”, *Studies in Regional & Urban Planning*, Issue 6, 1998, 19-34

Angelis V., Dimaki C. and Virras I. (2005),”The use of survival analysis techniques in studying regional development issues”, *The Journal of Management Sciences and Regional Development*, Issue 5, 2005, 187-218

Angelis V., Kondakis M., Dimaki C. And Angelis-Dimakis A. (2005a), “The role of environment in a region’s sustainable development”, *The Journal of Management Sciences and Regional Development*, Issue 5, 2005, 219-243

Angelis V., Dimaki C., Psarakis S. and Virras I. (2010), “Measuring the effect of financial incentives of a region’s development. A statistical process control approach”, *International Journal of Applied Systemic Studies* (to appear)

Athanassopoulos A. and Karkazis J. (1997), “The efficiency of social and economic image projection of spatial configurations”, *Journal of Regional Science*, Vol.37, 1997, 75-97

Behrens K., Calgne C. And Thisse J.F. (2009), “Industry location and welfare when transport costs are endogenous”, *Journal of Urban Economics*, 65, 195-208

Boffey T.B. and Karkazis J. (1984), “p-Medians and multimedian”, *Journal of Operations Research Society*, Vol. 35, 1984, 57-84

Botham R. (1983), "The road program and regional development: the problem of the counter-factual" in H.J. Button and D. Gillingswater (eds) *Transport, location and spatial policy*, Gower and Aldershot, England

Box J. (1983), "Extending product life: prospects and opportunities", *European Journal of Marketing*, vol. 17, 1983, 34-49

Charnes A., Cooper W. and Rhodes E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of operations Research*, 2, 429-444

Dent J. (2008), "Distribution channels: understanding and managing channels to market", Kogan Page

Drezner Z. and Hamacher H.W. (2002), "Facility location. Applications and theory", Springer, New York

Dyson R.G., Thanassoulis E. And Boussofiane A. (1990), "Data Envelopment Analysis" in *Operational Research Tutorial Papers*, eds. L.C. Hendry and R. Eglese, The Operational Research Society, U.K., 1990, 13-28

Eiselt H.A. (1993), "Competition in location models", *Studies in Locational Analysis*, Issue 5, 129-148

Eiselt H.A. and Laporte G. (1993), "Competitive locational models: a framework and bibliography", *Transportation Science*

Erlander S. and Stewart N. (1990), "The gravity model in transportation analysis. Theory and extensions", *Topics in Transportation*, VSP BV, The Netherlands

Fredendall L. (2001), "Basics of supply chain management", The St. Lucie Press / APICS Series on Resource Management, 2001

Grant R. (2007), "Contemporary strategy analysis", London: Blackwell, 2007

Hertz S. and Alfredsson M. (2003), “Strategic development of third party logistics”, *Industrial Marketing Management* (Elsevier Science), vol. 32, 139-149

Hugos M. (2003), “Essentials of supply chain management”, John Wiley & Sons

Hunter L. and Reid G. (1968), “Urban Worker Mobility”, O.E.C.D., Paris

Isnard C. and Zeeman E. (1976), “Some models from Catastrophe Theory in the Social Sciences”, in *Use of Models in the Social Sciences*, ed. Collins, Tavistock Press

Ji X. (2005), “Shortest Path Algorithms, Stochastic, Review”, *Applied Mathematics and Computation*, Vol. 170, 503 – 514.

Καρκαζής Ι. (1999), «Τα πληθυσμιακά, οικονομικά και βιομηχανικά κέντρα βάρους της Ε.Ε. και των Βακανίων», Τελική Εκθεση ομώνυμου ερευνητικού προγράμματος το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Επιτροπή Ερευνών του Πανεπιστημίου Αιγαίου

Karkazis J., “The social, economic and industrial gravity centers of the Balkans”, *Studies in Regional & Urban Planning*, Issue 7,1999, 1-14

Karkazis J. (2005), “A comparative analysis of the geo-economic gravity systems of Europe and Turkey”, Publisher: Constantine Porphyrogenetus International Association in cooperation with the Laboratory of Geographic Information Systems, Geo-economy and Geo-politics, University of the Aegean, December 2005, Chios, Greece

Karkazis J. (2005a), “The geo-economic gravity systems of Turkey”, *Aegean Working Papers*, Issue 3, 2005, 1-22

Karkazis J. (2005b), “Geographic Information Systems ‘Ptolemeos-Turkey’. Applications in regional and transport analysis”, Publisher: Constantine Porphyrogenetus International Association in cooperation with the Laboratory of geographic Information Systems, Geo-economy and Geo-politics, University of the Aegean, December 2005, Chios, Greece

Karkazis J. (2007), “The impact of transport cost on the European geo-economic dynamics”, *Journal of Transport & Shipping*, Issue 4, 53-70

Karkazis J. (2007a), “Financing regional development projects. Geo-economic assessment methods”, *Seminars on International Financing*, November 2007, Bilgi University, Istanbul, Turkey

Καρκαζής Ι. (2008), «Ποσοτικές Μέθοδοι ΙΙΙ. Μεταφορές, Εμπόριο και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Εκδόσεις «Πυξίδα»

Karkazis J. (2008a), “Optimal location of supply centers on Turkey’s road network”, *Studies in Regional & Urban Planning*, Issue 11b, 57-70

Karkazis J. (2010), “Geographical Information System ‘Ptolemeos – Regional Germany’”, Constantine Porphyrogenetus International Association in cooperation with the Laboratory of Geographic Information Systems, Geo-economy and Geopolitics, University of the Aegean

Karkazis J. & Boffey T.B. (1981), “The multi-commodity facilities location problem”, *Journal of Operations Research Society*, Vol.32, 803-814

Karkazis J. and Thanassoulis E. (1998), “Assessing the effectiveness of regional development policies in Northern Greece using Data Envelopment Analysis”, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 32, 123-138

Klose A. and Drexl A. (2005), “Facility Location Models for distribution systems”, *European Journal of Operations Research*, Vol. 162, Issue 1, 4-29.

Krarup J. and Pruzan P. (1983), “Simple plant location problem: survey and synthesis”, *European Journal of Operations Research*, Vol.12, Issue 1, 36-57

Krugman P. (1991), “Increasing returns and economic geography”, *Journal of Political Economy*, Vol. 99, no. 3, 483-499

Limbourg S. and Jourquin B. (2009), "Optimal rail-road container terminal locations on the European network", *Transportation Research Part E*, 45, 551-563

McCann P. (1996), "Logistics costs and the location of the firm", *Location Science*, 4, 101-116

Melo M., Nickel S. and Saldanha-da-Gama F. (2007), "Facility location and supply chain management: a review", *Published Reports of the Fraunhofer ITWM*, nr 130

Monczka T. (2005), "Purchasing and supply management", 3d edition, Thomson South-Western

Montemanni R., Gambardella L.M. and Donati A.V., "A branch and bound algorithm for the robust shortest path problem with interval data", *Operations Research Letters*, Vol. 32, 225 – 232.

Nishiguchi T. (1994), "Strategic industrial sourcing", New York: Oxford University Press

Plastria F. (1993), "Continuous location anno 1992: a progress report", *Studies in Locational Analysis*, Issue 5, 85-128

Preston J. (2001), "Integrating transport with socio-economic activity: a research agenda for the new millennium", *Journal of Transport Geography*, 9, 13-24

Seiford L. and Thrall R. (1990), "Recent Development of DEA", *Journal of Econometrics*, 46, 7-88.

