



# ΑΣΙ

## Χώρος

Κείμενα Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Ανάπτυξης

Ειδικό τεύχος – Αφιέρωμα

Μεταφορικές Υποδομές, Δίκτυα και Ανάπτυξη

2019

28



Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας  
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Ειδικό τεύχος – Αφιέρωμα

**Μεταφορικές Υποδομές, Δίκτυα και Ανάπτυξη**

*Επιμέλεια*

---

Σεραφείμ Πολύζος

Επιστημονικό Περιοδικό

---

αιχλώρος

---

Διεύθυνση:  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας  
και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Περιοδικό ΑΕΙΧΩΡΟΣ  
Πεδίον Άρεως, 383 34 ΒΟΛΟΣ  
<http://www.aeihoros.gr>, e-mail: [aeihoros@prd.uth.gr](mailto:aeihoros@prd.uth.gr)  
τηλ.: 24210 – 74486

---

Επιμέλεια έκδοσης: Εύη Κολοβού  
Λαγού: Παναγιώτης Μανέτος  
Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς-Παναγιώτης Μανέτος

	<b>Πολύζος, Σ.</b>	<b>4</b>
	Μεταφορικές Υποδομές, Δίκτυα και Ανάπτυξη	
	<b>Πολύζος, Σ.</b>	<b>14</b>
	Θεωρητική ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη	
	<b>Τσιώτας, Δ., Ραπτόπουλος, Κ.</b>	<b>40</b>
	Η ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία ως πολύπλοκο δίκτυο: Η περίπτωση της Ελλάδας	
	<b>Στεφανούλη, Μ.</b>	<b>76</b>
	Αστικά και οικονομικά δίπολα στην Ελλάδα βάσει ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία	
	<b>Τσιώτας, Δ., Γεράκη Μ., Νιαβής, Σ.</b>	<b>98</b>
	Τα δίκτυα μεταφορών στην Ελλάδα και η σημασία τους για την οικονομική ανάπτυξη	
	<b>Νιαβής, Σ.</b>	<b>157</b>
	Αξιολόγηση της επίδρασης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος στις προοπτικές ανάπτυξης των ελληνικών λιμένων κρουαζιέρας	
	<b>Τσιώτας, Δ.</b>	<b>182</b>
	Μοντελοποίηση του οδικού διαπεριφερειακού δικτύου της Ελλάδας με χρήση ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis)	
	<b>Καρύδη, Η., Θεοφανόπουλος, Π.</b>	<b>216</b>
	Η ανάκτηση της σιδηροδρομικής υποδομής ως εργαλείο σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας: Η περίπτωση της Πελοποννήσου	
	<b>Ψαθά, Ε., Λουροντζή, Ε., Πεταχτή, Σ.</b>	<b>250</b>
	Επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου αστικής μετακίνησης: Χρηστικές και Μεταχρηστικές Διαστάσεις	
	<b>Τζούρας, Π., Κυριακίδης, Χ., Μπακογιάννης, Ε., Βλαστός, Θ.</b>	<b>276</b>
	Προσεγγίζοντας το ζήτημα της βιωσιμότητας περιαστικών ποδηλατικών υποδομών μεγάλου μήκους με χρήση Κοινωνικής Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους: Η ποδηλατική σύνδεση Ναυπλίου-Άργους	

## Μεταφορικές υποδομές, δίκτυα και ανάπτυξη

**Σεραφείμ Πολύζος**

*Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα δημόσια κεφάλαια γενικότερα και οι υποδομές ειδικότερα παραδοσιακά θεωρούνται ως «δωρεάν (unpaid) συντελεστές παραγωγής» που ενθαρρύνουν άμεσα την αύξηση της παραγωγής. Επιπλέον, βελτιώνουν το επίπεδο της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων και του ιδιωτικού κεφαλαίου, επιδρούν στο μίγμα των εισροών στην παραγωγική διαδικασία και γενικότερα επηρεάζουν μακροπρόθεσμα την οικονομική ανάπτυξη (Aschauer, 1989; Lewis, 1998).

Από τις διάφορες κατηγορίες υποδομών, οι μεταφορικές υποδομές θεωρούνται ότι αποτελούν σε μεγαλύτερο βαθμό βασικό παράγοντα ανάπτυξης, των λιγότερο αναπτυγμένων περιοχών, ενώ βελτιώνουν το επίπεδο διαβίωσης και ευημερίας (Kessides, 1993; Ottaviano, 2008). Σημειώνεται ότι, οι μεταφορικές υποδομές θεωρούνται ιδιαίτερα δημοφιλείς για τους πολιτικούς, αφού μπορούν να αποφέρουν σημαντικά πολιτικά οφέλη, δεδομένου ότι ανήκουν στην κατηγορία των πιο «ελκυστικών» υποδομών με απτά και ορατά αναπτυξιακά αποτελέσματα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στις επενδύσεις υποδομών γενικά και κυρίως στις μεταφορικές υποδομές ως μέσο για την επίτευξη της εδαφικής συνοχής, τη μείωση των οικονομικών ανισοτήτων και την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης. Οι μεταφορικές υποδομές υπήρξαν για μεγάλο χρονικό διάστημα - και σε μεγάλο βαθμό παραμένουν - ο ακρογωνιαίος λίθος της πολιτικής περιφερειακής ανάπτυξης. Για την περίοδο προγραμματισμού 2007-2013, πάνω από το 28% των Ταμείων Περιφερειακής Ανάπτυξης της ΕΕ και του Ταμείου Συνοχής έχει αφιερωθεί σε επενδύσεις υποδομών (European Commission, 2008). Τα μεγάλα ποσά που διατέθηκαν για τις μεταφορικές υποδομές στους προϋπολογισμούς των αναπτυξιακών προγραμμάτων της ΕΕ, δείχνουν

έμμεσα την πεποίθηση ότι οι εν λόγω υποδομές αποτελούν έναν από τους βασικούς - εάν όχι τους πιο βασικούς - μηχανισμούς για την επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης και σύγκλισης.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) της Ελλάδας οι μεταφορικές υποδομές αντιστοιχούν περίπου σε ένα ποσοστό της τάξεως του 10% – 12% επί του συνόλου του Προγράμματος. Οι δαπάνες αυτές κατευθύνονται κυρίως προς τη συντήρηση των μεγάλων οδικών υποδομών, στην κατασκευή οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων, στο τροχαίο υλικό των συγκοινωνιακών φορέων, στην κατασκευή και εκσυγχρονισμό περιφερειακών αεροδρομίων και λιμανιών ((ΥΠΑΑΝ, 2014).

Οι μεταφορικές υποδομές και τα δίκτυα ικανοποιούν τις ανάγκες που γεννιούνται από τη χωρική διασπορά των τόπων παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών, των τόπων διαμονής και εργασίας των ανθρώπων εξυπηρετώντας τις έμφυτες ανάγκες τους για «κινητικότητα» και «επικοινωνία». Οι μεταφορές συνδέουν τις χρήσεις στις οποίες έχει διαχωριστεί η επιφάνεια της γης από τη δραστηριότητα του ανθρώπου, και οι διάφορες λειτουργίες μπορούν να πραγματοποιηθούν, να συνδυασθούν και να καταλήξουν σε μια ολοκλήρωση ανθρωπίνων ενεργειών και αποτελεσμάτων. Οι υποδομές μεταφορών και τα δίκτυα συμβάλλουν καθοριστικά στις μεταφορές των προϊόντων και την επικοινωνία μεταξύ των περιφερειών, αφού καθιστούν δυνατή την κυκλοφορία των εμπορευμάτων και τη σύνδεση των περιφερειών.

Μια έννοια με ιδιαίτερο ενδιαφέρον διαχρονικά, αλλά μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη σύγχρονη εποχή, είναι η «ανάπτυξη», η οποία κατά κανόνα ακολουθεί άλλες έννοιες όπως οικονομική, κοινωνική, πολιτιστική, τεχνολογική κ.λπ. Τις περισσότερες φορές οι αναφορές αφορούν στην οικονομική ανάπτυξη, η οποία συνδέεται ή αλληλοεπηρεάζεται από τις υπόλοιπες μορφές ανάπτυξης και κάθε θετική μεταβολή της οικονομικής ανάπτυξης είναι δυνατόν να τις «παρασύρει» σε ανάλογη μεταβολή (Πολύζος, 2011).

Διαχρονικά, είναι εύκολο να παρατηρηθεί ότι η ανάπτυξη των μεταφορών είναι παράλληλη με την ανάπτυξη των ανθρωπίνων κοινωνιών, κάτι που πιστεύεται θα συνεχισθεί με επιταχυνόμενο ρυθμό. Ο χρόνος μετακίνησης μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών σημείων συνεχώς μειώνεται λόγω της κατασκευής μεταφορικών υποδομών και της βελτίωσης των μεταφορικών μέσων, ενώ οι δυνατότητες «επικοινωνίας» και «ανταλλαγής» βελτιώνονται, ώστε μπορεί να χρησιμοποιηθεί η έκφραση ότι «η γη συνεχώς μικραίνει».

Η οικονομική ανάπτυξη στηρίζεται κατά κύριο λόγο στην τεχνολογική πρόοδο και τη συνακόλουθη αύξηση της παραγωγικότητας, αλλά και στον καταμερισμό της εργασίας. Όπως έχει αποδειχθεί από τους κλασσικούς οικονομολόγους, η διευκόλυνση των μεταφορών και της επικοινωνίας μεταξύ περιφερειών με διαφορετικό κόστος παραγωγής στα ίδια προϊόντα βοηθά στην παραγωγική ειδίκευση και συνιστά παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης και συλλογικής ωφέλειας.

Η συνεχής βελτίωση των μεταφορικών υποδομών και συστημάτων μειώνει το «γενικευμένο κόστος μεταφοράς», αυξάνει την εμβέλεια πώλησης των προϊόντων κάθε περιφέρειας, εντείνει το χωρικό ανταγωνισμό και συμβάλλει στη μείωση του κόστους διάθεσης κάθε μονάδας προϊόντος. Οι μεταβολές αυτές στο κόστος μεταφοράς και στις τιμές διάθεσης των προϊόντων συνοδεύονται ή ακολουθούνται από μια σειρά άλλων μεταβολών σε κάθε περιφερειακή ή τοπική οικονομία, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε ευρύτερες μεταβολές (wider effects) στο οικονομικό και κοινωνικό τοπίο των περιφερειών που επηρεάζονται άμεσα και έμμεσα.

Οι μεταφορές προσώπων, αγαθών και τεχνολογίας βοηθούν στην ανάπτυξη και βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τις δένουν στενά με τη γενικότερη ανάπτυξη σε ένα κύκλο αλληλεξάρτησης και αλληλεπίδρασης. Αποτελούν τον «καταλύτη» για κάθε ενέργεια και πράξη του ανθρώπου στο περιβάλλον του. Μέσα από ένα σύνολο αλληλεπιδράσεων υποβοηθούν στην ανάπτυξη και προαγωγή κοινωνικο-οικονομικών λειτουργιών, ώστε μπορούμε να πούμε ότι, η εξασφάλιση της κινητικότητας αποτελεί βασικό δείκτη ανάπτυξης, αλλά και κοινωνικό αγαθό. Η ανάπτυξη των περιφερειών και η γεωγραφική θέση των μεγάλων αστικών κέντρων είναι στενά συνδεδεμένες με τη σχέση που είχαν με τα μεταφορικά συστήματα (περιφέρειες και πόλεις πάνω σε οδικούς ή θαλάσσιους δρόμους, δηλαδή στα λιμάνια ή σε συγκοινωνιακούς κόμβους και σταυροδρόμια) και η ανάπτυξη της διεθνούς οικονομίας έχει σχέση με την ανάπτυξη ή βελτίωση των μεταφορικών συστημάτων.

Αν και το βασικό κριτήριο προγραμματισμού για την κατασκευή μεταφορικών υποδομών αποτελεί η συμβολή τους στη μείωση του μεταφορικού κόστους και τη συνακόλουθη γενική μεγέθυνση της οικονομίας, οι επιδράσεις των εν λόγω υποδομών είναι ευρύτερες, διακρίνονται από πολυπλοκότητα και αδυναμία σε αρκετές περιπτώσεις εύκολου ex ante προσδιορισμού τους. Διαφορετικά, ενώ το πρώτο κριτήριο για την κατασκευή των μεταφορικών υποδομών είναι η συμβολή τους στη μείωση του μεταφορικού κόστους και στην οικονομική ανάπτυξη, ο ρόλος τους δεν περιορίζεται μόνο σε αυτό και πρέπει να συνυπολογίζονται οι συνολικές μεταβολές που επιφέρουν σε κάθε περιοχή (Laird et al, 2005; Πολύζος, 2011; Πολύζος, 2015).

Ο εμπειρικές παρατηρήσεις δείχνουν ότι τα μεγάλα αστικά κέντρα είναι συνδεδεμένα ή βρίσκονται εγγύτερα στις αποδοτικότερες υποδομές. Οι υποδομές μεταφορών έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη και στην ιεράρχηση των αστικών κέντρων και των περιφερειών ή σύμφωνα με τη γενική έκφραση, «είναι αναγκαίες, αλλά όχι ικανές για να οδηγήσουν μια περιφέρεια στην ανάπτυξη». Οι περιφέρειες που διαθέτουν καλές μεταφορικές υποδομές έχουν δυνατότητες μεγαλύτερης ανάπτυξης σε σχέση με τις γεωγραφικά απομονωμένες περιφέρειες.

Η σχέση μεταξύ των επενδύσεων στις μεταφορικές υποδομές και της οικονομικής ανάπτυξης είναι ένα πολυδιάστατο ζήτημα, το οποίο υπερβαίνει το βασικό στόχο που είναι η μείωση του κόστους μεταφοράς αγαθών και ανθρώπων από ένα γεωγραφικό σημείο σε κάποιο άλλο. Ενώ αναμφίβολα οι μεταφορές είναι ουσιαστικής σημασίας για τη λειτουργία μιας οικονομίας, πρέπει ένα αποτελεσματικό σύστημα μεταφορών να επιδιώκει τη βελτίωση της παραγωγικότητας της οικονομίας. Επίσης, άλλες διαστάσεις που δεν πρέπει να αγνοούνται κατά τον προγραμματισμό των επενδύσεων στις μεταφορικές υποδομές είναι οι επιδράσεις τους στην ισόρροπη ανάπτυξη, στο περιβάλλον, στην ποιότητα του αέρα και των υδάτων, στην αποσυμφόρηση των αστικών περιοχών, στις μεταβολές των χρήσεων γης, στη χρήση των φυσικών πόρων, και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Η προφανής, ύστερα από τα παραπάνω, θετική σχέση μεταξύ μεταφορικών υποδομών και ανάπτυξης οδήγησε τις χώρες στο σχεδιασμό και τη χρηματοδότηση των εν λόγω υποδομών. Για την ενίσχυση της χωρικής συνεργασίας αλλά και της εθνικής ενότητας, οι κυβερνήσεις των ευρωπαϊκών κρατών έχουν αναλάβει προ πολλού την κατασκευή οδικών αξόνων, σιδηροδρομικών, λιμένων, αεροδρομίων και πλωτών οδών που να διασχίζουν όσο το δυνατόν πληρέστερα την έκταση κάθε χώρας.

Όπως προαναφέρθηκε, ένα μεγάλο ποσοστό των δαπανών στην Ευρωπαϊκή Ένωση αφορά στα μεταφορικά έργα, ικανοποιώντας τη βασική επιδίωξη για την απόκτηση από μέρους των περιφερειακών και λιγότερο αναπτυγμένων περιοχών σύγχρονων μεταφορικών υποδομών και τη σύνδεσή τους με τις αγορές, τόσο για τον εφοδιασμό τους όσο και για τη διάθεση των τοπικών προϊόντων τους. Η χρηματοδότηση των υποδομών μεταφορών στην Ε.Ε. αναδείχθηκε καθοριστικό στοιχείο της ενδοκοινοτικής αλληλεγγύης. Λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, όπως η Ελλάδα, η Ισπανία και η Πορτογαλία τις προηγούμενες δεκαετίες και τα τελευταία χρόνια τα νέα δέκα κράτη μέλη χρηματοδοτήθηκαν με ευρωπαϊκά κεφάλαια για τη βελτίωση των μεταφορικών τους δικτύων (Ε.Ε., 2005).

Για τη λήψη σωστών αποφάσεων, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και προγραμματισμού υποδομών πρέπει να διαθέτουν τις καλύτερες δυνατές πληροφορίες και αναλύσεις σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των παραπάνω παραγόντων. Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που θεωρούνται σημαντικοί για την *ex post* ανάλυση της σχέσης μεταξύ μεταφορικών υποδομών και οικονομικής ανάπτυξης. Οι *παράγοντες* αυτοί αφορούν: (α) στο είδος της μεταφορικής υποδομής που προγραμματίζεται (αστική, υπεραστική, διαπεριφερειακή, εθνική κ.λπ.), (β) στα διατιθέμενα στατιστικά στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάλυση των οικονομικών επιδράσεων της επένδυσης, (γ) στη μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση του οικονομικών επιδράσεων της υποδομής.



Το μέγεθος και το πλήθος των μεταβολών που προκαλούν οι μεταφορικές υποδομές με άμεσο ή έμμεσο τρόπο στις περιοχές που επηρεάζουν έχουν αναδείξει *καίρια και εύλογα ερωτήματα*, τα οποία θα πρέπει να συνυπολογιστούν από τους φορείς που προγραμματίζουν τα έργα ή τις υποδομές εν γένει και τους λήπτες σχετικών αποφάσεων.

#### *1<sup>ο</sup> ερώτημα*

Το πρώτο βασικό ερώτημα αφορά στην επαλήθευση των αρχικών προσδοκιών και προβλέψεων για την αύξηση της κυκλοφορίας σε κάθε νέα μεταφορική υποδομή και το μέγεθος των ωφελειών χρηστών που θα προκύψουν. Επειδή τα ποσά που απαιτούνται για την κατασκευή μεταφορικών υποδομών είναι σχετικά μεγάλα, μια αστοχία στις προβλέψεις για το βαθμό χρήσης τους είναι δυνατόν να επηρεάσει την άμεση αποδοτικότητά τους και εν τέλει τη βιωσιμότητα του έργου όταν στη χρηματοδότηση και τη λειτουργία συμμετέχουν και ιδιωτικά κεφάλαια με τη μέθοδο της συγχρηματοδότησης. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα μεταφορικών έργων για τα οποία οι αρχικές προβλέψεις ήταν υπερβολικά αισιόδοξες (Eurotunnel, αυτοκινητόδρομος M1 στην Ουγγαρία, πλωτή οδός Ρήνου-Μάιν-Δούναβη) και τα αποτελέσματα αναφορικά με το βαθμό χρήσης τους δεν δικαίωσαν τις αρχικές προσδοκίες (E.E., 2005). Αναφορικά με το ερώτημα αυτό, σημειώνεται ότι θα πρέπει να αποφεύγεται η υπερεπένδυση και υπερχρηματοδότηση υποδομών με χαμηλό βαθμό χρήσης. Όμως, υπάρχουν σημαντικές έμμεσες και παρακινούμενες επιδράσεις των μεταφορικών υποδομών στην ανάπτυξη των περιοχών, οι οποίες θα πρέπει να συνυπολογίζονται στη λήψη αποφάσεων και την αξιολόγηση των υποδομών αυτών.

#### *2<sup>ο</sup> ερώτημα*

Ένα άλλο ερώτημα αφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που είναι δυνατόν να προκληθούν από την κατασκευή και λειτουργία ενός μεγάλου μεταφορικού έργου. Σε πολλές περιφέρειες υπάρχουν περιβαλλοντικά ευπαθείς περιοχές, οι οποίες είναι δυνατόν να υποστούν σημαντικές «βλάβες» από τη διέλευση ενός αυτοκινητόδρομου ή μιας σιδηροδρομικής γραμμής. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η σύγχρονη τεχνολογία κατασκευής έργων σε πολλές περιπτώσεις έχει βοηθήσει στην επίλυση των προβλημάτων αυτών, με την αποφυγή διέλευσης των μεταφορικών αξόνων από περιβαλλοντικά ευπαθείς περιοχές μέσω της κατασκευής σιράγγων, cut and cover, γεφυρών κλπ.

#### *3<sup>ο</sup> ερώτημα*

Επίσης, ερωτήματα και επιφυλάξεις έχουν διατυπωθεί αναφορικά με την πραγματική οικονομική και αναπτυξιακή ωφελιμότητα των μεταφορικών υποδομών και αυτή είναι μεγαλύτερη από την ωφελιμότητα άλλων δημόσιων υλικών ή άυλων επενδύσεων (εκπαίδευση, υγεία, κοινωνική πρόνοια κ.λπ.). Η πιο πειστική απάντηση στα ερωτήματα αυτά πρέπει να περιλαμβάνει μια ανάλυση κόστους – οφέλους κάθε νέας υποδομής,

αλλά και τη σύγκριση του οριακού οφέλους προς το οριακό κόστος κάθε εναλλακτικής ή ανταγωνιστικής επενδυτικής πρότασης.

#### *4<sup>ο</sup> ερώτημα*

Τέλος, ερωτήματα έχουν διατυπωθεί αναφορικά με την πραγματική συμβολή των διαπεριφερειακών μεταφορικών υποδομών στην ανάπτυξη των λιγότερο αναπτυγμένων περιοχών και την ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης. Για παράδειγμα, η σύνδεση μιας απομονωμένης περιοχής με έναν νέο αυτοκινητόδρομο θα οδηγήσει στην ανάπτυξη της ή θα επιταχύνει την απομύζηση της και τη φυγή ενός μέρους του πληθυσμού προς τις περισσότερο αναπτυγμένες περιοχές; Είναι προφανές ότι στην περίπτωση ενός τέτοιου ενδεχόμενου, το κράτος θα πρέπει να μεριμνήσει για την ενίσχυση της απομονωμένης περιοχής και την ανάδειξη ή τη δημιουργία συγκριτικών πλεονεκτημάτων, τα οποία θα την υποβοηθήσουν στο χωρικό ανταγωνισμό.

Συμπερασματικά, η καθοριστική σημασία που έχουν οι μεταφορικές υποδομές και τα μεταφορικά δίκτυα στην προώθηση κάθε μορφής χωρικών οικονομικών αλληλεπιδράσεων, αλλά και διαπροσωπικής επικοινωνίας, προβάλλει την απαίτηση για ύπαρξη αποδοτικών μεταφορικών υποδομών ως μέλημα εξέχουσας προτεραιότητας στους φορείς χάραξης πολιτικής και λήπτες αποφάσεων κάθε χώρας. Ωστόσο, η δομική και η λειτουργική πολυπλοκότητα που διέπει τις μεταφορικές υποδομές και τα μεταφορικά δίκτυα στις σύγχρονες κοινωνίες αναδεικνύει την ανάγκη διερεύνησης σχετικά με το μηχανισμό που αυτές σχετίζονται και προωθούν την οικονομική και ευρύτερη ανάπτυξη.

Την ιδιαίτερη σημασία των μεταφορικών υποδομών και των δικτύων γενικότερα στην ανάπτυξη επιδιώκουν να αναδείξουν οι εργασίες που περιλαμβάνονται σε αυτό το ειδικό τεύχος του περιοδικού. Έτσι, προάγεται ο διάλογος στον τομέα των μεταφορικών υποδομών και δικτύων, εξετάζοντας τις σύγχρονες τάσεις στη γεωγραφία, τη δομή, τη λειτουργία και το κοινωνικοοικονομικό τους περιβάλλον, όπως αυτές προσεγγίζονται και γίνονται αντιληπτές μέσα από την ερευνητική ματιά των ελλήνων επιστημόνων και ερευνητών. Τα άρθρα που ακολουθούν αναδεικνύουν κύρια θέματα ως προς το ειδικό αντικείμενο των Μεταφορικών Υποδομών και των Δικτύων και τη σχέση τους με την ανάπτυξη.

Στο επόμενο άρθρο του ανά χείρας τεύχους με τίτλο «Θεωρητική ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη» (συγγραφέας ο Σεραφείμ Πολύζος), εξετάζεται σε ένα ευρύ θεωρητικό πλαίσιο η συμβολή των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη. Προηγείται η περιγραφή των βασικών κατηγοριών των μεταφορικών υποδομών και ακολουθεί η διερεύνηση της σχέσης μεταφορικών υποδομών και περιφερειακής ανάπτυξης στο πλαίσιο των κύριων θεωριών περιφερειακής ανάπτυξης. Επίσης, περιγράφονται οι βασικοί παράγοντες οι οποίοι

ευνοούν ή επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την εμφάνιση των περιφερειακών οικονομικών αποτελεσμάτων και καθορίζουν το μέγεθος ή την κατεύθυνση τους, ένα βασικό ζήτημα που θα πρέπει να επηρεάζει τον προγραμματισμό των μεταφορικών, αλλά και των άλλων υποδομών.

Το αμέσως επόμενο άρθρο έχει τίτλο «Η ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία ως πολύπλοκο δίκτυο: η περίπτωση της Ελλάδας» (συγγραφείς οι Δημήτριος Τσιώτας και Κωνσταντίνος Ραπτόπουλος) και εστιάζεται στη μελέτη του ελληνικού διαπεριφερειακού δικτύου των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία (commuting) με τη χρήση μέτρων και τεχνικών της ανάλυσης σύνθετων δικτύων. Στο άρθρο αναδεικνύονται τα δομικά χαρακτηριστικά του commuting και ο τρόπος με τον οποίο το δίκτυο αυτό συνδέεται με την περιφερειακή ανάπτυξη.

Το επόμενο άρθρο, το οποίο έχει τίτλο «Αστικά και οικονομικά δίπολα στην Ελλάδα βάσει ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία» (συγγραφέας η Μαρία Στεφανούλη), βρίσκεται στο ίδιο θεματικό πεδίο με το προηγούμενο. Στο άρθρο εξετάζεται η ύπαρξη ή μη δίπολων στην Ελλάδα με τη χρήση των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία, οι οποίες έχουν καταγραφεί στην Εθνική Απογραφή του έτους 2011. Οι ροές απασχολούμενων μεταξύ των γειτονικών πόλεων δείχνουν τη λειτουργική συνεργασία των πόλεων, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη ικανοποιητικών μεταφορικών υποδομών και έχουν σημαντικές επιδράσεις σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Το επόμενο άρθρο έχει τίτλο «Τα δίκτυα μεταφορών στην Ελλάδα και η σημασία τους για την οικονομική ανάπτυξη» (συγγραφείς οι Δημήτριος Τσιώτας, Μάρθα Γεράκη και Σπύρος Νιαβής), επιχειρεί την ανάδειξη της σχέσης των μεταφορών με την οικονομική ανάπτυξη στην Ελλάδα. Για το σκοπό αυτό αξιοποιούνται διαχρονικά και διατομεακά στατιστικά στοιχεία για την περιγραφή βασικών μακροοικονομικών μεγεθών και μεγεθών των μεταφορικών δικτύων. Η εμπειρική εκτίμηση της σημασίας των μεταφορικών δικτύων για την οικονομική ανάπτυξη στην Ελλάδα γίνεται με τη χρήση στατιστικού υποδείγματος, στο συνδέεται το επίπεδο ευημερίας των νομών με τα χαρακτηριστικά των μεταφορικών τους υποδομών και του κοινωνικοοικονομικού τους πλαισίου.

Το επόμενο άρθρο έχει τίτλο «Αξιολόγηση της Επίδρασης του Εσωτερικού και Εξωτερικού Περιβάλλοντος στις Προοπτικές Ανάπτυξης των Ελληνικών Λιμένων Κρουαζιέρας» (συγγραφέας ο Σπύρος Νιαβής). Στο άρθρο επιχειρείται η αξιολόγηση της ανταγωνιστικής θέσης των ελληνικών λιμένων έναντι των μεσογειακών στην κρουαζιέρα, καθώς και η εκτίμηση της επίδρασης ορισμένων κρίσιμων παραγόντων στη συνολική δραστηριότητα της κρουαζιέρας που παρατηρείται στα ελληνικά λιμάνια. Στο άρθρο

αναδεικνύεται ο κρίσιμος ρόλος της επάρκειας υποδομών, αλλά και ο ρόλος άλλων παραγόντων που συμβάλλουν στην ενδυνάμωση της κίνησης κρουαζιέρας.

Το επόμενο άρθρο, το οποίο έχει τίτλο «Μοντελοποίηση του οδικού διαπεριφερειακού δικτύου της Ελλάδας με χρήση ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis) (συγγραφέας ο Δημήτριος Τσιώτας), ασχολείται με την εμπειρική διερεύνηση του διαπεριφερειακού οδικού δικτύου της Ελλάδας με τη χρήση της ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis - CNA), με σκοπό την ερμηνεία του τρόπου που το δίκτυο αυτό προάγει την περιφερειακή ανάπτυξη. Η ανάλυση οδηγεί σε ενδιαφέρουσες αντιθέσεις μεταξύ των μητροπολιτικών και μη-μητροπολιτικών περιοχών και αναδεικνύεται η αποτελεσματικότητα της χρήσης της ανάλυσης των σύνθετων δικτύων στη μοντελοποίηση των χωρικών δικτύων και ειδικότερα των συστημάτων μεταφορών.

Το επόμενο άρθρο ασχολείται με μια άλλη κατηγορία μεταφορικών υποδομών, τα σιδηροδρομικά δίκτυα. Έχει τίτλο «Η ανάκτηση της σιδηροδρομικής υποδομής σε εργαλείο σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας: Η περίπτωση της Πελοποννήσου» (συγγραφείς οι Ηώ Καρύδη και ο Παναγιώτης Θεοφανόπουλος) και εξετάζει ζητήματα που αφορούν στις δυναμικές επιδράσεις της Σιδηροδρομικής Υποδομής στην ανάπτυξη της Πελοποννήσου. Η σχέση Σιδηροδρομικής Υποδομής και Περιφερειακής Ανάπτυξης παρουσιάζεται μέσα από ένα εναλλακτικό φάσμα προτάσεων που ενεργοποιήθηκαν στο πλαίσιο της μεθόδου Test Planning, ενώ στο άρθρο αναδεικνύεται η ανάγκη συνδυασμένων σιδηροδρομικών και ακτοπλοϊκών συνδέσεων.

Τέλος, τα δυο τελευταία άρθρα ασχολούνται με μια πολύ ενδιαφέρουσα κατηγορία αστικών μεταφορικών υποδομών, τους ποδηλατοδρόμους. Συγκεκριμένα, το προτελευταίο άρθρο έχει τίτλο: «Επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου αστικής μετακίνησης: Χρηστικές και Μεταχρηστικές Διαστάσεις» (συγγραφείς οι Εύα Ψαθά, Ελένη Λουροντζή και Στυλιανή Πεταχτή), και εξετάζει τους παράγοντες που σχετίζονται με την επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στις μεσαίες, κυρίως, πόλεις, αναδεικνύοντας εκτός από τους προβλέψιμους τεχνικής φύσεως λόγους και το ρόλο λιγότερο προφανών παραγόντων, συμβολικών και συναισθηματικών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του Βόλου και τα αποτελέσματα ανέδειξαν, μεταξύ άλλων, και τη σημαντική επιρροή των συμβολικών και ψυχο-συναισθηματικών παραγόντων επιλογής του μέσου μετακίνησης, οι οποίοι συνήθως δεν προσμετρούνται κατά το σχεδιασμό των αστικών μετακινήσεων.

Το τελευταίο άρθρο του τεύχους έχει τίτλο «Προσεγγίζοντας το ζήτημα της βιωσιμότητας περιαστικών ποδηλατικών υποδομών μεγάλου μήκους με χρήση Κοινωνικής Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους: Η ποδηλατική σύνδεση Ναυπλίου-Άργους» (συγγραφείς οι Παναγιώτης Τζούρας, Χαράλαμπος Κυριακίδης, Ευθύμιος Μπακογιάννης, και Θάνος Βλαστός), και εστιάζεται στη διερεύνηση της οικονομικής βιωσιμότητας ποδηλατικής

υποδομής μεγάλου μήκους και περιαστικού χαρακτήρα. Στο άρθρο εξετάστηκαν οι θετικές επιδράσεις των ποδηλατοδρόμων στην τοπική κοινωνία και οικονομία από την υλοποίηση της ποδηλατικής διαδρομής Ναυπλίου-Αργους, ενώ η αξιολόγηση έγινε με χρήση της Κοινωνικής Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους (SCBA).

### **Βιβλιογραφία**

#### **Ελληνόγλωσση**

- Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.). Περιφερειακή Πολιτική (2005) «Οι μεταφορές, κινητήρια δύναμη της περιφερειακής ανάπτυξης» *Inforegio*, vol. 18.
- Πολύζος, Σ. (2001) «Διαπεριφερειακά οδικά έργα και περιφερειακές οικονομικές μεταβολές: Μια μεθοδολογική προσέγγιση». *Τεχνικά Χρονικά*, Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, τ. 1&2, σελ. 21-43.
- Πολύζος, Σ. (2003) «Διαπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές και περιφερειακή ανάπτυξη: Μία θεωρητική διερεύνηση». *Τόπος*, τ. 20-21, σελ. 25-49.
- Πολύζος, Σ. (2011) *Περιφερειακή ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.
- Πολύζος, Σ. (2015) *Αστική ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.
- Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας (ΥΠΑΑΝ), Γενική Γραμματεία Δημοσίων Επενδύσεων και ΕΣΠΑ, Γενική Διεύθυνση Αναπτυξιακού Προγραμματισμού Περιφερειακής Πολιτικής και Δημοσίων Επενδύσεων, Διεύθυνση Δημοσίων Επενδύσεων (2013) *Εισηγητική Έκθεση για τον Προϋπολογισμό Δημοσίων Επενδύσεων 2014*. Αθήνα.

#### **Ξενόγλωσση**

- Aschauer, D.A. (1989) “Is public expenditure productive?” *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), pp. 177-200.
- European Commission (2008) *Cohesion policy 2007-13: National strategic reference Frameworks*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Kessides, C. (1993) “The contributions of infrastructure to economic development: a review of experience and policy implications”. *World Bank Discussion Paper*, 214, Washington, D.C.: The World Bank.
- Laird, J.J., Nellthorp, J., and Mackie, P.J. (2005) “Network effects and total economic impact in transport appraisal”. *Transport Policy*, 12, pp. 537-544.

- Lewis, B.D. (1998) "The impact of public infrastructure on municipal economic development: Empirical results from Kenya". *Review of Urban and Regional Development Studies*, 10 (2), pp. 142-155.
- Polyzos ,S. (2009) "The Egnatia Motorway and the changes in the interregional trade in Greece: An ex ante assessment". *European Spatial Research and Policy*, 16 (2), pp. 23-47.

Σεραφείμ Πολύζος  
Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος  
e-mail: spolyzos(AT)uth.gr

## **Θεωρητική ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη**

**Σεραφείμ Πολύζος**

*Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### **Περίληψη**

Ένα από τα πιο βασικά μέσα που χρησιμοποιούνται για τη επίτευξη περιφερειακής και τοπικής ανάπτυξης είναι η υλοποίηση μεταφορικών υποδομών. Στη βιβλιογραφία, έχει εκπονηθεί σημαντικός αριθμός ερευνών αναφορικά με τη συμβολή και τη σχέση των μεταφορικών υποδομών με την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη, από τις οποίες αναδεικνύεται η πολυπλοκότητα της εν λόγω σχέσης. Στο άρθρο αυτό εξετάζεται σε ένα θεωρητικό πλαίσιο η συμβολή των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη. Αρχικά, περιγράφονται συνοπτικά οι βασικές κατηγορίες των μεταφορικών υποδομών και διερευνάται η σχέση μεταφορικών υποδομών και περιφερειακής ανάπτυξης στο πλαίσιο των κύριων θεωριών περιφερειακής ανάπτυξης. Στη συνέχεια περιγράφονται οι βασικοί παράγοντες οι οποίοι ευνοούν ή επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την εμφάνιση των περιφερειακών οικονομικών αποτελεσμάτων και καθορίζουν το μέγεθος ή την κατεύθυνση τους και διατυπώνονται τα τελικά συμπεράσματα που συνάγονται από την ανάλυση που προηγήθηκε.

### **Λέξεις κλειδιά**

*μεταφορικές υποδομές, περιφερειακή ανάπτυξη*

## ***A theoretical analysis of transportation infrastructures contribution to regional development***

### **Abstract**

*One of the most basic "instruments" used to achieve regional and local development is the implementation of transportation infrastructure. In literature, a significant number of surveys have been drawn up concerned the relationship and the contribution of transport infrastructure to local and regional development, which highlight the complexity of this relationship. This article discusses in a theoretical context the contribution of transport infrastructure to regional development. Initially, the main categories of transport infrastructure are briefly described, as well as the relationship between transport infrastructures and regional development in the context of the main regional development theories. Then, the main factors that directly or indirectly favour or influence the appearance of regional economic effects and determine their size or direction are described and the final conclusions drawn from the previous analysis are formulated.*

### **Keywords**

*transportation, regional development*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι εφαρμοζόμενες δημόσιες πολιτικές που επιδιώκουν την ανάπτυξη σε εθνική και περιφερειακή κλίμακα, μεταξύ των κύριων στόχων τους περιλαμβάνουν τη δημιουργία προϋποθέσεων για την ενίσχυση και την αύξηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Ένα από τα βασικά μέσα που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του στόχου αυτού, είναι η υλοποίηση επενδύσεων σε υποδομές. Η επιλογή αυτή στηρίζεται στην αναγνώριση των υποδομών ως «προωθητικού» παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης, αφού εκτιμάται ότι δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την «απογείωση» και την αποτελεσματική λειτουργία της οικονομίας (Polyzos, 2005; Πολύζος, 2011).

Υπό μια γενική θεώρηση, η επίδραση των υποδομών σε μια περιφερειακή ή τοπική οικονομία χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα, ένα χαρακτηριστικό που συνδέεται με το είδος της υποδομής και τα γενικότερα γνωρίσματα της οικονομίας. Στη σχετική βιβλιογραφία παρατηρείται μια γενική «συναίνεση» αναφορικά με το θετικό «πρόσημο» της επίδρασης των υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη, όμως εντοπίζονται διαφορές



που συνδέονται με το μέγεθος ή τη σημαντικότητα της εν λόγω επίδρασης. Συγκεκριμένα, οι διαφορές εστιάζονται (Sasaki et al, 1987; Vickerman et al, 1999; Πολύζος, 2003, Πολύζος, 2011; Allroggen and Malina, 2014; Πολύζος, 2015):

(α) Στην κλίμακα των υποδομών που πρέπει να υλοποιηθούν σε κάθε περιφερειακή οικονομία.

(β) Στο είδος των υποδομών, αν δηλαδή είναι αποτελεσματικές οι «σκληρές» υποδομές (hard infrastructures) ή οι άυλες ή «μαλακές» υποδομές (soft infrastructures).

(γ) Σε ποιες οικονομίες κάθε κατηγορία υποδομών εμφανίζει μεγαλύτερη αποδοτικότητα).

Υπάρχουν κάποια *βασικά ζητήματα*, τα οποία έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον προγραμματισμό των υποδομών ενός δημόσιου προγράμματος περιφερειακής ανάπτυξης. Ως τέτοια μπορούν να αναφερθούν (Πολύζος, 2003; Πολύζος, 2011):

(α) Οι χωρικές διαστάσεις των συνολικών αποτελεσμάτων κάθε υποδομής και η συνολική εμβέλεια της επίδρασης της.

(β) Ο βαθμός επίδρασης της υποδομής στην παραγωγικότητα ή την ανταγωνιστικότητα της περιφερειακής οικονομίας.

(γ) Η διαφοροποίηση στις επιδράσεις που ασκούν οι διάφοροι τύποι των δημόσιων υποδομών στην ανάπτυξη. Έτσι, για παράδειγμα η βελτίωση μιας αστικής οδού είναι δυνατόν να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων μιας πόλης, ενώ μια υπεραστική ή διαπεριφερειακή οδός μπορεί να βελτιώσει το επίπεδο ζωής και συγχρόνως την παραγωγικότητα της οικονομίας της περιοχής.

(δ) Ο βαθμός αξιοποίησης μιας υποδομής από τους χρήστες της, ο οποίος εξαρτάται από το μέγεθος της ζήτησης για τις υπηρεσίες που παρέχει η υποδομή.

Το άρθρο αυτό εστιάζεται σε ένα είδος υποδομών, στις μεταφορικές υποδομές, οι οποίες για την Ελλάδα αντιστοιχούν στο μεγαλύτερο ποσοστό κάθε προγράμματος δημοσίων έργων. Οι επενδύσεις στις μεταφορικές υποδομές έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην οικονομική δραστηριότητα κάθε περιφέρειας ή περιοχής που επηρεάζεται άμεσα. Μακροπρόθεσμα, οι βελτιώσεις στην προσβασιμότητα και την κινητικότητα μπορούν να οδηγήσουν σε ευρύτερες μεταβολές (wider effects) στο οικονομικό και κοινωνικό τοπίο των περιφερειών που επηρεάζονται άμεσα και έμμεσα. Μπορούν να επηρεάσουν τη γεωγραφία των οικονομικών δραστηριοτήτων, τις αστικές και εξωαστικές χρήσεις γης, την αποδοτικότητα των οικονομικών δραστηριοτήτων και την ανταγωνιστικότητα των περιφερειών (Banister and Berechman, 2001; Venables et al, 2014).

Οι μεταφορικές υποδομές έχουν ιδιαίτερη σχέση με τον παράγοντα «χώρος», αφού μεταβάλλουν την «απόσταση» και κατά συνέπεια το βαθμό ή την ένταση της αλληλεξάρτησης και αλληλεπίδρασης των δραστηριοτήτων των περιφερειών (Spiekermann

and Wegener, 2006). Αποτέλεσμα των «χωρικών ιδιοτήτων» των μεταφορικών υποδομών είναι οι σημαντικές επιδράσεις τους στη οικονομική αλληλεξάρτηση των περιφερειών και η αδυναμία του ex post ασφαλούς προσδιορισμού της «κατεύθυνσης» την οποία θα έχουν οι μεταβολές που θα προκληθούν. Διαφορετικά, σημαντικά ερωτήματα για τη συμβολή των διαπεριφερειακών μεταφορικών υποδομών σε μια πολωτική ή αποκεντρωτική διαδικασία παραμένουν αναπάντητα (Fayman et al 1995, Vickerman et al 1999; Venables et al, 2014). Για κάθε χώρα, η ασφαλής, έγκαιρη, με μικρό κόστος και φιλική προς το περιβάλλον μεταφορά αγαθών και ανθρώπων προϋποθέτει την κατασκευή ανάλογων μεταφορικών υποδομών. Οι υποδομές αυτές επηρεάζουν την αποδοτικότητα και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, καθώς και την εδαφική συνοχή της χώρας.

Έχοντας ως αφετηρία τη μεγάλη σημασία των μεταφορικών υποδομών για την περιφερειακή και τοπική ανάπτυξη, στο άρθρο αυτό αναλύεται σε θεωρητικό πλαίσιο η σχέση των μεταφορικών υποδομών και της περιφερειακής ανάπτυξης. Στην επόμενη ενότητα γίνεται μια συνοπτική περιγραφή των βασικών κατηγοριών των μεταφορικών υποδομών και ακολουθεί η θεωρητική ανάλυση της σχέσης μεταφορικών υποδομών και περιφερειακής ανάπτυξης. Στην τέταρτη ενότητα ταξινομούνται οι επιδράσεις των μεταφορικών υποδομών ανάλογα με την αμεσότητά τους και τον αναδιανεμητικό τους χαρακτήρα, ενώ εμφανίζεται σχηματικά η αλληλουχία και η αλληλεπίδραση των επιμέρους μεταβολών. Ακολουθεί, στην πέμπτη ενότητα, η περιγραφή των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν το μέγεθος και την «κατεύθυνση» των μεταβολών και στην τελευταία ενότητα διατυπώνονται τα τελικά συμπεράσματα που συνάγονται από την ανάλυση που προηγήθηκε.

## **2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

Χωρίς να γίνει αναφορά στο τροχαίο υλικό ή τα χρησιμοποιούμενα μεταφορικά μέσα, οι μεταφορικές υποδομές είναι δυνατόν να διακριθούν στις εξής βασικές κατηγορίες (Allroggen and Malina, 2014; E.E., 2014):

(α) *Αεροπορικές μεταφορικές υποδομές*, οι οποίες περιλαμβάνουν τα μικρά ή μεγάλα αεροδρόμια. Οι αεροπορικές μεταφορές έχουν ως βασικό πλεονέκτημα την ταχύτητα μεταφοράς ανθρώπων ή εμπορευμάτων, ενώ τα μειονεκτήματά τους αφορούν στο μεγάλο κόστος μεταφοράς, στην αδυναμία μεταφοράς ογκωδών εμπορευμάτων και τη μικρή ευελιξία τους.

(β) *Λιμενικές υποδομές*, οι οποίες περιλαμβάνουν τους μικρούς ή μεγάλους λιμένες. Τα βασικά πλεονεκτήματα των θαλάσσιων ή ποτάμιων μεταφορών είναι το μικρό κόστος μεταφοράς σε μεγάλες αποστάσεις και η δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων ή ογκωδών εμπορευμάτων, ενώ τα μειονεκτήματά του σχετίζονται με τη

μικρή ευελιξία και τη μικρή ταχύτητα του μεταφορικού συστήματος, καθώς επίσης και την αδυναμία εξυπηρέτησης χερσαίων περιοχών (Polyzos and Niavis, 2013; Tsiotas and Polyzos, 2015).

(γ) *Σιδηροδρομικές μεταφορικές υποδομές*, οι οποίες περιλαμβάνουν τα σιδηροδρομικά δίκτυα και τους κατά τόπους σιδηροδρομικούς σταθμούς. Τα βασικά πλεονεκτήματα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι το μικρό κόστος μεταφοράς, η ασφάλεια και η άνεση μεταφοράς, ενώ το μειονέκτημα του σχετίζεται με τη μικρή ευελιξία που διαθέτει ως μεταφορικό σύστημα. Παρά το γεγονός ότι οι σιδηροδρομικές μεταφορές είναι πολύ φιλικότερες προς το περιβάλλον και ασφαλέστερες σε σχέση με τις οδικές μεταφορές, δυσκολεύονται να τις ανταγωνιστούν τόσο στην αγορά επιβατών όσο και στην αγορά εμπορευμάτων λόγω της μικρής τους ευελιξίας (Ε.Ε., 2014).

(δ) *Οδικές μεταφορικές υποδομές*, οι οποίες περιλαμβάνουν το σύνολο των οδικών δικτύων μιας περιοχής ή μιας χώρας. Είναι σε μέγεθος οι μεγαλύτερες και οι πλέον χρησιμοποιούμενες, δεδομένου ότι ο μεγαλύτερος όγκος των χερσαίων μετακινήσεων ανθρώπων και εμπορευμάτων γίνεται οδικώς. Έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων τύπων μεταφορικών υποδομών, όπως είναι η ευελιξία, οι «door to door» υπηρεσίες, δηλαδή η μεταφορά και παράδοση εμπορευμάτων χωρίς ενδιάμεσο σταθμό και την ανάγκη μεταφόρτωσης. Επίσης, η μεγάλη συχνότητα δρομολογίων, η ευκολία χρήσης τους, το μικρό κόστος μεταφοράς και η ταχύτητα για μικρές αποστάσεις, η μεγάλη ικανότητα μεταφοράς εμπορευμάτων σε μικρές αποστάσεις. Τα βασικά μειονεκτήματα αφορούν στο μεγάλο κόστος μεταφοράς για μεγάλες αποστάσεις και στο υψηλό κόστος συντήρησης (Ε.Ε., 2014).

Οι σιδηροδρομικές και οδικές μεταφορές ανήκουν στις χερσαίες μεταφορές. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι οδικές μεταφορές αποτελούν περίπου το 75% των συνολικών χερσαίων μεταφορών, ενώ για την Ελλάδα αποτελούν περίπου το 98% των συνολικών χερσαίων μεταφορών (Ε.Ε., 2014; ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018). Επίσης, οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν τεράστια σημασία για το ευρωπαϊκό εμπόριο, καθώς περίπου το 90% των εξωτερικών και το 40% των εσωτερικών εμπορευματικών μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης διεξάγεται μέσω θαλάσσης (Ε.Ε., 2014).

Δυο άλλες βασικές διακρίσεις των μεταφορικών υποδομών είναι ως προς τη (α) γραμμικότητά τους και (β) ως προς την έκταση που αναπτύσσονται. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει την υποκατηγορία των γραμμικών υποδομών, στην οποία συγκαταλέγονται οι οδικές και σιδηροδρομικές υποδομές και την υποκατηγορία των «σημειακών» υποδομών, στην οποία συγκαταλέγονται οι λιμένες και τα αεροδρόμια. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει την υποκατηγορία των αστικών υποδομών, στην οποία συγκαταλέγονται όλες

οι μεταφορικές υποδομές που αναπτύσσονται εντός των οικισμών και την υποκατηγορία των υπεραστικών, διαπεριφερειακών ή διεθνών μεταφορικών υποδομών, στην οποία ανήκουν τα υπεραστικά, διαπεριφερειακά και διεθνή οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα.

Η διάκριση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία στην ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη. Οι σημειακές μεταφορικές υποδομές αφορούν αποκλειστικά στην περιοχή όπου βρίσκονται, αφού συνδέουν την περιοχή αυτή με κάποιες άλλες περιοχές που έχουν αντίστοιχες υποδομές και κατά κανόνα ενισχύουν την περιοχή αυτή στο χωρικό ανταγωνισμό (π.χ. η συμβολή του αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος στην ανάπτυξη της περιοχής των Σπάτων, του Λιμένα Πειραιώς στην ανάπτυξη του Πειραιά κ.λπ.). Αντίθετα, οι διαπεριφερειακές και οι διεθνείς μεταφορικές υποδομές συνδέουν δυο ή περισσότερες περιφέρειες και μεταβάλλουν τη χωρική αλληλεξάρτηση των συνδεδεμένων και των άλλων περιφερειών (π.χ. Ιόνια οδός, Εγνατία οδός). Διαφορετικά, η κατηγορία αυτή των μεταφορικών υποδομών προκαλεί με την κατασκευή τους μια απότομη μεταβολή (shock) στις διαπεριφερειακές αποστάσεις και την υφιστάμενη χωρική ισορροπία με δύσκολα προβλεπόμενες επιδράσεις.

### **3. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Υπό μια γενική θεώρηση, η περιφερειακή μεγέθυνση συσχετίζεται με την ύπαρξη και χρήση παραγωγικών συντελεστών και είναι αποτέλεσμα της αποδοτικότερης χρήσης της εργασίας, του κεφαλαίου και των φυσικών πόρων από τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά (Πολύζος, 2011). Η ύπαρξη υποδομών μειώνει το κόστος παραγωγής, ενώ ανεπαρκείς υποδομές απαιτούν υψηλότερες ιδιωτικές δαπάνες και επενδύσεις για την υποκατάστασή τους.

Η συμβολή των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη μπορεί να ερευνηθεί εντός των εξής γενικών πλαισίων (Πολύζος, 2003):

- Κινητικότητας των παραγωγικών συντελεστών κεφαλαίου και εργασίας μεταξύ των περιφερειών και ενίσχυσης των περιφερειών στις οποίες υλοποιούνται οι υποδομές.
- Μεταβολής του διαπεριφερειακού εμπορίου και θετικής ή αρνητικής συμβολής στις εξαγωγές των περιφερειών στις οποίες υλοποιούνται οι υποδομές ή άμεσα και έμμεσα επηρεάζονται από αυτές.
- Ευνοϊκής επίδρασης στη διάχυση της τεχνολογικής πρόοδου από τα τεχνολογικά κέντρα προς τις λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες.
- Έντασης του χωρικού ανταγωνισμού, ενίσχυσης ή απομύζησης των λιγότερο αναπτυγμένων από τις αναπτυγμένες περιφέρειες, καθώς και διάχυσης της ανάπτυξης με αποτέλεσμα τη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων.

Η διερεύνηση αυτή δεν μπορεί να αγνοήσει τις θεωρίες περιφερειακής ανάπτυξης και τις βασικές αρχές στις οποίες οι θεωρίες αυτές στηρίζονται. Οι εν λόγω θεωρίες είναι δυνατόν να ταξινομηθούν σε δυο γενικές κατηγορίες (Πολύζος, 2011): (α) Στις θεωρίες ισορροπίας ή εξισορρόπησης ανισοτήτων ή σύγκλισης των περιφερειακών οικονομιών, οι οποίες στην πλειονότητά τους είναι νεοκλασικές προσεγγίσεις και έχουν ως αφετηρία τις θεωρίες χωροθέτησης των Weber, Lösch και Christaller. (β) Στις θεωρίες ανισορροπίας ή απόκλισης των περιφερειακών οικονομιών, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με τα οικονομικά της συσσώρευσης και οι σημαντικότερες των οποίων είναι οι θεωρίες της σωρευτικής αιτιότητας (cumulative causation).

Οι θεωρίες της πρώτης κατηγορίας υποστηρίζουν τη μακροχρόνια σύγκλιση των επιπέδων ανάπτυξης των περιφερειών. Οι βασικές αρχές στις οποίες στηρίζονται οι θεωρίες αυτές, είναι η ανεμπόδιση χωρική κινητικότητα των παραγωγικών συντελεστών «εργασία» και «κεφάλαιο», το ελεύθερο διαπεριφερειακό εμπόριο, η ύπαρξη ίδιων συνθηκών παραγωγής ή συναρτήσεων παραγωγής σε όλες τις περιφέρειες και η ανεμπόδιση διάχυση των πληροφοριών, της τεχνολογίας και της τεχνογνωσίας.

Η διερεύνηση της επίδρασης των περιφερειακών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη εντός του πλαισίου των θεωριών ισορροπίας, οδηγεί στην άποψη ότι μακροχρόνια οι επιδράσεις που προκαλούνται από τις μεταφορικές υποδομές λειτουργούν θετικά και ενισχύουν τη διαδικασία εξισορρόπησης των ανισοτήτων ή σύγκλισης των περιφερειακών οικονομιών, υπό την προϋπόθεση ότι εκτελούνται στις λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες. Η κινητικότητα των συντελεστών παραγωγής, οι οποίοι βρίσκονται άνισα καταμεμημένοι στο χώρο, θα ευνοήσει τις περιφέρειες στις οποίες κατασκευάζονται οι υποδομές και μακροχρόνια θα υπάρξει εξισορρόπηση των ανισοτήτων και το οικονομικό σύστημα θα οδηγηθεί ευκολότερα σε καταστάσεις ισορροπίας. Οι μεταφορικές υποδομές συμβάλουν στη μείωση της εισροής «μεταφορικό κόστος» και είναι ευνόητο ότι άμεσα ή έμμεσα εξυπηρετούν τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας. Η συμβολή θα είναι μεγάλη ή μικρή ανάλογα με τη σημασία του μεταφορικού κόστους ως "εισροής" στην παραγωγική διαδικασία.

Οι χωρικές ανισότητες, σύμφωνα με τις θεωρίες της δεύτερης κατηγορίας, είναι «νομοτελειακές» και οφείλονται στη σωρευτική διαδικασία του οικονομικού συστήματος. Για τη σωρευτική αιτιότητα των υποδειγμάτων των Myrdal (1957) και Hirschman (1958), «αφετηρία» είναι η ύπαρξη σε μια περιφέρεια φυσικών πόρων ή γενικότερων πλεονεκτημάτων. Η ανάπτυξη αποτελεί μια διαδικασία που επιτυγχάνεται δια μέσου των οικονομιών συγκέντρωσης, των αυξουσών αποδόσεων κλίμακας και των «πόλων» ανάπτυξης (Perroux, 1955; Boudeville, 1966; Lasuen, 1973). Στην έννοια της ανάπτυξης οι θεωρίες της κατηγορίας αυτής συμπεριλαμβάνουν και την ποιοτική μεταβολή της οργάνωσης των

παραγωγικών δομών με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και νέων μορφών οργάνωσης της παραγωγής. Οι υψηλές αποδόσεις των επενδύσεων σε μια περιφέρεια προσελκύουν ακόμα περισσότερες επενδύσεις και τα περιφερειακά πλεονεκτήματα ενισχύονται από τις αποδόσεις κλίμακας και τις οικονομίες συγκέντρωσης.

Το μέγεθος της επίδρασης των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή και την τοπική ανάπτυξη, εξεταζόμενη στο πλαίσιο των προσεγγίσεων της δεύτερης κατηγορίας, εξαρτάται από το επίπεδο ανάπτυξης και τα γενικότερα χαρακτηριστικά της περιφέρειας όπου υλοποιούνται οι υποδομές. Στις αναπτυγμένες περιφέρειες οι μεταφορικές υποδομές θα βοηθήσουν στην ενίσχυση της διαδικασίας πόλωσης και απομύζησης, με συνέπεια την περαιτέρω αποδυνάμωση των ασθενέστερων και ενδυνάμωση των ισχυρότερων οικονομικά περιφερειών. Στις λιγότερο αναπτυγμένες περιφέρειες οι σημειακές και ενδοπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές θα μειώσουν την ισχύ των αποτελεσμάτων αποδυνάμωσης και απομύζησης, θα εντείνουν τη διάχυση της ανάπτυξης και θα μειώσουν τη χωρική ανισορροπία.

Τέλος, θα γίνει συνοπτική αναφορά στα υποδείγματα και στις προσεγγίσεις που συνιστούν την ονομασθείσα θεωρία της «νέας οικονομικής γεωγραφίας», με βασικότερο εκφραστή τον Krugman (1991, 1999). Οι βασικές υποθέσεις της θεωρίας περιλαμβάνουν μια αγορά που λειτουργεί υπό καθεστώς ατελούς ανταγωνισμού, η οποία προσομοιάζει με τη μορφή του μονοπωλιακού ανταγωνισμού και χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, διαφοροποίηση των παραγόμενων προϊόντων, κινητικότητα των συντελεστών παραγωγής και ύπαρξη τεχνολογικών και οικονομικών εξωτερικότητων. Το μεταφορικό κόστος αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα των χωρικών οικονομικών συγκεντρώσεων και υπό την επίδραση δυνάμεων έλξης ή κεντρομόλων δυνάμεων (τεχνολογικά οφέλη συγκεντρώσεων, οικονομίες αστικοποίησης, κάθετες σχέσεις μεταξύ βιομηχανιών) και δυνάμεων απώθησης ή φυγόκεντρων δυνάμεων (αρνητικές εξωτερικές οικονομίες, κόστος συμφόρησης, μη εμπορεύσιμα υλικά) προκύπτει μια μορφή συγκέντρωσης των οικονομικών δραστηριοτήτων. Η ανάπτυξη μιας πόλης ή μιας περιοχής προϋποθέτει ένα κρίσιμο μέγεθος (threshold) οικονομικής δραστηριότητας και μια κρίσιμη απόσταση από τις «αντίπαλες» πόλεις ή περιφέρειες, ώστε να βρίσκεται έξω από την ακτίνα δράσης τους και να μπορεί να εκμεταλλεύεται τα μονοπωλιακά πλεονεκτήματά της (Krugman et al, 1999).

Οι μεταφορικές υποδομές, εξεταζόμενες στο πλαίσιο της θεωρίας της νέας οικονομικής γεωγραφίας, μπορούν να προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη δια μέσου της επιρροής τους στις αποφάσεις χωροθέτησης των οικονομικών δραστηριοτήτων και της ενίσχυσης των οικονομικών συγκέντρωσης. Βοηθούν στην εξάλειψη των περιορισμών και μειώνουν τις αρνητικές οικονομίες κλίμακας όπως π.χ. η μικρή χωρητικότητα ενός

συγκοινωνιακού συστήματος και η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Οι θετικές εξωτερικές οικονομίες των μεταφορικών δικτύων ευνοούν τις αυξανόμενες αποδόσεις κλίμακας και επί πλέον δημιουργούν οικονομίες αστικοποίησης και εντοπισμού. Ακόμη, ενισχύουν την ελκυστικότητα των περιφερειών για την εγκατάσταση νοικοκυριών και βελτιώνουν το επίπεδο ευημερίας (Polyzos et al, 2015). Όμως, δεν πρέπει να παραβλέψουμε την αύξηση της χωρικής αλληλεξάρτησης που προκύπτει από την υλοποίηση διαπεριφερειακών μεταφορικών δικτύων με αμφίδρομες επιδράσεις στην ανάπτυξη των επηρεαζόμενων περιφερειών, οι οποίες είναι αποτέλεσμα της δράσης των κεντρομόλων και των φυγόκεντρων δυνάμεων που περιλαμβάνει η θεωρία της νέας οικονομικής γεωγραφίας. Διαφορετικά, η μεταβολή της χωρικής ισορροπίας είναι δυνατόν να ενισχύσει τα φαινόμενα απομύζησης των λιγότερο αναπτυγμένων περιφερειών από τις ισχυρές δημιουργώντας μια ετεροβαρή κινητικότητα (παραγωγικοί συντελεστές, εμπόριο), η οποία ευνοεί τις ήδη αναπτυγμένες περιοχές.

Συμπερασματικά, οι επιδράσεις των μεταφορικών υποδομών στην εξισορρόπηση των περιφερειακών ανισοτήτων μπορούν να ποικίλουν στο χώρο, ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης και τα χαρακτηριστικά των περιφερειών που άμεσα ή έμμεσα επηρεάζονται από τις υποδομές, καθώς και τον τύπο των υποδομών. Οι περιφέρειες είναι δυνατόν ανάλογα με τις ανάγκες τους και τη δομή της οικονομίας τους να ωφεληθούν διαφορετικά από κάθε τύπο μεταφορικής υποδομής. Λεπτομερής ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν το μέγεθος των μεταβολών θα γίνει σε επόμενη ενότητα.

Η πολυπλοκότητα υπολογισμού των θετικών και αρνητικών επιδράσεων των μεταφορικών υποδομών αυξάνει για την περίπτωση των διαπεριφερειακών ή έργων εθνικής κλίμακας, αφού αυξάνουν την αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ των οικονομιών των περιφερειών, τη λειτουργική τους συνεργασία, καθώς επίσης τη διαπεριφερειακή ή χωρική ανταγωνιστικότητα. Αναφερόμενος στους διαπεριφερειακούς αυτοκινητόδρομους ο Rephann (1993) παρατήρησε ότι, στις απόψεις οι οποίες εκφράζονται για τις σχέσεις αυτοκινητόδρομων και περιφερειακής οικονομικής ανάπτυξης, εμφανίζονται με εκπληκτική συχνότητα δύο φράσεις «κλισέ» (cliché), κατανέμοντας τις έμμεσα σε δύο τάσεις. Είτε αναφέρεται ότι, «...οι αυτοκινητόδρομοι αποτελούν το δυναμικό 'καταλύτη' για την οικονομική ανάπτυξη,...» είτε ότι, «...οι αυτοκινητόδρομοι είναι αναγκαίοι αλλά όχι επαρκείς προκειμένου μια περιφέρεια να αναπτυχθεί οικονομικά».

#### 4. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Μια επισκόπηση των εμπειρικών μελετών της διεθνούς βιβλιογραφίας που αφορούν στην επίδραση των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή και τοπική ανάπτυξη και εξετάζουν κατά κανόνα έργα μεγάλης κλίμακας με εθνική ή διαπεριφερειακή σημασία, αναδεικνύει την πολυπλοκότητα και την ποικιλία των αποτελεσμάτων. Τα διαφορετικά αποτελέσματα εκτιμούμε ότι είναι συνέπεια της διαφορετικότητας των χαρακτηριστικών (οικονομικών ή μη) κάθε περιφέρειας, αλλά και του διαφορετικού τύπου των υποδομών. Διαφορετικές είναι οι τελικές επιδράσεις ενός αεροδρομίου σε μια περιφέρεια από τις επιδράσεις ενός εθνικού οδικού άξονα ή ενός λιμένα. Ο βαθμός ανάπτυξης κάθε περιφέρειας, τα συνολικά οικονομικά, κοινωνικά, γεωγραφικά και άλλα χαρακτηριστικά της, ο βαθμός εξάρτησης της οικονομίας της από το μεταφορικό κόστος, η θέση της στον εθνικό και διεθνή ανταγωνισμό ή στην υφιστάμενη χωρική ισορροπία, καθώς και άλλοι παράγοντες, όπως είναι το είδος και το μέγεθος της υποδομής έχουν ως αποτέλεσμα τη διαφορετική της «αντίδραση» της ύστερα από την κατασκευή μιας μεταφορικής υποδομής (Πολύζος 2003).

Για τη διευκόλυνση της κατανόησης των επιδράσεων ή μεταβολών που προκαλούν οι μεταφορικές υποδομές στην περιφερειακή και τοπική οικονομία θα προχωρήσουμε σε διακρίσεις με χρήση διαφορετικών κριτηρίων.

##### *(α) Διάκριση με κριτήριο την αμεσότητα.*

Οι επιδράσεις που θα προκύψουν από τη λειτουργία των μεταφορικών υποδομών μπορούν να διακριθούν σε: (α) άμεσες (direct effects), (β) έμμεσες (indirect effects) και (γ) παρακινούμενες (induced effects). Άμεσες είναι οι επιπτώσεις ή οι μεταβολές που προκύπτουν ή απορρέουν κατευθείαν από τη χρήση των μεταφορικών υποδομών και αφορούν κυρίως τα ονομαζόμενα «οφέλη χρηστών». Τα οφέλη των χρηστών έχουν ποσοτικά χαρακτηριστικά (κόστος + χρόνος + αξιοπιστία) και ποιοτικά χαρακτηριστικά (άνεση + ασφάλεια). Έμμεσες είναι οι επιδράσεις που προκαλούνται από δραστηριότητες, οι οποίες είναι εξαρτημένες από την κύρια μεταβολή. Τέλος, παρακινούμενες θεωρούνται οι επιδράσεις, οι οποίες δεν θα αναπτύσσονταν υπό «κανονικές συνθήκες», αλλά η εμφάνισή τους οφείλεται στην κύρια μεταβολή. Οι έμμεσες και παρακινούμενες επιδράσεις αναφέρονται στη βιβλιογραφία και ως «ευρύτερα» αποτελέσματα (wider effects) (Venables et al, 2014).

Η διάκριση μεταξύ των έμμεσων και των παρακινούμενων μεταβολών δεν αποτελεί εύκολο εγχείρημα, αφού σε αρκετές περιπτώσεις μια μεταβολή μπορεί να χαρακτηριστεί έμμεση, αλλά και παρακινούμενη. Για την κατανόηση της εν λόγω δυσκολίας αναφέρονται στη συνέχεια ορισμένες μεταβολές, οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν έμμεσες ή



δευτερογενές αποτέλεσμα των έμμεσων μεταβολών (Rietveld, 1994, Πολύζος 2003; Venables et al, 2014). Αυτές είναι:

- Η βελτίωση του επιπέδου ζωής των κατοίκων της περιφέρειας, λόγω μεγαλύτερης κινητικότητας, της καλύτερης πρόσβασης στις αγορές, αύξηση της αγοραστικής τους δύναμης λόγω μείωσης του μεταφορικού κόστους στη διαδικασία παραγωγής καταναλωτικών αγαθών, καλύτερης πρόσβασης σε υπηρεσίες εκπαίδευσης, υγείας, ψυχαγωγίας, και άλλες κοινωνικές υπηρεσίες.
- Οι μεταβολές στην απασχόληση, στο επίπεδο μισθών και εν συνεχεία στην κατανάλωση των κατοίκων της περιφέρειας.
- Η βελτίωση ή επιβάρυνση των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών που έχουν ως αποτέλεσμα τις θετικές ή αρνητικές επιδράσεις στην ποιότητα ζωής.

*(β) Διάκριση με κριτήριο τον αναδιανεμητικό χαρακτήρα.*

Κάνουμε επίσης τη διάκριση των επιδράσεων ή οικονομικών αποτελεσμάτων στις περιφέρειες αναφορικά με τον αναδιανεμητικό χαρακτήρα τους σε (Rietveld, 1994; Πολύζος 2003): (α) γενικευμένες ή παράγωγες (generative effects) και (β) αναδιανεμητικές (distributive effects).

Η πρώτη κατηγορία προκαλεί θετική μεταβολή στους οικονομικούς δείκτες ή διαφορετικά «παράγει ανάπτυξη» και έχει σχέση αποκλειστικά με τις περιφέρειες οι οποίες εξυπηρετούνται ή συνδέονται άμεσα με τις κατασκευαζόμενες υποδομές. Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγουμε ως κυριότερες άμεσες ή έμμεσες επιδράσεις:

- Την *εξοικονόμηση του μεταφορικού κόστους* στις περιφέρειες που εξυπηρετούν οι υποδομές, η οποία αποτελεί τη βασικότερη άμεση μεταβολή που προκαλείται. Το μεταφορικό κόστος μπορεί να ποσοτικοποιείται και να υπολογίζεται εύκολα σε χρηματικούς όρους (κόστος καυσίμων, κόστος ελαστικών, κόστος κεφαλαίου, κόστος χρόνου, κ.λπ.), ή η ποσοτικοποίησή του να απαιτεί ορισμένες παραδοχές και επί πλέον υπολογισμούς (κόστος ατυχημάτων, αξιοπιστία μεταφορικού συστήματος, ασφάλεια μετακίνησης, άνεση μετακίνησης, ρύπανση, κόπωση, άγχος, κ.λπ.) (Venables et al, 2014). Η ανάγκη για συνολική θεώρηση και έκφραση του μεταφορικού κόστους σε μονοδιάστατο μέγεθος, οδηγεί στην αναγωγή πολλών συνιστωσών του κόστους σε μια διάσταση, που είναι συνήθως το ονομαζόμενο «γενικευμένο μεταφορικό κόστος».
- Την *αύξηση της παραγωγικότητας* των περιφερειών, η οποία επιτυγχάνεται με την ευκολότερη διάχυση της τεχνολογίας και της τεχνογνωσίας από τις μεγάλες πόλεις, που κατά κανόνα αποτελούν κέντρα παραγωγής ή «εισόδου» της τεχνολογίας, προς τις περιφέρειες. Ταυτόχρονα, η βελτίωση της παραγωγικότητας προέρχεται από την προηγούμενη επίδραση, αφού η εξοικονόμηση μεταφορικού κόστους μεταφέρεται

στο κόστος παραγωγής των επιχειρήσεων (Πολύζος και Πετράκος, 2000α, Bronzini and Piselli, 2009; Venables et al, 2014).

Κατά κανόνα, η εξοικονόμηση του μεταφορικού κόστους αποτελεί άμεσο αποτέλεσμα που εμφανίζεται με τη λειτουργία του έργου, ενώ η μεταβολή της παραγωγικότητας αποτελεί έμμεσο αποτέλεσμα που εμφανίζεται με χρονική υστέρηση μετά την έναρξη λειτουργίας του έργου (ACT, IRPUD, ME&P, 1996; Πολύζος και Πετράκος, 2000α, Venables et al, 2014). Τα οφέλη χρηστών αποτελούν τις κυριότερες επιδράσεις που προέρχονται από τη βελτίωση των μεταφορών και αποτελούν τον «πυρήνα» κάθε οικονομικής αξιολόγησης της επένδυσης στις μεταφορικές υποδομές (Venables et al, 2014). Επίσης, οι επιδράσεις των παράγωγων αποτελεσμάτων μπορούν να αποτελέσουν ένα κριτήριο αξιολόγησης των μεταφορικών υποδομών σε εθνικό επίπεδο, χρησιμοποιώντας δηλαδή ως «μέτρο» τη συμβολή τους στην εθνική ανάπτυξη. Με τον τρόπο αυτόν δεν συνυπολογίζουμε τις περιφέρειες εμφάνισης των θετικών ή αρνητικών επιδράσεων και δεν λαμβάνουμε υπόψη τις περιφερειακές ανισότητες ή το ονομαζόμενο «περιφερειακό πρόβλημα» (Πολύζος, 2001).

Μια γενική θεώρηση της βιβλιογραφίας οδηγεί στην εκτίμηση ότι, οι επιδράσεις των μεταφορικών υποδομών στην οικονομία μπορούν να είναι σημαντικά μεγαλύτερες από ότι έχει αναγνωριστεί από τις μεθόδους αξιολόγησής τους. Σημειώνεται ότι στην αξιολόγηση των μεταφορικών υποδομών ιδιαίτερη σημασία δίνεται στα οφέλη χρηστών και τις εύκολα μετρήσιμες επιδράσεις. Συνεπώς, μια ευρύτερη θεώρηση των επιδράσεων θα πρέπει να συνυπολογίζει και μια δεύτερη κατηγορία επιδράσεων, που περιλαμβάνει άλλες δευτερογενείς επιδράσεις ή μεταβολές με ιδιαίτερη σημασία για την οικονομία κάθε περιοχής.

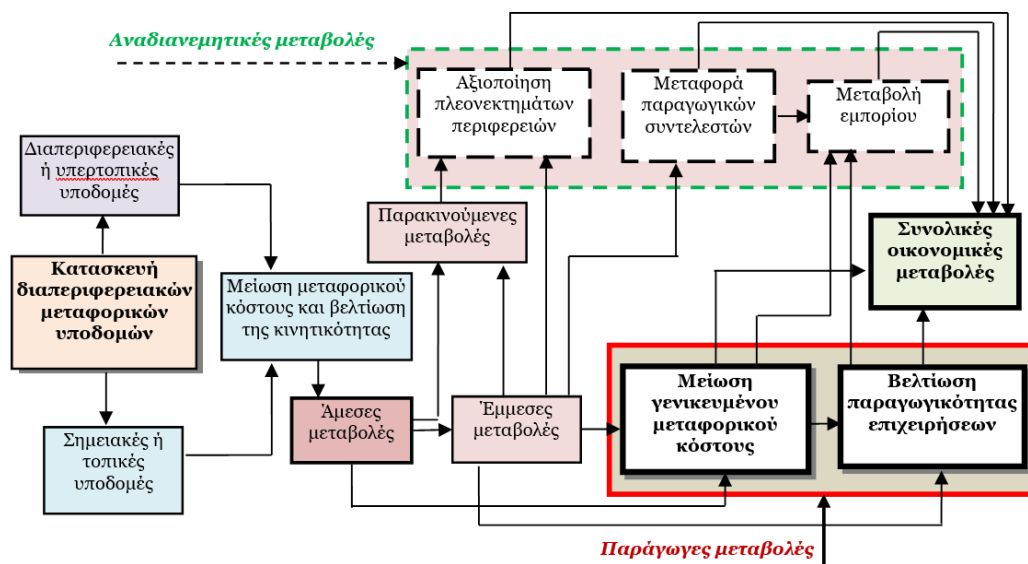
Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει έμμεσες και παρακινούμενες μεταβολές που έχουν αναδιανεμητικό χαρακτήρα, δηλαδή μεταβολές που δεν «παράγουν», αλλά «αναδιανέμουν» την ανάπτυξη χωρικά. Διαφορετικά το άθροισμα των αναδιανεμητικών μεταβολών για όλες τις περιφέρειες θα είναι μηδενικό, αφού κάθε θετική επίδραση σε μια περιφέρεια προκαλεί ίσου μεγέθους αρνητικές επιδράσεις στις άλλες. Συνεπώς, κάθε ενίσχυση των μεταβολών αυτών για ορισμένες περιφέρειες θα έχει ως αναγκαίο εξισορροπητικό αποτέλεσμα ισόποση μείωση για κάποιες άλλες περιφέρειες, ώστε τελικά το σύνολο των αναδιανεμητικών μεταβολών να είναι μηδενικό.

Ομαδοποιώντας τη μορφή ή το είδος των αναδιανεμητικών μεταβολών στην υφιστάμενη χωρική οικονομική ισορροπία που προκαλεί η κατασκευή διαπεριφερειακών μεταφορικών υποδομών και οι οποίες αλλάζουν (θετικά ή αρνητικά) το ρυθμό ανάπτυξης των περιφερειών, μπορούμε να τις διακρίνουμε σε (Πολύζος, 2003; Leung, 2006; Πολύζος, 2011):

- Αξιοποίηση ενδογενών πλεονεκτημάτων (φυσικών, κοινωνικών, οικονομικών).
- Μεταφορά από άλλες περιφέρειες παραγωγικών συντελεστών (κεφαλαίου, εργασίας, τεχνολογίας).
- Μεταβολή της κατεύθυνσης των τουριστικών «ροών», η οποία θα ακολουθήσει τη λειτουργία νέων μεταφορικών υποδομών, τη μείωση του κόστους μεταφοράς και τη μεταβολή της προσβασιμότητας των τουριστικών περιοχών.
- Μεταβολή του προσανατολισμού ή της «προέλευσης και προορισμού» των ροών του εμπορίου των υλικών και των άυλων αγαθών, δηλαδή των υπηρεσιών.

Η συνολική μεταβολή στην ανάπτυξη κάθε περιφέρειας θα είναι το άθροισμα των επί μέρους επιδράσεων, θετικών και αρνητικών, παράγωγων και αναδιανεμητικών, οι οποίες θα εμφανισθούν μετά την έναρξη λειτουργίας των μεταφορικών υποδομών. Στο Σχήμα 1 εμφανίζονται οι οικονομικές μεταβολές που προαναφέρθηκαν και οι μεταξύ τους αλληλεξαρτήσεις.

**Σχήμα 1.** Ταξινόμηση και αλληλεξάρτηση οικονομικών μεταβολών



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Μια άλλη διάκριση των οικονομικών μεταβολών που θα προκύψουν, χωρίς όμως κάποια ιδιαίτερη σημασία για την αμεσότητα, τον αναδιανεμητικό τους χαρακτήρα και τη διαδικασία αξιολόγησης ενός μεταφορικού έργου, είναι σε: (α) *Μικροοικονομικές*, όπως,

για παράδειγμα, είναι οι μεταβολές στην παραγωγικότητα σε επίπεδο επιχείρησης ή σε επίπεδο νοικοκυριού. (β) *Μακροοικονομικές*, για παράδειγμα, συνεισφορές στο ΑΕΠ, τις επενδύσεις ή την απασχόληση και τα χωρικά πρότυπα οικονομικής δραστηριότητας (Leung, 2006).

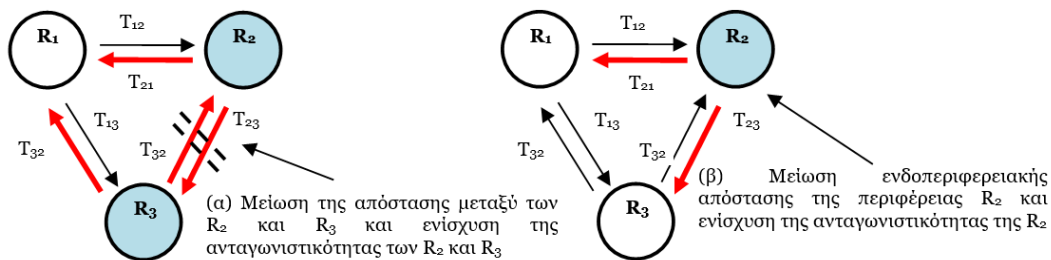
Κάθε ποσοτική εκτίμηση των επιδράσεων των μεταφορικών υποδομών στην οικονομική ανάπτυξη των περιφερειών απαιτεί τη σαφή διάκριση των οικονομικών μεταβολών αναφορικά με την κατεύθυνσή τους ή τον αναδιανεμητικό τους χαρακτήρα. Αυτό προϋποθέτει τον ακριβή υπολογισμό των αναδιανεμητικών μεταβολών, έτσι ώστε να υπολογιστούν οι θετικές και οι αρνητικές επιδράσεις που θα προκύψουν σε κάθε περιφέρεια. Επισημαίνεται η δυσκολία σε ορισμένες περιπτώσεις διάκρισης των μεταβολών σε παράγωγες και αναδιανεμητικές. Για παράδειγμα, η μεταφορά τεχνολογίας είναι παράγωγο αποτέλεσμα, αλλά συγχρόνως είναι και αναδιανεμητικό, αφού επηρεάζει το διαπεριφερειακό εμπόριο, ενώ η αξιοποίηση ενδογενών πλεονεκτημάτων μπορεί να έχει αναδιανεμητικές επιπτώσεις (π.χ. χωρική αναδιανομή των τουριστικών ροών), αλλά και να «παράγει» ανάπτυξη (π.χ. η εκμετάλλευση ορυκτού πλούτου) (Rietveld, 1994; Polyzos, 2005).

Ένα άλλο χαρακτηριστικό με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την περιφερειακή ανάπτυξη αποτελεί η διαπεριφερειακότητα ή ενδοπεριφερειακότητα της μεταφορικής υποδομής. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε μείωση αποστάσεων μεταξύ δυο ή περισσότερων περιφερειών και μια ευρεία μεταβολή στην αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ των οικονομιών των περιφερειών, στη λειτουργική τους συνεργασία, καθώς επίσης στη διαπεριφερειακή ή χωρική ανταγωνιστικότητα. Για παράδειγμα, η λειτουργία της Εγνατίας οδού επέφερε μεταβολές στις οικονομικές δραστηριότητες πολλών νομών κατά μήκος του οδικού άξονα. Στη δεύτερη περίπτωση έχουμε μεταβολή ενδοπεριφερειακής απόστασης, μείωση του κόστους μετακίνησης εντός μιας περιφέρειας και ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας της ως προς τις άλλες περιφέρειες (Polyzos, 2009). Για παράδειγμα, η λειτουργία της Αττικής οδού επέφερε μεταβολές σε δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός του νομού Αττικής και συνεπώς εξυπηρέτησε τη μείωση του μεταφορικού κόστους εντός του νομού και τη βελτίωση του επιπέδου ανταγωνιστικότητας του. Με διαγραμματική μορφή οι μεταβολές αυτές εμφανίζονται στο Σχήμα 2.

Όπως παρατηρούμε στο Σχήμα 2, η (α) περίπτωση ευνοεί τις περιφέρειες R2 και R3, οι οποίες μειώνουν το μεταξύ τους μεταφορικό κόστος, το κόστος παραγωγής της οικονομίας τους και ενισχύουν την ανταγωνιστικότητά τους έναντι της περιφέρειας R2. Ταυτόχρονα οι περιφέρειες αυτές εντείνουν τη λειτουργική τους συνεργασία και τον μεταξύ τους ανταγωνισμό. Η (β) περίπτωση ευνοεί μόνο την περιφέρεια R2, η οποία μειώνει το

ενδοπεριφερειακό της κόστος και συνεπώς το κόστος παραγωγής της οικονομίας της και επακόλουθα την ανταγωνιστικότητα της έναντι των υπολοίπων περιφερειών.

**Σχήμα 2:** Επιδράσεις στις περιφέρειες ανάλογα με τη μείωση (α) διαπεριφερειακής και (β) ενδοπεριφερειακής απόστασης



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Από το Σχήμα 2 προκύπτει ότι η μεταβολή της απόστασης μεταξύ δυο ή περισσότερων περιφερειών ή εντός μιας περιφέρειας θα επιφέρουν μεταβολές στην περιφερειακή οικονομία. Εκείνο όμως που έχει σημασία για την περιφερειακή ανάλυση και ανάπτυξη, είναι το τελικό «μέγεθος» των μεταβολών, καθώς και η «κατεύθυνσή» τους, εάν δηλαδή ευνοούν τις ασθενέστερες ή τις ισχυρότερες οικονομικά περιφέρειες.

Για τον υπολογισμό του συνολικού μεγέθους των μεταβολών σε κάθε περιφέρεια θα πρέπει να υπολογισθεί η συνολική «ευαισθησία» κάθε οικονομικής περιφερειακής δραστηριότητας στη μεταβολή του μεταφορικού κόστους. Επειδή το μεταφορικό κόστος ως εισροή στην παραγωγική διαδικασία διαφέρει ανάμεσα στις δραστηριότητες μιας περιφέρειας, καθώς και ανάμεσα στις περιφέρειες, επιβάλλεται μία αναλυτική «μεταχείριση» του μεταφορικού κόστους σε μια γενική οικονομική ανάλυση.

Υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά κάθε περιφερειακής οικονομίας τα οποία καθορίζουν τη συμβολή μιας μεταφορικής υποδομής στην ανάπτυξή της. Ως τέτοια αναφέρονται οι ιδιότητες και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της παραγωγής, το είδος των παραγόμενων προϊόντων αναφορικά με την εμπορευσιμότητα τους, ο γεωγραφικός προσανατολισμός και το εύρος της αγοράς προμήθειας των πρώτων υλών και των προϊόντων ή πώλησης των παραγόμενων προϊόντων από τις παραγωγικές της μονάδες. Διαφορετικοί τύποι περιφερειών και διαφορετικοί παραγωγικοί τομείς (sectors) δεν επηρεάζονται το ίδιο από την κατασκευή των μεταφορικών υποδομών.

Αναφορικά με την «κατεύθυνση» των μεταβολών που θα ακολουθήσουν την κατασκευή της μεταφορικής υποδομής, υπάρχει μια δυσκολία *ex ante* υπολογισμού της.

Για παράδειγμα, η σύνδεση μιας μικρής και οικονομικά «αδύναμης» περιφέρειας με ένα μεγάλο και οικονομικά «ισχυρό» αστικό κέντρο πιθανόν να δημιουργήσει βραχυχρόνια αρνητικές επιδράσεις στην οικονομία της περιφέρειας λόγω της αναμενόμενης αύξησης του ανταγωνισμού και την επικράτηση στις μεταξύ τους συναλλαγές του «ισχυρού» αστικού κέντρου. Τα συγκριτικά και τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα του αστικού κέντρου θα καθορίσουν το μέγεθος των θετικών και αρνητικών επιδράσεων στον μεταξύ τους ανταγωνισμό. Όμως, μακροχρόνια η εν λόγω μεταφορική σύνδεση μπορεί να ευνοήσει τη διάδοση ή διάχυση της τεχνολογίας από το κέντρο προς την περιφέρεια, να αυξήσει την παραγωγικότητα και τη συνολική παραγωγή της λιγότερο ισχυρής περιφέρειας (Πολύζος και Πετράκος, 2000α; Polyzos, 2006). Έτσι, μπορεί να προκύψουν τόσο θετικά όσο και αρνητικά αποτελέσματα στην οικονομία της λιγότερο ισχυρής περιφέρειας, η ένταση των οποίων θα δώσει το τελικό πρόσημο στις συνολικές επιδράσεις.

Αξιοποιώντας την προαναφερθείσα ταξινόμηση θα γίνει αναφορά στην «κατεύθυνση» προς την οποία θα «κινηθούν» οι μεταβολές μεταξύ των περιφερειών. Όλες οι γενικευμένες ή παράγωγες μεταβολές, ως άμεση συνέπεια της εξοικονόμησης μεταφορικού κόστους στις συναλλαγές κάθε περιφέρειας, θα έχουν θετικό πρόσημο για τις περιφέρειες εμφάνισής τους και συνεπώς δεν απαιτείται διερεύνηση της κατεύθυνσης προς την οποία θα «κινηθούν». Για τις αναδιανεμητικές όμως μεταβολές θα έχουμε:

- Η αξιοποίηση των ενδογενών πλεονεκτημάτων θα επιφέρει θετικές μεταβολές στην οικονομία των περιφερειών που ευνοούνται από την κατασκευή των μεταφορικών υποδομών. Δραστηριότητες οι οποίες ήταν λιγότερο αναπτυγμένες (τουρισμός, εκμετάλλευση φυσικών πόρων, κ.λπ.) θα αναπτυχθούν και θα επηρεασθεί θετικά η ανάπτυξη των εν λόγω περιφερειών (Πολύζος, 2003; Πολύζος, 2011).
- Αναφορικά με τη μεταφορά παραγωγικών δραστηριοτήτων, θετικές θα είναι οι μεταβολές για τις περιφέρειες οι οποίες συνδέονται με τις υποδομές. Όλες οι θεωρίες χωροθέτησης δίνουν μικρή ή μεγάλη σημασία στον παράγοντα «μεταφορικό κόστος» για την επιλογή του τόπου εγκατάστασης των παραγωγικών δραστηριοτήτων (Πολύζος και Πετράκος, 2001; Polyzos et al, 2015). Περιφέρειες οι οποίες βελτιώνουν τη σχετική προσιτότητα (accessibility) τους, θα ωφεληθούν στη διαδικασία χωροθέτησης από την εύλογη προτίμηση των επιχειρηματιών για εγκατάσταση των επιχειρήσεών τους σε περιοχές με υψηλό «πληθυσμιακό δυναμικό» ή αυξημένη ζήτηση, όταν οι υπόλοιποι παράγοντες δεν μεταβληθούν. Θα υπάρξει επομένως όφελος (ή απώλειες) για τις περιφέρειες με σχετική βελτίωση (ή επιδείνωση) της θέσης τους αναφορικά με την προσιτότητά τους στις αγορές (Πολύζος και Πετράκος, 2001; Polyzos et al, 2015).

- Τέλος για τις μεταβολές στο εμπόριο, τη σημαντικότερη ίσως από πλευράς μεγέθους περιφερειακή επίδραση, υπάρχει δυσκολία για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσής τους. Σύμφωνα με την νεοκλασική θεωρία του διεθνούς εμπορίου ή την παραλλαγή αυτής με το γνωστό θεώρημα Heckscher - Ohlin η ελεύθερη κίνηση κεφαλαίων και εργασίας ανάμεσα στις περιφέρειες, θα προκαλέσει εξίσωση στις τιμές των παραγωγικών συντελεστών (Πολύζος, 2011). Όμως η εμπειρία έδειξε ότι οι δυνάμεις της αγοράς δεν οδηγούν σε περιφερειακή ισορροπία. Η βιομηχανία δεν κινείται αυτόματα εκεί όπου ελαχιστοποιείται το κόστος παραγωγής, ούτε οι εργαζόμενοι εκεί όπου μεγιστοποιείται η αμοιβή τους (Polyzos et al, 2015). Εκτιμούμε συνεπώς, ότι το βασικό κριτήριο για την κατεύθυνση προς την οποία κινούνται ή θα κινηθούν οι ροές εμπορίου θα είναι η συνολική ανταγωνιστικότητα της περιφερειακής οικονομίας. Υψηλή ανταγωνιστικότητα αντανακλά χαμηλότερες τιμές παραγωγής και πλεονεκτική θέση της περιφέρειας στο διαπεριφερειακό εμπόριο (Πολύζος και Πετράκος 2000b). Ο συνδυασμός επομένως για κάθε περιφέρεια ικανής σχετικά μείωσης του μεταφορικού κόστους με μεγάλη παραγωγικότητα θα προκαλέσει αύξηση των εμπορικών της συναλλαγών και όφελος για την οικονομία της.

## **5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Το είδος, το μέγεθος και η «κατεύθυνση» των μεταβολών που θα ακολουθήσουν την κατασκευή μεταφορικών υποδομών είναι συνάρτηση της συνολικής βελτίωσης της χρονοαπόστασης ή του γενικευμένου μεταφορικού κόστους. Επιπλέον, υπάρχει μια ποικιλία άλλων παραγόντων που συμβάλλει στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος, αναφορικά με τις εν λόγω μεταβολές. Θα περιγραφούν στη συνέχεια συνοπτικά οι παράγοντες αυτοί.

*(α) Τα χαρακτηριστικά της υποδομής*

Η ταχύτητα κίνησης και το μεταφορικό κόστος συναρτώνται με τα χαρακτηριστικά των γραμμικών μεταφορικών υποδομών. Επίσης, η γεωγραφική κατεύθυνση της υποδομής καθορίζει τα συνολικά αποτελέσματα, αφού το μέγεθός τους επηρεάζεται από τη σύνδεση κάθε περιφέρειας με αστικά κέντρα μεγάλης ζήτησης, με κέντρα καινοτομιών και τεχνολογίας ή με περιφέρειες με τις οποίες έχει εμπορικές συναλλαγές. Όταν πρόκειται για οδικές υποδομές, τα χαρακτηριστικά των αυτοκινητόδρομων (κατηγορία αυτοκινητόδρομου, γεωμετρικά στοιχεία αυτού, κ.λπ.) συνήθως προσδιορίζουν τον κυκλοφοριακό φόρτο, συνεπώς επηρεάζουν τις παρόδιες χρήσεις γης και την εγκατάσταση

παρόδιων επιχειρήσεων (Polyzos et al, 2008). Τέλος, ένα σύνθετες φαινόμενο για τα διερχόμενα από μια περιφέρεια χερσαία μεταφορικά δίκτυα είναι η δημιουργία «αποτελεσμάτων διαδρόμου» (corridor effects). Διαφορετικά, ενδέχεται η περιφέρεια να μην επηρεασθεί από τη διέλευση δια μέσου αυτής της μεταφορικής υποδομής και να μην μπορέσει να εκμεταλλευθεί τα πλεονεκτήματα που η υποδομή προσφέρει λόγω έλλειψης λειτουργικής συνεργασίας υποδομής και περιφέρειας και αποτελεσματικής αξιοποίησης της υποδομής από την περιφέρεια (Vickerman et al, 1999). Στις αστικές περιοχές οι αστικές και υπεραστικές μεταφορικές υποδομές επηρεάζουν τον τόπο επιλογής της κατοικίας, τις συνθήκες διαβίωσης, την ποιότητα ζωής και την ελκυστικότητα των πόλεων (Πολύζος, 2015).

*(β) Τα φυσικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής*

Τα φυσικά χαρακτηριστικά προσδιορίζουν σε σημαντικό βαθμό τα συγκριτικά πλεονεκτήματα κάθε περιφέρειας, Ως πιο σημαντικά φυσικά χαρακτηριστικά αναφέρουμε:

- *Τους τουριστικούς πόρους*

Ο βαθμός εκμετάλλευσης και αξιοποίησης των τουριστικών πόρων, οι οποίοι ποικίλουν ανά περιφέρεια τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταφορικές συνδέσεις. Η βελτίωση των μεταφορικών συνδέσεων βελτιώνει την προσιτότητα των περιοχών που διαθέτουν ανεκμετάλλετους τουριστικούς πόρους και την εγγύτητά τους με μεγάλα πληθυσμιακά κέντρα που κατά κανόνα αποτελούν τους βασικούς τροφοδότες των τουριστικών ροών. Επακόλουθα, η αύξηση των τουριστικών ροιών προς μια περιοχή επηρεάζει θετικά την εγκατάσταση επιχειρήσεων τουριστικού χαρακτήρα ή επιχειρήσεων υποδοχής και εξυπηρέτησης των τουριστών (Πολύζος, 2002).

- *Τους πλουτοπαραγωγικούς πόρους*

Η βελτίωση των μεταφορικών υποδομών και η αντίστοιχη μείωση του μεταφορικού κόστους δημιουργεί δυνατότητες καλύτερης αξιοποίησης των πόρων αυτών (ορυκτοί πόροι, γεωργικοί και δασικοί πόροι, κ.λπ.), ενισχύει την οικονομία των περιφερειών που τους κατέχουν και καθιστά ισχυρότερες τις περιφέρειες στον οικονομικό ανταγωνισμό. Η μείωση του μεταφορικού κόστους δημιουργεί προϋποθέσεις διάθεσης των παραγόμενων προϊόντων σε ανταγωνιστική τιμή και αύξησης της εμβέλειας της αγοράς της περιφέρειας που ευνοείται από τις μεταφορικές υποδομές. Ως «παρακινούμενο» αποτέλεσμα, αναφέρεται η χωροθέτηση νέων επιχειρήσεων σχετικών με την εκμετάλλευση και αξιοποίηση των φυσικών πόρων κάθε περιοχής (Πολύζος, 2011; Polyzos et al., 2015).