Stellakou V. and Karkazis J. (1992), "Evaluation of effects of infrastructure on the long term viability of an investment", *SPOUDAI*, Vol. 42, No 2, 97-115

Taylor D. (1997), "Global cases in logistics and supply chain management", The International Thomson Business Press

Tempelmeier H. (2006), "Inventory management in supply networks", Norderstedt (Books on Demand)

Townroe P. (1979), "Industrial movement: Experiences in the US and the UK", ed. P.Townroe, Saxon House, Westmead, England

Van Schijndel W.J. and Dinwoodie J. (2000), "Congestion and multi-modal transport. A survey of cargo transport operators in the Netherlands", *Transport Policy*, 7, 231-241

Vickerman R. (1996), "Location, accessibility and regional development: the appraisal of trans-European networks", *Transport Policy*, Vol. 2, No 4, 225-234

Weber A. (1909), "Ueber den Standort der Industrien", Tubingen, Germany (English translation: "*Theory of the location of industries*", C.J. Friedrich (translator), University of Chicago Press, Chicago, USA

Weiszfeld E. (1936), "Sur le point pour lequel la somme des distances de n points donnees est minimum", *Tohoku Mathematical Journal*, Vol.43, 355-386

Xu M.H., Liu Y.Q., Huang Q.L., Zhang Y.X. and Luan C.F. (2007), «An improved Dijkstra's shortest path algorithm for sparse network », *Applied Mathematics and Computation*, 185, 247-254

Yang L., Ji X., Gao Z. and Li K. (2006), "Logistics distribution centers location problem and algorithm under fuzzy environment", *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 208, 303-315

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.1

 REGIONAL DEMAND MEASURES
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= Population 1996 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 1996 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Ζήτηση Επαρχίας (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0: Germany= 81915
 1: Stuttgart= 3872 (Stuttgart)
 2: Karlsruhe= 2651 (Karlsruhe)
 3: Freiburg= 2093 (Freiburg)
 4: Tübingen= 1731 (Tübingen)
 5: Oberbayern= 3985 (München)
 6: Niederbayern= 1148 (Landshut)
 7: Oberpfalz= 1057 (Regensburg)
 8: Oberfranken= 1112 (Bayreuth)
 9: Mittelfranken= 1671 (Ansbach)
 10: Unterfranken= 1320 (Würzburg)
 11: Schwaben= 1726 (Augsburg)
 12: Berlin= 3465 (Berlin)
 13: Brandenburg - Nordost= 1148 (Frankfurt (O))
 14: Brandenburg - Südwest= 1400 (Brandenburg)
 15: Bremen= 679 (Bremen)
 16: Hamburg= 1708 (Hamburg)
 17: Darmstadt= 3690 (Darmstadt)
 18: Giessen= 1058 (Giessen)
 19: Kassel= 1271 (Kassel)
 20: Mecklenburg-Vorpommern= 1820 (Schwerin)
 21: Braunschweig= 1679 (Braunschweig)
 22: Hannover= 2143 (Hannover)
 23: Lüneburg= 1609 (Lüneburg)
 24: Weser-Ems= 2367 (Oldenburg)
 25: Düsseldorf= 5291 (Düsseldorf)
 26: Köln= 4202 (Köln)
 27: Münster= 2580 (Münster)
 28: Detmold= 2020 (Detmold)
 29: Arnberg= 3827 (Arnberg)
 30: Koblenz= 1495 (Koblenz)
 31: Trier= 506 (Trier)
 32: Rheinhessen-Pfalz= 1988 (Neustadt)
 33: Saarland= 1084 (Saarbrücken)
 34: Chemnitz= 1688 (Chemnitz)
 35: Dresden= 1758 (Dresden)
 36: Leipzig= 1110 (Leipzig)
 37: Dessau= 487 (Dessau)
 38: Halle= 938 (Halle)
 39: Magdeburg= 1288 (Magdeburg)
 40: Schleswig-Holstein= 2734 (Kiel)
 41: Thüringen= 2498 (Erfurt)

 REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= Population 1996 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 1996 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Ζήτηση Επαρχίας (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0: Germany= 81915
 1: Düsseldorf (Düsseldorf)= 5291
 2: Köln (Köln)= 4202
 3: Oberbayern (München)= 3985
 4: Stuttgart (Stuttgart)= 3872
 5: Arnberg (Arnberg)= 3827
 6: Darmstadt (Darmstadt)= 3690
 7: Berlin (Berlin)= 3465
 8: Schleswig-Holstein (Kiel)= 2734
 9: Karlsruhe (Karlsruhe)= 2651
 10: Münster (Münster)= 2580
 11: Thüringen (Erfurt)= 2498
 12: Weser-Ems (Oldenburg)= 2367
 13: Hannover (Hannover)= 2143
 14: Freiburg (Freiburg)= 2093
 15: Detmold (Detmold)= 2020
 16: Rheinhessen-Pfalz (Neustadt)= 1988
 17: Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin)= 1820
 18: Dresden (Dresden)= 1758
 19: Tübingen (Tübingen)= 1731
 20: Schwaben (Augsburg)= 1726
 21: Hamburg (Hamburg)= 1708
 22: Chemnitz (Chemnitz)= 1688
 23: Braunschweig (Braunschweig)= 1679
 24: Mittelfranken (Ansbach)= 1671
 25: Lüneburg (Lüneburg)= 1609
 26: Koblenz (Koblenz)= 1495
 27: Brandenburg - Südwest (Brandenburg)= 1400
 28: Unterfranken (Würzburg)= 1320
 29: Magdeburg (Magdeburg)= 1288
 30: Kassel (Kassel)= 1271
 31: Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O))= 1148
 32: Niederbayern (Landshut)= 1148
 33: Oberfranken (Bayreuth)= 1112
 34: Leipzig (Leipzig)= 1110
 35: Saarland (Saarbrücken)= 1084
 36: Giessen (Giessen)= 1058
 37: Oberpfalz (Regensburg)= 1057
 38: Halle (Halle)= 938
 39: Bremen (Bremen)= 679
 40: Trier (Trier)= 506
 41: Dessau (Dessau)= 487

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.2

 REGIONAL DEMAND MEASURES
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= Population 2006 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 2006 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 82376
1. Stuttgart: 4006 (Stuttgart)
2. Karlsruhe: 2733 (Karlsruhe)
3. Freiburg: 2192 (Freiburg)
4. Tübingen: 1806 (Tübingen)
5. Oberbayern: 4259 (München)
6. Niederbayern: 1195 (Landshut)
7. Oberpfalz: 1089 (Regensburg)
8. Oberfranken: 1098 (Bayreuth)
9. Mittelfranken: 1712 (Ansbach)
10. Unterfranken: 1340 (Würzburg)
11. Schwaben: 1788 (Augsburg)
12. Berlin: 3400 (Berlin)
13. Brandenburg - Nordost: 1156 (Frankfurt (O))
14. Brandenburg - Sudwest: 1397 (Brandenburg)
15. Bremen: 664 (Bremen)
16. Hamburg: 1749 (Hamburg)
17. Darmstadt: 3776 (Darmstadt)
18. Giessen: 1059 (Giessen)
19. Kassel: 1249 (Kassel)
20. Mecklenburg-Vorpommern: 1700 (Schwerin)
21. Braunschweig: 1646 (Braunschweig)
22. Hannover: 2162 (Hannover)
23. Lüneburg: 1704 (Lüneburg)
24. Weser-Ems: 2477 (Oldenburg)
25. Düsseldorf: 5222 (Düsseldorf)
26. Köln: 4382 (Köln)
27. Münster: 2621 (Münster)
28. Detmold: 2068 (Detmold)
29. Arnberg: 3751 (Arnberg)
30. Koblenz: 1518 (Koblenz)
31. Trier: 515 (Trier)
32. Rheinhessen-Pfalz: 2024 (Neustadt)
33. Saarland: 1047 (Saarbrücken)
34. Chemnitz: 1529 (Chemnitz)
35. Dresden: 1660 (Dresden)
36. Leipzig: 1073 (Leipzig)
37. Dessau: 421 (Dessau)
38. Halle: 843 (Halle)
39. Magdeburg: 1164 (Magdeburg)
40. Schleswig-Holstein: 2834 (Kiel)
41. Thüringen: 2323 (Erfurt)

 REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= Population 2006 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 2006 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 82376
1. Düsseldorf (Düsseldorf): 5222
2. Köln (Köln): 4382
3. Oberbayern (München): 4259
4. Stuttgart (Stuttgart): 4006
5. Darmstadt (Darmstadt): 3776
6. Arnberg (Arnberg): 3751
7. Berlin (Berlin): 3400
8. Schleswig-Holstein (Kiel): 2834
9. Karlsruhe (Karlsruhe): 2733
10. Münster (Münster): 2621
11. Weser-Ems (Oldenburg): 2477
12. Thüringen (Erfurt): 2323
13. Freiburg (Freiburg): 2192
14. Hannover (Hannover): 2162
15. Detmold (Detmold): 2068
16. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 2024
17. Tübingen (Tübingen): 1806
18. Schwaben (Augsburg): 1788
19. Hamburg (Hamburg): 1749
20. Mittelfranken (Ansbach): 1712
21. Lüneburg (Lüneburg): 1704
22. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 1700
23. Dresden (Dresden): 1660
24. Braunschweig (Braunschweig): 1646
25. Chemnitz (Chemnitz): 1529
26. Koblenz (Koblenz): 1518
27. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 1397
28. Unterfranken (Würzburg): 1340
29. Kassel (Kassel): 1249
30. Niederbayern (Landshut): 1195
31. Magdeburg (Magdeburg): 1164
32. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 1156
33. Oberfranken (Bayreuth): 1098
34. Oberpfalz (Regensburg): 1089
35. Leipzig (Leipzig): 1073
36. Giessen (Giessen): 1059
37. Saarland (Saarbrücken): 1047
38. Halle (Halle): 843
39. Bremen (Bremen): 664
40. Trier (Trier): 515
41. Dessau (Dessau): 421