- *Τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά*



Τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής (μορφολογία εδάφους, κλιματολογικές συνθήκες, ύπαρξη θάλασσας και λιμένα, κ.λπ.) μπορεί να επηρεάσουν τις συνολικές μεταβολές, που θα εμφανισθούν σε αυτή ύστερα από την κατασκευή μεταφορικών υποδομών. Έτσι, η εδαφική μορφολογία που ευνοεί την λειτουργία αξιόλογου εμπορικού λιμένα, μπορεί να αυξήσει τα οφέλη συμβάλλοντας συμπληρωματικά με την κυρίως μεταφορική υποδομή (όταν αυτή είναι χερσαία), οι κλιματολογικές συνθήκες και η θάλασσα τον τουρισμό ή τις αστικές συγκεντρώσεις, κ.λπ. (Πολύζος, 2015).

- *Τη γεωγραφική θέση της περιφέρειας*

Η γεωγραφική θέση κάθε περιφέρειας είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση του τελικού μεγέθους των οικονομικών μεταβολών, καθώς επηρεάζει τη μεταβολή της συνολικής της «προσιτότητας» και συνεπώς τη θέση της στο χωρικό ανταγωνισμό. Η γεωγραφική θέση ευνοεί την περιφέρεια ή το αντίθετο στις νέες χωρικές συνθήκες και τον οικονομικό ανταγωνισμό, που δημιουργείται από το μεταφορικό άξονα, με αποτέλεσμα κάποιες περιοχές να βελτιώνουν τη θέση τους έναντι των άλλων (Πολύζος, 2011; Πολύζος, 2015). Η μεταβολή αυτή εντείνει τον ανταγωνισμό μίας περιφέρειας έναντι ορισμένων περιφερειών, αλλά βελτιώνει τη θέση της έναντι εκείνων που έχουν την ίδια παραγωγική δομή και συνεπώς ενισχύεται το συγκριτικό της πλεονέκτημα.

*(γ) Η κρατική παρέμβαση*

Υπάρχουν κρατικές παρεμβάσεις που μπορούν να αναδείξουν τα πλεονεκτήματα της περιφέρειας και να ενισχύσουν τη θετική συμβολή των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη ή το αντίθετο. Ως τέτοιες παρεμβάσεις μπορούν να αναφερθούν:

- *Η κατασκευή συμπληρωματικών ή ανταγωνιστικών υποδομών*

Υπάρχουν υποδομές που μπορεί να εργαστούν συμπληρωματικά ή ανταγωνιστικά και να ενισχύσουν ή να μειώσουν το ρόλο των μεταφορικών υποδομών στην ανάπτυξη κάποιων περιφερειών. Οι υποδομές αυτές μπορεί να είναι μεταφορικές (π.χ. η συμπληρωματική λειτουργία των χερσαίων μεταφορικών υποδομών ως ένα λιμάνι ή ένα αεροδρόμιο και το αντίστροφο), ή όχι (π.χ. μια ΒΙ.ΠΕ. ενισχύει την αποδοτικότητα ενός μεταφορικού άξονα ή ενός λιμένα).

- *Η αναπτυξιακή πολιτική*

Η γενικότερη αναπτυξιακή και περιφερειακή πολιτική είναι δυνατόν να μεταβάλλει τη θέση κάθε περιφέρειας στο χωρικό ανταγωνισμό δημιουργώντας συγκριτικά πλεονεκτήματα σε ορισμένες περιοχές. Τα αναπτυξιακά κίνητρα (επιδοτήσεις, φοροαπαλλαγές, κ.λπ.), διαφοροποιούν το μέγεθος των συνολικών ωφελειών από την ανάπτυξη των μεταφορικών υποδομών από περιφέρεια σε περιφέρεια, αφού

επιηρεάζουν τις τελικές προτιμήσεις των επιχειρηματιών στην επιλογή του τόπου εγκατάστασης των επιχειρήσεών τους, υποβαθμίζουν τη σημασία του μεταφορικού κόστους στη διαδικασία χωροθέτησης και μεταβάλλουν τον υπολογισμό της «άριστης τοποθεσίας» (Πολύζος, 2011; Polyzos et al, 2015).

- *Η φορολογική πολιτική*

Η επιβολή διοδίων ή τελών στους χρήστες των μεταφορικών υποδομών επιβαρύνει το κόστος χρήσης τους και μειώνει τη συμβολή των υποδομών στην οικονομική ανάπτυξη. Το συγκεκριμένο μέτρο μεταβάλλει το «πραγματικό» και όχι το «αντιληπτό» κόστος, αφού αυξάνει το χρηματικό κόστος χωρίς να δημιουργεί χρονικές καθυστερήσεις (Botham 1980).

(δ) *Τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των περιφερειών*

Τα χαρακτηριστικά αυτά αφορούν κυρίως στους ποιοτικούς συντελεστές, προσδιορίζουν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα.

- *Η παραγωγικότητα της περιφερειακής οικονομίας*

Ένα βασικό μέτρο της έντασης της χωρικής αλληλεξάρτησης των περιφερειών αποτελεί το μέγεθος των μεταξά τους ροών εμπορίου, ενώ η κατεύθυνση των ροών εμπορίου συναρτάται σε μεγάλο βαθμό από την παραγωγική διάρθρωση κάθε περιφερειακής οικονομίας, της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας αυτής. Η παραγωγικότητα είναι ανάλογη της ανταγωνιστικότητας κάθε οικονομίας, κάθε περιφέρεια με πλεονεκτήματα στην παραγωγή, με παραγωγική δομή η οποία εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα, την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και τη σχετικά αυξημένη παραγωγικότητα της οικονομίας της, θα έχει μεγαλύτερα οφέλη από τη βελτίωση των μεταφορικών υποδομών, αφού θα ενισχυθούν οι εμπορικές της συναλλαγές και η εξειδίκευσή της (Button, 1998; Πολύζος και Πετράκος 2000; Polyzos, 2009; Bronzini and Piselli, 2009; Beyzatla et al, 2014). Αντίθετα μία περιοχή με διαρθρωτικά αδύναμη παραγωγική βάση, με χαμηλή παραγωγικότητα και σχετική ανταγωνιστικότητα, θα έχει λιγότερα οφέλη ή και ζημιές σε περίπτωση απομύζησης της από άλλες παραγωγικά ισχυρότερες.

- *Η εξειδίκευση της περιφερειακής παραγωγής*

Η μείωση του μεταφορικού κόστους βοηθά την επέκταση της αγοράς των επιχειρήσεων με το μικρότερο κόστος παραγωγής και οδηγεί σε μεγαλύτερη εξειδίκευση της παραγωγής. Όσο μικρότερο είναι το αρχικό επίπεδο εξειδίκευσης, τόσο μεγαλύτερα θα είναι τα αναμενόμενα αποτελέσματα στην παραγωγή και στην οικονομία των περιφερειών. Επομένως, θα είναι θετικά για τις περιφέρειες των οποίων η παραγωγικότητα είναι υψηλή και είναι ανταγωνιστικές στον διαπεριφερειακό οικονομικό ανταγωνισμό (Πολύζος, 2011; Beyzatla et al, 2014).

- *Η συμπληρωματικότητα ή η ανταγωνιστικότητα των περιφερειακών οικονομιών*  
Όταν οι οικονομίες των προς σύνδεση περιφερειών είναι εξειδικευμένες σε συμπληρωματικούς ή διαφορετικούς παραγωγικούς τομείς, τότε η μεταβολή των μεταξύ τους εμπορικών συναλλαγών θα έχει θετικά αποτελέσματα στη συνολική παραγωγή. Αντίθετα, όπως προαναφέρθηκε, η σύνδεση περιφερειών με ανταγωνιστικές οικονομίες θα οδηγήσει την παραγωγικότερη ή πιο ανταγωνιστική περιφέρεια σε επί πλέον οφέλη αυξάνοντας το συγκριτικό της πλεονέκτημα, ενώ αντίθετα θα μειώσει τη συνολική παραγωγή της περιφέρειας με μεγαλύτερο παραγωγικό κόστος, η οποία θα βρεθεί σε δυσχερέστερη θέση αναφορικά με τις εμπορικές της συναλλαγές (Button, 1998; Πολύζος, 2011; Beyzatla et al, 2014).

- *Οι οικονομίες συγκέντρωσης*

Η συγκέντρωση οικονομικών δραστηριοτήτων ή πληθυσμού επιδρά κατά κανόνα ανάλογα στο βαθμό χρήσης των μεταφορικών υποδομών και αυξάνει το λόγο των συνολικών ωφελειών προς το βελτιούμενο μεταφορικό κόστος. Έτσι, η ύπαρξη οικονομιών κλίμακας στις περιφέρειες οδηγεί σε μεγαλύτερα οικονομικά οφέλη, αφού εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός χρήσης και αξιοποίησης των μεταφορικών υποδομών (Πολύζος, 2011; Πολύζος, 2015).

- *Η ελαστικότητα των παραγόντων προσφοράς και ο βαθμός υποκατάστασης εισροών*

Η μείωση του μεταφορικού κόστους θα έχει ως συνέπεια τη μείωση του κόστους παραγωγής, ενώ δεν πρόκειται αρχικά να μεταβάλλει το εισόδημα. Η έκταση μεταβολής της παραγωγής εξαρτάται από την ελαστικότητα των παραγόντων προσφοράς. Εάν οι παράγοντες προσφοράς είναι ελαστικοί, τότε θα παρατηρηθεί αύξηση της παραγωγής μεγαλύτερη από τη μείωση του μεταφορικού κόστους. Επίσης, η μείωση του μεταφορικού κόστους μεταβάλλει αξίες προϊόντων ή εισροών στην παραγωγή και την κατανάλωση. Ο υψηλός βαθμός υποκατάστασης εισροών μεταβάλλει το κόστος παραγωγής, αφού εξοικονομούνται οικονομικοί πόροι στην παραγωγική διαδικασία και επηρεάζει το μέγεθος των ωφελειών (Button, 1998; Banister and Berechman, 2001). Αντίστοιχη εξοικονόμηση θα έχουμε λόγω υποκατάστασης μη μεταφερομένων από μεταφερόμενα προϊόντα στην κατανάλωση.

- *Η κινητικότητα συντελεστών παραγωγής*

Ο μεγάλος βαθμός ευαισθησίας της κινητικότητας των παραγωγικών συντελεστών κεφαλαίου και εργασίας ως προς το μεταφορικό κόστος θα έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σημαντικών σε μέγεθος περιφερειακών οικονομικών μεταβολών. Οι πιο σημαντικές διαπεριφερειακές κινήσεις κεφαλαίων είναι εκείνες που συνδέονται με την εγκατάσταση επιχειρήσεων. Αλλάζοντας η βέλτιστη τοποθεσία των οικονομικών

δραστηριοτήτων θα προκληθεί επαναδιάταξη αυτών στο χώρο, μεταφορά επιχειρήσεων σε περιφέρειες που ευνοούνται από τις νέες υποδομές, καθώς επίσης και διευκόλυνση στην κινητικότητα των εργαζόμενων από περιφέρεια σε περιφέρεια. Η εμπειρία πάντως έχει δείξει, ότι το κεφάλαιο εμφανίζει μεγαλύτερη αδράνεια σε σχέση με την εργασία, ενώ αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για δημιουργία ζήτησης (Πολύζος, 2011; Πολύζος, 2015).

- *Η διάθεση τοπικών επιχειρήσεων για παραγωγική επέκταση και η επιχειρηματική παράδοση της περιφέρειας*

Η διάθεση των επιχειρήσεων για παραγωγική επέκταση, όπως αποτυπώνεται από την ανάλυση των τάσεων παρελθόντων ετών, αποτελεί σοβαρή ένδειξη για την «ευρωστία» των λειτουργούντων επιχειρήσεων και την ανταγωνιστικότητα τους στην αγορά. Η διάθεση αυτή θα ενισχυθεί στις περιφέρειες που ευνοούνται από την ανάπτυξη των μεταφορικών υποδομών και τα αποτελέσματα επέκτασης των επιχειρήσεων θα είναι πολλαπλασιαστικά.

- *Το κοινωνικό κεφάλαιο της περιφέρειας*

Το κοινωνικό κεφάλαιο παίζει σημαντικό ρόλο και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα από το οποίο εξαρτάται η ανάπτυξη κάθε περιφέρειας και η γενικότερη χωρική ολοκλήρωση. Η κοινωνική υποδομή κάθε περιφέρειας, όπως το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων της, η επαγγελματική τους εκπαίδευση, τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά κ.λπ. θα επηρεάσουν τη συνολική της ανάπτυξη, αφού έχουν σχέση με την αποδοχή και υιοθέτηση νέας τεχνολογίας, τη δυνατότητα βελτίωσης του επιπέδου της παραγωγικότητας ή μείωσης του κόστους παραγωγής σε νέους δυσμενέστερους όρους χωρικού ανταγωνισμού, στην ανάπτυξη νέων ή την επέκταση υφιστάμενων επιχειρήσεων, κ.λπ. (Beyzatla et al, 2014)

- *Η ευαισθησία του συνολικού κόστους παραγωγής στη μεταβολή του μεταφορικού κόστους*

Από τα προαναφερθέντα είναι προφανές ότι η μείωση του μεταφορικού κόστους θα έχει ως έμμεσο αποτέλεσμα την ανάλογη μείωση στις τιμές των προϊόντων, η παραγωγή των οποίων επηρεάζεται από τις μεταφορές και τις βελτιούμενες υποδομές. Η μείωση αυτή θα επέλθει υπό την προϋπόθεση ότι η εξοικονόμηση του μεταφορικού κόστους δεν θα παρακρατηθεί από τον μεταφορικό τομέα, αλλά θα μεταφερθεί στις τιμές των μεταφερόμενων προϊόντων ή των πρώτων υλών. Ο βαθμός συμμετοχής του μεταφορικού κόστους στη διαμόρφωση της τελικής τιμής των προϊόντων θα καθορίσει και την τελική μείωση των τιμών. Ως παρακινούμενο αποτέλεσμα μπορεί να εμφανιστεί η υποκατάσταση πολλών προϊόντων στην κατανάλωση, ενώ θα έχουμε αύξηση του πλεονάσματος του καταναλωτή ή μια σχετική αύξηση του

εισοδήματος και μεταβολή της τελικής ζήτησης σε όσες περιφέρειες ευνοούνται από τη λειτουργία των μεταφορικών υποδομών. Γενικότερα, στις περιφέρειες με ήδη ανεπτυγμένο δίκτυο μεταφορών, έχουν διατυπωθεί πολλές αντιρρήσεις σχετικά με τον αντίκτυπο της περαιτέρω ανάπτυξης υποδομών μεταφορών στην περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη (Sasaki et al, 1987; Banister and Berechman, 2001; Beyzatla et al, 2014).

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σχέση μεταξύ των μεταφορικών υποδομών και της οικονομικής ανάπτυξης υπερβαίνει το στενό πλαίσιο που ορίζεται από το βασικό σκοπό των εν λόγω υποδομών και αφορά στη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών από τον ένα τόπο στον άλλο. Οι μεταφορικές υποδομές εξ ορισμού συνεπάγονται διευκόλυνση της μετακίνησης ανθρώπων και αγαθών εντός ή μεταξύ των περιοχών. Κάθε περιοχή ή χώρα απαιτεί ένα καλό δίκτυο μεταφορικών υποδομών, ώστε να εξασφαλίσει ικανοποιητική ενδοπεριφερειακή και διαπεριφερειακή κινητικότητα και να ενισχύσει την οικονομική και περιφερειακή της ανάπτυξη. Τα μεταφορικά δίκτυα αποτελούν τη βάση της αλυσίδας εφοδιασμού και της οικονομίας των χωρών, εξυπηρετούν την αποτελεσματική διανομή αγαθών και τη μετακίνηση των ανθρώπων παρέχοντας πρόσβαση σε διάφορους προορισμούς και συμβάλλουν στη βελτίωση του επιπέδου ζωής.

Οι ενδοπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές συμβάλλουν στην αύξηση της κινητικότητας, στη μείωση του ενδοπεριφερειακού μεταφορικού κόστους και βοηθούν στην ανάπτυξη των περιφερειών όπου κατασκευάζονται. Οι διαπεριφερειακές ή εθνικές μεταφορικές υποδομές μειώνουν το διαπεριφερειακό μεταφορικό κόστος, αυξάνουν τη συνολική προσιτότητα (accessibility) των περιφερειών, βελτιώνουν την πρόσβαση των επιχειρήσεων στις πρώτες ύλες και τις αγορές, διευρύνουν την ποικιλία των επιλογών στην προμήθεια ή τη διάθεση των προϊόντων και καθιστούν τις επιχειρήσεις περισσότερο παραγωγικές.

Ο υπολογισμός των μεταβολών στην οικονομία κάθε περιφέρειας που άμεσα ή έμμεσα επηρεάζονται από τη κατασκευή και τη λειτουργία μεταφορικών υποδομών εμπεριέχει μια πολυπλοκότητα. Η δυσκολία υπολογισμού της τελικής συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην ανάπτυξη κάθε περιφέρειας αφορά στα αναδιανεμητικά αποτελέσματα. Η μείωση των διαπεριφερειακών αποστάσεων μεταβάλλει την ένταση της χωρικής αλληλεξάρτησης, της οικονομικής συνεργασίας και του χωρικού ανταγωνισμού των περιφερειών. Έτσι, πολλές οικονομικές δραστηριότητες αναδιανέμονται μεταξύ των περιφερειών, με συνέπεια κάποιες περιφέρειες να ευνοούνται και κάποιες όχι από την διανομή αυτή.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι υπάρχουν ευρύτερα ζητήματα, εκτός από τις άμεσες μεταβολές, τα οποία πρέπει να συνυπολογιστούν κατά το σχεδιασμό των μεταφορικών υποδομών και αφορούν στις έμμεσες και παρακινούμενες μεταβολές. Οι μεταβολές αυτές μπορούν μακροπρόθεσμα να επηρεάσουν τη χωροθέτηση επιχειρήσεων, την αστική εξάπλωση, τη μεταβολή των χρήσεων γης, τις τουριστικές ροές, το περιβάλλον, κ.λ.π.

Στο άρθρο αυτό περιγράφηκαν όλοι οι παράγοντες που συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη κάθε περιφέρειας, επηρεάζουν το μέγεθος των παράγωγων και την κατεύθυνση των αναδιανεμητικών μεταβολών. Έτσι, παρέχεται η δυνατότητα για μια ευρύτερη και πιο λεπτομερή ανάλυση της σχέσης μεταφορικών υποδομών, τοπικής και περιφερειακής ανάπτυξης. Επίσης, διευκολύνεται η ποσοτική εκτίμηση των χωρικών μεταβολών και η λήψη αποφάσεων για την υλοποίηση μεταφορικών υποδομών που θα ευνοούν τη σύγκλιση των επιπέδων ανάπτυξης των περιφερειών. Διαφορετικά, διευκολύνεται η αξιολόγηση του προγραμματισμού και της χρήσης των μεταφορικών υποδομών ως ενός αποτελεσματικού εργαλείου προώθησης της οικονομικής ανάπτυξης και μείωσης των οικονομικών ανισοτήτων μεταξύ των περιφερειών ή γενικότερα της χωρικής ανισορροπίας.

## **Βιβλιογραφία**

### ***Ελληνόγλωσσα***

Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) (2014) *Μεταφορές*. Λουξεμβούργο.

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2018) *Η Ελλάδα με αριθμούς*. Πειραιάς.

Perroux, F. (1992) «Σημείωση για την έννοια των πόλων ανάπτυξης». Στο Χατζημιχάλης Κ. (επιμ.) *Περιφερειακή ανάπτυξη και πολιτική: Κείμενα από την διεθνή εμπειρία*. Αθήνα: Εξάντας.

Πολύζος, Σ. (2001) «Διαπεριφερειακά οδικά έργα και περιφερειακές οικονομικές μεταβολές: Μια μεθοδολογική προσέγγιση». *Τεχνικά Χρονικά*, Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, τ. 1&2, σελ. 21-43.

Πολύζος, Σ. (2002) «Ανάλυση παραγόντων επιρροής και εμπειρική διερεύνηση των εσωτερικών τουριστικών ροών στην Ελλάδα». *ΤΟΠΟΣ*, τ. 18-19, σελ. 87-108.

Πολύζος, Σ (2003) «Διαπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές και περιφερειακή ανάπτυξη: Μία θεωρητική διερεύνηση». *ΤΟΠΟΣ*, τ. 20-21, σελ. 25-49.

Πολύζος Σ. (2011) *Περιφερειακή Ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.

Πολύζος, Σ. (2015) *Αστική ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.

Πολύζος, Σ. και Πετράκος, Γ. (2000α) «Διαπεριφερειακές οδικές αποστάσεις και παραγωγικότητα των περιφερειών: Μια εμπειρική διερεύνηση». *Τεχνικά Χρονικά*, Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, ΙΙ, τεύχ. 1-2, σελ. 59-68.

Πολύζος, Σ. και Πετράκος, Γ. (2000β) «Η επίδραση των διαπεριφερειακών οδικών έργων στη μεταβολή του εμπορίου: Μια μεθοδολογική προσέγγιση». *Τεχνικά Χρονικά* Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, ΙΙ, τ. 1-2, σελ. 47-58.

### **Ξενόγλωσση**

- ACT, IRPUD, ME&P (1996), *The regional impact of the channel tunnel throughout the Community: Final report for Directorate General XVI of the Commission of the European Communities*. Luxembourg: Office for Official Publications.
- Allroggen, F. and Malina, R. (2014) "Do the regional growth effects of air transport differ among airports?" *Journal of Air Transport Management*, 37, pp. 1-4.
- Banister, D. and Berechman, J. (2001) "Transport investment and the promotion of economic growth". *Journal of Transport Geography*, 9, pp. 209-218.
- Beyzatlar, M. A., Karacal, M. and Yetkiner, H. (2014) "Granger-causality between transportation and GDP: A panel data approach". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, pp. 43-55.
- Botham, R.W. (1980) "The regional development effects of road investment". *Transportation Planning and Technology* vol. 6, pp. 97-108.
- Boudeville, R. (1966) *Problems of regional economic planning*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Bronzini, R. and Piselli, P. (2009) "Determinants of long-run regional productivity: the role of R&D, human capital and public infrastructure". *Regional Science and Urban Economics*, 39 (2), pp. 187-199.
- Button, K. (1998) "Infrastructure investment, endogenous growth and economic convergence". *Annals of Regional Science*, 32 (1), pp. 145-62.
- Fayman, S., Metge, P., Spiekermann, K., Wegener, M., Flowerdew, T. and Williams, I. (1995) "The regional impact of the channel tunnel: Qualitative and quantitative analysis". *European Planning Studies*, 3, pp. 333-356.
- Krugman, P. (1991) *Geography and trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Krugman, P. (1999) "The role of geography in development". *International Regional Science Review*, 22 (2), pp. 142-61.
- Krugman, P., Fujita, M. and Venables, A. (1999) *The spatial economy: Cities, regions and international trade*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lasuen, J. R. (1973) "Urbanization and development: The temporal interaction between geographical and sectoral clusters". *Urban Studies*, 10, pp. 163-188.
- Leung, J. (2006) *A literature review of theory and evidence in transportation and economic growth*. Paper presented to the New Zealand Association of Economists Conference. Wellington.

- Polyzos, S. (2005) "Public works, investments and their regional economic effects". *Operational Research*, 4 (3), pp. 373-388.
- Polyzos, S. (2009) "The Egnatia Motorway and the changes in the interregional trade in Greece: An ex ante assessment". *European Spatial Research and Policy*, 16 (2), pp. 23-47.
- Polyzos, S. and Niavis, S. (2013) "Evaluating port efficiency in the Mediterranean". *International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies*, 5 (1), pp. 84-100.
- Polyzos, S., Sdrolias, L. and Koutseris, E. (2008) "Enterprises' locational decisions and interregional highways: An empiric investigation in Greece". *Acta Geographica*, 48 (1), pp. 147-168.
- Polyzos, S, Tsiotas, D. and Niavis, S. (2015) "Analyzing the location decisions of agro-industrial investments in Greece". *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, 6 (2), pp 77-100.
- Rietveld, P. (1994) "Spatial economic impacts of transport infrastructure supply". *Transportation Research*, 28A ,(4), pp. 329-341.
- Rephanm, T. (1993) "Highways investment and regional development: Decision methods and empirical foundations". *Urban Studies*, 3 (2), pp. 437-450.
- Sasaki, K., Shinmei, M. and Kunisa, S. (1987) "Multiregional model with endogenous price system for evaluating road construction projects". *Environment and Planning A*, 19, pp. 1093-1114.
- Spiekermann, K. and Wegener, M. (2006) "Accessibility and spatial development in Europe". *Scienze Regionali*, 5 (2), pp. 15-46.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015) "Analyzing the maritime transportation system in Greece: A complex network approach". *Networks and Spatial Economics*, 15 (4), 981-1010.
- Venables, A., Laird, J. and Overman, H. (2014) *Transport investment and economic performance: Implications for project appraisal*. Department for Transport, UK.
- Vickerman, R.W., Spiekermann, K. and Wegener, M. (1999) "Accessibility and economic development in Europe". *Regional Studies*, 23, pp. 1-15.

Σεραφείμ Πολύζος

Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος

e-mail: spolyzos(AT)uth.gr



## **Η ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία ως πολύπλοκο δίκτυο: Η περίπτωση της Ελλάδας**

**Δημήτριος Τσιώτας**

Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**Κωνσταντίνος Ραπτόπουλος**

Υπ. Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Περίληψη**

Αυτό το άρθρο μελετά το ελληνικό διαπεριφερειακό δίκτυο των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία (Greek commuting network - GRN), χρησιμοποιώντας μέτρα και τεχνικές της ανάλυσης σύνθετων δικτύων και εμπειρικές μεθόδους. Η μελέτη αποσκοπεί στην ανίχνευση των δομικών χαρακτηριστικών του φαινομένου commuting και του τρόπου με τον οποίο το δίκτυο αυτό υπηρετεί και προάγει την περιφερειακή ανάπτυξη. Στην εμπειρική ανάλυση κατασκευάζεται ένα πολλαπλό υπόδειγμα γραμμικής παλινδρόμησης για τον αριθμό των commuters, το οποίο δομείται με βάση το σημασιολογικό πλαίσιο της έννοιας του δικτύου, ως μία προσπάθεια προώθησης του διεπιστημονικού διαλόγου. Η ανάλυση αναδεικνύει την επίδραση των χωρικών περιορισμών στο δίκτυο, παρέχει πληροφορία σχετικά με τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που συντελέστηκαν στον τομέα των οδικών μεταφορών και επηρέασαν τη μεταφορική ικανότητα της χώρας, και σκιαγραφεί τη βαρυτική διάσταση του φαινομένου, μέσα από την ελκτική δράση των πολυπληθών πόλεων που διατηρούν ένα μεγάλο ποσό δραστηριότητας commuting εντός των αστικών τους ορίων, περιορίζοντας έτσι τις διαπεριφερειακές διαρροές εργατικού δυναμικού και συνεπώς αυξάνοντας την ενδογενή τους παραγωγικότητα. Συνολικά, το άρθρο αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της χρήσης της ανάλυσης των σύνθετων δικτύων στη μοντελοποίηση των χωρικών δικτύων και ειδικότερα των συστημάτων μεταφορών και επιδιώκει την προώθηση χρήσης του παραδείγματος των δικτύων στις χωρικές και περιφερειακές εφαρμογές.

### **Λέξεις κλειδιά**

χωρικά δίκτυα, ανάλυση σύνθετων δικτύων, διαπεριφερειακή μετακίνηση με σκοπό την εργασία

# ***The commuting phenomenon as a complex network: The case of Greece***

## **Abstract**

*This article studies the Greek interregional commuting network (GRN) by using measures and methods of complex network analysis and empirical techniques. The study aims to detect structural characteristics of the commuting phenomenon, which are configured by the functionality of the land transport infrastructures, and to interpret how this network serves and promotes the regional development. In the empirical analysis, a multiple linear regression model for the number of commuters is constructed, which is based on the conceptual framework of the term “network”, in effort to promote the interdisciplinary dialogue. The analysis highlights the effect of the spatial constraints on the network’s structure, provides information on the major road transport infrastructure projects that constructed recently and influenced the country capacity, and outlines a gravity pattern describing the commuting phenomenon, which expresses that cities of high population attract large volumes of commuting activity within their boundaries, a fact that contributes to the reduction of their outgoing commuting and consequently to the increase of their inbound productivity. Overall, this paper highlights the effectiveness of complex network analysis in the modeling of spatial and particularly of transportation network and promotes the use of the network paradigm in the spatial and regional research.*

## **Keywords**

*spatial networks, complex network analysis, interregional commuting*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία (*commuting*) αποτελεί ένα πολυδιάστατο φαινόμενο που αφορά την τακτική κινητικότητα των εργαζομένων για εργασία, η οποία διενεργείται σε θέσεις εκτός των αστικών ορίων του τόπου διαμονής τους (Πολύζος, 2011). Το θεωρητικό πλαίσιο του φαινομένου εμπριέχει κοινωνικές, οικονομικές, γεωγραφικές και πολιτικές διαστάσεις, με αποτέλεσμα η μελέτη και η σε βάθος γνώση του να συνιστά μία ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία που είναι δυνατό να παρέχει χρήσιμες ιδέες προς την κατεύθυνση άσκησης αποτελεσματικότερης πολιτικής, ιδιαίτερα στους τομείς της εργασίας και των μεταφορών, αλλά και στην προαγωγή του αειφόρου σχεδιασμού των μεταφορών (Evans et al., 2002; Van Ommeren and Rietveld, 2005). Μέχρι σήμερα, έχει μελετηθεί

από τους Περιφερειολόγους και τους Συγκοινωνιολόγους μία ευρεία γκάμα θεμάτων commuting, όπως είναι ενδεικτικά το μεταφορικό (χωρικό και χρονικό) κόστος (Van Ommeren and Fosgerau, 2009; Tsiotas and Polyzos, 2013a) η ψυχολογία της μετακίνησης (Koslowsky et al., 1995), η πιθανότητα τροχαίου ατυχήματος (Ozbay et al., 2007), διάφορα ζητήματα επιλογής του τρόπου (μέσου) μετακίνησης (transportation modes) και των εναλλακτικών δυνατών διαδρομών (Murphy, 2009; Liu and Nie, 2011), καθώς και θέματα που αφορούν τη σχέση του φαινομένου με μορφές της παραγωγικότητας (Van Ommeren and Rietveld, 2005).

Ωστόσο, η μακροσκοπική μελέτη του commuting δεν έχει τύχει της ανάλογης προσοχής, τόσο διεθνώς όσο στην περίπτωση της Ελλάδας (Tsiotas and Polyzos, 2013a; Polyzos et al., 2014). Ένας από τους σύγχρονους επιστημονικούς τομείς που καθίσταται ικανός στην παροχή μεθόδων μοντελοποίησης προς αυτήν την ολιστική κατεύθυνση είναι η αποκαλούμενη ανάλυση σύνθετων δικτύων (complex network analysis) (Brandes and Erlebach, 2005; Easley και Kleinberg, 2010; Barthelemy, 2011) ή Επιστήμη των Δικτύων (Brandes et al., 2013), όπως έχει μετονομαστεί πρόσφατα. Αυτή η προσέγγιση αναπαριστά τα συστήματα επικοινωνίας ως γράφους (Easley and Kleinberg, 2010; Borgatti and Halgin, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2013a), δηλαδή ως διμερή σύνολα που αποτελούνται από μία συλλογή διασυνδεδεμένων μονάδων (τους κόμβους) και από τις μεταξύ τους συνδέσεις (τις ακμές). Σύμφωνα με αυτήν την οπτική, ένα σύστημα ημερήσιας μετακίνησης εργαζομένων (commuters) μπορεί να αναπαρασταθεί ως δίκτυο (γράφος), στο οποίο, σε διαπεριφερειακή κλίμακα, οι κόμβοι εκφράζουν τις περιοχές προέλευσης και προορισμού και οι ακμές πληροφορίες απόστασης και ροών.

Εντός του παραπάνω εννοιολογικού πλαισίου, το άρθρο αυτό περιγράφει τη διαπεριφερειακή μετακίνηση commuting στην Ελλάδα ως πολύπλοκο δίκτυο, η οποία αναπτύσσεται μεταξύ των πρωτεύουσών των χερσαίων νομών της χώρας. Τα χαρακτηριστικά του φαινομένου εξετάζονται τόσο μεμονωμένα, ως προς την τοπολογία και τη λειτουργικότητα του δικτύου που κατασκευάζεται, όσο και σε σχέση με το ευρύτερο κοινωνικοοικονομικό τους περιβάλλον. Περαιτέρω, στην εμπειρική ανάλυση προτείνεται ένα πολλαπλό υπόδειγμα γραμμικής παλινδρόμησης που περιγράφει τη διαπεριφερειακή ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία, βασισμένο στις σημασιολογικές συνιστώσες της έννοιας του δικτύου, όπως αυτές περιγράφηκαν από τους Berners-Lee et al. (2007) και Easley and Kleinberg (2010) και αναθεωρήθηκαν από τους Tsiotas and Polyzos (2015c). Απώτερο σκοπό της μελέτης αποτελεί η ανίχνευση των δομικών χαρακτηριστικών του φαινομένου commuting, όπως αυτά αποτυπώνονται στις δυνατότητες μετακίνησης που παρέχονται μέσω των χερσαίων μεταφορικών υποδομών.

Το υπόλοιπο του εγγράφου δομείται ως εξής: στην 2η ενότητα παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο και ειδικότερα ο τρόπος και οι παραδοχές μοντελοποίησης του διαπεριφερειακού δικτύου σε γράφο, τα μέτρα ανάλυσης δικτύου που χρησιμοποιούνται και το εμπειρικό υπόδειγμα που κατασκευάζεται. Στην 3η ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επιμέρους αναλύσεων και σχολιάζονται υπό το πρίσμα της ανάλυσης σύνθετων δικτύων και της περιφερειακής επιστήμης, με έμφαση στον τομέα των μεταφορών. Τέλος, στην παράγραφο 4 αναπτύσσονται τα συμπεράσματα της μελέτης.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 2.1. Μοντελοποίηση του Δικτύου

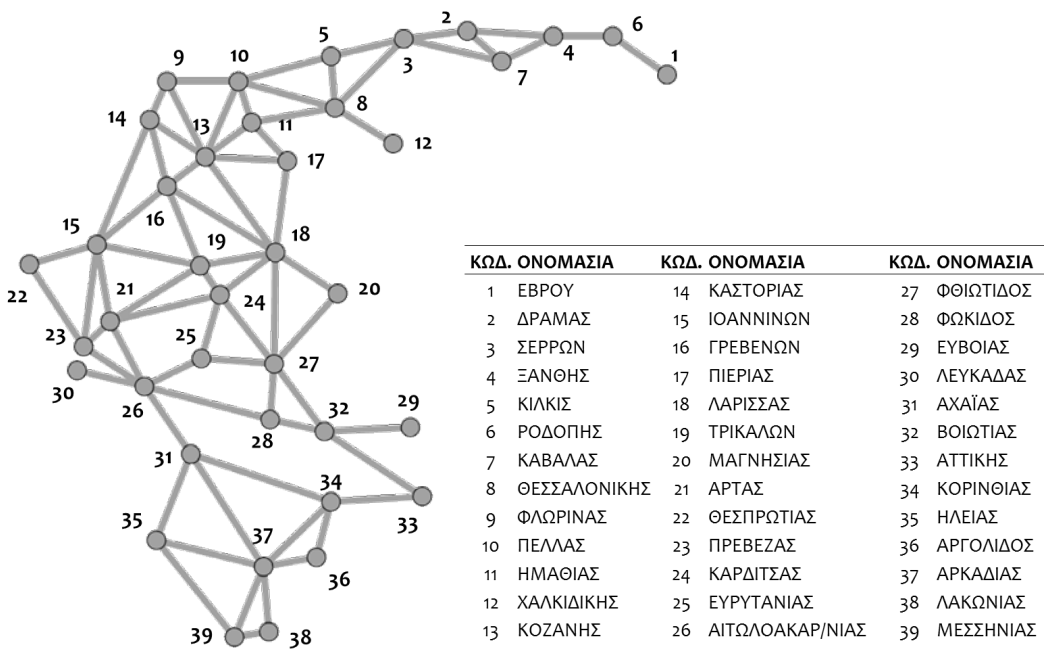
Το GCN (σχήμα 1) αποτελεί ένα δίκτυο με περισσότερο οικονομική και λιγότερο φυσική ερμηνεία. Αυτό το χωρικό μοντέλο αντιπροσωπεύει μία πτυχή του εθνικού οδικού δικτύου, εκφρασμένη σε διαπεριφερειακή κλίμακα (σε επίπεδο νομών), στην οποία δεν διατηρείται η πληροφορία της γεωμετρίας των οδών, αλλά μόνο η γεωγραφική κλίμακα των θέσεων των κόμβων. Με την κατασκευή του GCN ουσιαστικά επιχειρείται η αναπαράσταση των λειτουργιών και των σχέσεων οδικής επικοινωνίας που αναπτύσσονται μεταξύ των νομών της Ελλάδας, με σκοπό τη μελέτη της τοπολογίας και των οικονομικών δυναμικών που διαμορφώνονται από αυτό το σύστημα των χωρικών και οικονομικών αλληλεπιδράσεων.

Αναλυτικότερα, το GCN αναπαρίσταται στον *L-χώρο* (Barthelemy, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015a,b) ως ένας μη κατευθυνόμενος γράφος  $G(V,E)$  με χωρικά βάρη (spatial network), του οποίου το σύνολο των κόμβων  $V$  αντιπροσωπεύει τις *πρωτεύουσες των ελληνικών νομών*, ενώ το σύνολο των ακμών  $E$  εκφράζει την *ύπαρξη δυνατότητας απευθείας οδικών συνδέσεων* μεταξύ των νομών της Ελλάδας. Οι θέσεις των κόμβων του GCN στο χάρτη (σχήμα 1) αντιστοιχούν στις γεωγραφικές συντεταγμένες των πρωτεύουσών των ελληνικών νομών και τα μήκη των ακμών αναπαριστούν, υπό κλίμακα, τις ευκλείδειες χιλιομετρικές αποστάσεις των κόμβων. Η επιλογή του συγκεκριμένου είδους των κόμβων πραγματοποιείται λόγω της οικονομικής σημασίας που έχουν στην Περιφερειακή Επιστήμη οι πρωτεύουσες των νομών, ως χώροι σημαντικών πληθυσμιακών συγκεντρώσεων (Polyzos et al., 2013; Tsiotas and Polyzos, 2013a,b), με απώτερο σκοπό το χωρικό δίκτυο που θα προκύψει να αποτελεί ένα υπόδειγμα με σημαντικό οικονομικό αντίκρισμα.

Το GCN είναι συνδετικό (connective) δίκτυο (μία συνιστώσα), συναποτελούμενο από τους  $n=39$  νομούς (κόμβους) της ηπειρωτικής χώρας και από τις  $m=71$  μεταξύ τους οδικές συνδέσεις (ακμές) (σχήμα 1). Τα χωρικά βάρη  $w_{s,ij}=d(e_{ij})$  των ακμών εκφράζουν τις πραγματικές χιλιομετρικές αποστάσεις των συντομότερων διαδρομών (σε χιλιόμετρα) που συνδέουν τις πρωτεύουσες των νομών. Κάθε ακμή αντιστοιχεί σε τμήματα διπλής

οδικής κατεύθυνσης, με αποτέλεσμα ο πίνακας των συνδέσεων του δικτύου να προκύπτει συμμετρικός. Ως περαιτέρω βάρη στο GCN θεωρούνται οι χρονοαποστάσεις (spacetime distances) μεταξύ των κόμβων, οι οποίες εκφράζουν τον απαιτούμενο χρόνο (σε min) κάλυψης μιας δεδομένης χιλιομετρικής απόστασης μεταξύ δύο θέσεων του δικτύου. Οι τιμές αυτές αποτελούν και έναν έμμεσο δείκτη της αποτελεσματικότητας του οδικού διαπεριφερειακού δικτύου, καθόσον ο μέσος χρόνος διέλευσης μίας διαδρομής αντιπροσωπεύει την ποιότητα των οδικών υποδομών του δικτύου (Τσιώτας κá., 2012; Tsiotas and Polyzos, 2013a,b).

**Σχήμα 1.** Το διαπεριφερειακό δίκτυο των ημερησίων μετακινουμένων με σκοπό την εργασία (Greek Commuters Network - GCN), αναπαριστώμενο στον L-χώρο ως μη κατευθυνόμενος γράφος με  $n=39$  κόμβους και  $m=71$  ακμές (οι κόμβοι στο γράφο αντιπροσωπεύουν τις πρωτεύουσες των Καποδιστριακών νομών)



Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

Τα χωρικά δεδομένα (γεωγραφικές συντεταγμένες) που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του GCN αντλήθηκαν από τις υπηρεσίες ψηφιακής χαρτογράφησης της Google (2013), ενώ τα δεδομένα των χιλιομετρικών αποστάσεων και των χρονοαποστάσεων από τις εργασίες των Τσιώτας κá. (2012) και Tsiotas and Polyzos (2013a,b) και (2015c). Τα

διαθέσιμα δεδομένα των χρονοαποστάσεων αντιστοιχούν σε δύο χρονικές καταστάσεις (στιγμιότυπα) του διανομαρχιακού ελληνικού οδικού δικτύου. Η πρώτη περιλαμβάνει στοιχεία του έτους 1988, τα οποία περιγράφουν την κατάσταση του εθνικού δικτύου οδικών μεταφορών στο πιο πρόσφατο παρελθόν του, δηλαδή στο αρχικό στάδιο της σύγχρονης μορφής του. Η δεύτερη περιλαμβάνει στοιχεία του έτους 2010, τα οποία αντιπροσωπεύουν τη σημερινή εικόνα του δικτύου, έπειτα από την ενσωμάτωση στις οδικές υποδομές της χώρας ενός αριθμού έργων αναβάθμισης, όπως είναι ενδεικτικά η γέφυρα *Ρίου-Αντιρρίου* και η *Εγνατία Οδός*.

Τέλος, η πληροφορία που αφορά τους commuters του GCN ενσωματώθηκε στο χωρικό υπόδειγμα με τη μορφή βάρους κόμβων (node weight) και όχι βάρους ακμών (edge weight) (Tsiotas and Polyzos, 2013a,b). Δηλαδή, τα διαθέσιμα στοιχεία commuting δεν περιγράφουν τον αριθμό των μετακινούμενων με τη μορφή κυκλοφοριακού φόρτου (ροές commuters) στις ακμές του δικτύου, αλλά ως το πλήθος των εργαζομένων που ξεκινούν το ημερήσιο ταξίδι τους από μία συγκεκριμένη πρωτεύουσα νομού, με αποτέλεσμα το δίκτυο GCN να αποτελεί μη κατευθυνόμενο γράφο. Η περιγραφή της πληροφορίας commuting ως βάρη κόμβων θεωρήθηκε αντιπροσωπευτικότερη σε σχέση με την προσάρτηση βαρών στις ακμές του GCN, καθώς η πρώτη περιγράφει το σύνολο των μετακινούμενων με σκοπό την εργασία, ενώ η δεύτερη μόνο το ποσοστό των commuters που μετακινείται μεταξύ των πρωτευουσών των νομών.

## 2.2. Μέτρα ανάλυσης δικτύου

Τα μέτρα χώρου και τοπολογίας που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση του GRN παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 1 (βλ. Παράρτημα). Εκτός από τα βασικά αυτά μέτρα, στην ανάλυση του GCN υπολογίζεται ο *ωμέγα* ( $\omega$ ) *δείκτης* των Telesford et al. (2011), με σκοπό την ανίχνευση της ιδιότητας του μικρού-κόσμου (small-world) *S-W* (Watts and Strogatz, 1998) και της ύπαρξης χαρακτηριστικών δικτυώματος (lattice-like characteristics) ή τυχαίου γράφου (random-like characteristics). Το μέτρο συγκρίνει τη μέση συγκέντρωση του εξεταζόμενου δικτύου  $\langle c \rangle$  με αυτήν ενός ισοδύναμου δικτυώματος  $\langle c \rangle_{latt}$  και το μέσο μήκος μονοπατιού  $\langle l \rangle$  του δικτύου με το αντίστοιχο μέγεθος ενός ισοδύναμου τυχαίου γράφου  $\langle l \rangle_{rand}$ , με βάση τη σχέση:

$$\omega = \left( \frac{\langle l \rangle_{rand}}{\langle l \rangle} \right) - \left( \frac{\langle c \rangle}{\langle c \rangle_{latt}} \right) \quad (1)$$

Τιμές του  $\omega$  δείκτη που βρίσκονται κοντά στο μηδέν περιγράφουν την ιδιότητα του μικρού-κόσμου, ενώ οι θετικές τιμές υποδηλώνουν την ύπαρξη τυχαίων χαρακτηριστικών στο δίκτυο και οι αρνητικές την ύπαρξη χαρακτηριστικών δικτυώματος (Tsiotas and Polyzos,

2015β). Τα μηδενικά πρότυπα (null models) που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της παραπάνω σχέσης δημιουργούνται με χρήση των αλγορίθμων παραγωγής τυχαίων γράφων, των Maslov and Sneppen (2002), και δικτύωματος, των Sporns and Kotter (2004), οι οποίοι είναι *επαναληπτικοί (iterative)* και διατηρούν την κατανομή βαθμού του πρότυπου (εμπειρικού) δικτύου. Ο πρώτος εφαρμόζεται σε δύο βήματα, αρχικά επιλέγονται τυχαία τέσσερις κόμβοι των οποίων οι ακμές διχοτομούνται, αντιστοιχίζοντας μισή ακμή σε κάθε κόμβο, και στη συνέχεια οι μισές ακμές ενώνονται με τυχαίο τρόπο μεταξύ τους (Rubinov and Sporns, 2010). Ο αλγόριθμος παραγωγής του ισοδύναμου δικτύωματος των Sporns and Kotter (2004) (*latticeization algorithm*) εφαρμόζει την ίδια διαδικασία, θέτοντας τον περιορισμό ότι η εναλλαγή των μισών ακμών πραγματοποιείται μόνο όταν ο προκύπτων πίνακας συνδέσεων έχει τις μη μηδενικές του καταχωρήσεις εγγύτερα στην κύρια διαγώνιο σε σύγκριση με την αρχική του κατάσταση (Sporns and Kotter, 2004; Rubinov and Sporns, 2010). Με τη συνθήκη αυτή προσεγγίζεται η τοπολογία δικτύωματος, καθόσον στα δίκτυωματα είναι απίθανο να πραγματοποιηθούν συνδέσεις απομακρυσμένων κορυφών (Sporns and Kotter (2004; Rubinov and Sporns, 2010).

Γενικά, η *S-W* ιδιότητα εξετάζεται με μαθηματική αυστηρότητα σε μια διαθέσιμη οικογένεια γράφων, όταν ανιχνευθεί πως το  $\langle l \rangle$  δεν αυξάνεται γρηγορότερα από λογαριθμικά καθώς ο αριθμός των κόμβων τείνει στο άπειρο, όταν δηλαδή  $\langle l \rangle_{bin} = O(\log n)$  καθώς  $n \rightarrow \infty$  (Porter, 2012). Επειδή δεν καθίσταται εφικτή η συλλογή μιας οικογένειας διαφορετικών διαχρονικών εκδοχών του GCN για τον έλεγχο της *S-W* ιδιότητας με την εφαρμογή του ορισμού (Tsiotas and Polyzos, 2015b), επιλέγεται η εξέταση της ιδιότητας του μικρού-κόσμου προσεγγιστικά, με χρήση του  $\omega$  δείκτη. Η προσέγγιση αυτή παρέχει περαιτέρω ενδείξεις για το αν η τυπολογία του εξεταζόμενου δικτύου διέπεται από χαρακτηριστικά τυχαίου δικτύου (random network) ή δικτύωματος (lattice network).

### 2.3. Εμπειρική ανάλυση

Στην ενότητα αυτή κατασκευάζεται ένα εμπειρικό υπόδειγμα για τον υπολογισμό του αριθμού των ημερησίως μετακινούμενων του GCN, χρησιμοποιώντας μεταβλητές των κόμβων του δικτύου. Κάθε μεταβλητή αποτελεί, δηλαδή, συλλογή τιμών που εμφανίζουν οι κόμβοι του δικτύου σε ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό  $p$ , η οποίες αποτελούνται από  $n$  το πλήθος στοιχεία (ίσα με τον αριθμό των κόμβων του δικτύου). Για παράδειγμα, το σύνολο  $k = \{k_i, i=1, \dots, n\}$  με τις τιμές που έχουν οι  $n=39$  κόμβοι του GCN στο μέγεθος του βαθμού  $k$ , αντιμετωπίζεται ως μία διανυσματική στατιστική *μεταβλητή (vector variable)* βαθμού που ονομάζεται DEG (Tsiotas and Polyzos, 2013a, 2015c). Με δεδομένο ότι οι κόμβοι στο GCN αντιστοιχούν στους ελληνικούς νομούς, δημιουργούνται  $p=30$  διανυσματικές μεταβλητές ( $Y, X_1, \dots, X_{29}$ ) (όπου δεν υφίσταται κίνδυνος σύγχυσης θα καλούνται εφεξής

απλώς μεταβλητές), οι οποίες συμμετέχουν στην εμπειρική ανάλυση. Η επιλογή του είδους των μεταβλητών πραγματοποιείται με κριτήριο την κατά το δυνατόν εξάντληση της θεματολογίας σχετικά με τη μελέτη του φαινομένου του commuting (Glaeser and Kohlhase, 2003; Clark et al., 2003; Ozbay et al., 2007; Van Ommeren and Fosgerau, 2009; Murphy, 2009; Liu and Nie, 2011; Polyzos, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015c), και ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των στοιχείων. Περαιτέρω, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του υποδείγματος ομαδοποιούνται σε τρεις θεματικές κατηγορίες, σε *δομικές (structural) S*, *λειτουργικές (functional or behavioral) B* και *οντολογικές (ontological) O* μεταβλητές, ώστε να καλύπτουν και τις τρεις πτυχές που περιγράφουν εννοιολογικά ένα δίκτυο, όπως προτάθηκε από τους Tsiotas and Polyzos (2015c).

Με βάση τα παραπάνω, το σύνολο των 30 μεταβλητών που συμμετέχουν στην εμπειρική ανάλυση του GCN παρουσιάζονται στον πίνακα 2 (βλ. Παράρτημα). Στη συνέχεια κατασκευάζεται ένα εμπειρικό υπόδειγμα για τον προσδιορισμό του αριθμού των commuters που μετακινούνται εντός του GCN. Για την κατασκευή του υποδείγματος χρησιμοποιούνται ο *διμεταβλητός συντελεστής συσχέτισης του Pearson (Pearson's bivariate coefficient of correlation)* και η μέθοδος της *πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης (multivariate linear regression analysis)* (Norusis, 2004; Devore and Berk, 2012; Tsiotas and Polyzos, 2015c).

Ο αλγόριθμος της κατασκευής του υποδείγματος αποτελείται από τρία βήματα. Το πρώτο περιλαμβάνει την ομαδοποίηση των διαθέσιμων μεταβλητών, ανάλογα με τη θεματική τους συνάφεια, στις τρεις κατηγορίες (δομικές, συμπεριφορικές ή λειτουργικές και οντολογικές) του πίνακα 2. Η διαδικασία αυτή οδηγεί στη διαμόρφωση τριών συνόλων μεταβλητών (XS, XB και XO), σύμφωνα με τη σχέση (Tsiotas and Polyzos, 2015b):

$$\begin{aligned} X &\equiv \{X_k, k = 1, \dots, p\} \\ (X &\equiv X_S \cup X_B \cup X_O) \wedge (X_i \cap X_j = \emptyset) \wedge (j \neq i, j = \{S, B, O\}) \end{aligned} \quad (2)$$

όπου τα σύνολα XS, XB και XO αντιπροσωπεύουν τη δομική, τη λειτουργική και την οντολογική ομάδα αντίστοιχα.

Στο δεύτερο βήμα, ο αλγόριθμος ξεχωρίζει τις αντιπροσωπευτικότερες μεταβλητές ανά κατηγορία, χρησιμοποιώντας το διμεταβλητό συντελεστή συσχέτισης του Pearson, ο οποίος δίδεται από τη σχέση:

$$r(x, y) \equiv r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x) \cdot \text{var}(y)}} \equiv \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} \quad (3)$$



όπου το  $\text{cov}(x,y) \equiv s_{xy}$  εκφράζει τη συμμεταβλητότητα των μεταβλητών  $x,y$ , ενώ τα  $\sqrt{\text{var}(x)} \equiv s_x$ ,  $\sqrt{\text{var}(y)} \equiv s_y$  αντιπροσωπεύουν τις τυπικές τους αποκλίσεις. Ως αντιπροσωπευτικές μεταβλητές για την κάθε κατηγορία επιλέγονται αυτές που έχουν το μεγαλύτερο άθροισμα τετραγώνων των συντελεστών συσχέτισης, οι οποίοι υπολογίζονται στις στατιστικά σημαντικές (επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha \leq 10\%$ ) μεταβλητές, διακρίνοντας δύο περιπτώσεις: αρχικά υπολογίζονται αποκλειστικά μεταξύ των μεταβλητών που βρίσκονται εντός μίας συγκεκριμένης ομάδας  $X_{k=\{S,B,O\}}$  (within-groups calculations) και έπειτα για το σύνολο των  $p=30$  διαθέσιμων μεταβλητών του πίνακα 10 (global calculations). Η μαθηματική έκφραση της διαδικασίας υπολογισμού των αντιπροσώπων κάθε ομάδας δίδεται από τη σχέση (Tsiotas and Polyzos, 2015c):

$$\begin{aligned}
 X_k &\equiv \text{αντιπροσωπος} \{X_k\}_{k=S,B,O} \equiv \text{rep} \{X_k\}_{k=S,B,O} : \\
 (X_k \in X_k) \wedge (\forall X_i, X_j \in X_k) : & \quad (4) \\
 \sum_i^k r^2(X_k, X_i) = \max \left\{ \sum_i r^2(X_i, X_j) : P[r(X_i, X_j) = 0] \leq 0, 10 \right\} &
 \end{aligned}$$

Στο τελευταίο στάδιο, οι μεταβλητές που επιλέγονται από την παραπάνω διαδικασία, ως αντιπρόσωποι των κατηγοριών  $X_S$ ,  $X_B$  και  $X_O$ , τοποθετούνται ως ανεξάρτητες μεταβλητές ( $X_j$ ) σε ένα υπόδειγμα πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης (Tsiotas and Polyzos, 2015c), με εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  τον αριθμό των ημερησίως μετακινουμένων με σκοπό την εργασία (commuters) (πίνακας 2).

Με το υπόδειγμα της γραμμικής παλινδρόμησης εκτιμάται η μορφή της γραμμικής σχέσης που περιγράφει καλύτερα τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών, η οποία στηρίζεται στη μέθοδο βελτιστοποίησης των ελαχίστων τετραγώνων (ordinary least squares method), υπό τον περιορισμό ότι τα τυποποιημένα λάθη ακολουθούν την κανονική κατανομή (Norusis, 2004). Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, το εμπειρικό υπόδειγμα που κατασκευάστηκε για τον αριθμό των μετακινουμένων στο διαπεριφερειακό δίκτυο commuting της Ελλάδας περιγράφεται από την παρακάτω σχέση (Tsiotas and Polyzos, 2015c):

$$\begin{aligned}
 X &\equiv \{X_k, k = 1, \dots, p\} \\
 (X &\equiv X_S \cup X_B \cup X_O) \wedge (X_i \cap X_j = \emptyset) \wedge (j \neq i, j = \{S, B, O\}) \\
 GCN(V, E): \\
 Y &= f(X_{structural}, X_{functional}, X_{ontological}) = \\
 &= f(X_S, X_B, X_O) = b_S \cdot X_S + b_B \cdot X_B + b_O \cdot X_O + c \quad (5) \\
 \dot{X} &\equiv \text{rep}\{X_k\}_{k=S,B,O}: \\
 X_k &\in X_k \wedge \forall X_i, X_j \in X_k: \\
 \sum_i k r^2(X_k, X_i) &= \max \left\{ \sum_i r^2(X_i, X_j) : P[r(X_i, X_j) = 0] \leq 0, 10 \right\}
 \end{aligned}$$

### 3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

#### 3.1. Υπολογισμός των μέτρων δικτύου (network measures)

Στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης υπολογίζονται τα μέτρα δικτύου του GCN, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 3.

**Πίνακας 3.** Συγκριτικός πίνακας με τα αποτελέσματα του υπολογισμού των μέτρων δικτύου για το GCN και το GRN

Μετρική/ Μέγεθος	Σύμβολο	Μονάδα	Τιμή GCN
Αριθμός κόμβων	n	#(a)	39
Αριθμός ακμών	m	#	71
Κόμβοι με αυτοσυνδέσεις	$n(e_{ii} \in E)$	#	0
Πλήθος απομονωμένων κόμβων	$n_{k=0}$	#	0
Συνδετικές συνιστώσες	$\alpha$	#	1
Μέγιστος βαθμός κόμβων	$k_{max}$	#	7
Ελάχιστος βαθμός κόμβων	$k_{min}$	#	1
Μέσος βαθμός κόμβων	$\langle k \rangle$	#	3,641
Μέσος (χωρικά) σταθμισμένος βαθμός κόμβων	$\langle k_w \rangle$	km	322,264
Μέσος βαθμός εγγύτερων γειτόνων	$\langle k_{N(v)} \rangle$	#	3,641
Μέσος σταθμισμένος βαθμός εγγύτερων γειτόνων	$\langle k_{N(v),w} \rangle$	km	322,26

Μέσο μήκος ακμών	$\langle d(e_{ij}) \rangle$	km	85,497
Συνολικό μήκος ακμών	$\sum_{ij} d(e_{ij})$	km	3.334,4
Μέσο μήκος μονοπατιού	$\langle l \rangle$	#	4,58
Μέσο μήκος μονοπατιού	$d(\langle l \rangle)$	km	389,045
Διάμετρος δικτύου (δυαδική)	$dbin(G)$	#	14
Μήκος διαμέτρου δικτύου	$dw(G)$	km	1.124,4
Πυκνότητα γράφου (επίπεδου)	$\rho$	net(d)	0,640
Πυκνότητα γράφου (μη επίπεδου)	$\rho$	net	0,097
Συντελεστής συγκέντρωσης(c)	$C$	net	0,47
Μέσος συντελεστής συγκέντρωσης(c)	$\langle C \rangle$	net	0,422
Συναρμολογησιμότητα	$Q$	net	0,566

- Πλήθος στοιχείων
- NaN = not a number (απροσδιοριστία)
- n/a = not available (μη διαθέσιμο)
- Αδιάστατος αριθμός

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Εξ' ορισμού, το GCN δε διαθέτει κόμβους με αυτοσυνδέσεις ( $n(e_{ii} \in E) = 0$ ), ούτε απομονωμένους κόμβους (isolated nodes -  $n_k = 0$ ), ούτε περισσότερες από μία συνιστώσες ( $\alpha_{GCN} = 1$ ). Ο μέγιστος βαθμός του GCN είναι  $k_{GCN, \max} = 7$ , ενώ η ελάχιστη τιμή του  $k_{GCN, \min} = 1$  και οφείλεται προφανώς στη συνεκτικότητά του (δηλαδή στην απουσία κόμβων με μηδενικό βαθμό). Περαιτέρω, η μέση τιμή του βαθμού του διαπεριφερειακού δικτύου ισούται με  $\langle k \rangle_{GCN} = 3,641$  και είναι κοντά στην περιοχή που εμφανίζεται η μεγαλύτερη συχνότητα τιμών της κατανομής βαθμού των αστικών οδικών συστημάτων, σύμφωνα με τη μελέτη των Courtat et al. (2010). Το μέσο μήκος μονοπατιού (average path length) εκφράζει γενικά το χωρικό κόστος (σε πλήθος ακμών) που απαιτείται για τη διενέργεια των μετακινήσεων στο εν λόγω δίκτυο (Tsiotas and Polyzos, 2015a,b). Για το GCN το κόστος αυτό υποδηλώνει ότι η διαδρομή που πρέπει να διανυθεί μεταξύ δύο τυχαίων κόμβων του δικτύου αποτελείται από  $\langle l \rangle_{GCN} = 4,58$  χωρικές μονάδες (ακμές ή βήματα διαχωρισμού).

Η τιμή του  $\langle l \rangle_{GCN}$  βρίσκεται κοντά στη τάξη μεγέθους  $O(\sqrt{n}) = \sqrt{39} \approx 6,245$  του μέσου μήκους μονοπατιού ενός ισοκομβικού δικτυώματος  $\langle l \rangle_{lat}$ , παρέχοντας ενδείξεις για τη συνάφεια του GCN με το θεωρητικό πρότυπο. Επιπρόσθετα, η χωρική (χιλιομετρική)

εκδοχή του μέσου μήκους μονοπατιού του GCN ισούται με  $d(\langle l \rangle)_{GCN} = 389,045\text{km}$  και εκφράζει τη μέση χιλιομετρική απόσταση που απαιτείται για να διανυθούν τυχαία δύο κόμβοι στο δίκτυο. Ακολουθώς, το μέγεθος της δυαδικής (τοπολογικής) διαμέτρου εκφράζει ότι η πιο απομακρυσμένη δυαδική οδική απόσταση που δύναται να διανυθεί διαπεριφερειακά αποτελείται από 14 ακμές, ενώ απέχει  $d(GCN)=1.124,40\text{km}$  (δίχως να υφίσταται απαραίτητα ταύτιση των δύο). Η τιμή της πυκνότητας  $\rho$  του GCN, θεωρούμενου ως επίπεδου γράφου (αφαιρουμένων των ανισόπεδων κόμβων) ισούται με  $\rho_{1,GCN}=0,64$ , ενώ για τη μη επίπεδη περίπτωση (συμπεριλαμβανομένων των ανισόπεδων κόμβων) ισούται με  $\rho_{2,GCN}=0,097$ , τιμές που είναι εξαιρετικά μικρές σε σχέση με τις αντίστοιχες εμπειρικές τιμές των αστικών οδικών δικτύων (Barthelemy, 2011).

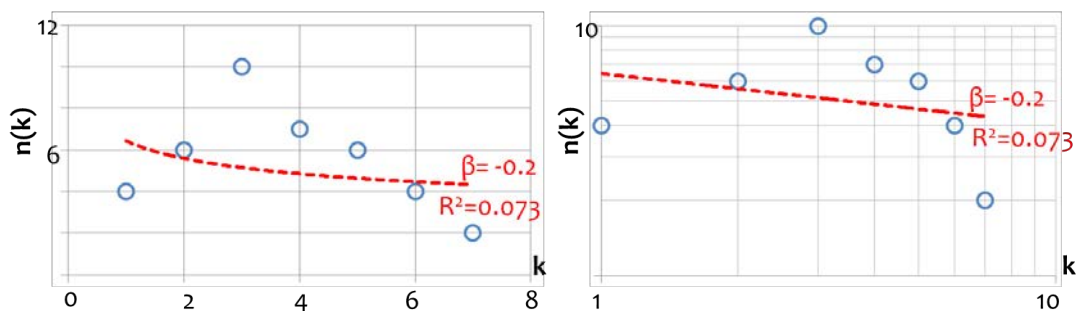
Η τιμή του συντελεστή συγκέντρωσης (clustering coefficient) του GCN (αριθμός τριγώνων/ αριθμός τριπλετών στο δίκτυο) ισούται με  $C_{GCN}=0,47$  και υποδηλώνει ικανοποιητική ομαδοποίηση στη δομή του δικτύου. Περαιτέρω, ο μέσος συντελεστής συγκέντρωσης (ο αντίστοιχος λόγος υπολογισμένος στη γειτονιά κάθε κόμβου) ισούται με  $\langle C \rangle_{GCN} = 0,422$ , ο οποίος προκύπτει εντυπωσιακά μεγαλύτερος από την αντίστοιχη τιμή ενός τυχαίου δικτύου  $ER \langle C \rangle_{ER} \sim 1/n=1/39=0,026$ , εκφράζοντας ότι το δίκτυο απέχει από το να αποτελεί αποτέλεσμα τυχαίων διεργασιών.

Τέλος, η τιμή της συναρμολογησιμότητας (modularity) του GCN ισούται με  $Q_{GCN}=0,566$ , εκφράζοντας την ικανότητα επιμερισμού του δικτύου σε κοινότητες. Η τιμή αυτή περιγράφει μία ικανοποιητική ικανότητα διαίρεσης σε κοινότητες, καλύτερη τουλάχιστον από τις περιπτώσεις διαμερισμού οδικών δικτύων, οι οποίες στην πράξη εμφανίζονται συνήθως της τάξεως του  $Q_{bipart} < 0,4$ .

### 3.2. Μελέτη της τοπολογίας του διαπεριφερειακού δικτύου των commuters της Ελλάδας

Για τη μελέτη της κατανομής του βαθμού (degree distribution) των κόμβων του GCN εξετάζονται από τα διαγράμματα διασποράς ( $k, n(k)$ ) του σχήματος 2. Τα διαγράμματα αυτά εμφανίζουν οξυμμένο πρότυπο (peaked distribution), η τυπολογία του οποίου διαφοροποιείται από το πρότυπο κανόνα-δύναμης (power-law). Επίσης, η όξυνση (peak) που παρατηρείται γύρω από τη μέση τιμή  $\langle k \rangle_{GCN} \sim 3$  της κατανομής υποδηλώνει την παρουσία ισχυρών χωρικών περιορισμών (Barthelemy, 2011) στη δομή του GCN.

**Σχήμα 2.** Διαγράμματα διασποράς ( $k, n(k)$ ) της κατανομής βαθμού του GCN σε μετρωτή (αφ.) και λογαριθμική (δεξ.) κλίμακα

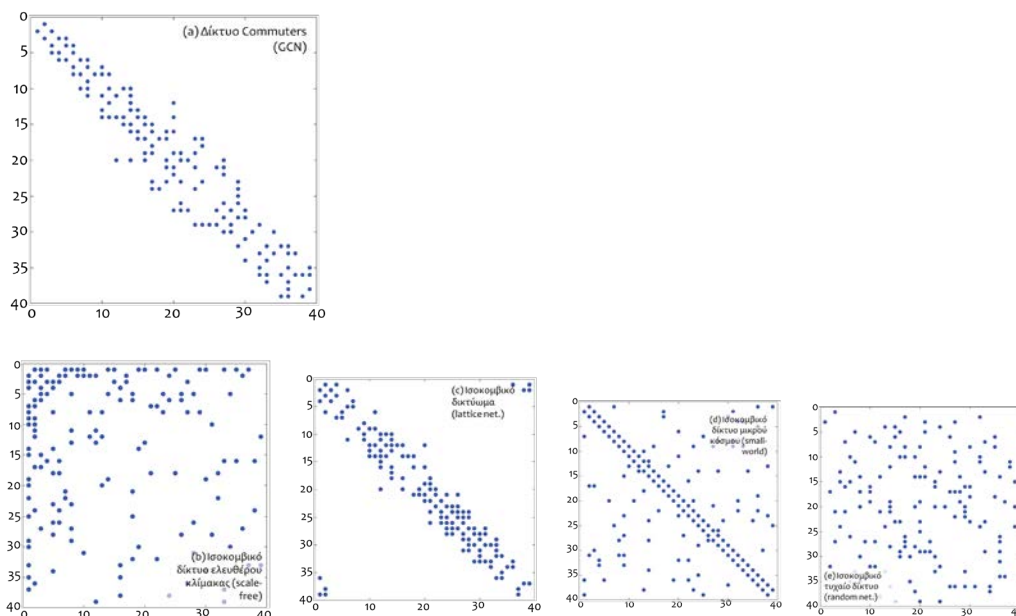


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Στο επόμενο στάδιο, εξετάζονται τα διαγράμματα σποραδικότητας (spy plots) (σχήμα 3) (Χατζίκος, 2007) (α) του πίνακα συνδέσεων του GCN και τεσσάρων ισοκομβικών ( $n=39$ =σταθ) μηδενικών προτύπων (null models), με τις ιδιότητες (b) *ελευθέρου κλίμακας* (scale-free network), (c) *δικτυώματος* (lattice network), (d) *μικρού κόσμου* (small-world) και (e) *τυχαίου δικτύου* (random network) αντίστοιχα. Από τη σύγκριση των διαγραμμάτων, προκύπτει εμφανώς ότι η τυπολογία του προτύπου σποραδικότητας του GCN είναι παρόμοια με αυτή του (c) ισοκομβικού δικτυώματος (lattice network), αλλά οι τιμές του πίνακα συνδέσεων του GCN εμφανίζονται ελαφρώς πιο απομακρυσμένες από την κύρια διαγώνιο, σε σχέση με την πρότυπη περίπτωση.

Η ανάλυση των διαγραμμάτων σποραδικότητας φαίνεται να επαληθεύεται από τα αποτελέσματα υπολογισμού του *ωμέγα* ( $\omega$ ) *δείκτη* (Telesford et al., 2011), τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα 4. Όπως προκύπτει, το GCN έχει χαρακτηριστικά δικτυώματος (lattice-like characteristics), γεγονός το οποίο είναι αναμενόμενο για περιπτώσεις δικτύων που υποβάλλονται σε έντονους χωρικούς περιορισμούς.

Σχήμα 3. Διαγράμματα σποραδικότητας (spy plots) των πινάκων συνδέσεων (adjacency matrices) (a) του οδικού δικτύου της Ελλάδας (GRN) (b) Ενός ισοκομβικού δικτύου με την ίδια κατανομή βαθμού και την ιδιότητα ελευθέρου κλίμακας (scale-free) (c) Ενός ισοκομβικού δικτύωματος (lattice network) με την ίδια κατανομή βαθμού (d) Ενός ισοκομβικού δικτύου με την ίδια κατανομή βαθμού και την ιδιότητα του μικρού κόσμου (small-world) και (e) Ενός ισοκομβικού τυχαίου δικτύου (random network) με την ίδια κατανομή βαθμού



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Πίνακας 4. Αποτελέσματα της προσεγγιστικής ανάλυσης ανίχνευσης της ιδιότητας μικρού-κόσμου (small-world) για το GCN

Μέγεθος	$\langle c \rangle$	$\langle c \rangle_{latt}$	$\langle l \rangle$	$\langle l \rangle_{rand}$	$\omega^*$
GCN	0.422	0.312	4.580	2.889	-0.7218
Ένδειξη	Συμπεριφορά δικτύωματος (lattice-like characteristics)				

\*. Σύμφωνα με τη σχέση (1)

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Στο επόμενο βήμα υπολογίζονται τα βασικά μέτρα τοπολογίας και κεντρικότητας (βαθμός, ενδιαμεσότητα, εγγύτητα, συγκέντρωση, συναρμολογησιμότητα και χωρική

ισχύς) κόμβων του GCN, τα οποία παρουσιάζονται στις χωρικές κατανομές που απεικονίζονται στους τοπολογικούς χάρτες του σχήματος 4. Αρχικά, εξετάζεται η χωρική κατανομή του βαθμού ( $k$ ) (σχήμα 4.a), η οποία σχηματίζει ένα ευδιάκριτο πρότυπο, με μία συστάδα ισχυρά συνδεδεμένων κόμβων που τοποθετείται στον κεντρικό κορμό του δικτύου commuters, αλλά και μία μεμονωμένη πλήμνη που βρίσκεται στο υποδίκτυο της Πελοποννήσου. Η συστάδα του κεντρικού κορμού διαμορφώνεται με βασικές τις πλήμνες των νομών Λάρισας, Λαμίας, Κοζάνης, Αιτωλοακαρνανίας και Ιωαννίνων, ενώ η πλήμνη της Πελοποννήσου βρίσκεται στο νομό Αρκαδίας.

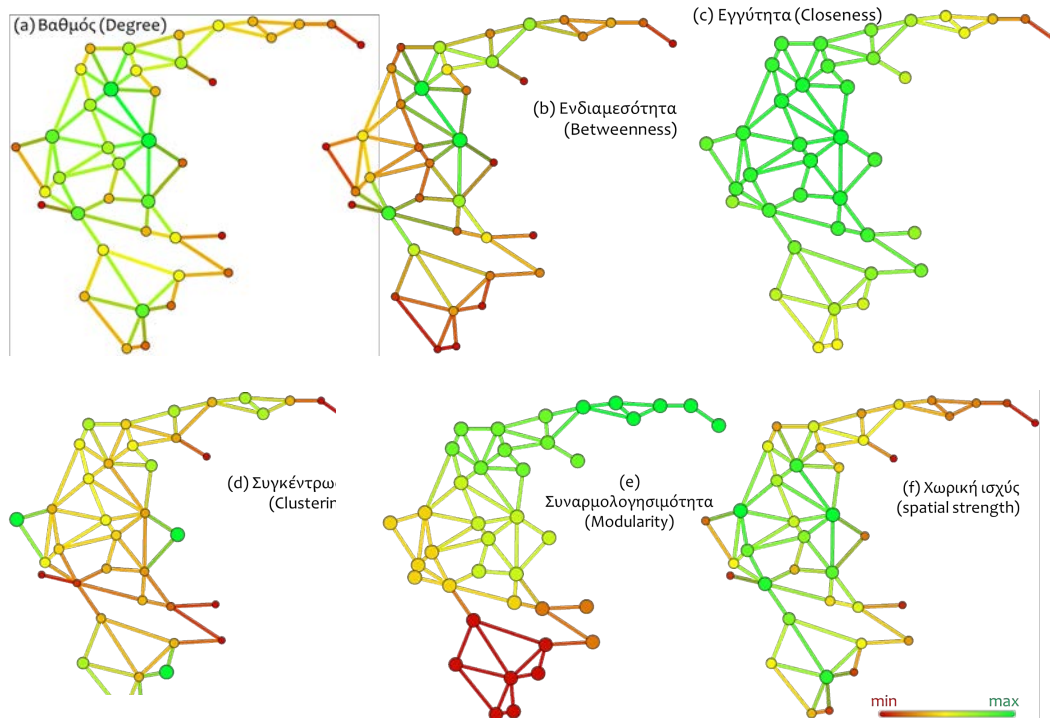
Δευτερευόντως, αξιοσημείωτη συνδετικότητα παρουσιάζουν οι νομοί της Πέλλας και της Θεσσαλονίκης στη Βόρεια Ελλάδα, καθώς και οι νομοί που διαμορφώνουν το τόξο Γρεβενά-Τρίκαλα-Καρδίτσα-Άρτα στην Κεντρική Ελλάδα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μέγεθος του βαθμού εκφράζει τη συνδετικότητα και συνεπώς τη δυνατότητα επικοινωνίας των κόμβων του δικτύου, προκύπτει ότι η χωρική κατανομή του βαθμού (σχήμα 4.a) επισημαίνει τους κόμβους του GCN που εμφανίζουν πλεονέκτημα σύνδεσης έναντι των υπολοίπων. Το πλεονέκτημα αυτό οφείλεται στη γεωγραφική διευθέτηση των νομών της Ελλάδας, η οποία ευνοεί τη δημιουργία συνδέσεων περισσότερο στους κεντρικούς κόμβους και λιγότερο στους περιφερειακούς.

Έπειτα, η χωρική κατανομή της ενδιάμεσου κεντρικότητας (betweenness centrality)  $C^b$  (σχήμα 4.b) παρουσιάζει μεγαλύτερη ένταση των μεγιστοβάθμιων τιμών στην ανατολική πλευρά της χώρας, στην οποία υφίστανται σαφέστερα περισσότερο αναβαθμισμένες υποδομές (Τσιώτας κá, 2012). Αντίθετα, η κατανομή των τιμών της κεντρικότητας εγγύτητας (closeness centrality)  $C^c$  (σχήμα 4.c) παρουσιάζει μικρές τιμές στις μεθόριες περιοχές (Ανατολική Μακεδονία, Θράκη, Δυτική Πελοπόννησος), ενώ οι μεγάλες τιμές συγκεντρώνονται στον κεντρικό (ηπειρωτικό) κορμό της χώρας, επιβεβαιώνοντας το σαφές πλεονέκτημα που έχουν οι κεντρικές περιοχές στα χωρικά δίκτυα.

Ακολούθως, η χωρική κατανομή του συντελεστή συγκέντρωσης (clustering coefficient)  $C$  (σχήμα 4.d) παρουσιάζει τους μεγιστοβάθμιους κόμβους να διατάσσονται στην περιφέρεια του διοικητικού πλέγματος, ήτοι στους νομούς Ηλείας, Μεσσηνίας, Λακωνίας και Αργολίδας στην Πελοπόννησο, στους νομούς Θεσπρωτίας και Μαγνησίας στο κεντρικό τμήμα της χώρας και στους νομούς Πιερίας, Φλώρινας, Κιλκίς, Δράμας και Καβάλας στο βόρειο τμήμα της Ελλάδας. Η κατάσταση αυτή εκφράζει γενικά ότι οι περιφερειακοί νομοί της χώρας έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να σχετίζονται με αλληλοσυνδεδεμένους γείτονες, περιγράφοντας το προνόμιο των πρώτων να απολαμβάνουν κατά τις αλληλεπιδράσεις τους στο δίκτυο πληροφορία μεγαλύτερης συνάφειας στο περιεχόμενό της. Όμως, αυτό το προνόμιο αρκετές φορές μετατρέπεται σε μειονέκτημα, διότι υποδηλώνει την εξάρτηση των εν λόγω κόμβων στους γείτονές τους, ως προς την ποικιλία των εισερχόμενων σημάτων.

Για το GCN η ικανότητα πρόσβασης στο δίκτυο των κόμβων με μεγάλο συντελεστή συγκέντρωσης εξαρτάται από τις υποδομές οδικής επικοινωνίας των γειτόνων τους, οι οποίες, λόγω του υψηλού βαθμού αλληλεξάρτησης μεταξύ των γειτόνων, ενδέχεται να εμφανίζουν παρόμοια ποιοτικά χαρακτηριστικά.

**Σχήμα 4.** Χωρική κατανομή των μέτρων κόμβου για το GCN: (a) Βαθμός (degree) (b) Ενδιαμεσότητα (betweenness) (c) Εγγύτητα (closeness) (d) Συγκέντρωση (clustering) (e) Συναρμολογησιμότητα (modularity classification) και (f) Χωρική ισχύς (spatial strength)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Έπειτα, η χωρική κατανομή των τιμών της συναρμολογησιμότητας και ακριβέστερα της *Q-κατηγοριοποίησης* (modularity classification) (σχήμα 4.e) παρουσιάζεται συνεπής τόσο με τη θεωρία (Guimera et al., 2005; Kaluza et al., 2010; Barthelemy, 2011). Ειδικότερα, η κατανομή αυτή ακολουθεί έναν ευδιάκριτο επιμερισμό σε ζώνες γεωγραφικής συνάφειας,



ο οποίος είναι αναμενόμενος για ένα δίκτυο με χαρακτηριστικά δικτύωματος, όπως είναι το διαπεριφερειακό των commuters.

Τέλος, η κατανομή της χωρικής ισχύος (spatial strength)  $s$  (σχήμα 4.f) παρουσιάζεται εντατικότερη στο κέντρο, σχηματίζοντας μία διάταξη σε μορφή «πετάλου» που αποτελείται από τους νομούς Φθιώτιδας, Λάρισας, Κοζάνης, Ιωαννίνων, Άρτας, Αιτωλοακαρνανίας και Αρκαδίας. Αυτή η παρατήρηση οφείλεται προφανώς στο γεγονός ότι το μικρό πλήθος κόμβων και ακμών του GCN, σε συνδυασμό με τη διατήρηση της γεωγραφικής του κλίμακας, προσδίδει στα μήκη των ακμών την ίδια, περίπου, τάξη μεγέθους, με αποτέλεσμα η ισχύς  $s=f(k,d(e))$  να εξαρτάται περισσότερο από το βαθμό  $k$  και λιγότερο από τις αποστάσεις  $d(e)$ .

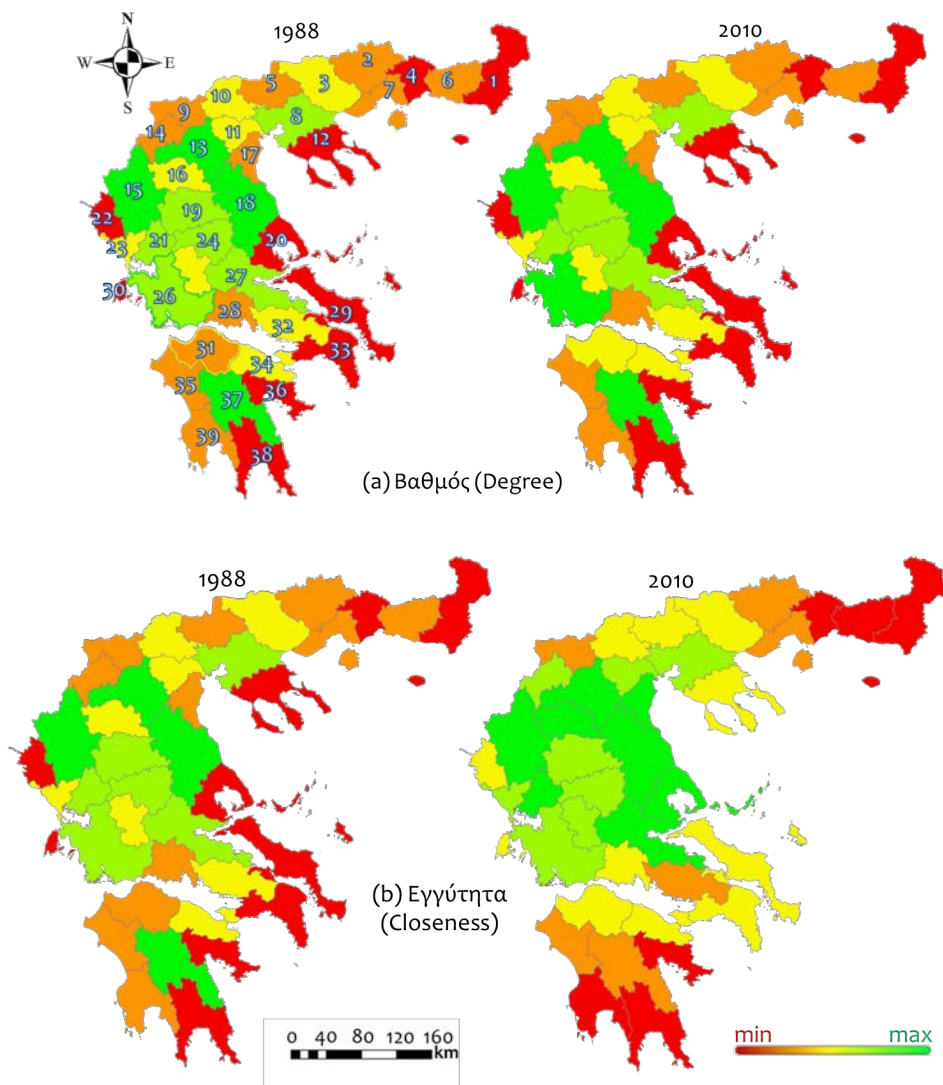
Έχοντας διαθέσιμα για το GCN εκτός από τα χωρικά δεδομένα και τα στοιχεία των χρονοαποστάσεων, μελετάται ακολούθως συγκριτικά (σχήμα 5) η διαχρονική μεταβολή της χωρικής κατανομής των μεγεθών (α) της συνδετικότητας (βαθμός  $k$ ) και (β) της εγγύτητας (κεντρικότητα εγγύτητας  $C^c$ ) του διαπεριφερειακού δικτύου commuters, για τα έτη 1988 και 2010.

Αρχικά, στο σχήμα 5(a) παρουσιάζεται η διαχρονική (1988 vs 2010) χωρική μεταβολή του βαθμού ( $k$ ), η οποία εκφράζει τη μεταβολή στη συνδεσιμότητα του διαπεριφερειακού διοικητικού δικτύου της Ελλάδας κατά τις δύο αυτές περιόδους. Από τη σύγκριση των χρονικών στιγμιότυπων, η μοναδική διαφοροποίηση στη συνδετικότητα του δικτύου διακρίνεται για τους νομούς Αιτωλοακαρνανίας και Αχαΐας, οι οποίοι αύξησαν το βαθμό τους κατά μία σύνδεση. Η μεταβολή αυτή οφείλεται προφανώς στην κατασκευή της γέφυρας Ρίου-Αντιρρίου, η οποία προσέδωσε άμεση οδική πρόσβαση στους εν λόγω νομούς (Τσιώτας κ.α., 2012).

Στη συνέχεια, η χωρική κατανομή της κεντρικότητας εγγύτητας του έτους 1988 (σχήμα 5.a) περιγράφει την προσβασιμότητα του δικτύου μεταφορών εκείνης της περιόδου, η οποία εμφανίζεται γενικά δυσχερής για τους ακριτικούς νομούς. Οι περισσότερο προνομιούχοι σε συνδέσεις νομοί το 1988 φαίνεται πως ήταν οι Κοζάνης, Λάρισας, Ιωαννίνων και Αρκαδίας, προφανώς λόγω της κεντρικής γεωγραφικής τους θέσης, ενώ σε δευτερεύουσα θέση βρίσκονται οι νομοί της ευρύτερης Κεντρικής Ελλάδας και της Θεσσαλονίκης. Ιδιαίτερα, ο νομός της Θεσσαλονίκης φαίνεται πως κατείχε αξιοσημείωτο ρόλο στην τότε προσβασιμότητα, διότι αποτελούσε ήδη από το 1988 μητροπολιτικό πυρήνα της χώρας (Τσιώτας κ.α., 2012).

Από τη σύγκριση των δύο χρονικών στιγμιότυπων (1988 vs 2010) της χωρικής κατανομής της κεντρικότητας εγγύτητας σκιαγραφείται η ποιοτική μεταβολή που υπέστησαν οι μεταφορικές υποδομές της Ελλάδας στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα (Τσιώτας κ.α., 2012). Όπως προκύπτει, η αναβάθμιση του οδικού δικτύου που συντελέστηκε την περίοδο 1988-2010 ευνόησε την ευρύτερη Κεντρική Ελλάδα, στην οποία συσπειρώνονται οι

**Σχήμα 5.** Χωρική κατανομή των κεντρικότητων (a) βαθμού (degree centrality) και (b) εγγύτητας (closeness centrality) του ελληνικού διαπεριφερειακού δικτύου commuters (GCN), κατά τα έτη 1988 και 2010 (στην περίπτωση της εγγύτητας η χρωματική διαβάθμιση απεικονίζει σχετικές θέσεις και όχι απόλυτες τιμές κεντρικότητας)



Πηγή: Τσιώτας κ.ά. (2012)

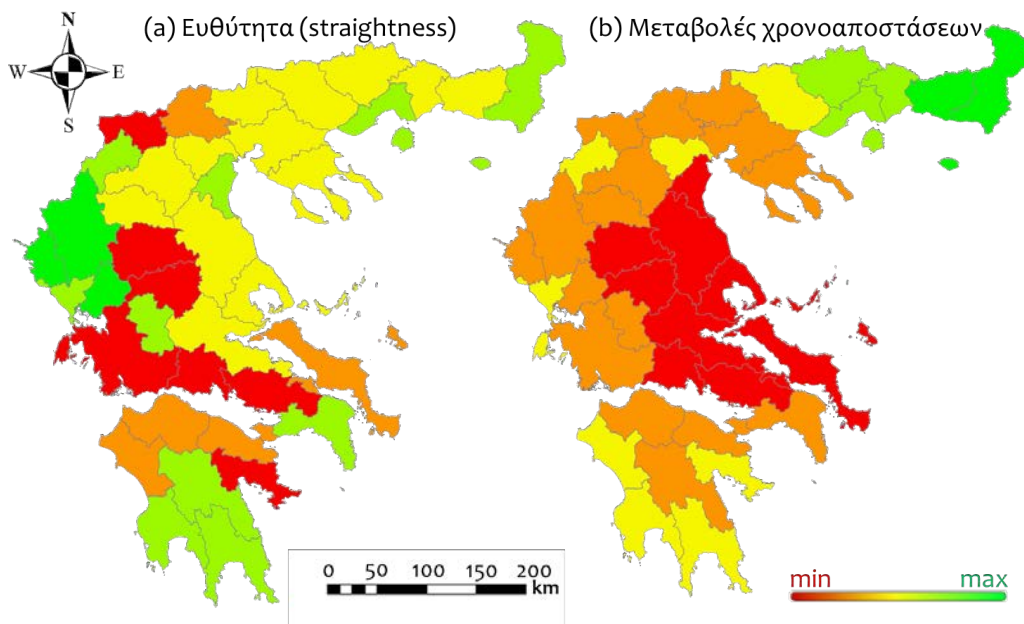
περιοχές με τη μεγαλύτερη προσβασιμότητα. Η ομοιομορφία που εμφανίζεται στο πρότυπο του 2010 υποδηλώνει τη σύγκλιση της μεταβλητότητας στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των οδικών υποδομών της χώρας, γεγονός που εκφράζει ότι η προσβασιμότητα στη σημερινή μορφή του δικτύου αποτελεί κυρίως θέμα γεωγραφικής θέσης και λιγότερο υποδομών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μείωση της σχετικής θέσης των νομών *Ροδόπης και Βοιωτίας*, καθεμία εκ των οποίων αποδίδεται σε διαφορετικούς λόγους. Αφενός, η μείωση που παρατηρείται στην περίπτωση της Ροδόπης οφείλεται προφανώς στην ακριτική γεωγραφική θέση του νομού, καθόσον η προσβασιμότητα του οδικού δικτύου της χώρας αυξήθηκε σε απόλυτα μεγέθη για το σύνολο των τμημάτων του. Αφετέρου, η μείωση της σχετικής θέσης στην προσβασιμότητα του νομού Βοιωτίας σχετίζεται πιθανότατα με την ανταγωνιστική δράση του νομού Αττικής, η οποία σκιαγραφεί μία σχέση βαρυντικής αλληλεξάρτησης μεταξύ αυτών των δύο νομών, με κυρίαρχο τον πολυπληθέστερο νομό Αττικής.

Περαιτέρω, στο σχήμα 6 παρουσιάζεται η χωρική κατανομή (α) της κεντρικότητας ευθύτητας ( $C^S$ ) για το έτος 2010 και (β) της διαφοράς των μέσων χρονοαποστάσεων ανά νομό για τις περιόδους 1988 και 2010. Αρχικά, η χωρική κατανομή των τιμών της κεντρικότητας ευθύτητας (σχήμα 6.α) εκφράζει το ποσοστό της απόκλισης από την πλήρη ευθυγραμμία που εμφανίζει η οδική πρόσβαση ενός κόμβου προς τους υπολοίπους, αποτελώντας δείκτη της ποιότητας των οδικών υποδομών (στη σύγχρονη μορφή τους) που απολαμβάνει ο κάθε νομός της Ελλάδας κατά την επικοινωνία του με τους υπόλοιπους (Τσιώτας κ.α., 2012).

Οι χρωματικές διαβαθμίσεις του σχήματος 6(α) αντιπροσωπεύουν το μέγεθος της ωφέλειας που εισέπραξαν οι νομοί της χώρας από την κατανομή των έργων υποδομής και γενικά από την πολιτική των μεταφορικών υποδομών της περιόδου 1988-2010, με κριτήριο την πρόσβασή τους στο διαπεριφερειακό δίκτυο GCN. Υπό το πρίσμα αυτό, οι νομοί που ωφελήθηκαν περισσότερο από τη χωρική κατανομή των έργων υποδομής στην Ελλάδα είναι οι Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας και Άρτας. Η γεωγραφική τους θέση υποδηλώνει ότι επωφελήθηκαν τόσο από το έργο της γέφυρας Ρίου-Αντιρίου (που συνδέει το νομό Αχαΐας και Αιτωλοακαρνανίας παρέχοντας πρόσβαση από και προς την Πελοπόννησο από τη Δυτική Ελλάδα) όσο και της Εγνατίας Οδού (η οποία συνδέει το νομό Θεσπρωτίας με τον Έβρο).

**Σχήμα 6.** Χωρική κατανομή (α) της κεντρικότητας ευθύτητας το έτος 2010 και (β) των μεταβολών των χρονοαποστάσεων ανά νομό για τις περιόδους 1988 και 2010



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

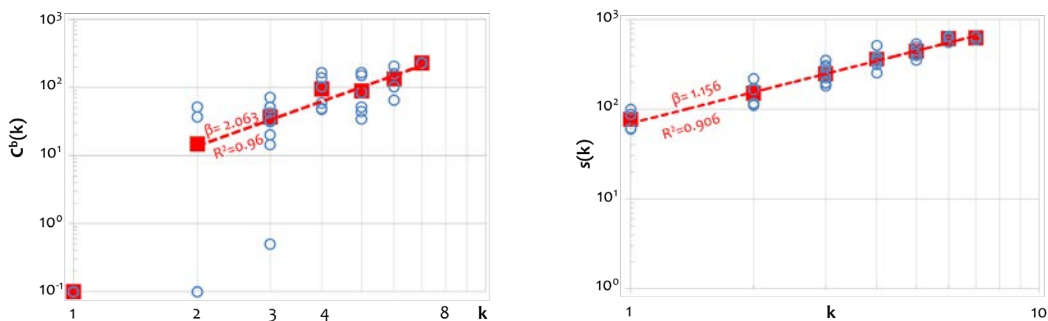
Δευτερευόντως, την υψηλότερη κεντρικότητα ευθύτητας εμφανίζουν:

- Η συστάδα των νομών Καστοριάς, Πρέβεζας, Ευρυτανίας, οι οποίοι πρόσκεινται στους νομούς με τη μεγαλύτερη Cs, με αποτέλεσμα η ωφέλεια που αποκόμισαν να είναι αντίστοιχη της προαναφερόμενης περίπτωσης.
- Η συστάδα των νομών Αρκαδίας και Λακωνίας και Μεσσηνίας στην Πελοπόννησο, οι οποίοι προφανώς ευνοήθηκαν περισσότερο από τη ζεύξη Ρίου-Αντιρίου,
- Ο νομός Αττικής, ο οποίος ευνοήθηκε από το σύνολο σχεδόν των έργων αναβάθμισης του οδικού δικτύου, καθώς και
- Οι νομοί Καβάλας και Έβρου στη βόρεια Ελλάδα, οι οποίοι φαίνεται πως ευνοήθηκαν κατά βάση από την κατασκευή της Εγνατίας Οδού.

Έπειτα, η γεωγραφική κατανομή των της μεταβολής των χρονοαποστάσεων (σχήμα 6.β) παρουσιάζει τους νομούς που ωφελήθηκαν περισσότερο σε χρόνο ταξιδιού από την ελληνική πολιτική των μεταφορών της περιόδου 1988-2010 (Τσιώτας κ.α., 2012). Όπως φαίνεται στο χάρτη, η κατανομή των διαφορών των χρονοαποστάσεων εμφανίζει μία σαφή χωρική ομαδοποίηση που έχει τις μεγάλες τιμές της στην περιφέρεια και τις

μικρότερες στο κέντρο. Ειδικότερα, οι νομοί που εμφάνισαν μεγαλύτερο χρονικό κέρδος στις διαπεριφερειακές τους μετακινήσεις είναι κυρίως οι μεθοριακοί νομοί του Έβρου και της Ροδόπης και δευτερευόντως οι νομοί της Ξάνθης, της Καβάλας και της Δράμας. Στον αμέσως επόμενο βαθμό σημαντικότητας (με κίτρινο χρώμα) οι νομοί που ευνοήθηκαν σε χρόνο διαπεριφερειακής μετακίνησης είναι οι Σερρών, Ημαθίας, και Φλώρινας, στη Βόρεια Ελλάδα, οι νομοί Πρέβεζας και Λευκάδος στη Δυτική και η συστάδα των νομών Ηλείας, Μεσσηνίας, Λακωνίας και Αργολίδας στην Πελοπόννησο. Προφανώς, οι θέσεις των νομών που εντάσσονται στις παραπάνω περιπτώσεις οδηγεί στην εξαγωγή πρόδηλων συμπερασμάτων σχετικά με τα έργα υποδομής (κατασκευή της Εγνατίας Οδού, αναβάθμιση της ΠΑΘΕ, ζεύξη Ρίου-Αντιρρίου) που επέδρασαν κατά περίπτωση στη μείωση των χρόνων διαπεριφερειακών μετακινήσεων.