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.2

 REGIONAL DEMAND MEASURES
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= Population 2006 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 2006 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 82376
1. Stuttgart: 4006 (Stuttgart)
2. Karlsruhe: 2733 (Karlsruhe)
3. Freiburg: 2192 (Freiburg)
4. Tübingen: 1806 (Tübingen)
5. Oberbayern: 4259 (München)
6. Niederbayern: 1195 (Landshut)
7. Oberpfalz: 1089 (Regensburg)
8. Oberfranken: 1098 (Bayreuth)
9. Mittelfranken: 1712 (Ansbach)
10. Unterfranken: 1340 (Würzburg)
11. Schwaben: 1788 (Augsburg)
12. Berlin: 3400 (Berlin)
13. Brandenburg - Nordost: 1156 (Frankfurt (O))
14. Brandenburg - Sudwest: 1397 (Brandenburg)
15. Bremen: 664 (Bremen)
16. Hamburg: 1749 (Hamburg)
17. Darmstadt: 3776 (Darmstadt)
18. Giessen: 1059 (Giessen)
19. Kassel: 1249 (Kassel)
20. Mecklenburg-Vorpommern: 1700 (Schwerin)
21. Braunschweig: 1646 (Braunschweig)
22. Hannover: 2162 (Hannover)
23. Lüneburg: 1704 (Lüneburg)
24. Weser-Ems: 2477 (Oldenburg)
25. Düsseldorf: 5222 (Düsseldorf)
26. Köln: 4382 (Köln)
27. Münster: 2621 (Münster)
28. Detmold: 2068 (Detmold)
29. Arnberg: 3751 (Arnberg)
30. Koblenz: 1518 (Koblenz)
31. Trier: 515 (Trier)
32. Rheinhessen-Pfalz: 2024 (Neustadt)
33. Saarland: 1047 (Saarbrücken)
34. Chemnitz: 1529 (Chemnitz)
35. Dresden: 1660 (Dresden)
36. Leipzig: 1073 (Leipzig)
37. Dessau: 421 (Dessau)
38. Halle: 843 (Halle)
39. Magdeburg: 1164 (Magdeburg)
40. Schleswig-Holstein: 2834 (Kiel)
41. Thüringen: 2323 (Erfurt)

 REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= Population 2006 (tho)
 Μέγεθος ζήτησης= Πληθυσμός 2006 (χιλ.)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 82376
1. Düsseldorf (Düsseldorf): 5222
2. Köln (Köln): 4382
3. Oberbayern (München): 4259
4. Stuttgart (Stuttgart): 4006
5. Darmstadt (Darmstadt): 3776
6. Arnberg (Arnberg): 3751
7. Berlin (Berlin): 3400
8. Schleswig-Holstein (Kiel): 2834
9. Karlsruhe (Karlsruhe): 2733
10. Münster (Münster): 2621
11. Weser-Ems (Oldenburg): 2477
12. Thüringen (Erfurt): 2323
13. Freiburg (Freiburg): 2192
14. Hannover (Hannover): 2162
15. Detmold (Detmold): 2068
16. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 2024
17. Tübingen (Tübingen): 1806
18. Schwaben (Augsburg): 1788
19. Hamburg (Hamburg): 1749
20. Mittelfranken (Ansbach): 1712
21. Lüneburg (Lüneburg): 1704
22. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 1700
23. Dresden (Dresden): 1660
24. Braunschweig (Braunschweig): 1646
25. Chemnitz (Chemnitz): 1529
26. Koblenz (Koblenz): 1518
27. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 1397
28. Unterfranken (Würzburg): 1340
29. Kassel (Kassel): 1249
30. Niederbayern (Landshut): 1195
31. Magdeburg (Magdeburg): 1164
32. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 1156
33. Oberfranken (Bayreuth): 1098
34. Oberpfalz (Regensburg): 1089
35. Leipzig (Leipzig): 1073
36. Giessen (Giessen): 1059
37. Saarland (Saarbrücken): 1047
38. Halle (Halle): 843
39. Bremen (Bremen): 664
40. Trier (Trier): 515
41. Dessau (Dessau): 421

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.3

 REGIONAL DEMAND MEASURES
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= Population Growth 1996-2006 (%)
 Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή Πληθυσμού 1996-2006 (%)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: .56
1. Stuttgart: 3.46 (Stuttgart)
2. Karlsruhe: 3.09 (Karlsruhe)
3. Freiburg: 4.73 (Freiburg)
4. Tübingen: 4.33 (Tübingen)
5. Oberbayern: 6.87 (München)
6. Niederbayern: 4.09 (Landshut)
7. Oberpfalz: 3.02 (Regensburg)
8. Oberfranken: -1.26 (Bayreuth)
9. Mittelfranken: 2.45 (Ansbach)
10. Unterfranken: 1.51 (Würzburg)
11. Schwaben: 3.59 (Augsburg)
12. Berlin: -1.88 (Berlin)
13. Brandenburg - Nordost: .69 (Frankfurt (O))
14. Brandenburg - Südwest: -.22 (Brandenburg)
15. Bremen: -2.21 (Bremen)
16. Hamburg: 2.4 (Hamburg)
17. Darmstadt: 2.33 (Darmstadt)
18. Giessen: .09 (Giessen)
19. Kassel: -1.74 (Kassel)
20. Mecklenburg-Vorpommern: -6.6 (Schwerin)
21. Braunschweig: -1.97 (Braunschweig)
22. Hannover: .88 (Hannover)
23. Luneburg: 5.9 (Lüneburg)
24. Weser-Ems: 4.64 (Oldenburg)
25. Düsseldorf: -1.31 (Düsseldorf)
26. Köln: 4.28 (Köln)
27. Münster: 1.58 (Münster)
28. Detmold: 2.37 (Detmold)
29. Arnsherg: -1.99 (Arnsherg)
30. Koblenz: 1.53 (Koblenz)
31. Trier: 1.77 (Trier)
32. Rheinsherg-Pfalz: 1.81 (Neustadt)
33. Saarland: -3.42 (Saarbrücken)
34. Chemnitz: -9.42 (Chemnitz)
35. Dresden: -5.58 (Dresden)
36. Leipzig: -3.34 (Leipzig)
37. Dessau: -13.56 (Dessau)
38. Halle: -10.13 (Halle)
39. Magdeburg: -9.63 (Magdeburg)
40. Schleswig-Holstein: 3.65 (Kiel)
41. Thüringen: -7.01 (Erfurt)

 REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= Population Growth 1996-2006 (%)
 Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή Πληθυσμού 1996-2006 (%)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
 Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: .56
1. Oberbayern (München): 6.87
2. Luneburg (Lüneburg): 5.9
3. Freiburg (Freiburg): 4.73
4. Weser-Ems (Oldenburg): 4.64
5. Tübingen (Tübingen): 4.33
6. Köln (Köln): 4.28
7. Niederbayern (Landshut): 4.09
8. Schleswig-Holstein (Kiel): 3.65
9. Schwaben (Augsburg): 3.59
10. Stuttgart (Stuttgart): 3.46
11. Karlsruhe (Karlsruhe): 3.09
12. Oberpfalz (Regensburg): 3.02
13. Mittelfranken (Ansbach): 2.45
14. Hamburg (Hamburg): 2.4
15. Detmold (Detmold): 2.37
16. Darmstadt (Darmstadt): 2.33
17. Rheinsherg-Pfalz (Neustadt): 1.81
18. Trier (Trier): 1.77
19. Münster (Münster): 1.58
20. Koblenz (Koblenz): 1.53
21. Unterfranken (Würzburg): 1.51
22. Hannover (Hannover): .88
23. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): .69
24. Giessen (Giessen): .09
25. Brandenburg - Südwest (Brandenburg): -.22
26. Oberfranken (Bayreuth): -1.26
27. Düsseldorf (Düsseldorf): -1.31
28. Kassel (Kassel): -1.74
29. Berlin (Berlin): -1.88
30. Braunschweig (Braunschweig): -1.97
31. Arnsherg (Arnsherg): -1.99
32. Bremen (Bremen): -2.21
33. Leipzig (Leipzig): -3.34
34. Saarland (Saarbrücken): -3.42
35. Dresden (Dresden): -5.58
36. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): -6.6
37. Thüringen (Erfurt): -7.01
38. Chemnitz (Chemnitz): -9.42
39. Magdeburg (Magdeburg): -9.63
40. Halle (Halle): -10.13
41. Dessau (Dessau): -13.56