**Σχήμα 7.** Διαγράμματα διασποράς (scatter plots) (α.) βαθμού- ενδιαμέσου κεντρικότητας ( $k, C^b$ ) και (δεξ.) βαθμού-χωρικής ισχύος ( $k, s$ ) για το GCN. Τα κόκκινα τετράγωνα αντιστοιχούν στις μέσες τιμές για κάθε κατηγορία βαθμού



Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

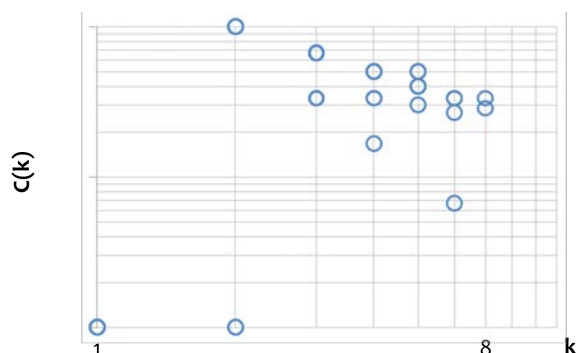
Στο τελευταίο στάδιο της μελέτης της τοπολογίας του GCN εξετάζονται οι συσχετίσεις των μεγεθών της ενδιαμέσου κεντρικότητας  $C^b(k)$  και της χωρικής ισχύος  $s(k)$  ως προς το μέγεθος του βαθμού  $k$ , με σύγκριση των διαγραμμάτων του σχήματος 7. Από την προσαρμογή καμπυλών παρεμβολής (fitting curves) στα δεδομένα διασποράς των ζευγών  $(k, C^b)$  και  $(k, s)$ , προκύπτει η ύπαρξη αξιοσημείωτης γραμμικότητας και για τις δύο περιπτώσεις, έχοντας συντελεστές προσδιορισμού  $R_{C^b,k}^2=0.96$  και  $R_{s,k}^2=0.906$  αντίστοιχα.

Η σχέση  $\langle C^b |_{k=k_i} \rangle = f(k)$ , μεταξύ βαθμού  $k$  και μέσης τιμής της ενδιαμέσου κεντρικότητας ανά βαθμό  $\langle C^b |_{k=k_i} \rangle$ , με  $i=2,3,\dots,7$ , έχει εκθέτη του προτύπου κανόνα δύναμης  $\beta_{GCN}=1.94$  και εκφράζει ότι οι ισχυρά συνδετικοί κόμβοι στο δίκτυο (πλήμνες, hubs) αναλαμβάνουν το μεγαλύτερο φορτίο της κυκλοφορίας του. Αντίθετα, ο εκθέτης

$\beta_{GCN}=1.156$  της σχέσης  $\langle s |_{k=k_i} \rangle = f(k)$ , μεταξύ βαθμού  $k$  και μέσης ισχύος  $\langle s |_{k=k_i} \rangle$ , βρίσκεται κοντά στη μονάδα ( $\sim 1$ ) και υποδηλώνει μία σχετική ομοιογένεια στην ανάληψη του φορτίου των απόμακρων συνδέσεων, η οποία είναι σχεδόν γραμμική.

Τέλος, στο σχήμα 8 παρουσιάζεται η διασπορά των τιμών  $(k, C(k))$ , μεταξύ του συντελεστή συγκέντρωσης  $C$  και βαθμού  $k$  του GCN.

**Σχήμα 8.** Μεταβολή του συντελεστή συγκέντρωσης  $C(k)$  σε σχέση με το βαθμό κόμβων  $k$  του διαπεριφερειακού δικτύου commuters της Ελλάδας (GCN). Η μορφή του διαγράμματος διασποράς υποδεικνύει λογαριθμική μείωση όσο μεγαλώνουν οι τιμές του  $k$



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η σχέση  $C=f(k)$  (σχήμα 8) υποδεικνύει την ύπαρξη ενός μηχανισμού λογαριθμικής μείωσης της συγκέντρωσης του GCN, με την αύξηση των τιμών του  $k$ , η οποία είναι σύμφωνη με την κοινή ερευνητική πρακτική (Sen et al., 2003, Barthelemy, 2011). Η σχέση αυτή εκφράζει ότι όσο η συνδετικότητα ενός κόμβου αυξάνει στο δίκτυο, τόσο περιορίζεται η πιθανότητα ο κόμβος αυτός να σχετίζεται με αλληλοσυνδεδεμένους γείτονες.

#### 4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τα αποτελέσματα υπολογισμού των μεταβλητών που προέκυψαν ως αντιπρόσωποι των ομάδων  $X_S$ ,  $X_B$  και  $X_O$ , σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφηκε στην ενότητα 2.3, παρουσιάζονται στον πίνακα 5, στον οποίον η σχετική θέση (ιεραρχία) των εικονιζόμενων μεταβλητών εντός των ομάδων (within-groups calculations) παρουσιάζεται στην πρώτη στήλη, ενώ η ως προς στο σύνολο των διαθέσιμων μεταβλητών (global calculations) παρουσιάζεται στις στήλες με την ένδειξη “Rank”.

**Πίνακας 5.** Αποτελέσματα της ανάλυσης για την εκλογή των αντιπροσωπευτικών μεταβλητών του υποδείγματος

Θέση μέσα στην ομάδα	Δομικές Μεταβλητές – XS				Λειτουργικές Μεταβλητές – XB				Οντολογικές Μεταβλητές – XO			
	Μέσα στην ομάδα (within-groups)		Συνολικά (global)		Μέσα στην ομάδα (within-groups)		Συνολικά (global)		Μέσα στην ομάδα (within-groups)		Συνολικά (global)	
	Σύμβ.(α)	$\Sigma_S(r^2)$ (b)	Rank(c)	$\Sigma_B(r^2)$	Συμβ.	$\Sigma_B(r^2)$	Rank	$\Sigma_B(r^2)$	Συμβ.	$\Sigma_O(r^2)$	Rank	$\Sigma(r^2)$
1	S6	2,746	2	12,116	Y(d)	5,285	1	12,181	O2	4,091	9	10,451
2	S5	2,738	3	12,058	B6	5,190	4	11,905	O6	3,990	7	11,703
3	S10	2,493	11	7,877	B7	5,152	6	11,730	O7	3,983	5	11,805
4	S1	2,448	23	2,596	B8	5,048	8	11,428	O4	3,256	13	6,443
5	S2	2,188	22	2,945	B3	3,910	10	9,400	O9	2,612	19	3,859
6	S9	1,777	25	2,137	B5	3,362	12	7,177	O1	2,507	14	5,169
7	S4	1,753	27	1,838	B4	2,622	16	4,883	O3	2,236	21	3,307
8	S11	1,576	17	4,404	B1	1,628	20	3,467	O5	1,935	18	3,898
9	S8	1,570	28	1,790	B2	1,000	30	1,206	O8	1,849	15	5,080
10	S3	1,569	24	2,169					O10	1,368	29	1,458
11	S7	1,158	26	1,931								

a. Σύμβολο μεταβλητής (βλ. αναλυτική περιγραφή στον πίνακα 10)

b. Άθροισμα τετραγώνων των συντελεστών συσχέτισης

c. Σχετική θέση του μεγέθους της κάθε μεταβλητής ως προς το σύνολο των υπολοίπων (global calculations)

d. Η μεταβλητή αυτή εξαιρείται από την ανάλυση γιατί χρησιμοποιείται στο υπόδειγμα ως εξαρτημένη μεταβλητή

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 5, οι αντιπροσωπευτικές μεταβλητές που προκύπτουν από την ανάλυση μέσα στις κατηγορίες (within-groups calculations) είναι η μεταβλητή  $S_6$  (πληθυσμός) για την ομάδα των δομικών μεταβλητών, η  $B_6$  (αριθμός ΙΧ οχημάτων) για την κατηγορία των λειτουργικών μεταβλητών και η  $O_2$  (δείκτης εκπαίδευσης) για την οντολογική ομάδα. Τα αντίστοιχα αποτελέσματα για τη συνολική περίπτωση (global analysis) διαφέρουν ελαφρώς αναδεικνύοντας ως αντιπροσώπους τις μεταβλητές  $S_6$ ,  $B_6$  και  $O_7$  (αριθμός ατυχημάτων) αντί για  $O_2$ , αντίστοιχα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η θέση της μεταβλητής  $O_2$  για την περίπτωση εντός των ομάδων (within-class analysis) είναι μετατοπισμένη τρεις θέσεις χαμηλότερα σε σχέση με τη συνολική περίπτωση (global analysis), για χάρη πληρότητας εξετάζονται οι τρεις (αντί της μίας) ομάδες αντιπροσώπων ( $S_6, B_6, O_7$ ), ( $S_6, B_6, O_7$ ) και ( $S_6, B_6, O_7$ ), συνυπολογίζοντας δηλαδή τις μεταβλητές της οντολογικής ομάδας που υπερτερούν στη συνολική περίπτωση από την  $O_2$ .

Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση που προκύπτει από τα αποτελέσματα του πίνακα 5 αφορά το γεγονός ότι η εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  (αριθμός commuters) τοποθετείται και στις δύο περιπτώσεις (within-class και global) της ανάλυσης στην πρώτη θέση της ταξινόμησης, εμφανίζοντας τα μεγαλύτερα αθροίσματα τετραγώνων των συντελεστών συσχέτισης. Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται λογικό, δεδομένου ότι οι διαθέσιμες ανεξάρτητες μεταβλητές έχουν επιλεγεί με κριτήριο την άμεση ή έμμεση συνάφειά τους με το φαινόμενο του commuting, με αποτέλεσμα πολλές από αυτές να αποτελούν προσδιοριστικούς παράγοντες της ημερήσιας μετακίνησης με σκοπό την εργασία. Επίσης ενδιαφέρουσα παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι η μεταβλητή του πληθυσμού ( $S_{\theta}$ ) εμφανίζει τη μεγαλύτερη συσχέτιση με το σύνολο των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών, προσδίδοντας στο φαινόμενο του commuting ένα βαρυντικό χαρακτήρα (Tsiotas and Polyzos, 2015b).

Στο τελευταίο στάδιο οι μεταβλητές που επιλέγονται από την παραπάνω διαδικασία ως αντιπρόσωποι των κατηγοριών  $X_S$ ,  $X_B$  και  $X_O$  εισάγονται ως ανεξάρτητες μεταβλητές ( $X_i$ ) σε ένα υπόδειγμα πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης, με εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  τον αριθμό των ημερησίως μετακινουμένων με σκοπό την εργασία (commuters). Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης, η οποία εφαρμόζεται στα τρία διαφορετικά σύνολα των αντιπροσώπων μεταβλητών  $Y_1=(S_{\theta}, B_{\theta}, O_2)$ ,  $Y_2=(S_{\theta}, B_{\theta}, O_7)$  και  $Y_3=(S_{\theta}, B_{\theta}, O_{\theta})$  που αναδείχθηκαν στο προηγούμενο στάδιο της ανάλυσης.

**Πίνακας 6.** Αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης

Υπόδειγμα(a)		Μη τυποποιημένοι συντελεστές		Τυπ. συντελ			
Πληροφορίες υποδείγματος	Ανεξ. μεταβλητές	$b^{(b)}$	Τυπ. σφάλμα	$b^{(c)}$	$t^{(d)}$	$Sig.^{(e)}$	
$(Y_1)$ Ανεξάρτητες μεταβλητές υποδείγματος: (Σταθερά), $S_{\theta}$ , $B_{\theta}$ , $O_2$							
$R^{(f)}$	0,999	(Σταθερά)	-881,91	174,10		-5,066	0,000
$R^2^{(g)}$	0,998	S6	0,011	0,002	0,600	4,840	0,000
Τυπ. σφάλμα εκτίμησης	600,75	B6	0,011	0,004	0,345	3,003	0,005
		O2	41,422	11,729	0,065	3,532	0,001
$(Y_2)$ Ανεξάρτητες μεταβλητές υποδείγματος: (Σταθερά), $S_{\theta}$ , $B_{\theta}$ , $O_7$							
$R$	0,998	(Σταθερά)	-674,49	212,47		-3,174	0,003
$R^2$	0,997	S6	0,015	0,002	0,816	6,151	0,000
Τυπ. σφάλμα εκτίμησης	693,20	B6	0,02	0,005	0,049	0,335	0,740
		O7	1,198	1,482	0,134	0,809	0,424
$(Y_3)$ Ανεξάρτητες μεταβλητές υποδείγματος: (Σταθερά), $S_{\theta}$ , $B_{\theta}$ , $O_{\theta}$							



$R$	0,999	(Σταθερά)	-532,81	199,46		-2,671	0,011
$R^2$	0,997	$S_6$	0,016	0,002	0,834	7,991	0,000
Τυπ. σφάλμα εκτίμησης	643,41	$B_6$	0,021	0,007	0,627	2,796	0,008
		$O_6$	-6,337	2,508	-0,462	-2,527	0,016

- Μέθοδος Enter (υπολογισμός του συνόλου των μεταβλητών)
- Μη τυποποιημένοι συντελεστές βήτα του υποδείγματος
- Τυποποιημένοι συντελεστές βήτα του υποδείγματος
- Στατιστικό  $t$  για τον έλεγχο της σημαντικότητας των συντελεστών
- Δίπλευρη σημαντικότητα (2-tailed)
- Πολλαπλός συντελεστής συσχέτισης
- Συντελεστής προσδιορισμού

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Οι τιμές των συντελεστών προσδιορισμού ( $R^2$ ) στον πίνακα 6 εκφράζουν ότι τα τρία υποδείγματα  $Y_1$ ,  $Y_2$  και  $Y_3$  διακρίνονται από σχεδόν άριστη ικανότητα περιγραφής της μεταβλητότητας των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής (αριθμός των μετακινουμένων με σκοπό την εργασία), με βάση τη μεταβλητότητα των τιμών των μεταβλητών πρόβλεψης στο κάθε πρότυπο. Η πολύ καλή ικανότητα προσδιορισμού των υποδειγμάτων συνάγεται και από την άθροιση των τυποποιημένων συντελεστών της παλινδρόμησης, η οποία σε κάθε περίπτωση αγγίζει τη μονάδα, υποδηλώνοντας την παρουσία αμελητέας συγγραμμικότητας (collinearity) μεταξύ των μεταβλητών (Tsiotas and Polyzos, 2015a). Το παραπάνω γεγονός επικυρώνει τη χρησιμότητα της μεθοδολογικής προσέγγισης που επιχειρήθηκε για τη μελέτη του διαπεριφερειακού δικτύου των commuters, ιδιαίτερα εφόσον ληφθεί υπόψη ότι μόνο το ~10% της διαθέσιμης πληροφορίας (3 από τις 29 μεταβλητές) χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των υποδειγμάτων.

Η διαδικασία επιλογής των αντιπροσωπευτικών μεταβλητών προσδίδει μια συστολική ιδιότητα στη μεθοδολογία κατασκευής των υποδειγμάτων της γραμμικής παλινδρόμησης, προσδιορίζοντάς τα, ταυτόχρονα, εντός του εννοιολογικού πλαισίου της Επιστήμης των Δικτύων. Ενδιαφέρουσα προοπτική για περαιτέρω έρευνα αποτελεί η σύγκριση των αποτελεσμάτων με άλλες μεθόδους, όπως η *ανάλυση σε κύριες συνιστώσες* (principal component analysis) (Norusis, 2004) ή η μέθοδος των αποβολών (Norusis, 2004; Tsiotas and Polyzos, 2015a,b).

Συνολικά, τα αποτελέσματα του πίνακα 6 υποδηλώνουν ότι η μεταβλητή του πληθυσμού ( $S_6$ ) αποτελεί το σημαντικότερο προσδιοριστικό παράγοντα στην περιγραφή του φαινομένου commuting στην Ελλάδα. Η παρατήρηση αυτή συμφωνεί με τη θεωρία (Πολύζος, 2011; Polyzos et al., 2014, 2015), αναδεικνύοντας τη βαρυντική διάσταση της

ημερήσιας μετακίνησης με σκοπό την εργασία. Ειδικότερα, το ποσοστό της συμβολής της μεταβλητής  $S_6$  στο υπόδειγμα, όπως αυτό συνάγεται από τις τιμές των τυποποιημένων συντελεστών βήτα, κυμαίνεται μεταξύ 60-83%. Περαιτέρω, η παρουσία της μεταβλητής του αριθμού των ΙΧ ( $B_6$ ) στα υποδείγματα υποδηλώνει πως η χρήση ιδιόκτητων οχημάτων από τους εργαζόμενους διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του φαινομένου της ημερήσιας διαπεριφερειακής μετακίνησης με σκοπό την εργασία. Στην κλίμακα των διαπεριφερειακών μετακινήσεων φαίνεται πως η χρήση των εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς (λεωφορείο, τραίνο) δεν αποτελεί πρώτιστη επιλογή για την ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία, προφανώς λόγω του γεγονότος ότι τα χρονικά μεγέθη της μετακίνησης καθίστανται ήδη ιδιαίτερα κρίσιμα, ώστε να μην επιδέχονται την περαιτέρω χρονική επιβάρυνση από τη μετακίνηση προς και από τους σταθμούς, αλλά ούτε και από την αναμονή στο σταθμό μέχρι την αναχώρηση του μέσου μεταφοράς.

Για το υπόδειγμα  $Y_1$  η συνεισφορά της μεταβλητής  $B_6$  προσεγγίζεται στο 34,5%, λαμβάνοντας υπόψη ότι η δράση της μεταβλητής του επιπέδου εκπαίδευσης των εργαζομένων ( $O_2$ ) περιορίζεται στο 6,5%. Στο υπόδειγμα  $Y_2$  τόσο η συνεισφορά της μεταβλητής  $B_6$  όσο και της αντίστοιχης  $O_7$  (αριθμός τροχαίων ατυχημάτων) θεωρείται στατιστικά ασήμαντη, εκφράζοντας πιθανώς ότι ο αριθμός των ΙΧ οχημάτων ( $B_6$ ) (στο βαθμό που συνδέεται με το ενδεχόμενο πρόκλησης ατυχήματος –  $O_7$ ), δεν αποτελούν κριτήρια διεξαγωγής του φαινομένου commuting.

Τέλος, για το υπόδειγμα  $Y_1$  η συνεισφορά της μεταβλητής  $B_6$  προσεγγίζεται στο 62,7%, αλλά μαζί με τη μεταβλητή του πληθυσμού  $S_6$  δρουν ανταγωνιστικά στη μεταβλητή  $S_6$  που εκφράζει το προϊόν του νομού στον τομέα μεταφορών. Η εικόνα που σκιαγραφείται από το πρότυπο αυτό προφανώς αναδεικνύει μία βαρυστική πτυχή του commuting, καθόσον φαίνεται πως περιγράφει την ελκτική δράση των πολυπληθών πόλεων, οι οποίες διατηρούν ένα μεγάλο ποσό δραστηριότητας commuting και αριθμού εργαζομένων εντός των αστικών τους ορίων, περιορίζοντας έτσι τις διαπεριφερειακές μεταφορές και συνεπώς το παραγόμενο από αυτές προϊόν.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο άρθρο αυτό μελετήθηκε η τοπολογία του διαπεριφερειακού δικτύου των ημερησίως μετακινουμένων με σκοπό την εργασία (GCN). Στη μελέτη επιδιώχθηκε η εξόρυξη της κοινωνικοοικονομικής πληροφορίας που είναι ενσωματωμένη στην τοπολογία αυτού του δικτύου, υπό το πρίσμα της Ανάλυσης των Σύνθετων Δικτύων και της Στατιστικής Μηχανικής, με σκοπό τη διερεύνηση των παραμέτρων που διαμορφώνουν το πλαίσιο λειτουργίας των ημερήσιων διαπεριφερειακών μετακινήσεων στην Ελλάδα. Το GCN αναπαραστάθηκε στον L-χώρο αντιπροσώπευσης ως μη κατευθυνόμενος γράφος, του

οποίου οι κόμβοι αντιπροσωπεύουν τις *πρωτεύουσες των ελληνικών νομών*, ενώ οι ακμές την ύπαρξη δυνατότητας *απευθείας οδικών συνδέσεων* μεταξύ των νομών της Ελλάδας. Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε υπήρξε εμφανής η επίδραση των χωρικών περιορισμών, όπως προέκυψε από την συνδυασμένη ερμηνεία των παρακάτω παρατηρήσεων:

- από το οξυμένο πρότυπο στην κατανομή του βαθμού (peaked degree distribution), τα οποία αποκλίνουν από την περιγραφή του προτύπου κανόνα-δύναμης (power-law) που χαρακτηρίζει περιπτώσεις δικτύων με ηπιότερους χωρικούς περιορισμούς.
- μέσα από τη σημαντική συγκέντρωση των τιμών γύρω από την κύρια διαγώνιο στα πρότυπα σποραδικότητας (sparsity patterns – spy plots) του πίνακα συνδέσεων, η οποία ανέδειξε την ύπαρξη *χαρακτηριστικών δικτύωματος (lattice network)*.
- μέσα από τον υπολογισμό του  $\omega$ -δείκτη, ο οποίος χρησιμοποιείται για την προσεγγιστική ανίχνευση της τυπολογίας των δικτύων και κυρίως του *μικρού-κόσμου (small-world property)* και που περιέγραψε την ύπαρξη ιδιοτήτων δικτύωματος για το GCN.
- με την εμφάνιση των κεντρικών γεωγραφικών θέσεων του δικτύου να πλεονεκτούν στην κατανομή των μεγεθών του βαθμού και της ενδιάμεσου κεντρικότητας.
- με τον επιμερισμό του GCN σε κοινότητες γεωγραφικής συνάφειας (modularity optimization) και
- με τα πρότυπα *κανόνα-δύναμης (power-law)* που διαμορφώθηκαν κατά τις συσχετίσεις του μεγέθους του βαθμού ( $k$ ) με την ενδιάμεσου κεντρικότητα ( $C^b$ ), τη χωρική ισχύ ( $s$ ) και το συντελεστή συγκέντρωσης ( $C$ ).
- από τις μεγάλες διακυμάνσεις που εμφανίστηκαν στο μέγεθος της στην ενδιάμεσου κεντρικότητας ( $C^b$ ), οι οποίες υποδηλώνουν ότι το μέγεθος αυτό αποκτά σαφή γεωγραφική υπόσταση, τείνοντας να ταυτιστεί με την έννοια του κέντρου βάρους των κόμβων του δικτύου.

Παρά την καθοριστική επίδραση των χωρικών περιορισμών στη διαμόρφωση της τοπολογίας του GCN, η μορφή της σχέσης  $s=f(k)$  έδειξε την ύπαρξη συνδέσεων μεγάλου μήκους, οι οποίες ανιχνεύονται στην περίπτωση που ο εκθέτης του προτύπου κανόνα-δύναμης (power-law) είναι μεγαλύτερος της μονάδας ( $\beta > 1$ ) (Barthelemy, 2011). Το γεγονός αυτό οφείλεται προφανώς στον κανόνα δημιουργίας του δικτύου, του οποίου οι ακμές έχουν εννοιολογική (εκφράζουν τη λειτουργία και τις σχέσεις οδικής επικοινωνίας που αναπτύσσονται στο διοικητικό πλέγμα των νομών της Ελλάδας) και όχι φυσική σημασία.

Περαιτέρω, μέσα από την αντιπαραβολή των μέτρων κεντρικότητας που υπολογίστηκαν για δύο διαφορετικές χρονικές εκφάνσεις (1988 και 2010) του GCN εξήχθηκε

πληροφορία σχετικά με τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που συντελέστηκαν στον τομέα των οδικών μεταφορών και επηρέασαν τη μεταφορική ικανότητα της χώρας. Οι αλλαγές που εντοπίστηκαν στην κεντρικότητα των νομών την περίοδο 1988-2010 παρέχουν υλικό για την αξιολόγηση της πολιτικής που ασκήθηκε στον τομέα των μεταφορικών υποδομών, καθόσον αποκαλύφθηκαν οι νομοί που επωφελήθηκαν περισσότερο από τα έργα υποδομής της περιόδου 1988-2010. Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, η πολιτική της Ελλάδας στις υποδομές των μεταφορών της περιόδου 1988-2010 εμφανίζεται να κατευθύνεται κάτω από ένα στοχοθετημένο προγραμματισμό και να παρουσιάζεται ευνοϊκή στις μεθόριες και απομακρυσμένες περιοχές, επιδιώκοντας την εξάλειψη των γεωγραφικών ανισοτήτων και τη δημιουργία αναπτυξιακών προοπτικών.

Στο μέρος της εμπειρικής ανάλυσης, πραγματοποιήθηκε κατασκευή ενός (προτύπου) υποδείγματος πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης, το οποίο διαρθρώθηκε πάνω στις τρεις εννοιολογικές συνιστώσες που προτάθηκαν για τη μελέτη των χωρικών δικτύων από τους Tsiotas and Polyzos (2015c). Στην ανάλυση συμμετείχαν 30 διανυσματικές μεταβλητές που περιλαμβάνουν τις τιμές των νομών για κάθε χαρακτηριστικό, οι οποίες ομαδοποιήθηκαν ως προς τη θεματική τους συνάφεια. Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν τρεις ομάδες τριών αντιπροσώπων από κάθε κατηγορία, με τη μεγαλύτερη συσχέτιση μέσα σε κάθε ομάδα και ξεχωριστά, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές (μεταβλητές πρόβλεψης) για την κατασκευή ισάριθμων υποδειγμάτων παλινδρόμησης. Τα τρία υποδείγματα  $Y_1$ ,  $Y_2$  και  $Y_3$  που κατασκευάστηκαν εμφάνισαν άριστη ικανότητα προσδιορισμού και αμελητέα συγγραμμικότητα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ανέδειξαν τη βαρυτική διάσταση της ημερήσιας μετακίνησης με σκοπό την εργασία, μέσα από τη συμμετοχή της μεταβλητής του πληθυσμού στα τρία υποδείγματα σε ποσοστό 60-83%.

Τέλος, από την παρουσία των υπολοίπων μεταβλητών στο υπόδειγμα διαφάνηκε ο καθοριστικός ρόλος που διαδραματίζει η χρήση ιδιόκτητων οχημάτων από τους εργαζόμενους στη διαμόρφωση του φαινομένου της ημερήσιας διαπεριφερειακής μετακίνησης με σκοπό την εργασία, η συνεισφορά του οποίου κυμαίνεται περίπου από 5-63%. Στο δίκτυο των διαπεριφερειακών μετακινήσεων διαφάνηκε πως η χρήση των εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς (λεωφορείο, τραίνο) δεν αποτελεί πρώτη επιλογή για την ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία, ενώ το επίπεδο εκπαίδευσης των εργαζομένων αποτελεί κίνητρο που επηρεάζει το φαινόμενο σε ποσοστό 6.5%. Τέλος, η ανάλυση σκιαγράφησε την ελκτική δράση των πολυπληθών πόλεων, οι οποίες διατηρούν ένα μεγάλο ποσό δραστηριότητας commuting και αριθμού εργαζομένων εντός των αστικών τους ορίων, περιορίζοντας έτσι τις διαπεριφερειακές μεταφορές και συνεπώς το παραγόμενο από αυτές προϊόν.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος – ΕΣΥΕ (2007) *Ετήσια εθνικά στατιστικά στοιχεία*. Αθήνα: ΕΣΥΕ.
- Πολύζος, Σ. (2011) *Περιφερειακή ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.
- Τσιώτας, Δ., Πολύζος, Σ., και Αλεξίου, Α. (2012) «Ανάλυση του Διαπεριφερειακού Δικτύου Μεταφορών στην Ελλάδα με Χρήση Θεωρίας Γραφημάτων». *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*. Βόλος, 27-30/9/2012. Θεσσαλονίκη: Γράφημα, σελ.1100-1106.
- Χατζίκος, Ε. (2007) *Matlab® για μηχανικούς*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.

### **Ξενόγλωσση**

- Barthelemy, M. (2011) “Spatial networks”. *Physics Reports*, 499, pp.1–101.
- Berners-Lee, T., Hall, W., Hendler, J., O’ Hara, K., Shadbolt, N. and Weitzner, D. (2007) *A framework for Web Science*. Netherlands: Now Publishers Inc.
- Brandes, U. and Erlebach, T. (2005) *Network analysis: Methodological foundations*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Brandes, U., Robins, G., McCranie, A. and Wasserman, S. (2013) “What is network Science?”, *Network Science*, 1, pp.1-15.
- Clark, W., Huang, Y. and Withers, S. (2003) “Does commuting distance matter?: Commuting tolerance and residential change”. *Regional Science and Urban Economics*, 33 (2), pp.199-221.
- Courtat, T., Gloaguen, C. and Douady, S., (2010) “Mathematics and morphogenesis of the city: a geometrical approach”. *Physical Review E*, 83 (3), 036106.
- Devore, J., and Berk, K. (2012) *Modern mathematical statistics with applications*. London: Springer-Verlag.
- Evans, G., Wener, R. and Phillips, D. (2002) “The morning rush Hour: Predictability and commuter stress”. *Environment and Behavior*, 34 (4), pp.521-530.
- Glaeser, E. and Kohlhase, J., (2003) “Cities, regions and the decline of transport costs”. *Papers in Regional Science*, 83 (1), pp.197-228.
- Google Maps (2013) “Google mapping services”. Available at: <http://www.google.gr/maps?hl=el> [last accessed: 29-8-2013].
- Guimera, R., Mossa, S. and Turttschi, A. (2005) “The worldwide air transportation network: anomalous centrality, community structure, and cities’ global roles”. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102 (22), pp.7794–7799.

- Kaluza, P., Koelzsch, A., Gastner, M. T. and Blasius, B. (2010) “The complex network of global cargo ship movements”. *Journal of the Royal Society Interface*, 7, pp.1093–1103.
- Koschutzki, D., Lehmann, K., Peeters, L. and Richter, S. (2005) “Centrality indices”. In Brandes, U. and Erlebach, T., (eds.) *Network analysis*. Berlin: Springer–Verlag, pp.16-61.
- Koslowsky, M., Kluger, A. and Reich, M. (1995) *Commuting stress: Causes, effects, and methods of coping*. London: Plenum Press Publications.
- Liu, Y. and Nie, Y. (2011) “Morning commute problem considering route choice, user heterogeneity and alternative system optima”. *Transportation Research Part B: Methodological*, 45 (4), pp.619-642.
- Maslov, S. and Sneppen, K. (2002) “Specificity and stability in topology of protein networks”. *Science*, 296, pp.910–913.
- Murphy, E. (2009) “Excess commuting and modal choice”. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43 (8), pp.735-743.
- Norusis, M. (2004) *SPSS 13.0 Statistical procedures companion*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Ozbay, K., Bartin, B., Yanmaz-Tuzel, O. and Berechman, J. (2007) “Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation”. *Transportation Research Part A*, 41, pp.768-786.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Minetos, D. (2013) “Determining the driving factors of commuting: An empirical analysis from Greece”. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 6 (3), pp.46-55.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Papagiannis, K. (2014) “Determining the changes in commuting after the Ionian Motorway’s construction”. *MIBES Transactions*, 8, pp.113-131.
- Porter, M.A. (2012) “Small-world network”. *Scholarpedia*, 7 (2), p.1739.
- Rubinov, M. and Sporns, O. (2010) “Complex network measures of brain connectivity: Uses and interpretations”. *Neuroimage*, 52, pp.1059–1069.
- Sen, P., Dasgupta, S., Chatterjee, A., Sreeram, P.A., Mukherjee, G. and Manna, S.S. (2003) “World properties of the Indian railway network”. *Physical Review E* 67, 036106.
- Sporns, O. and Kotter, R. (2004) “Motifs in brain networks”. *PLOS Biology*, 2 (11), e369.
- Telesford, Q., Joyce, K., Hayasaka, S., Burdette, J. and Laurienti, P. (2011) “The ubiquity of small-world networks”. *Brain Connectivity*, 1 (5), pp.367–375.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2013a) “Introducing a new centrality measure from the transportation network analysis in Greece”. *Annals of Operations Research*, 227 (1), pp.93-127.

- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2013b) “Interregional commuting under the Network Theoretical perspective: an empirical analysis from Greece”. *Proceedings of the Multidisciplinary Academic Conference on Transport, Logistics and Information Technology*. Prague, 9-10 May 2013 (ISBN 978-80-905442-0-8).
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015a) “Analyzing the maritime transportation system in Greece: A complex network approach”. *Networks and Spatial Economics*, 15 (4), pp.981-1010.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015b) “Decomposing multilayer transportation networks using complex network analysis: A case study for the Greek aviation network”. *Journal of Complex Networks*, 3 (4), pp.642-670.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015c) “Making the web-science operational for interregional commuting analysis: Evidence from Greece”. *Journal of the Knowledge Economy*, doi: 10.1007/s13132-015-0269-0.
- Van Ommeren, J. and Rietveld, P. (2005) “The commuting time paradox”. *Journal of Urban Economics*, 58 (3), pp.437–454.
- Van Ommeren, J. and Fosgerau, M. (2009) “Workers’ marginal costs of commuting”. *Journal of Urban Economics*, 65 (1), pp.38-47.
- Watts, D. and Strogatz, S. (1998) “Collective dynamics of small-world networks”. *Nature*, 393, pp.440–442.

## Παράρτημα

**Πίνακας 1.** Μέτρα χώρου και τοπολογίας που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση του GRN

Μέτρο(*)	Περιγραφή	Μαθηματική Έκφραση	Αναφορά
Πυκνότητα γράφου - <i>Graph density</i> ( $\rho$ )	Ο λόγος του αριθμού των υφιστάμενων συνδέσεων (ακμών) του δικτύου προς τον αριθμό των δυνατών συνδέσεων που μπορούν να σχηματιστούν από το σύνολο των κόμβων. Το μέγεθος της πυκνότητας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα εμφάνισης μιας σύνδεσης μεταξύ δύο τυχαίων κόμβων στο δίκτυο.	$\rho = \frac{ E(G) }{ E(G_{complete}) } =$ $= m / \binom{n}{2} = \frac{2m}{n \cdot (n - 1)}$	(Tsiotas and Polyzos, 2015a)
Βαθμός κόμβου - <i>Node Degree</i> ( $k$ )	Ο αριθμός των προσκείμενων ακμών σε μία κορυφή του δικτύου, ο οποίος αντιπροσωπεύει τη συνδετικότητα και την ικανότητα επικοινωνίας του δικτύου.	$k_i = k(i) = \sum_{j \in V(G)} \delta_{ij},$ $\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & e_{ij} \in E(G) \\ 0, & \text{διαφορετικά} \end{cases}$	(Koschutzki et al., 2005)
Χωρική ισχύς - <i>Node (spatial) strength</i> ( $s$ )	Το άθροισμα των χωρικών αποστάσεων των ακμών που πρόσκεινται σε έναν κόμβο.	$s_i = s(i) = \sum_{j \in V(G)} d_{ij},$ $\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & e_{ij} \in E(G) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$	(Barthelemy, 2011)
Μέσος βαθμός κόμβων - <i>Average Network's Degree</i> $\langle k \rangle$	Ο μέσος όρος των τιμών του βαθμού των κόμβων ( $k_i$ ) για το σύνολο των κορυφών $V(G)$ του δικτύου.	$\langle k \rangle = \frac{1}{ V(G) } \cdot \sum_{i=1}^{ V(G) } k(i) =$ $= \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n k(i)$	(Barthelemy, 2011)



<p>Κεντρικότητα εγγύτητας - Closeness Centrality(*) (<math>C_i^C</math>)</p>	<p>Ισούται με το αντίστροφο μέσο μήκος των ελάχιστων μονοπατιών που ξεκινούν από έναν δεδομένο κόμβον <math>\in V(G)</math> και εκφράζει την προσβασιμότητα του κόμβου αυτού προς τους υπόλοιπους κόμβους του δικτύου.</p>	$C_i^c = \frac{ V  - 1}{\sum_{j=1, i \neq j}^{ V } d_{ij}} = (\bar{d}_i)^{-1}$	<p>(Koschutski et al., 2005; Tsiotas and Polyzos, 2013a).</p>
<p>Ενδιαμέσου κεντρικότητα - Betweenness Centrality(*) (<math>C_k^B</math>)</p>	<p>Ισούται με το λόγο του αριθμού των ελάχιστων μονοπατιών <math>\sigma(k)</math> του δικτύου, τα οποία περιλαμβάνουν μία δεδομένη κορυφή <math>k</math>, προς το συνολικό αριθμό <math>\sigma</math> των μονοπατιών του δικτύου.</p>	$C_k^b = \sigma(k) / \sigma$	<p>(Koschutski et al., 2005)</p>
<p>Συντελεστής συγκέντρωσης - Clustering Coefficient (<math>C_v</math>)</p>	<p>Εκφράζει την πιθανότητα εύρεσης συνδεδεμένων γειτόνων σε έναν τυχαίο κόμβο του δικτύου, η οποία ισοδυναμεί με το λόγο του αριθμού των συνδεδεμένων γειτόνων <math>E(v)</math> της κορυφής, προς τον αριθμό των συνολικών τριπλετών που σχηματίζονται από τη συγκεκριμένη κορυφή.</p>	$c_v = \frac{\text{τριγωνα}(v)}{\text{τριπλετες}(v)} = \frac{E(v)}{k_v \cdot (k_v - 1)}$	<p>(Barthelemy, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015a)</p>
<p>Συναρμολογησιμότητα - Modularity (<math>Q</math>)</p>	<p>Αντικειμενική συνάρτηση που εκφράζει τη δυνατότητα διαχωρισμού του δικτύου σε κοινότητες, όπου το <math>g_i</math> αντιπροσωπεύει την κοινότητα του κόμβου <math>v_i</math>, το <math>[A_{ij} - P_{ij}]</math> τη διαφορά του παρατηρούμενου μείον τον αναμενόμενο αριθμό των ακμών που προσπίπτουν σε ένα δεδομένο ζεύγος κορυφών <math>v_i, v_j</math> του δικτύου και <math>\delta(g_i, g_j)</math> είναι η δείκτηρια συνάρτηση που επιστρέφει την τιμή 1 όταν <math>g_i = g_j</math>.</p>	$Q = \frac{\sum_{i,j} [A_{ij} - P_{ij}] \cdot \delta(g_i, g_j)}{2m}$	<p>(Blondel et al., 2008; Fortunato, 2010)</p>

Μέσο μήκος μονοπατιού - Average Path Length $\langle l \rangle$	Η μέση τιμή του ελάχιστου αριθμού των ακμών $d(v_i, v_j)$ που παρεμβάλλονται για τη σύνδεση δύο τυχαίων κορυφών του δικτύου.	$\langle l \rangle = \frac{\sum_{v \in V(G)} d(v_i, v_j)}{n \cdot (n - 1)}$	(Barthelemy, 2011)
---	--	---	--------------------

\* Όταν το μέγεθος υπολογίζεται σε δυαδικές (τοπολογικές) αποστάσεις θεωρείται δυαδικό (binary measure) και συμβολίζεται με το δείκτη bin, ενώ όταν υπολογίζεται σε χωρικές αποστάσεις (μετρούμενες σε ναυτικά μίλια) θεωρείται χωρικά σταθμισμένο (weighted measure) και συμβολίζεται με το δείκτη wei)

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

**Πίνακας 2.** Περιγραφή των διανυσματικών μεταβλητών που συμμετέχουν στην εμπειρική ανάλυση του GCN

Μεταβλητή*	Περιγραφή	Πηγή
<i>Ομάδα Δομικών Μεταβλητών (Structural Class) - XS</i>		
(S <sub>1</sub> ) Βαθμός οδικού δικτύου	Ο αριθμός των συνδέσεων κάθε κόμβου του διαπεριφερειακού δικτύου commuting.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c; Google Maps, 2013)
(S <sub>2</sub> ) Βαθμός Commuting	Ο αριθμός των προορισμών commuting που έχει κάθε κόμβος του GCN.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c; ESYE, 2007)
(S <sub>3</sub> ) Διαφορά βαθμού	Η διαφορά S <sub>3</sub> = S <sub>1</sub> - S <sub>2</sub>	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(S <sub>4</sub> ) Κεντρικότητα εγγύτητας (closeness centrality)	Δείκτης προσβασιμότητας που είναι αντιστρόφως ανάλογος της μέσης απόστασης μιας πόλης προς τις πόλεις του υπολοίπου του δικτύου.	(Tsiotas et al., 2013c)
(S <sub>5</sub> ) Κεντρικότητα κινητικότητας (mobility centrality)	Δείκτης κεντρικότητας, ο οποίος αποτελεί ανάλογο της κινητικής ενέργειας σωματιδίου και μετρά το δυναμικό που μία ιδιότητα κόμβου προκαλεί στο δίκτυο.	(Tsiotas and Polyzos, 2013a, 2015a)
(S <sub>6</sub> ) Πληθυσμός	Ο πληθυσμός των νομών με βάση την απογραφή του 2011.	(Tsiotas and Polyzos, 2015a,b,c)
(S <sub>7</sub> ) Πρόσημο commuting	Τριχοτομική μεταβλητή που προκύπτει από τη στατιστική διαφορά του αριθμού των εξερχομένων μείων των εισερχομένων commuters ανά πόλη και που υποδηλώνει το ρόλο της κάθε πόλης στο πρότυπο του GCN (+: απωστικός, 0: ουδέτερος, -: ελκτικός)	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(S <sub>8</sub> ) Ελάχιστη απόσταση commuting	Η απόσταση του εγγύτερου προορισμού commuting για κάθε πόλη.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(S <sub>9</sub> ) Μέση απόσταση γειτόνων	Η μέση απόσταση μιας πόλης από τους commuting προορισμούς της.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)

(S <sub>10</sub> ) Αριθμός υπεραστικών προορισμών ΚΤΕΛ	Το πλήθος των προορισμών των δρομολογίων του υπεραστικού ΚΤΕΛ για κάθε πόλη.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(S <sub>11</sub> ) Αριθμός προορισμών ΟΣΕ	Το πλήθος των προορισμών των δρομολογίων ΟΣΕ για κάθε πόλη.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
<i>Ομάδα Λειτουργικών Μεταβλητών (Functional Class) - XB</i>		
(Y)** Αριθμός commuters	Ο αριθμός των ημερησίως μετακινουμένων με σκοπό την εργασία (commuters) για κάθε πόλη προορισμού.	(ΕΣΥΕ, 2007)
(B <sub>1</sub> ) Κατευθυνόμενοι commuters	Σύνθετη μεταβλητή που προκύπτει από τη σχέση: $B_1 = \max\{\text{incoming, outgoing commuters}\} \cdot S_7$ .	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>2</sub> ) Μέση συχνότητα υπεραστικών δρομολογίων ΚΤΕΛ	Ο μέσος όρος του αριθμού των εβδομαδιαίων δρομολογίων υπεραστικού ΚΤΕΛ για το σύνολο των δυνατών προορισμών της κάθε πόλης.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>3</sub> ) Δείκτης ροής υπεραστικού ΚΤΕΛ	Προκύπτει από το γινόμενο των $B_3 = B_2 \cdot S_{10}$	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>4</sub> ) Μέση συχνότητα δρομολογίων ΟΣΕ	Ο μέσος όρος του αριθμού των εβδομαδιαίων δρομολογίων ΟΣΕ για το σύνολο των δυνατών προορισμών της κάθε πόλης.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>5</sub> ) Δείκτης ροής δρομολογίων ΟΣΕ	Προκύπτει από το γινόμενο των $B_5 = B_4 \cdot S_{11}$ .	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>6</sub> ) Αριθμός ΙΧ	Αριθμός των ιδιωτικών οχημάτων για κάθε νομό για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>7</sub> ) Αριθμός λεωφορείων	Αριθμός των λεωφορείων ΚΤΕΛ ανά νομό για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(B <sub>8</sub> ) Αριθμός ταξί	Αριθμός των ταξί ανά νομό για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
<i>Ομάδα Οντολογικών Μεταβλητών (Ontological Class) - XO</i>		
(O <sub>1</sub> ) Εργατικό πληθυσμιακό δυναμικό	Το ποσοστό του πληθυσμού που αναλογεί στις ηλικίες $20 < A < 65$ , με βάση την απογραφή του 2011.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(O <sub>2</sub> ) Δείκτης εκπαίδευσης	Σύνθετος δείκτης που περιγράφει το επίπεδο εκπαίδευσης του κάθε νομού.	(Πολύζος, 2011)
(O <sub>3</sub> ) GDP	Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (Gross Domestic Product) κάθε νομού για το έτος 2006.	(Πολύζος, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(O <sub>4</sub> ) Δείκτης ευημερίας	Σύνθετος δείκτης που περιγράφει το επίπεδο ευημερίας κάθε νομού για το έτος 2005.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
(O <sub>5</sub> ) Εργατικό δυναμικό δημοσίου	Αριθμός των δημοσίων υπαλλήλων του κάθε νομού για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)

$(O_{\theta})$ Προϊόν του τομέα μεταφορών	Η συμμετοχή κάθε νομού στη διαμόρφωση του προϊόντος στον τομέα των μεταφορών για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
$(O_{\gamma})$ Ατυχήματα	Αριθμός των καταγεγραμμένων από την Τροχαία ατυχημάτων ανά νομό, για το έτος 2006.	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
$(O_{\delta})$ Κατά κεφαλήν ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων	Προκύπτει από το λόγο του αριθμού των ατυχημάτων διά τον πληθυσμό του κάθε νομού ( $O_{\delta} = O_{\gamma} / S_{\theta}$ ).	(Tsiotas and Polyzos, 2015c)
$(O_{\theta})$ Παραγωγικός δυναμισμός	Σύνθετος δείκτης που εξαρτάται από τη μεταβολή του GDP, το ποσοστό ανεργίας, την παραγωγικότητα και το ποσοστό των εργαζομένων.	(Πολύζος, 2011)
$(O_{10})$ Ανισότητες στην ανεργία	Τιμές του δείκτη ανισοτήτων του Theil στην ανεργία για το έτος 2007.	(Τσιώτας και Πολύζος, 2012)

\*. Εντός των παρενθέσεων δίδονται οι συμβολισμοί των μεταβλητών

\*\*.. Συμβολίζεται ξεχωριστά επειδή χρησιμοποιείται ως εξαρτημένη μεταβλητή στο υπόδειγμα

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

*Δημήτριος Τσιώτας*

*Δρ. Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*

*Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*

*Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος*

*e-mail: tsiotas(AT)uth.gr*

*Κωνσταντίνος Ραπτόπουλος*

*Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης*

*Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος*

*e-mail: kosraptopoulos(AT)uth.gr*

## **Αστικά και οικονομικά δίπολα στην Ελλάδα βάσει ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία**

**Μαρία Στεφανούλη**

Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Περίληψη**

Στον χωρικό σχεδιασμό επικρατεί η τάση τα τελευταία χρόνια της οργάνωσης των πόλεων σε πολυκεντρικές αστικές περιοχές και σε δίκτυα, ενώ στην ελληνική επιστημονική κοινότητα γίνεται λόγος για τα δίπολα πόλεων μεσαίου μεγέθους της Ελλάδας. Πρωταρχικός σκοπός του σχηματισμού και ενίσχυσης των δίπολων είναι η μερική αποδυνάμωση των δύο μητροπολιτικών κέντρων -της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης- και η αύξηση της ανταγωνιστικότητας της περιφέρειας. Παρά τη βιβλιογραφία για τα δίπολα, δεν υπάρχει ακόμη επίσημος ορισμός της έννοιας και δεν έχει επίσης αναπτυχθεί μέθοδος αναγνώρισης σχηματισμού δίπολου μεταξύ δύο πόλεων. Στην παρούσα εργασία, λοιπόν, για την εξέταση της ύπαρξης ή μη δίπολων στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται ως κριτήριο οι ημερήσιες μετακινήσεις με σκοπό την εργασία μεταξύ γειτονικών πόλεων για το έτος 2011 της Εθνικής Απογραφής. Οι ροές απασχολούμενων μεταξύ δύο πόλεων υποδηλώνουν καθημερινή λειτουργική συνεργασία των πόλεων με σημαντικές συνέπειες σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

### **Λέξεις κλειδιά**

πολυκεντρικές αστικές περιοχές, δίπολο, ημερήσιες μετακινήσεις με σκοπό την εργασία, αστικός σχεδιασμός, μοντέλο βαρύτητας, Ελλάδα

## ***Urban and economic dipoles in Greece based on commuting***

### **Abstract**

*In spatial planning, the organisation of cities into polycentric urban areas and networks has become a trend in recent years, whilst among the Greek scientific community there is talk of dipoles between medium-sized Greek cities. The primary aim of the formation and enforcement of the dipoles is the weakening to an extent of the two metropolitan centres - of Athens and Thessaloniki - and the increase of the regions' competitiveness. Despite the literature on dipoles, there is still no official definition of the notion nor a method for identifying the formation of a dipole between two cities. The present paper examines the possible function of dipoles in Greece by assessing the daily commuting flows between neighbouring cities as the determining criterion. The commuting flows between two cities suggests a daily operational relationship between them with important social, economic and environmental consequences.*

### **Keywords**

*polycentric urban regions, dipole, commuting, urban planning, gravity model, Greece*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το ζήτημα της περιφερειακής ανταγωνιστικότητας και ελκυστικότητας βρίσκεται στο επίκεντρο τα τελευταία έτη. Η Ε.Ε. υποστηρίζει πως οι περιφέρειες μπορούν να είναι ανταγωνιστικές μόνο αν οι πόλεις σε αυτές έχουν οικονομική δύναμη (Metaxas & Kallioras, 2004). Η ανταγωνιστικότητα των μεσαίων πόλεων είναι κατά πολύ μικρότερη των μητροπολιτικών κέντρων. Τόσο το εύρος της παραγωγικής βάσης όσο και οι επενδύσεις τείνουν να συγκεντρώνονται στα μητροπολιτικά κέντρα, αφήνοντας ελάχιστα περιθώρια για ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα των μικρών και μεσαίου μεγέθους πόλεων (Metaxas, 2009).

Σύμφωνα με τους Metaxas & Kallioras (2004), οι πόλεις μεσαίου μεγέθους έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κυριαρχία του δευτερογενή τομέα και ειδικά κάποιων παραγωγικών κλάδων.
- Ραγδαία ανάπτυξη του τριτογενή τομέα.
- Ειδικευση σε περιορισμένους τομείς που μειώνει την προσαρμοστικότητα της οικονομίας τους.

- Περιορισμένη ανταγωνιστικότητα σε σχέση με τα μητροπολιτικά κέντρα.

Η ανταγωνιστικότητα των πόλεων εξαρτάται από σημαντικούς παράγοντες, όπως μέγεθος της πόλης, τοπικές οικονομίες, αστικές οικονομίες και από τις υιοθετημένες κυβερνητικές πολιτικές (Metaxas & Kallioras, 2004). Υπάρχουν δύο είδη ανταγωνισμού: α) ανταγωνισμός μεταξύ των οικονομικών δραστηριοτήτων των πόλεων και β) ανταγωνισμός μεταξύ των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των πόλεων (Metaxas & Kallioras, 2004).

Στο παρελθόν οι πόλεις θεωρούνταν ανεξάρτητες διακριτές περιοχές. Ωστόσο, με τη συνεχή επέκταση του εύρους των ανθρώπινων δραστηριοτήτων η αμοιβαία αλληλεπίδραση και η εξάρτηση μεταξύ των πόλεων έχει ενισχύσει σημαντικά τις συνδέσεις αυτών (Fang et al., 2017). Στο πλαίσιο της ενίσχυσης των μεσαιών πόλεων στην Ελλάδα σε σχέση με τα μητροπολιτικά κέντρα τίθεται σθεναρά τα τελευταία έτη το ζήτημα της συνεργασίας αυτών (Metaxas, 2009). Οι πόλεις δεν συνιστούν απομονωμένα και αυτόνομα σημεία συγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων, αλλά παράγουν και έλκουν ροές (Lalenis & Metaxas, 2012; Tsakiris & Lalenis, 2006). Είναι λανθασμένη η αντίληψη πως η τοπική ανάπτυξη προκύπτει μόνο μέσα από τοπικές δραστηριότητες και πολιτικές μικροοικονομίας, χωρίς να μελετάται στο πλαίσιο της μακροοικονομίας (Metaxas & Kallioras, 2004).

Τα τελευταία έτη γίνεται λόγος στην επιστημονική κοινότητα για τα δίπολα των πόλεων μεσαιού μεγέθους στην Ελλάδα και κατά πόσο αυτά μπορούν να λειτουργήσουν συνεργατικά και ως πόλοι ανάπτυξης αντισταθμιστικά της υψηλής ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας των μητροπολιτικών κέντρων της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Ο σχηματισμός ενός δίπολου, όμως, πέρα από τη γεωγραφική εγγύτητα προϋποθέτει και τη λειτουργική αλληλεξάρτηση. Για αυτόν τον σκοπό, λοιπόν, στην παρούσα μελέτη εξετάζεται ο σχηματισμός ή μη δίπολων μεταξύ των γειτονικών Καλλικρατικών Δήμων. Για τη θεώρηση σχηματισμού ή όχι δίπολου τίθενται το κριτήριο γεινίασης των Δήμων και επιπλέον, η ύπαρξη ημερήσιων ροών μετακινούμενων με σκοπό την εργασία μεταξύ των Δήμων. Οι εν λόγω ημερήσιες ροές λαμβάνονται ως λειτουργική αλληλεξάρτηση και θεωρούνται μια μορφή συνεργασίας των Δήμων.

Η δομή του άρθρου είναι όπως εξής. Η επόμενη ενότητα συζητά την έννοια των πολυκεντρικών αστικών περιοχών και ειδικότερα την περίπτωση των δίπολων στην Ελλάδα. Στην τρίτη ενότητα γίνεται μια προσπάθεια προσδιορισμού των δίπολων στην Ελλάδα βάσει των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία και τη χρήση υποδείγματος βαρύτητας. Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την επισήμανση των βασικών συμπερασμάτων που προκύπτουν.

## 2. ΠΟΛΥΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ & ΔΙΠΟΛΑ

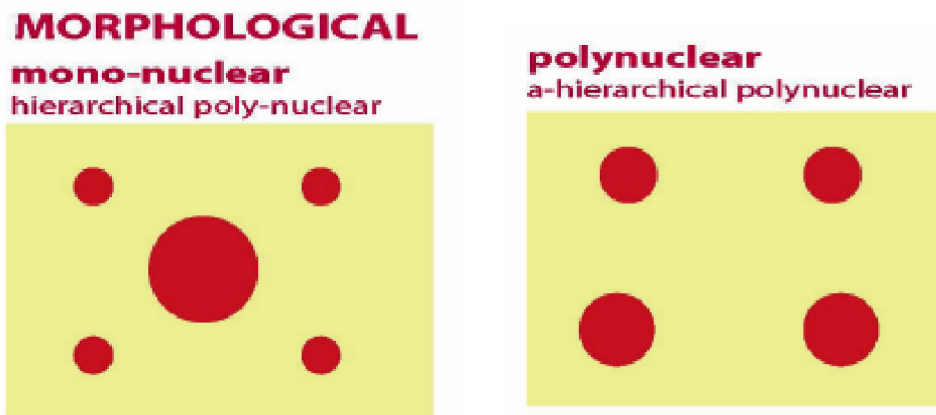
### 2.1 Πολυκεντρικές Αστικές Περιοχές: Εννοιολογικό πλαίσιο

Μέσα στο αστικό δίκτυο μιας χώρας ή ακόμη και σε αυτό της Ευρώπης, δεν υπάρχει μια σταθερή, αμετάβλητη ιεραρχία πόλεων, αλλά πολυάριθμες οι οποίες δύνανται ανά πάσα χρονική περίοδο να μεταβληθούν βάσει του σχετικού τους μεγέθους, των οικονομικών δραστηριοτήτων τους κ.ο.κ. Αυτό εντείνει τον ανταγωνισμό μεταξύ των πόλεων στην προσπάθεια τους για απόκτηση καλύτερης θέσης στο αστικό δίκτυο, προκειμένου να συμμετέχουν και να επωφελοούνται από τη χάραξη πολιτικής και τη λήψη αποφάσεων (Γοσποδίνη, 2005).

Όλες οι πόλεις ανήκουν σε συστάδες και εντάσσονται στο αστικό σύστημα και στην αστική ιεραρχία. Ακόμη και οι μικρότερες πόλεις έχουν χωριά τα οποία εξαρτώνται από αυτές (Maciulevicius & Gryksas, 2009). Ένα σύστημα πόλεων αποτελείται από πολλούς κόμβους και κέντρα. Το αστικό πρότυπο μπορεί να είναι είτε έντονα είτε ασθενώς ιεραρχικό. Σε αυτό το πλαίσιο εντοπίζονται δύο ακραία μοτίβα τα οποία φαίνονται απεικονίζονται στο Σχήμα 1 (ESPON, 2005):

- Μονοκεντρικό: μία κυρίαρχη πόλη και αρκετές περιφερειακές εξαρτημένες πόλεις.
- Πολυκεντρικό: καμία κυρίαρχη πόλη. Οι πόλεις είναι παρόμοιες σε μέγεθος.

Σχήμα 1. Μοτίβα ανάπτυξης συστήματος πόλεων (Πηγή: ESPON, 2005)



Πηγή: ESPON, 2005

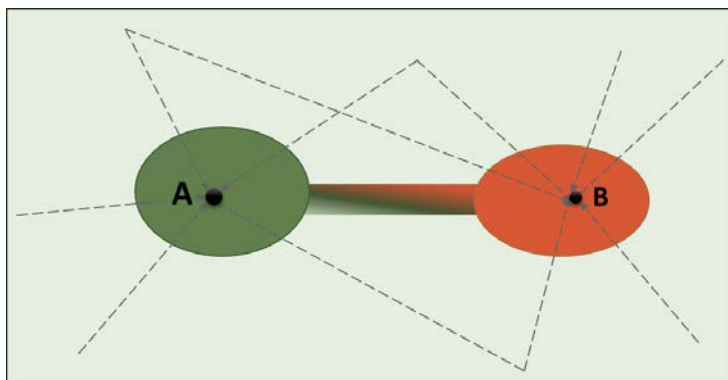


Τα τελευταία έτη εμφανίστηκε η έννοια των πολυκεντρικών αστικών περιοχών, το ενδιαφέρον για τις οποίες ολοένα και αυξάνεται. Αυτό εν μέρει μπορεί να αιτιολογηθεί από την αντίληψη που αναπτύσσεται πως οι περιφέρειες γίνονται οι πιο ανταγωνιστικές χωρικές μονάδες. Επιπλέον, θεωρείται πως οι περιφέρειες είναι το επόμενο στάδιο στην επέκταση του χώρου διαβίωσης, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες χώρες (Meijers, 2005; Tsavdaroglou, 2011; Urso, 2016).

Οι πολυκεντρικές αστικές περιοχές στη βιβλιογραφία ορίζονται ως το σύνολο δύο ή περισσότερων πόλεων ιστορικά, πολιτικά και διοικητικά διακριτών, οι οποίες βρίσκονται σε κοντινή απόσταση, διαθέτουν κατάλληλη σύνδεση μέσω υποδομών και έχουν λειτουργικές αλληλεξαρτήσεις. Ωστόσο, καθώς η βιβλιογραφία για τις πολυκεντρικές αστικές περιοχές είναι περιορισμένη και όχι ενιαία, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα εννοιών, οι οποίες είναι σε μεγάλο βαθμό συνώνυμες αυτής των πολυκεντρικών αστικών περιοχών (Meijers, 2005; Tsavdaroglou, 2011).

Το ενδιαφέρον για τις πολυκεντρικές αστικές περιοχές είναι επίσης αυξημένο από την πλευρά των ιθυνόντων του χωροταξικού σχεδιασμού, όπως αποδεικνύεται από την αναφορά τους στα σχέδια πολιτικής σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, όπως στο Βέλγιο (urban networks), στη Δανία (polycentric national centres), στην Εσθονία (urban networks), στη Γαλλία (réseaux des villes), στη Γερμανία (Metropolregionen; Städtetze), στην Ελλάδα (δίπολα), στην Ιταλία (city networks), στην Ιρλανδία (linked gateways), στη Λιθουανία (Metropolis Vilnius–Kaunas), στην Ολλανδία (urban networks), στην Πολωνία (duopols) και στην Ελβετία (vernetzte Städtetesystem) (Meijers, 2005).

**Σχήμα 2.** Δίπολο που σχηματίζεται από δύο γειτονικές πόλεις



Πηγή: Tsakiris & Lalenis, 2006, ίδια επεξεργασία

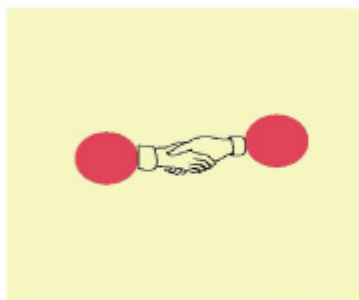
Τα αστικά δίπολα τα οποία συναντώνται κυρίως στην ελληνική βιβλιογραφία προσδιορίζονται ως δύο κέντρα τα οποία ανήκουν στο ίδιο αστικό σύστημα, έχουν παρόμοια διάταξη και εξυπηρετούν σχεδόν ισοδύναμα την ενδοχώρα τους (Σχήμα 2). Οι δύο πόλεις έχουν παρόμοιο ρόλο όσον αφορά τις κεντρικές λειτουργίες, εκτός και αν υπάρχουν ειδικές λειτουργίες οι οποίες δρουν ως παράγοντας διαφοροποίησης (Metaxas, 2009).

Γενικά, η συνέργεια σε επίπεδο χωρικών μονάδων είναι μία αρκετά ασαφής έννοια και μπορεί να προέλθει από πολλούς διαφορετικούς μηχανισμούς. Η συνέργεια των πόλεων μπορεί να επιτευχθεί μέσω των μηχανισμών συνεργασίας, της συμπληρωματικότητας και των εξωτερικών παραγόντων που συνδέονται με αυτές (Meijers, 2005).

Σύμφωνα με το ESPON (2005), οι σχέσεις μεταξύ των πόλεων σε ένα πολυκεντρικό σύστημα αναπτύσσονται μέσω των εξής δύο μηχανισμών (Σχήμα 3):

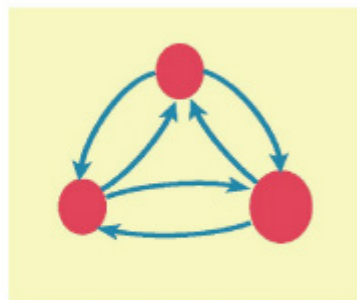
**Σχήμα 3.** Μηχανισμοί ανάπτυξης σχέσεων μεταξύ πόλεων

### INSTITUTIONAL POLYCENTRICITY



Based on cooperation

### STRUCTURAL POLYCENTRICITY



Based on flows

UMR Géographie cités - ESPON Project 1.1.1 - 2003  
with contributions from S. Baudet Michel, N. Cattan, E. Dumas

Πηγή: ESPON, 2005

- **Θεσμικός:** βασίζεται στην εθελοντική συνεργασία. Η λειτουργική συμπληρωματικότητα δεν είναι προϋπόθεση για τη συνεργασία, αλλά η ανάπτυξη κοινών δραστηριοτήτων για την οικοδόμηση κοινών έργων, δράσεων και στρατηγικών, η ανταλλαγή γνώσεων, πρακτικών και η αναβάθμιση των υποδομών.
- **Διαρθρωτικός:** προκύπτει από τη χωρική ανάπτυξη. Η πολυκεντρικότητα σε αυτή την περίπτωση σχετίζεται με την οργάνωση μιας περιοχής με χωρικά μοτίβα οικονομικών ή λειτουργικών σχέσεων και ροών, οι οποίες δεν είναι απαραίτητα

αποτέλεσμα αστικών στρατηγικών, αλλά προκύπτουν από την αλληλοεπικάλυψη στην αγορά κατοικίας και εργασίας, από τις καθιερωμένες πολιτιστικές, οικονομικές ή κοινωνικές σχέσεις κ.ο.κ.

Γενικά, οι κεντρικές και βασικές λειτουργίες των πόλεων, καθώς δεν συμβάλλουν ιδιαίτερα στη διαφοροποίηση αυτών, δεν δημιουργούν έντονες ροές μεταξύ πόλεων παρόμοιου μεγέθους και οι περιοχές επιρροής τους δεν παρουσιάζουν αλληλεπικαλύψεις, αφού καλύπτονται σε κάθε περίπτωση κεντρικά. Από την άλλη πλευρά, αφότου εμφανίστηκαν οι ειδικές λειτουργίες, υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των πόλεων και, προκειμένου οι καταναλωτές να χρησιμοποιήσουν τις εν λόγω λειτουργίες, χρειάζεται να μετακινηθούν στην πόλη που τις διαθέτει. Η ύπαρξη των ειδικών λειτουργιών δημιούργησε ουσιαστικά τη μεγάλη ανταλλαγή ροών μεταξύ κοντινών μεγάλων πόλεων (Lalenis & Metaxas, 2012; Tsakiris & Lalenis, 2006).

Οι περιφερειακές ανισότητες και κατ'επέκταση οι ανισότητες μεταξύ οποιωνδήποτε διοικητικών μονάδων δημιουργούνται από την κίνηση του κεφαλαίου από περιοχή σε περιοχή με σκοπό την αναζήτηση των ευνοϊκότερων συνθηκών. Η εγκατάσταση αυτού εντείνει τις ανισότητες και παράλληλα τις διαφοροποιεί (Ανδρικοπούλου-Καυκαλά, 1984). Ένας πιο σύγχρονος και ευρέως πλέον χρησιμοποιούμενος όρος είναι το «network of cities», το οποίο αφορά μια αστική πολιτική, που προωθήθηκε από τη European Commission στα μέσα της δεκαετίας του 1980, και βασίζεται στη συνεργασία των πόλεων με βάση όχι τη συμπληρωματικότητα, αλλά την ομοιότητα και με στόχο την ανταλλαγή εμπειριών (Lalenis & Metaxas, 2012; Tsakiris & Lalenis, 2006).

Από τον σχηματισμό δίπολου μεταξύ δύο πόλεων μεσαίου μεγέθους προκύπτουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα (Lalenis & Metaxas, 2012; Tsakiris & Lalenis, 2006):

- Σταδιακή Αύξηση της εσωτερικής αγοράς.
- Χρήση και από τις δύο πόλεις εξειδικευμένων υπηρεσιών και εργαλείων.
- Μεγαλύτερη ευελιξία και διαφοροποίηση ως προς την αγορά εργασίας.
- Αύξηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων.
- Βελτίωση εκπαίδευσης, υπηρεσιών υγείας, πολιτισμικών δραστηριοτήτων, υποδομών κ.ο.κ.

Από την άλλη πλευρά, σύμφωνα με τον Hertschel (2009, στο Urso, 2016), υποδιαιρώντας τον χώρο σε αστικούς πόλους – σημεία δεν δημιουργούνται συνεχόμενα οικονομικά εδάφη, αλλά παραμένουν ενδιάμεσα λιγότερο συνδεδεμένες και περιθωριοποιημένες περιοχές. Επομένως, η επικράτεια αποτελείται τελικά από κόμβους που λειτουργούν ως κέντρα χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων που συνδέονται μεταξύ τους με λεπτές σχέσεις, αφήνοντας τις ενδιάμεσες χωρικές μονάδες χωρίς πρόσβαση σε αυτά.

## 2.2 Δίπολα: Θεσμικό πλαίσιο

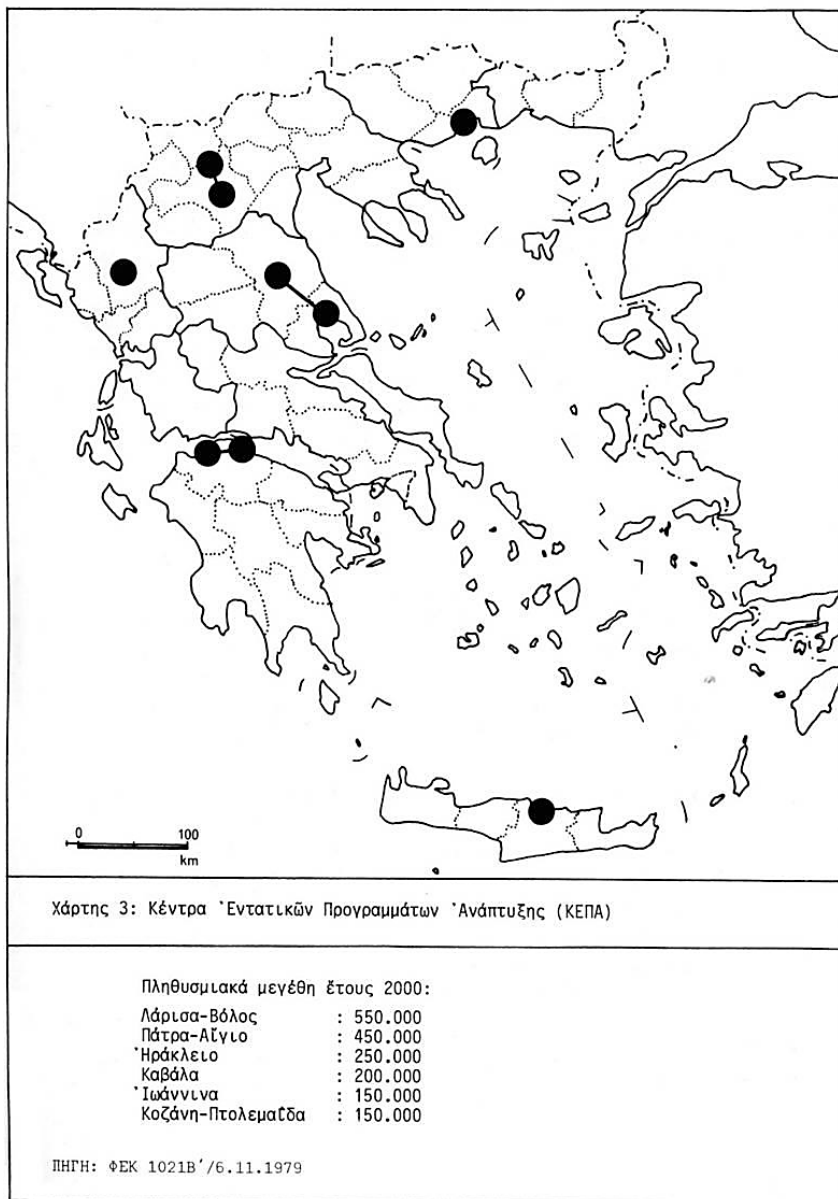
Είναι κοινή παραδοχή πως η Ελλάδα είναι σχεδόν μονοκεντρική χώρα, καθώς περίπου το 1/3 του πληθυσμού κατοικεί στην Αττική, όπου συγκεντρώνονται και οι μεγαλύτερες υποδομές (αεροδρόμιο, λιμάνι) και αποτελεί και το διοικητικό κέντρο. Για αυτόν τον λόγο, τις τελευταίες δεκαετίες διαφαίνεται η διάθεση από πλευρά της πολιτείας για ενίσχυση των πόλεων μεσαίου μεγέθους και την κοινή αντιμετώπιση μερικών γειτονικών πόλεων ως δίπολα ή ακόμη και ως τρίπολα. Τα δίπολα δύνανται να αντιμετωπιστούν ως δυναμικά μητροπολιτικά κέντρα και ως οι επόμενοι πόλοι ανάπτυξης της χώρας, έπειτα από την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, και να εξεταστεί η ανάπτυξη έστω χαλαρών μητροπολιτικών δομών.

Τα χωροταξικά σχέδια εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του '60, χωρίς κανένα να θεσμοθετηθεί ή να εφαρμοστεί επίσημα. Σε συνέχεια του Ν.360/1976, ο οποίος καθόρισε το θεσμικό πλαίσιο της χωροταξίας, με την Υπουργική Απόφαση 9610/1979 του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξίας και Περιβάλλοντος καθορίζονται οι κατευθύνσεις, οι στόχοι και τα μέτρα της χωροταξικής πολιτικής και ορίζονται οι ομάδες οικιστικών κέντρων και οι στόχους για αυτά. Στον χάρτη του σχήματος 4 παρουσιάζονται οι πόλεις που επιλέχθηκαν στην εν λόγω Υπουργική Απόφαση να λειτουργήσουν ως ισχυροί πόλοι έλξης πληθυσμού (Ανδρικοπούλου-Καυκαλά, 1984). Όπως φαίνεται στον χάρτη, υπάρχουν πόλεις οι οποίες αναλαμβάνουν τον ρόλο πόλων ανάπτυξης και αντιμετωπίζονται στον σχεδιασμό ως δίπολο με κοινούς στόχους ανάπτυξης, όπως για παράδειγμα τα ζευγάρια των πόλεων Λάρισα - Βόλος, Πάτρα - Αίγιο κ.ο.κ.

Στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της χώρας (ΦΕΚ 128/Α 3.7.2008) προσδιορίζονται εκ νέου οι πόλοι ανάπτυξης, όπου γίνεται και σε αυτή την περίπτωση λόγος για δίπολα, και πιο συγκεκριμένα για τα δίπολα Λάρισα - Βόλος, Κομοτηνή - Αλεξανδρούπολη και Ηράκλειο - Χανιά. Επιπλέον, προτείνεται η ενίσχυση δικτύων συνεργασίας μεταξύ γειτονικών αστικών κέντρων, όπως Τρίκαλα - Καρδίτσα, Αργίνο - Μεσολόγγι κ.ο.κ. Η ιεραρχική δομή του δικτύου απεικονίζεται στον χάρτη του σχήματος 5.

Παρά την αναφορά των δίπολων των ελληνικών πόλεων τόσο στη βιβλιογραφία όσο και στα νομοθετήματα, δεν υπάρχουν εμπειρικές και αναλυτικές προσεγγίσεις για την απαιτούμενη λειτουργική αλληλεξάρτηση των πόλεων για τον σχηματισμό του δίπολου. Οι περισσότερες μελέτες αφορούν προτάσεις για την ανάπτυξη των δίπολων, μεθόδους επίτευξης αυτού και αναφορά στα οφέλη που μπορούν να προκύψουν.

Σχήμα 4. Κέντρα Εντατικών Προγραμμάτων Ανάπτυξης (ΚΕΠΑ)



Πηγή: ΦΕΚ 1021Β' / 6.11.1979)

Σχήμα 5. Πόλοι και άξονες ανάπτυξης



Χάρτης 5: Πύλες - Πόλοι και Άξονες Ανάπτυξης



Πηγή: ΦΕΚ 128 Α / 3.7.2008

### 3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΠΟΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Τόσο στις παραπάνω θεσμοθετημένες αναπτυξιακές πολιτικές, όσο και στην ελληνική βιβλιογραφία πολλές φορές λαμβάνονται και αντιμετωπίζονται γειτονικές πόλεις μεσαίου μεγέθους ως δίπολο. Παρόλα αυτά, η ύπαρξη ενός δίπολου ή όχι οφείλει να έχει τη βάση σε μια υπαρκτή λειτουργική σχέση των δύο πόλεων, όπως στην περίπτωση των Λειτουργικών Αστικών Περιοχών, οι οποίες αναφέρονται σε Δήμους, οι οποίοι ομαδοποιούνται βάσει του λειτουργικού τους προσανατολισμού, προκειμένου τελικά αυτές οι περιοχές να φανερώσουν τις πραγματικές καθημερινές λειτουργικές συνθήκες των οργανισμών, των επιχειρήσεων και των μεμονωμένων ατόμων (Στεφανούλη & Πολύζος, 2015).

Το λειτουργικό στοιχείο του δίπολου σχετίζεται με το δίκτυο των ροών και της συνεργασίας. Αυτές οι ροές μπορεί να αφορούν ανθρώπους, αγαθά, πληροφορίες και κεφάλαιο. Επομένως, κάθε έρευνα που εξετάζει τον σχηματισμό ή μη ενός δίπολου πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτές τις ροές. Επειδή προφανώς η μέτρηση των ροών αγαθών ή πληροφοριών θα ήταν σχεδόν ανέφικτη, στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε η μέτρηση των ροών ανθρώπων που μετακινούνται καθημερινά με σκοπό την εργασία.

Η παραδοσιακή προσέγγιση των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία είναι τα μοντέλα βαρύτητας (gravity models). Τα μοντέλα βαρύτητας έχουν τη βάση τους στον νόμο του Νεύτωνα για τη βαρύτητα. Πιο συγκεκριμένα, η αλληλεπίδραση μεταξύ δύο περιοχών επηρεάζεται αναλογικά από τις «μάζες» των περιοχών, που συνήθως αντιπροσωπεύονται από τον πληθυσμό, και αντιστρόφως ανάλογα από την απόσταση αυτών, η οποία δεν είναι υποχρεωτικά χωρική, αλλά μπορεί να εκφραστεί και σε χρόνο ή ακόμη και σε κοινωνικές διαστάσεις. Η γενική εξίσωση που περιγράφει το υπόδειγμα είναι η (1) (Gargiulo et al., 2012; Green & Meyer, 1997; Haynes & Fotheringham, 1984; Kraft & Blazek, 2012; Masucci et al., 2013; Pinheiro et al., 2015; Stefanouli & Polyzos, 2016; Zijpp & Heydecker, 1998).

$$T_{ij} = \frac{f(P_i)g(P_j)}{d(c_{ij})^\beta} \quad (1)$$

Όπου  $T_{ij}$  είναι οι commuters από το  $i$  στο  $j$ ,  $f(P)$  and  $g(P)$  είναι οι διαφορετικές παράμετροι αναλογικότητας,  $d(.)$  είναι η συνάρτηση αποτροπής του commuting και το  $\beta$  -εκθέτης του  $d$ - αντιπροσωπεύει τη διακύμανση της επίδρασης της απόστασης στην ανταλλαγή commuters.

Το υπόδειγμα βαρύτητας θεωρεί πως οι μετακινούμενοι ελκύονται περισσότερο από κοντινές περιοχές σε σχέση με τις μακρινές. Η θεώρηση βασίζεται στον περιορισμό των μέσων για τις μετακινήσεις μεταξύ περιοχών και στο υψηλότερο κόστος που συνεπάγονται

οι μεγάλες αποστάσεις (Πολύζος, 1998; Drobne et al., 2012; Pinheiro et al., 2015; Stefanouli, 2016; Stefanouli & Polyzos, 2015).

Προκειμένου να μειωθεί το μέγεθος της δυσκολίας της εξίσωσης (1) και να γίνει η προσαρμογή με παλινδρόμηση, τα μέλη της εξίσωσης λογαριθμίζονται. Στη γραμμική παλινδρόμηση χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που αφορούν τις ημερήσιες μετακινήσεις με αποκλειστικό σκοπό την εργασία, ανεξάρτητα από το μέσο μετακίνησης, όπως αυτά προκύπτουν από τα στοιχεία της εθνικής απογραφής κατά το έτος 2011. Δεν χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα για τους Δήμους της Περιφέρειας Αττικής και για τον Δήμο Θεσσαλονίκης, καθώς δεν συγκαταλέγονται σε πόλεις μεσαίου μεγέθους, αλλά είναι μητροπολιτικά κέντρα της Ελλάδας, συγκεντρώνοντας μεγάλο πλήθος μετακινούμενων από τους γειτονικούς Δήμους. Επίσης, προκειμένου να είναι εφικτή η ανάπτυξη δίπολου μεταξύ δύο πόλεων είναι σαφές πως αυτές πρέπει να έχουν σχετικά μικρή απόσταση μεταξύ τους και ικανοποιητική συγκοινωνιακή υποδομή να τις συνδέει. Για αυτόν τον λόγο, χρησιμοποιήθηκαν στο υπόδειγμα μόνο ζευγάρια πόλεων που συνορεύουν.

Με την εφαρμογή, λοιπόν, του βασικού υποδείγματος βαρύτητας στις ημερήσιες μετακινήσεις με σκοπό την εργασία των εργαζομένων των πρωτεύουσών των Δήμων για το 2011 προέκυψαν ως βέλτιστες οι ακόλουθες εξισώσεις (2) και (3). Με σκοπό να γίνει πιο εμφανής η ύπαρξη δίπολων και ο μηχανισμός λειτουργίας αυτών, εφαρμόστηκαν δύο μοντέλα βαρύτητας. Στο πρώτο μοντέλο οι ημερήσιες μετακινήσεις με σκοπό την εργασία μεταξύ δύο γειτονικών Δήμων αθροίστηκαν και μελετήθηκαν οι δύο Δήμοι ως ένα ενιαίο δίπολο, μην λαμβάνοντας ουσιαστικά υπόψη την κατεύθυνση των μετακινήσεων (εξίσωση 2), ενώ στο δεύτερο μοντέλο λήφθηκε υπόψη η κατεύθυνση των μετακινήσεων, που σημαίνει πως μελετήθηκε ο σχηματισμός ή μη δίπολου ανά κατεύθυνση μετακινήσεων (εξίσωση 3).

$$Com = 0,0717 * P_i^{1,198} * P_j^{0,755} * d(d)_{ij}^{-3,374} \quad (2)$$

$$Com = 0,094 * P_i^{1,01} * P_j^{0,718} * d(d)_{ij}^{-3,019} \quad (3)$$

Όπως φαίνεται, όλες οι μεταβλητές των υποδειγμάτων προέκυψαν στατιστικά σημαντικές ( $p < 0,05$ ). Στο δεύτερο υπόδειγμα (εξίσωση 3), στο οποίο, εφόσον λαμβάνεται υπόψη η κατεύθυνση των commuters, οι μεταβλητές  $P_i$ ,  $P_j$  αντιστοιχούν στον πληθυσμό της πόλης προέλευσης και της πόλης προορισμού, φαίνεται το  $P_i$  να έχει μεγαλύτερη επιρροή στον αριθμό των commuters σε σχέση με το  $P_j$ .



**Πίνακας 1.** Αποτελέσματα γραμμικής παλινδρόμησης (Enter method) των δύο υποδειγμάτων

Model summary <sup>b</sup>										
(2)					(3)					
R	R square	Adjusted R square	Std. Error of the estimate		R	R square	Adjusted R square	Std. Error of the estimate		
,878 <sup>a</sup>	,771	,760	,958		,855 <sup>a</sup>	,731	,725	,932		
Coefficients										
Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients				Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
B	Std. Error	Beta	t	Sig.	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	
(Constant)	-2,635	3,421		-,770	,444	-2,365	2,329		-1,016	,312
Ln(d <sub>ij</sub> )	-3,374	,265	-,782	-12,718	,000	-3,019	,182	-,766	-16,584	,000
Ln(P <sub>i</sub> )	1,198	,223	,330	5,380	,000	1,010	,142	,329	7,119	,000
Ln(P <sub>j</sub> )	,755	,198	,234	3,809	,000	,718	,142	,234	5,063	,000

a: Predictors: Constant, Ln(d<sub>ij</sub>), Ln(P<sub>i</sub>), Ln(P<sub>j</sub>)

b: Dependent variable: LnCom

Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

Προκειμένου να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα και να ερμηνευθεί ο σχηματισμός ή μη δίπολου, κατασκευάστηκε η μεταβλητή «R = ένταση δίπολου», η οποία προκύπτει από την ακόλουθη εξίσωση (4).

$$R = \frac{\text{Real commuters} - \text{Predicted commuters}}{\text{Predicted commuters}} \quad (4)$$

Θεωρήθηκαν τρεις κατηγορίες για την ταξινόμηση της έντασης: 1) R>1: ισχυρό δίπολο, 2) 0<R<1: ανίσχυρο δίπολο, και 3) R<1: όχι δίπολο. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ενδεικτικά δίπολα, κατηγοριοποιημένα βάσει του R και για τα δύο μοντέλα.

**Πίνακας 2.** Κατηγοριοποίηση δίπολων βάσει έντασης (R)

1 <sup>ο</sup> μοντέλο (άθροισμα των commuters)	R - Ένταση δίπολου
Ισχυρά Δίπολα	
Λαμία - Δελφοί	5,77

Ιωάννινα - Πρέβεζα	4,32
Πρέβεζα - Ηγουμενίτσα	3,06
Ιωάννινα - Καστοριά	2,81
Ηράκλειο - Ρέθυμνο	1,86
Λάρισα - Λαμία	1,70
Βόλος - Λαμία	1,32
Ανίσχυρα Δίπολα	
Ναύπλιο - Τρίπολη	0,94
Χανιά - Ρέθυμνο	0,72
Ηράκλειο - Άγιος Νικόλαος	0,68
Πάτρα - Πύργος	0,48
Τρίπολη - Καλαμάτα	0,27
Λάρισα - Τρίκαλα	0,12
Κοζάνη - Κατερίνη	0,10
Όχι Δίπολα	
Τρίκαλα - Καρδίτσα	-0,86
Πέλλα - Κοζάνη	-0,75
Σέρρες - Κιλκίς	-0,49
Βέροια - Κατερίνη	-0,42
Λάρισα - Καρδίτσα	-0,40
Βέροια - Κοζάνη	-0,28
Λάρισα - Βόλος	-0,14
2 <sup>ο</sup> μοντέλο	R - Ένταση δίπολου
Ισχυρά Δίπολα	
Δελφοί - Λαμία	6,59
Λαμία - Δελφοί	5,99
Ιωάννινα - Πρέβεζα	5,74
Ιωάννινα - Ηγουμενίτσα	4,44
Πρέβεζα - Ιωάννινα	4,01
Λάρισα - Λαμία	2,32
Ηράκλειο - Ρέθυμνο	1,43
Λαμία - Λάρισα	1,16
Ανίσχυρα Δίπολα	
Άγιος Νικόλαος - Ηράκλειο	0,96
Ρέθυμνο - Ηράκλειο	0,94

Τρίκαλα - Λάρισα	0,77
Πύργος - Πάτρα	0,54
Βόλος - Λάρισα	0,32
Καρδίτσα - Λάρισα	0,27
Κατερίνη - Κοζάνη	0,14
Όχι Δίπολα	
Καρδίτσα - Τρίκαλα	-0,84
Κιλκίς - Σέρρες	-0,78
Τρίκαλα - Καρδίτσα	-0,71
Κοζάνη - Βέροια	-0,69
Κατερίνη - Βέροια	-0,38
Λάρισα - Καρδίτσα	-0,36
Λάρισα - Βόλος	-0,01

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Στους παρακάτω χάρτες (Σχήματα 6, 7, 8) παρουσιάζονται σχηματικά τα ισχυρά και ανίσχυρα δίπολα και για τα δύο μοντέλα, ώστε να γίνουν καλύτερα αντιληπτά τα δίπολα που σχηματίζονται και η ένταση αυτών. Μέσω των χαρτών γίνονται άμεσα αντιληπτές οι «αυτόνομες» Περιφέρειες που συνιστώνται από ισχυρά δίπολα, όπως οι Περιφέρειες της Ηπείρου και της Κρήτης.

Παρατηρώντας τα παραπάνω αποτελέσματα, αρχικά, διαπιστώνεται πως δίπολα που κλασικά αναφέρονται στην ελληνική βιβλιογραφία, όπως Λάρισα - Βόλος, Τρίκαλα - Καρδίτσα ή Κομοτηνή - Ξάνθη δεν προκύπτουν τελικά δίπολα, αν ληφθούν οι καθημερινές ροές εργαζομένων ως κριτήριο λειτουργικής σχέσης. Αναμφίβολα, ο σχεδόν μονοκεντρικός χαρακτήρας της Ελλάδας σε αντίθεση με την πολυκεντρικότητα άλλων ευρωπαϊκών χωρών, όπως της Ολλανδίας, συνιστά εμπόδιο στον σχηματισμό ισχυρών λειτουργικών δίπολων. Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός πως Δήμοι που συνορεύουν με τα δύο μητροπολιτικά κέντρα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης έχουν τις μεγαλύτερες ροές τους προς αυτά.

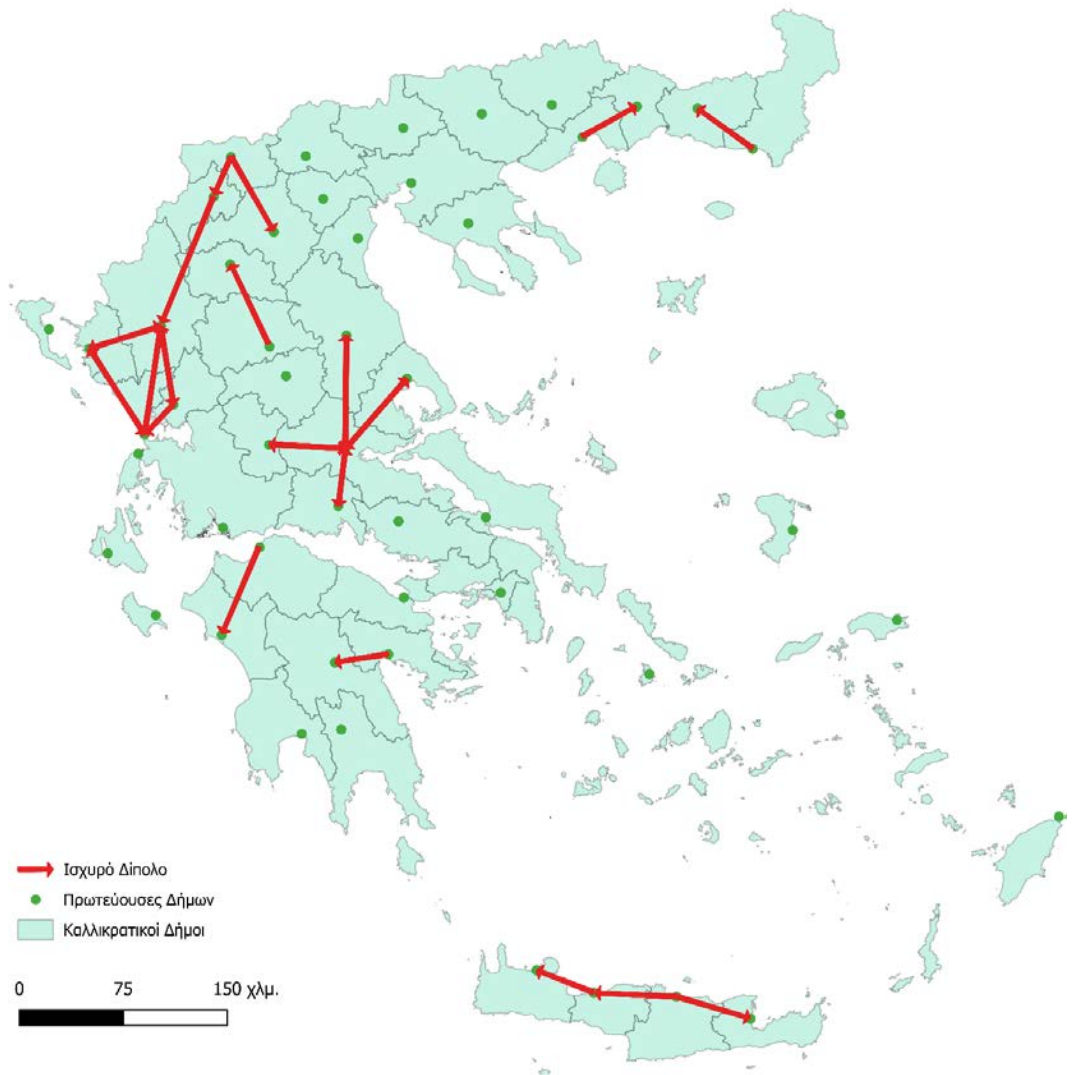
Παράλληλα, υπάρχουν και άλλοι λόγοι οι οποίοι εμποδίζουν τον σχηματισμό ενός ισχυρού δίπολου. Για παράδειγμα, στη μελέτη του Tsavdaroglou (2011) με εμπειρικά στοιχεία προέκυψε πως η συμπληρωματικότητα των πόλεων Λάρισα - Βόλος όσον αφορά τη διάθρωση της απασχόλησης και τις επιχειρήσεις ανά οικονομικό τομέα είναι σχετικά χαμηλή, γεγονός που σαφώς δεν δημιουργεί πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη ροών –το λειτουργικό κριτήριο για σχηματισμό δίπολου.

Σχήμα 6. Ισχυρά και ανίσχυρα δίπολα Ελλάδας βάσει του 1ου μοντέλου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Σχήμα 7. Ισχυρά δίπολα Ελλάδας βάσει του 2ου μοντέλου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

**Σχήμα 8.** Ανίσχυρα δίπολα Ελλάδα βάσει του 2ου μοντέλου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Επίσης, ο μη σχηματισμός δίπολων μεταξύ πολύ κοντινών πόλεων ενδέχεται να οφείλεται και σε ανταγωνισμό μεταξύ των δύο πόλεων, λόγω ενδεχομένως παρόμοιου μεγέθους, ισάξιας γεωγραφικής θέσης, φιλοδοξίας για επικράτηση στην Περιφέρεια κ.λπ.,

ο οποίος μπορεί να οδηγήσει τελικά σε μίμηση, η οποία με τη σειρά της δεν ευνοεί την ανάπτυξη συμπληρωματικών σχέσεων. Οι ανταγωνιστικές σχέσεις μεταξύ γειτονικών πόλεων, απόρροια ιστορικών, πολιτιστικών και γεωγραφικών λόγων, είναι ένα κοινό φαινόμενο (Tsavdaroglou, 2011).

Ακόμη, από τα αποτελέσματα προκύπτει πως υπάρχει διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων. Όταν λαμβάνεται υπόψη η κατεύθυνση των commuters, σχηματίζεται ισχυρότερο δίπολο στην περίπτωση που η πόλη προορισμός είναι πρωτεύουσα της διοικητικής Περιφέρειας. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η πρωτεύουσα μιας περιφέρειας είναι περισσότερο ανεπτυγμένη, έχει περισσότερες διοικητικές υπηρεσίες και υποδομές, όπως πανεπιστήμια και νοσοκομεία.

Οι πόλεις που φαίνεται να σχηματίζουν πολλά δίπολα και μεγάλης έντασης, όπως τα Ιωάννινα και το Ηράκλειο, διαθέτουν υπερτοπικές χρήσεις, όπως για παράδειγμα πανεπιστήμια, πανεπιστημιακό νοσοκομείο και αεροδρόμιο. Τέλος, στην περίπτωση της Περιφέρειας Ηπείρου ο αυτοκινητόδρομος της Εγνατίας οδού αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό αν όχι τον πρωταρχικό λόγο για την ανάπτυξη πολλών και έντονων ροών απασχολούμενων προς και από γειτονικές περιοχές.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το θέμα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία είναι ο προσδιορισμός της έννοιας των δίπολων και η εξέταση σχηματισμού αυτών μεταξύ γειτονικών Δήμων στην Ελλάδα με χρήση υποδείγματος και βάσει των δεδομένων ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία από την Εθνική Απογραφή του 2011.

Η έννοια του δίπολου εμπεριέχει τη συνεργασία των πόλεων που μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τη μεμονωμένη δράση κάθε πόλης. Με σκοπό τη μερική αποδυνάμωση των δύο μεγάλων αστικών κέντρων και την ενίσχυση των πόλεων μεσαίου μεγέθους, θα ήταν χρήσιμο τα δίπολα να ενδυναμωθούν δημιουργώντας συμπλέγματα πόλεων. Με αυτόν τον τρόπο, επωφελούνται και οι δύο πόλεις σε οικονομικό επίπεδο, αυξάνεται η ανταγωνιστικότητά τους και αποκτούν ισχυρότερη θέση στον αστικό χάρτη.