ΠΑΡΑΤΗΜΑ 1.5

Οι δέκα επαρχίες της Γερμανίας με την μεγαλύτερη και την μικρότερη πυκνότητα πληθυσμού το 2006



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaios – Regional Germany"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.1

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GDP 1996 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ 1996 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0: Germany= 1921660 1: Stuttgart= 109675 (Stuttgart) 2: Karlsruhe= 72616 (Karlsruhe) 3: Freiburg= 48530 (Freiburg) 4: Tübingen= 42009 (Tübingen) 5: Oberbayern= 126686 (München) 6: Niederbayern= 25932 (Landshut) 7: Oberpfalz= 24407 (Regensburg) 8: Oberfranken= 25956 (Bayreuth) 9: Mittelfranken= 44005 (Ansbach) 10: Unterfranken= 30116 (Würzburg) 11: Schwaben= 41737 (Augsburg) 12: Berlin= 80624 (Berlin) 13: Brandenburg - Nordost= 17304 (Frankfurt (O)) 14: Brandenburg - Sudwest= 23546 (Brandenburg) 15: Bremen= 20843 (Bremen) 16: Hamburg= 67826 (Hamburg) 17: Darmstadt= 119887 (Darmstadt) 18: Giessen= 22446 (Giessen) 19: Kassel= 28579 (Kassel) 20: Mecklenburg-Vorpommern= 29060 (Schwerin) 21: Braunschweig= 35921 (Braunschweig) 22: Hannover= 51151 (Hannover) 23: Luneburg= 30329 (Lüneburg) 24: Weser-Ems= 49343 (Oldenburg) 25: Düsseldorf= 138248 (Düsseldorf) 26: Köln= 110209 (Köln) 27: Münster= 51069 (Münster) 28: Detmold= 47624 (Detmold) 29: Arnsberg= 82951 (Arnsberg) 30: Koblenz= 30504 (Koblenz) 31: Trier= 10058 (Trier) 32: Rheinessen-Pfalz= 44834 (Neustadt) 33: Saarland= 23316 (Saarbrücken) 34: Chemnitz= 25274 (Chemnitz) 35: Dresden= 29044 (Dresden) 36: Leipzig= 20042 (Leipzig) 37: Dessau= 6994 (Dessau) 38: Halle= 14290 (Halle) 39: Magdeburg= 19788 (Magdeburg) 40: Schleswig-Holstein= 61730 (Kiel) 41: Thüringen= 37159 (Erfurt)</p>	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα) *****</p> <p>Demand measure= GDP 1996 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ 1996 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία (Πρωτεύουσα Επαρχίας) Ζήτηση</p> <p>0. Germany: 1921660 1. Düsseldorf (Düsseldorf): 138248 2. Oberbayern (München): 126686 3. Darmstadt (Darmstadt): 119887 4. Köln (Köln): 110209 5. Stuttgart (Stuttgart): 109675 6. Arnsberg (Arnsberg): 82951 7. Berlin (Berlin): 80624 8. Karlsruhe (Karlsruhe): 72616 9. Hamburg (Hamburg): 67826 10. Schleswig-Holstein (Kiel): 61730 11. Hannover (Hannover): 51151 12. Münster (Münster): 51069 13. Weser-Ems (Oldenburg): 49343 14. Freiburg (Freiburg): 48530 15. Detmold (Detmold): 47624 16. Rheinessen-Pfalz (Neustadt): 44834 17. Mittelfranken (Ansbach): 44005 18. Tübingen (Tübingen): 42009 19. Schwaben (Augsburg): 41737 20. Thüringen (Erfurt): 37159 21. Braunschweig (Braunschweig): 35921 22. Koblenz (Koblenz): 30504 23. Luneburg (Lüneburg): 30329 24. Unterfranken (Würzburg): 30116 25. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 29060 26. Dresden (Dresden): 29044 27. Kassel (Kassel): 28579 28. Oberfranken (Bayreuth): 25956 29. Niederbayern (Landshut): 25932 30. Chemnitz (Chemnitz): 25274 31. Oberpfalz (Regensburg): 24407 32. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 23546 33. Saarland (Saarbrücken): 23316 34. Giessen (Giessen): 22446 35. Bremen (Bremen): 20843 36. Leipzig (Leipzig): 20042 37. Magdeburg (Magdeburg): 19788 38. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 17304 39. Halle (Halle): 14290 40. Trier (Trier): 10058 41. Dessau (Dessau): 6994</p>
---	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.2

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GDP 2006 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ 2006 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 2321500 1. Stuttgart: 135353 (Stuttgart) 2. Karlsruhe: 87564 (Karlsruhe) 3. Freiburg: 60727 (Freiburg) 4. Tubingen: 53872 (Tubingen) 5. Oberbayern: 174147 (Munchen) 6. Niederbayern: 33052 (Landshut) 7. Oberpfalz: 31744 (Regensburg) 8. Oberfranken: 30210 (Bayreuth) 9. Mittelfranken: 54780 (Ansbach) 10. Unterfranken: 38079 (Wurzburg) 11. Schwaben: 52651 (Augsburg) 12. Berlin: 80551 (Berlin) 13. Brandenburg - Nordost: 21272 (Frankfurt (0)) 14. Brandenburg - Sudwest: 28922 (Brandenburg) 15. Bremen: 25366 (Bremen) 16. Hamburg: 85035 (Hamburg) 17. Darmstadt: 145582 (Darmstadt) 18. Giessen: 27838 (Giessen) 19. Kassel: 35724 (Kassel) 20. Mecklenburg-Vorpommern: 32645 (Schwerin) 21. Braunschweig: 43454 (Braunschweig) 22. Hannover: 60533 (Hannover) 23. Luneburg: 34866 (Luneburg) 24. Weser-Ems: 60076 (Oldenburg) 25. Dusseldorf: 162414 (Dusseldorf) 26. Koln: 126459 (Koln) 27. Munster: 62616 (Munster) 28. Detmold: 55304 (Detmold) 29. Arnsberg: 98935 (Arnsberg) 30. Koblenz: 35974 (Koblenz) 31. Trier: 11927 (Trier) 32. Rheinhessen-Pfalz: 51968 (Neustadt) 33. Saarland: 28599 (Saarbrucken) 34. Chemnitz: 30203 (Chemnitz) 35. Dresden: 35318 (Dresden) 36. Leipzig: 22919 (Leipzig) 37. Dessau: 8171 (Dessau) 38. Halle: 16366 (Halle) 39. Magdeburg: 24155 (Magdeburg) 40. Schleswig-Holstein: 69948 (Kiel) 41. Thuringen: 46183 (Erfurt)</p>	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GDP 2006 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ 2006 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 2321500 1. Oberbayern (Munchen): 174147 2. Dusseldorf (Dusseldorf): 162414 3. Darmstadt (Darmstadt): 145582 4. Stuttgart (Stuttgart): 135353 5. Koln (Koln): 126459 6. Arnsberg (Arnsberg): 98935 7. Karlsruhe (Karlsruhe): 87564 8. Hamburg (Hamburg): 85035 9. Berlin (Berlin): 80551 10. Schleswig-Holstein (Kiel): 69948 11. Munster (Munster): 62616 12. Freiburg (Freiburg): 60727 13. Hannover (Hannover): 60533 14. Weser-Ems (Oldenburg): 60076 15. Detmold (Detmold): 55304 16. Mittelfranken (Ansbach): 54780 17. Tubingen (Tubingen): 53872 18. Schwaben (Augsburg): 52651 19. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 51968 20. Thuringen (Erfurt): 46183 21. Braunschweig (Braunschweig): 43454 22. Unterfranken (Wurzburg): 38079 23. Koblenz (Koblenz): 35974 24. Kassel (Kassel): 35724 25. Dresden (Dresden): 35318 26. Luneburg (Luneburg): 34866 27. Niederbayern (Landshut): 33052 28. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 32645 29. Oberpfalz (Regensburg): 31744 30. Oberfranken (Bayreuth): 30210 31. Chemnitz (Chemnitz): 30203 32. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 28922 33. Saarland (Saarbrucken): 28599 34. Giessen (Giessen): 27838 35. Bremen (Bremen): 25366 36. Magdeburg (Magdeburg): 24155 37. Leipzig (Leipzig): 22919 38. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (0)): 21272 39. Halle (Halle): 16366 40. Trier (Trier): 11927 41. Dessau (Dessau): 8171</p>
---	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.3

REGIONAL DEMAND MEASURES
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= GDP Growth 1996-2006 (%)
Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή ΑΕΠ 1996-2006 (%)Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

- 0. Germany: 20.8
- 1. Stuttgart: 23.41 (Stuttgart)
- 2. Karlsruhe: 20.58 (Karlsruhe)
- 3. Freiburg: 25.13 (Freiburg)
- 4. Tubingen: 28.23 (Tubingen)
- 5. Oberbayern: 37.46 (Munchen)
- 6. Niederbayern: 27.45 (Landshut)
- 7. Oberpfalz: 30.06 (Regensburg)
- 8. Oberfranken: 16.38 (Bayreuth)
- 9. Mittelfranken: 24.48 (Ansbach)
- 10. Unterfranken: 26.44 (Wurzburg)
- 11. Schwaben: 26.14 (Augsburg)
- 12. Berlin: -.1 (Berlin)
- 13. Brandenburg - Nordost: 22.93 (Frankfurt (0))
- 14. Brandenburg - Sudwest: 22.83 (Brandenburg)
- 15. Bremen: 21.7 (Bremen)
- 16. Hamburg: 25.37 (Hamburg)
- 17. Darmstadt: 21.43 (Darmstadt)
- 18. Giessen: 24.02 (Giessen)
- 19. Kassel: 25 (Kassel)
- 20. Mecklenburg-Vorpommern: 12.33 (Schwerin)
- 21. Braunschweig: 20.97 (Braunschweig)
- 22. Hannover: 18.34 (Hannover)
- 23. Luneburg: 14.95 (Luneburg)
- 24. Weser-Ems: 21.75 (Oldenburg)
- 25. Dusseldorf: 17.48 (Dusseldorf)
- 26. Koln: 14.74 (Koln)
- 27. Munster: 22.61 (Munster)
- 28. Detmold: 16.12 (Detmold)
- 29. Arnsberg: 19.26 (Arnsberg)
- 30. Koblenz: 17.93 (Koblenz)
- 31. Trier: 18.58 (Trier)
- 32. Rheinhessen-Pfalz: 15.91 (Neustadt)
- 33. Saarland: 22.65 (Saarbrucken)
- 34. Chemnitz: 19.5 (Chemnitz)
- 35. Dresden: 21.6 (Dresden)
- 36. Leipzig: 14.35 (Leipzig)
- 37. Dessau: 16.82 (Dessau)
- 38. Halle: 14.52 (Halle)
- 39. Magdeburg: 22.06 (Magdeburg)
- 40. Schleswig-Holstein: 13.31 (Kiel)
- 41. Thuringen: 24.28 (Erfurt)

REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= GDP Growth 1996-2006 (%)
Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή ΑΕΠ 1996-2006 (%)Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

- 0. Germany: 20.8
- 1. Oberbayern (Munchen): 37.46
- 2. Oberpfalz (Regensburg): 30.06
- 3. Tubingen (Tubingen): 28.23
- 4. Niederbayern (Landshut): 27.45
- 5. Unterfranken (Wurzburg): 26.44
- 6. Schwaben (Augsburg): 26.14
- 7. Hamburg (Hamburg): 25.37
- 8. Freiburg (Freiburg): 25.13
- 9. Kassel (Kassel): 25
- 10. Mittelfranken (Ansbach): 24.48
- 11. Thuringen (Erfurt): 24.28
- 12. Giessen (Giessen): 24.02
- 13. Stuttgart (Stuttgart): 23.41
- 14. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (0)): 22.93
- 15. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 22.83
- 16. Saarland (Saarbrucken): 22.65
- 17. Munster (Munster): 22.61
- 18. Magdeburg (Magdeburg): 22.06
- 19. Weser-Ems (Oldenburg): 21.75
- 20. Bremen (Bremen): 21.7
- 21. Dresden (Dresden): 21.6
- 22. Darmstadt (Darmstadt): 21.43
- 23. Braunschweig (Braunschweig): 20.97
- 24. Karlsruhe (Karlsruhe): 20.58
- 25. Chemnitz (Chemnitz): 19.5
- 26. Arnsberg (Arnsberg): 19.26
- 27. Trier (Trier): 18.58
- 28. Hannover (Hannover): 18.34
- 29. Koblenz (Koblenz): 17.93
- 30. Dusseldorf (Dusseldorf): 17.48
- 31. Dessau (Dessau): 16.82
- 32. Oberfranken (Bayreuth): 16.38
- 33. Detmold (Detmold): 16.12
- 34. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 15.91
- 35. Luneburg (Luneburg): 14.95
- 36. Koln (Koln): 14.74
- 37. Halle (Halle): 14.52
- 38. Leipzig (Leipzig): 14.35
- 39. Schleswig-Holstein (Kiel): 13.31
- 40. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 12.33
- 41. Berlin (Berlin): -.1

ΠΑΡΑΘΗΜΑ 2.4

Οι δέκα επαρχίες της Γερμανίας με την μεγαλύτερη και την μικρότερη αύξηση του ΑΕΠ την περίοδο 1996-2006



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaos – Regional Germany"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.5

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GDP per capita 1996 (euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ κατά κεφαλή 1996 (ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 23459.2 1. Stuttgart: 28325.15 (Stuttgart) 2. Karlsruhe: 27391.93 (Karlsruhe) 3. Freiburg: 23186.81 (Freiburg) 4. Tübingen: 24268.63 (Tübingen) 5. Oberbayern: 31790.71 (München) 6. Niederbayern: 22588.85 (Landshut) 7. Oberpfalz: 23090.82 (Regensburg) 8. Oberfranken: 23341.73 (Bayreuth) 9. Mittelfranken: 26334.53 (Ansbach) 10. Unterfranken: 22815.15 (Würzburg) 11. Schwaben: 24181.34 (Augsburg) 12. Berlin: 23268.11 (Berlin) 13. Brandenburg - Nordost: 15073.17 (Frankfurt (O)) 14. Brandenburg - Südwest: 16818.57 (Brandenburg) 15. Bremen: 30696.61 (Bremen) 16. Hamburg: 39710.77 (Hamburg) 17. Darmstadt: 32489.7 (Darmstadt) 18. Giessen: 21215.5 (Giessen) 19. Kassel: 22485.45 (Kassel) 20. Mecklenburg-Vorpommern: 15967.03 (Schwerin) 21. Braunschweig: 21394.28 (Braunschweig) 22. Hannover: 23868.88 (Hannover) 23. Lüneburg: 18849.6 (Lüneburg) 24. Weser-Ems: 20846.22 (Oldenburg) 25. Düsseldorf: 26128.9 (Düsseldorf) 26. Köln: 26227.75 (Köln) 27. Münster: 19794.19 (Münster) 28. Detmold: 23576.24 (Detmold) 29. Arnsberg: 21675.2 (Arnsberg) 30. Koblenz: 20404.01 (Koblenz) 31. Trier: 19877.47 (Trier) 32. Rheinhessen-Pfalz: 22552.31 (Neustadt) 33. Saarland: 21509.22 (Saarbrücken) 34. Chemnitz: 14972.75 (Chemnitz) 35. Dresden: 16521.05 (Dresden) 36. Leipzig: 18055.86 (Leipzig) 37. Dessau: 14361.4 (Dessau) 38. Halle: 15234.54 (Halle) 39. Magdeburg: 15363.35 (Magdeburg) 40. Schleswig-Holstein: 22578.64 (Kiel) 41. Thüringen: 14875.5 (Erfurt)</p>	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα) *****</p> <p>Demand measure= GDP 1996 per capita (euros) Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ κατά κεφαλή 1996 (ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία (Πρωτεύουσα Επαρχίας) Ζήτηση</p> <p>0. Germany: 23459.2 1. Hamburg (Hamburg): 39710.77 2. Darmstadt (Darmstadt): 32489.7 3. Oberbayern (München): 31790.71 4. Bremen (Bremen): 30696.61 5. Stuttgart (Stuttgart): 28325.15 6. Karlsruhe (Karlsruhe): 27391.93 7. Mittelfranken (Ansbach): 26334.53 8. Köln (Köln): 26227.75 9. Düsseldorf (Düsseldorf): 26128.9 10. Tübingen (Tübingen): 24268.63 11. Schwaben (Augsburg): 24181.34 12. Hannover (Hannover): 23868.88 13. Detmold (Detmold): 23576.24 14. Oberfranken (Bayreuth): 23341.73 15. Berlin (Berlin): 23268.11 16. Freiburg (Freiburg): 23186.81 17. Oberpfalz (Regensburg): 23090.82 18. Unterfranken (Würzburg): 22815.15 19. Niederbayern (Landshut): 22588.85 20. Schleswig-Holstein (Kiel): 22578.64 21. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 22552.31 22. Kassel (Kassel): 22485.45 23. Arnsberg (Arnsberg): 21675.2 24. Saarland (Saarbrücken): 21509.22 25. Braunschweig (Braunschweig): 21394.28 26. Giessen (Giessen): 21215.5 27. Weser-Ems (Oldenburg): 20846.22 28. Koblenz (Koblenz): 20404.01 29. Trier (Trier): 19877.47 30. Münster (Münster): 19794.19 31. Lüneburg (Lüneburg): 18849.6 32. Leipzig (Leipzig): 18055.86 33. Brandenburg - Südwest (Brandenburg): 16818.57 34. Dresden (Dresden): 16521.05 35. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 15967.03 36. Magdeburg (Magdeburg): 15363.35 37. Halle (Halle): 15234.54 38. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 15073.17 39. Chemnitz (Chemnitz): 14972.75 40. Thüringen (Erfurt): 14875.5 41. Dessau (Dessau): 14361.4</p>
---	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.6