Από τη συνεργασία δύο πόλεων αναμένεται η ευκολότερη προσέλκυση επενδύσεων, επιδοτήσεων, καινοτομιών και εκδηλώσεων. Επίσης, η ενίσχυση των μεσαίου μεγέθους πόλεων θα μπορούσε να αμβλύνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα και τα προβλήματα κοινωνικού αποκλεισμού των μητροπόλεων.

Σε δεύτερο χρόνο, έχοντας πλέον δημιουργηθεί ένα ισχυρό δίπολο, το οποίο διαθέτει ανεπτυγμένους όλους τους τομείς της οικονομίας και είναι σε μεγάλο βαθμό αυτόνομο ως

προς το εργατικό δυναμικό του, με χρήση του Place Marketing μπορεί να προωθηθεί και να ενισχυθεί περαιτέρω η ανταγωνιστικότητα αυτού.

Κλείνοντας, πρέπει να ειπωθεί πως η παρούσα μελέτη αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση για τον προσδιορισμό των δίπολων στην Ελλάδα με χρήση υποδείγματος βαρύτητας. Μπορεί να αποκτήσει διάφορες επεκτάσεις, όπως ανάλυση με χρήση υποδείγματος των παραγόντων που σχετίζονται με τον σχηματισμό δίπολων ή να μελετηθεί η συνεργασία άλλων μικρότερων διοικητικών μονάδων.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Ανδρικοπούλου-Καυκαλά, Ε. (1984) *Κρατική παρέμβαση και περιφέρειες: Η ρύθμιση του περιφερειακού χώρου στην Ελλάδα*. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.
- Γοσποδίνη, Α. (2005) «Χωρικές πολιτικές για τη βιώσιμη ανάπτυξη των μικρών ελληνικών πόλεων». *Αειχώρος*, 4 (1), pp. 136 – 161.
- Πολύζος, Σ. (1998) *Διαπεριφερειακά οδικά έργα και η συμβολή τους στην περιφερειακή ανάπτυξη: Μια θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση*. Διδακτορική διατριβή. Βόλος: Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.
- Στεφανούλη, Μ. και Πολύζος, Σ. (2015) «Προσδιορισμός λειτουργικών αστικών περιοχών στην Ελλάδα βάσει των ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία». Στο: *4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*. Βόλος, Ελλάδα, 24-27 Σεπτεμβρίου.

### **Ξενόγλωσση**

- Drobne, S., Bogataj, M. and Lisec, A. (2012) "Dynamics and local policy in labour commuting". *Business Systems Research*, 3 (2), pp. 14-26.
- ESPON (2005) ESPON Project 1.1.1: *Potentials for polycentric development in Europe*. Luxembourg: ESPON Monitoring Committee.
- Fang, C., Pang, B. and Liu, H. (2017) "Global city size hierarchy: Spatial patterns, regional features, and implications for China". *Habitat International*, 66, pp. 149-162.
- Gargiulo, F., Lenormand, M., Huet, S. and Espinosa, O.B. (2012) "A commuting network model: Getting the essentials". *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 15 (2), p.12.
- Green, M. and Meyer, S. (1997) "An overview of commuting in Canada with special emphasis on rural commuting and employment". *Journal of Rural Studies*, 13 (2), pp. 163-75.



- Haynes, K. and Fotheringham, A.S. (1984) *Gravity and spatial interaction models*. Beverly Hills: Sage.
- Kraft, S. and Blazek, J. (2012) "Spatial interactions and regionalisation of the Vysocina region using the gravity models". *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis – Geographica*, 43 (2), pp. 65-82.
- Lalenis, K. and Metaxas, T. (2012) "Networking cities in Greece: The tri-pole Kavala, Drama, Xanthi in brief." *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*, Paper No. 41190.
- Maciulevicius, K. and Gryksas, V. (2009) *Dipole City: Vilnius + Kaunas*. Master thesis. Karlskrona: Blekinge Institute of Technology.
- Masucci, A.P., Serras, J., Johansson, A. and Batty, M. (2013) "Gravity vs radiation model: On the importance of scale and heterogeneity in commuting flows". *Physical Review E*, 88 (2), 022812.
- Meijers, E. (2005) "Polycentric urban regions and the quest for synergy: Is a network of cities more than the sum of the parts?" *Urban Studies*, 42 (4), pp. 765-81.
- Metaxas, T. (2009) "Urban dipoles in Greece: Economic development opportunities for Larissa–Volos dipole in Thessaly region". *Zagreb International Review of Economics and Business*, 12 (1), pp. 19-38.
- Metaxas, T. and Kallioras, D. (2004) "Medium size cities economic development and regional competitiveness: the case of Larissa – Volos dipole in Thessaly region of Greece". *DPRD Discussion Papers Series*, University of Thessaly, 10 (7), pp. 161-200.
- Pinheiro, C., Van Vlasselaer, V., Baesens, B., Evsukoff, A., Silva, M. and Ebecken, N. (2015) "A models comparison to estimate commuting trips based on mobile phone data". In: Silhavy, R., Senkerik, R., Oplatkova, Z., Prokopova, Z. and Silhavy, P. (eds.) *Software engineering in intelligent systems: Proceedings of the 4th Computer Science On-line Conference 2015, Vol 3: Software Engineering in Intelligent Systems*. Switzerland: Springer, pp. 35-44.
- Stefanouli, M. (2016) "Factors at play in commuting intensity: An empirical analysis in Greece". In *World Academic Expo Conference*. Thessaloniki, Greece, 3-6 November.
- Stefanouli, M. and Polyzos, S. (2015) "Factors determining commuting intensity: An empirical analysis in Greece". *MIBES Transactions*, 9, pp. 166-183.
- Stefanouli, M. and Polyzos, S. (2016) "Gravity vs radiation model: Two approaches on commuting in Greece". *Transportation Research Procedia*, 24C, pp. 65-72.
- Tsakiris, S., Lalenis, K. and Associates (2006) *The urban dipoles of Thessaly*. Experts Report (v.3), Athens – Larissa.

- Tsavidaroglou, A. (2011) *Complementary relationships and interaction in polycentric urban regions: The case of Larissa-Volos*. Master Thesis. Nijmegen: Radboud University - School of Management.
- Urso, G. (2016) "Polycentric development policies: A reflection on the Italian "national strategy for inner areas". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 223, pp. 456-461.
- Zijpp, N. and Heydecker, B. (1998) "Improved algorithms for calibrating gravity models". In: Bell, M. (ed.) *Transportation networks: Recent methodological advances*. Oxford: Pergamon, pp. 99-114.

Μαρία Στεφανούλη

Υπ. Διδάκτωρ Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος

## **Τα δίκτυα μεταφορών στην Ελλάδα και η σημασία τους για την οικονομική ανάπτυξη**

### **Δημήτριος Τσιώτας**

*Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### **Μάρθα Γεράκη**

*Υπ. Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### **Σπύρος Νιαβής**

*Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

### **Περίληψη**

Το άρθρο αυτό επιχειρεί να αναδείξει τη σημασία που κατέχουν οι μεταφορές στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας και ειδικότερα οι μεταφορικές υποδομές και τα δίκτυα, τα οποία συνιστούν ένα πάγιο δομημένο κεφάλαιο που εκτείνεται, με διάφορες μορφές, στο σύνολο της χώρας. Για το σκοπό αυτό, μελετώνται διαχρονικά και διατομεακά στατιστικά στοιχεία που περιγράφουν ορισμένα θεμελιώδη μακροοικονομικά μεγέθη και μέτρα. Περαιτέρω, η μελέτη επιχειρεί να επιστημονική δομική και τη λειτουργική διάσταση που συνθέτουν την έννοια των δικτύων μεταφορών και να αναδείξει την αναγκαιότητα της από κοινού θεώρησής τους στην επιστημονική έρευνα. Τα δίκτυα μεταφορών που εξετάζονται είναι το οδικό, το σιδηροδρομικό, το ακτοπλοϊκό και το αεροπορικό δίκτυο της Ελλάδας, τα οποία προσεγγίζονται τόσο ως προς τη γεωμετρία και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, όσο και ως προς το ιστορικό, κυκλοφοριακό και πολιτικό τους πλαίσιο. Για την εμπειρική αποτίμηση της σημασίας των μεταφορικών δικτύων στην Ελλάδα κατασκευάζεται ένα οικονομετρικό υπόδειγμα που εκφράζει το επίπεδο ευημερίας των νομών ως συνάρτηση των μεταφορικών τους υποδομών και του κοινωνικοοικονομικού τους πλαισίου. Απώτερο σκοπό του άρθρου αποτελεί η ανάδειξη, συνδυαστικά, του συνόλου των πτυχών που συνοδεύουν τη μελέτη των μεταφορικών υποδομών και δικτύων.

## Λέξεις κλειδιά

οδικό δίκτυο, σιδηροδρομικό δίκτυο, ακτοπλοϊκό δίκτυο, αεροπορικό δίκτυο

# ***Transportation networks and their significance to economic development***

## **Abstract**

*This article attempts to highlight the importance that transportation has in the economic development of Greece and in particular the importance of the transportation infrastructure and transportation networks, which suggest a fixed structured capital covering the total of the country. For this purpose, longitudinal and cross-sectoral statistical data are examined over a set of fundamental macroeconomic measures and metrics. Furthermore, the study attempts to highlight the structural and functional aspects composing the concept of transportation networks and to highlight the necessity of their joint consideration on the relevant research. The transportation networks that are examined in this paper are the Greek road (GRN), rail (GRAN), maritime (GMN) and air transport network (GAN), which are studied both in terms of their geometry and technical characteristics, as well as of their historical, traffic and political framework. For the empirical assessment of the transportation networks' importance in Greece an econometric model is constructed, expressing the welfare level of the Greek regions as a multivariate function of their transportation infrastructure and of their socioeconomic environment. The further purpose of the article is to highlight, macroscopically, all the aspects related the study of transportation infrastructure and networks.*

## **Keywords**

*road network, railway network, maritime network, air transport network*

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η μετακίνηση των ανθρώπων αποτελεί ιστορικό φαινόμενο, το οποίο εμφανίστηκε από την έμφυτη ανάγκη για επικοινωνία και κινητικότητα και το οποίο επιδρά διαχρονικά στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των κοινωνιών (Πολύζος, 2011). Εντός αυτού του εννοιολογικού πλαισίου, οι μεταφορές συνιστούν το σύνολο των οργανωμένων ανθρώπινων δράσεων, οι οποίες αποσκοπούν στην ικανοποίηση της ανάγκης του ανθρώπου για επικοινωνία και κινητικότητα και αφορούν την κάλυψη των χωρικών αποστάσεων και

γενικά των χωρικών περιορισμών που εμφανίζονται από τη διασπορά των θέσεων των κοινωνικών σχηματισμών και των κοινωνικών δραστηριοτήτων.

Οι μεταφορές, οι οποίες υπήρξαν ανέκαθεν αποτύπωμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο χώρο, είναι δυνατόν να διακριθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες (Πολύζος, 2002, 2003, 2005, 2011):

- *Μεταφορά ανθρώπων*: Η κατηγορία αυτή αφορά την ανάγκη μετακίνησης των ατόμων μεταξύ περιοχών για διάφορους σκοπούς.
- *Μεταφορά αγαθών*: Αυτή η κατηγορία αναφέρεται στη μετακίνηση των υλικών αγαθών, με σκοπό την κάλυψη των γεωγραφικών αποστάσεων για την προώθηση της παραγωγικής διαδικασίας και την πραγματοποίηση των εμπορικών συναλλαγών.
- *Μεταφορά πληροφοριών, γνώσης και τεχνολογίας*: Η κατηγορία αυτή αφορά τη διάδοση των πληροφοριών και της τεχνολογικής γνώσης μεταξύ διαφορετικών χωρικών μονάδων, ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης της κουλτούρας και του πολιτισμού που συντελείται κατά την επικοινωνία.

Ιστορικά, παρατηρείται ότι η ανάπτυξη των μεταφορών και των μεταφορικών υποδομών είναι στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών, αποτελώντας το αποτύπωμά τους στο χώρο. Διαχρονικά έχει αποδειχθεί ότι η χωρική αντίσταση (Tsiotas and Polyzos, 2013b), στην οποία υπόκεινται οι μεταφορές, διαρκώς μειώνεται, προάγοντας τις δυνατότητες επικοινωνίας και οικονομικών αλληλεπιδράσεων (Πολύζος, 2011). Επίσης, προκύπτει ιστορικά ότι η ανάπτυξη των μεγάλων αστικών κέντρων είναι στενά συνδεδεμένη με τη γεωγραφική τους θέση, αλλά και με τη δυνατότητα αξιοποίησης των υφιστάμενων φυσικών μεταφορικών συστημάτων (παραποτάμια ή παραθαλάσσιες πόλεις) ή με τη δυνατότητα ανάπτυξης ανθρωπογενών μεταφορικών υποδομών (Πολύζος, 2011). Γενικά, οι υποδομές των μεταφορών αποτελούν το δομικό υπόβαθρο, εντός του οποίου υλοποιούνται οι δράσεις που συντελούνται σε κάθε μία από τις προαναφερόμενες κατηγορίες των μεταφορών και το οποίο έχει διαδραματίσει διαχρονικά σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των κοινωνικών σχηματισμών, όπως είναι οι πόλεις, οι περιφέρειες ή σε ευρύτερη κλίμακα οι χώρες (Πολύζος, 2003, 2011).

Η σχέση ανάμεσα στις μεταφορές και την οικονομική ανάπτυξη χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας. Με όρους Περιφερειακής Οικονομικής (Behrens and Thisse, 2007), οι μεταφορές συντελούν διαχρονικά στη σύνδεση των χρήσεων γης, προάγοντας την παραγωγική διαδικασία, στην υλοποίηση των εμπορικών συναλλαγών με τη δημιουργία ροών εμπορίου (Πολύζος, 2005), στην ανάπτυξη των τοπικών οικονομιών, στη μείωση των διαπεριφερειακών ανισοτήτων και γενικότερα της χωρικής ασυμμετρίας (Πολύζος, 2002), στη μεγέθυνση των εθνικών οικονομιών και, ευρύτερα, στην προαγωγή

των διεθνών οικονομικών συναλλαγών. Οι μεταφορές μπορεί να επηρεάσουν τη διανομή του εισοδήματος, το μείγμα της παραγωγής και των εισροών, το επίπεδο απασχόλησης και την τεχνολογική πρόοδο. Σε πολλές περιπτώσεις, η ύπαρξη μη ανεπτυγμένου μεταφορικού συστήματος ανάμεσα σε μη ανεπτυγμένες περιφέρειες αντικατοπτρίζει την ανεπάρκεια της αντίστοιχης ζήτησης (Πολύζος, 2011). Οι μεταφορές συμβάλλουν καθοριστικά στην προώθηση των οικονομικών αλληλεπιδράσεων (οικονομική ανάπτυξη), αλλά και στην προώθηση της διαπροσωπικής επικοινωνίας (κοινωνική ανάπτυξη).

Στον αντίποδα της άποψης ότι οι μεταφορικές υποδομές προάγουν ευθέως την περιφερειακή ανάπτυξη υφίσταται προσεγγίσεις που διατυπώνουν ότι οι υποδομές των μεταφορών συντελούν στην αύξηση των περιφερειακών ανισοτήτων. Ο Drew (1990) υποστηρίζει ότι το σύστημα μεταφορών δεν αποτελεί ικανή και αναγκαία συνθήκη για την ανάπτυξη των περιφερειών, αναγνωρίζει όμως ότι βοηθά στην παράκαμψη των χωρικών εμποδίων και δημιουργεί προϋποθέσεις περαιτέρω ανάπτυξης. Ως διαδικασία, η οικονομική μεγέθυνση έλπειται από την κατασκευή μεταφορικών υποδομών εμφανίζεται αρχικά στις αστικοποιημένες ή πλησίον αστικών περιοχών περιφέρειες, διότι διαθέτουν τους απαραίτητους ανθρώπινους και φυσικούς πόρους και την απαιτούμενη οικονομική δομή για την άμεση εκμετάλλευση των υποδομών αυτών. Μέσα από μια αλυσιδωτή πορεία, οι επιχειρηματίες επηρεάζονται από την πλευρά τους στο να εγκαταστήσουν τις επιχειρήσεις τους στις περιφέρειες που αναπτύσσουν συγκριτικό πλεονέκτημα ως προς το μεταφορικό κόστος, λόγω της προσβασιμότητας στις αγορές και τις πηγές προμήθειας πρώτων υλών. Ωστόσο, τα συνολικά αποκομισμένα οφέλη ποικίλουν κατά περίπτωση βιομηχανίας λόγω της διαφορετικής εξάρτησής τους από το μεταφορικό κόστος. Καθώς οι μεταφορικές υποδομές συνεισφέρουν στην αύξηση της παραγωγικότητας, τότε προάγουν και την ανάπτυξη. Ο Plassard (1992) θεωρεί ότι η ύπαρξη θετικής σχέσης μεταξύ των μεταφορικών υποδομών και της περιφερειακής ανάπτυξης στερείται επαρκούς επιστημονικής τεκμηρίωσης και ότι οι απόψεις που την υποστηρίζουν συντηρούνται λόγω της ανάγκης νομιμοποίησης πολιτικών αποφάσεων με σκοπό την κατασκευή μεταφορικών υποδομών και την ύπαρξη συνέχειας μεταξύ βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων μεταβολών, οι οποίες ήταν δύσκολο να διακριθούν μεταξύ τους. Εκτιμά, επίσης, ότι η κατασκευή μεταφορικών υποδομών δεν δημιουργεί αξιοσημείωτες μακροχρόνιες περιφερειακές μεταβολές.

Με μία συνθετική προσέγγιση, ο Rephann (1993) διακρίνει 3 ανταγωνιστικές απόψεις σχετικά με τις βέλτιστες περιφερειακές συνθήκες στις οποίες θα πρέπει να υλοποιούνται μεταφορικές υποδομές, ώστε να μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητά τους. Η πρώτη άποψη υποστηρίζει ότι οι υποδομές αυτές πρέπει να κατασκευάζονται στις αναπτυσσόμενες περιφέρειες, η δεύτερη προτείνει ενδιάμεσες περιφέρειες και η Τρίτη βασίζεται στη θεωρία των πόλων ανάπτυξης, σύμφωνα με την οποία η κατασκευή των

μεταφορικών υποδομών πρέπει να επικεντρώνεται σε περιοχές κυρίως με αστική σύνθεση πληθυσμού, οι οποίες εμφανίζουν προηγούμενο αναπτυξιακό δυναμισμό.

Ο Vickerman (1989, 1995) θεωρεί ότι πρέπει να εξετάζονται σε βάθος περαιτέρω παράγοντες από την τυπική προσέγγιση που επικεντρώνεται στην προσβασιμότητα και στο αποτέλεσμα που επιφέρει η μεταβολή του μεταφορικού κόστους στις βιομηχανίες της περιφέρειας. Κατά το συγγραφέα, πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο δημιουργίας «αποτελεσμάτων διαδρόμου» (corridor effects), ώστε μια περιφέρεια να μην επηρεάζεται από την διέλευση που προκαλείται μέσω αυτής της μεταφορικής υποδομής ώστε να περιορίζεται να εκμεταλλευθεί τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η υποδομή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα κατά το Vickerman αποτελούν οι περιοχές “Kent”, της Μ. Βρετανίας και “Nord Pas de Calais”, της Γαλλίας, οι οποίες βρίσκονται στις δύο εισόδους του Channel Tunnel. Ο συγγραφέας επίσης αναγνωρίζει ως πρόβλημα την υπόθεση της στατικής οικονομικής δομής των περιφερειών.

Στον ελληνικό χώρο, ο Πετράκος (1997) κωδικοποιώντας τις παραπάνω προσεγγίσεις αναφέρει ότι τα μεταφορικά δίκτυα μπορούν να συντελέσουν στην περιφερειακή ανάπτυξη σε συνδυασμό με τους άλλους τρεις αναπτυξιακούς παράγοντες μιας περιοχής, οι οποίοι είναι η θέση της στο γεωγραφικό χώρο, οι υφιστάμενες οικονομίες συγκέντρωσης και η τομεακή σύνθεση της τοπικής παραγωγής και απασχόλησης. Το μέγεθος των αποκομισμένων ωφελειών μιας μη κεντρικής περιφέρειας που μειώνει την απόσταση της λόγω ανάπτυξης μεταφορικών υποδομών, εξαρτάται κυρίως από την παραγωγική της βάση και από την ικανότητα αντίστασή της προς την ελκτική δύναμη που θα δεχθεί από τις κεντρικές για απορρόφηση της αγοραστικής της δύναμης και του εργατικού της δυναμικού και συνεπώς αρκετών οικονομικών της δραστηριοτήτων. Οι επιδράσεις μπορούν να είναι θετικές ή αρνητικές και η γεωγραφική θέση (κεντρική ή περιμετρική) μαζί με τον δυναμισμό της οικονομίας κάθε επηρεαζόμενης από τις διαπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές περιοχής αποτελούν τα βασικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα που καθορίζουν την κατεύθυνση αυτή των επιπτώσεων.

Με όρους της Επιστήμης των Δικτύων (Network Science) (Lewis, 2011; Brandes et al., 2013), οι μεταφορές συνιστούν συστήματα αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας, των οποίων οι υποδομές αναπαριστούν δίκτυα και οι μετακινήσεις εκφράζουν τις ροές που συντελούνται εντός των δικτύων. Για παράδειγμα, στις οδικές μεταφορές οι οδικές υποδομές συνιστούν ένα δίκτυο, εντός του οποίου αναπτύσσονται ροές μετακίνησης που εξυπηρετούν κάθε μία από τις προαναφερόμενες κατηγορίες των μεταφορών. Όμοια, το σύστημα ναυτιλιακών μεταφορών που συνίσταται από το σύνολο των ενεργών λιμένων μιας χώρας και των ακτοπλοϊκών αξόνων της, περιγράφει ένα δίκτυο των ακτοπλοϊκών μεταφορών (Tsiotas and Polyzos, 2015a), στο οποίο διεξάγονται εξίσου μεταφορικές

δράσεις (ροές) και από τις τρεις κατηγορίες μεταφορών. Αντίστοιχα, το σύστημα των αεροπορικών μεταφορών, το οποίο αποτελείται από τους ενεργούς αερολιμένες μιας χώρας και από τους αεροδιαδρόμους (εναέριες τροχιές μετακίνησης), συνιστά ένα δίκτυο αεροπορικών μεταφορών (Tsiotas and Polyzos, 2015b), στο οποίο εξυπηρετούνται επίσης όλες οι προαναφερόμενες κατηγορίες, αλλά κυρίως η μεταφορά προσώπων.

Μία χαρακτηριστική άποψη που διατυπώνεται από τους Πετράκο και Ψυχάρη (2004) υποστηρίζει ότι η έμφαση που δίδεται στις μεταφορικές υποδομές είναι υπερβολική για το μερίδιο που αυτές κατέχουν στο σύνολο των συστημάτων επικοινωνίας (πχ. τηλεπικοινωνίες, ευρυζωνικά δίκτυα) και οφείλεται στην υλική (απτή) φύση τους, σε αντίθεση με τις υποδομές που θεωρούνται «άυλες» (δηλ. στις οποίες η πληροφορία/το σήμα μεταφέρεται μέσω διαύλων που δεν έχουν δομημένη υπόσταση, πχ. στον αέρα). Η άποψη αυτή αφορά σαφώς στη «στατικότητα» των μεταφορικών υποδομών έναντι των άλλων «άυλων» συστημάτων επικοινωνίας που εμφανίζουν χαρακτηριστική δυναμική και προσαρμοστικότητα στις διαχρονικές και κάθε είδους αλλαγές. Ωστόσο, η στατικότητα που τους προσδίδει η δομημένη φύση των μεταφορικών υποδομών αναδεικνύει την εξέχουσα σημασία που κατέχει ο προγραμματισμός και ο σχεδιασμός ως εργαλεία χάραξης αναπτυξιακής πολιτικής στον τομέα των μεταφορών, καθόσον ιδιαίτερα δύσκολη και δαπανηρή η εξάλειψη οποιωνδήποτε σφαλμάτων και παραλείψεων.

Από τα παραπάνω, ως *δίκτυα μεταφορών* μπορούν να οριστούν τα συστήματα των συνδέσεων που υλοποιούνται μεταξύ διαφόρων θέσεων ή χωρικών μονάδων (όπως αστικοί σχηματισμοί, πόλεις, λιμάνια, αερολιμένες), συντελούνται μέσα σε ένα συγκεκριμένο χωρικό υποδοχέα (εδαφική επιφάνεια, θαλάσσια επιφάνεια, αέρας) και αποσκοπούν στη διενέργεια των μεταφορών και κατ' επέκταση στην περιφερειακή ανάπτυξη. Η μορφή, η δομή και οι λειτουργίες των δικτύων μεταφορών ποικίλουν ανάλογα με τις εκάστοτε ιστορικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες, με το μέσο της μεταφοράς και προφανώς με το χωρικό υποδοχέα.

Τέλος, η αλληλεπίδραση των συστημάτων χρήσεων γης και των δικτύων μεταφορών αποτελεί ένα από τα βασικότερα φαινόμενα που εμφανίζονται στις περιοχές με αστικές συγκεντρώσεις. Γενικά παρατηρείται ότι, η ανάπτυξη των δικτύων μεταφοράς αποτελεί πόλο έλξης για την εγκατάσταση κοινωνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων στις παρακείμενες περιοχές. Η ανάπτυξη περιοχών (κόμβων) υψηλής προσβασιμότητας αυξάνει κατά κανόνα τη συνολική ζήτηση για εγκατάσταση των δραστηριοτήτων, δημιουργώντας συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι άλλων ανταγωνιστικών περιοχών. Η ανάπτυξη αυτή αποκτά πολλαπλασιαστικό χαρακτήρα, καθόσον οι περιοχές υψηλής προσβασιμότητας ανατροφοδοτούν νέα ανάπτυξη και συγκέντρωση περαιτέρω οικονομικών δραστηριοτήτων (Πολύζος, 2011).



Στο πλαίσιο αυτό, το παρόν άρθρο επιχειρεί την επισκόπηση των βασικών θεματικών αξόνων που αναδεικνύουν τη σημασία των μεταφορών και ειδικότερα των μεταφορικών υποδομών και δικτύων στην οικονομική και περιφερειακή ανάπτυξη της Ελλάδας. Τα μεταφορικά δίκτυα συνιστούν το πάγιο δομημένο κεφάλαιο που εκτείνεται με διαφορετικές μορφές στο σύνολο της χώρας με σκοπό την αλληλεπίδραση, το εμπόριο και την επικοινωνία των συνδεδεμένων περιοχών. Για το σκοπό αυτό, μελετώνται διαχρονικά και διατομεακά στατιστικά στοιχεία, τα οποία περιγράφουν ορισμένα θεμελιώδη μακροοικονομικά μεγέθη και μέτρα που σχετίζονται με τις μεταφορές. Η μεθοδολογική προσέγγιση του άρθρου στηρίζεται στην παρουσίαση και επεξεργασία των εν λόγω μεγεθών με τεχνικές της περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής, καθώς και στην κατασκευή ενός οικονομετρικού υποδείγματος για την εμπειρική εξέταση της συνεισφοράς των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη. Περαιτέρω, το άρθρο επιχειρεί να επισημάνει τη δομική και τη λειτουργική διάσταση που συνθέτουν την έννοια των δικτύων μεταφορών και να αναδείξει την αναγκαιότητα της από κοινού θεώρησής τους στην επιστημονική έρευνα. Η εργασία επιδιώκει να αποτελέσει άρθρο επισκόπησης που να παρέχει στον αναγνώστη τη θεματική βάση για τη μελέτη των δικτύων μεταφορών.

## **2. ΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Οι μεταφορές στην Ελλάδα αποτελούν βασική συνιστώσα της εθνικής οικονομίας και σημαντικό παράγοντα της ανάπτυξής της. Η διαπίστωση αυτή στοιχειοθετείται είτε με προφανή τρόπο, από τη μελέτη των κρατικών δομών, είτε σε επίπεδο άσκησης της οικονομικής πολιτικής της χώρας, μέσα από την αξιολόγηση των οικονομικών μεγεθών της. Σε επίπεδο εκτελεστικής εξουσίας, είναι χαρακτηριστικό ότι, διαχρονικά, στη διάρθρωση της δομής των ελληνικών κυβερνήσεων δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα των μεταφορών. Σύμφωνα με την υπουργική δομή της ελληνικής κυβέρνησης του έτους 2012, προκύπτει ότι 2 από τα συνολικά 18 Υπουργεία της χώρας (Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων) υπήρξαν αφιερωμένα αποκλειστικά στο αντικείμενο των μεταφορών. Επιπρόσθετα, δύο ακόμη Υπουργεία (Υπουργείο Δημόσιας Τάξης και Προστασίας του Πολίτη, Υπουργείο Τουρισμού) είναι επιφορτισμένα με λειτουργίες που έχουν συνάφεια με τις μεταφορές, όπως η οδική ασφάλεια και η ασφάλεια των μεταφορών (οι οποίες αποτελούν αρμοδιότητα της Διεύθυνσης Τροχαίας), αλλά και ο τουρισμός (Πολύζος, 2011, Polyzos et al., 2013a), η ανάπτυξη του οποίου εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα των συστημάτων μεταφορών της χώρας.

Η ύπαρξη ενός ποιοτικού συστήματος μεταφορών σε μια χώρα ή γενικότερα σε μια γεωγραφική ενότητα αποτελεί ικανή αλλά όχι αναγκαία προϋπόθεση για την οικονομική ανάπτυξή της. Αντιθέτως, η ύπαρξη ενός αποδοτικού δικτύου μεταφορών αποτελεί ικανή

και αναγκαία συνθήκη για τη μεγέθυνση της οικονομίας των λιγότερο αναπτυγμένων χωρών. Για το λόγο αυτό, οι εκτέλεση έργων αναβάθμισης των συγκοινωνιακών υποδομών αποτελούν κατά κανόνα πρώτη προτεραιότητα των αναπτυξιακών πολιτικών που εφαρμόζονται στις αναπτυσσόμενες οικονομίες (Πολύζος, 2011). Η σπουδαιότητα των μεταφορικών υποδομών στην εθνική οικονομία οδηγεί τις χώρες στην διάθεση ετησίως ενός σημαντικού μέρους των κρατικών δαπανών για τη συντήρηση και την αναβάθμισή τους (Πολύζος, 2002, 2011). Η παραπάνω διαπίστωση εφαρμόζεται και στο επίπεδο άσκησης της οικονομικής πολιτικής της Ελλάδας. Ειδικότερα, στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται το μερίδιο του Προϋπολογισμού Δημοσίων Επενδύσεων της χώρας, που έχουν ανατεθεί προς διαχείριση στο Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, για την περίοδο 2009-2016.

**Πίνακας 1(α).** Το μερίδιο του προϋπολογισμού Δημοσίων Επενδύσεων της χώρας στο Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, για ενδεικτικά έτη από την περίοδο 2009-2016.

	2009		2010	
	Απολογισμός <sup>(β)</sup> (€)		Απολογισμός (€)	
Προϋπολογισμός Δημοσίων Επενδύσεων	8.288.054.218,20		7.702.013.564,49	
Μερίδιο Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων	674.002.640,06	(8,13%)	2.363.342.624,46	(30,68%)
	2012		2014	
	Απολογισμός (€)		Απολογισμός (γ) (€)	
Προϋπολογισμός Δημοσίων Επενδύσεων	5.812.185.821,12		6.591.651.210,23	
Μερίδιο Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων	1.609.700.594,37	(27,70%)	1.866.436.013,71	(28,32%)
	2015		2016	
	Απολογισμός (€)		Διαμόρφωση(γ) (€)	
Προϋπολογισμός Δημοσίων Επενδύσεων	6.377.428.124,16		6.751.114.898,00	
Μερίδιο Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων	1.439.541.908,12	(22,57%)	2.090.920.898,00	(30,98%)

(α) τα έτη 2011 και 2013 ο προϋπολογισμός Δημοσίων Επενδύσεων του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων υπήρξε κοινός με του Υπουργείου Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας και παραλείπεται

(β) Προϋπολογισμός που εκτελέστηκε

(γ) Προϋπολογισμός σε εξέλιξη

Πηγές: Βουλή των Ελλήνων(\*), Υπουργείο Οικονομικών(\*\*), προσπέλαση 23/01/2017, (\*) [http://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/2fo26f42-950c-4efc-b950-340c4fb76a24/ΔΗΜΟΣΙΕΣ\\_ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ.pdf](http://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/2fo26f42-950c-4efc-b950-340c4fb76a24/ΔΗΜΟΣΙΕΣ_ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ.pdf)(\*) <http://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/c8827c35-4399-4fbb-8ea6-aebdc768f4f7/9391375.pdf>(\*\*) <http://www.minfin.gr/budget/2011/proyp/PDFProyp/5.1.0.pdf> (\*\*\*) [http://www.minfin.gr/sites/default/files/financial\\_files/PDE\\_2017.pdf](http://www.minfin.gr/sites/default/files/financial_files/PDE_2017.pdf)

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1, οι δαπάνες Δημοσίων Επενδύσεων στην Ελλάδα που διατίθενται για τις υποδομές μεταφορών και δικτύων είναι ιδιαίτερα σημαντικές, αγγίζοντας το 1/3 του συνολικού προϋπολογισμού των Δημοσίων Επενδύσεων. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τη δεδομένη οικονομική στενότητα που διανύει η Ελλάδα την τελευταία πενταετία (Polyzos et al., 2013b), αποδεικνύει τη βαρύτητα που δίδεται, σε επίπεδο αναπτυξιακής πολιτικής, στον τομέα των μεταφορών, ο οποίος φαίνεται πως αποτελεί βασική προοπτική για την οικονομική ανάκαμψη της χώρας, την έξοδο από την τρέχουσα οικονομική κρίση και την περαιτέρω οικονομική ανάπτυξη.

Περαιτέρω, από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι οι μεταφορές αντιπροσώπευαν, στη διάρκεια της περιόδου της οικονομικής ευημερίας της χώρας (1995-2004), κατά μέσο όρο το 7% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος - ΑΕΠ (Gross National Product - GNP) της Ελλάδας (Επιλογή, 2006).

**Πίνακας 2.** α. Διαχρονική μεταβολή της ποσοστιαίας συμμετοχής των παραγωγικών τομέων στο ΑΕΠ, κατά τη δεκαετία 1995-2004

ΠΡΟΙΟΝ/ ΕΙΣΟΔΗΜΑ(*)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ΓΕΩΡΓΙΑ(**)	9,11	8,32	7,77	7,49	7,14	6,37	6,17	6,18	5,94	5,14
Μεταλλεία - Ορυχεία	0,59	0,60	0,57	0,56	0,47	0,55	0,54	0,59	0,53	0,52
Μεταποίηση	11,97	12,00	10,68	10,80	10,61	10,06	10,02	9,70	9,58	9,99
Ενέργεια	2,19	1,97	1,83	1,89	1,82	1,55	1,55	1,55	1,56	1,61
Κατασκευές	5,94	5,94	6,04	6,50	6,57	6,47	7,34	7,15	7,62	7,64
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ(**)	20,70	20,51	19,12	19,75	19,47	18,64	19,45	19,00	19,29	19,77
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ(**)	62,60	63,00	64,34	64,24	63,75	62,25	61,77	61,99	62,48	67,04
Εμπόριο	12,53	13,27	13,17	12,43	11,96	11,07	11,87	11,53	11,62	12,16
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	6,03	6,41	7,10	7,03	6,38	6,46	6,50	6,51	6,85	7,26
Μεταφορές- επικοινωνίες	6,23	5,68	5,86	6,14	7,71	7,61	7,28	7,46	7,43	8,65
Χρηματοπιστωτική διαμεσολάβηση	3,89	4,20	4,14	4,55	4,87	5,57	4,44	3,80	4,21	5,17

(\*) Τιμές σε % του ΑΕΠ

(\*\*) Οι βασικοί παραγωγικοί τομείς αναγράφονται με κεφαλαία

Πηγή: Επιλογή (2006)

β. Διμεταβλητές συσχετίσεις Pearson μεταξύ των τομέων του υποπίνακα 2α

	Συντ. Συσχέτισης Pearson	Σημαντικότητα (δίπλευρη)	n	
Μεταφορές - Επικοινωνίες	A-γενής	-,855**	,002	10
	Μεταλλεία - Ορυχεία	-,663*	,037	
	Μεταποίηση	-,732*	,016	
	Ενεργεία	-,706*	,023	
	Κατασκευές	,790**	,007	
	B-γενής	-,441	,202	
	Γ-γενής	,247	,492	
	Εμπόριο	-,740*	,014	
	Ξενοδοχεία - Εστιατόρια	,187	,604	
	Χρημ. Διαμεσολάβηση	,564	,090	

\*\* . Συσχέτιση σημαντική σε επίπεδο 0.01 (δίπλευρη).

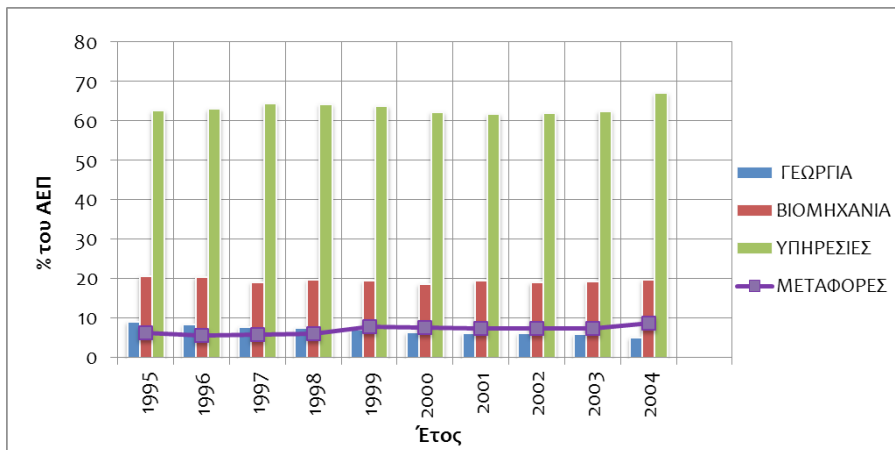
\* . Συσχέτιση σημαντική σε επίπεδο 0.05 (δίπλευρη).

Πηγή: Επιλογή (2006)

Τα αντίστοιχα μέσα ποσοστά συμμετοχής στους βασικούς παραγωγικούς τομείς υπήρξαν 6,96% για τη γεωργία, 19,57% για την βιομηχανία και 63,34% για τις υπηρεσίες (Σχήμα 1), ενώ για τους υπόλοιπους τομείς υπήρξαν 0,55% για την εξόρυξη μεταλλευμάτων, 10,54% για την μεταποίηση, 1,75% για την ενέργεια, 6,72% για τις κατασκευές, 12,16% για το εμπόριο, 6,65% για τα ξενοδοχεία και την εστίαση και 4,48% για τη χρηματοπιστωτική διαμεσολάβηση.

Στο Σχήμα 1 απεικονίζεται η διαγραμματικά η διαχρονική εξέλιξη της συμμετοχής στο ΑΕΠ του τομέα των Μεταφορών - Επικοινωνιών, σε σύγκριση με την αντίστοιχη συνεισφορά των βασικών παραγωγικών τομέων της Ελλάδας (πρωτογενής – γεωργία, δευτερογενής – βιομηχανία, τριτογενής – υπηρεσίες), κατά την προαναφερόμενη περίοδο 1995-2004. Όπως προκύπτει, η δυναμική του τομέα των Μεταφορών – Επικοινωνιών καθίσταται ισοδύναμη με αυτή του πρωτογενούς τομέα, υποδηλώνοντας την εξέχουσα σημασία των μεταφορών στην οικονομική διάρθρωση της χώρας. Επιπρόσθετα, από το διάγραμμα προκύπτει ότι η δυναμική του τομέα των Μεταφορών – Επικοινωνιών στην παραγωγή του εθνικού προϊόντος είναι περίπου η μισή της αντίστοιχης του δευτερογενούς και το 10% αυτής του τριτογενούς τομέα.

**Σχήμα 1.** Διαχρονική μεταβολή (1995-2004) της ποσοστιαίας συμμετοχής των βασικών παραγωγικών τομέων (Α-γενής=Γεωργία, Β-γενής=Βιομηχανία, Γ-γενής=Υπηρεσίες) και του τομέα των Μεταφορών στο ΑΕΠ



Πηγή: Επιλογή (2006), ίδια επεξεργασία

Σύμφωνα με στοιχεία από την Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ, 2014), τα έσοδα από τις μεταφορές για την περίοδο 2000-2013 (Πίνακας 3), αποτέλεσαν σημαντική συνιστώσα των εισπράξεων του τριτογενούς τομέα, έχοντας μέσο ύψος 48%, ενώ το μέγεθός τους κάλυπτε κατά μέσο όρο το 94% του ισοζυγίου υπηρεσιών της χώρας. Περαιτέρω, από τα στοιχεία του Πίνακα 3 υπολογίζεται ότι τα έσοδα από μεταφορές υπερβαίνουν σε μέγεθος τα αντίστοιχα του ταξιδιωτικού συναλλάγματος, κατά μέσο ποσοστό 122%, αλλά και ότι υπερβαίνουν κατά μέσο ποσοστό 435% τα έσοδα από τις υπόλοιπες υπηρεσίες που καταγράφονται στο ισοζύγιο πληρωμών της χώρας.

**Πίνακας 3.** Διαχρονικά στοιχεία (2000-2013) του ισοζυγίου υπηρεσιών της χώρας και των συνιστωσών των εισπράξεων του τριτογενούς τομέα

	Ισοζύγιο Υπηρεσιών	Εισπράξεις Τριτογενούς Τομέα	Ταξιδιωτικό Συναλλάγμα	Έσοδα από Μεταφορές	Λοιπές Υπηρεσίες
2000	8.711,1	20.977	10.061,2	8.640,6	2.275,2
2001	9.150	22.075,9	10.579,9	9.113,3	2.382,7
2002	10.755,4	21.131,4	10.284,7	8.523,4	2.323,3
2003	11.506,5	21.430,3	9.495,3	9.569,8	2.365,3

2004	15.467	26.742,5	10.347,8	13.307	3.087,7
2005	15.391,1	27.253,5	10.729,5	13.871,4	2.652,6
2006	15.337,1	28.364,1	11.356,7	14.324,7	2.682,7
2007	16.591,7	31.337,3	11.319,2	16.939,3	3.078,9
2008	17.135,6	34.066,2	11.635,9	19.188,3	3.242
2009	12.640,2	26.983,3	10.400,3	13.552,2	3.030,9
2010	13.248,5	28.477,8	9.611,3	15.418,4	3.448,1
2011	14.629,6	28.609,2	10.504,7	14.096,6	4.007,9
2012	15.138,9	27.526,4	10.442,5	13.287,4	3.796,5
2013	16.978,9	27.959,5	12.152,2	12.089,9	3.717,4

Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος (2014), ίδια επεξεργασία

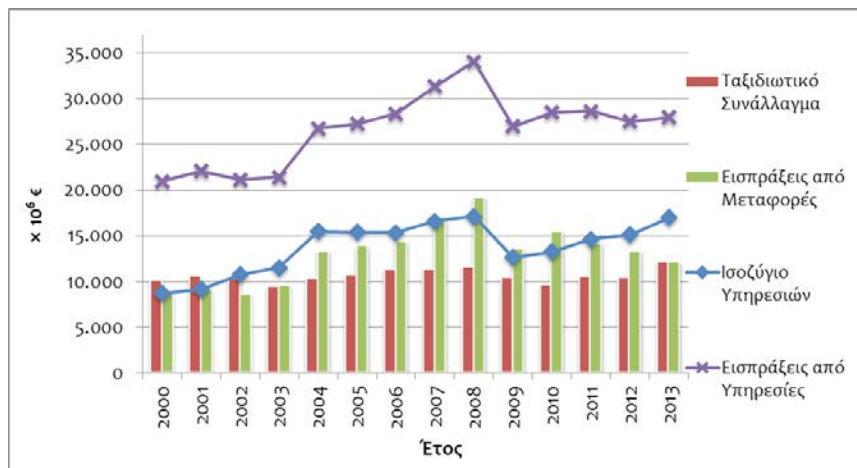
Στο Σχήμα 2 απεικονίζονται διαγραμματικά τα στοιχεία του Πίνακα 3, συγκρίνοντας το ταξιδιωτικό συνάλλαγμα, τις εισπράξεις από μεταφορές, τις εισπράξεις από υπηρεσίες και το ισοζύγιο υπηρεσιών. Όπως προκύπτει, η δυναμική των εισπράξεων από μεταφορές παρουσιάζεται ισχυρότερη από την αντίστοιχη του ταξιδιωτικού συναλλάγματος και συγκρίσιμη με τα μεγέθη που καταγράφονται στο ισοζύγιο υπηρεσιών της χώρας.

Προκειμένου να σχηματισθεί πληρέστερη εικόνα για τη σύγκριση μεταξύ των μεγεθών  $TR$  (εισπράξεις από μεταφορές) –  $TE$  (ταξιδιωτικό συνάλλαγμα),  $TR$  (εισπράξεις από μεταφορές) –  $SB$  (ισοζύγιο υπηρεσιών) και  $TE$  –  $SB$ , εφαρμόζεται η στατιστική δοκιμασία κατά ζεύγη *paired-samples t-test* (Norusis, 2004) για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης  $H_0: \mu_T - \mu_J = 0$  (μηδενική υπόθεση), έναντι της εναλλακτικής  $H_1: \mu_T - \mu_J \neq 0$ . Η διαδικασία υπολογίζει τις διαφορές μεταξύ των τιμών των δύο μεταβλητών για κάθε περίπτωση και εξετάζει εάν ο μέσος όρος τους διαφέρει στατιστικά από μηδέν. Σε αυτήν τη δοκιμασία επιλέγεται διάστημα εμπιστοσύνης 95% για τη διαφορά των μέσων. Τα διαθέσιμα στοιχεία διαχειρίζονται ζευγαρωτά (*pair-wise*), υπονοώντας ότι κάθε δοκιμασία *t-test* υπολογίζεται ανά περίπτωση στο μεγαλύτερο δυνατό αριθμό δείγματος (βαθμών ελευθερίας) που μπορεί να ποικίλει από δοκιμασία σε δοκιμασία.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής δοκιμασίας (στατιστικού ελέγχου) κατά ζεύγη παρουσιάζονται στον Πίνακα 4, όπου προκύπτει πως οι διαφορές  $TR-TE$  και  $TE-SB$  είναι στατιστικά σημαντικές, ενώ η  $TR-SB$  όχι. Η στατιστικά σημαντική διαφορά  $TR-TE > 0$  εκφράζει ότι κατά την περίοδο 2000-2013 η μέση τιμή των εισπράξεων από μεταφορές είναι στατιστικά μεγαλύτερη της αντίστοιχης του τουριστικού συναλλάγματος, ενώ η στατιστικά μηδενική διαφορά  $TR-SB = 0$  ότι η μέση τιμή των εισπράξεων από μεταφορές δεν διαφέρει από αυτή του ισοζυγίου υπηρεσιών. Αντίθετα, η στατιστικά σημαντική διαφορά  $TE-SB < 0$

εκφράζει ότι, την εν λόγω περίοδο, η μέση τιμή του τουριστικού συναλλάγματος υπήρξε μικρότερη από την αντίστοιχη του ισοζυγίου υπηρεσιών.

**Σχήμα 2.** Διαχρονική μεταβολή (2000-2013) του Ταξιδιωτικού Συναλλάγματος και των εισπράξεων από Μεταφορές, σε σύγκριση με τις Εισπράξεις από Υπηρεσίες και του Ισοζυγίου Υπηρεσιών



Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος (2014), ίδια επεξεργασία

Τα αποτελέσματα της στατιστικής δοκιμασίας (στατιστικού ελέγχου) κατά ζεύγη οδηγούν στο γενικό συμπέρασμα ότι ο τομέας των μεταφορών είχε μεγαλύτερο αντίκτυπο στην εθνική οικονομία σε σχέση με τα έσοδα από τουριστικό συναλλάγμα, κατά την περίοδο 2000-2013, αλλά και πως το μέγεθός του είναι αντίστοιχο με αυτό του ισοζυγίου υπηρεσιών της χώρας.

Κατασκευάζοντας τα διαγράμματα διασποράς μεταξύ των μεταβλητών  $TR$  (εισπράξεις από μεταφορές) –  $SI$  (έσοδα τομέα υπηρεσιών) (Σχήμα 3) και  $TR$  –  $SB$  (ισοζύγιο υπηρεσιών) (Σχήμα 4), διαφαίνεται πως υφίσταται ισχυρότερη δομική σχέση μεταξύ των μεταβλητών  $TR$  –  $SI$  σε σχέση με τις μεταβλητές  $TR$  –  $SB$ .

Ειδικότερα, η παρατήρηση αυτή εκφράζει ότι το σύνολο σχεδόν (95,3%) της διαχρονικής διακύμανσης των στοιχείων των εσόδων από μεταφορές περιγράφεται επίσης από τη διακύμανση των στοιχείων των εσόδων του τρίτογενούς τομέα, ενώ στην περίπτωση της διαφοράς  $TR$  –  $SB$  η ικανότητα αυτή πέφτει στο 65,4%.

**Πίνακας 4.** Στατιστική δοκιμασία κατά ζεύγη (paired-samples t-test) για τη σύγκριση των μέσων τιμών  $\mu_i$  και  $\mu_j$ , ανάμεσα στις μεταβλητές του ισοζυγίου υπηρεσιών.

4α. Σύνοψη

Ζεύγος	Συσχετίσεις ζευγών			
	β.ε	rx <sub>y</sub>	Σημ(α)	
1	TR(β)-TE(γ)	14	0,449	0,108
2	TR-SB(δ)	14	0,809	0,000
3	TE-SB	14	0,664	0,010

4β. Αποτελέσματα δοκιμασίας

Ζεύγος	Διαφορές ζευγών	t	β.ε	Σημ.(b)					
	Μέσος	s	se(στ) του μέσου	95% δ.ε(ε) για τη διαφορά μέσων					
				Κατώτ.	Ανώτερο				
1	TR(d)-TE(e)	2357,2	2911,56	778,15	676,14	4038,3	3,029	13	,010
2	TR-SB(f)	-768,5	1880,25	502,52	-1854,1	317,10	-1,529	13	,150
3	TE-SB	-3125,7	2382,48	636,74	-4501,3	-1750,1	-4,909	13	,000

α. Δίπλευρη σημαντικότητα

β. Έσοδα από μεταφορές

γ. Τουριστικό συνάλλαγμα

δ. Έσοδα από υπηρεσίες

στ. Τυπικό σφάλμα

ε. (δ.ε) = Διάστημα εμπιστοσύνης

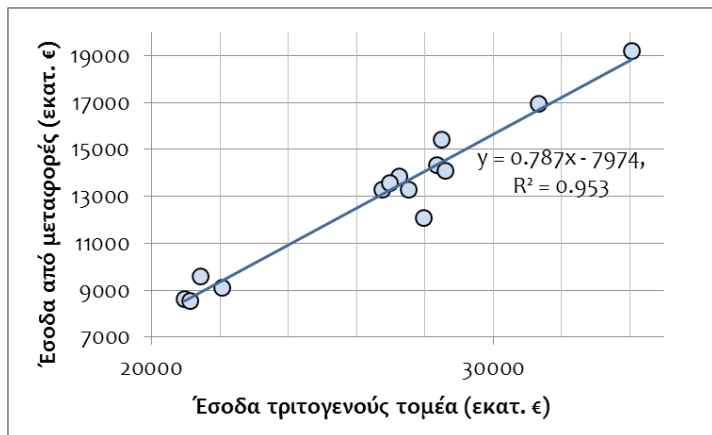
Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος (2014)

Για την περαιτέρω ανίχνευση της δομικής συνάφειας στη μεταβλητότητα των μεγεθών του Πίνακα 3 πραγματοποιείται ανάλυση συσχετίσεων (correlation analysis) (Μαχαίρα και Μπόρα, 1998; Norusis, 2004; Devore and Berk, 2012), με χρήση του διμετάβλητου συντελεστή γραμμικής συσχέτισης  $r_{xy}$  του Pearson. Ο εν λόγω συντελεστής ανιχνεύει την



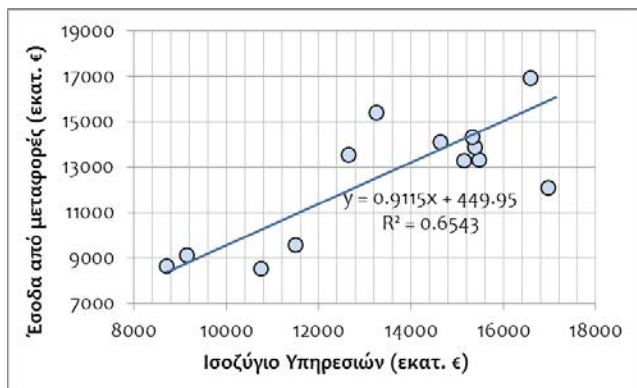
ύπαρξη γραμμικής σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών  $x,y$  και οι τιμές του κυμαίνονται στο διάστημα  $[-1,1]$ . Στην περίπτωση  $r_{xy}=1$  υφίσταται πλήρης θετική γραμμική σχέση μεταξύ των μεταβλητών  $x,y$ , όταν  $r_{xy}=-1$  πλήρης αρνητική γραμμική σχέση, ενώ όταν  $r_{xy}=0$  οι μεταβλητές είναι γραμμικά ασυσχέτιστες. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης συσχέτισης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

**Σχήμα 3.** Διαχρονική μεταβολή (2000-2013) των εισπράξεων από Μεταφορές σε σύγκριση με τις Εισπράξεις από Υπηρεσίες



Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος (2014), ίδια επεξεργασία

**Σχήμα 4.** Διαχρονική μεταβολή (2000-2013) των εισπράξεων από Μεταφορές σε σύγκριση με το Ισοζύγιο Υπηρεσιών (δεξ.)



Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος (2014), ίδια επεξεργασία

Από τον Πίνακα 5 προκύπτει ότι τα έσοδα από τις μεταφορές (*TR*) είναι σχεδόν πλήρως γραμμικά συσχετισμένα με τα έσοδα του τριτογενούς τομέα (*SI*), έχοντας συντελεστή συσχέτισης  $r_{TR,SI}=0,976^{**}$  με σημαντικότητα  $p_{TR,SI}\sim 0$ , αλλά και πολύ συσχετισμένα με το ισοζύγιο υπηρεσιών, όπου  $r_{TR,SB}=0,809^{**}$  με σημαντικότητα επίσης  $p_{TR,SI}\sim 0$ .

**Πίνακας 5.** Ανάλυση συσχετίσεων για τα δεδομένα του Πίνακα 3

	SB(d)	SI(e)	TE(f)	TR(g)	OS(h)	
SB	rxv(a)	1	0,877**	0,664**	0,809**	0,661**
	Sig.(b)		0,000	0,010	0,000	0,010
	N(c)	14	14	14	14	14
SI	rxv		1	0,598*	0,976**	0,665**
	Sig.			0,024	0,000	0,009
	N		14	14	14	14
TE	rxv			1	0,449	0,309
	Sig.				0,108	0,282
	N			14	14	14
TR	rxv				1	0,568**
	Sig.					0,034
	N				14	14

a. Συντελεστής συσχέτισης του Pearson

b. Σημαντικότητα (p-value)

c. Βαθμοί ελευθερίας

d. Ισοζύγιο Υπηρεσιών

e. Εισπράξεις Τριτογενούς Τομέα

f. Ταξιδιωτικό Συναλλάγμα g. Έσοδα από Μεταφορές

h. Λοιπές Υπηρεσίες

\*\* . Η συσχέτιση είναι σημαντική σε επίπεδο 0.01 (2-πλευρη).

\* . Η συσχέτιση είναι σημαντική σε επίπεδο 0.05 (2-πλευρη).

Πηγή: Τράπεζα της Ελλάδος, 2014; Ίδια επεξεργασία

Οι αντίστοιχες τιμές για το ταξιδιωτικό συναλλάγμα (*TE*) και τα έσοδα από λοιπές υπηρεσίες (*OS*) είναι αισθητά μικρότερες από τις προαναφερόμενες, της τάξεως του 20-40%.

Τα προαναφερόμενα αποτελέσματα εκφράζουν ότι η διαχρονική μεταβλητότητα στις τιμές των εσόδων του τριτογενούς τομέα (*SI*) αποτυπώνεται με την ίδια σχεδόν

αναλογία και στη διαχρονική εξέλιξη των τιμών των εσόδων από τις μεταφορές (*TR*), αναδεικνύοντας την ύπαρξη δομικής συνάφειας μεταξύ των μεταβλητών *SI* και *TR*.

Το ίδιο συμβαίνει, αλλά ελαφρώς ασθενέστερα, με τις μεταβλητές *SB* και *TR*. Η παρατήρηση αυτή, σε σχέση με τα μικρότερα αποτελέσματα των μεταβλητών *TE* και *OS* αντίστοιχα, υποδηλώνει την ισχυρότερη συμμετοχή των εσόδων από μεταφορές στη διαμόρφωση της μεταβλητότητας των εσόδων του τριτογενούς τομέα και του ισοζυγίου υπηρεσιών.

### **3. ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Όπως προέκυψε από την παρουσίαση και στατιστική επεξεργασία των στοιχείων που αντλήθηκαν τόσο από τη διοικητική όσο και από την οικονομική δομή της χώρας, ο τομέας των μεταφορών στην Ελλάδα φαίνεται πως αποτελεί βασική συνιστώσα ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό, στις υποενότητες που ακολουθούν εξειδικεύεται η μελέτη των μεταφορών στην περίπτωση της Ελλάδας, αποκτώντας περισσότερο τεχνική βάση και εστιάζοντας στη δομή των δικτύων μεταφορών.

Τα δίκτυα που παρουσιάζονται παρακάτω είναι το *οδικό*, το *σιδηροδρομικό*, το *ακτοπλοϊκό* και το *αεροπορικό* δίκτυο της χώρας.

#### **3.1. Το οδικό δίκτυο μεταφορών**

##### **3.1.1. Ιστορικό πλαίσιο**

Η διαχρονική εξέλιξη των οδικών δικτύων μεταφορών είναι συνυφασμένη με την ιστορία της ανθρωπότητας. Αρχικά οι ανθρώπινες μετακινήσεις πραγματοποιούνταν με αξιοποίηση των φυσικών διαύλων, ακολουθώντας δηλαδή την πορεία των ποταμών ή άλλων φυσικών διαβάσεων. Ωστόσο, ιστορικό κριτήριο της εμφάνισης των οδικών μεταφορών αποτέλεσε η εκμετάλλευση της ανθρώπινης σκέψης και της ανθρώπινης εργασίας στο σχεδιασμό και την κατασκευή και γενικά στην ανάπτυξη των οδικών υποδομών (Καλτσούνης, 2007). Σύμφωνα με τον Καλτσούνη (2007), στην ιστορική αναδρομή της οδοποιίας επισημαίνονται τα εξής:

- Πρώτες ενδείξεις αξιοποίησης της ανθρώπινης σκέψης και εργασίας στο σχεδιασμό και κατασκευή οδικού δικτύου καταγράφονται οι λιθόστρωτες οδοί που κατασκευάστηκαν στη Μεσοποταμία, οι οποίες χρονολογούνται γύρω στο 4000 π.Χ. (την περίοδο ανακάλυψης του τροχού). Ακολουθούν χρονολογικά οι πλινθόστρωτες οδοί στην Ινδία (γύρω στο 3000 π.Χ.) και οι λιθόστρωτοι δρόμοι της Μινωικής Εποχής στην Κρήτη.

- Η αρχαιότερη οδός που διατηρείται μέχρι σήμερα βρίσκεται στην Κρήτη, κατασκευάστηκε γύρω στο 1700π.Χ. και έχει συνολικό μήκος περίπου 50km. Η οδός ένωνε την Κνωσό με την πόλη Γόρτυνα και τις νότιες ακτές της Νήσου.
- Στην εποχή της Αρχαίας Ελλάδας τέθηκαν οι βάσεις του αστικού οδικού σχεδιασμού. Η αστική οδός την περίοδο αυτή έλαψε να ακολουθεί τις διαμορφωμένες τυχαίες εδαφικές χαράξεις, αποτελώντας προϊόν σχεδιασμού, προσαρμοσμένο στις οικιστικές ανάγκες, το οποίο συνθέτει ένα οργανωμένο οδικό δίκτυο. Την εποχή αυτή εμφανίζεται η ρυμοτομική δράση της πόλης σε οικοδομικά τετράγωνα, κατά την οποία λαμβάνεται μέριμνα για το σχεδιασμό των δημόσιων χώρων και των απαιτούμενων οδικών υποδομών, με χαρακτηριστικό αντιπρόσωπο την πόλη της Μιλήτου. Κυρίαρχο όχημα της περιόδου αυτής υπήρξαν οι τροχήλατες υπήλατες άμαξες.
- Η συμβολή του Μ. Αλεξάνδρου στην οδοποιία της Αρχαίας Ελλάδας υπήρξε σημαντική, καθόσον συντήρησε, βελτίωσε και επέκτεινε, με τους Θρακιώτες τεχνίτες του, το οδικό δίκτυο των Περσών που παρέλαβε κατά τη διάρκεια της αυτοκρατορίας του.
- Καθοριστική υπήρξε η εξέλιξη της οδοποιίας κατά την ρωμαϊκή εποχή, η οποία διευθύνθηκε από την ανάγκη ελέγχου αυτής της αχανούς αυτοκρατορίας, καθόσον το οδικό δίκτυο της εκτεινόταν από τη Βόρεια Θάλασσα μέχρι τη Σαχάρα και από τον Ατλαντικό μέχρι τη Μεσοποταμία, με κομβικό σημείο τη Ρώμη. Η αρτιότητα στην κατασκευή του εν λόγω δικτύου επέτρεψε τη λειτουργία του για πολλούς αιώνες έπειτα από την κατάρρευση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. Βασικό στοιχείο του οδικού δικτύου εκείνης της εποχής υπήρξε η ιεράρχηση στην κατασκευή των τμημάτων του, του οποίου το πρωτεύον τμήμα ήταν λιθόστρωτο (μήκους 90.000km), το δευτερεύον χαλικόστρωτο (μήκους 300.000km) και τα υπόλοιπα τμήματα ξυλόστρωτα (σανιδόστρωτα). Αξιοσημείωτο υπήρξε το γεγονός ότι το υπόψη δίκτυο έφερε πληροφοριακή σήμανση, υπήρξε χιλιομετρημένο, συντηρούνταν συστηματικά και διέθετε υποδομές στάσης και διανυκτέρευσης (ξενώνες). Χαρακτηριστικό γνώρισμα του δικτύου υπήρξε η εκτενής ευθυγράμμισή του (οι λεγόμενες «Ρωμαϊκές Ευθυγραμμίες»), η οποία εξυπηρετούσε λόγους ασφάλειας και μείωσης των αποστάσεων και παρακάμπτονταν μόνο για την καλύτερη προσαρμογή του έργου στο έδαφος. Το εν λόγω δίκτυο χαρακτηρίζονταν επίσης από συχνές κατά μήκος κλίσεις, οι οποίες ανέρχονταν στο 10% και ισχύουν και σήμερα ως επιτρεπτές κλίσεις στον οδικό σχεδιασμό, για ταχύτητα μελέτης μικρότερη των 60km/h.
- Σταθμό στην εξέλιξη της οδοποιίας αποτέλεσε η εφεύρεση του αυτοκινήτου, η οποία συντέλεσε στην αναβάθμιση τόσο του γεωμετρικού σχεδιασμού όσο και

της ποιότητας κατασκευής των οδών. Πριν από την εμφάνιση του αυτοκινήτου δεν υπήρχαν αυστηρές απαιτήσεις στη γεωμετρική χάραξη των οδών, λόγω των μικρών ταχυτήτων μετακίνησης των ιππήλατων και λοιπών ζώηλατων μέσων. Η εμφάνιση όμως του αυτοκινήτου σηματοδότησε μια νέα εποχή στις μετακινήσεις που πραγματοποιούνταν με συνεχώς αυξανόμενες ταχύτητες. Στόχο της οδοποιίας αποτέλεσε έκτοτε η κατασκευή οδικών δικτύων ποιοτικών υποδομών, με πρωτεύον μέλημα την ασφάλεια των χρηστών.

Στην Ελλάδα η κατασκευή του οδικού δικτύου στη σημερινή του μορφή ξεκίνησε επίσης μεταπολεμικά. Το 1963, με Απόφαση του Υπουργού Δημοσίων Έργων (Γ.25871, 1963) καταρτίστηκε κατάλογος με την αρίθμηση των εθνικών οδών της χώρας (βλ. Παράρτημα), με σκοπό «*τη συστηματική χιλιόμετρησή τους και την καλύτερη εξυπηρέτηση της αυξανόμενης τουριστικής κίνησης της χώρας*», στον οποίο περιλαμβάνονταν και τμήματα που δεν είχαν ακόμη ασφαλοστρωθεί. Μέσα από τη διατύπωση του σκοπού της παραπάνω απόφασης εκφράζεται - ήδη από το 1963 - η νομοθετική και πολιτική αντίληψη, αναφορικά με τη σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ των μεταφορών και του τουρισμού και την αναμενόμενη συμβολή τους στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Το 2006 η Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων (ΓΓΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων προέβη στη σύνταξη του «*Οδηγού Χιλιομετρικών Αποστάσεων του Οδικού Δικτύου της Χώρας*», με σκοπό την εξυπηρέτηση των σχετικών αναγκών των υπαλλήλων και των ιδιωτών, τη διευκόλυνση του έργου των Υπηρεσιών Δημοσιονομικού Ελέγχου των Υπουργείων και γενικά των Δημοσίων Υπηρεσιών, αλλά και τη διευκόλυνση έκδοσης βεβαιώσεων χιλιομετρικών αποστάσεων μεταξύ Δήμων και Κοινοτήτων της χώρας. Ο οδηγός περιλαμβάνει πίνακες με τις χιλιομετρικές αποστάσεις των πρωτεύουσών των Καποδιστριακών νομών της χώρας μεταξύ τους, από την Αθήνα και τις αποστάσεων πόλεων, χωριών και οικισμών κάθε νομού από την πρωτεύουσά του (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006).

### **3.1.2. Τεχνικά στοιχεία**

Τα οδικά δίκτυα μεταφορών ανήκουν στην οικογένεια των *δικτύων υποδομών (infrastructure networks)* (Barthelemy, 2011), διότι οι οδικές συνδέσεις που τα απαρτίζουν συντελούνται πάνω σε δομημένες επιφάνειες και συνιστούν έργα εθνικής υποδομής. Σύμφωνα με το ΠΔ.401/93 το οδικό δίκτυο κατατάσσεται στις παρακάτω κατηγορίες, με κύρια κριτήρια τα εξής:

- *Βασικό εθνικό οδικό δίκτυο*: αποτελεί το τμήμα εκείνο του εθνικού οδικού δικτύου που συνδέει τα σπουδαιότερα αστικά κέντρα μεταξύ τους και τη χώρα με άλλες επικράτειες, είτε απευθείας ή με παρέμβαση πορθμείων.

- *Δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο*: ονομάζεται το τμήμα του εθνικού οδικού δικτύου που συνδέει βασικούς εθνικούς οδικούς άξονες μεταξύ τους ή με μεγάλα αστικά κέντρα, λιμάνια, αεροδρόμια ή με τόπους εξαιρετικού τουριστικού ενδιαφέροντος ή είναι οδικοί άξονες για τους οποίους έχει γίνει παραλλαγή με Βασικό Εθνικό Οδικό Δίκτυο.
- *Τριτεύον εθνικό οδικό δίκτυο*: ονομάζεται το τμήμα του εθνικού οδικού δικτύου που έχει αντικατασταθεί με νέες χαράξεις Εθνικού Οδικού Δικτύου ή εξυπηρετεί μετακινήσεις σε περιοχές με αρχαιολογικό τουριστικό, ιστορικό ή αναπτυξιακό ενδιαφέρον.
- *Πρωτεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο*: αποτελεί το τμήμα του επαρχιακού οδικού δικτύου που συνδέει αστικά κέντρα με το εθνικό οδικό δίκτυο, καθώς και περιοχές με αρχαιολογικό, τουριστικό, ιστορικό ή αναπτυξιακό ενδιαφέρον.
- *Δευτερεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο*: είναι το τμήμα εκείνο του επαρχιακού οδικού δικτύου που συνδέει Δήμους ή Κοινότητες εκτός της Πρωτεύουσας του Νομού μεταξύ τους.

Στο ίδιο προεδρικό διάταγμα (ΠΔ.401/93), η κατάταξη του εθνικού οδικού δικτύου σε βασικό, δευτερεύον και τριτεύον δίκτυο γίνεται σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια και με Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, μετά από σύμφωνη γνώμη του Συμβουλίου Δημοσίων Έργων και δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Επίσης, η κατάταξη του επαρχιακού οδικού δικτύου σε πρωτεύον και δευτερεύον γίνεται με Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και εισήγηση του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας μετά από πρόταση των κατά τόπους αρμοδίων Νομαρχών και σύμφωνη γνώμη του Νομαρχιακού Συμβουλίου Δημοσίων Έργων και δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης.

Σύμφωνα με τα διατιθέμενα στοιχεία στη βάση δεδομένων του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεως Ελλάδας (ΟΚΧΕ, 2015), το εθνικό και επαρχιακό οδικό δίκτυο της Ελλάδας έχει συνολικό μήκος 35.860km και εξυπηρετεί το σύνολο των 51 πρωτευουσών των ελληνικών καποδιστριακών νομών. Στο Σχήμα 5 απεικονίζεται η χαρτογράφιση του υπόψη δικτύου, μαζί με τις 51 πρωτεύουσες των νομών. Σήμερα η χώρα μας διαθέτει περίπου 1900 χιλιόμετρα αυτοκινητοδρόμων ενώ με την ολοκλήρωση των τμημάτων που βρίσκονται υπό κατασκευή αναμένεται να ξεπεράσει τα 3.100km (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006).

Οι βασικοί οδικοί άξονες στην Ελλάδα (βλ. Παράρτημα), όπως προκύπτει από το Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Συγκοινωνιακής Υποδομής στην Ελλάδα για το έτος 2010 (ΥΠΕΘΟ, 1993; Εγνατία Οδός ΑΕ, 2008) και την κωδικοποίηση που πραγματοποιήθηκε με την Υπουργική Απόφαση, με αριθμό πρωτοκόλλου ΔΜΕΟ/ο/7157/ε/1042, του Υπουργού

Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008), παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

**Σχήμα 5.** Το εθνικό και επαρχιακό δίκτυο οδικών μεταφορών της Ελλάδας



Πηγή βάσης δεδομένων: ΟΚΧΕ, 2005

Ειδικότερα, οι βασικοί οδικοί άξονες της χώρας (βλ. Παράρτημα) είναι οι εξής (πηγές: ΥΠΕΘΟ, 1993; Εγνατία Οδός ΑΕ, 2008; ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006, 2008, Polyzos et al., 2014):

- *Ο αυτοκινητόδρομος Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη - Εύζωνοι (ΠΑΘΕ): Έχει συνολικό μήκος 770km και αποτελεί το βασικό οδικό άξονα της ηπειρωτικής Ελλάδας, διατρέχοντας έξι περιφέρειες, την Κεντρική Μακεδονία, τη Θεσσαλία, τη Στερεά Ελλάδα, την Αττική, την Πελοπόννησο και τη Δυτική Ελλάδα (βλ.*

Παράρτημα). Ο κωδικός που έχει λάβει, σύμφωνα με την «Κωδικοποίηση και αρίθμηση του Ελληνικού Διευρωπαϊκού Οδικού Δικτύου» (ΥΠΕΘΑ, 2008), είναι ο Α1 (Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Εύζωνοι) και ο Α8 (Πάτρα-Αθήνα). Ο ΠΑΘΕ συνδέει τις τρεις πολυπληθέστερες πόλεις της Ελλάδας (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα) και κατά μήκος του διαρθρώνεται ένα πλέγμα από τα σημαντικότερα αστικά κέντρα και οικισμούς της χώρας, με πληθυσμό που ξεπερνά το 50% του συνολικού πληθυσμού. Ο αυτοκινητόδρομος έχει κατασκευαστεί στο μεγαλύτερο μέρος του, με εξαίρεση δύο μικρά τμήματα στις περιοχές του Μαλιακού και των Τεμπών, τα οποία βρίσκονται σε εξέλιξη.

- *Ο αυτοκινητόδρομος της Εγνατίας Οδού:* Διατάσσεται σχεδόν κάθετα προς τον ΠΑΘΕ, έχει κωδικό Α2 (ΥΠΕΘΑ, 2008), συνολικό μήκος 670km και κοινή διαδρομή με την Α1 μήκους 26km. Διατρέχει πέντε περιφέρειες της βόρειας Ελλάδας, την *Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, την Κεντρική Μακεδονία, τη Δυτική Μακεδονία, τη Θεσσαλία* (σε ένα μικρό τμήμα 15km στο βόρειο τμήμα του νομού Τρικάλων) και την Ήπειρο (βλ. Παράρτημα). Η κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου της Εγνατίας Οδού ξεκίνησε το έτος 1997, με εξαίρεση των κοινών 26km με τον ΠΑΘΕ, τα οποία κατασκευάστηκαν πριν το 1994, και σήμερα το έργο είναι ολοκληρωμένο. Η Εγνατία Οδός έχει αφετηρία την Ηγουμενίτσα και απόληξη τις εξόδους Κήπων και Καστανιών (προς Τουρκία) και διατρέχει όλο το γεωγραφικό διαμέρισμα της Βόρειας Ελλάδας, καθώς και την περιφέρεια της Ηπείρου. Ως έργο έχει ιδιαίτερη σημασία για την Βόρεια Ελλάδα, συνδέοντας τα περισσότερα αστικά κέντρα του βορειοελλαδικού χώρου.
- *Ο αυτοκινητόδρομος Δυτικής Ελλάδας (Ιόνια οδός):* Έχει κωδικό Α5 (ΥΠΕΘΑ, 2008), αφετηρία την Καλαμάτα και η χάραξή της διατρέχει κατά μήκος το γεωγραφικό διαμέρισμα της Δυτικής Ελλάδας, διά μέσου της ζεύξης Ρίου – Αντιρρίου (που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα έργα υποδομής στην Ευρώπη), καταλήγοντας στα Ελληνοαλβανικά σύνορα. Η Ιόνια Οδός διατρέχει στο σύνολό της τρεις Περιφέρειες, *την Πελοπόννησο, τη Δυτική Ελλάδα και την Ήπειρο* (βλ. Παράρτημα), με μήκος που πρόκειται να ανέρχεται, έπειτα από την ολοκλήρωσή της, σε 375km. Το έργο βρίσκεται στο μεγαλύτερο μέρος του σε εξέλιξη, με περατωμένο μέρη μόνο τη ζεύξη Ρίου – Αντιρρίου και δύο τμημάτων που διατρέχουν τους νομούς Αιτωλοακαρνανίας και Πρεβέζης. Η κατασκευή της Ιόνιας Οδού αναμένεται να αποτελέσει τη ραχοκοκαλιά της συγκοινωνιακής υποδομής της Δυτικής Ελλάδας, αναβαθμίζοντας την ποιότητα των συγκοινωνιών και προάγοντας την περιφερειακή ανάπτυξη.



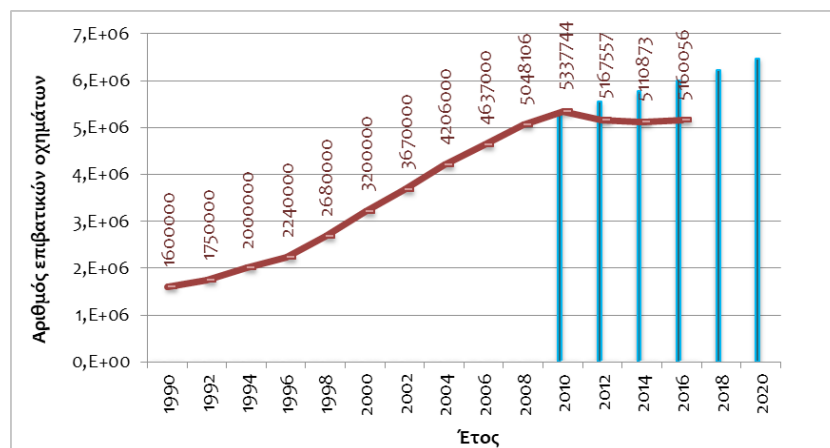
- *Ο αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65): Έχει κωδικό Α3 (ΥΠΕΘΑ, 2008) και χάραξη συνολικού μήκους 175km. Η όδυσή του εκτείνεται από τη Λαμία ως την Εγνατία Οδό, με την οποία συνδέεται στο ύψος του Μετσόβου (βλ. Παράρτημα). Το έργο βρίσκεται υπό μελέτη και αποτελείται από δύο τμήματα, το πρώτο από την Παναγιά Τρικάλων μέχρι τη Λαμία (διασχίζοντας Καλαμπάκα, Τρίκαλα και Καρδίτσα) και το δεύτερο από τη Λαμία μέχρι το Αντίρριο (μέσω Άμφισσας και Ιτέας). Ο αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας πρόκειται να διέρχεται τις περιφέρειες της Δυτικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας και θα επεκτείνεται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας.*
- *Ο Κεντρικός Άξονας Πελοποννήσου:* Εξυπηρετεί αποκλειστικά την περιφέρεια της Πελοποννήσου έχοντας συνολικό μήκος περίπου 200km και η κατασκευή του βρίσκεται σε εξέλιξη. Έχει κωδικό Α7 (ΥΠΕΘΑ, 2008), αφετηρία την Κόρινθο και εκτείνεται μέχρι την Καλαμάτα, διακλαδώνοντας κάθετα μέχρι τη Σπάρτη (βλ. Παράρτημα).
- *Ο Βόρειος Άξονας της Κρήτης* έχει κωδικό Α90 (ΥΠΕΘΑ, 2008), συνολικό μήκος περίπου 300km και η κατασκευή του βρίσκεται σε εξέλιξη, έχοντας περατωθεί το μεγαλύτερο μέρος του (περισσότερα από 200km). Ο άξονας καλύπτει το βόρειο τμήμα της Κρήτης, δυτικά από το Καστέλι μέχρι ανατολικά στη Σητεία, διατρέχοντας και τις τέσσερις πρωτεύουσες των Καποδιστριακών νομών του νησιού, τα Χανιά, το Ηράκλειο, τον Άγιο Νικόλαο και το Ρέθυμνο.

Ως προς το λειτουργικό του φόρτο, το οδικό δίκτυο της Ελλάδας είναι επιφορτισμένο με ένα μεγάλο αριθμό οχημάτων, ο οποίος βαίνει αυξανόμενος διαχρονικά. Το διάγραμμα του σχήματος 6 παρουσιάζει τη χρονική εξέλιξη του αριθμού των καταγεγραμμένων προς κυκλοφορία οχημάτων στη χώρα, κατά την περίοδο 1990-2010, καθώς και τον εκτιμώμενο αριθμό επιβατικών οχημάτων μέχρι το 2020 (ΥΠΕΚΑ, 2011; ΕΛΣΤΑΤ, 2018). Λαμβάνοντας υπόψη το διάγραμμα του σχήματος 6 και το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου της χώρας, όπως προκύπτει από το χάρτη του σχήματος 5, υπολογίζεται ο *λόγος αριθμός οχημάτων/μήκος οδικού δικτύου* που αποτελεί μέγεθος γραμμικής πυκνότητας του ελληνικού οδικού δικτύου.

Υπό την παραπάνω οπτική, προκύπτει ότι για το έτος 2010 αντιστοιχούσαν περίπου 155 επιβατικά οχήματα σε κάθε χιλιόμετρο του εθνικού και επαρχιακού οδικού δικτύου της Ελλάδας. Ο αριθμός αυτός είναι ιδιαίτερα μεγάλος, εφόσον ληφθεί υπόψη ότι το μήκος 155 Ι.Χ. οχημάτων ξεπερνά τα 650m! Βέβαια, η θεώρηση αυτή αγνοεί την ύπαρξη των αστικών οδικών δικτύων, τα οποία επιφορτίζονται κατά κύριο λόγο το μεγαλύτερο ποσοστό της κυκλοφορίας των οχημάτων σε καθημερινή βάση, αλλά και τον κυκλοφοριακό φόρτο που προκύπτει από την κίνηση οχημάτων της αλλοδαπής. Παρόλα αυτά, ακόμη και σε αυτή την

απλουστευμένη μορφή, η παραπάνω τιμή της γραμμικής πυκνότητας υποδεικνύει την τάξη μεγέθους της εν δυνάμει φόρτισης του διαπεριφερειακού δικτύου της χώρας.

**Σχήμα 6.** Αριθμός επιβατικών οχημάτων που κυκλοφορούν στην Ελλάδα. Οι τιμές των ράβδων αποτελούν πρόβλεψη του ΥΠΕΚΑ για τον αριθμό επιβατικών οχημάτων κατά το έτος 2011



Πηγή: ΥΠΕΚΑ (2011), ΕΛΣΤΑΤ (2018)

Τέλος, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ, 2008), από τα οχήματα που κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά τη διετία 2006-2007, το 67% ήταν *επιβατικά αυτοκίνητα*, το 11,5% *φορτηγά*, το 0,25% *λεωφορεία* και το 21,10% *μοτοσυκλές*. Οι τιμές αυτές συνιστούν μία ένδειξη για την κατανομή του τύπου των οχημάτων που πραγματοποιούν συστηματική χρήση του ελληνικού διαπεριφερειακού δικτύου, η οποία παρέχει περαιτέρω πληροφορία για τη δομή και τη λειτουργία του.

## 3.2. Το σιδηροδρομικό δίκτυο

### 3.2.1. Ιστορικό πλαίσιο

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδος - ΟΣΕ (2015α), η ιστορία των ελληνικών σιδηροδρόμων ξεκινά το έτος 1869, όπου πραγματοποιούνται τα εγκαίνια του συρμού για την έναρξη των δρομολογίων Θησείου – Πειραιά. Δεκατέσσερα χρόνια μετά, το 1882, συστήνεται η ανώνυμη μετοχική εταιρεία υπό την επωνυμία *Σιδηρόδρομοι Αθηνών – Πειραιώς – Πελοποννήσου* (ΣΠΑΠ), με έδρα την Αθήνα.

Το 1884 εγκαινιάζεται ο Θεσσαλικός Σιδηρόδρομος με πρώτο δρομολόγιο τη διαδρομή Βόλος-Λάρισα. Επτά χρόνια μετά, το 1890, ιδρύεται η εταιρεία *Σιδηροδρόμου*

*Βορειοδυτικής Ελλάδος (ΣΒΔΕ), η οποία εγκαινιάζει τη λειτουργία της γραμμής Μεσολογγίου – Αγρινίου.*

Μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα οι σιδηροδρομικές μεταφορές στην Ελλάδα εκτελούνταν υπό την αιγίδα περιφερειακών οργανισμών, δίχως την εποπτεία ενός κεντρικού κρατικού φορέα. Για την κάλυψη αυτής της ανάγκης ιδρύονται το 1920 οι *Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους* (ΣΕΚ), που αποτελούν νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου με στόχο την ενοποίηση των μέχρι τότε ενεργών περιφερειακών σιδηροδρόμων του Ελληνικού Κράτους και την ανασυγκρότησή τους. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται το 1965, ενώ έξι χρόνια μετά, το 1970, ιδρύεται ο *Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος* (ΟΣΕ), στη σημερινή του μορφή, με σκοπό την οργάνωση, εκμετάλλευση και ανάπτυξη των σιδηροδρομικών μεταφορών της χώρας.

Η σύγχρονη ιστορία του ΟΣΕ έχει να επιδείξει το 1997 τη λειτουργία της πρώτης ηλεκτροκίνητης σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης – Ειδομένης, ενώ έντεκα χρόνια μετά, το 2007, πραγματοποιήθηκε ο οργανωτικός επιμερισμός της Υποδομής από την Εκμετάλλευση των Σιδηροδρόμων, με τη δημιουργία των εταιρειών ΕΔΙΣΥ ΑΕ και ΤΡΑΙΝΟΣΕ ΑΕ, η δεύτερη εκ των οποίων ανεξαρτητοποιήθηκε από τον Όμιλο το 2008, υπαγόμενη απευθείας στο Ελληνικό Δημόσιο.

Στις αρχές της τρέχουσας δεκαετίας ολοκληρώθηκε η απορρόφηση της πρώην θυγατρικής εταιρείας ΕΔΙΣΥ ΑΕ από τον ΟΣΕ ΑΕ, γεγονός που σήμανε την άμεση υλοποίηση του νέου θεσμικού πλαισίου για την αναδιάρθρωση και τον εκσυγχρονισμό του ΟΣΕ. Το 2011 πραγματοποιήθηκε εξορθολογισμός των δαπανών, του ανθρωπίνου δυναμικού και της οργανωτικής δομής του Οργανισμού, επιφέροντας για πρώτη χρονιά θετικά λειτουργικά αποτελέσματα, σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Το 2012 το λειτουργικό αποτέλεσμα του ΟΣΕ προκύπτει επίσης θετικό για δεύτερη συνεχή χρονιά και εφαρμόστηκε η νέα οργανωτική δομή που ρύθμιζε την απόσχιση του κλάδου συντήρησης τροχαίου υλικού και την απορρόφησή του από τη νεοσύστατη *Ελληνική Εταιρεία Συντήρησης Σιδηροδρομικού Τροχαίου Υλικού* - ΕΕΣΣΤΥ ΑΕ, τη μεταβίβαση του τροχαίου υλικού του ΟΣΕ στο Δημόσιο ή σε φορέα του Δημοσίου και τη μεταβίβαση των μετοχών της εταιρείας ΓΑΙΑΟΣΕ ΑΕ στο Ελληνικό Δημόσιο.

### **3.2.2. Τεχνικά στοιχεία**

Τα δίκτυα σιδηροδρομικών μεταφορών ανήκουν στην οικογένεια των *δικτύων υποδομών* (*infrastructure networks*) (Barthelemy, 2011), κατά αντιστοιχία με την προαναφερόμενη περίπτωση των δικτύων οδικών μεταφορών. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Σιδηροδρόμων Ελλάδος Α.Ε. (ΟΣΕ, 2015β) ως σιδηροδρομικό δίκτυο (Σχήμα 7) ορίζεται «*το σύνολο της σιδηροδρομικής υποδομής που διαχειρίζεται η υπεύθυνη εταιρία για την εγκατάσταση και*

τη συντήρησή της». Το σιδηροδρομικό δίκτυο της Ελλάδας εξυπηρετεί 28 πρωτεύουσες ελληνικών καποδιστριακών νομών.

**Σχήμα 7.** Το δίκτυο σιδηροδρομικών μεταφορών της Ελλάδας



Πηγή: geodata.gov.gr (2010), ίδια επεξεργασία

Στη Δήλωση Δικτύου του Οργανισμού, ορίζεται η έννοια της διαδρομής ως «η χωρητικότητα της υποδομής που απαιτείται για να κινηθεί ένας συρμός μεταξύ δύο τόπων σε δεδομένο χρονικό διάστημα», η οποία αντιστοιχεί στην έννοια του μονοπατιού (path) (Barthelemy, 2011) στην ορολογία της σύνθετης ανάλυσης δικτύων. Περαιτέρω, η έννοια του συγκοινωνιακού κόμβου ορίζεται ως «συγκεκριμένη γεωγραφική θέση/σταθμός του δικτύου που χρησιμεύει για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας ή/και για την εξυπηρέτηση πελατών (επιβατών ή/και εμπορευμάτων)».

Σύμφωνα με την έκθεση πεπραγμένων του Οργανισμού για το έτος 2013 (ΟΣΕ, 2013), το σιδηροδρομικό δίκτυο του ΟΣΕ έχει συνολικό μήκος 2.773km, εκ των οποίων 2.265km αντιστοιχούν σε ενεργές γραμμές, 321km σε δίκτυο με αναστολή λειτουργίας και 187km σε καταργημένο δίκτυο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.

**Πίνακας 7.** Το Δίκτυο του ΟΣΕ για το έτος 2013

Είδος γραμμής	Μήκος (m)		Κατηρηγμένο Δίκτυο	Σύνολο
	Ενεργό Δίκτυο			
	σε λειτουργία	σε προσωρινή αναστολή		
Κανονικού πλάτους μονή ηλεκτροδοτούμενη	82	0	0	82
Κανονικού πλάτους μονή μη ηλεκτροδοτούμενη	1.200	34	74	1.307
Κανονικού πλάτους διπλή ηλεκτροδοτούμενη	355	0	0	355
Κανονικού πλάτους διπλή μη ηλεκτροδοτούμενη	168	0	0	168
Μετρικού πλάτους	393	275	113	782
Συνδυασμένου εύρους	29	0	0	29
Πλάτους 0,75m	22	0	0	22
Πλάτους 0,60m	16	12	0	28
Σύνολο	2.265	321	187	2.773

Πηγή: ΟΣΕ (2013)

Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται τα τμήματα του ενεργού δικτύου ΟΣΕ, όπως αυτά ίσχυσαν το έτος 2014.

**Πίνακας 8.** Τα τμήματα του ενεργού δικτύου ΟΣΕ για το έτος 2015

ΑΞΟΝΕΣ	ΤΜΗΜΑΤΑ
ΚΥΡΙΟΣ ΑΞΟΝΑΣ (κανονικού εύρους)	Πειραιάς (Παλιός σταθμός ΣΠΑΠ)-ΑΙΡ-Αθήνα-Οινόη-Λειανοκλάδι- Παλιοφάραλος-Λάρισα-Πλατύ-Θεσσαλονίκη-Ειδομένη (Συνοριακός Σταθμός)
Διακλαδώσεις κύριου άξονα	Οινόη-Χαλκίδα
	Λιανοκλάδι – Λαμία – Στυλίδα
	Παλιοφάραλος– Καλαμπάκα
	Λάρισα-Βόλος
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΥ ΑΘΗΝΩΝ	Αεροδρόμιο (Ελ. Βενιζέλος) – Μεταμόρφωση – ΣΚΑ – Λιόσια – Κόρινθος – Κιάτο
Διακλαδώσεις	Ν. Ικόνιο – ΧΘ 25+286
	Αθήνα – Λιόσια
	Αθήνα – Μεταμόρφωση

ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ (κανονικού εύρους)	(Θεσσαλονίκη-) Πλατύ – Έδεσσα – Αμύνταιο
Διακλαδώσεις	Αμύνταιο-Φλώρινα
	Αμύνταιο-ΧΣ 32+500 ΑμΚΖ
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ (κανονικού εύρους)	Θεσσαλονίκη – Στρυμόνας – Αλεξανδρούπολη – Πύθιο – Δίκαια – Ορμένιο –Χ.Σ. 32+900 μΕΚ (Σύνορα)
Διακλαδώσεις	Στρυμόνας-Προμαχώνας (Συνοριακός Σταθμός)
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ (μετρικού εύρους)	Ψαθόπυργος – Ρίο – Πάτρα – Αγ. Ανδρέας
	Αγ. Ανδρέας – Πύργος – Καλόνηρο – Ζευγολατιό – Καλαμάτας (πλην Τακτικών Επιβατικών)
	Κόρινθος (Παλιός Σταθμός)-Άργος-Τρίπολη (πλην Τακτικών Επιβατικών)
	Κόρινθος (Παλιός Σταθμός)-Κόρινθος (Νέος Σταθμός) (πλην Τακτικών Επιβατικών)
	Αγ. Ανάργυροι-Ελευσίνα (συνδυασμένου εύρους)
Διακλαδώσεις	Διακοφτό-Καλάβρυτα
	Πύργος-Ολυμπία
	Πύργος - Κατάκολο
	Άργος-Ναύπλιο (πλην Τακτικών Επιβατικών)
ΓΡΑΜΜΗ ΠΗΛΙΟΥ (600 mm)	Άνω Λεχώνια - Μηλιές

Πηγή: ΟΣΕ (2015β)

Η ανώτατη ταχύτητα κίνησης εντός του δικτύου ανέρχεται στα 160km/h, η οποία εφαρμόζεται στο 18% του σιδηροδρομικού δικτύου, επίσης στο 18% εφαρμόζεται ταχύτητα μικρότερη των 79km/h, στο 40% εφαρμόζεται ταχύτητα 80-119km/h και στο υπόλοιπο 24% εφαρμόζεται ταχύτητα 120-159km/h (ΟΣΕ, 2013). Σύμφωνα με τη Δήλωση Δικτύου του Οργανισμού (ΟΣΕ, 2015β), στο σύνολο των εξυπηρετούμενων κόμβων του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας περιλαμβάνονται συνοριακοί, τερματικοί, επιβατικοί και εμπορευματικοί σταθμοί. Οι συνοριακοί σταθμοί αποτελούν τα σημεία σύνδεσης του δικτύου με τα αντίστοιχα σιδηροδρομικά δίκτυα των γειτονικών χωρών, οι τερματικοί σταθμοί τους κόμβους τερματισμού της σιδηροδρομικής υποδομής και οι επιβατικοί και εμπορευματικοί σταθμοί τους κόμβους επιβίβασης επιβατών και φόρτωσης εμπορευμάτων αντίστοιχα.

Η λειτουργία του σιδηροδρομικού δικτύου της χώρας υπόκειται σε κριτήρια προτεραιότητας για συγκεκριμένες υπηρεσίες (ΟΣΕ, 2015β), με σκοπό την εξασφάλιση της παροχής κατάλληλων υπηρεσιών μεταφορών, λαμβάνοντας υπόψη την κοινωνική σημασία της κατά προτεραιότητα ορισμένης υπηρεσίας σε σχέση με τις αντίστοιχες αποκλειόμενες. Βασικά κριτήρια προτεραιότητας αποτελούν η εξυπηρέτηση πρωτίστως των γραμμών *intercity*, έπειτα των προαστιακών, στη συνέχεια των κανονικών επιβατηγών και τέλος των εμπορευματικών.

Το νομικό πλαίσιο για την πρόσβαση στην σιδηροδρομική υποδομή και τις συναφείς υπηρεσίες, περιγράφεται στο Κεφάλαιο V του Προεδρικού Διατάγματος με αριθμό 41/2005 «Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τις οδηγίες 91/440/ΕΟΚ και 95/18/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκαν με τις οδηγίες 2001/12/ΕΚ και 2001/13/ΕΚ, αντιστοίχως και της οδηγίας 2001/14/ΕΚ για την ανάπτυξη των Κοινοτικών σιδηροδρόμων, τις άδειες σε σιδηροδρομικές επιχειρήσεις, την κατανομή της χωρητικότητας των σιδηροδρομικών υποδομών και τις χρεώσεις για τη χρήση σιδηροδρομικής υποδομής και την πιστοποίηση ασφάλειας, και κατάργηση των ΠΔ 324/1996, 76/1998 και 180/1998», όπως ισχύει σήμερα (ΟΣΕ, 2015β).

Τέλος το τροχαίο υλικό του σιδηροδρομικού δικτύου διακρίνεται, ως προς το μηχανολογικό του ρόλο, σε *έλκον* (άμαξες) και *ρυμουλκούμενο* (βαγόνια). Το ρυμουλκούμενο τροχαίο υλικό διακρίνεται με τη σειρά του, ως προς τον οικονομικό του ρόλο, σε *επιβατηγό* και *εμπορευματικό* (ΟΣΕ, 2013), όπως φαίνεται αναλυτικά στον Πίνακα 9.

**Πίνακας 9.** Το τροχαίο υλικό του ΟΣΕ

<i>Έλκον τροχαίο υλικό</i>	
Συνολικός αριθμός αμαξών	308
Δηζελάμαξες	142
Ηλεκτράμαξες	30
Αυτοκινητάμαξες (Diesel) (DMU)	109
Ατιμάμαξες	7
Ηλεκτροκίνητες Αυτοκινητάμαξες (EMU)	20
<i>Ρυμουλκούμενο τροχαίο υλικό</i>	
<i>Εμπορευματικό τροχαίο υλικό</i>	
Συνολικός αριθμός βαγονιών	3.184
Κλειστά	962
Επίπεδα	752
Άλλου τύπου	1.470
<i>Επιβατηγό τροχαίο υλικό</i>	

Συνολικός αριθμός βαγονιών	724
Επιβατάμαξες	301
Κλιματιζόμενα	253
Εστιατόρια	28
Κλινοθέσια	15
Κλινάμαξες	31
Κινητήρια και Ρυμουλκούμενα οχήματα αυτοκινηταμαξών	423
Κλιματιζόμενα	344
Λοιπά	79

Πηγή: ΟΣΕ (2013)

### 3.3. Το δίκτυο ακτοπλοϊκών μεταφορών

#### 3.3.1. Εννοιολογικό και ιστορικό πλαίσιο

Ετυμολογικά (Μανδάλια, 1988), η λέξη ακτοπλοΐα προέρχεται από τις σύνθετες λέξεις *ακτή* (=παραλία, γιαλός) + *πλους* (=πλεύση) και αναφέρεται κυριολεκτικά στον πλου κοντά στην ακτή και γενικότερα στη θαλάσσια συγκοινωνία ανάμεσα σε λιμένες εντός της ίδιας χώρας. Η ακτοπλοΐα αποτέλεσε πιθανότατα, μαζί με την πεζοπορία, τον αρχαιότερο τρόπο συγκοινωνίας σε παραθαλάσσιες περιοχές, καθόσον η κατασκευή πλωτών εξέδρων και πλοιαρίων δεν προϋπόθετε την εφεύρεση του τροχού. Η πλεύση στην ακτοπλοΐα πραγματοποιείται κατά βάση «εν όψει ακτών», δηλαδή η θέση του πλοίου (το γεωγραφικό του στίγμα) προσδιορίζεται κάθε φορά από την οπτική επαφή με τη γεωμορφολογία της ξηράς και με τη συμπληρωματική χρήση βοηθημάτων (όπως πυξίδα, ναυτικοί χάρτες, φάροι, κλπ). Η ακτοπλοΐα, ως είδος ναυσιπλοΐας, εμπεριέχεται σε όλα τα είδη των θαλασσιών μεταφορών, διότι η αρχή και το τέλος ενός ναυτιλιακού ταξιδιού αναφέρονται πάντοτε σε χερσαία τοποθεσία, δηλαδή στον τόπο προέλευσης και προορισμού.

Η Ελλάδα αποτελεί μια μεσογειακή χώρα με τεράστια παράδοση στις θαλάσσιες μεταφορές, γεγονός που οφείλεται τόσο στη γεωγραφική θέση και στη γεωμορφολογία της, όσο και στο ανήσυχο πνεύμα των Ελλήνων, που έρεπε από αρχαιοτάτων χρόνων προς την περιπέτεια και τη γνώση. Γεωγραφικά, βρίσκεται ανάμεσα σε δύο ηπείρους (Ευρώπη, Ασία) και τρεις θάλασσες (Μαύρη θάλασσα, Μεσόγειος, Αδριατική) και καλύπτεται από το Αιγαίο αρχιπέλαγος που διαβρέχει περισσότερες από 1.350 νησιά και βραχονησίδες, εκ των οποίων περισσότερα από 230 είναι κατοικημένα (Ψαραντής, 2006; Tsiotas and Polyzos, 2014). Η γεωμορφολογία της χώρας ευνόησε προφανώς την ανάπτυξη ενός



ισχυρού συστήματος ναυσιπλοΐας, με αποτέλεσμα σήμερα να περιλαμβάνεται στις ισχυρότερες ναυτιλιακές δυνάμεις παγκοσμίως. Ήδη, ακόμη και μέσα από τα έργα του Ομήρου αντλούνται πληροφορίες που στοιχειοθετούν την ισχύ της ελληνικής ναυσιπλοΐας εκείνης της εποχής. Ενδεχομένως η χώρα μας να αποτελεί τη γενέτειρα του πλοίου και της ναυπηγικής τέχνης στη συστηματική τους μορφή, υπόθεση η οποία ενισχύεται από αναφορές σχετικά με τη ναυτική ζωή και τη ναυπηγική τέχνη, όπως στα αρχαία κείμενα του Ομήρου (Οδύσσεια, Ε/253-260) και του Ξενοφώντος (Αθηναίων Πολιτεία Ι/1-2). Ακόμη και το γεγονός της επικράτησης στη διεθνή ορολογία λέξεων όπως *nautical* (ναυτικός), *nautilus* (ναυτίλος), *nave* (πλήμνη) κλπ., υποδηλώνει την εξέχουσα σημασία της ελληνικής ναυσιπλοΐας και τη σημαντική επιρροή της παγκοσμίως.

### **3.3.2. Τεχνικά στοιχεία**

Σήμερα η ελληνόκτητη εμπορική ναυτιλία, η οποία απαρτίζεται από πλοία ελληνικής κατοχής που νηολογούνται είτε υπό ελληνική είτε υπό ξένη σημαία, αποτελεί την πρώτη ναυτιλιακή δύναμη παγκοσμίως, καταμετρώντας στόλο 3.480 πλοίων (βάρους μεγαλύτερου του ενός τερατόνου – 1tn), όλων των τύπων, τα οποία διαθέτουν συνολική χωρητικότητα 98.195.100gtn (γυατόνων). Ο αριθμός αυτός αποτελεί το 15,5% της ναυτιλιακής χωρητικότητας παγκοσμίως, αντικατοπτρίζοντας τη δυναμική της ελληνόκτητης ναυτιλίας στο παγκόσμιο στερέωμα (ΥΝΑ, 2015α).

Η ελληνική ναυτιλία απαρτίζεται από τα νηολογημένα υπό ελληνική σημαία πλοία και κατατάσσεται – εδώ και πολλές δεκαετίες – ανάμεσα στις κορυφαίες θέσεις των μεγαλύτερων ναυτιλιακών δυνάμεων παγκοσμίως, κατέχοντας το 5% περίπου της χωρητικότητας του νηολογημένου στόλου παγκοσμίως (ΥΝΑ, 2015α,β).

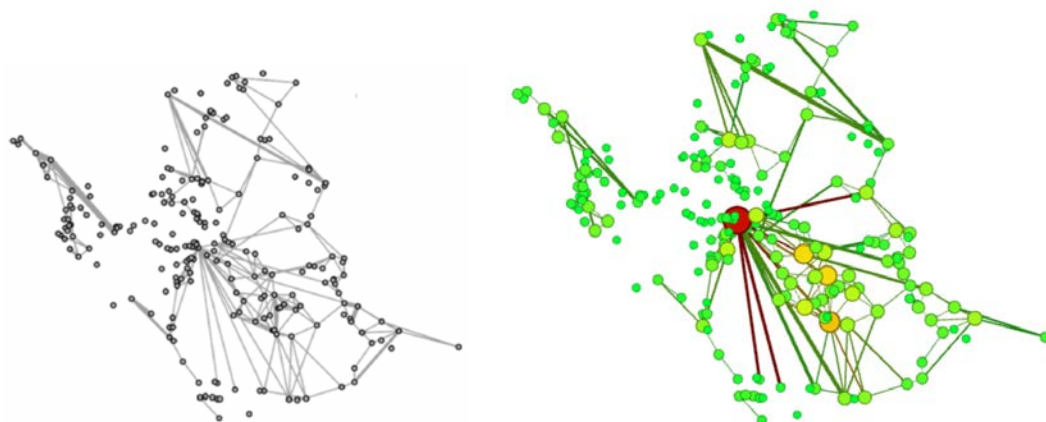
Ο υπό ελληνική σημαία στόλος απαριθμεί σήμερα 1.455 πλοία, συνολικής χωρητικότητας 32.048.052gtn, τοποθετώντας τη χώρα στην έβδομη θέση της παγκόσμιας κατάταξης, ως προς τη χωρητικότητα του ναυτιλιακού στόλου. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, ο ελληνικός εμπορικός στόλος καταλαμβάνει την πρώτη θέση και μερίδιο χωρητικότητας το 24% του αντίστοιχου ευρωπαϊκού και το 40% περίπου της συνολικής χωρητικότητας του εμπορικού στόλου της ΕΕ. Η ηλικία των πλοίων που εγγράφονται στα ελληνικά νηολόγια ανέρχεται σε 9,4 έτη κατά μέσο όρο, ενώ η μέση ηλικία των πλοίων που διαγράφονται ανέρχεται στα 20,7 έτη, γεγονός που υποδηλώνει μία τάση εκσυγχρονισμού του ελληνικού στόλου (ΥΝΑ, 2015α).

Περαιτέρω, η ελληνική ποντοπόρος εμπορική ναυτιλία αναπτύσσει δράση σε διεθνές επίπεδο, εξυπηρετώντας σε ποσοστό περισσότερο του 95% της χωρητικότητας του στόλου της μεταφορικές ανάγκες τρίτων χωρών, δράση η οποία είναι γνωστή διεθνώς με τον όρο *cross trade*. Τέλος, στα ελληνικά νηολογημένα πλοία αυτά απασχολείται σημαντικός αριθμός εργαζομένων που ξεπερνά τις 25.000 (ΥΝΑ, 2015β).

Η υποδομή του ακτοπλοϊκού δικτύου μεταφορών της χώρας είναι δαιδαλώδης, γεγονός που οφείλεται στην πλούσια θαλάσσια γεωμορφολογία της Ελλάδας, η οποία επιβάλλει την εξυπηρέτηση πολυάριθμων προορισμών. Ειδικότερα, σε ετήσια βάση η λειτουργία του ακτοπλοϊκού δικτύου της χώρας εξειδικεύεται στην κάλυψη των αναγκών των κατοίκων των ελληνικών νησιών και της εμπορευματικής κίνησης, ενώ κατά την καλοκαιρινή περίοδο επιφορτίζεται και με τον εποχιακό τουρισμό, ο οποίος αυξάνει πολλαπλασιαστικά την ακτοπλοϊκή κίνηση και τις λειτουργικές ανάγκες των ακτοπλοϊκών υποδομών (Tsiotas and Polyzos, 2015a).

Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ, 2008) το σύνολο των ελληνικών λιμένων που κατέγραφαν εμπορική και εμπορευματική κίνηση για το έτος 2008 ήταν 229 λιμάνια, ενώ 116 από αυτά ανέπτυσαν αποκλειστικά εμπορευματική δραστηριότητα (Σχήμα 8).

**Σχήμα 8.** Ο γράφος του ακτοπλοϊκού δικτύου επιβατηγών και εμπορικών μεταφορών της Ελλάδας (πηγή: Tsiotas and Polyzos, 2015) (δεξ.) Παρουσίαση της αξίας των λιμένων ανάλογα με τη συνδεσιμότητά τους



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Είναι προφανές ότι η χαρτογράφηση και μελέτη του ακτοπλοϊκού δικτύου της χώρας αποτελεί ιδιαίτερα επίπονη διαδικασία, καθόσον ο καθορισμός των δρομολογίων επαφίεται στην ιδιωτική πρωτοβουλία των πολυάριθμων πλοιοκτητριών εταιρειών και ρυθμίζεται κατά βάση από τους κανόνες της ελεύθερης αγοράς. Η εποχιακή διαφοροποίηση της ακτοπλοϊκής κίνησης είναι ιδιαίτερα σημαντική, στερώντας πολλές γραμμές από

το ελληνικό ακτοπλοϊκό δίκτυο μεταφορών, με αποτέλεσμα να ανακύπτουν θέματα διαχείρισης των άγονων γραμμών που επιδοτούνται κατά περίπτωση από το κράτος για τη διατήρηση των συγκοινωνιών και της επικοινωνίας με τις απομακρυσμένες και άγονες περιοχές (Tsiotas and Polyzos, 2015a).

Κομβικό ρόλο στη λειτουργία του ακτοπλοϊκού δικτύου της Ελλάδας διαδραματίζει το λιμάνι του Πειραιά, το οποίο διαθέτει σύγχρονες υποδομές και δυναμική να αναδειχθεί ως διεθνές ναυτιλιακό κέντρο. Ειδικότερα, στον Πειραιά φιλοξενούνται πάνω από 1.200 ναυτιλιακές εταιρείες της αλλοδαπής, οι οποίες διαχειρίζονται το σύνολο του ελληνόκτητου στόλου τους (που ξεπερνά τα 3200 ποντοπόρα πλοία με ελληνική σημαία), απασχολώντας στις δραστηριότητές τους περισσότερους από 12.300 εργαζομένους. Επιπρόσθετα στο λιμάνι του Πειραιά δραστηριοποιούνται πολυάριθμες επιχειρήσεις που σχετίζονται με τη ναυτιλία, καθώς και με παραναυτιλιακές δραστηριότητες (όπως ναυλωτές, ναυπηγεία, πρακτορεία, επιχειρήσεις τροφοδοσίας και καυσίμου, ναυτικά δικαστήρια, κλπ) (ΥΝΑ, 2015β).

Σύμφωνα με το Ν.2932/01 και τον ευρωπαϊκό Κανονισμό 3577/92/ΕΟΚ, οι Έλληνες και οι κοινοτικοί πλοιοκτήτες έχουν τη δυνατότητα να δρομολογήσουν ελεύθερα τα πλοία τους στις θαλάσσιες ενδομεταφορές, σε γραμμές της επιλογής τους, ανάλογα με την επιχειρηματική τους πρωτοβουλία. Η δρομολόγηση των πλοίων πραγματοποιείται – πλην εξαιρέσεων που εξετάζονται κατά περίπτωση – ετησίως, κατόπιν δηλώσεως που υποβάλλουν οι πλοιοκτήτριες εταιρείες εντός του πρώτου μήνα του έτους, στην οποία αναφέρονται οι επιθυμητές γραμμές που πρόκειται να εξυπηρετηθούν κατά την δρομολογιακή περίοδο από 1η Νοεμβρίου του ίδιου έτους μέχρι 31η Οκτωβρίου του επομένου (ΥΝΑ, 2015γ).

Στο παραπάνω πλαίσιο, ο κρατικός έλεγχος περιορίζεται στον έλεγχο ύπαρξης των αιαιτούμενων κατά νόμο προϋποθέσεων δρομολόγησης και στην εξασφάλιση της προστασίας του δημοσίου συμφέροντος. Ειδικότερα, το αρμόδιο Υπουργείο (Ναυτιλίας και Αιγαίου) έχει την, κατ' εξαίρεση και στον αναγκαίο βαθμό, δυνατότητα παρέμβασης στις ελεύθερες δρομολογήσεις των πλοίων, στις περιπτώσεις κατά τις οποίες ανακύπτουν ζητήματα ασφάλειας της ναυσιπλοΐας στους λιμένες και τάξης στη χερσαία ζώνη, αλλά και στις οποίες παρακωλύεται η τακτική παροχή υπηρεσιών συγκεκριμένων γραμμών (ΥΝΑ, 2015γ).

Στις γραμμές που δεν επιλέγονται προς εξυπηρέτηση, με βάση τα επιχειρηματικά τους κριτήρια των πλοιοκτητών, εκδίδονται προσκλήσεις για τη σύναψη συμβάσεων ανάθεσης δημοσίων υπηρεσιών, διάρκειας μέχρι και 12 ετών. Η έκδοση των προσκλήσεων πραγματοποιείται με γνωμοδότηση του Συμβουλίου Ακτοπλοϊκών Συγκοινωνιών, η σύνθεση του οποίου αποτελείται από εκπροσώπους των εμπλεκόμενων στην ακτοπλοΐα επαγγελματιών και κοινωνικών φορέων και της τοπικής και νομαρχιακής αυτοδιοίκησης.

Με απόφαση του Υπουργού, έπειτα από γνωμοδότηση του Συμβουλίου, είναι δυνατόν να επιβάλλονται στους πλοιοκτήτες υποχρεώσεις δημόσιας υπηρεσίας αναφορικά με τους λιμένες, την τακτικότητα, τη συνέχεια, την ικανότητα παροχής μεταφορικών υπηρεσιών, το ναυολόγιο και τη στελέχωση (ΥΝΑ, 2015γ).

Τέλος, θέματα σχετικά με το εργατικό προσωπικό των πλοίων άπτονται των διατάξεων της ελληνικής νομοθεσίας. Όσοι από τους ναυτικούς δεν κατέχουν την ελληνική ιθαγένεια οφείλουν να είναι πιστοποιημένοι για την ελληνομάθειά τους. Αρμόδια σε θέματα ανταγωνισμού στις θαλάσσιες ενδομεταφορές είναι η Επιτροπή Ανταγωνισμού (ΥΝΑ, 2015γ).

### **3.4. Το εθνικό δίκτυο αεροπορικών μεταφορών**

#### **3.4.1. Ιστορικό πλαίσιο**

Σύμφωνα με την Fragoudaki (2000), οι επιχειρήσεις των εμπορικών αεροπορικών μεταφορών άρχισαν στην Ελλάδα το 1931 με τη δραστηριοποίηση ενός μοναδικού αερομεταφορέα, την *Ελληνική Εταιρεία Εναερίων Συγκοινωνιών* (ΕΕΕΣ) που επιχειρούσε με στόλο τεσσάρων Junkers G24, δώδεκα θέσεων το καθένα. Έχοντας ως πρώτο επιβάτη τον πρωθυπουργό της Ελλάδας, Ελευθέριο Βενιζέλο, η ΕΕΕΣ δραστηριοποιήθηκε για εννέα συναπτά έτη, μέχρι την έναρξη του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, εξυπηρετώντας συνολικά 6.690 εγχώριους επιβάτες.

Το 1946, μετά τη λήξη του Β' παγκοσμίου πολέμου, οι αεροπορικές επιχειρήσεις συνεχίστηκαν, αυτή τη φορά από μια διαφορετική εταιρία, ενώ το 1947 παραχωρήθηκαν τρεις επιπλέον άδειες αερομεταφορέων. Το 1951 η ελληνική κυβέρνηση αποφάσισε να συγχωνεύσει τις τρεις αυτές εταιρείες για τη δημιουργία ενός εθνικού αερομεταφορέα, ενώ το 1955, προσπαθώντας να ξεπεράσει τα οικονομικά προβλήματα που ανέκυψαν, προέβη στην παραχώρηση του αποκλειστικού δικαιώματος διενέργειας εγχώριων αερομεταφορών στο μεγιστάνα Αριστοτέλη Ωνάση, με την πώληση του αποκλειστικού δικαιώματος διενέργειας εγχώριων αερομεταφορών, δημιουργώντας πλήρες μονοπώλιο στη διεξαγωγή των ελληνικών αεροπορικών μεταφορών. Η εν λόγω παραχώρηση περιλάμβανε το σύνολο του πτητικού έργου, συμπεριλαμβανομένων των πτήσεων ελικοπτέρων, της επισκευή και συντήρηση αεροσκαφών και τις υπηρεσίες επίγειας εξυπηρέτησης. Το γεγονός αυτό σηματοδότησε την απαρχή της ιστορικής διαδρομής της *Ολυμπιακής Αεροπορίας* (Tsiotas and Polyzos, 2015b).

Το 1975 η ελληνική κυβέρνηση επανέκτησε την πλήρη ιδιοκτησία της Ολυμπιακής Αεροπορίας από τον Ωνάση, συνεχίζοντας το καθιερωμένο μονοπώλιο των εθνικών αερομεταφορών. Μία από τις βασικές συνέπειες του μονοπωλίου αυτού υπήρξε ο περιορισμός της λειτουργίας των *εκμισθωμένων αεροπορικών πτήσεων* (charter), οι

οποίες - μεταξύ άλλων - στερούταν του δικαιώματος παροχής υπηρεσιών με αφετηρία την Ελλάδα και υποχρεούνταν να εξυπηρετήσουν τους εισερχόμενους στη χώρα τουρίστες, για τη μετάβαση στον προορισμό τους, πραγματοποιώντας ενδιάμεση στάση στην Αθήνα και μετεπιβίβαση σε πτήση εσωτερικού της Ολυμπιακής. Εξ αιτίας των περιορισμών αυτών, ο αερολιμένας των Αθηνών υποδεχόταν πάνω από το 70% των διεθνών αφίξεων εκείνη την περίοδο (ETEM, 2010; Tsiotas and Polyzos, 2015b).

Από τη δεκαετία του '80 η ελληνική πολιτεία άρχισε σταδιακά να αναγνωρίζει τη σημασία των εταιρειών εκμίσθωσης πτήσεων στην τουριστική και γενικότερα στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας, χαλαρώνοντας τους ισχύοντες περιορισμούς για τη λειτουργία τους. Ειδικότερα, το 1982 επιτράπηκε στα αεροδρόμια της Λήμνου, της Λέσβου, της Μυκόνου και της Ζακύνθου η υποδοχή των πρώτων διεθνών πτήσεων charter. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο εναρμόνισης της εθνικής νομοθεσίας με τις σχετικές οδηγίες και τους κανονισμούς της ΕΕ, ψηφίστηκε το 1992 το ΠΔ.276/91, το οποίο σηματοδότησε την απαρχή της απελευθέρωσης των εθνικών αερομεταφορών, επιτρέποντας την πραγματοποίηση πτήσεων με αφετηρία την Ελλάδα και προορισμούς τις χώρες μέλη της ΕΕ, αλλά και την εκτέλεση μη προγραμματισμένων πτήσεων εσωτερικού από ελληνικές ιδιωτικές αεροπορικές εταιρείες. Η οριστική απελευθέρωση των αερομεταφορών συντελέστηκε όμως λίγο αργότερα, όταν η κυβέρνηση απέσυρε το μονοπώλιο της Ολυμπιακής Αεροπορίας στις προγραμματισμένες πτήσεις εσωτερικού, αρχικά το 1996 για τις διαδρομές εντός της ηπειρωτικής χώρας και στη συνέχεια το 1998 για τα ελληνικά νησιά (ETEM, 2010; Tsiotas and Polyzos, 2015b).

Η Ολυμπιακή Αεροπορία λειτούργησε κάτω από μια κατάσταση μονοπωλίου για σχεδόν 35 έτη, έχοντας έδρα την Αθήνα. Στο διάστημα που βρίσκονταν υπό την κρατική ιδιοκτησία ανέπτυξε δύο θυγατρικές εταιρείες, εκ των οποίων η πρώτη λειτούργησε ως ο βασικός αερομεταφορέας, ενώ η δεύτερη ως εταιρεία *χαμηλού κόστους* (*Low Cost Carrier* - LCC). Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1976-1999 η εταιρεία υποβλήθηκε σε 30 κορυφαίες διοικητικές αλλαγές, με μέση διάρκεια ζωής 9 μηνών έκαστη, ενώ ο στρατηγικός της προσανατολισμός καθοδηγούνταν σε μεγάλο βαθμό από κοινωνικά και πολιτικά κίνητρα. Ενδεικτικές δράσεις κυβερνητικών παρεμβάσεων στην άσκηση της διοίκησης της Ολυμπιακής υπήρξαν η πραγματοποίηση πτήσεων τακτικού χαρακτήρα σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές, όπως μικρά νησιά και περιοχές με ανεπαρκή εναλλακτική μεταφορική κάλυψη, αλλά και η προσφορά τιμολογιακών προνομίων, όπως εκπτώσεις εισιτηρίου, σε επιλεγμένες κοινωνικές ομάδες (Fragoudaki, 2000; Tsiotas and Polyzos, 2015b).

Η αεροπορική εταιρεία *Αερογραμμές Αιγίου* (*Aegean Airlines*) ιδρύθηκε το 1987 υπό την ονομασία *Αεροπορία Αιγίου* (*Aegean Aviation*), έχοντας έδρα στην Αθήνα. Το 1992

αποτελέσει τον πρώτο ιδιωτικό ελληνικό μεταφορέα που απέκτησε άδεια χειριστή και το 1994 ξεκίνησε τη διεξαγωγή πτήσεων εξεχουσών προσωπικοτήτων (VIP) σε όλο τον κόσμο, με στόλο από ιδιόκτητα μικρά αεροσκάφη. Το 1999 εγκαινιάστηκε η επίσημη ίδρυσή της με την πραγματοποίηση των πρώτων πτήσεων από την Αθήνα προς τη Θεσσαλονίκη και το Ηράκλειο, χρησιμοποιώντας 2 ιδιόκτητα μεγάλα αεροσκάφη. Το 2001 συγχωνεύθηκε με μια άλλη ιδιωτική εταιρία, τις *Αερογραμμές Κρόνος (Cronus Airlines)*, αυξάνοντας το στόλο και το αεροπορικό δίκτυό της. Το 2004 η Aegean Airlines ομογενοποίησε το στόλο της διατηρώντας δύο τύπους αεροσκαφών και το 2005 προέβη σε περαιτέρω αύξηση στόλου, συνάπτοντας συνεργασία με μια από τις μεγαλύτερες γερμανικές αεροπορικές εταιρίες. Το 2007 οι Αερογραμμές Αιγίου εισήχθησαν στο χρηματιστήριο και το 2008 προέβησαν σε περαιτέρω αύξηση στόλου, λαμβάνοντας πιστοποίηση τυποποίησης (ISO). Το 2010 η Aegean έγινε μέλος ενός μεγάλου παγκόσμιου δικτύου αεροπορικής συμμαχίας (*Star Alliance*). Η συνεχής μεγέθυνση, σε συνδυασμό με τις προαναφερόμενες παθογένειες της ανταγωνιστικής σε αυτήν εταιρία *Ολυμπιακές Αερογραμμές (Olympic Airlines - πρώην Ολυμπιακή Αεροπορία)*, αλλά και την καθιέρωση της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, οδήγησε την Aegean Airlines, τον Οκτώβριο του 2013, να προβεί στην εξαγορά της Olympic Airlines, η οποία σηματοδότησε μία νέα εποχή στην εγχώρια αγορά αερομεταφορών (Tsiotas και Polyzos, 2015b).

Στην Ελλάδα, την περίοδο μετά το 2000 δραστηριοποιήθηκαν συνολικά 10 μικρές εταιρίες, οι οποίες διεξήγαγαν κυρίως έκτακτες μισθωμένες πτήσεις charter. Σήμερα, στην εγχώρια αγορά αερομεταφορών δραστηριοποιούνται τρεις LCC εταιρίες με υπηρεσίες μεταφοράς επιβατών, η *Sky Express*, η *Astra Airlines* και η *RyanAir*.

Η εταιρία *Sky Express* εδράζεται στην πόλη του Ηρακλείου, στην Κρήτη. Ιδρύθηκε στις αρχές του 2005 από μια κοινοπραξία δύο επενδυτών που υπήρξαν προηγούμενα μέλη της Ολυμπιακής Αεροπορίας. Τον Ιούλιο του 2005 η Sky Express άρχισε πτήσεις charter και εμπορευματικών μεταφορών, αεροταξί, ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, εκδρομές και περιηγήσεις. Σήμερα η εταιρεία επιχειρεί με κύρια έδρα το αεροδρόμιο του Ηρακλείου, έχοντας πάνω από 20 προορισμούς (Tsiotas και Polyzos, 2015b).

Η εταιρία *Astra Airlines* εδράζεται στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Αποτελεί επιχείρηση LCC που υποστηρίζεται από ελληνικό ταξιδιωτικό πράκτορα και ξεκίνησε να επιχειρεί στην εγχώρια αεροπορική αγορά το 2008. Σήμερα επιχειρεί στην ελληνική αγορά με τακτικές ετήσιες πτήσεις, από Θεσσαλονίκη και Αθήνα, έχοντας 10 βασικούς προορισμούς (Tsiotas και Polyzos, 2015).

Τέλος η εταιρεία *RyanAir* εταιρεία LCC εταιρεία Ιρλανδικών συμφερόντων που επιχειρεί στην ευρωπαϊκή αεροπορική αγορά. Έχει έδρα την Ιρλανδία και επιχειρησιακή βάση το αεροδρόμιο του Δουβλίνου το *Stansted* του Λονδίνου. Η εταιρεία ιδρύθηκε

το 1985, έχει αναπτύξει στόλο 300 αεροσκαφών και επιχειρεί σε περισσότερους από 110 προορισμούς στην Ευρώπη, αποτελώντας τη μεγαλύτερη ευρωπαϊκή αεροπορική εταιρεία χαμηλού κόστους. Το 2010 ξεκίνησε να επιχειρεί και από ελληνικά αεροδρόμια σε ευρωπαϊκούς προορισμούς, ενώ το καλοκαίρι του 2014 εγκαινίασε πτήσεις εσωτερικού από Αθήνα και Θεσσαλονίκη προς Χανιά και Ρόδο, οι οποίες προς το παρόν διατηρούν τον εποχικό τους χαρακτήρα.

### **3.4.2. Τεχνικά στοιχεία**

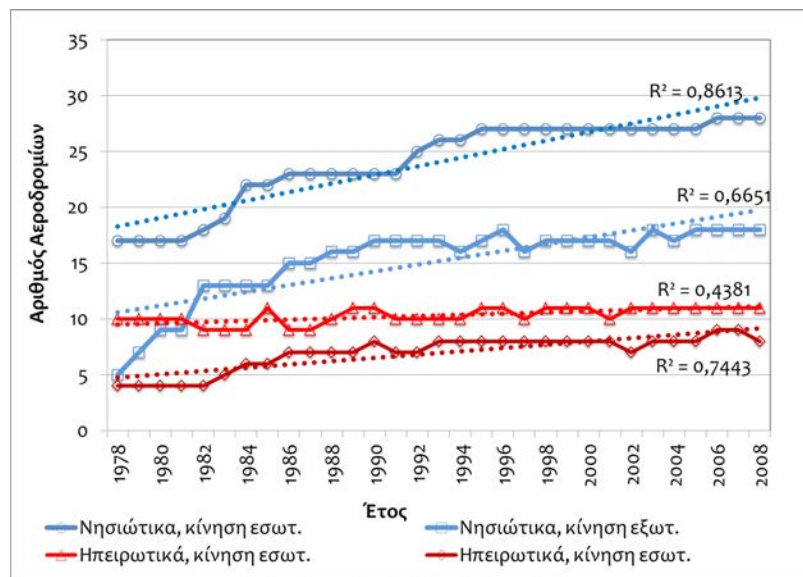
Σήμερα υφίστανται στην Ελλάδα 45 αεροδρόμια, από τα οποία τα 39 είναι ενεργά, ενώ τα υπόλοιπα 6 βρίσκονται σε αναστολή λειτουργίας. Από τα 39 αεροδρόμια που βρίσκονται σε λειτουργία, τα 34 αποτελούν κρατική ιδιοκτησία και διοικούνται από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ), τα 4 αποτελούν ιδιοκτησία φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης, αλλά διοικούνται εξίσου όμως από την ΥΠΑ, ενώ ο αερολιμένας Ελευθέριος Βενιζέλος των Αθηνών, λειτουργεί υπό το καθεστώς σύμβασης παραχώρησης στην ιδιωτική εταιρεία *Hochtief* και πρόκειται να περιέλθει στην κρατική ιδιοκτησία, μετά τη λήξη του συμβατικού χρόνου εκμετάλλευσης από την εταιρεία. Επιπλέον, 28 αεροδρόμια βρίσκονται σε νησιώτικες περιοχές, ενώ μόλις 11 εντός της ηπειρωτικής Ελλάδας, γεγονός που υποδηλώνει αφενός την ανταγωνιστικότητα του μέσου των εναέριων μεταφορών σε σχέση με αυτού των θαλασσίων μεταφορών και αφετέρου σκιαγραφεί τον αυξημένο όγκο των τουριστικών αναγκών της χώρας στα νησιά. Ειδικότερα, το 73% του συνόλου των αλλοδαπών τουριστών που επισκέπτονται τη χώρα αφικνούνται αεροπορικά, ενώ το 60% των διαθέσιμων τουριστικών καταλυμάτων βρίσκεται στη νησιωτική επικράτεια (ΕΤΕΜ, 2010).

Ως προς τη γεωγραφία των πτήσεων, 15 από τα 39 ενεργά αεροδρόμια είναι χαρακτηρισμένα ως διεθνή, 11 εσωτερικού, ενώ 13 αποτελούν περιστασιακά οριζόμενα σημεία εισόδου εξόδου από τη χώρα. Στο Σχήμα 9 παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη του αριθμού των ενεργών αεροδρομίων στην Ελλάδα την περίοδο 1978-2008, στο οποίο παρατηρείται ο διπλασιασμός των νησιωτικών αεροδρομίων που εξυπηρετούν κίνηση εσωτερικού και ο τριπλασιασμός των νησιωτικών αεροδρομίων που εξυπηρετούν κίνηση εξωτερικού, ενώ η αντίστοιχη κατάσταση για τα ηπειρωτικά αεροδρόμια παρουσιάζει ανεπαίσθητη αύξηση. Το 2008 μετακινήθηκαν στην Ελλάδα 40.588.771 επιβάτες, εκ των οποίων το 31,23% αφορούσε πτήσεις εσωτερικού και το 68,77% πτήσεις εξωτερικού. Περαιτέρω, από το συνολικό όγκο των πτήσεων εκείνης της χρονιάς, περίπου το 39,42% καλύφθηκε από πτήσεις *charter* (ΕΤΕΜ, 2010).

Σύμφωνα με κοινοτικό σύστημα ταξινόμησης αεροδρομίων (ΥΠΑ, 2013), ο αερολιμένας των Αθηνών αποτελεί αεροδρόμιο κατηγορίας Α (ετήσια κίνηση μεγαλύτερη των 10 εκατομμυρίων επιβατών), ο οποίος εξυπηρετεί το 39,79% του συνόλου των

επιβατών της χώρας. Ο αερολιμένας του Ηρακλείου αποτελεί αεροδρόμιο κατηγορίας Β (με ετήσια κίνηση 5-10 εκατομμύρια επιβάτες), εξυπηρετώντας το 13,39% της συνολικής κίνησης. Περαιτέρω, 5 αεροδρόμια (Ρόδου, Θεσσαλονίκης, Κέρκυρας, Χανίων, Κω) κατηγορίας C (με ετήσια κίνηση 1-5 εκατομμύρια επιβάτες), τα οποία εξυπηρετούν το 34,84% της κίνησης. Τέλος, 32 αεροδρόμια κατηγορίας D (με ετήσια κίνηση μικρότερη του 1 εκατομμυρίου επιβατών), τα οποία εξυπηρετούν το 11,99% της κίνησης.

**Σχήμα 9.** Αριθμός ελληνικών αερολιμένων σε λειτουργία για την περίοδο 1978 – 2008



Πηγή: ETEM (2010), ίδια επεξεργασία

Αρκετά από τα αεροδρόμια της κατηγορίας D οφείλουν τη λειτουργία τους στις χορηγούμενες επιδοτήσεις μέσω του θεσμού των *Υποχρεώσεων Παροχής Δημόσιας Υπηρεσίας (Public Service Obligation – PSO)*. Από την παραπάνω κατηγοριοποίηση προκύπτει ότι το ελληνικό αεροπορικό τοπίο χαρακτηρίζεται από υψηλή συγκέντρωση, καθόσον στα δύο μεγαλύτερα αεροδρόμια της χώρας, της Αθήνας και του Ηρακλείου, συντελείται περισσότερο από το 50% του συνόλου της επιβατικής κίνησης. Από την άλλη πλευρά, αριθμός μεγάλος αεροδρομίων λειτουργεί προς εξυπηρέτηση τοπικών αναγκών, δίχως να εξασφαλίζεται πάντοτε η οικονομική βιωσιμότητά τους (ETEM, 2010). Στον Πίνακα 10 παρουσιάζεται η συνολική αεροπορική κίνηση εσωτερικού και εξωτερικού των αερολιμένων στην Ελλάδα, για την περίοδο 1993-2013.



**Πίνακας 10.** Συνολική αεροπορική κίνηση εσωτερικού και εξωτερικού των αερολιμένων στην Ελλάδα, για την περίοδο 1993-2013

Έτος	Αριθμός αεροσκαφών	Αριθμός επιβατών		Εμπορευματικό φορτίο (tn)	
		Αφίξεις	Αναχωρήσεις	Φορτώσεις	Εκφορτώσεις
1993	276.897	11.800.468	11.851.830	67.430	58.019
1994	288.539	13.139.732	13.174.392	71.934	62.345
1995	292.365	13.024.974	13.064.271	75.164	64.884
1996	299.105	12.974.073	12.854.916	66.214	56.029
1997	332.491	14.276.024	13.794.811	93.278	65.271
1998	343.414	14.524.309	13.931.906	79.411	55.814
1999	396.624	16.458.544	16.346.191	82.677	52.553
2000	427.309	17.917.946	18.313.938	83.738	59.606
2001	396.192	17.600.688	17.957.823	81.432	55.102
2002	360.282	16.646.425	16.831.744	77.525	47.976
2003	395.773	16.971.795	17.053.431	75.780	50.732
2004	419.851	17.589.681	17.650.110	76.247	54.984
2005	403.163	18.130.097	18.316.739	73.387	51.987
2006	429.419	19.259.749	19.453.763	75.412	54.663
2007	455.199	20.529.838	20.784.541	74.541	55.489
2008	440.914	20.345.555	20.491.364	76.171	56.846
2009	457.706	19.746.105	19.899.381	63.139	52.088
2010	428.863	19.083.347	19.220.226	57.612	47.018
2011	410.226	19.322.847	19.508.474	48.398	42.373
2012	382.781	18.260.312	18.397.819	40.608	37.750
2013	375.362	19.173.277	19.284.064	38.753	37.722

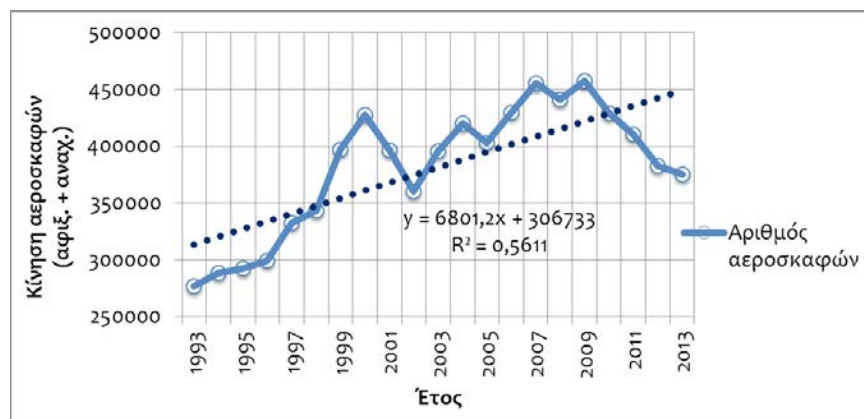
Πηγή: ΥΠΑ (2013)

Επιπρόσθετα, για την καλύτερη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του Πίνακα 10 κατασκευάστηκαν τα σχήματα 10, 11 και 12, τα οποία απεικονίζουν διαγραμματικά τη διαχρονική εξέλιξη των μεταβλητών του Πίνακα 10.

Όπως προκύπτει από το Σχήμα 11, η αεροπορική κίνηση (κίνηση αεροσκαφών) στην Ελλάδα έχει σημειώσει διαχρονικά (από το 1993) αύξηση της τάξεως του 50%, αλλά είναι εμφανές ότι έχει επηρεαστεί από την εμφάνιση της οικονομικής κρίσης (έπειτα από το 2009), καταγράφοντας μείωση σε ποσοστό 18%. Επίσης, η αεροπορική επιβατική κίνηση έχει παρουσιάσει διαχρονικά αύξηση που έχει ξεπεράσει το 80%, αλλά ομοίως επηρεάστηκε

από την εμφάνιση της κρίσης καταγράφοντας μείωση στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα της τάξεως του 10%. Αντίθετα, η αεροπορική εμπορευματική κίνηση παρουσίασε διαχρονική μείωση της τάξεως του 60%, εμφανίζοντας κατά την περίοδο της κρίσης αυξημένους τους ρυθμούς μείωσης.

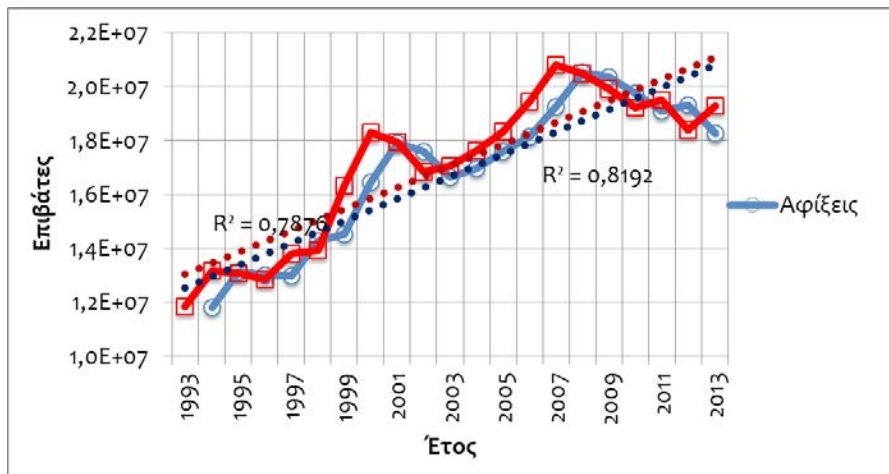
**Σχήμα 10.** Διαχρονική κίνηση αεροσκαφών (αφίξεις + αναχωρήσεις) στο σύνολο των ενεργών αεροδρομίων της Ελλάδας, κατά την περίοδο 1993-2013



Πηγή: ΥΠΑ (2013)

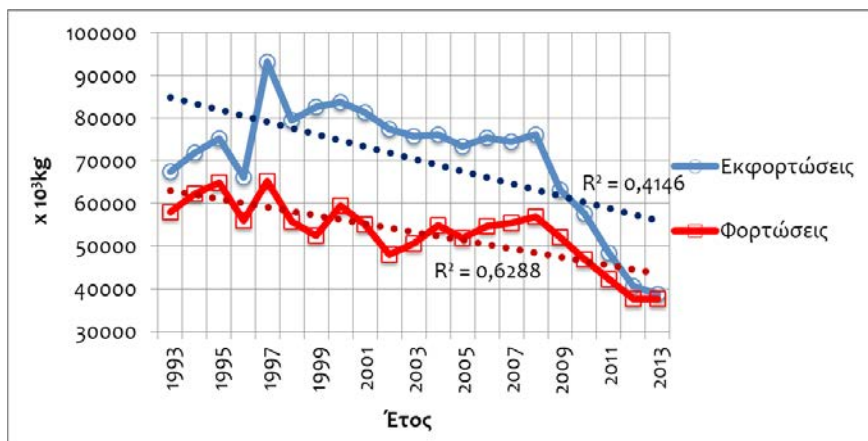
Σύμφωνα με τα εικονιζόμενα στοιχεία του Πίνακα 10 και των σχημάτων 3.11-3.13, η αεροπορική κίνηση στην Ελλάδα φαίνεται πως εμφανίζει εξειδίκευση στην εξυπηρέτηση επιβατών, καθόσον η μεταφορά εμπορευμάτων βαίνει διαχρονικά μειούμενη. Το γεγονός αυτό οφείλεται προφανώς στην ανταγωνιστικότητα του μέσου των θαλασσιών μεταφορών για τις εμπορικές μετακινήσεις στην Ελλάδα (Tsiotas and Polyzos, 2014), που υστερούν μεν σε ταχύτητα, αλλά υπερτερούν σε μεταφορικό κόστος, αλλά και στις σχετικά μικρές θαλάσσιες αποστάσεις που υφίστανται στις ελληνικές θάλασσες.

**Σχήμα 11.** Διαχρονική αεροπορική επιβατική κίνηση στο σύνολο των ενεργών αεροδρομίων της Ελλάδας, κατά την περίοδο 1993-2013



Πηγή: ΥΠΙΑ (2013)

**Σχήμα 12.** Διαχρονική αεροπορική εμπορευματική κίνηση στο σύνολο των ενεργών αεροδρομίων της Ελλάδας, κατά την περίοδο 1993-2013



Πηγή: ΥΠΙΑ (2013)

#### 4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στην ενότητα αυτή πραγματοποιείται εμπειρική ανάλυση προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη συναρτησιακής σχέσης μεταξύ των μεταφορικών υποδομών και του κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντός τους. Η ανάλυση στηρίζεται στην κατασκευή ενός οικονομετρικού υποδείγματος πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης (multivariate linear regression), το οποίο εκφράζει το επίπεδο ευημερίας των νομών (εξαρτημένη μεταβλητή  $y$ ) ως συνάρτηση ( $y=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ) ενός συνόλου ανεξάρτητων μεταβλητών ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) που σχετίζονται με τις μεταφορικές υποδομές και το κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο των νομών της χώρας. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση παρουσιάζονται στον Πίνακα 11 και ομαδοποιούνται ανάλογα με τη θεματική τους συνάφεια σε τρεις κατηγορίες, τις κοινωνικοοικονομικές, τις μεταβλητές μεταφορικών δικτύων και τις μικτές μεταβλητές που περιέχουν πληροφορία και από τις δύο προηγούμενες κατηγορίες.

**Πίνακας 11.** Μεταβλητές που συμμετέχουν στην εμπειρική ανάλυση

Μεταβλητή	Συμβολισμός	Περιγραφή	Πηγή
<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b>			
X1	T <sub>GDP</sub>	Συμμετοχή του τουρισμού του νομού στο ΑΕΠ της χώρας.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
X2	B <sub>SEC</sub>	Συμμετοχή του δευτερογενή τομέα του νομού στο ΑΕΠ της χώρας.	Πολύζος (2011)
X3	C <sub>SEC</sub>	Συμμετοχή του τριτογενή τομέα του νομού στο ΑΕΠ της χώρας.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
X4	EDU	Επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού του νομού.	Πολύζος (2011)
Y	WELF	Επίπεδο ευημερίας του νομού.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
<b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ</b>			
X5	ROAD <sub>DENS</sub>	Πυκνότητα οδικού δικτύου του νομού. Υπολογίζεται από το λόγο του μήκους οδικού δικτύου προς την επιφάνεια του νομού.	Tsiotas (2017)
X6	RAIL <sub>DENS</sub>	Πυκνότητα σιδηροδρομικού δικτύου του νομού. Υπολογίζεται από το λόγο του μήκους σιδηροδρομικού δικτύου προς την επιφάνεια του νομού.	Tsiotas (2017)
X7	PORTS	Αριθμός λιμένων του νομού.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
X8	AIRPORTS	Αριθμός αεροδρομίων του νομού.	Tsiotas and Polyzos (2015b)

ΜΙΚΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝ/ΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ			
X <sub>9</sub>	TRP	Συνολικό πληθυσμιακό δυναμικό του νομού(α). Υπολογίζεται από το λόγο του πληθυσμού προς την απόσταση μιας περιοχής προς την ίδια και τις γειτονικές της αγορές και εκφράζει το δυναμικό επιρροής των αγορών σε μια περιοχή.	Πολύζος (2011)

α. Τιμές για τους 51 Καποδοστριακούς νομούς της χώρας

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ως εξαρτημένη μεταβλητή στο οικονομετρικό υπόδειγμα επιλέγεται το επίπεδο ευημερίας των νομών (WELF) γιατί θεωρείται πως αποτελεί αντιπροσωπευτικότερο δείκτη του επιπέδου ανάπτυξης μιας περιφέρειας σε σχέση πχ. με το ΑΕΠ που διατυπώνεται περισσότερο με όρους οικονομικής μεγέθυνσης (Πολύζος, 2011). Η μέθοδος που χρησιμοποιείται στο οικονομετρικό υπόδειγμα είναι η μέθοδος των αποβολών (backward elimination method - BEM) (Norusis, 2004; Walpole et al., 2012) κατά την οποία η διαδικασία ξεκινά με το σύνολο των διαθέσιμων μεταβλητών, παράγοντας μία αλληλουχία (σειρά) υποδειγμάτων με διαδοχική αποβολή της περισσότερο στατιστικά ασήμαντης μεταβλητής ( $p\text{-value} > 0,1$ ) σε κάθε κύκλο. Η μέθοδος τερματίζει στο σημείο όπου το σύνολο των μεταβλητών που έχουν απομείνει είναι στατιστικά σημαντικές για το υπόδειγμα. Για το σύνολο εξαρτημένων μεταβλητών του Πίνακα 11  $X_g = \{X_1, X_2, \dots, X_g\}$ , η ακολουθία υποδειγμάτων  $(Y_k)_{k \geq 0}$  περιγράφεται από τις παρακάτω μαθηματικές σχέσεις:

$$(Y_k)_{k \in \{1, \dots, n\} \subseteq \mathbf{N}} \left| Y_k = \sum_{i=1}^{9-k+1} b_i \cdot X_i + c_k \cdot \mathbf{1} \right.$$

$$\left. \begin{cases} \mathbf{X}_9 = \{X_1, X_2, \dots, X_9\}, \\ X_i \in \mathbf{X}_{9-k+1}, \\ \mathbf{X}_{9-k} = X_{9-k+1} - \{\mathbf{x}_p\} \\ X_p \in \mathbf{X}_{9-k+1} : P[b(X_p) = 0] = \max\{P[b_i = 0] \geq 0, 1\} \end{cases} \quad (1),$$

όπου  $X_p$ ,  $i=1, \dots, 9$ , είναι οποιαδήποτε μεταβλητή του Πίνακα 11, η οποία έχει 51 στοιχεία (κάθε ένα αντιστοιχεί σε μία τιμή της μεταβλητής για συγκεκριμένο νομό). Τα αποτελέσματα της πολυμεταβλητής ανάλυσης BEM παρουσιάζονται στον Πίνακα 12. Η ικανότητα προσδιορισμού (βλ. υποπίνακα α) του υποδείγματος προκύπτει  $R^2=0,638$  και

εκφράζει ότι το 63,8% της μεταβλητότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών περιγράφεται από το υπόδειγμα (δηλ. τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής).

**Πίνακας 12.** Αποτελέσματα του οικονομετρικού υποδείγματος για το επίπεδο ευημερίας των ελληνικών νομών

α. Σύνοψη

Υπόδειγμα	R	R <sup>2</sup>	Προσαρμοσμένο R <sup>2</sup>	Τυπικό Σφάλμα της Εκτίμησης
Αποβολών				
(6 <sup>ος</sup> κύκλος)	0,799 <sup>f</sup>	0,638	0,607	12,59302

β. Συντελεστές<sup>(α,β)</sup>

Υπόδειγμα		Μη τυποποιημένοι συντελεστές		Τυποποιημένοι συντελεστές	t	Σημαντικότητα
		B	Std. Error	Beta		
6	(Σταθερά)	11,710	6,258		1,871	0,068
	TGDP	-0,018	0,007	-0,537	-2,743	0,009
	EDU	0,696	0,190	0,597	3,671	0,001
	PORTS	1,763	0,332	0,564	5,315	0,000
	ROADDENS	0,051	0,026	0,274	1,965	0,056

α. Εξαρτημένη μεταβλητή: WELF

β. Ανεξάρτητες μεταβλητές: TPP, TGDP, EDU, B<sub>SEC</sub>, C<sub>SEC</sub>, PORTS, AIRPORTS, RAIL<sub>DENS</sub>, ROAD<sub>DENS</sub>

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 12(β), οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές που συμμετέχουν στο τελικό υπόδειγμα είναι το προϊόν τουρισμού (TGDP), το επίπεδο εκπαίδευσης (EDU), ο αριθμός των λιμένων (PORTS) και η πυκνότητα του οδικού δικτύου (ROAD<sub>DENS</sub>) των νομών. Η σχέση της μεταβλητής TGDP είναι αρνητική στο υπόδειγμα και εκφράζει ότι οι περιφέρειες με αυξημένο προϊόν στον τουριστικό τομέα τείνουν να εμφανίζουν μικρότερο επίπεδο ευημερίας. Οι υπόλοιπες μεταβλητές έχουν θετική συνεισφορά και εκφράζουν ότι οι περιφέρειες με υψηλό επίπεδο ευημερίας τείνουν να έχουν υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού, μεγαλύτερο αριθμό λιμένων και πυκνότερο οδικό δίκτυο. Συνολικά, παρατηρείται ότι οι δύο από τις τέσσερις μεταβλητές που συμμετέχουν στο οικονομετρικό υπόδειγμα περιγράφουν υποδομές μεταφορικών δικτύων, γεγονός το οποίο σκιαγραφεί τη σημασία της κατηγορίας των μεταφορικών υποδομών στη διαμόρφωση της μεταβλητότητας που παρουσιάζει η εξαρτημένη μεταβλητή (επίπεδο ευημερίας). Όπως προκύπτει από τις τιμές των τυποποιημένων συντελεστών,

η συνεισφορά αυτή είναι της τάξεως του 60% της θετικής συνεισφοράς που έχουν οι εξαρτημένες μεταβλητές στο υπόδειγμα. Η παραπάνω ανάλυση φαίνεται να επικυρώνει την προηγηθείσα επισκόπηση και να αναδεικνύει με ποσοτικούς όρους τη συνεισφορά των υποδομών των μεταφορικών δικτύων στην οικονομική και περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σημασία που κατέχουν οι μεταφορές στην οικονομική ζωή της Ελλάδας είναι δεδομένη και εμφανής σε πολλές εκφάνσεις της κρατικής της υπόστασης και δραστηριότητας, όπως είναι η διοικητική της διάρθρωση, η κατανομή των πόρων, και η παραγωγική της συγκρότηση. Υπό το πρίσμα αυτό, το παρόν άρθρο προσπάθησε να αναδείξει αυτή την σημαντικότητα, εξετάζοντας διαχρονικά και διατομεακά στατιστικά στοιχεία που περιγράφουν ορισμένα θεμελιώδη μακροοικονομικά μεγέθη και μέτρα. Στο στόχαστρο της μελέτης τοποθετήθηκαν οι μεταφορικές υποδομές και τα δίκτυα μεταφορών, τα οποία συνιστούν ένα πάγιο δομημένο κεφάλαιο που εκτείνεται, με διαφορετικές μορφές, στο σύνολο της χώρας. Τα δίκτυα που μελετήθηκαν είναι το οδικό, το σιδηροδρομικό, το ακτοπλοϊκό και το αεροπορικό δίκτυο της Ελλάδας, εστιάζοντας τόσο στη γεωμετρία και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, όσο και στο ιστορικό, κυκλοφοριακό και πολιτικό τους πλαίσιο.

Στο μέρος της εμπειρικής ανάλυσης κατασκευάστηκε ένα οικονομετρικό υπόδειγμα πολυμεταβλητής γραμμικής παλινδρόμησης που περιέγραψε το επίπεδο ευημερίας των νομών ως συνάρτηση ενός συνόλου ανεξάρτητων μεταβλητών που σχετίζονται με τις μεταφορικές υποδομές και το κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο των νομών της χώρας. Από την ανάλυση προέκυψε η σημαντικότητα των μεταβλητών των μεταφορικών υποδομών στο υπόδειγμα, τόσο ως προς το πλήθος τους όσο και ως προς το μέγεθός τους, η οποία υποδηλώνει τη σημασία της κατηγορίας των μεταφορικών υποδομών στη διαμόρφωση της μεταβλητότητας (όπως περιγράφεται από το υπόδειγμα) που παρατηρείται στο επίπεδο ευημερίας των νομών. Η σημασία αυτή μετράται στο υπόδειγμα ως θετική, εκφράζοντας ότι οι περιφέρειες με υψηλότερο επίπεδο ευημερίας τείνουν γενικά να παρουσιάζουν βελτιωμένη εικόνα στις οδικές και τις λιμενικές τους μεταφορικές υποδομές.

Ωστόσο, κάτω από μία συνδυασμένη ανάγνωση των προσεγγίσεων της παρούσας μελέτης αναγνωρίζεται ότι ο τρόπος που τα μεταφορικά δίκτυα συντελούν στην προώθηση της περιφερειακής ανάπτυξης διέπεται από υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας και πραγματοποιείται σε συνδυασμό με τους υπόλοιπους αναπτυξιακούς παράγοντες μιας περιοχής (γεωγραφική θέση, οικονομίες συγκέντρωσης, τομεακή σύνθεση της τοπικής παραγωγής και απασχόλησης). Όπως προέκυψε από την ανάλυση που προηγήθηκε, η

παραγωγική βάση των περιφερειών της χώρας εμφανίζεται να είναι δομημένη κατάλληλα ώστε να επωφελείται θετικά από τις οδικές και λιμενικές υποδομές. Η χαρακτηριστική απουσία των αεροπορικών υποδομών στο υπόδειγμα σκιαγραφεί την ύπαρξη ενός αναπτυξιακού μοντέλου θεμελιωμένου στις βασικές υποδομές.

Απώτερο σκοπό του άρθρου αποτέλεσε η ανάδειξη, μακροσκοπικά, της δομικής και λειτουργικής διάστασης που συνθέτουν την έννοια των δικτύων μεταφορών, της αναγκαιότητας από κοινού θεώρησής τους στην επιστημονική έρευνα, καθώς και τις διάφορες πτυχές που λαμβάνει η μελέτη των μεταφορικών υποδομών και δικτύων.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Απόφαση του Υπουργού Δημοσίων Έργων με αριθμό Γ.25871, (1963) «Περί αριθμίσσεως Εθνικών οδών». ΦΕΚ 319/23-7-1963/Τεύχος Β', *Υπουργικαί Αποφάσεις & Εγκρίσεις*, σελ.2500-2501.
- Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων - ΥΠΕΧΩΔΕ, (2008) «Κωδικοποίηση και αριθμηση του Ελληνικού Διευρωπαϊκού Οδικού Δικτύου». αριθμός πρωτοκόλλου ΔΜΕΟ/ο/7157/ε/1042.
- Δημόσια Δεδομένα, Ανοιχτά Δεδομένα – geodata.gov.gr (2010) «Σιδηροδρομικό δίκτυο Ελλάδας», μοναδικός αριθμός αναφοράς: 37468daf-d548-49f7-bce9-55b77661ea63 [προσπελάστηκε: 07-03-2015].
- Εγνατία Οδός ΑΕ, (2008) *Στρατηγικοί οδικοί άξονες της Χώρας: Κοινωνικοοικονομικά δεδομένα και τάσεις εξέλιξης στις ζώνες διέλευσης*,. Παρατηρητήριο Εγνατίας Οδού, Εκδόσεις Εγνατία Οδός ΑΕ..
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος – ΕΣΥΕ, (2008) *Εμπορευματική και επιβατική κίνηση ανά ελληνικό λιμένα*. Διαθέσιμο στο: <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-database>, [προσπελάστηκε: 25/11/14, τελευταία ενημέρωση βάσης δεδομένων: 03/12/2008].
- Ελληνική Στατιστική Αρχή – ΕΛΣΤΑΤ, (2008) *Οχήματα, καινούργια και μεταχειρισμένα, που κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά*. Διαθέσιμο στο: <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-database> [προσπελάστηκε: 07-03-2015].
- Ελληνική Στατιστική Αρχή – ΕΛΣΤΑΤ, (2018) *Στόλος οχημάτων/Ιανουάριος 2016*. Διαθέσιμο στο: <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SME18/> [προσπελάστηκε: 25-02-2018].
- Επιλογή (2006) *Οικονομική και κοινωνική φυσιογνωμία και δείκτες ευημερίας των νομών της Ελλάδος*. Αθήνα: All Media.



- Εργαστήριο Τουριστικών Ερευνών και Μελετών – ΕΤΕΜ, (2010) *Η σημασία του τουρισμού για την ελληνική οικονομία/ κοινωνία & προτάσεις πολιτικής για την τουριστική ανάπτυξη*. Χίος, Μελέτη Εκπονηθείσα για Λογαριασμό του Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων (ΣΕΤΕ)
- Καλτσούνης, Α. (2007) «Οδοποιία: Ιστορική διαδρομή». *Τεχνικά Χρονικά*, Μάιος-Ιούνιος 2007, σελ.1-11.
- Μανδάλα, Μ. (1988) *Μείζον ελληνικό λεξικό*,. Αθήνα:Τεγόπουλος-Φυτράκης.
- Μαχαίρα, Φ. και Μπόρα, Σ.Ε. (1998) *Στατιστική: Θεωρία, εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
- Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδος – ΟΚΧΕ (2005) *Οδικό δίκτυο ΔΜΕΟ*. Διαθέσιμο στο: <http://www1.okxe.gr/geonetwork/srv/en/google.kml?uuiid=19226ad1-1297-4041-8cea-3aa45a2b5f4e&layers=rndndmeo> [προσπελάστηκε: 07-03-2015].
- Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας – ΟΣΕ (2013) *Έκθεση πεπραγμένων 2013*. Αθήνα: ΟΣΕ - Genesis.
- Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας – ΟΣΕ (2015α) *Ιστορικό*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ose.gr/el/ΑρχικήΣελίδα/Ιστορικό.aspx> [προσπελάστηκε: 05-03-2015].
- Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδας – ΟΣΕ (2015β) *Δήλωση δικτύου*. Αθήνα: ΟΣΕ.
- Πετράκος, Γ. (1997) «Ευρωπαϊκή ολοκλήρωση, παραγωγική ανασυγκρότηση και διευρωπαϊκά δίκτυα: Μελετώντας την περίπτωση του Βόλου». *Συνέδριο Διευρωπαϊκά Δίκτυα και Μεσαίου Μεγέθους Αστικά Κέντρα*. Βόλος, Απρίλιος 1997.
- Πετράκος, Γ. και Ψυχάρης, Ι., (2004) *Περιφερειακή ανάπτυξη στην Ελλάδα*. Αθήνα: Κριτική.
- Πολύζος, Σ. (2002) «Υποδομές και χωρικές οικονομικές μεταβολές: μια μεθοδολογική προσέγγιση». *Διοικητική Ενημέρωση*, σελ.98-110.
- Πολύζος, Σ. (2003) «Διαπεριφερειακές μεταφορικές υποδομές και περιφερειακή ανάπτυξη: μια θεωρητική διερεύνηση»,. *ΤΟΠΟΣ Επιθεώρηση Χωρικής Ανάπτυξης, Σχεδιασμού και Περιβάλλοντος*, 20-21, σελ.25-49.
- Πολύζος, Σ. (2005) «Υπολογισμός των μεταβολών στις ροές εμπορίου σε υποδείγματα χωρικής αλληλεξάρτησης». *Επιθεώρηση Οικονομικών Επιστημών*, 7, σελ.89-104.
- Πολύζος, Σ. (2011) *Περιφερειακή ανάπτυξη*, Αθήνα: Κριτική.
- Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ.401/93, *Τροποποίηση του Π.Δ. 143/89 που αφορά διατάξεις σχετικές με όρους και προϋποθέσεις εγκαταστάσεως και λειτουργίας αντλιών καυσίμων και κυκλοφοριακής σύνδεσης εγκαταστάσεων μετά των οδών (Α 69)*, ΦΕΚ 170/Α/1-10-93.

- Τράπεζα της Ελλάδος - ΤτΕ (2014) *Έκθεση του Διοικητή για το έτος 2013, προς την 81η Ετήσια Τακτική Γενική Συνέλευση των Μετόχων στις 27 Φεβ 2014*. Αθήνα: ΤτΕ – Ευρωσυστήματα.
- Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας – ΥΠΑ (2013) *Στατιστικά στοιχεία*. Διαθέσιμο στο: [www.yra.gr/content/index.asp?tid=15](http://www.yra.gr/content/index.asp?tid=15) [προσπελάστηκε: 13/09/2013].
- Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας – ΥΠΕΘΟ (1993) *Στρατηγικό σχέδιο ανάπτυξης της κοινωνικοοικονομικής υποδομής: Ελλάδα 2010*, Τόμος 2. Αθήνα: Δρόμος ΑΕΜ.
- Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου – ΥΝΑ (2015α) *Θαλάσσιες μεταφορές*. Διαθέσιμο στο: <http://www.yen.gr/wide/yen.chtm?prnbr=25285> [προσπελάστηκε: 06-03-2015].
- Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου – ΥΝΑ (2015β) *Δύναμη στόλου: Οικονομικά στοιχεία*. Διαθέσιμο στο: <http://www.yen.gr/wide/yen.chtm?prnbr=25158> [προσπελάστηκε: 06-03-2015].
- Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου – ΥΝΑ (2015γ) *Θεσμικό πλαίσιο θαλασσιών ενδομεταφορών*. Διαθέσιμο στο: <http://www.yen.gr/wide/yen.chtm?prnbr=25199> [προσπελάστηκε: 06-03-2015].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής – ΥΠΕΚΑ (2011) *Διερεύνηση τρόπων ανάπτυξης και διείσδυσης των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων στην Ελλάδα: Τεχνική Έκθεση Επιτροπής που συγκροτήθηκε με την Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΚΑ/ΓΤΕΚΑ/6/21612/20.09.2011*. Διαθέσιμο στο: <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2012/01/tehniki-ekthesi.pdf> [προσπελάστηκε: 07-03-2015].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων – ΥΠΕΧΩΔΕ (2006) *Οδηγός χιλιομετρικών αποστάσεων οδικού δικτύου της χώρας*. Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ.
- Ψαραντής, Χ. (2006) *Ελληνική ακτοπολιτεια και Cabotage: Κείμενα και ανάλυση για τα προβλήματα του κλάδου και την επίλυσή τους*, Αθήνα, Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου
- Ξενόγλωσση**
- Barthelemy, M. (2011) “Spatial networks”. *Physics Reports*, 499, pp.1–101.
- Behrens, K. and Thisse, J-F. (2007) “Regional economics: A new economic geography perspective”. *Regional Science and Urban Economics*, 37, pp.457–465.
- Brandes, U., Robins, G., McCranie, A. and Wasserman, S. (2013) “What is network science?” *Network Science*, 1, 1-15.
- Devore, J., and Berk, K. (2012) *Modern mathematical statistics with applications*. London: Springer-Verlag.
- Drew, D.D. (1989) “Overview of methodology”. *Transportation Research Record*, 1274, pp. 281-284.

- Fragoudaki, A. (2000) “Greek domestic air transport-industry and policy developments from post-World War II to post-liberalization”. *Journal of Air Transport Management*, 6, pp.223–232.
- Koschutski, D., Lehmann, K., Peeters, L. and Richter, S. (2005) “Centrality indices”. In Brandes, U. and Erlebach, T. (eds.) *Network analysis*. Berlin: Springer-Verlag, pp.16-61.
- Lewis, T.G. (2011) *Network science: Theory and applications*,. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Norusis, M. (2004) *SPSS 13.0 statistical procedures companion*. New Jersey: Prentice Hall.
- Plassard, F. (1992) *High speed transport and regional development*. Report of the ninety round table on Transport Economics, Paris.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Kantlis, A. (2013a) “Determining the tourism developmental dynamics of the Greek regions, by using TALC Theory”. *Tourismos: An International Multidisciplinary Journal of Tourism*, 8 (2), pp. 159-178.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Papagiannis, K. (2014) “Determining the changes in commuting after the Ionian Motorway’s construction”. *MIBES Transactions*, 8, pp.113-131.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Sdrolias, L. (2013b) “Greek regional productivity at the period of the economic crisis: Obtaining information by using shift–share analysis”. *MIBES Transactions*, 7, pp.92-109.
- Rephanm, T. (1993) “Highways investment and regional development: Decision methods and empirical foundations”. *Urban Studies*, 3 (2), pp. 437-45.
- Tsiotas, D. (2017) “Links between network topology and socioeconomic framework of railway transport: Evidence From Greece”. *Journal of Engineering Science & Technology Review*, 10 (3), pp.175-187.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2013) “Introducing a new centrality measure from the transportation network analysis in Greece”. *Annals of Operations Research*, 227 (1), pp.93-117.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015a) “Analyzing the maritime transportation system in Greece: A complex network approach”. *Networks and Spatial Economics*, 15 (4), pp.981-1010.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015b) “Decomposing multilayer transportation networks using complex network analysis: A case study for the Greek aviation network”. *Journal of Complex Networks*, 3 (4), pp.642-670.
- Tzannatos, E. (2005) “Technical reliability of the Greek coastal passenger fleet”. *Marine Policy*, 29, pp.85–92.

- Vickerman, R.W. (1987) “The channel tunnel: Consequences for regional growth and development”. *Regional Studies*, 21, pp.187-197.
- Vickerman, R. (1995) *The emperor without clothes: Regional impacts of the channel tunnel and associated infrastructure in Kent*. Large transport infrastructure and Regions, Lille, June 1995.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L. and Ye, K. (2012) *Probability & statistics for engineers & scientists*. 9th ed. New York: Prentice Hall Publications.

## Παράρτημα

**Πίνακας Α.** Αρίθμηση των εθνικών οδών της χώρας με την απόφαση του Υπουργού Δημοσίων Έργων με αριθμό Γ.25871/1963

Αρίθμηση	Διαδρομή
1	Αθήνα - Δεκέλεια - Αταλάντη - Καμένα Βούρλα - Θερμοπύλες - Λαμία - Στυλίδα - Αλμυρός - Βελεστίνο - Λάρισα - Τέμπη - Κατερίνη - Αλεξάνδρεια - Ν. Χαλκηδόνα - Γέφυρα - Πολύκαστρο - Εύζωνοι.
2	Κρυσταλλοπηγή (σύνορα με Αλβανία) - Βατοχώρι - Πισοδέρι - Φλώρινα - Έδεσσα - Γιαννιτσά - Νέα Χαλκηδόνα - Θεσσαλονίκη - Λαγκαδίκια - Αμφίπολη - Καβάλα - Τοξότες - Ξάνθη - Πόρτο Λάγος - Κομοτηνή - Μέση - Αλεξανδρούπολη - Φέρρες - Αρδάνιο - Γέφυρα Έβρου.
3	Ελευσίνα - Θήβα - Λιβαδειά - Μπράλλος - Λαμία - Φάρσαλα - Λάρισα - Τύρναβος - Ελασσόνα - Σέρβια - Κοζάνη - Πτολεμαΐδα - Βεύη - Φλώρινα - Νίκη (σύνορα).
4	Αλεξάνδρεια - Βέροια - Καστανιά - Πολύμυλος - Κοζάνη.
5	Ρίο - Αντίρριο - Μεσολόγγι - Αγρίνιο - Αμφιλοχία - Άρτα - Φιλιπιάδα - Ιωάννινα.
6	Βόλος - Λάρισα - Τρίκαλα - Καλαμπάκα - Γέφυρα Μουργκάνι - Κατάρτα - Μέτσοβο - Ιωάννινα - Ηγουμενίτσα.
7	Κόρινθος - Νεμέα - Άργος - Τρίπολη - Μεγαλόπολη - Καλαμάτα.
8	Αθήνα - Κόρινθος - Ξυλόκαστρο - Δερβέني - Αίγιο - Ρίο - Πάτρα
9	Πάτρα - Κάτω Αχαΐα - Λεχαινά - Πύργος - Ζαχάρω - Κυπαρισσία - Πύλος - Μεθώνη
12	Θεσσαλονίκη - Σέρρες - Μεσορράχη - Δράμα - Καβάλα
13	Κατερίνη - Άγιος Δημήτριος - Ελασσόνα
14	Δράμα - Παρανέστι - Σταυρούπολη - Ξάνθη.
15	Γέφυρα Μουργκάνι - Γρεβενά - Μπάρα - Νεάπολη - Καστοριά - Τρίγωνο - Άγιος Γερμανός
16	Θεσσαλονίκη - Αρναία - Ιερισσός
17	Ιωάννινα - Δωδώνη
18	Εθνική Οδός 21 - Καναλάκι - Παραμυθιά - Μενίνα.
20	Κοζάνη - Μπάρα - Νεάπολη - Τσοτύλι - Πεντάλοφος - Επταχώρι - Κόνιτσα - Καλπάκι - Ιωάννινα
21	Φιλιπιάδα - Πρέβεζα.
22	Καλπάκι - Κακαβιά (Αλβανία).
24	Κέρκυρα - Παλαιοκαστρίτσα.
25	Κέρκυρα - Γύρος Αχιλλείου.
26	Ελασσόνα - Δεσκάτη - Καρπερό.
27	Άμφισσα - Μπράλλος.
28	Οδός Αεροδρομίου Λάρισας
29	Στενή - Όσιος Λουκάς

30	Αρτα - Βουλγαρέλι - Τρίκαλα - Καρδίτσα - Νέο Μοναστήρι - Φάροσαλα - Μικροθήβες - Αγχιάλος - Βόλος
31	Αίγιο - Φτέρη - Καλάβρυτα
33	Πάτρα - Τριπόταμο - Λεβίδι
34	Βόλος - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα - Χορευτό
35	Ζάκυνθος - Κερί.
36	Μυτιλήνη - Καλλονή
38	Λαμία - Καρπενήσι - Αγρίνιο - Θέρμο
39	Τρίπολη - Σπάρτη - Γύθειο
40	Οδός Αεροδρομίου Αγρινίου
42	Αμφιλοχία - Βόνιτσα - Λευκάδα
44	Θήβα - Χαλκίδα - Αλιβέρι - Λέπουρα
46	Οδός Αεροδρομίου Τανάγρας
48	Λιβαδειά - Αράχοβα - Δελφοί - Άμφισσα - Λιδωρίκι - Ναύπακτος - Αντίρριο.
50	Αργοστόλι - Σάμη.
51	Αρδάνιο - Διδυμότειχο - Ορεσιάδα - Καστανιές - Τουρκικά σύνορα.
53	Αλεξανδρούπολη - Αισύμη - Δέρειο - Βουλγαρικά σύνορα
54	Αθήνα - Σταυρός - Ραφήνα
55	Ξάνθη- Εχίνος- Βουλγαρικά σύνορα
56	Αθήνα - Πειραιάς
57	Δράμα - Κάτω Νευροκόπι - Βουλγαρικά σύνορα.
58	Οδός Αεροδρομίου Ελευσίνας.
59	Μεσορράχη - Αμφίπολη.
60	Οδός Αεροδρομίου Μεγάρων
62	Σάμος - Λιμένας Καρλοβασιού.
63	Σέρρες - Σιδηρόκαστρο - Προμαχώνας.
64	Κάτω Αχαΐα - Άραξος
65	Εθνική Οδός 2 (στη Θεσσαλονίκη)- Κιλκίς
66	Εθνική Οδός 7 (στο σιδηροδρομικό σταθμό Νεμέας)- Νεμέα - Ψάρι - Σκοτεινή - Κανδήλα - Λεβίδι.
67	Οδός Αερολιμένα Μακεδονίας (Θεσσαλονίκη).
68	Φίχτια - Μυκήνες.
69	Λιμένας - Λιμενάρια Θάσου.
70	Αργος - Ναύπλιο - Θέατρο Επιδαύρου - Παλαιά Επίδαυρος
71	Οδός Αεροδρομίου - Νέας Αγχιάλου
72	Οδός Αεροδρομίου Τριπόλεως

74	Τρίπολη - Λεβίδι - Βυτίνα - Ολυμπία - Βαρβάσινα - Πύργος
75	Καλλιμασιά - Χίος - Καρδάμυλα
76	Μεγαλόπολη - Ανδρίτσα - Ναός Επικουρείου Απόλλωνος
77	Χαλκίδα - Ιστιαία - Αιδηψός
78	Οδός Αεροδρομίου Ανδραβίδας.
79	Άγιος Μερκούριος - Σκάλα Ωρωπού
80	Οδός Αεροδρομίου Άρεως
81	Άνοιξη - Καπανδρίτι - Κάλαμος - Αμφιαράεον.
82	Σπάρτη - Καλαμάτα - Μεσσήνη - Βελίκα - Χατζή - Πύλος
83	Αθήνα - Κηφισιά - Άνοιξη - Μαραθώνας - Ραφήνα
84	Σπάρτη - Μυστράς
85	Ραφήνα - Πόρτο Ράφτη - Λαύριο
86	Κροκεές - Μολάοι - Μονεμβασιά.
87	Γλυκά Νερά - Παλλήνη - Χριστούπολη - Σπάτα
88	Οδός Αεροδρομίου Μαρτισών
89	Σταυρός - Παιανία - Μαρκόπουλο - Λαύριο - Προέκταση προς Κ. Ποσειδωνία - Σούνιο
90	Καστέλλι - Χανιά - Ρέθυμνο - Ηράκλειο - Άγιος Νικόλαος - Σητεία
91	Αθήνα - Λεωφόρος Συγγρού - Γλυφάδα - Βουλιαγμένη - Βάρκιζα - Λαγονήσι - Σαρωνίδα - Παλ. Φώκαια - Σούνιο - Προέκταση προς Κ. Ποσειδωνία - Λαύριο
92	Οδός Αεροδρομίου Καστελλίου - Ανάληψη Χερσονήσου Ηρακλείου
94	Οδός Αεροδρομίου Σούδας - Χανίων
95	Ρόδος - Κολύμπια - Λίνδος
97	Ηράκλειο - Φαιστός - Αγία Γαλήνη
99	Ηράκλειο - Αρκαλοχώρι

Πηγή: Απόφαση Υπουργού Δημοσίων Έργων με αριθμό Γ.25871/1963

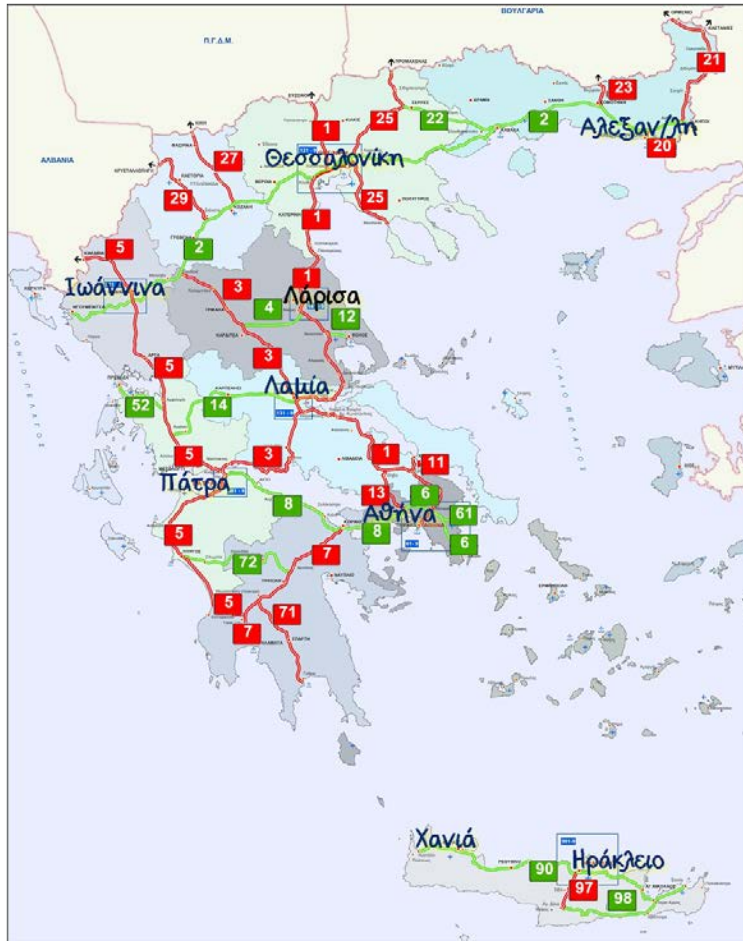
**Πίνακας Β.** Οι βασικοί οδικοί άξονες στην Ελλάδα

α/α (km)	Ονομασία	Διαδρομή	Κωδικός	Μήκος (km)	Κατασκευή
1	ΠΑΘΕ	Εύζωνοι – Θεσσαλονίκη – Λάρισα – Λαμία – Αθήνα – Πειραιάς – Ελευσίνα – Μέγαρα – Κόρινθος – Αίγιο – Ρίο	A1 + A8	770	521
2	Εγνατία Οδός	Ηγουμενίτσα – Ιωάννινα – Γρεβενά – Κοζάνη – Βέροια – Θεσσαλονίκη – Καβάλα – Ξάνθη – Κομοτηνή – Αλεξανδρούπολη – Κήποι Έβρου	A2	670	546
3	Ιόνια Οδός	Ιωάννινα – Άρτα – Αμφιλοχία – Αγρίνιο – Μεσολόγγι – Γέφυρα Ρίου- Αντιρρίου – Ρίο- Πάτρα – Πύργος Ηλείας – Τσακώνα Μεσσηνίας	A5	383	19
4	E65	Παναγιά Τρικάλων – Καλαμπάκα – Τρίκαλα – Καρδίτσα – Λαμία	A3	175	0
	E65	Λαμία – Αντίρριο		172	0
5	Κεντρικός Άξονας Πελοποννήσου	Κόρινθος – Τρίπολη – Μεγαλόπολη – Καλαμάτα	A7	201	62
6	Βόρειος Άξονας Κρήτης	Κίσαμος – Χανιά – Ρέθυμνο – Ηράκλειο – Άγιος Νικόλαος – Σητεία	A90	296	195
Σύνολο				2485	1343

Πηγές: ΥΠΕΘΟ (1993), Εγνατία Οδός ΑΕ (2008), ΥΠΕΧΩΔΕ (2006), (2008)

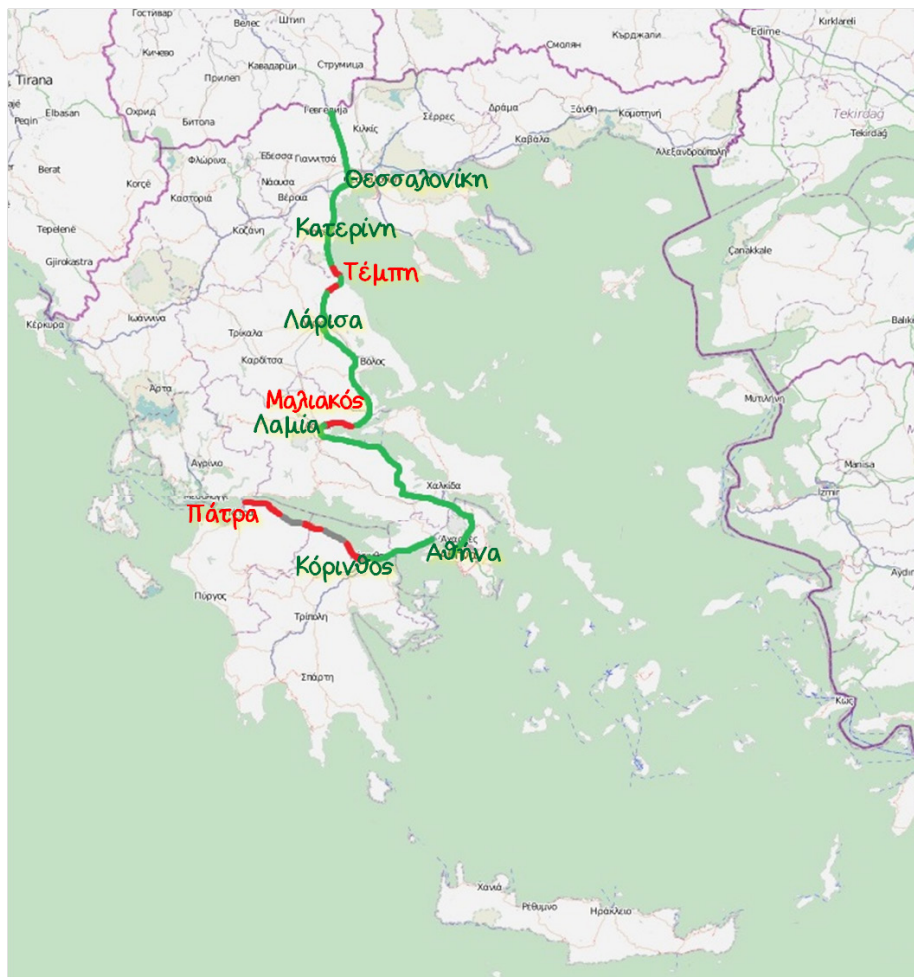


Σχήμα (α). Οι βασικοί οδικόι άξονες στην Ελλάδα (πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008, ίδια επεξεργασία).



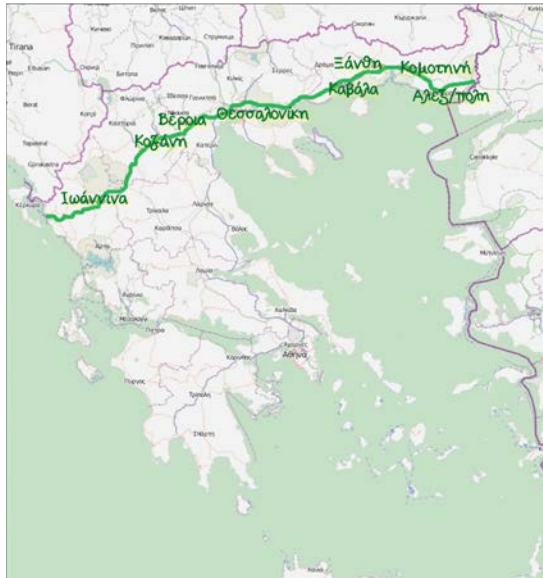
Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (2008), ίδια επεξεργασία

**Σχήμα (β).** Ο αυτοκινητόδρομος Αθήνας – Θεσσαλονίκης. Η κατασκευή των τμημάτων του Μαλιακού και των Τεμπών βρίσκεται σε εξέλιξη



Πηγή: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/el/b/b7/A1\\_Map.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/el/b/b7/A1_Map.jpg), προσπελάστηκε 03/04/2015

Σχήμα (γ). Η Εγνατία Οδός



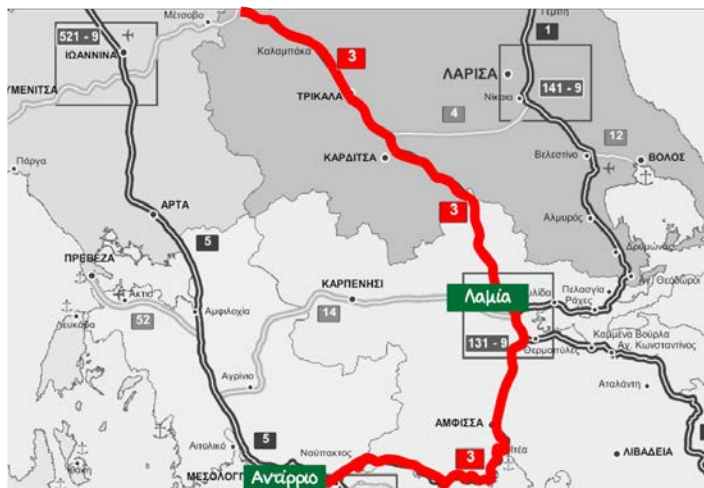
Πηγή: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/el/0/05/A2\\_Mar.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/el/0/05/A2_Mar.jpg), προσπελάστηκε 03/04/2015

Σχήμα (δ). Η Ιόνια Οδός



Πηγή: Polyzos et al. (2014)

Σχήμα (ε). Η Οδός E65



Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (2008)

Σχήμα (στ). Ο κεντρικός οδικός άξονας Πελοποννήσου



Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (2008)

Σχήμα (ζ). Ο Βόρειος Άξονας Κρήτης



Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (2008)

Δημήτριος Τσιώτας

Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος  
e-mail: tsiotas(AT)uth.gr

Μάρθα Γεράκη,

Υπ. Διδάκτωρ Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος  
e-mail: mageraki(AT)uth.gr

Σπύρος Νιαβής

Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος  
e-mail: niavisspiros(AT)gmail.com

## **Αξιολόγηση της επίδρασης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος στις προοπτικές ανάπτυξης των ελληνικών λιμένων κρουαζιέρας**

### **Σπύρος Νιαβής**

Δρ. Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Περίληψη**

Η δυναμική του τουρισμού κρουαζιέρας κινητοποιεί ολοένα και περισσότερες λιμενικές αρχές στην κατεύθυνση τόνωσης του συγκεκριμένου τύπου λιμενικής δραστηριότητας. Η εξέλιξη αυτή έχει άμεσο αντίκτυπο και στη σχετική διεθνή βιβλιογραφία η οποία σταδιακά εμπλουτίζεται με εμπειρικές μελέτες που στοχεύουν να εντοπίσουν τους παράγοντες εκείνους που προσδιορίζουν τη δυναμική των λιμένων στον τομέα της κρουαζιέρας. Το παρόν άρθρο, αρχικώς κωδικοποιεί τα κυριότερα αποτελέσματα αυτών των μελετών. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τα κύρια ευρήματα της βιβλιογραφικής επισκόπησης επιχειρεί να αξιολογήσει την ανταγωνιστική θέση των ελληνικών λιμένων έναντι των μεσογειακών καθώς και να εκτιμήσει εμπειρικά την επίδραση ορισμένων κρίσιμων παραγόντων στο ύψος της κίνησης κρουαζιέρας που παρατηρείται στα ελληνικά λιμάνια. Τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας πιστοποιούν τον κρίσιμο ρόλο της επάρκειας υποδομών για την ενδυνάμωση της κίνησης κρουαζιέρας ενώ ταυτόχρονα επισημαίνουν πως η ανάπτυξη κίνησης βάσης εξαρτάται σημαντικά και από παράγοντες πέρα από τον έλεγχο των λιμενικών αρχών, όπως το μέγεθος της αγοράς και το βιοτικό επίπεδο της ενδοχώρας των λιμένων. Τέλος, διαπιστώνεται πως η περαιτέρω ανάπτυξη της κρουαζιέρας στη χώρα δυσχεραίνεται από την έλλειψη επαρκών λιμενικών υποδομών και από τη γενική πολιτική αστάθεια των γειτονικών ανατολικών χωρών.

### **Λέξεις κλειδιά**

κρουαζιέρα, υποδομές, Μεσόγειος, ποσοτική ανάλυση, ελληνικοί λιμένες

## ***Evaluating the effect of internal and external factors on the competitiveness of cruise ports***

### **Abstract**

*The indisputable dynamics of cruise tourism have mobilized port authorities towards the strengthening of cruise activities. Gradually, cruise related international literature is enriched with empirical studies seeking to reveal the factors that shape the attractiveness of each cruise port. The primary target of the present paper is to collect and present in a coded context the main findings of the previous empirical studies. In a further step, the results of the literature review are used as a means for evaluating the competitiveness of the Greek cruise ports against their Mediterranean counterparts and revealing the factors that influence the cruise traffic of the Greek ports. The empirical analysis in the Greek port system testifies that adequate infrastructures enhance the total traffic of cruise ports, whilst, especially for homeporting, a large market and a wealthy hinterland are considered as additional crucial enabling factors. Finally, as far as the future prospects of the Greek cruise market are concerned, these seem to be impeded by the relative lack of infrastructures found in the Greek ports and the unstable political environment of the adjacent East European and North African countries.*

### **Keywords**

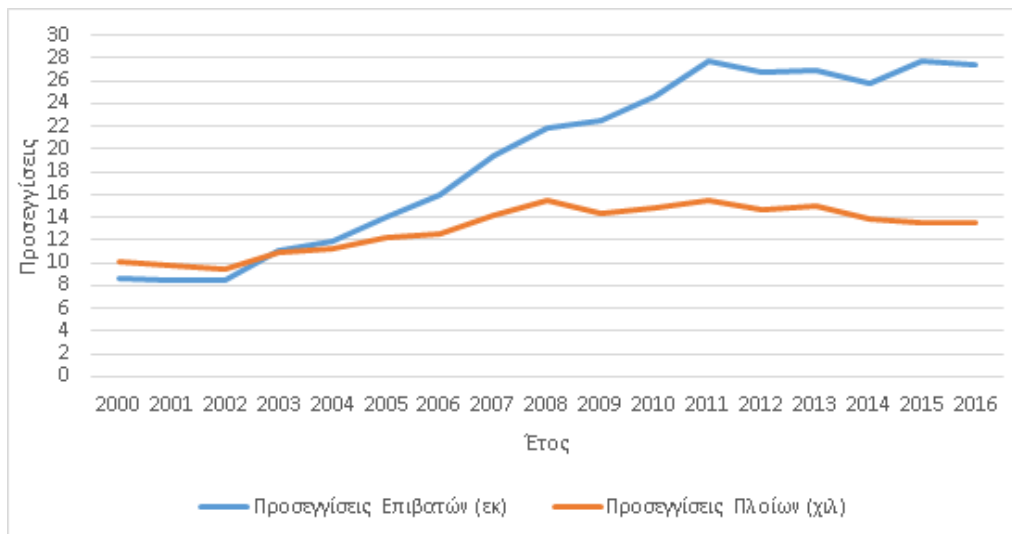
*cruise, infrastructures, Mediterranean, quantitative analysis, greek ports*

#### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ο τουρισμός κρουαζιέρας αποτελεί έναν ανερχόμενο κλάδο με πολύ θετικές προοπτικές. Ενδεικτικό είναι πως από το 1990, και με εξαίρεση το 1995, το ετήσιο μεταφορικό έργο των εταιρειών κρουαζιέρας παρουσιάζει θετική μεταβολή (MedCruise, 2017a). Ιδιαίτερα στη Μεσόγειο, ο τουρισμός κρουαζιέρας παρουσιάζει σημαντική δυναμική κατατάσσοντας την περιοχή ως το δεύτερο δημοφιλέστερο προορισμό μετά την Καραϊβική. Για το έτος 2016, στη Μεσόγειο τοποθετήθηκε περίπου το 19% του παγκόσμιου στόλου κρουαζιερόπλοιων, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την Καραϊβική ήταν 33% (Cruise Lines International Association - CLIA, 2016). Χαρακτηριστικό της δυναμικής της κρουαζιέρας στη Μεσόγειο είναι τα στοιχεία του Σχήματος 1 όπου παρουσιάζονται οι συνολικές επισκέψεις επιβατών

στα λιμάνια μέλη της Ένωσης Λιμένων Κρουαζιέρας της Μεσογείου (MedCruise) για την περίοδο 2000-2016.

**Σχήμα 1.** Προσεγγίσεις Επιβατών και Πλοίων στα Μεσογειακά Λιμάνια (2000-2016)



Πηγή: MedCruise (2017α), ίδια επεξεργασία

Όπως διαφαίνεται από τα στοιχεία του Σχήματος 1, οι προσεγγίσεις επιβατών στα λιμάνια της Μεσογείου υπερτριπλασιάστηκαν κατά την περίοδο 2000-2016, καθώς ο αριθμός τους αυξήθηκε από 8 εκ. σε 27,4 εκ. (MedCruise, 2017α). Σημαντικά αυξημένες είναι και οι ετήσιες προσεγγίσεις των πλοίων, καθώς ο αριθμός τους αυξήθηκε από περίπου 10 χιλ. το 2000, σε 13,5 χιλ. το 2016. Από την εξέταση των στοιχείων προκύπτουν δύο σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την εικόνα της αγοράς κρουαζιέρας στη Μεσόγειο. Πρώτον, εξετάζοντας το λόγο μεταξύ επιβατικής κίνησης και προσεγγίσεων πλοίων σε κάθε λιμάνι προκύπτει πως η μεταφορική ικανότητα των πλοίων που δραστηριοποιείται στη Μεσόγειο βαίνει συνεχώς αυξανόμενη, καθώς ενώ το 2000 η μέση μεταφορική ικανότητα μόλις ξεπερνούσε τους 850 επιβάτες, το 2016 αυτή ξεπέρασε τους 2000 επιβάτες. Επιπρόσθετα, η κρουαζιέρα ως κλάδος, φαίνεται πως ανθίσταται των πιέσεων που ασκεί η αρνητική οικονομική συγκυρία στις χώρες της Μεσογείου, καθώς αν και μετά το 2010 οι υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης έχουν μετριαστεί, η κίνηση παραμένει σχετικά υψηλή. Οι παραπάνω διαπιστώσεις, ουσιαστικά οριοθετούν το πλαίσιο στρατηγικής ανάπτυξης λειτουργιών κρουαζιέρας από τα Μεσογειακά λιμάνια. Αυτό γιατί η κρουαζιέρα παρέχει σημαντικές ευκαιρίες επιχειρηματικής ανάπτυξης για τις λιμενικές αρχές και συνεπώς



οι αυξητικές τάσεις της επιβατικής κίνησης καθιστούν εφικτή την ανάπτυξη σχετικών δραστηριοτήτων από ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό λιμένων.