REGIONAL DEMAND MEASURES
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= GDP per capita 2006 (euros)
Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ κατά κεφαλή 2006 (ευρώ)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 28181.75
1. Stuttgart: 33787.57 (Stuttgart)
2. Karlsruhe: 32039.52 (Karlsruhe)
3. Freiburg: 27703.92 (Freiburg)
4. Tübingen: 29829.46 (Tübingen)
5. Oberbayern: 40889.18 (München)
6. Niederbayern: 27658.58 (Landshut)
7. Oberpfalz: 29149.68 (Regensburg)
8. Oberfranken: 27513.66 (Bayreuth)
9. Mittelfranken: 31997.66 (Ansbach)
10. Unterfranken: 28417.16 (Würzburg)
11. Schwaben: 29446.87 (Augsburg)
12. Berlin: 23691.47 (Berlin)
13. Brandenburg - Nordost: 18401.38 (Frankfurt (O))
14. Brandenburg - Südwest: 20702.94 (Brandenburg)
15. Bremen: 38201.81 (Bremen)
16. Hamburg: 48619.21 (Hamburg)
17. Darmstadt: 38554.55 (Darmstadt)
18. Giessen: 26287.06 (Giessen)
19. Kassel: 28602.08 (Kassel)
20. Mecklenburg-Vorpommern: 19202.94 (Schwerin)
21. Braunschweig: 26399.76 (Braunschweig)
22. Hannover: 27998.61 (Hannover)
23. Lüneburg: 20461.27 (Lüneburg)
24. Weser-Ems: 24253.53 (Oldenburg)
25. Düsseldorf: 31101.88 (Düsseldorf)
26. Köln: 28858.74 (Köln)
27. Münster: 23890.12 (Münster)
28. Detmold: 26742.75 (Detmold)
29. Arnsberg: 26375.63 (Arnsberg)
30. Koblenz: 23698.29 (Koblenz)
31. Trier: 23159.22 (Trier)
32. Rheinhessen-Pfalz: 25675.89 (Neustadt)
33. Saarland: 27315.19 (Saarbrücken)
34. Chemnitz: 19753.43 (Chemnitz)
35. Dresden: 21275.9 (Dresden)
36. Leipzig: 21359.74 (Leipzig)
37. Dessau: 19408.55 (Dessau)
38. Halle: 19414 (Halle)
39. Magdeburg: 20751.72 (Magdeburg)
40. Schleswig-Holstein: 24681.72 (Kiel)
41. Thüringen: 19880.76 (Erfurt)

REGIONAL DEMAND MEASURES
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= GDP per capita 2006 (euros)
Μέγεθος ζήτησης= ΑΕΠ κατά κεφαλή 2006 (ευρώ)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία Ζήτηση (Κέντρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

0. Germany: 28181.75
1. Hamburg (Hamburg): 48619.21
2. Oberbayern (München): 40889.18
3. Darmstadt (Darmstadt): 38554.55
4. Bremen (Bremen): 38201.81
5. Stuttgart (Stuttgart): 33787.57
6. Karlsruhe (Karlsruhe): 32039.52
7. Mittelfranken (Ansbach): 31997.66
8. Düsseldorf (Düsseldorf): 31101.88
9. Tübingen (Tübingen): 29829.46
10. Schwaben (Augsburg): 29446.87
11. Oberpfalz (Regensburg): 29149.68
12. Köln (Köln): 28858.74
13. Kassel (Kassel): 28602.08
14. Unterfranken (Würzburg): 28417.16
15. Hannover (Hannover): 27998.61
16. Freiburg (Freiburg): 27703.92
17. Niederbayern (Landshut): 27658.58
18. Oberfranken (Bayreuth): 27513.66
19. Saarland (Saarbrücken): 27315.19
20. Detmold (Detmold): 26742.75
21. Braunschweig (Braunschweig): 26399.76
22. Arnsberg (Arnsberg): 26375.63
23. Giessen (Giessen): 26287.06
24. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 25675.89
25. Schleswig-Holstein (Kiel): 24681.72
26. Weser-Ems (Oldenburg): 24253.53
27. Münster (Münster): 23890.12
28. Koblenz (Koblenz): 23698.29
29. Berlin (Berlin): 23691.47
30. Trier (Trier): 23159.22
31. Leipzig (Leipzig): 21359.74
32. Dresden (Dresden): 21275.9
33. Magdeburg (Magdeburg): 20751.72
34. Brandenburg - Südwest (Brandenburg): 20702.94
35. Lüneburg (Lüneburg): 20461.27
36. Thüringen (Erfurt): 19880.76
37. Chemnitz (Chemnitz): 19753.43
38. Halle (Halle): 19414
39. Dessau (Dessau): 19408.55
40. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 19202.94
41. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 18401.38

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.7

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GDP per capita Growth 1996-2006 (%) Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή κατά κεφαλή ΑΕΠ 1996-2006 (%)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Germany: 20.13 1. Stuttgart: 19.28 (Stuttgart) 2. Karlsruhe: 16.96 (Karlsruhe) 3. Freiburg: 19.48 (Freiburg) 4. Tübingen: 22.91 (Tübingen) 5. Oberbayern: 28.61 (München) 6. Niederbayern: 22.44 (Landshut) 7. Oberpfalz: 26.23 (Regensburg) 8. Oberfranken: 17.87 (Bayreuth) 9. Mittelfranken: 21.5 (Ansbach) 10. Unterfranken: 24.55 (Würzburg) 11. Schwaben: 21.77 (Augsburg) 12. Berlin: 1.81 (Berlin) 13. Brandenburg - Nordost: 22.08 (Frankfurt (O)) 14. Brandenburg - Südwest: 23.09 (Brandenburg) 15. Bremen: 24.44 (Bremen) 16. Hamburg: 22.43 (Hamburg) 17. Darmstadt: 18.66 (Darmstadt) 18. Giessen: 23.9 (Giessen) 19. Kassel: 27.2 (Kassel) 20. Mecklenburg-Vorpommern: 20.26 (Schwerin) 21. Braunschweig: 23.39 (Braunschweig) 22. Hannover: 17.3 (Hannover) 23. Luneburg: 8.55 (Lüneburg) 24. Weser-Ems: 16.34 (Oldenburg) 25. Düsseldorf: 19.03 (Düsseldorf) 26. Köln: 10.03 (Köln) 27. Münster: 20.69 (Münster) 28. Detmold: 13.43 (Detmold) 29. Arnsberg: 21.68 (Arnsberg) 30. Koblenz: 16.14 (Koblenz) 31. Trier: 16.5 (Trier) 32. Rheinhessen-Pfalz: 13.85 (Neustadt) 33. Saarland: 26.99 (Saarbrücken) 34. Chemnitz: 31.92 (Chemnitz) 35. Dresden: 28.78 (Dresden) 36. Leipzig: 18.29 (Leipzig) 37. Dessau: 35.14 (Dessau) 38. Halle: 27.43 (Halle) 39. Magdeburg: 35.07 (Magdeburg) 40. Schleswig-Holstein: 9.31 (Kiel) 41. Thüringen: 33.64 (Erfurt) 	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα) *****</p> <p>Demand measure= GDP per capita Growth 1996-2006 (%) Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή κατά κεφαλή ΑΕΠ 1996-2006 (%)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Germany: 20.13 1. Dessau (Dessau): 35.14 2. Magdeburg (Magdeburg): 35.07 3. Thüringen (Erfurt): 33.64 4. Chemnitz (Chemnitz): 31.92 5. Dresden (Dresden): 28.78 6. Oberbayern (München): 28.61 7. Halle (Halle): 27.43 8. Kassel (Kassel): 27.2 9. Saarland (Saarbrücken): 26.99 10. Oberpfalz (Regensburg): 26.23 11. Unterfranken (Würzburg): 24.55 12. Bremen (Bremen): 24.44 13. Giessen (Giessen): 23.9 14. Braunschweig (Braunschweig): 23.39 15. Brandenburg - Südwest (Brandenburg): 23.09 16. Tübingen (Tübingen): 22.91 17. Niederbayern (Landshut): 22.44 18. Hamburg (Hamburg): 22.43 19. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 22.08 20. Schwaben (Augsburg): 21.77 21. Arnsberg (Arnsberg): 21.68 22. Mittelfranken (Ansbach): 21.5 23. Münster (Münster): 20.69 24. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 20.26 25. Freiburg (Freiburg): 19.48 26. Stuttgart (Stuttgart): 19.28 27. Düsseldorf (Düsseldorf): 19.03 28. Darmstadt (Darmstadt): 18.66 29. Leipzig (Leipzig): 18.29 30. Oberfranken (Bayreuth): 17.87 31. Hannover (Hannover): 17.3 32. Karlsruhe (Karlsruhe): 16.96 33. Trier (Trier): 16.5 34. Weser-Ems (Oldenburg): 16.34 35. Koblenz (Koblenz): 16.14 36. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 13.85 37. Detmold (Detmold): 13.43 38. Köln (Köln): 10.03 39. Schleswig-Holstein (Kiel): 9.31 40. Lüneburg (Lüneburg): 8.55 41. Berlin (Berlin): 1.81
---	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.8

Οι δέκα επαρχίες της Γερμανίας με το μεγαλύτερο και την μικρότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ το 2006



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaios - Regional Germany"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.9

Οι δέκα επαρχίες της Γερμανίας με την μεγαλύτερη και την μικρότερη αύξηση του κατά κεφαλή ΑΕΠ την περίοδο 1996-2006



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemaios - Regional Germany"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.10

REGIONAL DEMAND MEASURES
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Demand measure= GVA industry 1996 (mil euros)
Μέγεθος ζήτησης= Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία
1996 (εκ. ευρώ)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)

- 0. Germany: 543350
- 1. Stuttgart: 39802 (Stuttgart)
- 2. Karlsruhe: 23426 (Karlsruhe)
- 3. Freiburg: 16214 (Freiburg)
- 4. Tubingen: 14834 (Tubingen)
- 5. Oberbayern: 31301 (Munchen)
- 6. Niederbayern: 8875 (Landshut)
- 7. Oberpfalz: 8014 (Regensburg)
- 8. Oberfranken: 8816 (Bayreuth)
- 9. Mittelfranken: 13361 (Ansbach)
- 10. Unterfranken: 9521 (Wurzburg)
- 11. Schwaben: 14027 (Augsburg)
- 12. Berlin: 16258 (Berlin)
- 13. Brandenburg - Nordost: 5029 (Frankfurt (0))
- 14. Brandenburg - Sudwest: 7072 (Brandenburg)
- 15. Bremen: 5266 (Bremen)
- 16. Hamburg: 11689 (Hamburg)
- 17. Darmstadt: 26737 (Darmstadt)
- 18. Giessen: 6901 (Giessen)
- 19. Kassel: 8141 (Kassel)
- 20. Mecklenburg-Vorpommern: 6707 (Schwerin)
- 21. Braunschweig: 12329 (Braunschweig)
- 22. Hannover: 12923 (Hannover)
- 23. Luneburg: 7078 (Luneburg)
- 24. Weser-Ems: 13461 (Oldenburg)
- 25. Dusseldorf: 38094 (Dusseldorf)
- 26. Koln: 27756 (Koln)
- 27. Munster: 14494 (Munster)
- 28. Detmold: 16442 (Detmold)
- 29. Arnsberg: 27377 (Arnsberg)
- 30. Koblenz: 8314 (Koblenz)
- 31. Trier: 2653 (Trier)
- 32. Rheinhessen-Pfalz: 14603 (Neustadt)
- 33. Saarland: 6726 (Saarbrucken)
- 34. Chemnitz: 7640 (Chemnitz)
- 35. Dresden: 8607 (Dresden)
- 36. Leipzig: 5708 (Leipzig)
- 37. Dessau: 4415 (Dessau)
- 38. Halle: 2159 (Halle)
- 39. Magdeburg: 5475 (Magdeburg)
- 40. Schleswig-Holstein: 14371 (Kiel)
- 41. Thuringen: 10739 (Erfurt)

REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted)
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα)

Demand measure= GVA industry 1996 (mil euros)
Μέγεθος ζήτησης= Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία
1996 (εκ. ευρώ)

Region Demand (Region's Supply Center : Capital)
Επαρχία (Πρωτεύουσα Επαρχίας) Ζήτηση

- 0. Germany: 543350
- 1. Stuttgart (Stuttgart): 39802
- 2. Dusseldorf (Dusseldorf): 38094
- 3. Oberbayern (Munchen): 31301
- 4. Koln (Koln): 27756
- 5. Arnsberg (Arnsberg): 27377
- 6. Darmstadt (Darmstadt): 26737
- 7. Karlsruhe (Karlsruhe): 23426
- 8. Detmold (Detmold): 16442
- 9. Berlin (Berlin): 16258
- 10. Freiburg (Freiburg): 16214
- 11. Tubingen (Tubingen): 14834
- 12. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 14603
- 13. Munster (Munster): 14494
- 14. Schleswig-Holstein (Kiel): 14371
- 15. Schwaben (Augsburg): 14027
- 16. Weser-Ems (Oldenburg): 13461
- 17. Mittelfranken (Ansbach): 13361
- 18. Hannover (Hannover): 12923
- 19. Braunschweig (Braunschweig): 12329
- 20. Hamburg (Hamburg): 11689
- 21. Thuringen (Erfurt): 10739
- 22. Unterfranken (Wurzburg): 9521
- 23. Niederbayern (Landshut): 8875
- 24. Oberfranken (Bayreuth): 8816
- 25. Dresden (Dresden): 8607
- 26. Koblenz (Koblenz): 8314
- 27. Kassel (Kassel): 8141
- 28. Oberpfalz (Regensburg): 8014
- 29. Chemnitz (Chemnitz): 7640
- 30. Luneburg (Luneburg): 7078
- 31. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 7072
- 32. Giessen (Giessen): 6901
- 33. Saarland (Saarbrucken): 6726
- 34. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 6707
- 35. Leipzig (Leipzig): 5708
- 36. Magdeburg (Magdeburg): 5475
- 37. Bremen (Bremen): 5266
- 38. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (0)): 5029
- 39. Dessau (Dessau): 4415
- 40. Trier (Trier): 2653
- 41. Halle (Halle): 2159