Επιπρόσθετα, πέρα από το άμεσο ενδιαφέρον των λιμενικών αρχών για την προσέλκυση κίνησης κρουαζιέρας, η ανάπτυξη του εν λόγω είδους τουρισμού αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εθνικής στρατηγικής ανάπτυξης πολλών χωρών (Σκάγιαννης και Ραλλιάς, 2012). Η παροχή υπηρεσιών τουρισμού κρουαζιέρας απαιτεί τη συνεργασία δυναμικών κλάδων της παγκόσμιας οικονομίας με κυριότερους το ναυπηγοεπισκευαστικό, το ναυτιλιακό, τον τουριστικό και το λιμενικό (Pallis, 2015). Συνεπώς, ο τουρισμός κρουαζιέρας αποκτά εξαιρετική σημασία για την ανάπτυξη και την τόνωση της ανταγωνιστικότητας των χωρών. Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου κλάδου σε μια χώρα μπορεί να αποτελέσει δυναμική πηγή οικονομικής δραστηριότητας, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη, τόσο στην κοινωνία, όσο και στην οικονομία της χώρας. Οι αλληλεξαρτήσεις του κλάδου του τουρισμού κρουαζιέρας με άλλους κλάδους της οικονομίας, όπως ο ναυπηγοεπισκευαστικός, ο ναυτιλιακός, ο τουριστικός και ο λιμενικός μπορούν να επιφέρουν πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα σε μια οικονομία και να οδηγήσουν σε οικονομική μεγέθυνση, τόσο σε εθνικό, όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Ειδικότερα, οι επιπτώσεις της ανάπτυξης του κλάδου του τουρισμού κρουαζιέρας σε μια οικονομία σχετίζονται με την ενίσχυση της απασχόλησης, την αύξηση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), την προσέλκυση επενδύσεων, την αύξηση του εισοδήματος, την ανάπτυξη των κλάδων που συνδέονται με τον κλάδο της κρουαζιέρας, κ.α (Brida και Zapata, 2009· Lekakou κ.ά. 2009· CLIA, 2015).

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι ο κλάδος του τουρισμού κρουαζιέρας μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο ανάπτυξη των οικονομιών που έχουν πληγεί σημαντικά από την οικονομική ύφεση των τελευταίων χρόνων, όπως η Ελλάδα. Με δεδομένο το γεγονός ότι η Ελλάδα αποτελεί έναν από τους δημοφιλέστερους προορισμούς στη Μεσόγειο, ο κλάδος του τουρισμού κρουαζιέρας παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης με άμεσα οικονομικά οφέλη για την χώρα (Diakomichalis κ.ά. 2009). Ωστόσο, η προσέλκυση ολοένα και μεγαλύτερου αριθμού τουριστών κρουαζιέρας προϋποθέτει την ύπαρξη και αξιοποίηση μιας σειράς παραγόντων που αφορούν τόσο στη λειτουργία των λιμένων κρουαζιέρας όσο και σε αυτή των περιοχών στις οποίες αυτοί αναπτύσσουν τις λειτουργίες τους.

Αν και οι παράγοντες αυτοί έχουν εντοπιστεί και αναλυθεί στη σχετική διεθνή βιβλιογραφία, ο αριθμός των εμπειρικών μελετών που να αξιολογούν ποσοτικά την επίδραση αυτών των παραγόντων στην κίνηση κρουαζιέρας είναι σχετικά περιορισμένος. Ο σκοπός του άρθρου είναι διττός. Από τη μία, επιχειρείται να παρουσιαστούν κωδικοποιημένα τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερευνών ώστε να γίνουν αντιληπτές οι ομοιότητες και οι διαφορές τους. Από την άλλη, πραγματοποιείται μια εμπειρική διερεύνηση της επίδρασης

διαφόρων παραγόντων, εσωτερικών και εξωτερικών ως προς τη λειτουργία των λιμένων, στις προοπτικές ανάπτυξης της κρουαζιέρας στην Ελλάδα. Συνεπώς, τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα του παρόντος άρθρου είναι τα εξής:

1. Ποιες οι ομοιότητες και οι διαφορές των προηγούμενων εμπειρικών μελετών σχετικά με την επίδραση διαφόρων παραγόντων στην προσέλκυση κίνησης κρουαζιέρας;
2. Ποια η ανταγωνιστική θέση των ελληνικών λιμένων κρουαζιέρας έναντι του Μεσογειακού ανταγωνισμού;
3. Ποιοι παράγοντες επιδρούν στην προσέλκυση κίνησης κρουαζιέρας στα Ελληνικά λιμάνια;

Η δομή του άρθρου είναι η ακόλουθη. Στην επόμενη ενότητα πραγματοποιείται μια βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με τη σύνδεση των χαρακτηριστικών των λιμένων και της ενδοχώρας τους με τις επιδόσεις τους στον τομέα της κρουαζιέρας. Στη ανάλυση της Ενότητας 1 απαντάται το πρώτο ερευνητικό ερώτημα. Στην Ενότητα 3, με βάση το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, η ανάλυση εστιάζει στην Ελλάδα με σκοπό την περιγραφή της ανταγωνιστικής θέσης της χώρας και των κυριότερων λιμένων αυτής, έναντι των λιμένων της Μεσογείου. Στην τέταρτη ενότητα, αξιοποιούνται οι κυριότεροι παράγοντες οι οποίοι ανέκυσαν από την ανάλυση της Ενότητας 2, ώστε να προσδιοριστεί ποσοτικά η επίδρασή τους στις προοπτικές ανάπτυξης των κυριότερων ελληνικών λιμένων της Ελλάδας απαντώντας κατ' αυτόν τον τρόπο στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα του παρόντος άρθρου. Τέλος, το άρθρο καταλήγει με τα κυριότερα συμπεράσματα και τις προτάσεις μελλοντικής έρευνας.

## **2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ**

### **2.1 Οι τρόποι ενσωμάτωσης των λιμένων στα δίκτυα κρουαζιέρας**

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της CLIA (2015), υπολογίζεται πως η άμεση οικονομική συνεισφορά του κλάδου της κρουαζιέρας στις οικονομίες των ευρωπαϊκών χωρών για το έτος 2014 έφτασε τα 16,6 δις Ευρώ. Τα μεγαλύτερα οικονομικά οφέλη δημιουργούνται από τις δαπάνες κατασκευής και συντήρησης των πλοίων, τις δαπάνες των ναυτιλιακών εταιρειών και τις δαπάνες των επισκεπτών και των πληρωμάτων στους προορισμούς αφητηρίας-τερματισμού και διέλευσης (CLIA, 2015).

Τα μεγάλα οικονομικά οφέλη του τουρισμού κρουαζιέρας κινητοποιούν ολοένα μεγαλύτερο αριθμό λιμενικών και τοπικών αρχών στην κατεύθυνση της προσέλκυσης κίνησης κρουαζιέρας. Πρωταρχικός στόχος των λιμενικών αρχών είναι η ένταξή τους σε ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό δρομολογίων. Ωστόσο, για να μπορέσει ένα λιμάνι

να καταστεί ανταγωνιστικό, θα πρέπει να πληροί μια σειρά προϋποθέσεων που θα το καθιστούν ελκτικό για τις εταιρείες κρουαζιέρας και ανταγωνιστικό έναντι των άλλων λιμένων. Αρχικώς, πρέπει να τονιστεί πως, στην προσπάθεια μεγιστοποίησης της ωφέλειας των τουριστών οι ναυτιλιακές εταιρείες κρουαζιέρας προβάλλουν την έννοια της διαδρομής και λιγότερο αυτής του προορισμού. Συνεπώς οι σταθμοί που συνθέτουν την εκάστοτε διαδρομή θα πρέπει να διατηρούν το βαθμό ελκυστικότητας σε υψηλά επίπεδα ανάλογα με την εκάστοτε ομάδα-στόχο τουριστών. Από την άλλη, η επιλογή των λιμένων θα πρέπει να εξυπηρετεί τους λειτουργικούς στόχους της εταιρείας με τους κυριότερους να είναι η συγκράτηση του κόστους (καύσιμα, λιμενικές χρεώσεις κ.α.), η άριστη εξυπηρέτηση (λιμενικές υπηρεσίες, άριστες συγκοινωνίες λιμένα-ενδοχώρας κ.α.), καθώς και η πλήρης τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων (αποφυγή καθυστερήσεων, συντονισμός με αεροπορικές πτήσεις πριν και μετά την προγραμματισμένη κρουαζιέρα κ.α.) (Lekakou κ.ά. 2009· Rodrigue και Notteboom, 2013· Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015· Niavis και Vaggelas, 2016· Papathanassis, 2017).

Επιπρόσθετα, σημαντικός παράγοντας προσδιορισμού του μεγέθους της ωφέλειας που θα αποκομίσει μια περιοχή από την ένταξη της στα δρομολόγια κρουαζιέρας είναι ο τρόπος με τον οποίο το λιμάνι ενσωματώνεται στα δίκτυα κρουαζιέρας. Στο πλαίσιο αυτό διακρίνονται δύο βασικοί τύποι λιμένων. Ο πρώτος αφορά στα λιμάνια τα οποία αποτελούν τα σημεία αφετηρίας και τερματισμού των κρουαζιέρων και τα οποία καλούνται ως λιμάνια βάσης (Homeports). Στη δεύτερη κατηγορία λιμένων ανήκουν οι λιμένες οι οποίοι αποτελούν σημεία διαδρομών των κρουαζιερόπλοιων (Port of call). Τα συγκεκριμένου τύπου λιμάνια αποτελούν απλούς ενδιάμεσους σταθμούς ταξιδιών κρουαζιέρας των οποίων η αφετηρία και ο τερματισμός πραγματοποιείται σε άλλα λιμάνια. Πρέπει να σημειωθεί πως πολλά λιμάνια λειτουργούν συνδυάζοντας τα δύο αυτά είδη κίνησης. (Rodrigue και Notteboom, 2013· Pallis, 2015). Οι διαφορετικές προοπτικές που συνδέονται με τους δύο βασικούς τύπους λιμένων για τις ενδοχώρες τους καθίστανται ευκρινείς ανατρέχοντας στα στοιχεία της σχετικής μελέτης της CLIA (2015), όπου διαπιστώθηκε πως οι δαπάνες 5,85 εκ. τουριστών κρουαζιέρας στα λιμάνια βάσης της Ευρώπης ήταν σχεδόν ίσες με αυτές του συνόλου των 29 εκ. τουριστών στα λιμάνια ενδιάμεσης στάσης. Λαμβάνοντας υπόψη τις σημαντικά υψηλότερες ωφέλειες που συνοδεύουν τα λιμάνια βάσης, η λειτουργία των λιμένων στα εν λόγω πρότυπα αποτελεί διαρκή στόχο των λιμενικών και τοπικών αρχών. Ωστόσο, η δυνατότητα λειτουργίας σε πρότυπα βάσης απαιτεί σημαντικά μεγαλύτερη επάρκεια υποδομών από αυτή της λειτουργίας σε πρότυπα διερχόμενης κίνησης (Σκάγιαννης και Ραλλιάς, 2012).

## 2.2. Μελέτες Προσδιορισμού Παραγόντων Επιρροής Κίνησης Κρουαζιέρας Βάσει Αξιολογικών Κρίσεων

Η διεθνής βιβλιογραφία περιέχει ικανό αριθμό άρθρων τα οποία εξετάζουν τους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη δυνατότητα των λιμένων να αναπτύξουν δραστηριότητες κρουαζιέρας και τις συνθήκες που διαμορφώνουν το πρότυπο ένταξή τους στα δίκτυα κρουαζιέρας (Níavis και Vaggelas, 2016). Οι υπάρχουσες σχετικές μελέτες δύνανται να διαχωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία βρίσκονται οι μελέτες στις οποίες η βάση προσδιορισμού της επίδρασης των διαφόρων παραγόντων στις προοπτικές ανάπτυξης της κρουαζιέρας στηρίζεται σε αξιολογικές κρίσεις των εμπλεκόμενων με την κρουαζιέρα φορέων. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι αξιολογικές κρίσεις προέρχονται, είτε από τους χρήστες του προϊόντος κρουαζιέρας (επιβάτες), είτε από φορείς που δραστηριοποιούνται για την προσφορά του προϊόντος (εταιρείες κρουαζιέρας, λιμενικές αρχές, τουριστικοί πράκτορες), ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και οι γνώσεις ειδικών προερχόμενων είτε από την τουριστική αγορά είτε από τον ακαδημαϊκό χώρο.

Αναφορικά με τις μελέτες οι οποίες στηρίζονται στη χρήση ερωτηματολογίων, η πρώτη συστηματική προσπάθεια καταγραφής και αξιολόγησης των παραγόντων που επηρεάζουν τη δραστηριότητα κρουαζιέρας προήλθε από το McCalla (1998) με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώθηκε από εκπροσώπους λιμενικών αρχών. Χρησιμοποιώντας μια τυπική κατηγοριοποίηση του χώρου η οποία εδράζει στην γεωγραφική επιστήμη ο McCalla (1998) διέκρινε τους δύο παρακάτω τύπους παραγόντων:

1. *Παράγοντες Θέσης (Site Factors)*. Οι παράγοντες αυτοί σχετίζονται με τη θέση του λιμένα και οι οποίοι εν πολλοίς προσδιορίζουν τη δυνατότητα απρόσκοπτης πρόσβασης και εξυπηρέτησης των κρουαζιερόπλοιων. Παράγοντες αυτής της κατηγορίας είναι τα βάθη των αγκυροβολίων, η έκταση των προβλητών, οι σταθμοί εξυπηρέτησης των επιβατών και γενικότερα όλες οι υποδομές και ανωδομές των λιμένων και της ενδοχώρας.
2. *Παράγοντες Κατάστασης (Situation Factors)*. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τους παράγοντες οι οποίοι προσδιορίζουν την ελκυστικότητα του λιμένα, τόσο ως προς τις εταιρείες κρουαζιέρας, όσο και ως προς τους επιβάτες. Τέτοιοι παράγοντες είναι η συνδεσιμότητα του λιμένα και της ενδοχώρας του, οι πολιτικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες μιας περιοχής, τα τουριστικά αξιοθέατα της ενδοχώρας των λιμένων κ.α.

Με βάση τις απαντήσεις 30 λιμενικών φορέων ο συγγραφέας κατέληξε στο συμπέρασμα πως οι παράγοντες κατάστασης επηρεάζουν σε σημαντικότερο βαθμό τις προοπτικές ανάπτυξης της κρουαζιέρας σε σχέση με τους παράγοντες θέσης. Επιπρόσθετα,

η θετική αξιολόγηση των παραγόντων κατάστασης δείχνει να είναι εντονότερη για τους εκπροσώπους των λιμένων ενδιάμεσης στάσης. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως ο συγγραφέας δηλώνει πως τα συμπεράσματα της μελέτης δε μπορούν να γενικευτούν λόγω του μικρού δείγματος λιμένων που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα.

Επιπλέον, στη μελέτη των Lekkakou κ.ά. (2009) χρησιμοποιήθηκε η αξιολογική κρίση παραγόντων του κλάδου της κρουαζιέρας (εταιρείες κρουαζιέρας, πράκτορες, λιμενικές αρχές) για να αναδειχτούν οι κυριότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν τη δυνατότητα των λιμένων να λειτουργούν ως λιμένες βάσης. Οι συγγραφείς ακολουθώντας το σκεπτικό του McCalla (1998) διαχώρισαν μια σειρά παραγόντων στις δύο βασικές κατηγορίες των παραγόντων θέσης και κατάστασης. Στην πρώτη κατηγορία εντάχθηκαν εννιά υποκατηγορίες παραγόντων και στη δεύτερη τρεις. Οι αξιολογήσεις των ερωτώμενων απέδωσαν στις δύο κατηγορίες παραγόντων την ίδια βαρύτητα. Από την κατηγορία των παραγόντων θέσης οι ερωτώμενοι έδωσαν τη μεγαλύτερη βαρύτητα στην εξυπηρέτηση των λιμένων ως προς το πλοίο και τους επιβάτες, καθώς και στη προσβασιμότητα του λιμένα, ενώ οι παράγοντες κατάστασης με τη μεγαλύτερη βαθμολογία ήταν η ύπαρξη τουριστικών αξιοθέατων στην ενδοχώρα και η συνδεσιμότητα της ενδοχώρας μέσω διατροπικών μεταφορών.

Επιπλέον, ένας ικανός αριθμός μελετητών στηρίζεται στη συμπλήρωση ερωτηματολογίων για να προσδιορίσει την ελκυστικότητα των λιμένων και της ενδοχώρας αυτών μέσω της δηλωμένης πρόθεσης των τουριστών να επιστρέψουν σε ένα προορισμό κρουαζιέρας. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται οι μελέτες των Gabe κ.ά (2006) και Miriela και Lennie (2010) οι οποίοι χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα ενός ερωτηματολογίου ανέπτυξαν ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης για να συσχετίσουν την πιθανότητα επιστροφής των τουριστών κρουαζιέρας στους προορισμούς *Μπαρ Χάρμπορ* και *Κουρακάο*, αντίστοιχα, με βάση τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο και των δημογραφικών τους χαρακτηριστικών. Και στις δύο περιπτώσεις εξήχθη το συμπέρασμα πως ο αριθμός των προηγούμενων επισκέψεων και η διάρκεια παραμονής στον προορισμό αποτελούν δύο παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα μελλοντικής επιστροφής των επισκεπτών. Επιπλέον, σε αυτή την κατηγορία μελετών εντάσσονται και τα άρθρα των Andriotis και Agiomirgianakis (2010) οι οποίοι στηρίχθηκαν στην Ανάλυση Παραγόντων (Factor Analysis) καθώς και των Silvestre κ.ά. (2008) και Blas κ.ά. (2014) που χρησιμοποίησαν τα Δομικά Μοντέλα Εξισώσεων (structural equation modelling) για να εξετάσουν το βαθμό ικανοποίησης των επισκεπτών στους προορισμούς του *Ηρακλείου*, των *Αζορών* και της *Βαλένθια*, αντίστοιχα. Τα τουριστικά αξιοθέατα και η ικανότητα του προορισμού να καλύπτει τις δηλωμένες προσδοκίες των επισκεπτών προσδιορίστηκαν ως σημαντικοί

παράγοντες ικανοποίησης των επισκεπτών και αύξησης της πιθανότητας επιστροφής τους σε όλους τους προορισμούς.

### **2.3 Μελέτες Προσδιορισμού Παραγόντων Επιρροής Κίνησης Κρουαζιέρας Βάσει Εμπειρικών Υποδειγμάτων**

Στη δεύτερη κατηγορία μελετών εντάσσονται αυτές οι οποίες στηρίζονται σε εμπειρικά υποδείγματα τα οποία τροφοδοτούνται αποκλειστικά από ποσοτικά δεδομένα, ώστε να εκτιμήσουν την επίδραση διαφόρων παραγόντων στο ύψος της κίνησης κρουαζιέρας που εμφανίζει κάθε λιμάνι. Οι μελέτες αυτές πραγματοποιήθηκαν σχετικά πρόσφατα ενώ οι δύο εκ των οποίων εστιάζουν στη συνολική κίνηση και η μία στην κίνηση βάσης. Πιο συγκεκριμένα, οι Castillo-Manzano κ.ά. (2014) χρησιμοποιώντας διαχρονικά στοιχεία της συνολικής κίνησης κρουαζιέρας των Ισπανικών λιμένων υιοθέτησαν ένα υπόδειγμα λογιστικής παλινδρόμησης με το οποίο μια σειρά παραγόντων συνδέθηκε με την πιθανότητα ενός λιμένα να αναπτύσσει κίνηση κρουαζιέρας, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε ένα υπόδειγμα γραμμικής παλινδρόμησης για να εκτιμηθεί η επίδραση μιας σειράς παραγόντων στο ύψος της κρουαζιέρας για τα λιμάνια τα οποία παρουσιάζουν σχετική δραστηριότητα.

Επιπρόσθετα, στην συνολική κίνηση κρουαζιέρας στοχεύει και το άρθρο των Esteve-Perez και Garcia-Sanchez (2015) στο πλαίσιο ανάλυσης των παραγόντων επηρεασμού της δραστηριότητας κρουαζιέρας 15 ισπανικών λιμένων της μεσογειακής και ανδαλουσιανής ακτής. Οι ερευνητές, χρησιμοποιώντας την ανάλυση παραγόντων δημιούργησαν τρεις υπερπαραγόντες οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές ενός υποδείγματος γραμμικής παλινδρόμησης στο οποίο ως εξαρτημένη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκε η συνολική διακίνηση των λιμένων. Ο πρώτος υπερπαραγοντας εσωκλείει τις μεταβλητές που αναφέρονται στις υποδομές των προορισμών (λιμενικών και ενδοχώρας), ο δεύτερος στις λιμενικές χρεώσεις και ο τρίτος στο τουριστικό απόθεμα του προορισμού ως προσδιοριστικός παράγοντας της ελκυστικότητας αυτού. Τα αποτελέσματα του υποδείγματος κατέδειξαν πως μόνο ο πρώτος παράγοντας φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την κίνηση κρουαζιέρας. Τέλος, οι Niavis και Vaggelas (2016) εστίασαν στους παράγοντες που επηρεάζουν την κίνηση βάσης των λιμένων κρουαζιέρας. Χρησιμοποιώντας ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 47 μεσογειακών λιμένων ανέπτυξαν ένα υπόδειγμα τακτικής παλινδρόμησης με το οποίο συσχέτισαν την πιθανότητα των λιμένων να αναπτύξουν κίνηση βάσης με επτά χαρακτηριστικά των λιμένων και της ενδοχώρας αυτών.

Τα αποτελέσματα των τριών εμπειρικών μελετών σχετικά με την επίδραση των παραγόντων που χρησιμοποιήθηκαν στα αντίστοιχα υποδείγματα παρουσιάζονται συγκριτικά στον Πίνακα 1. Οι παράγοντες διαχωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η

πρώτη αναφέρεται σε παράγοντες που αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά της ενδοχώρας των λιμένων κρουαζιέρας και η δεύτερη στα χαρακτηριστικά των λιμένων κρουαζιέρας. Η θετική και αρνητική επίδραση έχει σημανθεί με τα αντίστοιχα σύμβολα που περιγράφονται στο τέλος του πίνακα έχοντας προκύψει από στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις των υπό ανάλυση υποδειγμάτων. Αντίστοιχα, οι παράγοντες που έχουν σημανθεί με ερωτηματικό είναι αυτοί για τους οποίους τα εμπειρικά υποδείγματα των τριών μελετών δεν απέφεραν στατιστικά σημαντικές εκτιμήσεις.

Όπως διαφαίνεται από τα στοιχεία του Πίνακα 1, η επάρκεια υποδομών στην ενδοχώρα φαίνεται πως επηρεάζει θετικά και τα δύο είδη κίνησης. Η ύπαρξη ενός ικανού αριθμού ξενοδοχειακών κλινών και οι ενδοχώρες με μεγάλο πληθυσμό και σχετικά υψηλή οικονομική ανάπτυξη φαίνεται πως ευνοούν την ανάπτυξη της κρουαζιέρας. Ωστόσο, για παράγοντες όπως το πολιτιστικό απόθεμα (μουσεία), καθώς και την ένταση της τουριστικής δραστηριότητας, όπως εκφράζεται από το λόγο κλινών προς τους κατοίκους μιας περιοχής, δε στάθηκε δυνατή η ακριβής εκτίμηση της επίδρασής τους. Επιπλέον, η συνδεσιμότητα της ενδοχώρας των λιμένων είναι σημαντική καθώς αυτή πιστοποιείται από τα ευρήματα δύο μελετών. Ωστόσο, σύμφωνα με τη μη σημαντική εκτίμηση της μεταβλητής της νησιωτικότητας σε δύο από τις μελέτες, η καλύτερη κατά κανόνα συνδεσιμότητα των ηπειρωτικών περιοχών έναντι των νησιωτικών δε φαίνεται να τους προσφέρει κάποιο πλεονέκτημα έναντι των τελευταίων και για τα δύο είδη κίνησης.

Από την άλλη, αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των λιμένων, η συνδεσιμότητα του λιμένα όπως αυτή εκφράζεται από τη συνολική ακτοπλοϊκή του κίνηση φαίνεται πως επηρεάζει τη συνολική διακίνηση επιβατών κρουαζιέρας. Αντίθετα, η συνεργασία των λιμένων με σχετικά μεγάλο αριθμό εταιριών κρουαζιέρας δεν ενισχύει τη διακίνηση καθώς φαίνεται πως τα λιμάνια ενισχύονται περισσότερο όταν συνάπτουν στρατηγικές συμφωνίες με περιορισμένο αριθμό εταιριών. Επιπρόσθετα, η επάρκεια υποδομών αποτελεί ισχυρό παράγοντα για την τόνωση και των δύο ειδών κίνησης κρουαζιέρας, καθώς και στις τρεις μελέτες οι σχετικές εκτιμήσεις ήταν θετικές και στατιστικά σημαντικές. Τέλος, στους παράγοντες που σχετίζονται με τη διαχειριστική επάρκεια των λιμενικών αρχών, το ιδιωτικό μάνατζμεντ φαίνεται πως ευνοεί και τα δύο είδη κίνησης ενώ και η υψηλή η τεχνική αποτελεσματικότητα των λιμένων ενισχύουν την κίνηση βάσης. Τέλος, η επίδραση των λιμενικών χρεώσεων σε μια περίπτωση βρέθηκαν να επηρεάζουν αρνητικά τη διακίνηση των λιμένων, ενώ σε δεύτερη μελέτη το αποτέλεσμα του υποδείγματος ήταν μη στατιστικά σημαντικό και συνεπώς αδύνατο να ερμηνευτεί με βεβαιότητα.

**Πίνακας 1.** Αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας για την επίδραση εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων στην κίνηση κρουαζιέρας

Κατηγορία Παραγόντων	Παράγοντας	Μελέτη	Κίνηση	
			Συνολική	Βάσης
<b>Εξωτερικοί</b>				
Υποδομές και Ελκυστικότητα Ενδοχώρας	κκ. Αριθμός Ξενοδοχείων	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	?	
	Αριθμός επιχειρήσεων φιλοξενίας, εστίασης και ψυχαγωγίας	Niavis και Vaggelas, 2016		+
	Αριθμός Ξενοδοχειακών Κτινών	Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015	+	
	Αριθμός Μουσείων	Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015	?	
	Πληθυσμός	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	+	
	Κκ ΑΕΠ	Niavis και Vaggelas, 2016		+
Συνδεσιμότητα Ενδοχώρας	Νησί	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	?	
		Niavis και Vaggelas, 2016		?
	Κίνηση Αερολιμένα	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	+	
	Κίνηση Αερολιμένα συναρτήσσει απόστασης	Niavis και Vaggelas, 2016		+
<b>Εσωτερικοί</b>				
Συνδεσιμότητα Λιμένα	Εμπορευματική Κίνηση Λιμένα	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	?	
	Κίνηση Ακτοπλοΐας	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	+	
	Αριθμός Εταιριών Προσέγγισης Λιμένα	Niavis και Vaggelas, 2016		-
Υποδομές Λιμένα	Βύθισμα Λιμένα	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	+	
	Μήκος Προβλητών	Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015	+	
		Niavis και Vaggelas, 2016		+
Διοίκηση Λιμένα	Ιδιωτικό Μάνατζμεντ	Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015	+	
		Niavis και Vaggelas, 2016		+
	Αποτελεσματικότητα Λιμένα	Niavis και Vaggelas, 2016		+
	Λιμενικές Χρρώσεις	Castillo-Manzano κ.ά. 2014	-	



	Λιμενικές Χρεώσεις	Esteve-Perez και Garcia-Sanchez, 2015	?	
--	--------------------	---------------------------------------	---	--

+ Θετική Επίδραση - Αρνητική επίδραση ? Αμφίβολο Αποτέλεσμα

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### 3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό το άκρως ανταγωνιστικό πλαίσιο μέσα στο οποίο λειτουργούν οι λιμένες κρουαζιέρας. Η ανταγωνιστικότητα κάθε περιοχής έγκειται στην ικανότητά του λιμένα εισόδου της να παρουσιάζει τη μέγιστη αποτελεσματικότητα στην παροχή υπηρεσιών και από την άλλη στην αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων που διαθέτει η περιοχή σε τομείς όπως η πολιτιστική κληρονομιά, τα φυσικά αξιοθέατα, οι χώροι αναψυχής, οι επαρκείς συνδέσεις κ.α. Οι ναυτιλιακές εταιρείες δίνοντας έμφαση στη διαδρομή και όχι στους προορισμούς δύνανται να παραλείψουν στάσεις σε λιμάνια, είτε λόγω πλημμελούς εξυπηρέτησης των πλοίων, είτε λόγω μειωμένης ελκυστικότητας της ενδοχώρας τους. Συνεπώς ο άριστος συνδυασμός των δύο προαναφερθέντων παραγόντων βελτιώνει την ανταγωνιστική θέση των δυνητικών περιοχών υποδοχής τουριστών κρουαζιέρας και αυξάνει τη διαπραγματευτική δυνατότητα των παραγόντων των τοπικών αγορών – λιμενικών και τουριστικών – έναντι των ναυτιλιακών εταιρειών κρουαζιέρας (Lekakou κ.ά. 2009· Rodrigue και Notteboom, 2013).

#### 3.1. Συγκριτική Αξιολόγηση Επιδόσεων Ελληνικών και Μεσογειακών Λιμένων

Τα ελληνικά λιμάνια στηρίζουν κατά κύριο λόγο την ανάπτυξη της δραστηριότητας κρουαζιέρας στο πλούσιο τουριστικό απόθεμα της ενδοχώρας τους. Αυτό καθίσταται σαφές εξετάζοντας τη λίστα των λιμένων με τα κορυφαία λιμάνια κρουαζιέρας για το έτος 2016 που παρουσιάζεται στον Πίνακα 2. Πρέπει να σημειωθεί πως στον Πίνακα 2 περιλαμβάνονται τα λιμάνια για τα οποία η κίνηση κρουαζιέρας το 2016 ξεπέρασε τους 15 χιλ. επιβάτες. Η λίστα περιλαμβάνει κυρίως δημοφιλείς προορισμούς θερινών διακοπών όπως η Κέρκυρα, η Σαντορίνη και η Μύκονος, λιμάνια πύλες προς σημαντικά αρχαιολογικά και πολιτιστικά αξιοθέατα (π.χ. Κατάκολο-Ολυμπία, Πειραιάς-Ακρόπολη, Βόλος-Μετέωρα), καθώς και λιμάνια τα οποία συνδυάζουν και τα δύο χαρακτηριστικά.

Το τουριστικό ενδιαφέρον που παρουσιάζουν οι ελληνικοί προορισμοί κατατάσσουν τη χώρα στις πιο δημοφιλείς χώρες της Μεσογείου για τους επιβάτες κρουαζιέρας. Όπως φαίνεται και από τα στοιχεία του Πίνακα 3, κατά το 2016 στα λιμάνια της χώρας

αποβιβάστηκαν για ολιγόωρη στάση περισσότεροι από 4,6 εκ. επιβάτες. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχώντας στο 21,4% του συνόλου των διερχόμενων διελεύσεων στη Μεσόγειο κατατάσσει τη χώρα δεύτερη στη σχετική μέτρηση, πίσω από την Ιταλία. Είναι χαρακτηριστικό, πως τα ελληνικά λιμάνια δέχονται περίπου 1εκ. περισσότερες επισκέψεις από αυτά της Ισπανίας και 2 εκ. περισσότερες από αυτά της Γαλλίας, χώρες οι οποίες διαχρονικά παρουσιάζουν εφάμιλλες επιδόσεις με την Ελλάδα. Ωστόσο, η εικόνα είναι τελείως διαφορετική για τα λιμάνια της χώρας εξετάζοντας την κίνηση βάσης. Πιο συγκεκριμένα, από την Ελλάδα ξεκίνησαν ή τερμάτισαν την κρουαζιέρα τους μόλις 453 χιλ επιβάτες. Το ποσοστό της χώρας στο συγκεκριμένο είδος κίνησης κυμαίνεται χαμηλά και δεν ξεπερνά το 6%, όταν το ίδιο ποσοστό για την Ιταλία φτάνει το 50% και για την Ισπανία το 31%.

**Πίνακας 2.** Προσεγγίσεις Πλοίων και Επιβατών στα Κυριότερα Ελληνικά Λιμάνια Κρουαζιέρας 2016

Θέση	Λιμάνια	Προσεγγίσεις Πλοίων	Επιβάτες	Θέση	Λιμάνια	Προσεγγίσεις Πλοίων	Επιβάτες
1	Πειραιάς	625	1094135	12	Σάμος	51	43659
2	Σαντορίνη	572	783893	13	Λαύριο	65	43236
3	Κέρκυρα	481	748916	14	Βόλος	46	37445
4	Μύκονος	596	722517	15	Καλαμάτα	28	28132
5	Κατάκολο	274	505111	16	Άγιος Νικόλαος	49	26560
6	Ρόδος	299	314689	17	Σύρος	90	26403
7	Ηράκλειο	165	238780	18	Ζάκυνθος	29	25175
8	Χανιά	86	147915	19	Χίος	43	21933
9	Πάτμος	147	91785	20	Κως	41	19222
10	Κεφαλλονιά	77	85463	21	Θεσσαλονίκη	23	18876
11	Ναύπλιο	94	51551				

Πηγή: ΕΛΙΜΕ (2017)

Επιπρόσθετα, σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη θέση της χώρας έναντι των ανταγωνιστών της Μεσογείου μας δίνουν και τα στοιχεία σχετικά με τη μεταβολή της συνολικής κίνησης των λιμένων την περίοδο 2012-2016. Όπως φαίνεται, στα λιμάνια της χώρας παρουσιάστηκε 6% μείωση των στάσεων επιβατών όταν κατά μέσο όρο η μεσογειακή αγορά παρουσίασε αύξηση 24%. Η Ελλάδα ήταν η μοναδική εκ των τεσσάρων κορυφαίων χωρών που εμφάνισε μείωση της επιβατικής κίνησης. Τα μεγαλύτερα κέρδη παρουσιάζουν

οι χώρες της Αδριατικής, Μαυροβούνιο και Κροατία, ενώ μεγάλες είναι οι απώλειες για την Τουρκία, την Τυνησία, τα λιμάνια της Μαύρης Θάλασσας και την Κύπρο. Τέλος, η χώρα φαίνεται να υπολείπεται σημαντικά των ανταγωνιστών της και σε ένα σημαντικό δείκτη ο οποίος μετρά το μέσο μέγεθος των πλοίων τα οποία υποδέχονται τα λιμάνια της κάθε χώρας. Όπως διαφαίνεται από τα στοιχεία, τα πλοία που προσεγγίζουν τα ελληνικά λιμάνια μεταφέρουν κατά μέσο όρο 1004 επιβάτες. Η τιμή του ίδιου δείκτη για την Ιταλία είναι υπερδιπλάσια (2080), ενώ είναι σημαντικά μεγαλύτερη, τόσο για τα λιμάνια της Ισπανίας (1544), όσο και για αυτά της Γαλλίας (1464). Επιπρόσθετα, η χώρα φαίνεται να υπολείπεται στη σχετική κατηγορία σχεδόν όλων των χωρών πλην της Κροατίας, της Τυνησίας καθώς και των χωρών της Μαύρης Θάλασσας.

**Πίνακας 3.** Χαρακτηριστικά Κίνησης Κρουαζιέρας Μεσογειακών Χωρών

Χώρες	Διερχόμενη Κίνηση		Κίνηση Βάσης		Μεταβολή 2012-2016	Επιβάτες ανά Προσέγγιση
	Επιβάτες	Ποσοστό	Επιβάτες	Ποσοστό		
Ιταλία	6.557.572	30,2%	3869561	50,0%	2%	2080
Ελλάδα	4.643.791	21,4%	453221	5,9%	-6%	1004
Ισπανία	3.429.777	15,8%	2400434	31,0%	12%	1544
Γαλλία	2.182.967	10,0%	567370	7,3%	25%	1464
Μάλτα	568.239	2,6%	114731	1,5%	13%	2154
Μαυροβούνιο	535.232	2,5%	1412	0,0%	118%	1102
Κροατία	436.506	2,0%	69926	0,9%	336%	901
Τουρκία	421.032	1,9%	78846	1,0%	-64%	1413
Αίγυπτος	411.626	1,9%	411626	0,0%	100%	1140
Γιβραλτάρ	403.915	1,9%	90	0,0%	39%	1804
Κύπρος	83.195	0,4%	58163	0,8%	-43%	1047
Σλοβενία	78.872	0,4%	51	0,0%	22%	1144
Τυνησία	757	0,0%	757	0,0%	-99%	379
Μαύρη Θάλασσα	16.279	0,1%	11	0,0%	-88%	629
Ατλαντικός	1.968.891	9,1%	125757	1,6%	-1%	1300
Σύνολο/Μέση Τιμή	21.738.651		7.739.573		24%	1274

Πηγή: ΕΛΙΜΕ (2017), MedCruise (2017α), ίδια επεξεργασία

Τα στοιχεία του πίνακα πιστοποιούν πως ενώ η διερχόμενη κίνηση βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, αντίθετα, τα ελληνικά λιμάνια δε μπορούν να αποτελέσουν σταθερά σημεία

εκκίνησης της κρουαζιέρας. Δεχόμενοι πως η μέση διάρκεια κρουαζιέρας κυμαίνεται στις επτά ημέρες (Rodrigue και Notteboom, 2013), για κάθε ένα επιβάτη που επιβιβάζεται από ελληνικό λιμάνι δημιουργούνται αυτόματα πέντε διελεύσεις σε άλλα λιμάνια. Έστω και στην ακραία περίπτωση που οι επιβάτες που επιβιβάστηκαν από ελληνικό λιμάνι το 2016 ταξίδεψαν αποκλειστικά σε ελληνικούς προορισμούς, συμπεραίνεται πως περίπου οι μισές διελεύσεις σε ελληνικά λιμάνια πραγματοποιούνται με δρομολόγια των οποίων το λιμάνι αφετηρίας βρίσκεται εκτός Ελλάδας. Λαμβάνοντας υπόψη τα σημαντικώς μεγαλύτερα οφέλη της κίνησης βάσης, σε όρους δημιουργίας εισοδήματος, συμπεραίνεται πως η Ελλάδα δεν εκμεταλλεύεται στο έπακρο τις δυνατότητές της για περαιτέρω ανάπτυξη της κρουαζιέρας. Επιπρόσθετα, τα πλοία τα οποία επισκέπτονται τα ελληνικά λιμάνια είναι σχετικά μικρότερα από αυτά που προσεγγίζουν τις ανταγωνιστικές χώρες. Το γεγονός αυτό συνδέεται με σημαντικές απώλειες στα πιθανά έσοδα των λιμένων από τις χρεώσεις σε πλοία και επιβάτες, χαμηλότερα επίπεδα λιμενικής αποτελεσματικότητας καθώς οι χρησιμοποιούμενοι παραγωγικοί συντελεστές των ελληνικών λιμένων αποφέρουν μικρότερα έσοδα σε σχέση με τους αντίστοιχους των λιμένων που υποδέχονται μεγαλύτερα πλοία, και τέλος από απώλειες από τη δυνητικά μεγαλύτερη κατανάλωση στους προορισμούς στάσης που θα μπορούσε να επιτευχθεί με στάσεις πλοίων μεγαλύτερης μεταφορικής ικανότητας.

Τέλος, η πορεία της κρουαζιέρας στην πενταετία αναδεικνύει πως η δυναμική της χώρας στο συγκεκριμένο τομέα παραμένει σχετικά στάσιμη παρουσιάζοντας, ωστόσο, πτωτικές τάσεις. Πρέπει να σημειωθεί πως το 2016 υπήρξε ένα έτος κατά το οποίο πολλοί ελληνικοί προορισμοί ευνοήθηκαν λόγω του γεγονότος πως συμπεριλήφθηκαν εκτάκτως σε δρομολόγια κρουαζιέρας που ήταν προγραμματισμένα να επισκεφθούν τουρκικά λιμάνια. Τις μεγαλύτερες απώλειες αντιμετώπισε το λιμάνι της Κωνσταντινούπολης στο οποίο λόγω του ασταθούς πολιτικού κλίματος της περιοχής οι επιβατική κίνηση το 2016 έφτασε τους 36 χιλ. επιβάτες όταν το 2012 είχαν επισκεφθεί το λιμάνι περισσότεροι από 560 χιλ. επιβάτες (MedCruise, 2017α). Η συνεχιζόμενη αστάθεια μπορεί να ευνόησε προσωρινά την Ελλάδα, ωστόσο πλέον έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις οι οποίες πιστοποιούνται από τις προβλέψεις για τις διελεύσεις κρουαζιερόπλοιων για το 2017 και 2018. Σύμφωνα με ειδικούς του κλάδου και τα αναρτημένα δρομολόγια των εταιρειών οι απώλειες αναμένονται σημαντικές, ενώ για σημαντικά ελληνικά λιμάνια, όπως ο Πειραιάς, η Κέρκυρα, η Σαντορίνη και η Ρόδος αναμένεται να ξεπεράσουν το 20%. (Καραμάγκλης, 2016· Μπρας, 2017).

### **3.2. Ανάλυση της επίδρασης του Εσωτερικού και Εξωτερικού Περιβάλλοντος των Λιμένων στην Ανταγωνιστικότητα της Ελληνικής Κρουαζιέρας**

Οι παραπάνω εξελίξεις αναδεικνύουν τη δυσκολία της χώρας να σταθεροποιήσει την κίνηση της κρουαζιέρας και εκεί να δομήσει τη στρατηγική ανάπτυξης της κίνησης βάσης. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση της Ενότητας 2, η ανταγωνιστική θέση των ελληνικών λιμένων έναντι των λιμένων της Μεσογείου πρέπει να αναλυθεί στη βάση τόσο των εξωγενών προς τη λιμενική βιομηχανία παραγόντων που αναφέρονται στο γενικότερο περιβάλλον λειτουργίας τους (παράγοντες κατάστασης ή εξωτερικοί), καθώς και σε εσωτερικά χαρακτηριστικά της λειτουργίας τους που προσδιορίζουν εν πολλοίς την επάρκειά τους στον να αναπτύσσουν δραστηριότητες κρουαζιέρας (παράγοντες θέσης ή εσωτερικοί). Αναφορικά με την πρώτη κατηγορία παραγόντων, πρέπει να αναφερθεί πως η Ελλάδα ως προορισμός εντάσσεται γεωγραφικά σε τρία είδη κρουαζιέρας. Το πρώτο αφορά στα λιμάνια του Αιγαίου τα οποία συνδυάζονται με λιμάνια περιοχής της Ανατολικής Μεσογείου, το δεύτερο αφορά στα λιμάνια του Ιονίου που περιλαμβάνονται σε κρουαζιέρες που δρομολογούνται στην Αδριατική και το τρίτο, στα λιμάνια του βορειότερου τμήματος του Αιγαίου τα οποία εντάσσονται σε πλόες που συνδυάζουν λιμένες της Τουρκίας και της Μαύρης Θάλασσας. Εξαιρώντας την Αδριατική στην οποία επικρατεί πολιτική σταθερότητα, περιοχές οι οποίες θα μπορούσαν να ενισχύσουν τη θέση της Ελλάδας ως κέντρο αφετηρίας, όπως η Αίγυπτος, η Τουρκία και η Ουκρανία παρουσιάζουν μια συνεχή πολιτική και κοινωνική αστάθεια με συνέπεια οι κρουαζιέρες προς τα λιμάνια αυτά να καθίστανται μη ελκυστικές (Διανέοσις, 2017).

Αναλύοντας τα στοιχεία του Πίνακα 3 όλες οι προαναφερόμενες περιοχές παρουσιάζουν κάμψη ενώ ακόμη και για περιοχές όπως η Αίγυπτος όπου παρατηρείται επανάκαμψη των διελεύσεων μετά την Αραβική Άνοιξη, ο αριθμός των διελεύσεων παραμένει ακόμη πολύ χαμηλός σε σχέση με το παρελθόν. Συνεπώς, στην παρούσα φάση, η ζήτηση για κρουαζιέρες στον ελληνικό χώρο δημιουργείται από την ελκυστικότητα των ίδιων των ελληνικών περιοχών και των περιοχών της Αδριατικής και σε πολύ λιγότερο βαθμό από την ελκυστικότητα των περιοχών της Ανατολικής Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας. Από την άλλη, λιμάνια της Δυτικής και Κεντρικής Μεσογείου, όπως η Βαρκελώνη, η Τσιβιταβέκια και η Βενετία, επωφελούνται τόσο της ύπαρξης μεγάλων και πλουσίων σχετικά αγορών στις ενδοχώρες τους καθώς και της δυναμικής των γειτονικών προορισμών και έχουν καταφέρει να προσελκύουν σταθερά μεγάλο αριθμό κίνησης βάσης. Αυτό καθίσταται σαφές από τα στοιχεία του Πίνακα 3 όπου αγορές όπως η Ισπανία, η Γαλλία, η Ιταλία παρουσιάζουν σημαντική αύξηση στην ήδη μεγάλη επιβατική κίνηση που επιδείκνυαν τα προηγούμενα χρόνια. Σε αυτές της αγορές πρέπει να προστεθούν και οι ισπανικοί και πορτογαλικοί προορισμοί του Ατλαντικού (Αζόρες, Κανάρια Νησιά, Μαδέιρα,

Λισαβώνα) οι οποίοι εντάσσονται συνδυαστικά σε δρομολόγια που περιλαμβάνουν μεσογειακούς σταθμούς των οποίων αφετηρία αποτελεί κάποιο από τα ισπανικά μεσογειακά λιμάνια. Συνεπώς, στην παρούσα περίοδο η ζήτηση κρουαζιέρας η οποία γεννά και την ανάγκη δημιουργίας λιμένων βάσης είναι πιο έντονη στη Δυτική Μεσόγειο με συνέπεια ο ρόλος της Ελλάδας ως αφετηρία ταξιδιών κρουαζιέρας να παραμένει περιορισμένος σε σχέση με χώρες της Δυτικής Μεσογείου.

Πέρα από τους γενικότερους γεωγραφικούς, κοινωνικοοικονομικούς και πολιτικούς λόγους, ένας σημαντικός παράγοντας που υποδαυλίζει τη δυνατότητα ανάπτυξης της κρουαζιέρας βάσης στην Ελλάδα είναι και αυτός της επάρκειας υποδομών (Σκάγιαννης και Ραλλιάς, 2012· Διανέοσις, 2017). Στον Πίνακα 4, παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των υποδομών των κύριων λιμένων της χώρας σε σχέση με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των λιμένων της Μεσογείου. Όπως διαφαίνεται, σε γενικές γραμμές τα λιμάνια της χώρας υστερούν σημαντικά από αυτά της υπόλοιπης Μεσογείου. Πιο συγκεκριμένα, το μέσο ελληνικό λιμάνι κρουαζιέρας δε διαθέτει περισσότερους από 3 προβλήτες για την εξυπηρέτηση κρουαζιερόπλοιων, όταν ο αριθμός προβλητών στο μέσο λιμάνι της Μεσογείου ξεπερνά τους 6. Από την άλλη, κατά μέσο όρο τα ελληνικά λιμάνια δε δύνανται να εξυπηρετήσουν πλοία μεγαλύτερα των 300 μέτρων, όταν το μέσο Μεσογειακό λιμάνι μπορεί να δεχτεί πλοία μήκους έως 373 μέτρων. Χαμηλότερο είναι και το μέσο ωφέλιμο βάθος προβλητών των ελληνικών (10,3) έναντι των μεσογειακών λιμένων (11,85). Λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις γύρω από τη ναυπήγηση των νέων κρουαζιερόπλοιων τα οποία τείνουν να ξεπερνούν τα 350 μέτρα εξασφαλίζοντάς κατ' αυτόν τον τρόπο οικονομίες κλίμακας στις εταιρείες κρουαζιέρας (Pallis, 2015), καθίσταται σαφές ότι η ελκυστικότητα των ελληνικών λιμένων για την προσέλκυση κίνηση βάσης αναμένεται να μειωθεί περαιτέρω αν δεν πραγματοποιηθούν βελτιωτικά έργα. Τέλος, η ανάπτυξη κίνηση βάσης υποδαυλίζεται και από τη σχεδόν παντελή έλλειψη οργανωμένων επιβατικών σταθμών. Είναι χαρακτηριστικό πως μόλις έξι από τα 21 λιμάνια της χώρας διαθέτουν πλήρως εξοπλισμένους επιβατικούς σταθμούς, όταν κατά μέσο όρο στη Μεσόγειο τα λιμάνια διαθέτουν τουλάχιστον ένα.

**Πίνακας 4.** Συγκριτική Παρουσίαση Υποδομών Ελληνικών Λιμένων και Λιμένων Μεσογείου

Λιμάνια	Δείγμα	Μέσες Τιμές			
		Προβλήτες	Μέγιστο Μήκος Πλοίου	Βάθος	Επιβατικά Terminal
Ελληνικά Λιμάνια	21,00	2,57	289,55	10,30	0,33
Μεσόγειος	47,00	6,49	373,00	11,85	1,62

Πηγή: ΕΛΙΜΕ (2017), Greek Cruise Cluster (2017), MedCruise (2017β), Ιστοσελίδες Λιμενικών Αρχών, ιδία επεξεργασία

#### 4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΛΙΜΕΝΩΝ

Η ανάλυση της τρίτης ενότητας κατέδειξε τις προοπτικές και τη δυναμική των ελληνικών λιμένων σε σχέση με τους ανταγωνιστικούς λιμένες της Μεσογείου. Έχοντας κατανοήσει τη θέση της Ελλάδας στην αγορά κρουαζιέρας, στην παρούσα ενότητα πραγματοποιείται μια ανάλυση του ελληνικού συστήματος λιμένων κρουαζιέρας με σκοπό να αναδειχθούν τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία διαμορφώνουν την αναπτυξιακή προοπτική των λιμένων. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση της Ενότητας 2, στη συνέχεια πραγματοποιείται μια εμπειρική εκτίμηση της επίδρασης μια σειράς παραγόντων στις επιδόσεις κάθε λιμένα κρουαζιέρας. Λαμβάνοντας ως βάση τη λιμενική βιομηχανία, οι παράγοντες διαχωρίζονται σε εσωτερικούς και εξωτερικούς, ανάλογα με τη σχέση τους ως προς αυτή. Η ανάλυση διαχωρίζει τα δύο είδη κίνησης, διερχόμενη και βάσης, ώστε να καταστούν ευκρινείς οι επιδράσεις των παραγόντων και στα δύο είδη κίνησης. Το δείγμα της ανάλυσης περιλαμβάνει τους 21 κυριότερους λιμένες του Πίνακα 2 ενώ τα κυριότερα περιγραφικά στατιστικά μέτρα των μεταβλητών της ανάλυσης συσχετίσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

**Πίνακας 5.** Περιγραφικά Στατιστικά Μέτρα Μεταβλητών ανάλυσης Συσχετίσης

Μέτρο	Διερχόμενη Κίνηση (επιβάτες)	Κίνηση Βάσης (επιβάτες)	Εσωτερικοί Παράγοντες			Εξωτερικοί Παράγοντες			
			Αριθμός Προβλητών	Βάθος (μ)	Μέγιστο Μήκος Πλοίου (μ)	Αριθμός Επιβατικών Σταθμών	Πληθυσμός (κάτοικοι)	κκ. ΑΕΠ (€)	κκ Διαθέσιμες Κλίνες Ξενοδοχείων
Μέσος	21.581,95	221.132,90	2,57	10,30	289,55	0,33	510.041	15.876	0,34
Τυπική Απόκλιση	75.634,69	273.978,90	2,15	2,33	70,96	0,56	1.147.955	3.419	0,36
Ελάχιστη Τιμή	0	18.102	1,00	7,50	195,00	0,00	10.134	10.700	0,01
Μέγιστη Τιμή	352.663	783.893	9,00	16,00	400,00	2,00	3.978.000	22.200	1,30

Πηγή: Διανέοσις (2017), ΕΛΙΜΕ (2017), Greek Cruise Cluster (2017), MedCruise (2017β), Ιστοσελίδες Λιμενικών Αρχών, ίδια επεξεργασία

Η εφαρμογή ενός υποδείγματος παλινδρόμησης δεν ενδείκνυται, καθώς λόγω του σχετικά περιορισμένου δείγματος δύναται να οδηγήσει σε εσφαλμένες εκτιμήσεις (Harrell, 2015). Αντ' αυτού πραγματοποιείται μια ανάλυση συσχέτισης κατά Pearson μεταξύ του

ύψους της δραστηριότητας κάθε λιμένα στα δύο είδη κίνησης και των επιλεγμένων παραγόντων. Ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson για δύο πληθυσμούς ( ) με μέσους  $\mu_X$  και  $\mu_Y$  και διακυμάνσεις  $\sigma_X$  και  $\sigma_Y$  προκύπτει από την εφαρμογή του τύπου (1). Παίρνει τιμές από -1, υποδηλώνοντας μία πλήρως αρνητική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των τιμών των δύο πληθυσμών, έως 1 όταν υπάρχει μια πλήρης θετική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των τιμών των δύο πληθυσμών. Τέλος, η τιμή 0 του συντελεστή υποδηλώνει την έλλειψη γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των τιμών των δύο πληθυσμών (Norusis, 2004).

$$\rho_{X,Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (1)$$

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης συσχέτισης κατά Pearson παρουσιάζονται στον Πίνακα 6. Όπως διαφαίνεται από την ανάλυση συσχέτισης της διερχόμενης κίνησης, αυτή φαίνεται πως επηρεάζεται κυρίως από παράγοντες εσωτερικούς ως προς τη λειτουργία των λιμένων. Τη μεγαλύτερη συσχέτιση φαίνεται πως παρουσιάζει η κίνηση με την ικανότητα των λιμένων να φιλοξενούν πλοία μεγάλου μήκους, καθώς και από την ικανότητα παροχής υψηλής ποιότητας υπηρεσιών προς του επιβάτες μέσω εξειδικευμένων επιβατικών σταθμών. Επίσης, σχετικά υψηλή και στατιστικά σημαντική εκτιμήθηκε η συσχέτιση της κίνησης με τον αριθμό προβλητών των λιμένων. Τα εν λόγω ευρήματα έρχονται σε συμφωνία με τα αντίστοιχα των εμπειρικών μελετών των Castillo-Manzano κ.ά. (2014) και Esteve-Perez και Garcia-Sanchez (2015) όπου διαπιστώθηκε πως η επάρκεια υποδομών είναι σημαντικός παράγοντας προέγκυσης κίνησης κρουαζιέρας για τα ισπανικά λιμάνια. Ο μοναδικός εσωτερικός παράγοντας που φαίνεται να μη σχετίζεται με το ύψος της διακίνησης είναι το βάθος των λιμένων. Αυτό πιθανώς να οφείλεται στο γεγονός πως τα περισσότερα λιμάνια διαθέτουν ικανό βάθος ώστε να εξυπηρετούν τα μεσαίου κατά κανόνα μεγέθους πλοία που δρομολογούνται στα ελληνικά νησιά. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις λιμένων, όπως η Σαντορίνη και η Πάτμος, τα μεγαλύτερα κρουαζιερόπλοια παραμένουν αρόδο και οι επιβάτες μεταφέρονται με μικρότερα σκάφη. Συνεπώς, οι σχετικά περιορισμένες δυνατότητες πρόσβασης των λιμένων αυτών δε μειώνουν αισθητά την κίνηση κρουαζιέρας.

Από την άλλη, η εκτίμηση της συσχέτισης μεταξύ της διερχόμενης κίνησης και των εξωτερικών παραγόντων δεν παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα. Συνεπώς, παράγοντες όπως ο πληθυσμός της ενδοχώρας των λιμένων, το βιοτικό επίπεδο όπως εκφράζεται από το κκ. ΑΕΠ της περιοχής και η επάρκεια τουριστικών υποδομών όπως εκφράζονται από τον κκ. αριθμό ξενοδοχειακών κλινών των περιοχών, δε φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά την ελκυστικότητα των λιμένων ως ενδιάμεσων σταθμών κρουαζιέρας. Τα ευρήματα αυτά από τη μία επιβεβαιώνουν το εύρημα της έρευνας των Castillo-Manzano



κ.ά. (2014) σχετικά με τη μη ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των κκ κλινών ξενοδοχείων και της κίνησης κρουαζιέρας, ωστόσο δεν επαληθεύουν το εύρημα της ίδιας έρευνας σχετικά με τη σημαντικότητα του πληθυσμού της ενδοχώρας στη στήριξη της κίνησης κρουαζιέρας. Επιπλέον, η εκτίμηση του παράγοντα των κκ κλινών ξενοδοχείων έρχεται σε αντίθεση και με την αντίστοιχη εκτίμηση του υποδείγματος των Esteve-Perez και Garcia-Sanchez (2015), ωστόσο η διαφορά αυτή πρέπει να αναλυθεί προσεκτικά καθώς στην εν λόγω μελέτη δε χρησιμοποιήθηκε ο κκ αριθμός αλλά ο απόλυτος αριθμός ξενοδοχειακών κλινών. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης συσχέτισης σχετικά με τους εξωτερικούς παράγοντες, φαίνεται εν μέρει λογικό, καθώς η ζήτηση για κρουαζιέρα στην Ελλάδα γεννάται κυρίως από την επιθυμία των τουριστών να επισκεφθούν γνωστούς θερινούς τουριστικούς προορισμούς και όχι από την επιθυμία για επίσκεψη σε κάποιο αστικό ή εμπορικό κέντρο. Συνεπώς, καθώς τα λιμάνια του δείγματος είναι κυρίως ανεπτυγμένοι τουριστικοί προορισμοί με παρόμοια κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, παράγοντες όπως μια οικονομικά ανεπτυγμένη και πολυπληθής ενδοχώρα, δε φαίνεται να επηρεάζουν την προτίμηση των επισκεπτών κρουαζιέρας για την επιλογή των σταθμών τους στην Ελλάδα.

**Πίνακας 6.** Ανάλυση Συσχέτισης Κίνησης Κρουαζιέρας και Παραγόντων Επιρροής

Κίνηση	Εσωτερικοί Παράγοντες				Εξωτερικοί Παράγοντες		
	Αριθμός Προβλητών	Βάθος	Μέγιστο Μήκος Πλοίου	Αριθμός Επιβατικών Σταθμών	Πληθυσμός	Κκ. ΑΕΠ	Κκ Διαθέσιμες Κλίνες Ξενοδοχείων
Διερχόμενη	0.453**	0.174	0.563***	0.613***	0.168	0.352	0.160
Βάσης	0.647***	0.116	0.391*	0.731***	0.696***	0.412*	-0.189

Αποτελέσματα Αμφίπλευρου Στατιστικού Ελέγχου

\*\*\* Σημαντική Εκτίμηση σε επίπεδο 0.01

\*\* Σημαντική Εκτίμηση σε επίπεδο 0.05

\* Σημαντική Εκτίμηση σε επίπεδο 0.10

Πηγή: Ϊδια Επεξεργασία

Αντίθετα, η κίνηση βάσης φαίνεται πως επηρεάζεται από περισσότερα χαρακτηριστικά από αυτή της διερχόμενης κίνησης. Πιο συγκεκριμένα, ο αριθμός προβλητών και επιβατικών σταθμών παρουσιάζουν σημαντικά υψηλή συσχέτιση με το ύψος της διακίνησης βάσης. Είναι χαρακτηριστικό πως αξιοσημείωτη δραστηριότητα στην κίνηση βάσης παρουσιάζουν μόνο τα λιμάνια τα οποία διαθέτουν επιβατικούς σταθμούς. Επιπλέον, η κίνηση βάσης φαίνεται να επηρεάζεται και από το μέγιστο μήκος πλοίων που μπορούν να διαχειριστούν τα λιμάνια. Ωστόσο, όπως και στην περίπτωση της

διερχόμενης κίνησης, το βύθισμα των λιμένων δε φαίνεται να επηρεάζει την ικανότητά τους να αναπτύσσουν κίνηση βάσης. Τα αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με τις προηγούμενες εμπειρικές μελέτες όπου διαπιστώθηκε ο ισχυρός βαθμός διασύνδεσης της επάρκειας υποδομών και της προοπτικής των λιμένων για ανάπτυξη κίνησης βάσης (Níavis και Vaggelas, 2016). Στους εξωτερικούς παράγοντες, σημαντική κρίνεται η συσχέτιση του πληθυσμού με το ύψος της εν λόγω δραστηριότητας, ενώ συσχέτιση, αν και με μικρότερη στατιστική σημαντικότητα, φαίνεται πως παρουσιάζει η κίνηση βάσης με το κκ ΑΕΠ των περιοχών υπό ανάλυση. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς όπως έχει αναδειχτεί και σε προηγούμενες μελέτες οι εταιρείες κρουαζιέρας δίνουν μεγάλη βάση στις δυνατότητες των περιοχών τις οποίες θα επιλέξουν για αφετηρίες των δρομολογίων τους στο να παρέχουν στα πλοία απρόσκοπτες υπηρεσίες εφοδιασμού (καύσιμα, τρόφιμα), δυνατότητες διασύνδεσης με χερσαία μέσα μεταφοράς, καθώς και μια ικανού μεγέθους αγορά δυνητικών επιβατών κρουαζιέρας. Αντίθετα, η επάρκεια τουριστικών υποδομών δε φαίνεται να επηρεάζει τις δυνατότητες των λιμένων να αναπτύξουν κίνησης βάσης, λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή τιμή και την έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας της εν λόγω εκτίμησης. Το αποτέλεσμα δε φαίνεται να επιβεβαιώνει τα ευρήματα της προηγούμενης εμπειρικής έρευνας των Níavis και Vaggelas (2016) όπου διαπιστώθηκε πως τα λιμάνια της Μεσογείου που παρουσιάζουν αυξημένη επάρκεια τουριστικών υποδομών αποκτούν πλεονέκτημα στην προσέλκυση κίνησης βάσης.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το παρόν άρθρο στηρίχθηκε στη βιβλιογραφία εμπειρικής ανάλυσης των παραγόντων διαμόρφωσης της αναπτυξιακής προοπτικής των λιμένων κρουαζιέρας, αφενός για να αναλύσει την ανταγωνιστική θέση και την ελκυστικότητα των ελληνικών λιμένων έναντι των μεσογειακών, και αφετέρου για να εκτιμήσει εμπειρικά την επίδραση των παραγόντων αυτών στο ελληνικό λιμενικό σύστημα. Όπως διαπιστώθηκε, η διεθνής βιβλιογραφία διαχωρίζει τους παράγοντες σε αυτούς που εδράζουν εντός της λιμενικής βιομηχανίας και σε αυτούς που βρίσκονται εκτός του ελέγχου των λιμενικών αρχών και συνεπώς επηρεάζουν εξωγενώς τη λειτουργία και τις προοπτικές των λιμένων. Απαντώντας στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, η κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων των προηγούμενων εμπειρικών μελετών πάνω στο ζήτημα της λιμενικής ελκυστικότητας ανέδειξε πως τόσο η έκταση όσο και το είδος της επίδρασης δύναται να είναι διαφορετική σε μελέτες διαφορετικών γεωγραφικών αγορών καθώς και σε μελέτες που εστιάζουν σε διαφορετικά είδη κίνησης, όπως η συνολική και η κίνηση βάσης.

Εστιάζοντας στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, το βασικό συμπέρασμα που προκύπτει για την ελληνική αγορά είναι πως αν και η χώρα αποτελεί ένα σημαντικό

προορισμό κρουαζιέρας, τόσο οι εσωτερικοί παράγοντες, όσο και οι εξωτερικοί, στην παρούσα συγκυρία δεν ευνοούν τη δυναμική ανάπτυξη του κλάδου. Από τη μία, η ανεπάρκεια του ελληνικού λιμενικού συστήματος σε σχέση με τα μεσογειακά λιμάνια σε κρίσιμους εσωτερικούς παράγοντες, όπως ο αριθμός και το μήκος των διαθέσιμων προβλητών και η ύπαρξη σύγχρονων επιβατικών σταθμών, δυσχεραίνουν την προσπάθεια προέγκυσης μεγαλύτερης διερχόμενης κίνησης κρουαζιέρας και τη σταθεροποίηση της κίνησης βάσης σε ικανοποιητικά επίπεδα. Από την άλλη, το ασταθές πολιτικό περιβάλλον σε χώρες των οποίων τα λιμάνια παραδοσιακά συνδυάζονται με τα ελληνικά για τη δόμηση δρομολογίων κρουαζιέρας, μειώνουν την ελκυστικότητα των πακέτων κρουαζιέρας της Ανατολικής Μεσογείου προς όφελος των λιμένων της Δυτικής Μεσογείου.

Η κρισιμότητα της επάρκειας των υποδομών αναδείχτηκε και από τα αποτελέσματα της εμπειρικής ανάλυσης συσχέτισης μεταξύ των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων και της διακίνησης των ελληνικών λιμένων. Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος, διαπιστώθηκε πως η επάρκεια σε υποδομές προσδιορίζει σημαντικά το ύψος της δραστηριότητας των ελληνικών λιμένων, τόσο στον τομέα της διερχόμενης κίνησης, όσο και σε αυτό της κίνησης βάσης. Από την άλλη, εξωτερικοί παράγοντες, όπως ο πληθυσμός και το βιοτικό επίπεδο της ενδοχώρας των λιμένων, φαίνεται πως επηρεάζουν μόνο τις προοπτικές προσέγκυσης κίνησης βάσης και όχι αυτές της διερχόμενης κίνησης.

Τα παραπάνω ευρήματα καθιστούν εμφανές πως οι δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης της κρουαζιέρας στην Ελλάδα παραμένουν σημαντικές. Ωστόσο, το ευμετάβλητο πολιτικό σκηνικό στην Ανατολική Μεσόγειο σε συνδυασμό με την ευχέρεια των εταιριών κρουαζιέρας να μετακινούν το στόλο τους σε αγορές που κρίνουν πιο αποδοτικές (Parathanassis, 2017), καθιστούν την εφαρμογή ενός προγράμματος αναβάθμισης των λιμένων κρουαζιέρας ένα δύσκολο εγχείρημα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της Ενοτήτων 3 και 4 μπορούν να αποτελέσουν τη βάση δόμησης ενός σχεδίου συνολικής ανάπτυξης του ελληνικού λιμενικού συστήματος. Η στρατηγική της χώρας θα πρέπει να εστιάζει στην αξιοποίηση της υψηλής ζήτησης προς τα ελληνικά νησιά ενισχύοντας ταυτόχρονα τις λιμενικές υποδομές των περιοχών των οποίων οι εξωτερικοί παράγοντες όπως ο πληθυσμός, η συνδεσιμότητα και το μέγεθος της αγοράς ευνοούν τη λειτουργία τους ως λιμένες βάσης. Με τη σταδιακή ενδυνάμωση αυτών των περιοχών, αναμένεται να ενισχυθούν και τα λιμάνια διέλευσης στα πρότυπα ενός συστήματος hub-and-spoke. Πέρα από τις λιμενικές υποδομές, έμφαση θα πρέπει να δοθεί και στην ενίσχυση εταιριών κρουαζιέρας των οποίων η δραστηριότητα επικεντρώνεται στην Ελλάδα. Με αυτό τον τρόπο ανάπτυξης, η χώρα θα εξαρτάται λιγότερο από τις όποιες πολιτικές συγκυρίες των γειτονικών χωρών, ενώ θα καταστεί έτοιμη να αποκτήσει ένα κεντρικότερο ρόλο όταν οι

συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου καταστούν ευνοϊκότερες για την ανάπτυξη του τουρισμού κρουαζιέρας. Η πρόσφατη συνεργασία του λιμένα του Λαυρίου με την εταιρία Celestyal Cruises για τη χρήση του λιμένα ως βάση αφετηρίας της εταιρίας αποτελεί ένα παράδειγμα το οποίο πρέπει να ακολουθηθεί και από άλλα λιμάνια.

Κλείνοντας, πρέπει να αναφερθεί πως παρά το γεγονός πως τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας προσδιόρισαν εν πολλοίς την επίδραση διαφόρων παραγόντων στο ύψος της κίνησης κρουαζιέρας των ελληνικών λιμένων, εντούτοις, αυτή θα πρέπει να εμπλουτιστεί περαιτέρω με τη περίληψη στο δείγμα περισσότερων λιμένων. Η ανεπάρκεια στατιστικών στοιχείων ειδικότερα για τα μικρότερα λιμάνια αποτελεί ένα ανασταλτικό παράγοντα προς αυτή την κατεύθυνση, ωστόσο, η ενίσχυση του δείγματος θεωρείται βέβαιο πως θα επιτρέψει την εφαρμογή ενός πολυμεταβλητού υποδείγματος το οποίο δύναται να οδηγήσει σε πιο ασφαλείς εκτιμήσεις από αυτές του παρόντος άρθρου. Επιπλέον, η χρήση διαχρονικών στοιχείων καθώς και η εξέταση άλλων παραγόντων που δεν λήφθηκαν υπόψη από την παρούσα έρευνα, όπως η εποχικότητα, η συνδεσιμότητα της ενδοχώρας, οι λιμενικές χρεώσεις και το διοικητικό καθεστώς των λιμένων, είναι βέβαιο πως θα εμπλουτίσουν την έρευνα γύρω από τους λιμένες κρουαζιέρας της χώρας.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Διανέοσις (2017) *Η αναπτυξιακή προοπτική της κρουαζιέρας αφετηρίας στην Ελλάδα*. Διαθέσιμο στο: [https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/09/limania\\_krouaziera\\_final.pdf](https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2017/09/limania_krouaziera_final.pdf). [23/12/2017].
- Ένωση Λιμένων Ελλάδας – ΕΛΙΜΕ (2017) *Λιμάνια*. Διαθέσιμο στο: <https://www.elime.gr/index.php/limania>. [15/04/2017].
- Καραμάγκλης, Γ. (2016) *Προβλέψεις για μείωση αφίξεων κατά 30% στην κρουαζιέρα το 2017*. Διαθέσιμο στο: <http://www.dianeosis.org/2016/11/provlepseis-gia-meiosi-afiksewn-stin-kroyaziera-to-2017/>. [23/04/2014].
- Μπρας (2017) *Η κρουαζιέρα, το 2017, στην Ελλάδα και τι πρέπει να γίνει... σήμερα*. Διαθέσιμο στο: <https://www.metaforespess.gr/naftilia/>. [25/04/2014].
- Σκάγιαννης, Π. και Ραλλιάς, Ε. (2012) «Οι προοπτικές και οι προκλήσεις της κρουαζιέρας για τον τοπικό χώρο στην Ελλάδα». *Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΤΜΧΠΠΑ, Βόλος, Σεπτέμβριος 2012*.

### **Ξενόγλωσση**

- Andriotis, K. και Agiomirgianakis, G. (2010) “Cruise visitors’ experience in a Mediterranean port of call”. *International Journal of Tourism Research*, 12 (4), pp. 390-404.

- Blas, S.S., και Carvajal-Trujillo, E. (2014) “Cruise passengers’ experiences in a Mediterranean port of call: The case study of Valencia”. *Ocean & Coastal Management*, 102, pp.307-316.
- Brida, J. G., και Zapata, S. (2010) “Economic impacts of cruise tourism: The case of Costa Rica”, *Anatolia*, 21 (2), pp.322-338.
- Castillo-Manzano, J.I., Fageda, X. και Gonzalez-Laxe, F. (2014) “An analysis of the determinants of cruise traffic: An empirical application to the Spanish port system”. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 66 (3), pp.115-125.
- Cruise Lines International Association – CLIA (2015) *Contribution of cruise tourism to the economies of Europe: 2015 edition*. Διαθέσιμο στο: [www.cruiseexperts.org/media/2280/cliacombination-of-cruise-tourism-to-the-economies-of-europe-2015-report.pdf](http://www.cruiseexperts.org/media/2280/cliacombination-of-cruise-tourism-to-the-economies-of-europe-2015-report.pdf). [01/04/2017].
- Cruise Lines International Association - CLIA (2016) *2016 cruise industry outlook*. Διαθέσιμο στο: [https://www.cruising.org/docs/default-source/research/2016\\_clia\\_sotci.pdf](https://www.cruising.org/docs/default-source/research/2016_clia_sotci.pdf). [03/02/2017].
- Diakomichalis M., Lekakou M.B, Stefanidaki E. και Syriopoulos T.C. (2009) “The economic impact of the cruise industry on local communities: the case of Greece”. *4th International Scientific Conference: Planning for the Future - Learning from the Past*. 3-5 April 2009, Rhodes island, Greece.
- Esteve-Perez, J. και Garcia-Sanchez, A. (2015) “Cruise market: Stakeholders and the role of ports and tourist hinterlands”. *Maritime Economics & Logistics*, 17 (3), pp.371-388.
- Gabe, T., Collen, L., και McConnon, J. (2006) “Likelihood of cruise ship passenger return to a visited Port: The case of Bar Harbor, Maine”. *Journal of Travel Research*, 44, pp.281–287.
- Greek Cruise Cluster (2017) *Λιμάνια*. Διαθέσιμο στο: <https://www.greekcruise.gr/#>. [01/04/2017].
- Harrell, F. (2015) “Regression modeling strategies: With applications to linear models, logistic and ordinal regression, and survival analysis”. New York: Springer.
- Lekakou, M.B., Pallis, A.A. και Vaggelas, G.K. (2009) “Which homeport in Europe: The cruise industry’s selection criteria”. *TOURISMOS: An international multidisciplinary Journal of Tourism*, 4 (4), pp.215-240.
- McCalla, R.J. (1998) “An investigation into site and situation: Cruise ship ports”. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 89 (1), 44-55.

- MedCruise (2017α) *Cruise activities in MedCruise ports*. Διαθέσιμο στο: [http://www.medcruise.com/file/4811/download?token=dMg\\_8OylAf5QGhn\\_okEPfbTIbqo3OA-jrv8ZewY6SMI](http://www.medcruise.com/file/4811/download?token=dMg_8OylAf5QGhn_okEPfbTIbqo3OA-jrv8ZewY6SMI). [01/04/2017].
- MedCruise (2017β) *MedCruise yearbook, 2016/2017*. Διαθέσιμο στο: <http://www.medcruise.com/yearbook>. [01/04/2017].
- Miriela, C.G.L. και Lennie, P. (2010) *Cruise tourists returning to Curacao for a land-based vacation: A logit model*. Διαθέσιμο στο: <http://sta.uwi.edu/conferences/09/salises/documents/L.%20Pau.pdf>. [20/03/2016].
- Niavis, S. και Vaggelas, G. (2016) “An empirical model for assessing the effect of ports’ and hinterlands’ characteristics on homeports’ potential: The case of Mediterranean ports”. *Maritime Business Review*, 1 (3), 186-207.
- Norusis, M. (2004) *SPSS 13.0 statistical procedures companion*. New Jersey: Prentice Hall.
- Pallis, T. (2015) *Cruise shipping and urban development: State of the art of the industry and cruise ports*. OECDiLibrary, International Transport Forum Discussion Paper. Διαθέσιμο στο: [http://www.oecd-ilibrary.org/transport/cruise-shipping-and-urban-development\\_5jrvzrlw74nv-en](http://www.oecd-ilibrary.org/transport/cruise-shipping-and-urban-development_5jrvzrlw74nv-en). [Προσπελάστηκε 28/12/2016].
- Papathanassis, A. (2017) “Cruise tourism management: State of the art”. *Tourism Review*, 72 (1), pp.104-119.
- Rodrigue, J. P. και Notteboom, T. (2013) “The geography of cruises: Itineraries, not destinations”. *Applied Geography*, 38, pp.31-42.
- Silvestre, A., Santos, C.M. και Ramalho, C. (2008) “Satisfaction and behavioral intentions of cruise passengers visiting the Azores”. *Tourism Economics*, 14 (1), 1pp.69–184.

Σπύρος Νιαβής

Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος

e-mail: niavisspiros(AT)gmail.com

## **Μοντελοποίηση του οδικού διαπεριφερειακού δικτύου της Ελλάδας με χρήση ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis)**

**Δημήτριος Τσιώτας**

Δρ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Περίληψη**

Αυτό το άρθρο μελετά το ελληνικό διαπεριφερειακό δίκτυο οδικών μεταφορών (Greek road network - GRN) εφαρμόζοντας ανάλυση σύνθετων δικτύων (complex network analysis - CNA) και εμπειρική προσέγγιση. Η μελέτη αποσκοπεί στην εξόρυξη της κοινωνικοοικονομικής πληροφορίας που είναι ενσωματωμένη στην τοπολογία του GRN και να ερμηνεύσει τον τρόπο με τον οποίο το δίκτυο αυτό υπηρετεί και προάγει την περιφερειακή ανάπτυξη. Στην ανάλυση που πραγματοποιείται προκύπτει ότι η τοπολογία του GRN υπόκειται στην επίδραση των χωρικών περιορισμών, η οποία προκύπτει συγγενική με το θεωρητικό πρότυπο του δικτυώματος (lattice network). Επίσης, διαφαίνεται ότι η δομή του δικτύου περιγράφεται από βαρυντική λειτουργία, έχοντας προτεραιότητα την εξυπηρέτηση των περιοχών ανάλογα με τον πληθυσμό τους, και ότι η σύνδεσή του με περιφερειακά μεγέθη σκιαγραφεί το στοιχειώδες πρότυπο της «ανάπτυξης εκεί που υπάρχει δρόμος». Από μελέτη προκύπτουν ενδιαφέρουσες αντιθέσεις μεταξύ των μητροπολιτικών και μη-μητροπολιτικών (εξαιρώντας την Αττική και Θεσσαλονίκη) θεωρήσεων. Συνολικά, το άρθρο αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της χρήσης της ανάλυσης των σύνθετων δικτύων στη μοντελοποίηση των χωρικών δικτύων και ειδικότερα των συστημάτων μεταφορών και επιδιώκει την προώθηση χρήσης του παραδείγματος των δικτύων στις χωρικές και περιφερειακές εφαρμογές.

### **Λέξεις κλειδιά**

πολύπλοκα δίκτυα, χωρικά δίκτυα, επιστήμη των δικτύων, αναγνώριση προτύπων, οδικές μεταφορές, περιφερειακή ανάπτυξη

## ***Modeling of the Greek road transportation network using complex network analysis***

### **Abstract**

*This article studies the interregional Greek road network (GRN) by applying complex network analysis (CNA) and an empirical approach. The study aims to extract the socioeconomic information immanent to the GRN's topology and to interpret the way in which this road network serves and promotes the regional development. The analysis shows that the topology of the GRN is submitted to spatial constraints, having lattice-like characteristics. Also, the GRN's structure is described by a gravity pattern, where places of higher population enjoy greater functionality, and its interpretation in regional terms illustrates the elementary pattern expressed by "regional development through road construction". The study also reveals some interesting contradictions between the metropolitan and non-metropolitan (excluding Attica and Thessaloniki) comparison. Overall, the article highlights the effectiveness of using complex network analysis in the modeling of spatial networks and in particular of transportation systems and promotes the use of the network paradigm in the spatial and regional research.*

### **Keywords**

*complex networks, spatial networks, network science, pattern recognition, regional development*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Τα οδικά δίκτυα αποτελούν τα πιο διαδεδομένα και προσβάσιμα δίκτυα χερσαίων μεταφορών, λόγω της επικράτησης του αυτοκινήτου ως μέσο ιδιωτικής μετακίνησης (Kurant Thiran, 2006; Πολύζος, 2011; Barthelemy, 2011; Polyzos et al., 2014). Ο όρος «χερσαία δίκτυα μεταφορών» αναφέρεται στα δίκτυα που αναπτύσσονται στην ξηρά και εξυπηρετούν τη διενέργεια των μεταφορών, δίχως την παρεμβολή θαλασσιών ή εναερίων μέσων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μεταφορές μπορούν να θεωρηθούν ως πτυχή της ανθρώπινης επικοινωνίας που υποβάλλεται σε αναπόφευκτους χωρικούς περιορισμούς (Rodrigue et al., 2013, Tsiotas and Polyzos, 2015), καθίσταται προφανές ότι η δομή και η μορφή που αποκτούν διαχρονικά αυτού του είδους τα δίκτυα αντανακλούν τις εκάστοτε ιστορικές και κοινωνικοοικονομικές ανάγκες για ανθρώπινη επικοινωνία, αλλά και



εξαρτώνται από τις κατά καιρούς δυνατότητες της κοινωνίας για υπερνίκηση των χωρικών περιορισμών (Blumenfeld-Lieberthal, 2008; Rodrigue et al., 2013; Tsiotas, 2017). Για παράδειγμα, η δομή, η γεωμετρία και γενικά η μορφή των οδικών δικτύων είναι προφανώς διαφορετική σήμερα από ότι στο παρελθόν. Οι δομικές τους διαφορές οφείλονται στην εξέλιξη των μεταφορικών μέσων, των οδοστρωμάτων, και των αντίστοιχων τεχνολογιών τους, ενώ οι διαφορές στη μορφή τους βασίζονται σε μεταβολές που συντελούνται στην κοινωνικοοικονομική σημασία των πόλεων που συνδέουν (Rodrigue et al., 2013; Polyzos et al., 2014).

Η μελέτη των επιμέρους ιστορικών, κοινωνικοοικονομικών και χωρικών (γεωγραφικών) συνθηκών που περιβάλλουν ένα δίκτυο μεταφορών συντελεί στην απόκτηση βαθύτερης γνώσης για τη δομή και τη λειτουργικότητά του και διευκολύνει τη διαδικασία μοντελοποίησής του. Από την άλλη πλευρά, δεδομένου ότι η κατασκευή και γενικά η δημιουργία των μεταφορικών υποδομών συνιστά χρονοβόρο και δαπανηρή διαδικασία, μπορεί να θεωρηθεί ότι η μορφή και η τοπολογία των δικτύων μεταφορών επιδρούν καθοριστικά στην περαιτέρω ανάπτυξη του τομέα των μεταφορών, τόσο σε εθνικό όσο και σε διαπεριφερειακό επίπεδο (Blumenfeld-Lieberthal, 2008; Rodrigue et al., 2013; Tsiotas and Polyzos, 2015a,b). Δηλαδή, σε αντίθεση με την περίπτωση των άυλων (πχ. των κοινωνικών) δικτύων (Sgroi, 2008), το δομημένο υπόβαθρο των μεταφορικών δικτύων στερείται της ευελιξίας του επαναπροσδιορισμού της γεωμετρίας και της τοπολογίας τους, ως προς τις περιβάλλουσες κοινωνικοοικονομικές δυνάμεις, με αποτέλεσμα να προσαρμόζονται με αργούς ρυθμούς στις εκάστοτε εξελίξεις (Polyzos et al., 2014; Tsiotas and Polyzos, 2015b). Η ελαστικότητα ενός δικτύου μεταφορών να ενσωματώσει τις περιβάλλουσες εξελίξεις εξαρτάται από το σύνολο των ειδικών χαρακτηριστικών του. Για παράδειγμα, η δομή των χερσαίων δικτύων είναι περισσότερο στατική από αυτή των ακτοπλοϊκών ή των αεροπορικών, τα οποία καθίσταται ευέλικτα στον επαναπροσδιορισμό των διαδρομών τους, καθώς οι μετακινήσεις δεν πραγματοποιούνται διαμέσου υποδομών, αλλά ενός φυσικού μέσου (σε αντίθεση με τα οδικά ή σιδηροδρομικά δίκτυα) και επομένως υπόκεινται σε ασθενέστερους περιορισμούς (Rodrigue et al., 2013).

Στην Ελλάδα, οι χερσαίες μεταφορές συνιστούν βασική συνιστώσα της εθνικής και περιφερειακής οικονομίας και καθοριστικό αναπτυξιακό παράγοντα (Πολύζος, 2011), γεγονός που οφείλεται σε γεωμορφολογικά και γεωπολιτικά αίτια. Από τη μία πλευρά, η γεωπολιτική θέση της χώρας είναι καθοριστική για την ανάπτυξη του εμπορίου και των συναφών δραστηριοτήτων, ενώ η πλούσια (ορεινή και θαλάσσια) γεωμορφολογία της θέτει περιορισμούς στην ανάπτυξη των χερσαίων μεταφορών, ευνοώντας την εμφάνιση εναλλακτικών, ανταγωνιστικών, τρόπων μεταφοράς (Tsiotas and Polyzos, 2015a). Στο πλαίσιο αυτό, το παρόν άρθρο μελετά το εθνικό, διαπεριφερειακό, δίκτυο μεταφορών

(Greek Road Network - GRN) της Ελλάδας, με χρήση ανάλυσης σύνθετων δικτύων (CNA) (Albert and Barabasi, 2002; Barthélemy, 2011) και εμπειρικών μεθόδων (Tsiotas and Polyzos, 2015a,b), επιδιώκοντας την εξόρυξη της κοινωνικής πληροφορίας που είναι ενσωματωμένη στην τοπολογία αυτού του δικτύου και την αξιολόγηση της συνεισφοράς του στην περιφερειακή ανάπτυξη.

Το υπόλοιπο του άρθρου οργανώνεται ως εξής: στην ενότητα 2 περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο της μελέτης, η μοντελοποίηση του δικτύου και οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι ανάλυσης, η ενότητα 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης και το σχολιασμό τους υπό το πρίσμα της επιστήμης των Δικτύων και της Περιφερειακής Επιστήμης και, στο τέλος, στην ενότητα 4 παρατίθενται τα συμπεράσματα.

## **2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

### **2.1. Μοντελοποίηση του δικτύου**

Το εθνικό οδικό δίκτυο μεταφορών της Ελλάδας (GRN) αναπαρίσταται στον L-χώρο (Barthélemy, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015a,b) ως ένας μη κατευθυνόμενος γράφος  $G(V,E)$ , του οποίου το σύνολο των κόμβων  $V$  αντιστοιχεί σε διασταυρώσεις (intersections) οδών, ενώ το σύνολο των ακμών  $E$  αντιστοιχεί στις οδικές διαδρομές μονής διεύθυνσης (δίχως αλλαγή πορείας). Στο πρότυπο, οι θέσεις των κόμβων αντιστοιχούν στις επακριβείς γεωγραφικές θέσεις των διασταυρώσεων (με τις ακριβείς γεωγραφικές τους συντεταγμένες), αλλά τα μήκη των ακμών αποδίδονται ως ευθύγραμμα τμήματα και όχι με τη φυσική τους (υπό κλίμακα) μορφή. Η αντιστοίχιση αυτή αποτελεί μία συνήθη πρακτική για τη μελέτη των αστικών οδικών συστημάτων (Buhl et al., 2006; Cardillo et al., 2006), αλλά συναντάται σπανίως στην περιγραφή περιπτώσεων εθνικών οδικών δικτύων, προφανώς λόγω έλλειψης διαθεσιμότητας στοιχείων για τέτοιο επίπεδο κλίμακας. Για την περίπτωση της Ελλάδας, πραγματοποιείται για πρώτη φορά και αναμένεται να αποβεί ιδιαίτερα γόνιμη, διότι υφίσταται πλούσια βιβλιογραφία (Buhl et al., 2006; Cardillo et al., 2006; Barthélemy, 2011) προς αξιοποίηση.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του GRN αφορούν το πρωτεύον, το δευτερεύον και το τριτεύον εθνικό μαζί με το πρωτεύον και δευτερεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο της Ελλάδας, όπως αυτά ορίζονται στο ΠΔ.401/93, έχουν καταρτιστεί από τη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ) του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (νυν Υπουργείου Οικονομίας, Υποδομών, Ναυτιλίας και Τουρισμού) και διατίθενται ελεύθερα σε αρχείο χωρικής μορφής shapfile (\*.shp) από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (ΟΚΧΕ, 2005). Στο παραπάνω πλαίσιο, το GRN κατασκευάστηκε ως ένας μη κατευθυνόμενος γράφος  $G(V,E)$ ,

με χωρικά βάρη (spatial weights), αποτελούμενος από  $n=4.993$  κόμβους (κορυφές) και  $n=6.487$  ακμές (συνδέσεις).

Το GRN προέκυψε *μη συνδεδετικό ή ασυνδεδετο (disconnected)* δίκτυο (Koschutzki et al., 2005; Tsiotas and Polyzos, 2015a), έχοντας ως συνιστώσες τα υποδίκτυα των νησιωτικών συμπλεγμάτων της χώρας, μαζί με κάποιες περιπτώσεις απομονωμένων οδικών τμημάτων που βρίσκονται στην ηπειρωτική χώρα. Το πρωτογενές αρχείο (\*.shp) του ΔΜΕΟ, πριν τη μετατροπή του σε γράφο, υποβλήθηκε σε ενοποίηση του συνόλου των ακμών (εντολή: merge) και μετέπειτα σε κατακερματισμό της ενιαίας γραμμικής οντότητας στα ευθύγραμμα τμήματα που το απαρτίζουν (εντολή: explode), προκειμένου να εξαλειφθούν σφάλματα της ψηφιοποίησης (όπως επικαλύψεις, διπλοεγγραφές, κλπ.).

Τέλος, το GRN αποτέλεσε *μη κατευθυνόμενο (non directed)* γράφο (Tsiotas and Polyzos, 2013), διότι οι ακμές αντιπροσωπεύουν τμήματα διπλής κατεύθυνσης του οδικού δικτύου, προσδίδοντας απόλυτη συμμετρία στον πίνακα συνδέσεων (συμμετρικός πίνακας). Λόγω έλλειψης δεδομένων σχετικά με τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας ανά ακμή ή με την ταχύτητα μετακίνησης στις ακμές του δικτύου, το GRN κατασκευάστηκε με μοναδικά βάρη τις χιλιομετρικές αποστάσεις των οδικών τμημάτων, με αποτέλεσμα να συνιστά ένα δίκτυο με χωρικά βάρη (spatial network). Εκτός από το μήκος των ακμών που εκφράζει τις Ευκλείδειες χιλιομετρικές αποστάσεις μεταξύ των κόμβων, η πληροφορία του φυσικού μήκους των οδικών αποστάσεων του GRN καταχωρήθηκε ως τιμή βάρους σε κάθε ακμή και παρουσιάζεται στο πρότυπο με πάχος ανάλογο του μεγέθους της.

## 2.2. Μέτρα ανάλυσης δικτύου

Τα μέτρα χώρου και τοπολογίας που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση του GRN παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Μέτρα χώρου και τοπολογίας που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση του GRN

Μέτρο(*)	Περιγραφή	Μαθηματική Έκφραση	Αναφορά
Πυκνότητα γράφου - Graph density ( $\rho$ )	Ο λόγος του αριθμού των υφιστάμενων συνδέσεων (ακμών) του δικτύου προς τον αριθμό των δυνατών συνδέσεων που μπορούν να σχηματιστούν από το σύνολο των κόμβων. Το μέγεθος της πυκνότητας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα εμφάνισης μιας σύνδεσης μεταξύ δύο τυχαίων κόμβων στο δίκτυο.	$\rho = \frac{ E(G) }{ E(G_{complete}) } =$ $= m / \binom{n}{2} = \frac{2m}{n \cdot (n - 1)}$	(Tsiotas and Polyzos, 2015a)

<p><i>Βαθμός κόμβου - Node Degree</i> (<math>k</math>)</p>	<p>Ο αριθμός των προσκειμένων ακμών σε μία κορυφή του δικτύου, ο οποίος αντιπροσωπεύει τη συνδετικότητα και την ικανότητα επικοινωνίας του δικτύου.</p>	$k_i = k(i) = \sum_{j \in V(G)} \delta_{ij},$ $\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & e_{ij} \in E(G) \\ 0, & \text{διαφορετικά} \end{cases}$	<p>(Koschutzki et al., 2005)</p>
<p><i>Χωρική ισχύς - Node (spatial) strength</i> (<math>s</math>)</p>	<p>Το άθροισμα των χωρικών αποστάσεων των ακμών που πρόσκεινται σε έναν κόμβο.</p>	$s_i = s(i) = \sum_{j \in V(G)} d_{ij},$ $\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & e_{ij} \in E(G) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$	<p>(Barthelemy, 2011)</p>
<p><i>Μέσος βαθμός κόμβων - Average Network's Degree</i> (<math>\langle k \rangle</math>)</p>	<p>Ο μέσος όρος των τιμών του βαθμού των κόμβων (<math>k_i</math>) για το σύνολο των κορυφών <math>V(G)</math> του δικτύου.</p>	$\langle k \rangle = \frac{1}{ V(G) } \cdot \sum_{i=1}^{ V(G) } k(i) =$ $= \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n k(i)$	<p>(Barthelemy, 2011)</p>
<p><i>Κεντρικότητα εγγύτητας - Closeness Centrality(*)</i> (<math>C_i^C</math>)</p>	<p>Ισούται με το αντίστροφο μέσο μήκος των ελάχιστων μονοπατιών που ξεκινούν από έναν δεδομένο κόμβο <math>i \in V(G)</math> και εκφράζει την προσβασιμότητα του κόμβου αυτού προς τους υπόλοιπους κόμβους του δικτύου.</p>	$C_i^C = \frac{ V  - 1}{ V  \sum_{j=1, j \neq i}^n d_{ij}} =$ $= (\bar{d}_i)^{-1}$	<p>(Koschutzki et al., 2005; Tsiotas and Polyzos, 2013a).</p>
<p><i>Ενδιαμέσου κεντρικότητα - Betweenness Centrality(*)</i> (<math>C_k^B</math>)</p>	<p>Ισούται με το λόγο του αριθμού των ελάχιστων μονοπατιών <math>\sigma(k)</math> του δικτύου, τα οποία περιλαμβάνουν μία δεδομένη κορυφή <math>k</math>, προς το συνολικό αριθμό <math>\sigma</math> των μονοπατιών του δικτύου.</p>	$C_k^B = \sigma(k) / \sigma$	<p>(Koschutzki et al., 2005)</p>

<p>Συντελεστής συγκέντρωσης - <i>Clustering Coefficient</i> (<math>C_v</math>)</p>	<p>Εκφράζει την πιθανότητα εύρεσης συνδεδεμένων γειτόνων σε έναν τυχαίο κόμβο του δικτύου, η οποία ισοδυναμεί με το λόγο του αριθμού των συνδεδεμένων γειτόνων <math>E(v)</math> της κορυφής, προς τον αριθμό των συνολικών τριπλετών που σχηματίζονται από τη συγκεκριμένη κορυφή.</p>	$C_v = \frac{\text{τριγωνα}(v)}{\text{τριπλετες}(v)} = \frac{E(v)}{k_v \cdot (k_v - 1)}$	<p>(Barthelemy, 2011; Tsiotas and Polyzos, 2015a)</p>
<p>Συναρμολογησιμότητα - <i>Modularity (Q)</i></p>	<p>Αντικειμενική συνάρτηση που εκφράζει τη δυνατότητα διαχωρισμού του δικτύου σε κοινότητες, όπου το <math>g_i</math> αντιπροσωπεύει την κοινότητα του κόμβου <math>v_i</math> το <math>[A_{ij} - P_{ij}]</math> τη διαφορά του παρατηρούμενου μείον τον αναμενόμενο αριθμό των ακμών που προσπίπτουν σε ένα δεδομένο ζεύγος κορυφών <math>v_i, v_j</math> του δικτύου και <math>\delta(g_i, g_j)</math> είναι η δεικτρια συνάρτηση που επιστρέφει την τιμή 1 όταν <math>g_i = g_j</math>.</p>	$Q = \frac{\sum_{i,j} [A_{ij} - P_{ij}] \cdot \delta(g_i, g_j)}{2m}$	<p>(Blondel et al., 2008; Fortunato, 2010)</p>
<p>Μέσο μήκος μονοπατιού - <i>Average Path Length</i> <math>\langle l \rangle</math></p>	<p>Το μέσο μήκος του ελάχιστου αριθμού των ακμών <math>e_{ij}</math> που παρεμβάλλονται για τη σύνδεση δύο τυχαίων κορυφών του δικτύου.</p>	$\langle l \rangle = \frac{\sum_{v \in V(G)} d(v_i, v_j)}{n \cdot (n - 1)}$	<p>(Barthelemy, 2011)</p>

\* Όταν το μέγεθος υπολογίζεται σε δυαδικές (τοπολογικές) αποστάσεις θεωρείται δυαδικό (binary measure) και συμβολίζεται με το δείκτη bin, ενώ όταν υπολογίζεται σε χωρικές αποστάσεις (μετρούμενες σε ναυτικά μίλια) θεωρείται χωρικά σταθμισμένο (weighted measure) και συμβολίζεται με το δείκτη wei)

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Εκτός από τα βασικά προαναφερόμενα μέτρα, στην ανάλυση του GRN χρησιμοποιούνται δύο επιπλέον μεγέθη. Το πρώτο αφορά το δείκτη  $r_n$  των Courtat et al. (2010), για την αξιολόγηση του επιπέδου οργάνωσης των πόλεων. Οι συγγραφείς, κατά την έρευνά τους πάνω σε αστικά συστήματα, παρατήρησαν ότι σε πολλές περιπτώσεις

η κατανομή βαθμού τείνει να παρουσιάζει όξυνση στην περιοχή τιμών 3-4. Από την παρατήρηση αυτή, εισήγαγαν το δείκτη οργάνωσης των πόλεων, ο οποίος ορίζεται από τη σχέση:

$$r_n = \frac{n(1) + n(3)}{\sum_{k \neq 2} n(k)} \quad (1)$$

όπου το  $n(k)$  εκφράζει τον αριθμό των κόμβων που έχουν βαθμό ίσο με  $k$ .

Όταν ο δείκτης είναι μικρός ( $r_n \approx 0$ ), τότε αριθμός των αδιεξόδων και των ατελών διασταυρώσεων υπολείπεται του αριθμού των κανονικών διασταυρώσεων και το αστικό σύστημα αντιστοιχεί σε ένα καλά οργανωμένο πρότυπο. Στην αντίθετη περίπτωση που ο δείκτης είναι μεγάλος και πλησιάζει τη μονάδα ( $r_n \approx 1$ ), τότε ο αριθμός των αδιεξόδων και των ατελών διασταυρώσεων υπερτερεί του αριθμού των κανονικών διασταυρώσεων και το αστικό σύστημα χαρακτηρίζεται από έλλειψη σχεδιασμού (Courtat et al., 2010; Barthelemy, 2011).

Το δεύτερο μέτρο αποτελεί των *ωμέγα* ( $\omega$ ) *δείκτη* των Telesford et al. (2011), το οποίο χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της ιδιότητας του μικρού-κόσμου (small-world) *S-W* και επαγωγικά την ύπαρξη χαρακτηριστικών δικτύωματος (lattice-like characteristics) και τυχαίου γράφου (random-like characteristics). Το μέτρο αυτό συγκρίνει τη μέση συγκέντρωση του εξεταζόμενου δικτύου  $\langle c \rangle$  με αυτήν ενός ισοδύναμου δικτύωματος  $\langle c \rangle_{latt}$  και το μέσο μήκος μονοπατιού  $\langle l \rangle$  του δικτύου με το αντίστοιχο μέγεθος ενός ισοδύναμου τυχαίου γράφου  $\langle l \rangle_{rand}$ , σύμφωνα με τη σχέση:

$$\omega = \left( \frac{\langle l \rangle_{rand}}{\langle l \rangle} \right) - \left( \frac{\langle c \rangle}{\langle c \rangle_{latt}} \right) \quad (2)$$

Οι τιμές του  $\omega$  δείκτη που βρίσκονται κοντά στο μηδέν περιγράφουν την ιδιότητα του μικρού-κόσμου, ενώ οι θετικές τιμές υποδηλώνουν την ύπαρξη τυχαίων χαρακτηριστικών στο δίκτυο και οι αρνητικές την ύπαρξη χαρακτηριστικών δικτύωματος (Tsiotas and Polyzos, 2015β). Τα μηδενικά πρότυπα (null models) που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της παραπάνω σχέσης δημιουργούνται με χρήση των αλγορίθμων παραγωγής τυχαίων γράφων, των Maslon and Sneppen (2002), και δικτύωματος, των Sporns and Kotter (2004), οι οποίοι είναι *επαναληπτικοί* (iterative) και διατηρούν την κατανομή βαθμού του πρότυπου (εμπειρικού) δικτύου. Ο πρώτος εφαρμόζεται σε δύο βήματα, αρχικά επιλέγονται τυχαία τέσσερις κόμβοι των οποίων οι ακμές διχοτομούνται, αντιστοιχίζοντας μισή ακμή σε κάθε κόμβο, και στη συνέχεια οι μισές ακμές ενώνονται με τυχαίο τρόπο μεταξύ τους (Rubinov and Sporns, 2010). Ο αλγόριθμος παραγωγής του ισοδύναμου δικτύωματος των Sporns and Kotter (2004) (*lattice algorithm*) εφαρμόζει την ίδια διαδικασία, θέτοντας τον

περιορισμό ότι η εναλλαγή των μισών ακμών πραγματοποιείται μόνο όταν ο προκύπτων πίνακας συνδέσεων έχει τις μη μηδενικές του καταχωρήσεις εγγύτερα στην κύρια διαγώνιο σε σύγκριση με την αρχική του κατάσταση (Sporns and Kotter, 2004; Rubinov and Sporns, 2010). Με τη συνθήκη αυτή προσεγγίζεται η τοπολογία δικτύωματος, καθόσον στα δικτύωματα είναι απίθανο να πραγματοποιηθούν συνδέσεις απομακρυσμένων κορυφών (Sporns and Kotter 2004, Rubinov and Sporns, 2010).

Γενικά, η  $S-W$  ιδιότητα εξετάζεται με μαθηματική αυστηρότητα σε μια διαθέσιμη οικογένεια γράφων, όταν ανιχνευθεί πως το  $\langle l \rangle$  δεν αυξάνεται γρηγορότερα από λογαριθμικά καθώς ο αριθμός των κόμβων τείνει στο άπειρο, όταν δηλαδή  $\langle l \rangle_{bin} = O(\log n)$  καθώς  $n \rightarrow \infty$  (Porter, 2012). Παρόλα αυτά, επιλέγεται η χρήση του προσεγγιστικού ελέγχου της ιδιότητας του μικρού-κόσμου, μέσα από τον υπολογισμό του  $\omega$  δείκτη, διότι θεωρείται από το συγγραφέοντα ότι πλεονεκτεί στα εξής σημεία: Το πρώτο αφορά τη διαθεσιμότητα της πληροφορίας, δεδομένου ότι δεν καθίσταται πάντοτε εφικτή η συλλογή μιας οικογένειας διαφορετικών διαχρονικών εκδοχών του ίδιου δικτύου για τον έλεγχο της  $S-W$  ιδιότητας με την εφαρμογή του ορισμού (Tsiotas and Polyzos, 2015a). Το δεύτερο σημείο αφορά το γεγονός ότι με τον υπολογισμό του  $\omega$  δείκτη εκτός από τον έλεγχο της καθεαυτού  $S-W$  ιδιότητας παρέχονται περαιτέρω ενδείξεις για το αν η τυπολογία του εξεταζόμενου δικτύου διέπεται από χαρακτηριστικά τυχαίου δικτύου (random network) ή δικτύωματος (lattice network).

### 2.3. Εμπειρική ανάλυση

Στο επόμενο στάδιο της μελέτης του GRN πραγματοποιείται εμπειρική ανάλυση για την ανίχνευση συσχετίσεων μεταξύ των τοπολογικών χαρακτηριστικών του δικτύου και άλλων γνωστών κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών που το περιγράφουν. Η ανάλυση πραγματοποιείται σε ένα σύνολο μεταβλητών υποδομής του οδικού δικτύου (χωρικών, οικονομικών, δημογραφικών και μεταβλητών τουρισμού), οι οποίες έχουν κλίμακα αναφοράς το νομό. Η αναγωγή των μεταβλητών σε επίπεδο νομού, η οποία πραγματοποιήθηκε για την εφαρμογή της ανάλυσης συσχετίσεων, κατέστη αναγκαία επειδή στη φυσική κλίμακα αναφοράς (δηλαδή ως σημεία διασταυρώσεων) οι κόμβοι του GRN δεν έχουν κάποια περαιτέρω αξιοποιήσιμη φυσική ή οικονομική σημασία. Οι μεταβλητές που λαμβάνουν μέρος στην ανάλυση συσχετίσεων παρουσιάζονται, ανά κατηγορία, στον πίνακα 3.

**Πίνακας 2.** Μεταβλητές\* που λαμβάνουν μέρος στην ανάλυση συσχετίσεων του GRN

A/A	ΣΥΜΒΟΛ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΗΓΗ
<b>Μεταβλητές Υποδομής Δικτύου</b>			
1.	LENGTH	Το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου που περιλαμβάνεται σε κάθε νομό.	ΟΚΧΕ (2005); ίδια επεξεργασία
2.	AREA	Επιφάνεια του νομού (σε m <sup>2</sup> ).	ΟΚΧΕ (2005); ίδια επεξεργασία
3.	DENSITY	<i>Πυκνότητα δικτύου:</i> Πυκνότητα οδικού δικτύου ανά νομό. Ορίζεται ως το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου που περιλαμβάνεται σε κάθε νομό προς την επιφάνεια του νομού.	ΟΚΧΕ (2005); ίδια επεξεργασία
4.	PORTS	<i>Αριθμός λιμένων:</i> Αριθμός λιμένων που περιλαμβάνονται στο νομό.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
<b>Χωρικο-οικονομικές μεταβλητές</b>			
5.	IPP	<i>Έμμεσο πληθυσμιακό δυναμικό:</i> Μέτρο του όγκου των οικονομικών δραστηριοτήτων στις οποίες μία περιφέρεια έχει δυνατότητα προσέγγισης.	Πολύζος (2011)
6.	DPP	<i>Άμεσο ή ίδιο πληθυσμιακό δυναμικό:</i> Μέτρο του όγκου των οικονομικών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται εντός μιας περιφέρειας.	Πολύζος (2011)
<b>Οικονομικές μεταβλητές</b>			
7.	GDP	<i>Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν νομού:</i> Ποσοστιαία συνεισφορά του νομού στο Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν.	Πολύζος (2011)
8.	ASEC	Συμμετοχή του προϊόντος του πρωτογενή τομέα του νομού στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας, για το έτος 2013.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
9.	CSEC	Συμμετοχή του προϊόντος του τριτογενή τομέα του νομού στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας, για το έτος 2013.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
10.	AGR <sub>INV</sub>	<i>Επενδύσεις αγροβιομηχανίας:</i> Κατά κεφαλήν ποσό που επενδύθηκε για τη δημιουργία νέων επιχειρήσεων αγροβιομηχανίας την περίοδο 2004-2008.	Polyzos et al. (2015)



11.	RPD	Παραγωγικός δυναμισμός περιφέρειας: σύνθετος δείκτης που συνυπολογίζει ποσά απασχόλησης, επίπεδο και δομές παραγωγής στην τοπική οικονομία.	Polyzos et al. (2015)
Κοινωνικές/ Δημογραφικές μεταβλητές			
12.	POP	Πληθυσμός του νομού (απογραφή 2011).	Tsiotas and Polyzos (2015a)
13.	WELF	Δείκτης ευημερίας του κάθε νομού.	Πολύζος (2011)
14.	EDU	Δείκτης επιπέδου εκπαίδευσης του πληθυσμού του νομού.	Πολύζος (2011)
15.	URB	Δείκτης αστικοποίησης νομού: αντιστοιχεί στον πληθυσμό της πρωτεύουσας κάθε νομού.	Polyzos et al. (2015)
Μεταβλητές Τουρισμού			
16.	T <sub>GDP</sub>	Συμμετοχή του προϊόντος του τουρισμού ενός νομού στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας, για το έτος 2013.	Tsiotas and Polyzos (2015a)
17.	R	Συντελεστής μεγέθυνσης κύκλου ζωής τουριστικών περιοχών (TALC), ο οποίος εκφράζει το επίπεδο κορεσμού του νομού σε διανυκτερεύσεις ανά επισκέπτη.	Polyzos et al. (2013)
18.	R <sub>T</sub>	Συντελεστής μεγέθυνσης TALC, ο οποίος εκφράζει το επίπεδο κορεσμού του νομού σε αριθμό επισκεπτών.	Polyzos et al. (2013)
19.	R <sub>ST</sub>	Συντελεστής μεγέθυνσης TALC, ο οποίος εκφράζει το επίπεδο κορεσμού του νομού σε αριθμό διανυκτερεύσεων.	Polyzos et al. (2013)

\*. Μεταβλητές με στοιχεία τις τιμές του κάθε νομού για την αναγραφόμενη ιδιότητα/ χαρακτηριστικό

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Στην ανάλυση συσχετίσεων υπολογίστηκε ο διμεταβλητός συντελεστής συσχέτισης του *Pearson* (*Pearson's bivariate coefficient of correlation*)  $r_{xy}$  (Norusis, 2004), για κάθε ζεύγος μεταβλητών  $x,y$  του πίνακα 2, ο οποίος ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$r_{xy} = \frac{Cov(x,y)}{\sqrt{Var(x)} \cdot \sqrt{Var(y)}} = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (2)$$

όπου  $Cov(x,y)$  είναι η συνδιακύμανση και  $Var(x)=\sigma_x$ ,  $Var(y)=\sigma_y$  οι διασπορές των διανυσματικών μεταβλητών  $x,y$  αντίστοιχα.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα μεγέθη των νομών της Αττικής και της Θεσσαλονίκης διαφοροποιούνται πολλές φορές από την κλίμακα των υπολοίπων, παρουσιάζοντας ακραία συμπεριφορά (outlier values) (Tsiotas and Polyzos, 2013), η ανάλυση συσχετίσεων πραγματοποιείται σε δύο άξονες. Ο πρώτος περιλαμβάνει τις τιμές των μητροπολιτικών νομών και οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται σε μεταβλητές διάστασης  $n_1=51$ , ενώ ο δεύτερος εξαιρεί τις εν λόγω τιμές, πραγματοποιώντας τους υπολογισμούς σε μεταβλητές διάστασης  $n_2=49$ .

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

#### 3.1. Υπολογισμός των μέτρων δικτύου (network measures)

Τα αποτελέσματα υπολογισμού των μέτρων δικτύου για το GRN παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 3. Όπως προκύπτει, το GRN είναι ένα δίκτυο με 156 συνιστώσες (components), χωρίς απομονωμένους κόμβους (isolated nodes) ( $k_{GRN,min} \neq 0$ ) και χωρίς την ύπαρξη αυτοσυνδέσεων (self-connections), δηλαδή ακμών που συνδέουν τον ίδιο κόμβο ( $n(e_{ii} \in E) = 0$ ). Ο μέγιστος βαθμός του δικτύου είναι  $k_{GRN,max}=8$  και είναι σχεδόν ο μισός σε σύγκριση με τις περιπτώσεις των αστικών συστημάτων (Buhl et al., 2006; Barthelemy, 2011), όπου ισχύει  $k_{GRN,max} \approx 20$ .

**Πίνακας 3.** Αποτελέσματα υπολογισμού των μέτρων δικτύου για το GRN

Μετρική/ Μέγεθος	Σύμβολο	Μονάδα	Τιμή
Αριθμός κόμβων	n	#(α)	4.993
Αριθμός ακμών	m	#	6.487
Κόμβοι με αυτοσυνδέσεις	$n(e_{ii} \in E)$	#	0
Πλήθος απομονωμένων κόμβων	$n(k=0)$	#	0
Συνδετικές συνιστώσες	α	#	156
Μέγιστος βαθμός κόμβων	kmax	#	8
Ελάχιστος βαθμός κόμβων	kmin	#	1
Μέσος βαθμός κόμβων	$\langle k \rangle$	#	2,598
Μέσος σταθμισμένος βαθμός κόμβων	$\langle k_w \rangle$	km	14,108
Μέσο μήκος ακμών	$\langle d(e_{ij}) \rangle$	km	5,388

Συνολικό μήκος ακμών	$\sum_{ij} d(e_{ij})$	km	35.860
Μέσο μήκος μονοπατιού	$\langle l \rangle$	#	46,794
Μέσο μήκος μονοπατιού	$d(\langle l \rangle)$	km	247,52
Διάμετρος δικτύου (δυναδική)	$d_{bin}(G)$	#	144
Διάμετρος δικτύου (χιλιομετρική)	$d_w(G)$	km	993
Πυκνότητα γράφου (επίπεδου)	$\rho_1$	net( $\beta$ )	0,433
Πυκνότητα γράφου (μη επίπεδου)	$\rho_2$	net	0,001
Συντελεστής συγκέντρωσης	C	net	0,042
Μέσος συντελεστής συγκέντρωσης	$\langle C \rangle$	net	0,114
Συναρμολογησιμότητα	Q	net	0,946

α. Πλήθος στοιχείων

β. Αδιάστατος αριθμός

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Αντίθετα, η μέση τιμή του βαθμού  $\langle k \rangle_{GRN} = 2,598$  φαίνεται πως συμφωνεί με τη γενική περίπτωση  $\langle k \rangle \approx 2,5$  της μελέτης των αστικών συστημάτων (Buhl et al., 2006; Barthelemy, 2011). Επίσης, ο μέσος σταθμισμένος βαθμός κόμβων (average weighted degree) ισούται με  $\langle k_w \rangle_{GRN} = 14,108$ km και εκφράζει το συνολικό μήκος των συνδέσεων που έχει ένας τυχαίος κόμβος του δικτύου. Το μέσο μήκος ακμών (average edge length)  $\langle d(e_{ij}) \rangle$  του GRN εκφράζει ότι η μέση πορεία του εθνικού (διαπεριφερειακού) οδικού δικτύου μέχρι την εύρεση της πρώτης διασταύρωσης ισούται με 5,338km, τιμή η οποία διαισθητικά φαίνεται ότι είναι αρκετά μικρή για δίκτυο εθνικής κλίμακας και προφανώς επηρεάζεται από το ηπειρωτικό ανάγλυφο της χώρας. Το συνολικό μήκος του εθνικού οδικού δικτύου της Ελλάδας, όπως προκύπτει από την άθροιση των ακμών του GRN ισούται με 35.860km. Αντιστοίχως, οι τιμές που αναφέρονται στο μέγεθος του μέσου μήκους μονοπατιού (average path length) του GRN εκφράζουν ότι η διαδρομή που παρεμβάλλεται μεταξύ δύο τυχαίων κόμβων του δικτύου αποτελείται από  $\langle l \rangle = 46,794$  ακμές και έχει μήκος  $d(\langle l \rangle) = 247,52$ km.

Οι δύο παραπάνω εκδοχές του  $\langle l \rangle$  αντιπροσωπεύουν το γενικευμένο κόστος των μετακινήσεων που συντελούνται εντός του δικτύου (Tsiotas and Polyzos, 2015a,b), οι οποίες φαίνεται πως επηρεάζονται από τους περιορισμούς της επιπεδότητας του δικτύου. Παρόλα αυτά, η δυναδική τιμή  $\langle l \rangle_{GRN}$  είναι σαφώς μικρότερη από την αντίστοιχη τιμή ενός ισοκομβικού δικτύωματος  $\langle l \rangle_{lat} = \sqrt{n} = \sqrt{4993} \approx 70,66$ , γεγονός που υποδηλώνει ότι η

τοπολογία του GRN εμφανίζεται περισσότερο αποτελεσματική (ως προς το πλήθος των διαδοχικών ακμών ενός μονοπατιού) από την αντίστοιχη ενός δισδιάστατου δικτύωματος.

Έπειτα, η δυαδική διάμετρος του GRN ισούται με 144 βήματα διαχωρισμού (ακμές) και εκφράζει ότι η πιο απομακρυσμένη τοπολογική (δυαδική) απόσταση του δικτύου συντίθεται από 144 ακμές. Επιπρόσθετα, η χωρική (χιλιομετρική) διάμετρος του δικτύου ισούται με 993km και εκφράζει τη χιλιομετρική απόσταση μεταξύ των δύο περισσότερο απομακρυσμένων κόμβων στο δίκτυο. Περαιτέρω, αν το GRN θεωρηθεί ως επίπεδος γράφος, τότε η πυκνότητά του υπολογίζεται από τη σχέση  $m/(3n-6)$  (Barthelemy, 2011) και ισούται με  $\rho_I=0,433$ . Η τιμή αυτή είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, καθόσον περιγράφει ότι το δίκτυο περιέχει το 43,3% των δυνατών συνδέσεων που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στο επίπεδο για το δεδομένο αριθμό κόμβων  $n_{GRN}$ . Από την άλλη πλευρά, αν το GRN θεωρηθεί ως μη επίπεδος γράφος, τότε η πυκνότητά του υπολογίζεται σε  $\rho_2=0,001$ , τιμή η οποία είναι απειροστά μικρή και δεν φαίνεται να επιδέχεται περαιτέρω ερμηνείας, δεδομένης της επίπεδης φύσης του δικτύου.

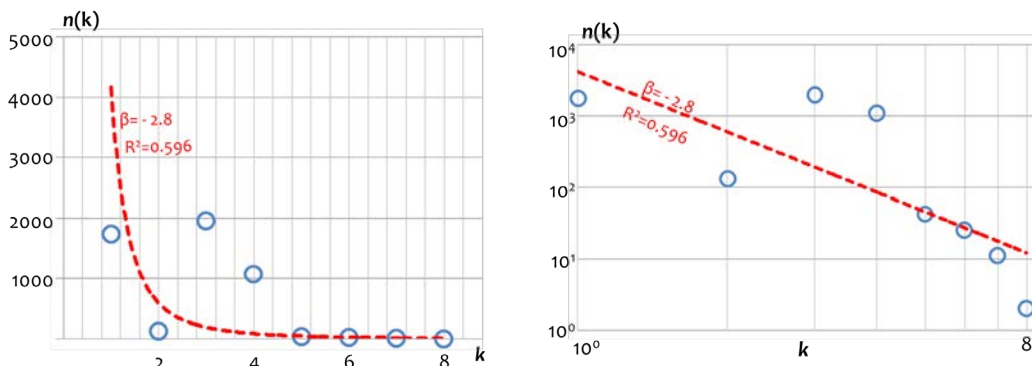
Η τιμή του συντελεστή συγκέντρωσης (clustering coefficient) του ελληνικού εθνικού οδικού δικτύου ισούται με  $C_{GRN}=0,042$ , ενώ η τιμή του μέσου συντελεστή συγκέντρωσης των κόμβων είναι  $\langle C \rangle_{GRN}=0,114$ . Προφανώς, η τιμή  $\langle C \rangle_{GRN}$  είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη τιμή ενός τυχαίου δικτύου ER, η οποία προσεγγίζεται από τη σχέση  $\langle C \rangle_{ER} \sim 1/n=2 \cdot 10^{-4}$  (Barthelemy, 2011), γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι το GRN απέχει πάρα πολύ από το να περιγράφεται από την τυπολογία του τυχαίου προτύπου.

Τέλος, η τιμή της συναρμολογησιμότητας (modularity) του GRN ισούται με  $Q_{GRN}=0,946$  και εκφράζει την ικανότητα επιμερισμού του δικτύου σε κοινότητες. Ως μέγεθος δικτύου (global network measure), το μέτρο αυτό παρέχει συνήθως πληροφορία όταν χρησιμοποιηθεί συγκριτικά, περιγράφοντας καλύτερη ικανότητα επιμερισμού στις περιπτώσεις που εμφανίζουν μεγαλύτερη τιμή. Στο πλαίσιο αυτό, η τιμή της  $Q_{GRN}$  δεν καθίσταται περαιτέρω αξιοποιήσιμη, αλλά παρατίθεται ως δεδομένο για μελλοντική χρήση.

### 3.2. Μελέτη της τοπολογίας του δικτύου

Η μελέτη της τοπολογίας του GRN ξεκινά με την εξέταση της κατανομής του βαθμού (degree distribution) των κόμβων του δικτύου. Στο σχήμα 1 παρουσιάζονται σε μετρική και λογαριθμική κλίμακα τα διαγράμματα διασποράς (scatter plots) ( $k, n(k)$ ), του βαθμού των κόμβων  $k$  ως προς τη συχνότητα εμφάνισης των τιμών τους  $n(k)$ , τα οποία περιγράφουν την κατανομή βαθμού του GRN.

**Σχήμα 1.** Η κατανομή βαθμού ( $k$ ,  $n(k)$ ) του GRN, αριστερά σε μετρική και δεξιά σε λογαριθμική κλίμακα



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

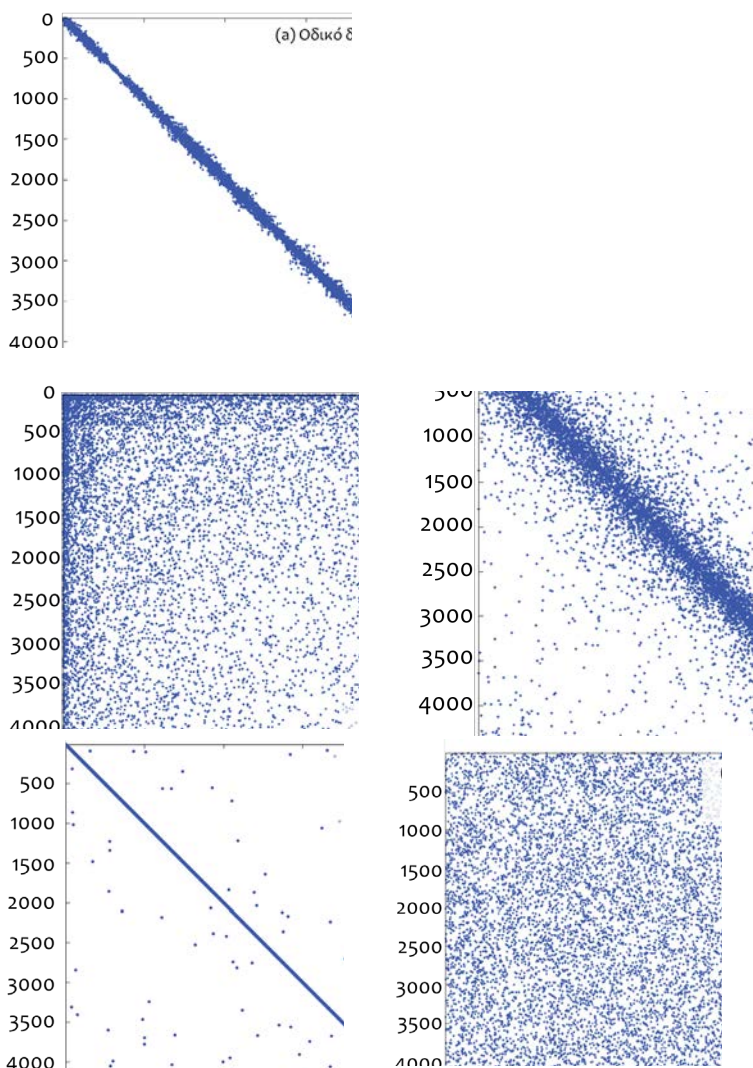
Όπως φαίνεται στο σχήμα 1, η κατανομή βαθμού του GRN απέχει σημαντικά από το να περιγράφει ένα πρότυπο κανόνα-δύναμης (power-law), καθόσον, με βάση την τιμή του συντελεστή προσδιορισμού ( $R^2=0,569$ ), η διασπορά των τιμών της προσαρμόζεται σε ποσοστό 59,6% σε μία power-law καμπύλη με συντελεστή  $\beta=2,8$ . Η παρατήρηση αυτή υποδηλώνει ότι η τοπολογία του GRN δεν περιγράφεται από την ιδιότητα ελευθέρου-κλίμακας (scale-free), γεγονός το οποίο είναι αναμενόμενο και οφείλεται στην επιπεδότητα, η οποία επιβάλλει αυστηρούς περιορισμούς στο μέγεθος του βαθμού, με αποτέλεσμα η αντίστοιχη κατανομή του να παρουσιάζει όξυνση (peaked-distribution) σε μία περιοχή γύρω από τη μέση τιμή  $\langle k \rangle$  (Barthelemy, 2011). Η περίπτωση του GRN είναι σύμφωνη με τα αναγραφόμενα στη σχετική βιβλιογραφία, διότι, αφενός, η τιμή του μέσου βαθμού  $\langle k \rangle_{GRN} = 2,6$  είναι σχεδόν ίση με την τιμή  $\langle k \rangle_{GRN} = 2,5$  που υπολόγισαν οι Buhl et al. (2006) στη μελέτη της τοπολογίας διαφόρων οδικών δικτύων αστικών συστημάτων παγκοσμίως και, αφετέρου, διότι η κατανομή του βαθμού  $p(k)$  παρουσιάζει όξυνση σε ένα εύρος τιμών  $1 \leq k \leq 4$ , περιοχή που συμφωνεί με το την εμπειρική έρευνα (Barthelemy, 2011).

Για το GRN, ο δείκτης οργάνωσης των πόλεων ισούται με  $r_{n,GRN} = 0,7619$ , τιμή η οποία περιγράφει ένα πρότυπο με άσχημη οργάνωση και έλλειψη σχεδιασμού. Βέβαια, οφείλεται να ληφθεί υπόψη ότι το GRN αποτελεί ένα διαπεριφερειακό και όχι αστικό σύστημα οδικών συνδέσεων, με αποτέλεσμα ίσως να μην καθίσταται δυνατή η τέλεια οργάνωσή του σε ένα ρυμοτομικό πλαίσιο, για την επίτευξη μικρών τιμών του εν λόγω δείκτη ( $r_H \approx 0$ ). Παρόλα αυτά, η τιμή  $r_{n,GRN}$  είναι ιδιαίτερα μεγάλη, ώστε να εξάγεται με σχετική ασφάλεια το συμπέρασμα της έλλειψης σχεδιασμού.

Στο επόμενο στάδιο, μελετάται η τοπολογία του GRN, μέσα από τη φασματική πληροφορία που περιέχεται στον πίνακα συνδέσεων του οδικού δικτύου. Βασικό εργαλείο στην ανάλυση αυτή αποτελούν τα διαγράμματα πυκνότητας ή σποραδικότητας (sparsity pattern plots or spy plots) (Χατζίκος, 2007), τα οποία εικονίζουν με κουκκίδες (σημεία) τις θέσεις των μη μηδενικών στοιχείων ενός πίνακα. Με τα διαγράμματα αυτά οπτικοποιείται η εσωτερική δομή ενός πίνακα και στην περίπτωση που αυτός αποτελεί πίνακα συνδέσεων παρέχεται μία σχηματική εικόνα για το πρότυπο συνδετικότητας του γράφου, εντός του διδιάστατου χώρου που ορίζεται από την εν λόγω μητρική διάταξη. Για την εξαγωγή συμπερασμάτων, η χρήση των διαγραμμάτων σποραδικότητας πραγματοποιείται συγκριτικά, δηλαδή με την αντιπαραβολή πινάκων που αντιστοιχούν είτε σε διαφορετικές καταστάσεις του ίδιου πίνακα είτε σε διαφορετικούς συγκρίσιμους πίνακες.

Στο σχήμα 2 παρουσιάζονται τα διαγράμματα σποραδικότητας του πίνακα συνδέσεων (a) του οδικού δικτύου της Ελλάδας (GRN), και τεσσάρων ισοκομβικών δικτύων ( $n=σταθ$ ), τα οποία εμφανίζουν την ίδια κατανομή βαθμού με το GRN και τις ιδιότητες (b) *ελευθέρου-κλίμακας* (scale-free network), (c) *δικτυώματος* (lattice network), (d) *μικρού-κόσμου* (small-world) και (e) *τυχαίου δικτύου* (random network) αντίστοιχα. Για την κατασκευή των μηδενικών προτύπων (null models) με τις παραπάνω ιδιότητες χρησιμοποιήθηκαν οι αλγόριθμοι που περιγράφονται από τους Maslov and Sneppen (2002) και τους Sporns and Kotter (2004). Όπως φαίνεται, το πρότυπο σποραδικότητας του πίνακα συνδέσεων του GRN εμφανίζει ιδιαίτερη συγκέντρωση και συμπάγεια στις θέσεις κοντά στις διαγώνιους, γεγονός που οφείλεται προφανώς στην ύπαρξη ισχυρών χωρικών περιορισμών που καθιστούν απαγορευτική τη σύναψη συνδέσεων μεταξύ ιδιαίτερα απομακρυσμένων θέσεων. Το πρότυπο που διαμορφώνεται από τη σποραδικότητα των τιμών του πίνακα συνδέσεων του GRN φαίνεται πως ομοιάζει περισσότερο με τα πρότυπα (c) του ισοκομβικού δικτυώματος και (d) του μικρού-κόσμου, τα οποία εμφανίζουν μία ισχυρή συγκέντρωση τιμών στην κατεύθυνση της κύριας διαγωνίου, σε αντίθεση με τις άλλες δύο περιπτώσεις, οι οποίες έχουν τις τιμές τους διασπαρμένες σε όλη την έκταση του πίνακα.

**Σχήμα 2.** Διαγράμματα σποραδικότητας (spy plots) των πινάκων συνδέσεων (adjacency matrices) (a) του οδικού δικτύου της Ελλάδας (GRN) (b) ενός ισοκομβικού δικτύου με την ίδια κατανομή βαθμού και την ιδιότητα ελευθέρου-κλίμακας (scale-free) (c) ενός ισοκομβικού δικτυώματος (lattice network) με την ίδια κατανομή βαθμού (d) ενός ισοκομβικού δικτύου με την ίδια κατανομή βαθμού και την ιδιότητα του μικρού-κόσμου (small-world) και (e) ενός ισοκομβικού τυχαίου δικτύου (random network) με την ίδια κατανομή βαθμού (οι άξονες εκφράζουν την αρίθμηση των κόμβων του δικτύου).



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Περαιτέρω, ιδιαίτερο θεωρητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μορφή των διαγραμμάτων σποραδικότητας των μηδενικών προτύπων του σχήματος 2, η οποία προκύπτει συνελπής με τη θεωρία (Gilbert, 1961; Watts and Strogatz, 1998; Barabasi and Albert, 1999; Dall and Christensen, 2002, Barthelemy, 2011). Αναλυτικότερα, σύμφωνα με το σχήμα 3(b), το διάγραμμα σποραδικότητας του προτύπου ελευθέρου-κλίμακας (b) εμφανίζει ιδιαίτερη συγκέντρωση τιμών στις δύο προσκείμενες πλευρές του πίνακα συνδέσεων, οι οποίες συνθέτουν την πάνω κορυφή της κύριας διαγωνίου. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την ύπαρξη μιας βασικής ομάδας πλημνών στο δίκτυο και την τάση σύνδεσης των υπολοίπων κόμβων σε αυτές, μέσω του μηχανισμού της επιλεκτικής προσάρτησης (preferential attachment). Η εικόνα που παρουσιάζει το πρότυπο δικτύωμα (c) χαρακτηρίζεται από την αναμενόμενη συγκέντρωση των τιμών γύρω από την κύρια διαγώνιο του πίνακα συνδέσεων. Η εκτροπή κάποιων τιμών από την κύρια διαγώνιο και οι μικρές συγκεντρώσεις που παρατηρούνται στις κορυφές της δευτερεύουσας διαγωνίου του πίνακα συνδέσεων ενδεχομένως να σχετίζονται με την έλλειψη επιλογής του περιορισμού της επιπεδότητας στον αλγόριθμο κατασκευής του ισοκομβικού δικτύωματος (Sporns and Kotter, 2004).

Τέλος, οι μορφές των διαγραμμάτων σποραδικότητας των προτύπων του μικρού-κόσμου (d) και του τυχαίου δικτύου (e) εμφανίζονται σε πλήρη συνέπεια με τη θεωρία. Από τη μια μεριά, στο πρότυπο του μικρού-κόσμου οι ελάχιστες τιμές που απέχουν από τον άξονα της κύριας διαγωνίου του πίνακα συνδέσεων υποδηλώνουν την ύπαρξη των χαρακτηριστικών συντομεύσεων (shortcuts) που προσδίδουν στο δίκτυο αυτό την καλή ικανότητα πρόσβασης σε όλα τις θέσεις του (Watts and Strogatz, 1998). Από την άλλη πλευρά, η σχεδόν ομοιόμορφη διασπορά των τιμών που παρατηρείται σε όλο το εύρος του πίνακα συνδέσεων του τυχαίου προτύπου (e) οφείλεται στη σταθερή πιθανότητα εμφάνισης των ακμών στο δίκτυο (Gilbert, 1961; Dall and Christensen, 2002, Barthelemy, 2011), η οποία συνιστά την κατασκευαστική συνθήκη του τυχαίου δικτύου.

Έπειτα, τα αποτελέσματα της προσεγγιστικής ανάλυσης για την ανίχνευση της ιδιότητας του μικρού-κόσμου στο GRN παρουσιάζονται στον πίνακα 4, σύμφωνα με τον οποίο, η τιμή του  $\omega$  δείκτη προκύπτει αρνητική και ιδιαίτερα κοντά στη μονάδα ( $\omega = -0,847$ ). Το αποτέλεσμα αυτό εκφράζει ότι το GRN διέπεται από χαρακτηριστικά δικτύωματος (lattice-like characteristics), γεγονός που είναι σύμφωνο με τη μέχρι στιγμής προηγηθείσα ανάλυση.



**Πίνακας 4.** Αποτελέσματα της προσεγγιστικής ανάλυσης για την ανίχνευση της ιδιότητας του μικρού-κόσμου για το GRN

Μέγεθος	$\langle c \rangle$	$\langle c \rangle_{latt}$	$\langle l \rangle$	$\langle l \rangle_{rand}$	$\omega^*$
Τιμή	0,114	0,108	46,749	9,737	-0,847
Ένδειξη	Συμπεριφορά δικτύωματος (lattice-like characteristics)				

\*. Σύμφωνα με τη σχέση (2)

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

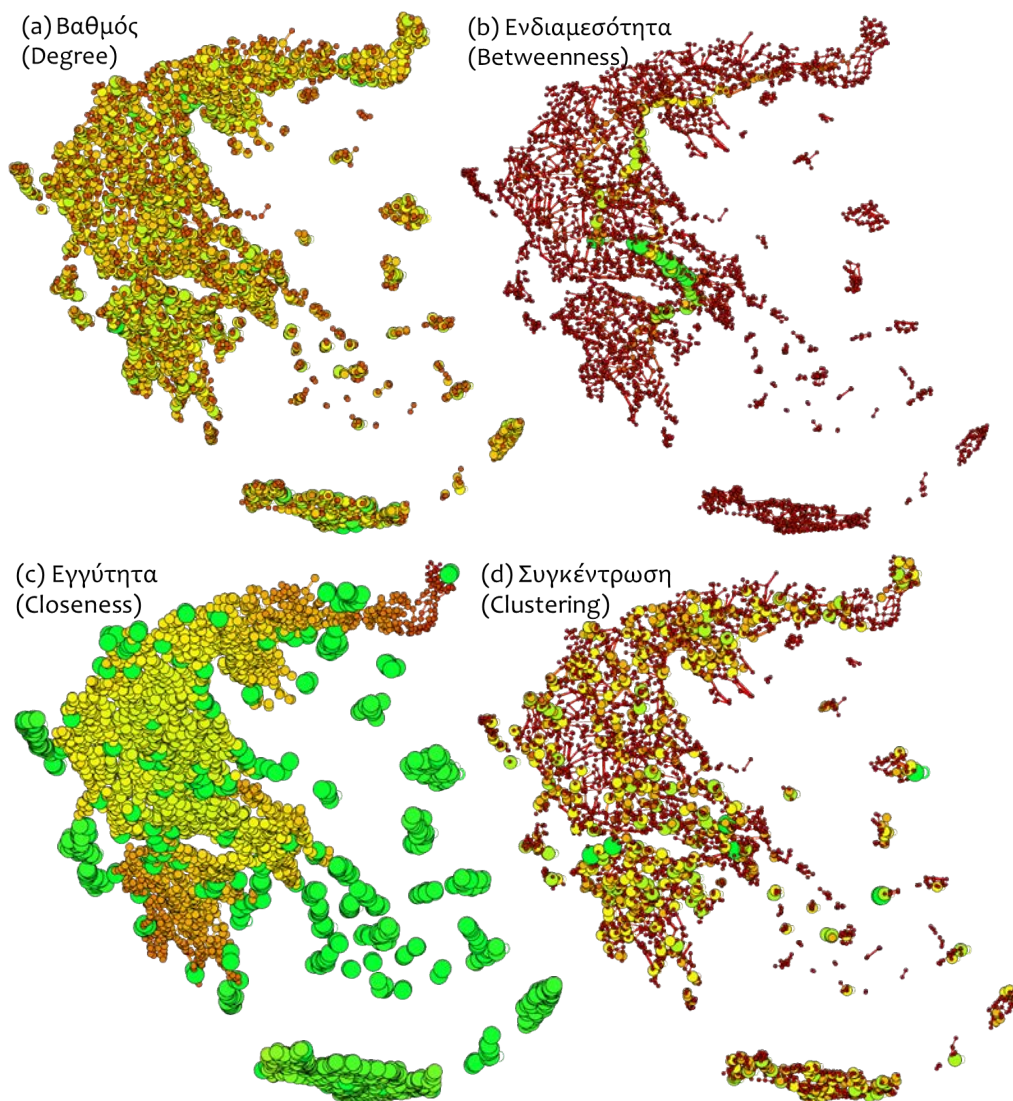
Στο επόμενο στάδιο, υπολογίζονται τα βασικά μέτρα τοπολογίας και κεντρικότητας (βαθμός, ενδιαμεσότητα, εγγύτητα, συγκέντρωση, συναρμολογησιμότητα και χωρική ισχύς) των κόμβων του GRN, των οποίων η χωρική κατανομή παρουσιάζεται στους τοπολογικούς χάρτες του σχήματος 3. Αρχικά, η χωρική κατανομή του βαθμού (σχήμα 3a) εμφανίζεται αρκετά ασαφής, καθώς σε όλο το μήκος του τοπολογικού χάρτη του GRN παρατηρείται μια σχετικά ομοιόμορφη διασπορά όλων των χρωματικών διαβαθμίσεων των τιμών του βαθμού (degree). Η πιο ενδιαφέρουσα ίσως παρατήρηση αφορά το γεγονός ότι οι κεντρικές γεωγραφικές περιοχές του δικτύου (Στερεά Ελλάδα, Θεσσαλία) φαίνεται πως δεν είναι ιδιαίτερα προνομιούχες σε συνδεσιμότητα, όπως θα ήταν αναμενόμενο, προφανώς λόγω της ηπειρωτικής μορφολογίας που χαρακτηρίζει το δυτικό τμήμα της χώρας.

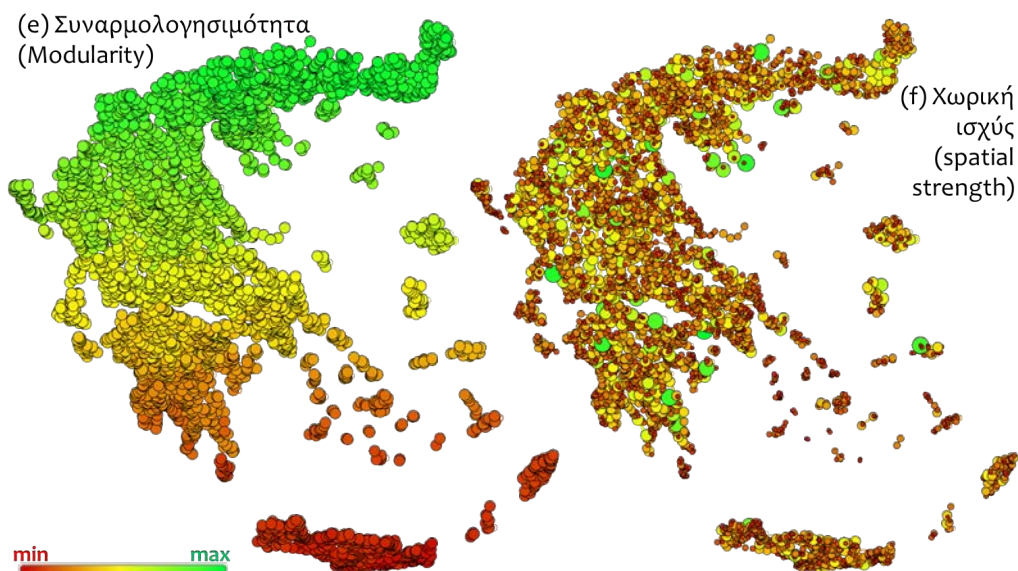
Αντίθετα με το βαθμό, η χωρική κατανομή των τιμών της ενδιαμέσου κεντρικότητας (betweenness centrality)  $C^b$  φαίνεται πως παρέχει περισσότερη διαφωτιστικές πληροφορίες. Όπως φαίνεται στο σχήμα 3(b), οι μεγαλύτερες τιμές της κατανομής της ενδιαμέσου κεντρικότητας (με πράσινο χρώμα) συγκεντρώνονται κατά μήκος ενός άξονα που βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της χώρας και εκτείνεται από την περιοχή της Κορίνθου μέχρι τη Θεσσαλονίκη. Είναι προφανές ότι ο άξονας των μεγάλων τιμών της ενδιαμέσου κεντρικότητας  $C^b$  συμπίπτει στο μεγαλύτερο μέρος του με τον εθνικό οδικό άξονα της ΠΑΘΕ, με εξαίρεση το τμήμα της Κεντρικής Ελλάδας, στο οποίο η κατανομή των τιμών της  $C^b$  είναι μετατοπισμένη προς τα δυτικά. Αυτή η αναντιστοιχία που παρατηρείται σε τοπική κλίμακα οφείλεται προφανώς στο ηπειρωτικό ανάγλυφο της χώρας, το οποίο επέβαλε την κατασκευή αυτοκινητοδρόμων στην ανατολική και σαφώς περισσότερο πεδινή πλευρά της χώρας.

Η χωρική κατανομή των τιμών της κεντρικότητας εγγύτητας (closeness centrality)  $C^c$  (σχήμα 3c) εμφανίζει ένα αναμενόμενο πρότυπο. Από τη μία πλευρά, στα νησιά παρουσιάζει μεγάλες τιμές, διότι οι μέσες αποστάσεις μεταξύ κόμβων είναι σημαντικά μικρότερες σε σχέση με τις αντίστοιχες της ηπειρωτικής Ελλάδας. Από την άλλη πλευρά, η κατανομή της  $C^c$  στην ηπειρωτική χώρα παρουσιάζει μικρές τιμές στις μεθώριες περιοχές

(Ανατολική Μακεδονία, Θράκη, Δυτική Πελοπόννησος) και μεγάλες τιμές στον κεντρικό (ηπειρωτικό) κορμό της χώρας.

**Σχήμα 3.** Χωρική κατανομή των μέτρων κόμβου για το GRN: (a) Βαθμός (degree) (b) Ενδιαμεσότητα (betweenness) (c) Εγγύτητα (closeness) (d) Συγκέντρωση (clustering) (e) Συναρμολογησιμότητα (modularity classification) και (f) Χωρική ισχύς (spatial strength)





Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ακολούθως, η χωρική κατανομή του συντελεστή συγκέντρωσης (clustering coefficient)  $C$  (σχήμα 3d) εμφανίζεται ιδιαίτερα σύνθετη. Μεγάλες τιμές του συντελεστή φανερώνουν αλληλοσυνδεδεμένες περιοχές (ύπαρξη τριγώνων), δηλαδή περιοχές με πολλές κυκλικές συνδέσεις, στις οποίες οι κόμβοι διαθέτουν γείτονες που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Η κατάσταση αυτή ενδεχομένως να σχετίζεται με την ύπαρξη περιοχών με σημαίνουσα οικονομική ή συναφή δραστηριότητα, καθόσον μεταξύ των θέσεων με μεγάλες τιμές υφίστανται οι περιοχές της Αχαΐας, της Αττικής, των Χανίων, της Λέσβου, των Ιωαννίνων, της Δυτικής Εύβοιας, της Λάρισας, της Ανατολικής Θεσσαλονίκης, κλπ.

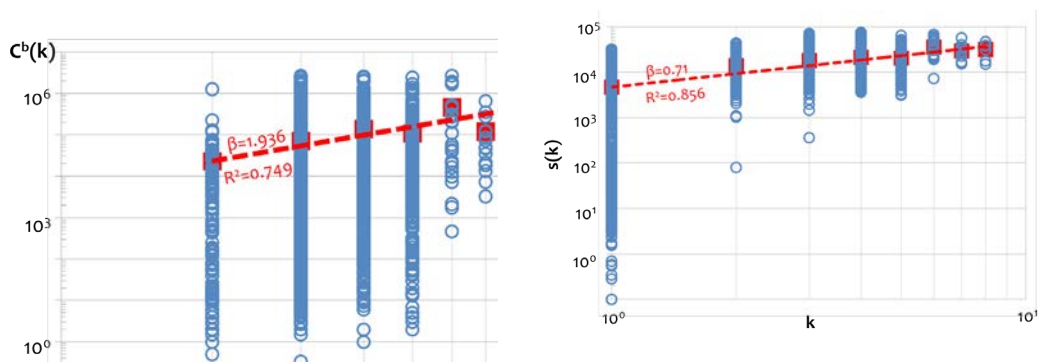
Έπειτα, η χωρική κατανομή των τιμών της  $Q$ -κατηγοριοποίησης (modularity classification) (σχήμα 3ε), δηλαδή των τιμών που αντιστοιχούν στις κοινότητες που ανήκουν οι κόμβοι του δικτύου, παρουσιάζεται απόλυτα συνεπής με τη θεωρία. Η σχετική εμπειρική έρευνα έχει γενικά αναδείξει ότι ο διαμοιρασμός των χωρικών δικτύων σε κοινότητες διέπεται κατά κανόνα από γεωγραφικά κριτήρια, μη παρέχοντας ιδιαίτερα αξιοποιήσιμη δομική πληροφορία, επειδή οι σημαντικότερες ροές στο δίκτυο εντοπίζονται μεταξύ κόμβων που ανήκουν σε ίδιες ή παρόμοιες γεωγραφικές περιοχές (Guimera et al., 2005; Kaluza et al., 2010; Barthélemy, 2011). Στο παραπάνω πλαίσιο εντάσσεται και η εικόνα της χωρικής κατανομής των τιμών της  $Q$ -κατηγοριοποίησης, η οποία επιμερίζεται σε ευδιάκριτες οριζόντιες χρωματικές ζώνες με γεωγραφική συνάφεια, γεγονός που

εμφανίζεται συνελές με τα χαρακτηριστικά δικτύωματος που διέπουν την τοπολογία του GRN.

Τέλος, η περίπτωση της κατανομής της χωρικής ισχύος (spatial strength)  $s$  (σχήμα 3f) παρουσιάζει ένα σύνθετο πρότυπο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι στο μέγεθος αυτό αθροίζονται οι χιλιομετρικές αποστάσεις των προσκειμένων σε έναν κόμβο ακμών, ως κεντρικοί (με πράσινο χρώμα) εμφανίζονται οι κόμβοι που είναι περισσότερο απομακρυσμένοι από τους γειτονικούς τους. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει στο δίκτυο κάποιες θέσεις που, λόγω της μεγαλύτερης σχετικής απόστασης που έχουν προς τους γείτονές τους, εμφανίζουν μικρότερη εξάρτηση στην οδική τους επικοινωνία και πιθανώς μεγαλύτερη αυτονομία στις οικονομικές τους δραστηριότητες.

Στο τελευταίο στάδιο, εξετάζονται διαγραμματικά οι συσχετίσεις που παρουσιάζουν τα μεγέθη της ενδιαμέσου κεντρικότητας  $C^b(k)$ , της χωρικής ισχύος  $s(k)$  και του συντελεστή συγκέντρωσης  $C(k)$ , ως προς το βαθμό  $k$ . Τα διαγράμματα διασποράς των δύο πρώτων περιπτώσεων  $(k, C^b)$  και  $(k, s)$  παρουσιάζονται στο σχήμα 4, ενώ της περίπτωσης  $(k, C(k))$  παρουσιάζεται στο σχήμα 5.

**Σχήμα 4.** Διαγράμματα διασποράς (scatter plots) (α.ρ.) βαθμού-ενδιαμέσου κεντρικότητας  $(k, C^b(k))$  και (δεξ.) βαθμού-χωρικής ισχύος  $(k, s(k))$  για το GRN. Τα κόκκινα τετράγωνα αντιστοιχούν στις μέσες τιμές για την κάθε τιμή/κατηγορία του βαθμού



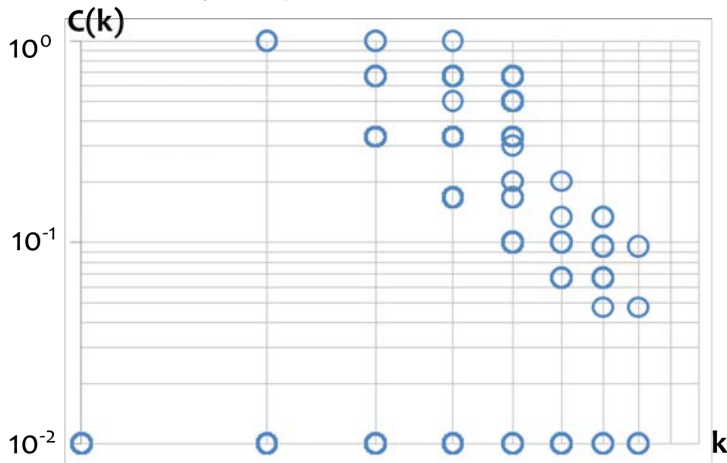
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η εικόνα που παρουσιάζει το διάγραμμα διασποράς του GRN, μεταξύ βαθμού και μέσης ενδιαμέσου κεντρικότητας ανά βαθμό  $(k, \langle C^b |_{k=k_i} \rangle)$ ,  $i=2, \dots, 8$ , φαίνεται πως είναι σύμφωνη με τα αποτελέσματα της έρευνας των Crucitti et al. (2006), οι οποίοι εργαζόμενοι πάνω στην κεντρικότητα οδικών δικτύων αστικών συστημάτων έδειξαν πως η σχέση  $(k, \langle C^b |_{k=k_i} \rangle)$  είναι θετική και όχι απολύτως γραμμική. Στην περίπτωση του GRN η γραμμική

σχέση που εικονίζεται στο σχήμα 4 αντιστοιχεί σε μία ικανοποιητική παρεμβολή ( $R^2=0,749$ ) μιας καμπύλης κανόνα-δύναμης (power-law), η οποία έχει συντελεστή  $\beta_{GRN}=1,936$ .

Ως προς τη σχέση βαθμού και ισχύος ( $k,s$ ), η εικόνα που σχηματίζεται στο GRN φαίνεται πως ομοιάζει με τα σχετικά πορίσματα της μελέτης του δικτύου commuting της Σαρδηνίας, η οποία πραγματοποιήθηκε από τους de Montis et al. (2007). Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η σχέση  $\langle s \rangle = f(k)$  του δικτύου commuters της Σαρδηνίας περιγράφεται από το πρότυπο κανόνα-δύναμης (γραμμική σε λογαριθμική κλίμακα). Η περίπτωση του GRN συμφωνεί με αυτή την παρατήρηση, με βάση το συντελεστή προσδιορισμού  $R^2=0,856$ , αλλά έχει περίπου τη μισή κλίση ( $\beta_{GRN}=0,7$ ) σε σχέση με την περίπτωση της Σαρδηνίας ( $\beta_{SCN}=1,9$ ).

**Σχήμα 5.** Μεταβολή του συντελεστή συγκέντρωσης  $C(k)$  σε σχέση με το βαθμό κόμβων  $k$  του οδικού δικτύου Ελλάδας (GRN). Η μορφή του διαγράμματος διασποράς υποδεικνύει λογαριθμική μείωση όσο μεγαλώνουν οι τιμές του  $k$ .



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Τέλος, η σχέση μεταξύ βαθμού και συντελεστή συγκέντρωσης ( $k,C(k)$ ) (σχήμα 5) διέπεται από ένα μηχανισμό λογαριθμικής μείωσης με την αύξηση των τιμών του  $k$ , κατάσταση που παρατηρείται συχνά στα χερσαία δίκτυα (Sen et al., 2003, Barthelemy, 2011). Το γεγονός αυτό σχετίζεται προφανώς με την ύπαρξη χωρικών περιορισμών που παρέχουν το προνόμιο της συνδετικότητας σε λίγους κόμβους, με αποτέλεσμα οι περισσότεροι γείτονές τους να έχουν χαμηλή συνδεσιμότητα.

### 3.3. Εμπειρική ανάλυση

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον πίνακα 5, τα οποία διαχωρίζονται στις περιπτώσεις των υπολογισμών που πραγματοποιήθηκαν με τους μητροπολιτικούς νομούς της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης ( $n_1=51$ ) και χωρίς αυτούς ( $n_2=49$ ).

**Πίνακας 5.** Αποτελέσματα της ανάλυσης συσχετίσεων για το GRN( $\alpha$ )

Μεταβλ. y ->	Με μητροπολιτικούς νομούς				Χωρίς μητροπολιτικούς νομούς			
	$(n_1=51)$				$(n_2=49)$			
Μεταβλητή x	LENGTH	DENSITY	LENGTH	DENSITY				
	$r_{xy}^{(\beta)}$	sig.( $\gamma$ )	$r_{xy}$	sig.	$r_{xy}$	sig.	$r_{xy}$	sig.
LENGTH	1		0,229	0,106	1		0,207	0,154
AREA	0,839 <sup>**</sup> ( $\delta$ )	0,000	-0,276	0,050	0,879 <sup>**</sup>	0,000	-0,230	0,112
DENSITY	0,229	0,106	1		0,207	0,154	1	
PORTS	0,018	0,919	0,329	0,053	-0,032	0,862	-0,201	0,261
IPP	0,285 <sup>*</sup> ( $\epsilon$ )	0,043	-0,147	0,303	0,296 <sup>*</sup>	0,039	-0,204	0,159
DPP	0,340 <sup>*</sup>	0,015	0,707 <sup>**</sup>	0,000	0,674 <sup>**</sup>	0,000	0,109	0,458
GDP	0,239	0,091	0,742 <sup>**</sup>	0,000	0,667 <sup>**</sup>	0,000	0,177	0,223
ASEC	0,052	0,718	-0,321 <sup>*</sup>	0,022	0,135	0,354	-0,169	0,246
CSEC	-0,085	0,555	0,324 <sup>*</sup>	0,020	-0,123	0,401	0,326 <sup>*</sup>	0,022
TGDP	0,229	0,107	0,768 <sup>**</sup>	0,000	0,301 <sup>*</sup>	0,036	0,395 <sup>**</sup>	0,005
AGR <sub>INV</sub>	-0,314 <sup>*</sup>	0,025	-0,129	0,368	-0,324 <sup>*</sup>	0,023	-0,335 <sup>*</sup>	0,019
RPD	0,122	0,395	0,064	0,656	0,080	0,587	-0,117	0,423
POP	0,243	0,086	0,744 <sup>**</sup>	0,000	0,713 <sup>**</sup>	0,000	0,145	0,321
WELF	-0,009	0,950	0,514 <sup>**</sup>	0,000	-0,101	0,489	0,334 <sup>*</sup>	0,019
EDU	0,294 <sup>*</sup>	0,036	0,644 <sup>**</sup>	0,000	0,254	0,079	0,341 <sup>*</sup>	0,017
URB	-0,226	0,111	-0,106	0,460	-0,203	0,161	0,085	0,560
R	-0,157	0,272	0,338 <sup>*</sup>	0,015	-0,139	0,341	0,584 <sup>**</sup>	0,000
R <sub>T</sub>	0,071	0,621	-0,074	0,604	0,085	0,563	-0,062	0,671
R <sub>ST</sub>	0,320 <sup>*</sup>	0,022	0,651 <sup>**</sup>	0,000	0,280	0,051	0,668 <sup>**</sup>	0,000

α. Υπολογισμοί στις μεταβλητές του πίνακα 3

β. διμεταβλητός συντελεστής συσχέτισης του Pearson

γ. διπλευρη (2-tailed) σημαντικότητα

δ. Τιμές σημαντικές (\*\*) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.01

ε. Τιμές σημαντικές (\*) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Με μια γενική ματιά, φαίνεται πως η εξαίρεση των νομών της Αττικής και Θεσσαλονίκης ( $n_2=49$ ) οδηγεί κατά κανόνα στην παραγωγή ευνοϊκότερων αποτελεσμάτων (μεγαλύτερες τιμές των στατιστικά σημαντικών συντελεστών) για τη μεταβλητή του μήκους του οδικού δικτύου (LENGTH), ενώ σε σημαντικές αναντιστοιχίες στην περίπτωση της μεταβλητής της πυκνότητας (DENSITY). Ειδικότερα, η μεταβλητή του μήκους του οδικού δικτύου ( $y=LENGTH$ ) παρουσιάζεται να είναι σημαντικά συσχετισμένη με τις παρακάτω μεταβλητές:

- *Επιφάνεια του νομού* ( $x=AREA$ ): Η περίπτωση ( $r_{AREA,LENGTH}^{n_1=51} = 0,839$ ,  $r_{AREA,LENGTH}^{n_2=49} = 0,879$ ) είναι τετριμμένη, καθόσον οι μεγάλες γεωγραφικές επιφάνειες διαθέτουν μεγαλύτερη χωρητικότητα για την κατασκευή οδικών έργων σε μεγαλύτερη κλίμακα. Η απόκλιση από την πλήρη γραμμικότητα  $r_{AREA,LENGTH} \neq 1$  αυτού του συντελεστή προφανώς οφείλεται στο ηπειρωτικό ανάγλυφο της ενδοχώρας, το οποίο έχει αποτρέψει την κατασκευή έργων οδοποιίας μεγάλης κλίμακας σε νομούς με μεγάλες ορεινές επιφάνειες.
- *Πληθυσμιακά δυναμικά* ( $x=IPP$  και  $x=DPP$ ): Οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης στις περιπτώσεις αυτές εκφράζει ότι οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να έχουν μεγαλύτερο συγκριτικό πλεονέκτημα για οικονομική ανάπτυξη, έναντι των άλλων με χαμηλές τιμές πληθυσμιακού δυναμικού (Πολύζος, 2011). Ειδικότερα, οι τιμές του συντελεστή που υπολογίζονται στο έμμεσο πληθυσμιακό δυναμικό ( $r_{IPP,LENGTH}^{n_1=51} = 0,285$ ,  $r_{IPP,LENGTH}^{n_2=49} = 0,296$ ) εκφράζουν τη δυνατότητα ευκολότερης πρόσβασης των νομών με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου στις οικονομικές δραστηριότητες των υπολοίπων, ενώ αυτές που υπολογίζονται στο άμεσο πληθυσμιακό δυναμικό ( $r_{DPP,LENGTH}^{n_1=51} = 0,340$ ,  $r_{DPP,LENGTH}^{n_2=49} = 0,674$ ), εκφράζουν τη δυνατότητα ευκολότερης πρόσβασης των νομών με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου στις ίδιες οικονομικές τους δραστηριότητες.
- *Επενδύσεις στην αγροτική βιομηχανία* ( $x=AGR_{INV}$ ): Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης ( $r_{AGR_{INV},LENGTH}^{n_1=51} = 0,314$ ,  $r_{AGR_{INV},LENGTH}^{n_2=49} = 0,324$ ) εκφράζει την ύπαρξη αρνητικής αναλογίας μεταξύ των συσχετιζόμενων μεταβλητών. Το αποτέλεσμα αυτό εκφράζει ότι οι νομοί που διαθέτουν μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να μην απολαμβάνουν εξίσου μεγάλες επενδύσεις στην αγροτική παραγωγή, γεγονός το οποίο φαίνεται πως αναδεικνύει μία παθολογία στη λειτουργία και την περαιτέρω ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα της χώρας, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο ρόλος των οδικών υποδομών στην υποστήριξη των αγροτικών δραστηριοτήτων είναι καθοριστικός.
- *Επίπεδο εκπαίδευσης* ( $x=EDU$ ): Εδώ ο συντελεστής προκύπτει σημαντικός μόνο για τη συνολική περίπτωση ( $r_{EDU,LENGTH}^{n_1=51} = 0,294$ ), ενώ για την περίπτωση χωρίς

τους μητροπολιτικούς νομούς ( $r_{EDU,LENGTH}^{n_2=49} = 0,254$ ) το επίπεδο σημαντικότητας αμβλύνεται στο 0,1. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή εκφράζει ότι οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να έχουν και σχετικά υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού τους, αλλά η σχέση αυτή δεν επιδέχεται περαιτέρω ερμηνείας και προφανώς οφείλεται στην από κοινού επίδραση κάποιας τρίτης (λανθάνουσας) μεταβλητής.

- Συντελεστής μεγέθυνσης TALC για τον αριθμό των διανυκτερεύσεων ( $x=R_{ST}$ ): Στην περίπτωση αυτή ο συντελεστής προκύπτει σημαντικός μόνο όταν λαμβάνονται υπόψη και οι μητροπολιτικοί νομοί ( $r_{RST,LENGTH}^{n_1=51} = 0,320$ ), αλλά και η περίπτωση δίχως τους μητροπολιτικούς νομούς ( $r_{RST,LENGTH}^{n_2=49} = 0,280$ ) δεν απέχει από το να θεωρηθεί σημαντική, καθόσον ξεπερνά οριακά το επίπεδο σημαντικότητας 0,05. Η κατάσταση αυτή υποδηλώνει πως οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να διατηρούν για περισσότερες ημέρες το τουριστικό τους φορτίο, γεγονός που προφανώς σχετίζεται με τις μεγαλύτερες δυνατότητες τουριστικής μετακίνησης που παρέχει η έκταση του οδικού δικτύου.
- *Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν* ( $x=GDP$ ): Ο συντελεστής  $r_{GDP,LENGTH}$  προκύπτει σημαντικός μόνο για τη μη-μητροπολιτική περίπτωση ( $r_{GDP,LENGTH}^{n_2=49} = 0,667$ ), καθώς για τη μητροπολιτική περίπτωση το επίπεδο σημαντικότητας αμβλύνεται στο 0.1 και η τιμή του συντελεστή μειώνεται θεαματικά ( $r_{GDP,LENGTH}^{n_1=51} = 0,239$ ). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή εκφράζει ότι οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να συνεισφέρουν περισσότερο στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας, συνδέοντας την έκταση των οδικών υποδομών με την οικονομική δυναμική των περιφερειών. Περαιτέρω, η υψηλή τιμή του συντελεστή για τη μη-μητροπολιτική περίπτωση ( $r_{GDP,LENGTH}^{n_2=49} = 0,667$ ) υποδηλώνει ότι η οικονομική ευημερία των νομών της επαρχίας σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις οδικές τους υποδομές, γεγονός που συνηγορεί στην άποψη ότι η περιφερειακή ανάπτυξη στην Ελλάδα βασίζεται σε ένα παρωχημένο αναπτυξιακό μοντέλο.
- *Συμμετοχή του τουρισμού στο ΑΕΠ* ( $x=T_{GDP}$ ): Αντίστοιχη κατάσταση με την προηγούμενη εμφανίζεται και στην περίπτωση του συντελεστή  $r_{T_{GDP},LENGTH}$ , αλλά αυτή τη φορά η μείωση της τιμής του από τη μη-μητροπολιτική ( $r_{T_{GDP},LENGTH}^{n_2=49} = 0,301$ ) στη μητροπολιτική περίπτωση ( $r_{T_{GDP},LENGTH}^{n_1=51} = 0,229$ ) προκύπτει ιδιαίτερα μικρή. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή εκφράζει ότι οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να έχουν υψηλό προϊόν σε τουρισμό, επαληθεύοντας τη σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ του τομέα των μεταφορών και του τουρισμού.
- *Πληθυσμός* ( $x=POP$ ): Η εικόνα που παρουσιάζει ο συντελεστής  $r_{POP,LENGTH}$  είναι αντίστοιχη με αυτή του συντελεστή  $r_{GDP,LENGTH}$ , δηλαδή μεγάλη και στατιστικά



σημαντική τιμή για τη μη-μητροπολιτική περίπτωση ( $r_{POP,LENGTH}^{n_2=49} = 0,713$ ), ενώ μικρή τιμή με αμβλυμένη σημαντικότητα (σε επίπεδο σημαντικότητας 0.1) για τη μητροπολιτική ( $r_{POP,LENGTH}^{n_1=51} = 0,243$ ). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή εκφράζει γενικά ότι οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να είναι περισσότερο πυκνοκατοικημένοι, κατάσταση η οποία φαίνεται πως αποτελεί τον κανόνα για τους νομούς της επαρχίας (μη-μητροπολιτική περίπτωση), περιγράφοντας ένα βαρυτικό πρότυπο (gravity model) στον αναπτυξιακό μηχανισμό των οδικών μεταφορών της χώρας.

Από την άλλη μεριά, η ανάλυση συσχετίσεων που αφορά τη μεταβλητή της πυκνότητας του εθνικού οδικού δικτύου ( $y=DENSITY$ ) παρέχει διαφορετική πληροφορία. Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα 4 προκύπτουν οι παρακάτω παρατηρήσεις:

- Οι συσχετίσεις μεταξύ  $r_{LENGTH,DENSITY}>0$  και  $r_{AREA,DENSITY}<0$  οφείλονται στον ορισμό της μεταβλητής  $DENSITY=(LENGTH/AREA)$ , αλλά δεν προκύπτουν σημαντικές, ξεπερνώντας οριακά τα προεπιλεγμένα επίπεδα σημαντικότητας.
- Για τη συσχέτιση  $r_{PORTS,DENSITY}$  παρατηρείται ότι αυτή στη μητροπολιτική περίπτωση είναι οριακά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.5$ , έχοντας τιμή  $r_{PORTS,DENSITY}^{n_1=51} = 0,29$ , ενώ στη μη μητροπολιτική περίπτωση προκύπτει στατιστικά ασήμαντη, αλλάζοντας ταυτόχρονα και το πρόσημό της ( $r_{PORTS,DENSITY}^{n_2=49} = -0,201$ ). Η κατάσταση αυτή υποδηλώνει ότι η παρουσία των μητροπολιτικών νομών (Αττικής και Θεσσαλονίκης) ευθύνεται για την αλλαγή του προσήμου του συντελεστή συσχέτισης από αρνητικό σε θετικό, με αποτέλεσμα να παρέχονται ενδείξεις ότι οι δύο αυτοί νομοί καρπώνονται το σύνολο της θετικής συσχέτισης. Αυτό σημαίνει ότι ενώ στην περίπτωση των επαρχιακών νομών υφίστανται ενδείξεις πως η πυκνότητα του οδικού δικτύου δρα ανταγωνιστικά προς την ακτοπολιτική δραστηριότητα του νομού, στο βαθμό που αυτή αντιπροσωπεύεται από τον αριθμό των λιμένων, στην περίπτωση των δύο μητροπολιτικών νομών παύει να υφίσταται αυτή η διαπίστωση και δράση των δύο τρόπων μεταφοράς φαίνεται πως αντιστρέφεται από ανταγωνιστική σε συνεργατική.
- Η συσχέτιση  $r_{IPP,DENSITY}$  παρουσιάζει αντίθετο πρόσημο από την αντίστοιχη  $r_{IPP,LENGTH}$  και παύει να είναι στατιστικά σημαντική, όπως η δεύτερη. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι οι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο στην επιφάνειά τους φαίνεται πως αίρουν το πλεονέκτημα να έχουν ευκολότερη πρόσβαση στις οικονομικές δραστηριότητες των υπολοίπων. Η διαπίστωση αυτή συμπληρώνεται από τα επόμενα αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης  $r_{DPP,DENSITY}$ , τα οποία αυτή τη φορά είναι θετικά. Ιδιαίτερα στη μητροπολιτική περίπτωση, η τιμή του συντελεστή

προκύπτει αρκετά υψηλή και στατιστικά σημαντική. Το γεγονός αυτό εκφράζει ότι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο στην επιφάνειά τους φαίνεται πως συγκεντρώνουν τις οικονομικές δραστηριότητες και τη δυνατότητα πρόσβασης στο εσωτερικό τους, με αποτέλεσμα να περιορίζουν την πρόσβασή τους στις οικονομικές δραστηριότητες των υπολοίπων νομών, όπως φάνηκε στις τιμές των συσχετίσεων  $r_{IPP,DENSITY}$ . Ιδιαίτερα, οι δύο μητροπολιτικοί νομοί της Αττικής και της Θεσσαλονίκης εμφανίζονται ότι καρπώνονται το μεγαλύτερο ποσοστό της στατιστικά σημαντικής υψηλής τιμής του συντελεστή  $r_{DPP,DENSITY}^{n_1=51} = 0,707$ , περιγράφοντας ένα βαρυντικό πρότυπο μεγάλης συνοχής στο εσωτερικό τους.

- Παρόμοια κατάσταση με τις συσχετίσεις  $r_{DPP,DENSITY}$  φαίνεται πως περιγράφει και τις συσχετίσεις  $r_{GDP,DENSITY}$ . Ειδικότερα, η μητροπολιτική περίπτωση εμφανίζει υψηλή και στατιστικά σημαντική τιμή του συντελεστή, γεγονός το οποίο, σε συνδυασμό με την ασήμαντη τιμή του συντελεστή για τη μη-μητροπολιτική περίπτωση, εκφράζει ότι το πυκνό οδικό δίκτυο λειτουργεί ως παράγοντας οικονομικής ανάπτυξης (στο βαθμό που η οικονομική ανάπτυξη αντανακλάται στο GDP μιας περιφέρειας) για την περίπτωση των μητροπολιτικών νομών της Αττικής και της Θεσσαλονίκης.
- Η συσχέτιση  $r_{ASEC,DENSITY}$  παρουσιάζει αρνητικό πρόσημο και στατιστική σημαντικότητα μόνο για τη μητροπολιτική περίπτωση, ερμηνεύοντας ότι οι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο (με καθοριστική τη θέση των δύο μητροπολιτικών) τείνουν να εμφανίζουν χαμηλή συμμετοχή του πρωτογενή τομέα στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας και πιο ελεύθερα χαμηλή αγροτική παραγωγή ή δραστηριότητα.
- Αντίθετα με την προηγούμενη κατάσταση, η συσχέτιση  $r_{CSEC,DENSITY}$  είναι στατιστικά σημαντική και παρουσιάζει θετικό πρόσημο. Το γεγονός αυτό εκφράζει ότι οι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο τείνουν να εμφανίζουν υψηλή συμμετοχή του τομέα των υπηρεσιών στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας. Η εικόνα αυτή φαίνεται πως εξειδικεύεται στο τουριστικό προϊόν με τη συσχέτιση  $r_{TGDP,DENSITY}$ , η οποία ακολουθεί το ίδιο μοτίβο με τη συσχέτιση  $r_{CSEC,DENSITY}$ , με μόνη διαφορά ότι στη μητροπολιτική περίπτωση ( $n_1=51$ ) η τιμή του συντελεστή προκύπτει σχεδόν διπλάσια της μη-μητροπολιτικής. Αυτό σημαίνει ότι η πυκνότητα του οδικού δικτύου (μήκος οδών ανά νομό/επιφάνεια νομού) αποτελεί παράγοντα εξυπηρέτησης του τουρισμού και ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις των νομών της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης.
- Ακολούθως, η συσχέτιση  $r_{AGRIINV,DENSITY}$  είναι αρνητική και εμφανίζεται στατιστικά σημαντική μόνο για την μη-μητροπολιτική περίπτωση. Το αποτέλεσμα αυτό εκφράζει ότι οι επαρχιακοί νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο τείνουν να γίνονται αποδέκτες χαμηλότερων επενδύσεων στην αγροτική βιομηχανία, σε σχέση με τους

αραιότερους σε οδικές υποδομές. Μία περαιτέρω ερμηνεία που μπορεί να δοθεί στη συσχέτιση μεταξύ πυκνότητας οδικού δικτύου και επενδύσεων στην αγροτική βιομηχανία είναι ότι η ανάπτυξη της αγροτικής παραγωγής προϋποθέτει την ύπαρξη μεγάλων καλλιεργήσιμων εκτάσεων, περιορίζοντας έτσι τις διαθέσιμες επιφάνειες για ανέγερση οδικών υποδομών. Ωστόσο, μέσα σε αυτή την τιμή του συντελεστή ενδεχομένως να κρύβεται και η πληροφορία ότι η αγροτική παραγωγή δεν υποστηρίζεται όπως θα έπρεπε από τις οδικές υποδομές της χώρας, αναδεικνύοντας ένα θέμα για το σχετικό διάλογο.

- Παρόμοια εικόνα με τις συσχετίσεις  $r_{DPP,DENSITY}$  και  $r_{GDP,DENSITY}$  φαίνεται πως περιγράφει και τη συσχέτιση  $r_{POP,DENSITY}$ , στην οποία παρατηρείται θετικό πρόσημο, αλλά μόνο η μητροπολιτική περίπτωση εμφανίζει υψηλή και στατιστικά σημαντική τιμή του συντελεστή. Το γεγονός αυτό εκφράζει ότι οι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο τείνουν να είναι περισσότερο πυκνοκατοικημένοι, με καθοριστική την παρουσία των δύο μητροπολιτικών, ενισχύοντας τη βαρυντική διαμόρφωση της δομής των οδικών υποδομών.
- Στη συνέχεια, οι συσχετίσεις  $r_{WELF,DENSITY}$  και  $r_{EDU,DENSITY}$  εμφανίζουν παρόμοια συμπεριφορά, περιγράφοντας ότι οι νομοί με πυκνό οδικό δίκτυο τείνουν να διακρίνονται από μεγαλύτερο δείκτη ευημερίας και από υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού τους. Εδώ η παρουσία των μητροπολιτικών περιπτώσεων δεν φαίνεται ιδιαίτερα καθοριστική, με αποτέλεσμα η συνολική εικόνα που διαμορφώνεται από το σύνολο των συσχετίσεων να παραπέμπει στο πρώιμο και παρωχημένο πρότυπο της «ανάπτυξης εκεί που υπάρχει δρόμος».
- Η συμπεριφορά της μεταβλητής  $URB$  παράγει τόσο κατά τη συσχέτισή της με τη μεταβλητή  $LENGTH$  όσο και με τη μεταβλητή  $DENSITY$  αποτελέσματα που είναι στατιστικά ασήμαντα. Παρόλα αυτά, μόνο η τιμή του συντελεστή συσχέτισης  $r_{URB,DENSITY}$  στη μη-μητροπολιτική περίπτωση έχει θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο εκφράζει (με την επιφύλαξη των τιμών της στατιστικής σημαντικότητας) ότι η πυκνότητα του οδικού δικτύου και η βαθμός αστικοποίησης φαίνεται πως σχετίζεται μόνο στην περίπτωση των επαρχιακών νομών.
- Τέλος, η περίπτωση των συσχετίσεων της μεταβλητής  $DENSITY$  με τις μεταβλητές τουρισμού ( $R, R_T, R_{ST}$ ) παρουσιάζει αντιστραμμένη εικόνα σε σχέση με τις αντίστοιχες περιπτώσεις συσχετίσεων της μεταβλητής  $LENGTH$ . Ειδικότερα, ο συντελεστής  $r_{R,DENSITY}$  εμφανίζεται θετικός και με υψηλότερη τιμή στην περίπτωση  $n_2=49$ , γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι οι νομοί με μεγάλη πυκνότητα οδικού δικτύου και ιδιαίτερα αυτοί της επαρχίας τείνουν να αναλαμβάνουν μεγαλύτερο φορτίο τουρισμού. Περαιτέρω, οι συσχετίσεις  $r_{R_T,DENSITY}$  εμφανίζουν αρνητικό πρόσημο και,

με την επιφύλαξη της μη στατιστικά σημαντικής τιμής τους, υπονοούν ότι οι νομοί με μεγάλη πυκνότητα οδικού δικτύου τείνουν να δέχονται μικρότερο αριθμό τουριστών. Τέλος, η περίπτωση της συσχέτισης  $T_{RST, DENSITY}$  παρουσιάζεται σε πλήρη συμφωνία με τις αντίστοιχες συσχετίσεις ως προς τη μεταβλητή  $LENGTH$ , εμφανίζοντας υψηλότερες τιμές από τις τελευταίες αναφερόμενες. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι οι νομοί με μεγάλη πυκνότητα οδικών υποδομών τείνουν να διατηρούν για περισσότερες ημέρες το τουριστικό τους φορτίο.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο άρθρο αυτό μελετήθηκε η τοπολογία του διαπεριφερειακού οδικού δικτύου της Ελλάδας (Greek Road Network - GRN), με χρήση της ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis) και στατιστικής μηχανικής. Σκοπό της μελέτης αποτέλεσε η εξόρυξη της κοινωνικοοικονομικής πληροφορίας που είναι ενσωματωμένη στην τοπολογία του GRN, προκειμένου να διερευνηθούν οι παράγοντες του δικτύου που σχετίζονται επιδρούν στην περαιτέρω οικονομική και περιφερειακή ανάπτυξη της χώρας. Το GRN αναπαράστηκε στον  $L$ -χώρο αντιπροσώπευσης ως μη κατευθυνόμενος γράφος, όπου το σύνολο των κόμβων  $V$  αντιστοιχεί σε *διασταυρώσεις (intersections)* διαδρομών, ενώ το σύνολο των ακμών  $E$  σε *διαδρομές μονής διεύθυνσης* (δίχως αλλαγή πορείας).

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε διαφάνηκε ότι στην τοπολογία του GRN καθίσταται εμφανής η επίδραση των χωρικών περιορισμών, όπως στοιχειοθετείται από τα οξυμένα πρότυπα στην κατανομή του βαθμού, τη σημαντική συγκέντρωση των τιμών γύρω από την κύρια διαγώνιο στα πρότυπα σποραδικότητας (sparsity patterns – spy plots) των πινάκων συνδέσεων, τον υπολογισμό του  $\omega$ -δείκτη, ο οποίος χρησιμοποιείται για την προσεγγιστική ανίχνευση τυπολογίας δικτύων, τις χωρικές κατανομές των βασικών μέτρων και μεγεθών δικτύου (βαθμός, ενδιαμεσότητα, εγγύτητα, συγκέντρωση, συναρμολογοσιμότητα, χωρική ισχύς), τον επιμερισμό του δικτύου σε κοινότητες γεωγραφικής συνάφειας, τα πρότυπα *κανόνα-δύναμης (power-law)* που διαμορφώθηκαν από τις συσχετίσεις  $(k, C^b)$ ,  $(k, s)$  και  $(k, C)$ , και τις μεγάλες διακυμάνσεις που εμφανίστηκαν στο μέγεθος της ενδιαμέσου κεντρικότητας ( $C^b$ ), υποδηλώνοντας τη σαφή γεωγραφική υπόσταση του δικτύου. Συνολικά, η τοπολογία του GRN διαφάνηκε συγγενική με το θεωρητικό (μηδενικό) πρότυπο του *δικτυώματος* (lattice network), η οποία σχετίζεται με την ύπαρξη χωρικών περιορισμών.

Επίσης, μελετήθηκε εμπειρικά το ποσό της κοινωνικοοικονομικής πληροφορίας που περιέχεται στην τοπολογία του GRN, με χρήση ανάλυσης συσχετίσεων μεταξύ ενός συνόλου χωρικών, οικονομικών, δημογραφικών και τουριστικής προέλευσης μεταβλητών και καθεμιάς από τις δύο βασικές μεταβλητές υποδομής του οδικού δικτύου (μήκος και

πυκνότητα), οι οποίες διαμορφώθηκαν με σημείο αναφοράς το νομό. Για την αξιολόγηση της επιρροής που έχουν οι νομοί της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης (μητροπολιτικές περιπτώσεις) στη διαμόρφωση των παραπάνω συσχετίσεων, θεωρήθηκαν δύο περιπτώσεις συνόλων, η μία συμπεριλαμβανομένων και η δεύτερη εξαιρουμένων των δύο μητροπόλεων. Οι υπολογισμοί των συντελεστών για τη μη-μητροπολιτική περίπτωση και ως προς τη μεταβλητή του μήκος του οδικού δικτύου διαφάνηκε ότι οδηγούν κατά κανόνα στην παραγωγή ευνοϊκότερων αποτελεσμάτων από τη μητροπολιτική περίπτωση, ενώ αυτοί που πραγματοποιήθηκαν ως προς τη μεταβλητή της πυκνότητας εμφάνισαν σημαντικές αναντιστοιχίες, δίχως να οδηγούν σε κάποιον γενικό κανόνα.

Η ανάλυση συσχετίσεων παρείχε γενικά ενδείξεις ότι ο μηχανισμός της χωρικής κατανομής των οδικών υποδομών περιγράφεται από βαρυστική λειτουργία, έχοντας δηλαδή ως προτεραιότητα την εξυπηρέτηση των περιοχών ανάλογα με τον πληθυσμό τους, αλλά και από το βασικό και ίσως παρωχημένο πρότυπο της «ανάπτυξης εκεί που υπάρχει δρόμος», το οποίο διέπνεε τη νοοτροπία των προηγούμενων δεκαετιών στην Ελλάδα. Η διαπίστωση περί παρωχημένου αναπτυξιακού προτύπου βασίστηκε στην παρατήρηση ότι οι τιμές των συντελεστών συσχέτισης που περιγράφουν γενικά το ζεύγος «ευημερία – οδικές υποδομές» εμφανίστηκαν υψηλότερες για την περίπτωση των επαρχιακών νομών (μη-μητροπολιτική περίπτωση). Οι νομοί με μεγάλο μήκος οδικού δικτύου διαφάνηκε ότι τείνουν να είναι περισσότερο πυκνοκατοικημένοι (ιδιαίτερα για τους νομούς της επαρχίας), να έχουν μεγαλύτερο συγκριτικό πλεονέκτημα για οικονομική ανάπτυξη, σχετικά υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης του πληθυσμού τους, καλύτερη δυνατότητα εξυπηρέτησης της τουριστικής μετακίνησης, καλύτερο επίπεδο ευημερίας και μεγαλύτερη συνεισφορά στο ΑΕΠ της χώρας. Από την άλλη πλευρά, οι νομοί που διαθέτουν μεγάλο μήκος οδικού δικτύου τείνουν να μην απολαμβάνουν εξίσου μεγάλες επενδύσεις στην αγροτική παραγωγή, γεγονός το οποίο περιγράφει μία παθογένεια στη λειτουργία και στις αναπτυξιακές δυναμικές του πρωτογενή τομέα της χώρας, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο ρόλος των οδικών υποδομών στην υποστήριξη των αγροτικών δραστηριοτήτων είναι καθοριστικός.

Τέλος, η ανάλυση συσχετίσεων που πραγματοποιήθηκε ως προς την πυκνότητα του εθνικού οδικού δικτύου συμπλήρωσε την προηγούμενη εικόνα, αναδεικνύοντας σε ορισμένες περιπτώσεις ενδιαφέρουσες αντιθέσεις μεταξύ των μητροπολιτικών και μη-μητροπολιτικών θεωρήσεων. Ο βασικός άξονας συμπερασμάτων περιγράφει και σε αυτήν την περίπτωση μία βαρυστική λειτουργία, η οποία εκφράζεται με την καθοριστική επίδραση των μητροπόλεων στην αύξηση των παρατηρούμενων συσχετίσεων για τις περιπτώσεις των μεταβλητών του πληθυσμού, του ίδιου πληθυσμιακού δυναμικού, του αριθμού των λιμένων, του εγχώριου προϊόντος, της ευημερίας και του βαθμού αστικοποίησης. Από την

άλλη πλευρά, παρατηρήθηκε ότι για τους επαρχιακούς νομούς η πυκνότητα του οδικού δικτύου δρα ανταγωνιστικά προς την ακτοπλοϊκή δραστηριότητα του νομού, υποστηρίζει την υψηλή συμμετοχή του τομέα των υπηρεσιών και του τουρισμού στη διαμόρφωση του ΑΕΠ της χώρας και εμφανίζεται αρνητική στην υποστήριξη της πρωτογενούς παραγωγής (τόσο στον τομέα των επενδύσεων όσο και στη διαμόρφωση του ΑΕΠ), σκιαγραφώντας μία εικόνα υστέρησης που ενισχύει τη διαπίστωση περί παρωχημένου αναπτυξιακού προτύπου.

Συνολικά, το άρθρο αυτό αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της χρήσης της ανάλυσης των σύνθετων δικτύων στη μοντελοποίηση των χωρικών δικτύων και ειδικότερα των συστημάτων μεταφορών. Η εφαρμογή αυτής της σύγχρονης μεθοδολογικής προσέγγισης στον τομέα των μεταφορών αποβαίνει ιδιαίτερα αποτελεσματική, λόγω της μικτής παραμετρικής (πινακοποίηση του συστήματος που επιτρέπει τη διενέργεια υπολογισμών) και μη παραμετρικής (απεικόνιση του συστήματος σε γράφο και χαρτογράφηση της τοπολογίας του) φύσης της, παρέχοντας δυνατότητες μοντελοποίησης και περιγραφής των προβλημάτων χωρικής αλληλεπίδρασης. Για το λόγο αυτό, η παρούσα προσέγγιση επιδιώκει την προώθηση χρήσης του παραδείγματος των δικτύων στις χωρικές και περιφερειακές εφαρμογές.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδος – ΟΚΧΕ (2005) *Οδικό Δίκτυο ΔΜΕΟ*. Διαθέσιμο στο: <http://www1.okxe.gr/geonetwork/srv/en/google.kml?uuiid=19226ad1-1297-4041-8cea-3aa45a2b5f4e&layers=rdndmeo> [προσπελάστηκε: 07-03-2015].

Πολύζος, Σ. (2011) *Περιφερειακή ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.

Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ.401/93, *Τροποποίηση του Π.Δ. 143/89 που αφορά διατάξεις σχετικές με όρους και προϋποθέσεις εγκαταστάσεως και λειτουργίας αντλιών καυσίμων και κυκλοφοριακής σύνδεσης εγκαταστάσεων μετά των οδών (Α 69)*, ΦΕΚ 170/Α/1-10-93.

Χατζίκος, Ε. (2007) *Matlab® για μηχανικούς*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.

### **Ξενόγλωσση**

Albert, R. and Barabasi A-L. (2002) “Statistical mechanics of complex networks”. *Review of Modern Physics*, 74 (1), pp.47–97.

Barabasi, A-L. and Albert, R., (1999) “Emergence of scaling in random networks”. *Science*, 286 (5439), pp.509-512.

- Barthelemy, M. (2011) “Spatial networks”. *Physics Reports*, 499, pp.1–101.
- Blondel, V., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R. and Lefebvre, E. (2008) “Fast unfolding of communities in large networks”. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 10, P10008.
- Blumenfeld-Lieberthal, E. (2008) “The topology of transportation networks”. *Networks and Spatial Economics*, 9, pp.427–458.
- Buhl, J., Gautrais, J., Reeves, N., Solé, R. Valverde, S., Kuntz, P., and Theraulaz, G. (2006) “Topological patterns in street networks of selforganized urban settlements”. *European Physical Journal B*, 49, pp.513–522.
- Cardillo, A., Scellato, S., Latora, V. and Porta, S. (2006) “Structural properties of planar graphs of urban street patterns”. *Physical Review E*, 73, 066107.
- Courtat, T., Gloaguen, C. and Douady, S. (2010) “Mathematics and morphogenesis of the city: a geometrical approach”. *Physical Review E*, 83 (3), 036106.
- Crucitti, P., Latora, V. and Porta, S. (2006) “Centrality in networks of urban streets”. *Chaos*, 16, pp.1–9.
- Dall, J. and Christensen, M. (2002) “Random geometric graphs”. *Physical Review E*, 66, 016121.
- de Montis, A., BarthChessa, A. and Vespignani, A. (2007) “Structure of interurban traffic: A weighted network analysis”. *Environmental Planning*, 34, pp.905–924.
- Fortunato, S. (2010) “Community detection in graphs”. *Physics Reports*, 486, pp.75–174.
- Gilbert, E. (1961) “Random plane networks”. *Journal of the Society of the Industrial and Applied Mathematics*, 9 (4), pp.533–543.
- Google Maps (2013) *Google mapping services*. Available at: [www.google.gr/maps?hl=el](http://www.google.gr/maps?hl=el) [last accessed: 29-8-2013].
- Guimerà, R., Mossa, S. and Turtschi, A. (2005) “The worldwide air transportation network: anomalous centrality, community structure, and cities’ global roles”,. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102 (22), pp.7794–7799.
- Kaluza, P., Koelzsch, A., Gastner, M.T. and Blasius, B. (2010) “The complex network of global cargo ship movements”. *Journal of the Royal Society Interface*, 7, pp.1093–1103.
- Koschutzki, D., Lehmann, K., Peeters, L. and Richter, S. (2005) “Centrality indices”. In Brandes, U. and Erlebach, T. (eds.) *Network analysis*. Berlin: Springer–Verlag, pp.16–61.
- Kurant, M. and Thiran, P. (2006) “Extraction and analysis of traffic and topologies of transportation networks”. *Physical Review E*, 74, 036114.

- Maslov, S. and Sneppen, K. (2002) “Specificity and stability in topology of protein networks”. *Science*, 296, pp.910–913.
- Norusis, M. (2004) *SPSS 13.0 statistical procedures companion*. New Jersey: Prentice Hall.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Kantlis, A. (2013) “Determining the tourism developmental dynamics of the Greek regions, by using TALC theory”. *TOURISMOS: an International Multidisciplinary Journal of Tourism*, 8 (2), pp.159-178.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Papagiannis, K. (2014) “Determining the changes in commuting after the Ionian Motorway’s construction”. *MIBES Transactions*, 8, pp. 113.
- Porter, M.A. (2012) “Small-world network”. *Scholarpedia*, 7 (2), 1739.
- Rodrigue, J.P., Comtois, C. and Slack, B. (2013) *The geography of transport systems*. New York: Routledge.
- Sen, P., Dasgupta, S., Chatterjee, A., Sreeram, P.A., Mukherjee, G. and Manna, S.S., (2003) “World properties of the Indian railway network”. *Physical Review E*67, 036106.
- Sgroi, D. (2008) “Social network theory, broadband and the future of the World Wide Web”. *Telecommunications Policy*, 32, pp.62-84.
- Sporns, O. and Kotter, R. (2004) “Motifs in brain networks”. *PLOS Biology*, 2 (11), e369.
- Tsiotas, D. (2017) “Urban mobility under the complex network perspective: A case study of the urban road networks of Thessaly, Greece”. *International Journal of Network Science*, 1(3), doi:10.1504/IJNS.2017.083592 .Tsiotas, D. and Polyzos, S., (2013) “Introducing a new centrality measure from the transportation network analysis in Greece”. *Annals of Operations Research*, doi:10.1007/s10479-013-1434-0.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S.,(2015a) “Analyzing the maritime transportation system in Greece: A complex network approach”. *Networks and Spatial Economics*, 15 (4), pp.981–1010.
- Tsiotas, D. and Polyzos, S. (2015b) “Decomposing multilayer transportation networks using complex network analysis: A case study for the Greek aviation network”. *Journal of Complex Networks*, 3 (4), pp.642-670.
- Watts, D. and Strogatz, S. (1998) “Collective dynamics of small-world networks”. *Nature*, 393, pp.440–442.