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.11

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GVA industry 2006 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία 2006 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 615300 1. Stuttgart: 49204 (Stuttgart) 2. Karlsruhe: 27158 (Karlsruhe) 3. Freiburg: 20989 (Freiburg) 4. Tübingen: 19895 (Tübingen) 5. Oberbayern: 41123 (München) 6. Niederbayern: 10607 (Landshut) 7. Oberpfalz: 10171 (Regensburg) 8. Oberfranken: 9320 (Bayreuth) 9. Mittelfranken: 14344 (Ansbach) 10. Unterfranken: 11349 (Würzburg) 11. Schwaben: 17045 (Augsburg) 12. Berlin: 13105 (Berlin) 13. Brandenburg - Nordost: 4946 (Frankfurt (O)) 14. Brandenburg - Sudwest: 6197 (Brandenburg) 15. Bremen: 5980 (Bremen) 16. Hamburg: 13511 (Hamburg) 17. Darmstadt: 28192 (Darmstadt) 18. Giessen: 8208 (Giessen) 19. Kassel: 9890 (Kassel) 20. Mecklenburg-Vorpommern: 5651 (Schwerin) 21. Braunschweig: 15781 (Braunschweig) 22. Hannover: 14689 (Hannover) 23. Luneburg: 7370 (Lüneburg) 24. Weser-Ems: 16326 (Oldenburg) 25. Dusseldorf: 38697 (Düsseldorf) 26. Köln: 28857 (Köln) 27. Münster: 17033 (Münster) 28. Detmold: 17261 (Detmold) 29. Arnberg: 31305 (Arnsberg) 30. Koblenz: 9705 (Koblenz) 31. Trier: 3067 (Trier) 32. Rheinhessen-Pfalz: 15987 (Neustadt) 33. Saarland: 8853 (Saarbrücken) 34. Chemnitz: 8580 (Chemnitz) 35. Dresden: 9668 (Dresden) 36. Leipzig: 5138 (Leipzig) 37. Dessau: 4282 (Dessau) 38. Halle: 2365 (Halle) 39. Magdeburg: 6132 (Magdeburg) 40. Schleswig-Holstein: 14081 (Kiel) 41. Thuringen: 13237 (Erfurt)</p>	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GVA industry 2006 (mil euros) Μέγεθος ζήτησης= Προστιθέμενη Βιομηχανική Αξία 2006 (εκ. ευρώ)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 615300 1. Stuttgart (Stuttgart): 49204 2. Oberbayern (München): 41123 3. Dusseldorf (Düsseldorf): 38697 4. Arnberg (Arnsberg): 31305 5. Köln (Köln): 28857 6. Darmstadt (Darmstadt): 28192 7. Karlsruhe (Karlsruhe): 27158 8. Freiburg (Freiburg): 20989 9. Tübingen (Tübingen): 19895 10. Detmold (Detmold): 17261 11. Schwaben (Augsburg): 17045 12. Münster (Münster): 17033 13. Weser-Ems (Oldenburg): 16326 14. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 15987 15. Braunschweig (Braunschweig): 15781 16. Hannover (Hannover): 14689 17. Mittelfranken (Ansbach): 14344 18. Schleswig-Holstein (Kiel): 14081 19. Hamburg (Hamburg): 13511 20. Thuringen (Erfurt): 13237 21. Berlin (Berlin): 13105 22. Unterfranken (Würzburg): 11349 23. Niederbayern (Landshut): 10607 24. Oberpfalz (Regensburg): 10171 25. Kassel (Kassel): 9890 26. Koblenz (Koblenz): 9705 27. Dresden (Dresden): 9668 28. Oberfranken (Bayreuth): 9320 29. Saarland (Saarbrücken): 8853 30. Chemnitz (Chemnitz): 8580 31. Giessen (Giessen): 8208 32. Luneburg (Lüneburg): 7370 33. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): 6197 34. Magdeburg (Magdeburg): 6132 35. Bremen (Bremen): 5980 36. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): 5651 37. Leipzig (Leipzig): 5138 38. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): 4946 39. Dessau (Dessau): 4282 40. Trier (Trier): 3067 41. Halle (Halle): 2365</p>
--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.12

<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ *****</p> <p>Demand measure= GVA industry Growth 1996-2006 (%) Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή Προστιθέμενης Βιομηχανικής Αξίας 1996-2006 (%)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 13.24 1. Stuttgart: 23.62 (Stuttgart) 2. Karlsruhe: 15.93 (Karlsruhe) 3. Freiburg: 29.44 (Freiburg) 4. Tübingen: 34.11 (Tübingen) 5. Oberbayern: 31.37 (München) 6. Niederbayern: 19.51 (Landshut) 7. Oberpfalz: 26.91 (Regensburg) 8. Oberfranken: 5.71 (Bayreuth) 9. Mittelfranken: 7.35 (Ansbach) 10. Unterfranken: 19.19 (Würzburg) 11. Schwaben: 21.51 (Augsburg) 12. Berlin: -19.4 (Berlin) 13. Brandenburg - Nordost: -1.66 (Frankfurt (O)) 14. Brandenburg - Sudwest: -12.38 (Brandenburg) 15. Bremen: 13.55 (Bremen) 16. Hamburg: 15.58 (Hamburg) 17. Darmstadt: 5.44 (Darmstadt) 18. Giessen: 18.93 (Giessen) 19. Kassel: 21.48 (Kassel) 20. Mecklenburg-Vorpommern: -15.75 (Schwerin) 21. Braunschweig: 27.99 (Braunschweig) 22. Hannover: 13.66 (Hannover) 23. Luneburg: 4.12 (Lüneburg) 24. Weser-Ems: 21.28 (Oldenburg) 25. Düsseldorf: 1.58 (Düsseldorf) 26. Köln: 3.96 (Köln) 27. Münster: 17.51 (Münster) 28. Detmold: 4.98 (Detmold) 29. Arnsberg: 14.34 (Arnsberg) 30. Koblenz: 16.73 (Koblenz) 31. Trier: 15.6 (Trier) 32. Rheinhessen-Pfalz: 9.47 (Neustadt) 33. Saarland: 31.62 (Saarbrücken) 34. Chemnitz: 12.3 (Chemnitz) 35. Dresden: 12.32 (Dresden) 36. Leipzig: -9.99 (Leipzig) 37. Dessau: -3.02 (Dessau) 38. Halle: 9.54 (Halle) 39. Magdeburg: 12 (Magdeburg) 40. Schleswig-Holstein: -2.02 (Kiel) 41. Thüringen: 23.26 (Erfurt)</p>	<p>***** REGIONAL DEMAND MEASURES (sorted) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΖΗΤΗΣΗΣ (ταξινομημένα) *****</p> <p>Demand measure= GVA industry Growth 1996-2006 (%) Μέγεθος ζήτησης= Μεταβολή Προστιθέμενης Βιομηχανικής Αξίας 1996-2006 (%)</p> <p>Region Demand (Region's Supply Center : Capital) Επαρχία Ζήτηση (Κένρο Διανομών:Πρωτεύουσα Επαρχίας)</p> <p>0. Germany: 13.24 1. Tübingen (Tübingen): 34.11 2. Saarland (Saarbrücken): 31.62 3. Oberbayern (München): 31.37 4. Freiburg (Freiburg): 29.44 5. Braunschweig (Braunschweig): 27.99 6. Oberpfalz (Regensburg): 26.91 7. Stuttgart (Stuttgart): 23.62 8. Thüringen (Erfurt): 23.26 9. Schwaben (Augsburg): 21.51 10. Kassel (Kassel): 21.48 11. Weser-Ems (Oldenburg): 21.28 12. Niederbayern (Landshut): 19.51 13. Unterfranken (Würzburg): 19.19 14. Giessen (Giessen): 18.93 15. Münster (Münster): 17.51 16. Koblenz (Koblenz): 16.73 17. Karlsruhe (Karlsruhe): 15.93 18. Trier (Trier): 15.6 19. Hamburg (Hamburg): 15.58 20. Arnsberg (Arnsberg): 14.34 21. Hannover (Hannover): 13.66 22. Bremen (Bremen): 13.55 23. Dresden (Dresden): 12.32 24. Chemnitz (Chemnitz): 12.3 25. Magdeburg (Magdeburg): 12 26. Halle (Halle): 9.54 27. Rheinhessen-Pfalz (Neustadt): 9.47 28. Mittelfranken (Ansbach): 7.35 29. Oberfranken (Bayreuth): 5.71 30. Darmstadt (Darmstadt): 5.44 31. Detmold (Detmold): 4.98 32. Luneburg (Lüneburg): 4.12 33. Köln (Köln): 3.96 34. Düsseldorf (Düsseldorf): 1.58 35. Brandenburg - Nordost (Frankfurt (O)): -1.66 36. Schleswig-Holstein (Kiel): -2.02 37. Dessau (Dessau): -3.02 38. Leipzig (Leipzig): -9.99 39. Brandenburg - Sudwest (Brandenburg): -12.38 40. Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin): -15.75 41. Berlin (Berlin): -19.4</p>
--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.13

Οι δέκα επαρχίες της Γερμανίας με την μεγαλύτερη και την μικρότερη αύξηση της προστιθέμενης βιομηχανικής αξίας την περίοδο 1996-2006



Πηγή: βασικός χάρτης από Eurostat, επεξεργασία από "Ptolemeos – Regional Germany"