Δημήτριος Τσιώτας

Δρ. Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38 334, Βόλος

e-mail: tsiotas(AT)uth.gr



## **Η ανάκτηση της σιδηροδρομικής υποδομής ως εργαλείο σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας: Η περίπτωση της Πελοποννήσου**

**Ηώ Καρύδη**

Λέκτωρ ΠΔ407/80, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**Παναγιώτης Θεοφανόπουλος**

Πρώην Διευθύνων Σύμβουλος και Πρόεδρος ΟΣΕ\*

### **Περίληψη**

Το άρθρο εξετάζει ζητήματα που αφορούν στις δυνητικές επιδράσεις της Σιδηροδρομικής Υποδομής (ΣΥ) στην περιφερειακή ανάπτυξη της Πελοποννήσου. Η κεντρική υπόθεση εργασίας θεμελιώνεται στο σκεπτικό πως προβλήματα που σχετίζονται με την τρέχουσα απαξίωση αλλά και αδράνεια ολοκλήρωσης των έργων εκσυγχρονισμού της ΣΥ, απαιτούν διαδικασίες διαμεσολάβησης σε επίπεδο χωρικού σχεδιασμού. Αυτό μπορεί να γίνει με οργανωτικές διασυνδέσεις, θύλακες διάδρασης ενδιαφερόμενων και ευκαιρίες σε τομείς και κλάδους που παρουσιάζουν εγγύτητα με την εξεταζόμενη ΣΥ όπως ο Αγροδιατροφικός Τομέας και ο Τουρισμός – Πολιτισμός. Η σχέση ΣΥ και Περιφερειακής ανάπτυξης παρουσιάζεται μέσα από ένα τέτοιο εναλλακτικό φάσμα προτάσεων που ενεργοποιήθηκαν στα πλαίσια της μεθόδου Test Planning. Η μέθοδος έδωσε διαγραμματικές προτάσεις με έμφαση σε πολιτικό-οικονομικές και περιβαλλοντικές προϋποθέσεις βιώσιμης ανάπτυξης και στις οργανωτικές και χρηστικές πρακτικές που προδιαγράφουν επιχειρησιακές οικολογίες. Η εξέταση συνδυασμένων σιδηροδρομικών και ακτοπλοϊκών συνδέσεων, η ανάπτυξη Τρένου - Κρουαζιέρας και η συγκρότηση ενός ενιαίου διαδρόμου Γνώσης, Έρευνας και Καινοτομίας με έμφαση σε πράσινες αλυσίδες για τον αγρο-διατροφικό τομέα συνθέτουν καινοτόμες παραμέτρους πολύ-τομεακής ανάπτυξης βασιζόμενης στα τοπικά χαρακτηριστικά. Υποστηρίζεται πως μόνον μέσα από τέτοιες συνέργειες μπορεί να προκύψει συνεκτικό πλαίσιο αντιμετώπισης της απαξίωσης των ΣΥ, όπως και πλαίσιο για ευρύτερη επιχειρησιακή και πολιτική σκοπιμότητα στον χώρο αναφοράς των ΣΥ.

## Λέξεις κλειδιά

σιδηροδρομική υποδομή, επιχειρησιακές οικολογίες, τρένο-κρουαζιέρα, πράσινες εφοδιαστικές αλυσίδες, περιφερειακή ανάπτυξη, Test Planning, Πελοπόννησος

## **Railway recovery and re-development as a tool for intergrated spatial planning in Greece: The case of the Peloponnese**

### **Abstract**

*This paper explores alternative strategies that will allow the inactive metric railway lines to create value for agro-food supply chains and to contribute to alternative destinations intensifying the tourism sector in the Peloponnese through the introduction of bottom-up actions. Despite the macro-economic objectives set by European policy-makers, the embeddedness of peripheral or abandoned railway networks remains poorly studied in Greek spatial planning. With the aim to challenge this phenomenon the paper discusses alternative determinants that can become operational for the re-appropriation of obsolete railway branches. The approach is based on the Test Planning method. It recognizes that railway planning needs to adapt policies that will allow for the comprehensive reading of rail infrastructure as driver of the wider socio-spatial process establishing a broader understanding of the local aspects that underpin regional development, mobilizing multiple sources of direct and indirect investment but also reflecting the maximization and adaptation of existing infrastructures within inert market potentials. The “train-by boat”, the “green-supply chain initiative”, the “knowledge corridor” and the “cruise train” contribute, through the Test Planning methodology, to resilient determinants*

### **Keywords**

*rail networks, service ecologies, green-supply chains, cruise-train, regional development, Test Planning, Peloponnese*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ανάγκη συντονισμού μεταφορών και πολεοδομικού σχεδιασμού για την επίτευξη βιώσιμης αστικής ανάπτυξης βρίσκει όλο και μεγαλύτερη απήχηση σε ευρωπαϊκούς πολιτικούς και επαγγελματικούς κύκλους (Offner και Ollivier-Trigalo, 2000). Στην περίπτωση των σιδηροδρομικών υποδομών (ΣΥ), και ειδικότερα στην περίπτωση εξέτασης των επιδράσεων ολόκληρων των διαδρόμων που αυτές συγκροτούν, κρίνεται απαραίτητη η εξέταση τόσο

του ρόλου τους σε διαφορετικά τοπικά πλαίσια (αστικό, πολιτικό, οικονομικό), όσο και των τρόπων ή μέσων με τους οποίους εξασφαλίζονται *συνέργειες ολοκλήρωσης* μεταξύ του σιδηροδρομικού δικτύου και της τοπικής ανάπτυξης (Gallez κ.α. 2012, Maulat και Krauss, 2014:287, Desjardins κ.α., 2014:147). Αυτή η δέσμευση όμως συναντά συχνά ένα μεγάλο χάσμα στη μετάβαση από τη θεωρία στην πρακτική (Stead, 2003, στο Maulat και Krauss, 2014:287) ακόμη και σε χώρες που είναι γνωστές για ισχυρό σχεδιασμό (Gallez κ.α., 2012). Η απουσία συντονισμού όσο και ο θεσμικός κατακερματισμός αρμοδιοτήτων μεταξύ φορέων της αστικής πολιτικής και διαφορετικών επιπέδων λήψης αποφάσεων συχνά αναγνωρίζονται ως το κύριο εμπόδιο στη μετατροπή των στόχων στρατηγικού σχεδιασμού σε αποτελεσματική δράση (Maulat και Krauss, 2014). Η απάντηση στο χάσμα που παρατηρείται, αντιμετωπίζεται τα τελευταία χρόνια με αναζήτηση μηχανισμών και εργαλείων *με χαρακτήρα διαμεσολάβησης στις διαδικασίες διαπραγματεύσεων* μεταξύ φορέων με στόχο την λήψη αποφάσεων σε διαφορετικά επίπεδα. Οι μεθοδολογίες επικεντρώνονται σε *συνέργειες των σιδηροδρομικών μεταφορών με πτυχές του περιβάλλοντος επιρροής τους και λειτουργούν κατά περίπτωση προσαρμοζόμενες στις ιδιαίτερες γεωγραφικές και κοινωνικο-πολιτικές συνθήκες.*

Το άρθρο εξετάζει πτυχές ενός τέτοιου πλαισίου διαπραγμάτευσης, στην κατεύθυνση της μεθόδου *Test Planning* όπως αυτή εφαρμόστηκε στο πρόγραμμα προτάσεων Ολοκληρωμένου σχεδιασμού Τρένου και Πόλης στο Ερευνητικό Πρόγραμμα CODE PATRAS(2015). Η μέθοδος αυτή υποστήριξε διαπραγματευτικά εργαλεία που έδωσαν νέες προτεραιότητες στην κατεύθυνση των έργων της ΣΥ, εν τέλει επηρεάζοντας τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για μια ολοκληρωμένη σύνδεση της Δυτικής Πελοποννήσου με τον υπό κατασκευή Σιδηροδρομικό Άξονα της Βόρειας Πελοποννήσου<sup>1</sup>. Σε αυτό το πλαίσιο, περιγράφονται από τη σκοπιά της πολεοδομικής και χωρικής ανάλυσης δυνατότητες συνδυασμένης ανάπτυξης μεταξύ συντελεστών και διαχειριστών της ΣΥ. Οι προτάσεις αυτές αντλούν από τις προκαταρκτικές προτάσεις της έρευνας<sup>2</sup> που εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος CODE PATRAS με στόχο την ανάταξη και βιώσιμη επαναξιοποίηση των περιφερειακών κλάδων του σιδηροδρόμου μέσα από επιλογές αναδιάρθρωσης οι οποίες αποσκοπούν στη μετατόπιση μίας εν μέρει αδρανοποιημένης, ζημιογόνας

1 Σημειώνεται ότι μέχρι την ολοκλήρωση του προγράμματος CODE PATRAS το 2015, μεγάλο τμήμα της υφιστάμενης ΣΥ παρέμενε αχρηστευμένο χωρίς ορίζοντα αξιοποίησης ενώ εντεινόταν εμπλοκές και σημεία πώλωσης από θιγόμενα μέρη της επιλεκτικά αναπτυσσόμενης γραμμής Κιάτο-Πάτρα.

2 Ειδικότερα εστιάζουμε στο περιφερειακό πλαίσιο διαπραγμάτευσης της ΣΥ που έθεσε η πρόταση “Τρένο, με κάθε μέσο!” η οποία υλοποιήθηκε από την επιστημονική ομάδα εργασίας: Η. Καρύδη, Φ. Καφαντάρης, Γ. Νικολαΐδης, Ν. Κατσίκης, Δ. Καρύδης στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος CODE PATRAS. Το συντονισμό του ερευνητικού προγράμματος είχε το πανεπιστήμιο ΕΘΝ της Ζυρίχης με επικεφαλής τον καθηγητή Β. Scholl. Η πρωτοβουλία έγινε σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο Πατρών (επιστ. υπεύθυνος: κ. Β. Παππάς) και το ΕΜΠ (επιστ. υπεύθυνος: κ. Κ. Μωραΐτης) στο πρώτο εξάμηνο του 2015.

και επιχορηγούμενης ως τώρα, σιδηροδρομικής επιχείρησης, σε διαφοροποιημένη δραστηριοποίηση, προσαρμοσμένη στην τοπική ανάπτυξη. Οι συνέργειες που διατυπώνονται αποτελούν εναλλακτικές προτάσεις απέναντι στην ακολουθούμενη κεντρική πολιτική.

Κεντρική έμφαση δίνεται σε εναλλακτικές μορφές αξιοποίησης των ανενεργών σιδηροδρομικών δικτύων και σε δραστηριότητες που αφορούν ευρύτερα τους κλάδους της γεωργίας και του τουρισμού. Κεντρική υπόθεση της επιχειρηματολογίας είναι το ότι οι τρέχουσες απαξιωμένες ΣΥ μπορούν να δομήσουν οργανωτικές διασυνδέσεις, θύλακες διάδρασης ενδιαφερόμενων και να οδηγήσουν σε προώθηση νέων ανταγωνιστικών ευκαιριών σε στρατηγικούς τομείς και κλάδους όπως ο Αγροδιατροφικός Τομέας και ο Τουρισμός – Πολιτισμός. Μέσα από μια νεωτερική οπτική, το άρθρο αυτό αποδελτιώνει δυνατότητες που εμπιπτουν στους ανενεργούς σιδηροδρομικούς κλάδους της Πελοποννήσου δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην περιγραφή των τοπικών συνεργειών και των γεωγραφικών ιδιαιτεροτήτων. Φωτίζοντας τη δυνητική αξία αυτού του παραμελημένου τομέα υποδομών και συνδέοντάς το με τους κύριους παραγωγικούς κλάδους της περιφέρειας Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας, το άρθρο παρουσιάζει ένα εναλλακτικό σκεπτικό χειρισμού της σιδηροδρομικής υποδομής ως σημαντικού γεωγραφικού /τοπικού πόρου στην περιφερειακή ανάπτυξη. Εν τέλει, πρόκειται για μια διερεύνηση η οποία σταχυολογεί δυνατότητες συνεργασίας ανάμεσα στο υπάρχον φυσικό κεφάλαιο ΣΥ, στο ανθρώπινο δυναμικό και τις συμπυκνωμένες σε αυτό πτυχές δραστηριοτήτων.

## **2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

Χαρακτηριστικό της τρέχουσας κεντρικής Ευρωπαϊκής Πολιτικής στους σιδηροδρόμους είναι ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός σε κορμούς του δικτύου, η ιδιωτικοποίηση και οι διεύρυνση δυνατοτήτων διατροφικής μεταφοράς σε εμπορικούς συρμούς (Wiesenthal κ.α. 2010). Παρά τα μακρο-οικονομικά οφέλη που προβλέπει αυτή η πολιτική, αρκετοί είναι οι δευτερεύοντες κλάδοι του σιδηροδρομικού δικτύου οι οποίοι παραμένουν εκτός της πολιτικής αξιοποίησης ή βρίσκονται σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας λόγω χαμηλού μεταφορικού ενδιαφέροντος. Αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής είναι να παραγκωνίζεται η εξέταση ευρύτερων κοινωνικο-οικολογικών παραμέτρων της φέρουσας ικανότητας και του ανταγωνιστικού τους πλεονεκτήματος. Επιπλέον, εγείρονται ζητήματα διατομεακού επιχειρησιακού σχεδιασμού για συνδέσεις, χάρη στην εγγύτητα που παρουσιάζουν με άλλες υποδομές (πορθμοί, λιμάνια, αεροδρόμια), με καίριες παραγωγικές, οικονομικές δραστηριότητες αλλά και με πολιτιστικούς και φυσικούς πόρους. Το σύνολο όλων αυτών των πόρων παραμένει «αόρατο» στη στενή θεώρηση μιας πολιτικής οικονομοτεχνικού εκσυγχρονισμού της ΣΥ από τον αρμόδιο φορέα της.

Στην περίπτωση της Πελοποννήσου, ο προσανατολισμός του Επιχειρησιακού Σχεδιασμού της ΕΡΓΟΣΕ (2013) στα έργα χάραξης και διέλευσης, ακολουθεί την Ευρωπαϊκή Πολιτική επιδοτήσεων και την πολιτική εκσυγχρονισμού που προδιαγράφει η ατζέντα αναβάθμισης του Ανατολικού Μεσογειακού Διαδρόμου (TEN-T Διάδρομος 22) ο οποίος, στην ελληνική επικράτεια, αφορά σε πρώτο επίπεδο στην αναβάθμιση της βασικής γραμμής κορμού Θεσσαλονίκης - Αθήνας – Πάτρας ενώ σε μελλοντικό πλάνο εξετάζει σενάρια διατροπικών συνδέσεων πλοίου-τρένου με τους Διμένες Ηγουμενίτσας και Καβάλας (Σχήμα 1). Το έργο που πραγματοποιείται αποσκοπεί κυρίως σε τεχνικές βελτιώσεις (συστήματα επιδομής διέλευσης, εκκαφές και επιχώσεις, γέφυρες, σηματοδότηση και τηλεπικοινωνίες) οι οποίες απαντούν κυρίως σε «εσωτερικού» χαρακτήρα ζητήματα αναβάθμισης των βασικών γραμμών κορμού εστιάζοντας κυρίως στη βαρύτητα του συγκοινωνιακού χαρακτήρα της υποδομής. Η υπάρχουσα σιδηροδρομική υποδομή στην Πελοπόννησο διασχίζει τους νομούς Κορινθίας, Αργολίδος, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Ηλείας, οι οποίοι διοικητικά ανήκουν στις Περιφέρειες Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας. Το 2010, ένας σημαντικός αριθμός κανονικών σιδηροδρομικών υπηρεσιών ανεστάλη σε αυτές τις Περιφέρειες, κυρίως λόγω της μειωμένης επιβατικής ζήτησης, η οποία διαμορφώθηκε εξαιτίας της προώθησης πολιτικών που έδωσαν προτεραιότητα σε έργα αυτοκινητοδρόμων (κυρίως στον οδικό άξονα Κόρινθος- Καλαμάτα) και στις μετακινήσεις με ιδιωτικό Ι.Χ αυτοκίνητο με συνακόλουθη απώλεια της οικονομικής βιωσιμότητας της σιδηροδρομικής γραμμής (Theofanopoulos, P και Frezadou, I, 2016). Ειδικότερα επηρεάστηκε το δυτικό τμήμα του μετρικού διαδρόμου το οποίο εκτείνεται από το Κιάτο μέχρι την Ολυμπία, συνολικού μήκους 490,5χλμ. Η αναστολή της λειτουργίας στο σιδηροδρομικό δίκτυο της ΒΔ Πελοποννήσου επηρέασε σημαντικά τις περιφερειακές ενότητες Αχαΐας, Ηλείας και Μεσσηνίας, μειώνοντας την προσπελασιμότητά τους και καθιστώντας την εμπορευματική και επιβατική πρόσβασή τους δυνατή μόνο μέσω τροχοφόρων οχημάτων.

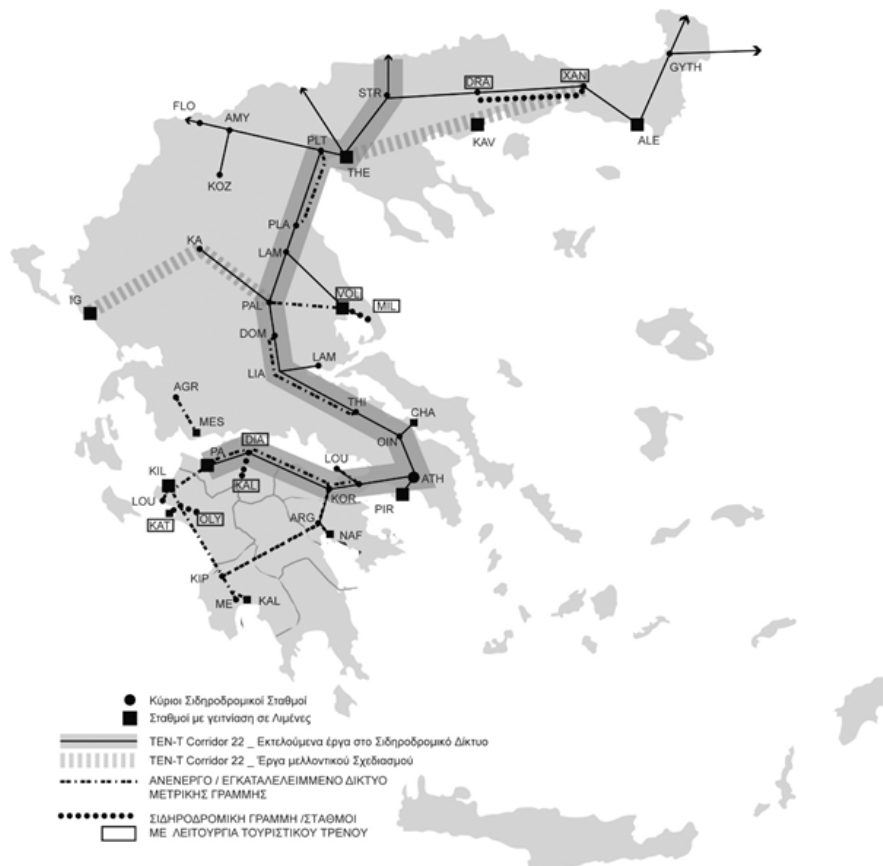
Ωστόσο, ο επιλεκτικός τεχνολογικός εκσυγχρονισμός του βόρειου κλάδου της Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Πάτρα δεν έμεινε ανέπαφος από προβλήματα περιβαλλοντικής και χωρο-κοινωνικής πόλωσης (Drewello, 2012) με χαρακτηριστικότερο το πρόβλημα διέλευσης μέσα από την πόλη της Πάτρας<sup>3</sup> και τη σύνδεση με το νέο λιμάνι της Αχαϊκής Πρωτεύουσας<sup>4</sup>. Αυτά τα προβλήματα όχι μόνο έδειξαν την απουσία ολοκληρωμένου

3 Το Αναθεωρημένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Πατρών (2011) πρόβλεπε την κατασκευή υπόγειας σήραγγας περίπου 3 χλμ. σε όλο το μήκος της κεντρικής περιοχής της Πάτρας. Το κόστος αυτού του έργου προ εκτιμήθηκε στα 700 εκ ευρώ χωρίς να περιλαμβάνει τα ειδικά τεχνικά έργα που απαιτούνται για τη διασταύρωση της σήραγγας με τους 3 ποταμο-χειμάρρου της πόλης. Το κόστος αυτό κρίθηκε υψηλό καθώς ισοφάριζε το κόστος όλου του έργου (από το Κιάτο έως την Πάτρα) και οικονομικά μη βιώσιμο (CODEPATRAS, 2015:18)

4 Η σύνδεση του λιμένα Πατρών με το τρένο θα απαιτούσε, με βάση πρόταση της ΕΡΓΟΣΕ, νέα διακλάδωση της υφιστάμενης γραμμής σε παράκτιο μεταφορικό διάδρομο, ο οποίος αμβλύνει τον αστικό κατακερματισμό στη σχέση πόλης-θάλασσας (Παππάς, κ.α. 2010:97)

σχεδιασμού ενσωμάτωσης της υποδομής στην πόλη, αλλά και λειτούργησαν ανασταλτικά στην ολοκλήρωση των έργων στην Αχαΐα, καθιστώντας το μεγαλύτερο τμήμα της Δυτικής Πελοποννήσου αποκλεισμένο σιδηροδρομικά (Καραγιάννης, 2015).

**Σχήμα 1.** Στο διάγραμμα αυτό απεικονίζεται η έκταση των κλάδων του δικτύου που παραμένουν ανενεργοί ή σε προσωρινή αναστολή. Οι κλάδοι αυτοί αντιπαρατίθενται με τον βασικό κορμό της σιδηροδρομικής σύνδεσης Πάτρας –Αθήνας- Θεσσαλονίκης στον οποίο εστιάζουν τα έργα εκσυγχρονισμού.

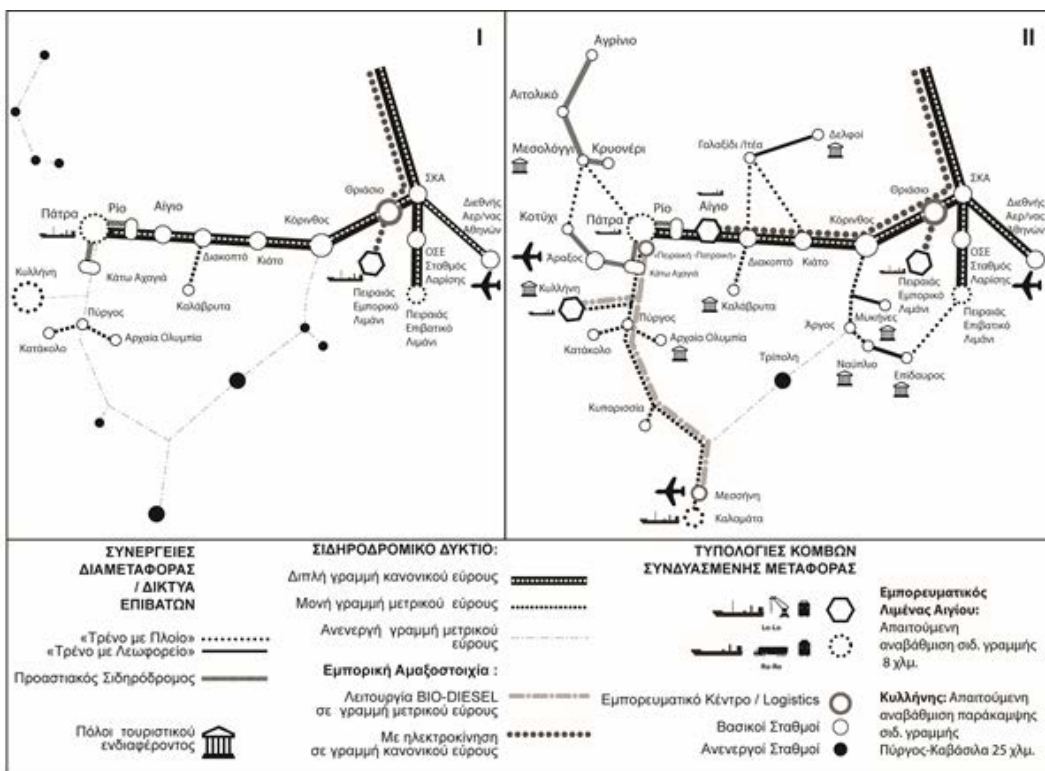


Πηγή: ίδια επεξεργασία

Αν και στο τοπικό επίπεδο πολύπλευρες διεκδικήσεις θέτουν το ζήτημα της επαναλειτουργίας υφιστάμενων τοπικών γραμμών, για την εξυπηρέτηση επιβατών μεταξύ διαπεριφερειακών ενοτήτων σε όλη την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου η προοπτική αυτή στο επίπεδο της χάραξης πολιτικής και αποφάσεων συνοδεύεται από

ένα αρνητικό επενδυτικό - επιχειρηματικό ορίζοντα, καθότι η τρέχουσα διαδικασία μεταβίβασης της ΤΡΑΙΝΟΣΕ στην Ferrovie dello Stato Italiane αναμένει την υπογραφή Υπουργικής Απόφασης προκειμένου να διασφαλίσει την καταβολή επιχορηγήσεων για την εκτέλεση «άγονων δρομολογίων» (Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 12/3/2017).

**Σχήμα 2.** Διαγράμματα αντιπαράθεσης του βασικού κορμού σιδηροδρομικής σύνδεσης σε Πελοπόννησο και Δυτική Ελλάδα όπως προγραμματιζόταν μέχρι το 2015 από τις τρέχουσες μελέτες ΟΣΕ/ ΕΡΓΟΣΕ ( διάγραμμα I) και όπως συστήθηκε μέσα από τη μελέτη «Τρένο με Κάθε Μέσο» της μεθόδου Test Planning με έμφαση στην επέκταση της επαναλειτουργίας γραμμών, στην εξεύρεση συνεργειών ισχυρών κόμβων-τόπων και στον προγραμματισμό συνδυασμένων μεταφορών και λειτουργιών



Πηγή εικόνας: Η. Καρύδη

Από τα παραπάνω διαφαίνεται πως υπάρχουν αλληλένδετα ζητήματα ανάμεσα στις κλίμακες χωρικής ενσωμάτωσης και συνεργασίας της ΣΥ με το ευρύτερο περιβάλλον αναφοράς της. Τα προβλήματα χωροκοινωνικής πόλωσης σε τοπική κλίμακα, επηρεάζουν

και επηρεάζονται από τα προβλήματα που προκύπτουν σε ευρύτερες διαπεριφερειακές ενότητες επιρροής του σιδηροδρόμου. Αν όμως ο σχεδιασμός έχει ως μοναδική προτεραιότητα τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό τότε αντιβαίνει στις προϋποθέσεις δομημένης συνοχής μεταξύ αστικοποίησης και ΣΥ (Staricco, 2015). Συναφείς περιπτώσεις μελέτης μεγάλων έργων υποδομών έδειξαν ότι μια μονόπλευρη τέτοια κατεύθυνση οδηγεί σε χαρακτηριστικές χωρικές διαστάσεις ανισοκατανομής λόγω των περιοχών διαφοροποιημένης προσφοράς και ζήτησης που διαμορφώνονται από την υποδομή (Moss 2003, Graham, 2000). Στον αντίποδα αυτής της κατάστασης, καθίσταται απαραίτητο ένα πλαίσιο ολιστικού χωρικού σχεδιασμού (Dimitriou κ.α. 2013) με αναγνώριση του σιδηροδρομικού άξονα ως διαδρόμου πολυκεντρικής οργάνωσης του χώρου σε σχέση με τους τομείς, τις ροές και τις περιοχές που εξυπηρετεί.

Η μελέτη του ΒΔ άξονα του τρένου της Πελοποννήσου ταυτίζεται με έναν κεντρικής σημασίας βρόχο ο οποίος συνδέει αστικά κέντρα πρώτου και δεύτερου επιπέδου με σημαντικά λιμάνια και αεροδρόμια καθώς επίσης και με το υπάρχον φυσικό και πολιτισμικό κεφάλαιο της Πελοποννήσου. Ο άξονας αυτός διατρέχει περιοχές ιστορικού ενδιαφέροντος καθώς επίσης και καλλιεργούμενες εκτάσεις υψηλής παραγωγικότητας συγκροτώντας μια ενιαία δικτυακή οντότητα (Σχήμα 2). Η απαξίωση λειτουργίας στους κλάδους της Δ Πελοποννήσου όχι μόνο οξύνει τη διάχυση του οφέλους των επενδύσεων σε υποδομές για τις περιβάλλουσες κοινότητες και οικονομίες της Βόρειας Πελοποννήσου αλλά και παραβλέπει μια ευρύτερη παραγωγική και ταχύτατα αναπτυσσόμενη τουριστικά Δυτική Περιφέρεια. Στην Περιφέρεια αυτή, πάροχοι και οικονομικά κίνητρα θα μπορούσαν να βρουν τρόπους ώστε να σταθούν και να ευδοκιμήσουν υπο νέα ταυτότητα τα απαξιωμένα δίκτυα τα οποία δεν υποβάλλονται σε έργα αντίστοιχου τεχνολογικού εκσυγχρονισμού.

Τα ζητήματα αυτά καθιστούν απαραίτητη τη διερεύνηση κατευθύνσεων χωρικής διάχυσης συνδυασμένων επιδράσεων του σιδηροδρομικού Δικτύου στην τοπική και περιφερειακή οικονομία, αξιοποιώντας την ισχυρή κομβικότητα που αυτό παρουσιάζει.

### **3. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΥΝΟΧΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ CONTRACTS D'AXE ΚΑΙ Η ΜΕΘΟΔΟΣ TEST PLANNING**

Αρκετές περιπτώσεις εμπειρικής έρευνας στον ελληνικό χώρο οι οποίες απεργάζονται τη συνοχή ΣΥ και χωρικού σχεδιασμού (Γιανακού κ.α. 2002, Ραβασόπουλος – Πετράκης και Σκάγιαννης 2012, Milakis and Vafeiadis 2014) αποδεικνύουν πως δεν υπάρχει θεσμοθετημένο εργαλείο σχεδιασμού που να συσχετίζει τις κεντρικές πολιτικές σχεδιασμού υποδομών με την ευρύτερη επίδρασή τους στο περιβάλλον ενσωμάτωσής τους. Παρ' ότι η σύγχρονη έρευνα αναγνωρίζει την ανάγκη ολοκληρωμένου σχεδιασμού που συνδέει τις μεταφορικές



υποδομές με ευρύτερες παραγωγικές διαδικασίες (Cascetta και Pagliara 2009, Scholl, 2012) η ενσωμάτωση της θεώρησης αυτής παραμένει ελάχιστα ενταγμένη στην Ελληνική Χωροταξία και Περιφερειακή Πολιτική (Peric και Scholl, 2016). Αν και το «κοινωνικό κεφάλαιο» του σιδηροδρόμου της Πελοποννήσου εντάσσεται στις προδιαγραφές του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού (ΦΕΚ1470Β, 09-10-2003) όπου υποστηρίζεται η συνεκτικότητα και αναβάθμιση των υποδομών, δεν διατυπώνεται χωρικά το πώς ακριβώς υλοποιείται δικτυακά η σύνδεση και η συνέργεια ανάμεσα σε προωθητικές δραστηριότητες και αναπτυξιακές υποδομές. Μάλιστα, υποστηρίζεται πως οι επιδράσεις των διασυνδέσεων και η μελέτη διάχυσής τους στην τοπική-περιφερειακή οικονομία «δεν έχουν προσδιοριστεί ούτε ως προς το μέγεθός τους, δηλαδή την ποσοτική διάσταση ούτε ως προς το περιεχόμενό τους, δηλαδή την ποιοτική τους διάσταση» (Σκούρας κ.α., 2010:2). Κοινό χαρακτηριστικό των πρόσφατων τάσεων που τείνουν να απαντήσουν σε τέτοιες πολώσεις, ιδίως σε έργα μεγάλης κλίμακας σιδηροδρομικών υποδομών σε περιφερειακό και διαπεριφερειακό επίπεδο συνδέσεων αποτελεί η βελτίωση της διαρθρωτικής σύνδεσης μεταφορικών δικτύων και περιοχών αναφοράς τους με ταυτόχρονη εξασφάλιση καλύτερου συντονισμού εμπλεκόμενων φορέων που επηρεάζονται από τη Σιδηροδρομική Υποδομή.

Καινοτόμοι μηχανισμοί που αναδύθηκαν τα τελευταία χρόνια προς αυτή την κατεύθυνση εξετάζουν πλέον ολοκληρωμένες ενότητες σιδηροδρομικών διαδρόμων ως περιοχές δομημένης συνοχής μεταξύ αστικοποίησης και ΣΥ. Τέτοια είναι η περίπτωση των σχεδίων διαμεσολάβησης *Contract's D'Axé* (CDA) που εφαρμόστηκαν την τελευταία δεκαετία σε προαστιακά σιδηροδρομικά δίκτυα στις περιοχές της Aquitaine, του Languedoc και της Provence-Alpes-Côte d'Azur στη Γαλλία (Maulat and Krauss, 2014, Staricco, 2015). Η περίπτωση των CDA αφορά ένα διαδικαστικό εργαλείο πολιτικής εκ των κάτω προς τα άνω και κατά στάδια. Προϋποθέτει διαπραγματεύσεις σε διαφορετικά επίπεδα λήψης αποφάσεων μεταξύ συντονιστικής επιτροπής και εμπλεκόμενων φορέων με σκοπό την παραγωγή ενός τοπικού σχεδίου με διπλή σκοπιμότητα: Αφενός να δεσμεύει τις αρχές μεταφορών στη βελτίωση των υπηρεσιών μεταφοράς και αφετέρου να εξασφαλίζει τη δέσμευση των τοπικών αρχών σε προώθηση στρατηγικών που υιοθετούν μεθοδολογίες στα πλαίσια του *Transit Oriented Development* (εξασφάλιση αστικής πυκνότητας, μεικτών χρήσεων γης, προσπελασιμότητας πεζών και ποδηλατιστών σε ορισμένη ακτίνα αναφοράς από κεντρικούς σταθμούς). Ο μηχανισμός τους περιλαμβάνει μια περίοδο διαπραγματεύσεων μεταξύ φορέων δημόσιας συγκοινωνίας και πολεοδομικού σχεδιασμού με αντικείμενο τη σύναψη συμφωνίας μεταξύ φορέων μεταφορών και σχεδιασμού: η αρχή μεταφορών αναλαμβάνει τη δέσμευση να βελτιώσει τις υπηρεσίες μεταφορών και οι τοπικές αρχές σχεδιασμού αναλαμβάνουν την προώθηση δράσεων αστικής πυκνώσης γύρω

από τις δημόσιες συγκοινωνίες και τους σταθμούς, καθώς και τις απαραίτητες στρατηγικές για πολυτροπική πρόσβαση στους σταθμούς (Bentayou et.al. 2015).

Αντίστοιχα με την περίπτωση των CDA εφαρμόστηκε η μέθοδος *Test Planning*, σε σιδηροδρομικούς διαδρόμους της Γερμανίας και της Ελβετίας (Scholl, 2017) όπως και σε επιμέρους έργα υποδομών του ευρωπαϊκού διαδρόμου Ρότερνταμ-Γένοβας (CODE 24, 2012). Αποτελεί συμμετοχικό εργαλείο λήψης αποφάσεων και δεν θεσμοθετεί προτάσεις εφαρμογής. Ενεργοποιεί τη διαδικασία εξεύρεσης λύσεων μέσα από την ανταλλαγή ιδεών υπο συγκεκριμένο πλαίσιο ενώ προσφέρεται ως κατευθυντήριο πόρισμα για δύσκολα και περίπλοκα θέματα εμπειρικού σχεδιασμού όπου συχνά παρουσιάζεται πόλωση μεταξύ ενδιαφερόμενων μερών. Ανήκει στην κατηγορία των εκ των κάτω προς τα άνω διαδικασιών σχεδιασμού (Scholl, 2017, CODE PATRAS 2015) και προϋποθέτει την συνεργασία επιστημονικών ιδρυμάτων, εμπειρών μελετητών και φορέων (CODE PATRAS 2015, Theofanopoulos και Frezadou 2016, CODE PELOPONESSE 2016, CODE ATHENS, 2016, Καρύδη, 2016). Η εφαρμογή της στην περίπτωση συνεκτικού σχεδιασμού ΣΥ και ευρύτερης περιφέρειας Πατρών έδωσε έδαφος σε καινοτόμες ιδέες οι οποίες προσέγγισαν την πολεοδομική διάσταση της σιδηροδρομικής υποδομής ως σύνθετο χωρικό και συγκοινωνιακό πρόβλημα (Scholl, 2015:10). Την επιρροή της μεθόδου εντοπίζουμε και στις μετέπειτα στρατηγικές αποφάσεις της ΟΣΕ-ΕΡΓΟΣΕ σε σχέση με τη σημασία της αναβάθμισης και επαναλειτουργίας του Δυτικού Σιδηροδρομικού Άξονα Πελοποννήσου στα πλαίσια ευρύτερης αναβάθμισης του Τουριστικού Προϊόντος της Πελοποννήσου και τη δημιουργία άμεσης και έμμεσης προστιθεμένης αξίας (Ντελέζος,2016).

Και οι δύο μηχανισμοί, αν και παρουσιάζουν κοινές βάσεις στον τρόπο που παρακολουθούν τα ζητήματα ενσωμάτωσης σιδηροδρομικών σταθμών σε αστικά σύνολα, εντούτοις παρουσιάζουν αρκετές διαφορές ως προς την κλίμακα σχεδιασμού, την μελετώμενη περιοχή ενδιαφέροντος και τη μεθοδολογία με την οποία λειτουργούν ως καταλύτες για την υλοποίηση ολοκληρωμένων έργων. Μάλιστα, ξεχωρίζουν ανάμεσα σε άλλα εργαλεία χωρικού σχεδιασμού για δύο λόγους: πρώτον, διότι εξετάζουν ολόκληρη της υπάρχουσα ή μελλοντική διαδρομή της μεταφορικής υποδομής εμπλέκοντας ενδιαφερόμενους φορείς (Maulat et.al. 2014) και δεύτερον, διότι δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην πραγματική δυναμική της λήψης αποφάσεων από διαφορετικούς εμπλεκόμενους φορείς (CODE 24, 2013, CODE PATRAS,2015).

Οι μηχανισμοί CDA και Test Planning περιλαμβάνουν σχεδιασμό διαφορετικών επιπέδων. Σε τοπικό επίπεδο, και οι δύο βασίζονται στην αναγνώριση των σταθμών ως κόμβων δικτύων μεταφοράς αλλά και ως τόπων ετερογενών συναθροίσεων και δραστηριοτήτων (Peek, et.al. 2006). Σε άλλες περιπτώσεις ακολουθούν προσπάθειες συντονισμού της αστικής δομής και του δικτύου δημόσιων μεταφορών κατά το παράδειγμα εφαρμογής της

θεωρίας του Transit Oriented Development (TOD) σε πλείστα παραδείγματα περιπτώσεων (Curtis, 2008) όπου η προσέγγιση επικεντρώνεται σε σταθμούς-κόμβους και στην ακτίνα επιρροής τους (περίπου 500-800 μέτρων) προωθώντας τρεις βασικές στρατηγικές: αστικής πυκνώσης, διαφοροποίησης χρήσεων γης ή / και προσφοράς υπηρεσιών αλλά και βελτίωσης του περιβάλλοντος χώρου για την προσπελασιμότητα πεζών και ποδηλάτων.

Ωστόσο, η πρωτεύουσα σημασία των μηχανισμών αυτών πρέπει να αποδοθεί στον τρόπο με τον οποίο αυτοί λειτουργούν διαμεσολαβητικά στο ισχύον θεσμικό πλαίσιο σχεδιασμού επεμβαίνοντας σε περιπτώσεις πλώσεων μεταξύ φορέων και ενδιαφερομένων με εναλλακτικές προτάσεις σε επίπεδο φυσικού σχεδιασμού<sup>5</sup>. Η χρησιμότητά τους εντοπίζεται κατά τη διάρκεια μιας φάσης αξιολόγησης ή ανάπτυξης ενός έργου, προσφέροντας καλύτερη κατανόηση του αναπτυξιακού δυναμικού αλλά και σταθερή αναγνώριση πιθανών διαμορφώσεων σε επιμέρους περιοχές με παροχή αποτελεσματικών εκτιμήσεων για τις παραμέτρους του (Hale και Charles, 2007, Scholl 2017). Η πτυχή αυτή συχνά παραμελείται ή εξαντλείται σε διαγράμματα χρήσεων γης τα οποία δεν μπορούν να μεταφέρουν δυναμικούς συσχετισμούς δράσεων και επιχειρηματικών ροών. Το πλαίσιο μιας τέτοιας διερεύνησης προσχεδίων βασίζεται στην απεικόνιση των δυνατοτήτων αναδραστηριοποίησης και συνεργασίας ΣΥ και φορέων με βάση τοπικά πλεονεκτήματα και προτεραιότητες αλλά και στην υπόδειξη των εκάστοτε ειδικών γεωγραφικών παραμέτρων που καθιστούν κάθε μελέτη περίπτωσης μοναδική στην επίλυσή της.

#### 4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ

Το ζητούμενο που εισάγεται με τα παραπάνω, αν και άπτεται θεμάτων που θα απαιτούσαν την εμβάθυνση στο θεσμικό και το οικονομικό πεδίο, στη συγκεκριμένη έρευνα προσανατολίζεται στη διατύπωση των στοιχείων που κατευθύνουν τη σύνδεση πολεοδομικού σχεδιασμού και σχεδιασμού μεταφορών στην κατεύθυνση της μεθόδου Test Planning και με βάση τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες της υπο εξέταση περιοχής. Η κατεύθυνση αυτή αρθρώνεται πάνω σε τρεις βασικές παραμέτρους:

Πρώτον, βλέπει τη διασύνδεση του ρόλου των υποδομών με τις διαδικασίες αστικοποίησης ως αμοιβαία συνέργεια συγκοινωνιακού και χωρικού σχεδιασμού (Γιαννακού και Νάτσινας, 2009). Η απαίτηση αυτή συνδυάζεται με την παρατηρούμενη έλλειψη διάδρασης μεταξύ μεταφορικών υποδομών και ευρύτερου χωρικού σχεδιασμού αλλά και τη λήψη μέτρων για την αντιμετώπισή της μέσα από συνδυασμένες πολιτικές. Κατά τους Cascetta και Pagliara (2009) και Priemus (2008), η τάση αυτής της διάδρασης

<sup>5</sup> Τα σχέδια αυτά αναφέρονται συχνά και ως sketch plans δηλ. «προκαταρκτικά σχέδια» ή απλά «προσχέδια» (βλ. Scholl, 2015)

έχει σε μεγάλο βαθμό μεταβάλλει την προσέγγιση σε σύγχρονα έργα σιδηροδρόμων<sup>6</sup> ενώ θέτει το πλαίσιο για μια σταδιακή «εκλέπτυνση» στο ζήτημα της μελέτης και ενσωμάτωσης δικτυακών υποδομών σε αναπτυξιακές χωρικές δράσεις. Με τούτο το σκεπτικό, δεν εξετάζεται το τρένο αυστηρά ως τεχνολογική οντότητα αλλά διερευνάται ως μια ευρύτερη δικτυακή και συσχετιστική συνθήκη γεωγραφικής μεταβολής του χώρου. Η στάση αυτή παρακολουθεί μια ενιαία συγκρότηση φυσικο-τεχνητών συστημάτων<sup>7</sup> η οποία υπογραμμίζεται από μελετητές όπως ο Thrift και ο Urry (Graham και Marvin, 2001: 30) οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα δικτυακά μεταφορικά πλέγματα δεν μπορούν εύκολα να απομονωθούν ή να αποσπαστούν από τον αστικό ιστό καθότι αποτελούν κοινωνικο-τεχνικά υβρίδια τα οποία επιτρέπουν μέσω διασυνδέσεων και αλληλο-συσχετισμών την παρατήρηση και μελέτη της συμβολής τους στην αστική ανάπτυξη (Καρύδη, 2017:98).

Δεύτερον, μελετά τον τρόπο με τον οποίο απαξιωμένες σιδηροδρομικές υποδομές ενσωματώνονται σε ευρύτερα δίκτυα τοπικών συστημάτων επενεργώντας σε καινοτόμες δράσεις του τουρισμού και του αγρο-διατροφικού τομέα. Βασίζεται γι' αυτό το σκοπό στη διατύπωση διεργασιακών λογικών με τις οποίες ο τόπος, οι φυσικοί, πολιτιστικοί πόροι και το κοινωνικό κεφάλαιο αξιοποιούνται ως παραγωγικές βάσεις μέσα σε ένα δίκτυο κοινών συνεργειών για την ανα-δραστηριοποίηση του τόπου ευρύτερα. Σε πρόσφατες έρευνες όπως στο έργο των Shannon και Smets (2010), Stoll (2010), Belanger (2009, 2012) και Lister (2006), ο ρόλος των υποδομών διακατέχεται από μια τέτοια παραδειγματική στροφή όσον αφορά στον τρόπο που αυτές ενσωματώνονται σε ευρύτερα δίκτυα «τοπικών» συστημάτων αναστέλλοντας την αυστηρά τεχνική μονο-λειτουργική τους διάταξη στο χώρο (Καρύδη, 2017:98). Σε αυτό το επίπεδο έχει συμβάλει η ευρύτερη κοινωνικο-τεχνική αναγνώριση του ρόλου των σύνθετων συστημάτων υποδομών. Ειδικά σε περιπτώσεις παρολιτισμένων υποδομών, προϋποθέτει τη σύνθεση μιας σειράς άλλων κοινωνικών,

6 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικό παράδειγμα μελέτης περίπτωσης στο οποίο συναρθρώθηκαν συνδυασμένες πολιτικές χωρικής και σιδηροδρομικής ανάπτυξης αποτελεί η στρατηγική που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια στη Νάπολη και την ευρύτερη περιφέρεια της Campania στην Ιταλία με το σύστημα εκτεταμένου προαστιακού σιδηροδρόμου. Στην περίπτωση αυτή δόθηκαν κίνητρα για κατάλληλη συνεκμετάλλευση χρήσεων γης και μεταφορικής υποδομής για ανταγωνιστικότερη συμμετοχή των μέσων σταθερής τροχιάς στην επιβατική κίνηση τουριστών και πολιτών, για εξυπηρέτηση του κέντρου της Νάπολης σε συνδυασμό με προβολή της πολιτισμικής κληρονομιάς με αρχιτεκτονική προβολή νέων σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων και στρατηγική οργάνωση συμπληρωματικότητας υπηρεσιών μεταξύ συνδεδεμένων πόλων και ελεγχόμενη οικιστική ανάπτυξη της περιφέρειας.

7 Με τον όρο φυσικο-τεχνητά συστήματα υποδομών γίνεται λόγος για δικτυακές υποδομές οι οποίες ενεργούν ανάμεσα στην τεχνική επιλογή και τη φυσική διεργασία αξιοποιώντας πολύπλευρα τη μεταβολική ιδιότητα των ροών ύλης και ενέργειας. Οι «πράσινες» υποδομές που προωθεί το αγγλοσαξονικό παράδειγμα μέσα από την εφαρμογή νόμων και κανονισμών για την αστική διάρθρωση απέναντι σε περιβαλλοντικά ζητήματα, αποτελούν τέτοια συστήματα και παρουσιάζουν αναδυόμενα πλεονεκτήματα έναντι παραδοσιακών σκληρών υποδομών οι οποίες βασίζονται στην ανάσχεση φυσικών φαινομένων και στη συμπίεση του βιο-φυσικού περιβάλλοντος.

τεχνολογικών και οικονομικών παραμέτρων όπως και συσχετισμούς με βάση ευρύτερες και περισσότερο ευέλικτες προγραμματικές υπηρεσίες τις οποίες οι υποδομές αυτές μπορούν να υποστηρίξουν σε συσχετισμό με τους διαθέσιμους πόρους στον περιβάλλοντα χώρο τους. Αυτός είναι ο ρόλος των διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων στη βελτίωση των προσεγγίσεων και των πρακτικών ανάπτυξης των Μεγάλων Έργων Μεταφορών, μετατρέποντας τις αυστηρώς τεχνικές οντότητες, σε «φορείς αλλαγής» των χώρων που συνδέουν (Scholl, 2017, Dimitriou κ.α. 2013).

Τρίτον, βασίζεται στη διατύπωση διεργασιών λογικών με τις οποίες ο τόπος, οι φυσικοί, πολιτιστικοί πόροι και το κοινωνικό κεφάλαιο αξιοποιούνται ως παραγωγικές βάσεις μέσα σε ένα δίκτυο κοινών συνεργειών για την από κοινού ανα-δραστηριοποίηση του τόπου και του συστήματος υποδομών που τον υποστηρίζει. Αυτό, καθιστά απαραίτητη τη δικτυακή θεώρηση της ΣΥ και την κατανόηση του τρόπου με τους οποίους οργανώνει τις παραγωγικές διαδικασίες του χώρου ευρύτερα (Lister, 2006). Αυτή η «σχέση» προσφέρει μια οργανωμένη ομαδοποίηση υποδομών ενώ προσαρτά ένα πλέγμα συμπληρωματικών δράσεων παραγωγής και προώθησης νέων ποιοτήτων στην δημόσια διαχείριση. Μια τέτοια ομαδοποίηση οριζόντιων συσχετισμών κατά τους Nikolin (2011), Viganò και Secchi (2006) γίνεται αφητηρία για προσεγγίσεις ευέλικτου προγραμματισμού μέσα από πλέγματα διαδράσεων ροών και ανταλλαγών σε περιοχές δραστηριότητας, νησίδες και πεδία που αποτελούν κόμβους δικτύωσης. Τούτο αποβαίνει οικονομικά σκόπιμο πολύπλευρα: καινοτόμες εξυπηρετήσεις, διεύρυνση ομάδων κινητικότητας, πλαίσιο βιώσιμων μεταφορών, ελκυστικότεροι κοινόχρηστοι χώροι, προστιθέμενη αξία, αναβάθμιση του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος ευρύτερα, και ανταποδοτικότητα στοιχειοθετούν τα κριτήρια αποτίμησης αυτού του εγχειρήματος (Καρύδη, 2017:98).

Στην περίπτωση του σιδηροδρομικού δικτύου η εφαρμοστική πτυχή μιας τέτοιας κατεύθυνσης σε επίπεδο χωρικού σχεδιασμού αφορά λιγότερο στην οντολογική διάσταση διαμορφώσεων και επεμβάσεων σε φυσικό χώρο και περισσότερο στη μελέτη και την περιγραφή της οργανωτικής λογικής του δικτύου, τη λειτουργία και τη μεταβολή του απέναντι σε δυναμικές διεργασίες<sup>8</sup>. Στον ορίζοντα μιας συστημικής λογικής, η μελέτη της σιδηροδρομικής υποδομής δεν μπορεί να γίνει «έξω από το περιβάλλον της» αλλά μέσα από τα πλέγματα παραγόντων τεχνικής και οργανωτικής φύσεως (Skyttner, 2005) τα οποία προδιαγράφουν και τις επενέργειές του στην κοινωνία, την οικονομία και τον πολιτισμό, ερμηνεύοντάς το ως ευρύτερη κοινωνική οικολογία.

Τα παραπάνω ενισχύουν την κεντρική υπόθεση ότι το τρένο ως καταλύτης κοινωνικο-τεχνικών και τοπικών υποδομών αποτελεί παράμετρο της ανάπτυξης ενώ δύναται να

8 Με άλλα λόγια, εκείνο που ενδιαφέρει είναι η μελέτη των ίδιων των διαδικασιών που διέπουν την οργάνωση και την προσαρμογή του ή τη λογική της ενσωμάτωσής του σε συνέργειες με φυσικο-τεχνητά συστήματα του αστικού και περιαστικού χώρου.

υποκινήσει σειρά βιώσιμων και αποδοτικών συνεργειών ενσωματωμένων σε μια δικτυακή προσέγγιση. Για τον σκοπό αυτόν, το άρθρο εστιάζει στις επενέργειες των δικτυωμένων διαδικασιών, στις συνέργειες παραγωγικών συστημάτων, στο είδος της μεταβολής και το εν δυνάμει ανταποδοτικό όφελος που επιφέρει η περιγραφή της διάρθρωσης μιας τέτοιας οργανωτικής λογικής, ενώ προτείνει την αποδέσμευση της υποδομής από μια μονοσήμαντα «συγκοινωνιακή» ταυτότητα.

## 5. ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΕΣ

Στόχος τη προσέγγισης είναι η περιγραφή των συνδεδεμένων κλάδων που επηρεάζονται και επωφελούνται από το Σιδηροδρομικό Δίκτυο, δημιουργώντας πρόσθετα οφέλη στην τοπική και περιφερειακή οικονομία. Καταγράφεται με πολύ-επίπεδο και διαγραμματικό τρόπο η κομβική λειτουργία του τρένου ως προς: τη δυνατότητα που δίνει σε επιχειρήσεις να έχουν ανταγωνιστικές εισροές λόγω πολυτροπικών μεταφορών, τη μεταφορά και ανταλλαγή πληροφορίας και τεχνογνωσίας, τις επιδράσεις του στην εκροή (παραγόμενο προϊόν) από συνέργειες με τον μεταπρατικό τομέα και τη μεταφορά αγροτικών προϊόντων, αλλά και ο ρόλος του στην προσπελασιμότητα και τουριστική προβολή του πολιτιστικού και φυσικού κεφαλαίου. Η περιγραφή αυτή στοχεύει στις αλληλεπιδράσεις διαφορετικών τομέων, στη γεωγραφική και διαγραμματική αναπαράσταση των ροών αγαθών ή υπηρεσιών και του τρόπου με τον οποίο αυτές ομαδοποιούνται και ταξινομούνται ως συνδυαζόμενες δραστηριότητες στις οποίες επιδρά άμεσα ή έμμεσα το σιδηροδρομικό δίκτυο (Καρύδη, 2016:102) Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τον εμφανή συσχετισμό ετερογενών μεγεθών που αφορούν τόσο στην επανάχρηση του διαθέσιμου φυσικού κεφαλαίου του ΟΣΕ (αποθήκες και αμαξοστάσια ή σιδηροδρομικά κέντρα), όσο και στις τεχνικο-διαχειριστικές λογικές οι οποίες επιτρέπουν συσχετισμούς πολυκλαδικών παραγόντων μεταξύ των παραπάνω μέσα από μια ενιαία οργανωτική λογική στην οποία η εκροή ενός κλάδου είναι εισροή ενός άλλου<sup>9</sup>.

Η σκοπιμότητα σε μια τέτοια προσέγγιση δεν περιορίζεται στην βελτιστοποίηση ενός στοιχείου υποδομής ή μιας εδαφικής ενότητας αλλά αφορά στη δημιουργία ενός συνθετικού τοπίου δικτύωσης. Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα αναδύεται μέσα από συνέργειες ενεργοποίησης παραγωγικών πόρων της περιφέρειας Πελοποννήσου μέσω του τρένου (έδαφος, άνθρωποι, κεφάλαιο, εξοπλισμός). Μειώνεται έτσι μέσα από τις εσωτερικές οικονομίες (οικονομίες κλίμακας, οικονομίες ταχύτητας, οικονομίες εμπέλειας), το κόστος παραγωγής και η τελευταία ανακτά μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς και οργανωτική ισχύ, προσανατολισμένη στα συγκριτικά πλεονεκτήματα της Περιφέρειας

9 Εισάγεται εδώ μια λογική ανάδρασης, η οποία εξηγείται αναλυτικά μέσα από εποπτικά διαγραμματικά μέσα στα οποία αναπαράγονται οι δομές σχέσεων διαδικασίας και απόδοσης όπως θα δούμε στη συνέχεια.

που εξυπηρετεί (Καρύδη, Μιχαηλίδης κ.α., 2007). Με αυτό το σκεπτικό η έρευνα δεν περιορίζεται στον τρόπο με τον οποίον η τεχνική σιδηροδρομική υποδομή «ράβεται» στο φυσικό περιβάλλον της, αλλά επεκτείνεται στη συγκρότηση μιας πολύπλευρης δικτύωσης ανάμεσα στο υπάρχον φυσικό κεφάλαιο, στο ανθρώπινο δυναμικό και τις συμπυκνωμένες σε αυτό πτυχές δραστηριοτήτων. Τέτοιοι συσχετισμοί εντοπίζονται σε «επιχειρησιακές οικολογίες», κατάλληλες να συνδυάσουν ανταποδοτικά οφέλη εμπλέκοντας την ανάπτυξη του σιδηροδρομικού άξονα σε σχέσεις και διαδικασίες που αναπτύσσουν πολιτικό-οικονομικές και περιβαλλοντικές προϋποθέσεις μέσα από οργανωτικές και χρηστικές πρακτικές. Σκοπός στα πλαίσια μιας τέτοιας οργανωμένης χωρικής προσέγγισης δεν είναι ο σχεδιασμός των «οικολογιών» αλλά η διεργασία η οποία θα προετοιμάσει ένα τοπίο ικανό να τις εξυπηρετήσει και να τους επιτρέψει να αναδυθούν με δημιουργικούς και απρόβλεπτους τρόπους ως ένα δυναμικό πλέγμα δραστηριοτήτων αντί ενός δικτύου προκαθορισμένων λειτουργιών.

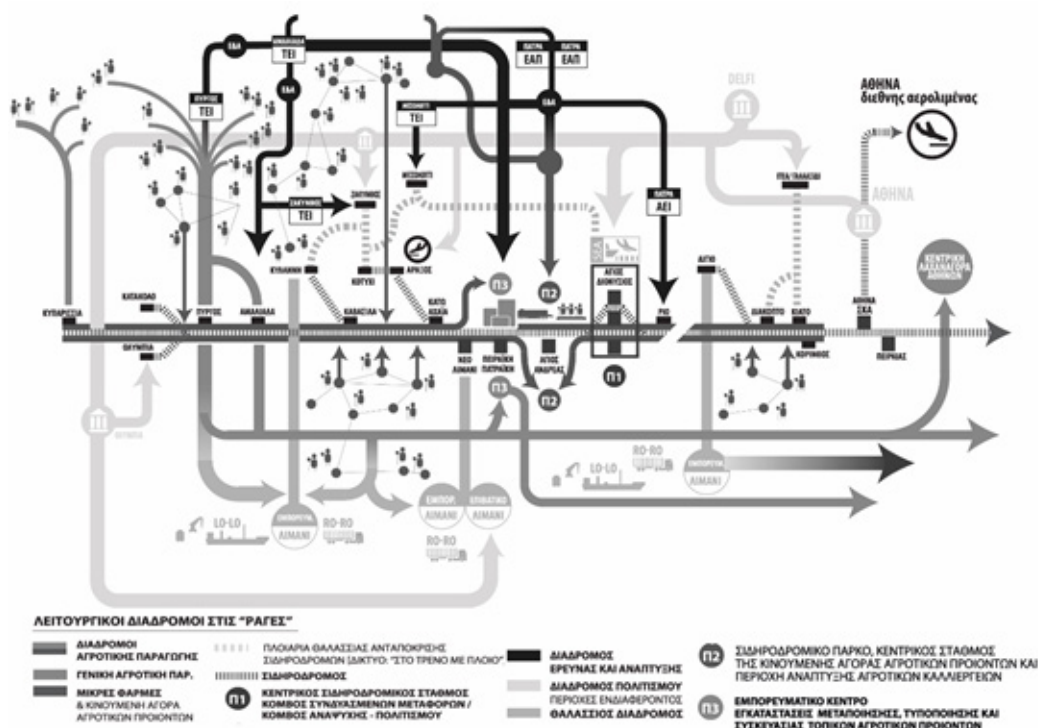
Ό,τι μόλις ορίστηκε ως «επιχειρησιακή οικολογία»<sup>10</sup> αντιστοιχεί σε κάθε τύπου ενεργοποίηση και συντονισμό υλικών και άυλων ενεργειών, με στόχο την εξυπηρέτηση μιας λειτουργίας μέσα από μια πολυδιάστατη συνθετική διαδικασία. Οι οικολογίες αυτές εξαρτώνται από την «ενορχήστρωση» διαφορετικών στοιχείων, εν προκειμένω από τους παράγοντες και τα ειδικά τοπικά χαρακτηριστικά, τη φυσική γεωγραφία και τον εξοπλισμό του εδάφους, το πολιτισμικό κεφάλαιο υποδομών, τη σιδηροδρομική κληρονομιά αλλά και τα οικονομικά και κοινωνικά «ενεργήματα» και τα ρυθμιστικά πλαίσια στα οποία εμπίπτει<sup>11</sup>. Το δικτυακό αποτύπωμα της καταγραφής των επιχειρησιακών οικολογιών, συντίθεται ως διάγραμμα με έμφαση στην αποτύπωση, περιγραφή και προβολή της δικτυακής οντότητας φυσικό-τεχνητών μορφωμάτων. Στη μακροσκοπική της προσέγγιση η συνδυαστική πρόταση φέρνει σε επικοινωνία τρεις κατηγορίες δομημένων συστημάτων: α) το μετρικό -αναξιοποίητο σήμερα- δίκτυο αλλά και το νέο δίκτυο υποκείμενο σε τεχνολογικό εκσυγχρονισμό με διπλή ηλεκτροδοτούμενη γραμμή), β) λιμενικές υποδομές και γ) κτηριακές υποδομές του ΟΣΕ. Τούτο το απόθεμα, στη συνέχεια, διαχέεται σε υφιστάμενες λανθάνουσες οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής εξασφαλίζοντας τις παρακάτω συνέργειες (Σχήμα 3):

10 Κατά τον Forlizzi (2013), η έννοια της επιχειρησιακής οικολογίας, προέρχεται από τον θεωρητικό πεδίο της κοινωνικής οικολογίας και λειτουργεί εδώ ως μεθοδολογικό πλαίσιο για τη συγκρότηση μιας ολιστικής προσέγγισης των ζητημάτων του χώρου και των διαδράσεων που προκύπτουν μεταξύ κοινωνικών προτεραιοτήτων, τεχνολογικών δυνατοτήτων και υφιστάμενων υποδομών.

11 Ας σημειωθεί πως, οι επιχειρησιακές οικολογίες μπορούν να αποτελέσουν και τον τρόπο κατανόησης επιμέρους λειτουργιών: της οικονομίας (π.χ. το ευρύτερο τοπίο κάθε αλυσίδας βασικών αγαθών και κάθε δικτύου παραγωγής μπορεί να νοηθεί ως επιχειρησιακή οικολογία), της περιβαλλοντικής διαχείρισης (π.χ. βιώσιμη υδρολογική διαχείριση).

- στο πεδίο της Έρευνας και Καινοτομίας: Η προηγμένη έρευνα και γνώση που παράγεται στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της ευρύτερης περιοχής αναφοράς τίθεται κυριολεκτικά σε ράγες προωθώντας της διάχυση γνώσης στα πλαίσια τοπικοποίησης της οικονομίας.
- στο πεδίο του Πολιτισμού: Η συγχρονισμένη λειτουργία ενός δικτύου συνδυασμένων μεταφορών με ραχοκοκαλιά το αναβαθμισμένο σιδηροδρομικό δίκτυο, ευνοεί τη διαφοροποίηση του επιβατικού κοινού, διασύνδεση προορισμών και την προσπελασιμότητά τους, ευνοώντας την ανάπτυξη του τουρισμού με παραγωγική ώθηση σε ένα σύνολο περιοχών.

**Σχήμα 3.** Πλαίσιο για Επιχειρησιακές Οικολογίες με περίπτωση μελέτης το τμήμα Κυπαρισσία - Αθήνα: Η αναβάθμιση του σιδηροδρομικού δικτύου αντιμετωπίζεται ως πλαίσιο και μέσο ενεργοποίησης συνεργειών μεταξύ διαφορετικών παραγωγικών πεδίων στοχεύοντας σε μία ολοκληρωμένη λειτουργική ανάπτυξη τόσο σε τοπικό όσο και σε υπερτοπικό επίπεδο στα πλαίσια της πρότασης «Τρένο με Κάθε Μέσο» στα πλαίσια του προγράμματος CODE PATRAS (2015).



Πηγή εικόνας: ©iocarydi.com, ίδια επεξεργασία



Η δυνατότητα χαρτογράφησης τέτοιων συνεργειών καθιστά τον σχεδιασμό ως μια «εκ των έσω» διαδικασία διατύπωσης του αποτελέσματος της διάδρασης που προκύπτει από τη συσχέτιση των επιμέρους μερών του συστήματος. Έτσι, η δικτύωση αναδύεται ως προσέγγιση ενός συστήματος αλληλεπιδράσεων, και των παραγόντων του μαζί, όπου δημιουργείται μια από κοινού βιώσιμη υπηρεσία ή επιτελεστική διαδικασία στην οποία συνδράμουν όλα τα μέρη συμμετοχικά.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε αναλυτικά τα στοιχεία του παραγόμενου τοπίου και τις δυνατότητες της ενεργοποίησης των παραπάνω συνεργειών. Η βαρύτητα δίνεται στην εκ των κάτω προς τα άνω ελαστική δικτυακή οργάνωση διαφορετικών συγκροτήσεων, με επιλεκτική ενεργοποίηση παραμέτρων προκειμένου να δημιουργηθεί ένα πλέγμα πιθανών δραστηριοτήτων και όχι ένα ντετερμινιστικά προκαθορισμένο πλαίσιο χρήσεων γης και λειτουργιών.

Το σύνθετο πλέγμα υποδομών που ενσωματώνουν οι επιχειρησιακές οικολογίες δίνει μεγάλη βαρύτητα στα ενδογενή τοπικά χαρακτηριστικά. Όπως έχουν υποστηρίξει οι Scot και Storper (2003:579-593) οι τοπικές γεωγραφικές αλληλεξαρτήσεις στηρίζουν την αποτελεσματικότητα και καινοτομία ενίσχυσης ομάδων κεφαλαίου και εργασίας, με σκοπό την οικονομική ανάπτυξη. Αντλώντας από τις δυναμικές διασύνδεσης και τις συνέργειες ανάμεσα σε εντοπισμένα χαρακτηριστικά του τόπου, αναλύονται διαδικασίες διάδρασης, ανταλλαγής και κυκλοφορίας ύλης και ενέργειας τις οποίες ενεργοποιεί η σιδηροδρομική υποδομή. Οι διαδικασίες αυτές αφορούν τόσο σε κοινωνικές όσο και σε υλικές διαμορφώσεις και τύπους οικονομίας βασιζόμενες στο παραγόμενο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα το οποίο προκύπτει από τη συσχέτιση διαφορετικών παραγωγικών / μεταφορικών δυνατοτήτων παράλληλα με την ανάκτηση και αναμόρφωση ωφέλιμων μεγεθών: τα υλικά και φυσικά δίκτυα και οντότητες του άμεσου περιβάλλοντος.

### **5.1. Συνέργειες διαμεταφοράς: αγροτική παραγωγή και λιμένες**

Η υφιστάμενη μετρική γραμμή του δικτύου Πελοποννήσου, διατρέχει γη υψηλής παραγωγικότητας με ανοδικά εξαγωγικά μεγέθη (Κρόκου, 2016) ενώ συνδέει το λιμάνι της Πάτρας (κυρίως εισαγωγικού χαρακτήρα)<sup>12</sup> με τους λιμένες Αιγίου και Κυλλήνης<sup>13</sup>. Όσο το δίκτυο σιδηροδρόμων είναι ανενεργό, η εξυπηρέτηση των εξαγωγών παραμένει μονοπωλιακή από κατακερματισμένες και εξατομικευμένες υπηρεσίες οδικής μεταφοράς και

<sup>12</sup> Οι πρόσφατες εμπορευματικές μεταφορές αγγίζουν τα 230.000T, αλλά μόλις το 10% αφορά εξαγωγές με βάση τα τελευταία στατιστικά του ΟΛΠΑ (βλ. [www.patrasport.gr](http://www.patrasport.gr))

<sup>13</sup> Για αναλυτικότερη κατάταξη της εμβέλειας και της σημασίας των λιμένων Κυλλήνης και Αιγίου οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως εθνικής και μείζονος σημασίας λιμένες βλ. «Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων», Υπουργείο Ναυτιλίας Και Αιγαίου, 2013

επιμελητείας, ελάχιστα συμβατές με προϋποθέσεις εξωστρέφειας και δια-συνδεσιμότητας μεταφορών στο πρότυπο σύγχρονων εφοδιαστικών αλυσίδων (World Bank, 2013).

Το γεωγραφικό πλεονέκτημα γειννίας τρένου - λιμένων θεωρείται καταλυτικό απέναντι σε ένα ευρύτερο αίτημα αποτελεσματικής διατροπικότητας μεταφορών η οποία κατά τους Karros και Ραπου (2007:325) βασίζεται σε ομαλές συνδέσεις μεταξύ των φορέων που μετέχουν στις εφοδιαστικές αλυσίδες αλλά και στην παρουσία διασυνδεδεμένων δραστηριοτήτων σε θαλάσσιους πορθμούς (terminals). Το τρένο ως επιμέρους παράμετρος της αλυσίδας αξίας, με την επαναλειτουργία του στους πορθμούς Κυλλήνης και Αιγίου, δύναται να επιταχύνει τη συμπληρωματικότητα εμπορικών λειτουργιών μεταξύ λιμένων, αντιστρέφοντας το πρόσφατο καθεστώς «λειτουργικής αυτονομίας» και «απουσίας ολοκληρωμένου σχεδίου αναπτυξιακής στρατηγικής» (Siomas κ.α., 2012).

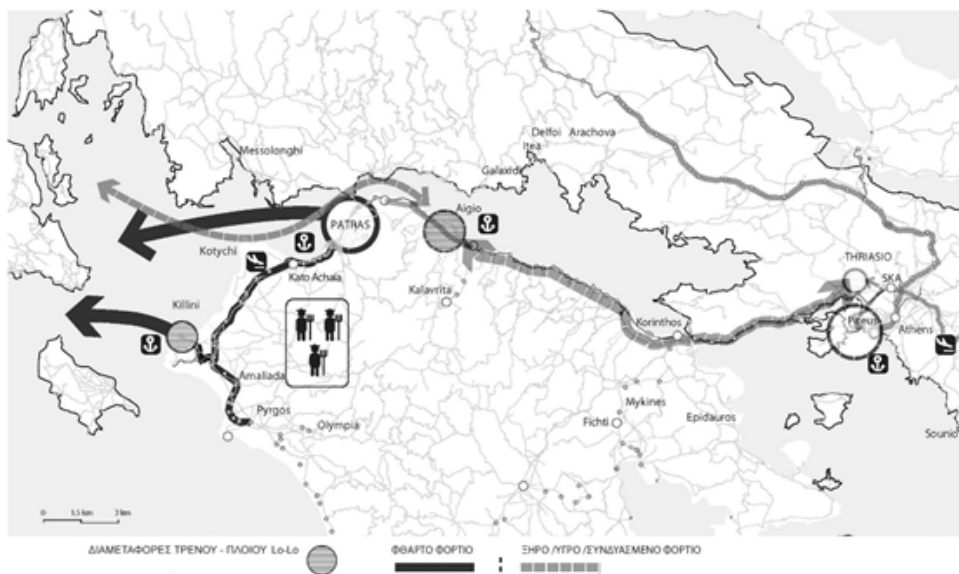
Στην απόληξη του ευρωπαϊκού κορμού μεταφορών, η διασύνδεση τρένου - πλοίου έχει πολλαπλασιαστικά οφέλη και σημαντικό ενεργειακό όφελος στις οργανωτικές δομές των αγροτικών εκμεταλλεύσεων στα πλαίσια της ολοκλήρωσης ομαλών εφοδιαστικών αλυσίδων (Ιακώβου, 2015), όπου η διασύνδεσή τους με δίκτυα παραλαβής και διάθεσης των προϊόντων αποτελεί κεντρικό ρυθμιστή της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων στον τομέα της πρωτογενούς παραγωγής (Πανάγος, 2015:26). Η δικτύωση λιμένων όσο και η συνδυαστική ευελιξία και επιλογή διατροπικών μεταφορών στη Δυτική Πύλη της Ελλάδας, αν δεχτούμε πως δεν αφορά μονοσήμαντα τον Λιμένα Πατρών αλλά εννοείται ως ευρύτερη δικτυωμένη περιοχή «πορθμών», δύναται να εξυπηρετήσει καλύτερα τις προϋποθέσεις ολοκλήρωσης του Ευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών, το οποίο συνοδεύεται και από ευρωπαϊκές χρηματοδοτήσεις (TEN-T, 2013). Κατά τον Ιακώβου, ένας μεμονωμένος λιμένας (εν προκειμένω, ο λιμένας Πατρών) βρίσκεται σε ευάλωτη θέση. Μόνον η εξάρτησή του από συνεργατικά δίκτυα τον καθιστά κατάλληλο για ανάπτυξη (2015). Αντίστοιχα, κατά τους Hesse και Rodrigue (2004), η μεταφορική υποδομή δεν μπορεί να θεωρείται ως «παράγωγη ζήτηση» αλλά ενσωματωμένη παράμετρος δραστηριοτήτων φυσικής διανομής και υλικής διαχείρισης οι οποίοι συμπράττουν στην ανάπτυξη αποτελεσματικών δικτύων Logistics. Με την γεωγραφική παγίωση και διάρθρωση του σιδηροδρομικού συστήματος σε διανεμημένο εμπορευματικό διάδρομο διατροπικών μεταφορών σε Αίγιο και Κυλλήνη, η σιδηροδρομική υποδομή καθίσταται ρυθμιστής της ευέλικτης οργάνωσης και του συγχρονισμού ροών σε ένα ενιαίο δίκτυο λιμένων και χερσαίων μεταφορικών υποδομών συμβάλλοντας στην ανακάμπτουσα πορεία των ελληνικών logistics<sup>14</sup>.

Η πρόωθηση διαμεταφορών πλοίου-τρένου παρουσιάζει πλεονεκτήματα έναντι της μεταφοράς με τροχοφόρα οχήματα, ιδίως αν ληφθεί υπόψη η μεταφορά μεγάλων φορτίων

14 Έρευνα της World Bank κατατάσσει με βάσει το δείκτη Logistics Performance Index την Ελλάδα στην 44η θέση για το 2014 ανάμεσα σε 155 χώρες, με βελτίωση από το 2012 (69η θέση)

σε μακρινές αποστάσεις όπου προκύπτει όφελος από το μικρότερο χιλιομετρικό κόστος, συμβάλλοντας στην αύξηση της προστιθέμενης αξίας των αγροτικών προϊόντων (Μπουρής κ.α. 2011:10). Συνυπολογίζοντας το χαμηλότερο εξωτερικό κόστος<sup>15</sup> των σιδηροδρομικών μεταφορών έναντι των οδικών (Hesse και Rodrigue, 2004:13), τη φιλική στο περιβάλλον λειτουργία του σιδηροδρόμου δικτύου με χαμηλότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> έναντι των οδικών (UBA, 2009:2), ένα ολοκληρωμένο σύστημα διάθεσης της παραγωγής με υψηλή συνδεσιμότητα από τρένο σε πλοίο και αντίστροφα εμφανίζει στρατηγικό πλεονέκτημα ως μέτοχος παραγόντων που αναζητούν χαμηλότερες ενεργειακές δαπάνες και συμμετοχή σε «πράσινες εφοδιαστικές αλυσίδες» (Ιακνουκ.α. 2014)<sup>16</sup>.

**Σχήμα 4.** Ενεργοποίηση διανεμημένου συστήματος λιμένων και αξιοποίηση υφιστάμενων υποδομών ενεργών ή υπο αναβάθμιση λιμένων διαχωρίζουν τις εξυπηρετήσεις φθαρτού φορτίου (κυρίως οπωροκηπευτικά) ή άλλου φορτίου όπως παρουσιάστηκε στα πλαίσια της πρότασης «Τρένο, με κάθε μέσο!» στο πρόγραμμα CODEPATRAS (2015).



Πηγή εικόνας: ©iocarydi.com, ίδια επεξεργασία

<sup>15</sup> Παράμετροι του εξωτερικού κόστους θεωρούνται ο θόρυβος, η ρύπανση, τα απαιτούμενα καύσιμα μεταφοράς ειδικότερα όταν αφορούν μη ανανεώσιμες πηγές όπως το πετρέλαιο κ.α.

<sup>16</sup> Σε δημοσίευμα στην ηλεκτρονική Εφημερίδα «Πελοπόννησος» αναφέρουν εκπρόσωποι του Συνδέσμου Εγκατεστημένων Επιχειρήσεων στη ΒΙΠΕ Πατρών ότι «οι μεταφορές αποτελούν το 60% του ενεργειακού κόστους των επιχειρήσεων. Αν σε αυτό συνυπολογιστούν οι στρεβλώσεις στην αγορά ενέργειας και η παράμετρος των ακριβών διοδίων στις οδικές μεταφορές, τότε επαυξάνεται δυσανάλογα το τελικό λειτουργικό κόστος των επιχειρήσεων». (Βλ. εφημερίδα «Πελοπόννησος» 15-5-2015)

Η παραδοχή της συμπληρωματικότητας λειτουργιών των λιμένων Αιγίου-Πάτρας-Κυλλήνης μέσω ενός συστήματος διανεμημένων μεταφορών υψηλού βαθμού συνδεσιμότητας αντί της υπερσυγκέντρωσης δραστηριοτήτων στο λιμάνι Πατρών δημιουργεί και ορισμένα πλεονεκτήματα τα οποία μπορούν να κεφαλαιοποιηθούν ως αστικό-κοινωνικό κέρδος για την πόλη και την ευρύτερη περιφέρειά της. Στο νέο λιμάνι της Πάτρας το υφιστάμενο σύστημα φορτοεκφόρτωσης είναι Ro-Ro διότι ο αρχικός σχεδιασμός του δεν προέβλεπε άμεση σιδηροδρομική σύνδεση. Το «πρόβλημα» αυτό στο λιμένα Πατρών που κατά την ΕΡΓΟΣΕ απαιτεί διακλάδωση της βασικής γραμμής για την εξυπηρέτηση του Νέου Λιμένα, θα μπορούσε να αποφευχθεί εφόσον υπήρχε ενιαίος συντονισμός και σύμπραξη διαφοροποιημένων δραστηριοτήτων στα λιμάνια Αιγίου και Κυλλήνης με σύστημα Lo-Lo<sup>17</sup>. Αντίστοιχα, θα μπορούσε να θεωρηθεί ευνοϊκή η ως τώρα διαμεταφορική δυνατότητα που καλύπτει ο Νέος Λιμένας Πατρών - και άρα να μην απαιτηθούν πρόσθετα έργα σιδηροδρομικής σύνδεσής του- αν συνυπολογιστεί η εγγύτητά του με τον κομβικό χαρακτήρα της γέφυρας Ρίου-Αντιρρίου αποκλειστικής εξυπηρέτησης οδικών μεταφορών η οποία συνέβαλε στην αύξηση της οδικής προσπελασιμότητας μεταξύ Βορρά-Νότου στο αποκλεισμένο Δυτικό τμήμα της χώρας. Παράλληλα όμως, με την συμπληρωματική λειτουργία διαμεταφορών Τρένου- Πλοίου, ανακατευθύνεται μέρος των εμπορικών φόρτων και μειώνονται οι φόρτοι εκείνοι οι οποίοι διασχίζουν το αστικό συγκρότημα της Πάτρας προς τον Πειραιά και το Εμπορευματικό κέντρο στο Θριάσιο<sup>18</sup> (Σχήμα 4).

Σε τοπική κλίμακα, η σύνδεση του λιμένα Πατρών με το τρένο θα απαιτούσε, με βάση πρόταση της ΕΡΓΟΣΕ, νέα διακλάδωση της υφιστάμενης γραμμής σε παράκτιο μεταφορικό διάδρομο, ο οποίος θα αμβλύνει τον αστικό κατακερματισμό στη σχέση πόλης-θάλασσας (Παπιάς, κ.α. 2010:97). Απεναντίας, η πρόταση εκμετάλλευσης του λιμένα του Αιγίου στηρίζεται τόσο στο φυσικό πλεονέκτημα της προ-υπάρχουσας σιδηροδρομικής υποδομής που εξυπηρετούσε για χρόνια το εξαγωγικό εμπόριο της σταφίδας όσο και στα τοπογραφικά δεδομένα της πόλης η οποία αναπτύσσεται ξέχωρα από τις εμπορευματικές λιμενικές δραστηριότητες. Με την αποδέσμευση της άμεσης σύνδεσης του Λιμένα Πατρών με το

17 Αφορά σε πλοία φορτοεκφόρτωσης με σύστημα Lift-on/Lift-off από τρένο σε πλοίο. Το σύστημα αυτό είναι περιβαλλοντικά φιλικότερο και οικονομικότερο του συστήματος Ro-Ro (δηλ. από φορτηγό σε πλοίο, Roll-on/Roll-off), το οποίο συμβάλλει σε μεγαλύτερες εκπομπές CO<sub>2</sub> αν και το τελευταίο, όπως υποστηρίζεται από τον Mateo, παρότι δαπανηρό, εξασφαλίζει χρονικά ταχύτερη φορτοεκφόρτωση από ό,τι το πρώτο με βάση πρόσφατες αναλύσεις (2014).

18 Αν και τρέχοντα στατιστικά στοιχεία του λιμένα Πατρών (<http://www.patrasport.gr/>) όσον αφορά στον μεταφορικό όγκο εμπορευμάτων, δείχνουν απότομη πτωτική τάση, έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι, ακόμη και αν η προηγούμενη τάση αντιστραφεί στο μέλλον, θα πρέπει να αποφευχθεί η διέλευση βαρέων εμπορευματικών αμαξοστοιχιών από το κέντρο της Πάτρας με στόχο τη διαφύλαξη της αστικότητας της πόλης.

τρένο, απελευθερώνεται ένα κρίσιμο τμήμα δημόσιας γης προς αστική αξιοποίηση η οποία εξασφαλίζει έναν ενιαίο παράκτιο διάδρομο μέχρι την Κάτω Αχαΐα αντισταθμίζοντας την οριζόντια εξάπλωση των σκληρών μεταφορικών υποδομών κατά μήκος της ακτογραμμής. Επιπλέον, ο Διμένος Πατρών συνδυαστικά με την Κυλλήνη μπορεί να παραλάβει ελαφρύ φορτίο και αγροτικά προϊόντα προς εξαγωγή τα οποία αμοιβαία θα εξυπηρετούνται από τη δημιουργία διαμετακομιστικού σταθμού διανομής στον ανενεργό σήμερα, αλλά κομβικού χαρακτήρα, χώρο της βιομηχανικής περιοχής Πατρών και ειδικότερα στο χώρο της «Πειραιϊκής - Πατραϊκής» όπου προβλέπεται η δημιουργία “επιχειρησιακού κέντρου” (ΓΠΣ, ΦΕΚ 358ΑΑΠ/2011), προσελκύοντας ευρύτερες λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας.

## 5.2. Ο διάδρομος Γνώσης, Έρευνας και Καινοτομίας

Η αγροτική παραγωγή στην περιοχή επιρροής του τρένου αφορά κατά κανόνα σε μικρή και μεσαία κλίμακα εξατομικευμένης παραγωγικής δραστηριότητας με χαμηλή τεχνολογία καλλιεργητικών πρακτικών (Keeler και Skuras, 1990), χωρίς άμεση πρόσβαση σε οικονομίες κλίμακας και καινοτομία (National Bank of Greece, 2015). Από την άλλη πλευρά, και σε αλληλεπίδραση με τις προηγούμενες συνέργειες, ο σιδηροδρομικός διάδρομος θα μπορούσε να είναι καταλυτικός για τη σύνδεση Πανεπιστημιακών τμημάτων και Ανώτατων Τεχνολογικών Ιδρυμάτων<sup>19</sup> τα οποία μπορούν να ωφελήσουν τον αγροδιατροφικό τομέα. Η προϋπόθεση αξιόπιστης και γρήγορης συνδεσιμότητάς τους όχι μόνο ενισχύσει τη συμπληρωματικότητα μεταξύ των ίδιων των θεσμικών οργάνων αλλά διευκολύνει την κινητικότητα ερευνητών μεταξύ κέντρων παραγωγής και κέντρων έρευνας σε κλάδους που αφορούν τον αγροτοπαραγωγικό τομέα. Ειδικότερα σε όσους έχουν κοινή επιστημονική βάση η εξασφάλιση διάχυσης της γνώσης δύναται να συμβάλλει, κατά τους Feldman και Audretsch, σε συμπληρωματικές οικονομικές δραστηριότητες συστήνοντας ένα συνεκτικό γεωγραφικό χώρο για την παραγωγή και την προώθηση καινοτομίας (1999).

Η σιδηροδρομική υποδομή διευκολύνει την κινητικότητα, ενισχύει την επικοινωνία και την εντατικοποίηση ερευνητικών ανταλλαγών ανάμεσα σε επιστημονικές συμπράξεις και κέντρα επιχειρηματικών εφαρμογών, εξασφαλίζοντας συνεκτικές, εντοπισμένες γεωγραφικά, διαδρομές (Storper, 1998). Διασφαλίζεται έτσι η δυνατότητα διάδρασης και επικοινωνίας μεταξύ εντοπισμένων δραστηριοτήτων στον πρωτογενή - δευτερογενή και τριτογενή τομέα καθιστώντας ευρύτερα προσπελάσιμες διαδικασίες τεχνολογίας

<sup>19</sup> Το Πανεπιστήμιο Πατρών, στα Τμήματα Αγρινίου και Πατρών φιλοξενεί πάνω από 33.000 φοιτητές, (<http://www.upatras.gr>). Επιπλέον, το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας έχει Τμήματα στην Πάτρα, το Αίγιο, τη Ναύπακτο, το Μεσολόγγι, την Αμαλιάδα, τον Πύργο και το ΤΕΙ Ιονίων Νήσων έχει Τμήματα στη Ζάκυνθο και την Κεφαλονιά. Μεγάλο ποσοστό των επιστημονικών Τμημάτων συνδέεται με ζητήματα τεχνολογίας του αγροτοπαραγωγικού τομέα.

για υψηλής ποιότητας παραγόμενο προϊόν και για μεθόδους ορθολογικών αγροτικών πρακτικών, τυποποίησης, συσκευασίας και πρόσβασης σε οργανωτικές πρακτικές ανταγωνιστικών εφοδιαστικών αλυσίδων. Και αντίστροφα όμως, εφόσον ένας τέτοιος διάδρομος γνώσης παρέχει τις απαραίτητες αλληλεξαρτήσεις ανάμεσα σε κέντρα καινοτομίας, παραγωγής και προώθησης, θα μπορούσαν οι ίδιοι οι παράγοντες που εξυπηρετούνται από αυτόν (παραγωγοί, συνεταιρισμοί, κέντρα καινοτομίας, επιχειρήσεις) να συμμετέχουν στα επενδυτικά σχέδια της αναδιάρθρωσης και επέκτασής του.<sup>20</sup>

### 5.3. Δικτύωση Τουριστικών Προορισμών

Η χάραξη τη σιδηροδρομικής γραμμής στο πεδινό τμήμα και σε κοντινή απόσταση από την ακτή σε όλο το μήκος της βόρειας Πελοποννήσου, αναδεικνύει μια μοναδική δυνατότητα συνδυασμένων σιδηροδρομικών και ακτοπλοϊκών συνδέσεων. Ο συνδυασμός αυτός εκφράζεται μέσω ορισμού διανεμημένων κόμβων θαλάσσιας συγκοινωνίας, ευνοώντας την άγνωστη μέχρι σήμερα κινητικότητα στον Πατραϊκό και τον Κορινθιακό κόλπο. Ένα τέτοιο σύστημα (Σχήμα5) θα μπορούσε να συνδέει πολιτιστικούς και φυσικούς πόρους οι οποίοι βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από κομβικές στάσεις του σιδηροδρομικού δικτύου. Η διασύνδεσή τους με συμπληρωματικά μεταφορικά μέσα αλλά και με την ταχέως αναπτυσσόμενη υποδομή του αεροδρομίου του Αράξου<sup>21</sup>, διαφοροποιεί την μεταφορική κινητικότητα της γραμμής μέσα από διαθεματικές εκδρομές υψηλού τουριστικού ενδιαφέροντος<sup>22</sup>, ενισχύει το επιβατικό προφίλ στη σιδηροδρομική σύνδεση Αθήνας – Πάτρας και ταυτόχρονα διευκολύνει την προσπελασιμότητα επισκεπτών σε πόρους που παραμένουν μερικώς αξιοποιούμενοι (ΕΟΤ, 2003). Μάλιστα, ευνοεί τη θαλάσσια σύνδεση προορισμών για το επιβατικό κοινό και ειδικότερα προς το Μεσολόγγι, το Αιτωλικό και τη προαστιακή ζώνη Αντιρρίου - Ναύπακτου δημιουργώντας συμπληρωματικές δραστηριότητες στους θαλάσσιους πορθμούς Ρίου και Αντίρριου, από τη στιγμή που η γέφυρα Ρίο-Αντίρριο δεν προσφέρει ζεύξη με μέσο σταθερής τροχιάς. Ειδικότερα, η

---

20 Ας σημειωθεί πως η πρόσφατη ευρωπαϊκή πολιτική διαμορφώνει ήδη το έδαφος προς αυτή την κατεύθυνση μέσα από ευρωπαϊκά προγράμματα και κανονισμούς οι οποίοι προσανατολίζονται σε συνδυαστικούς στόχους Έρευνας και Καινοτομίας μέσα από συμπράξεις ΣΔΙΤ που προϋποθέτουν αειφόρες μεταφορές. Χαρακτηριστική τέτοια δράση προωθεί η πρωτοβουλία σύστασης κοινής επιχείρησης «Shift2Rail» στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος έρευνας και καινοτομίας με στόχο τη δημιουργία ελκυστικότερων σιδηροδρομικών μεταφορών.

21 80.000 επιβάτες κατά το έτος 2000 (Τσούκα κ.α., 2001)

22 Οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την Ολυμπία, την Επίδαυρο, τις Μυκίνες, τους Δελφούς και την Κόρινθο με 1.8 εκατ. επισκέπτες το έτος 2017 (ΕΛΣΤΑΤ, 2017). Στους προορισμούς αρχαιολογικού ενδιαφέροντος εντάσσονται και περιοχές φυσικού κάλους όπως οι λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου και οι προστατευόμενες περιοχές της Βορειοδυτικής Πελοποννήσου (Κοτύχι, λίμνη Καϊάφα κ.α.).

προτεινόμενη στρατηγική ανάπτυξης εισάγει τη δημιουργία ενός δικτύου συνδυαστικών μεταφορών εντός τριών θαλάσσιων λεκανών:

1. του Πατραϊκού κόλπου, δημιουργώντας ανταποκρίσεις μεταξύ της Πάτρας και της λιμνοθάλασσας του Μεσολογγίου και το Κοτύχι, καθιστώντας τον θαλάσσιο χώρο ένα ζωντανό οικολογικό πάρκο
2. του Κορινθιακού Κόλπου, συνδέοντας, τη Ναύπακτο, το Γαλαξίδι και την Ιτέα / Δελφούς της απέναντι ακτής με την Ακράτα, της Αρχαίες Αιγές Αχαΐας, το Κιάτο και την Αρχαία Σικυώνα και το Λέχαιον κοντά στην Κόρινθο
3. του Σαρωνικού, με τον καθορισμό τριγωνικής σύνδεσης μεταξύ Επιδαύρου, Αίγινας και ακρωτήριου Σουνίου και κόμβο αναφοράς την Αθήνα και τον Πειραιά.

Οι στοχεύσεις αυτές συγκροτούν ένα πλαίσιο συνδυαστικού επιχειρηματικού περιεχομένου, με την αναγνώριση και καταγραφή δυναμικών ή ώριμων γεωγραφικών ενότητων από την πλευρά της προσφοράς που μπορούν να συνεισφέρουν ως τουριστικοί πόροι και προορισμοί.

#### **5.4. Εναλλακτικό τρένο τύπου «Τρένο-Κρουαζιέρα»**

Πέρα από τη διεύρυνση της προσβασιμότητας που επιτρέπουν οι συνέργειες πλοίου-τρένου, εντοπίζονται περαιτέρω κρίσιμες παράμετροι οι οποίες αποδεικνύουν ότι η επαναξιοποίηση του σιδηροδρομικού δικτύου στα πλαίσια ενός διευρυμένου τουριστικού προϊόντος ενέχει πλεονεκτήματα τα οποία θα πρέπει να μελετηθούν διεξοδικότερα:

Αναμφίβολα, η ευρισκόμενη σε προσωρινή αναστολή σιδηροδρομική γραμμή της Πελοποννήσου (Κόρινθος- Ολυμπία) διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα. Αυτά κυρίως αφορούν: α) στην ποιότητα του δικτύου και β) στην γειτνίαση του με ορισμένες από τις πλέον ελκυστικές τουριστικά περιοχές της Ελλάδος. Η δεύτερη παράμετρος, κατά τον ΟΣΕ, είναι ιδιαίτερης σημασίας για την απόφαση μελλοντικής αναβάθμισης της γραμμής (Theofanopoulos, P. Και Frezadou, I. 2016). Σημειώνεται εδώ ότι επί μέρους τμήματα στο προαναφερθέν δίκτυο (Διακοπτό – Καλάβρυτα, και Κατάκολο – Πύργος – Ολυμπία) λειτουργούν ήδη υποδομές τουριστικού τρένου. Μάλιστα η τελευταία ευνοείται από τις συνεργασίες που προκύπτουν με τις γραμμές θαλάσσιας κρουαζιέρας που προσεγγίζουν το Κατάκολο με προορισμό την Ολυμπία.

Αναφορικά με την σιδηροδρομική υποδομή της γραμμής Κόρινθος-Ολυμπία, αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ η κατάσταση της είναι σε αποδεκτό επίπεδο, απαιτούνται εργασίες αποκατάστασης και ανάταξης των συστημάτων σηματοδότησης και διαβάσεων, κυρίως λόγω των κλοπών και βανδαλισμών που έχει υποστεί στο διάστημα της αδρανοποίησης λειτουργιών. Κατά μήκος της γραμμής, αλλά και σε γειτνιάζουσες με αυτήν περιοχές, υπάρχει αριθμός πολύ σημαντικών αρχαιολογικών χώρων παγκοσμίου ενδιαφέροντος: Οι

Μυκήνες, η Τίρυνθα, η Επίδαυρος, το Άργος, η Μαντίνεια, η Πύλος και η Ολυμπία αποτελούν ευρέως γνωστούς επισκεπτικούς προορισμούς. Επιπροσθέτως, ο ΒΔ σιδηροδρομικός άξονας γειτνιάζει με πλήθος αρχαίων και νεότερων μνημείων, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους αλλά και με ένα σημαντικό κεφάλαιο τεχνικών σιδηροδρομικών έργων του 19ου αιώνα (λίθινες γέφυρες, λαξευμένες σήραγγες και σιδηρές κατασκευές). Σε αυτά θα μπορούσαν να προστεθούν οι αγροτικοί και γαστρονομικοί προορισμοί που σχετίζονται με την οινοποίηση και την παρασκευή τοπικών προϊόντων καθώς επίσης και προορισμοί που φιλοξενούν σημαντικές πολιτιστικές διοργανώσεις (Αρχαίο Θέατρο Επιδαύρου, Φεστιβάλ Χορού Καλαμάτας κ.α.) οι οποίες αποτελούν κεντρικές παραμέτρους τις οποίες ο ΟΣΕ θεωρεί κρίσιμες για την επιχειρηματική επαναξιοποίηση εγκαταλελειμμένων σιδηροδρομικών γραμμών (Theofanopoulos και Frezadou2016).

Η πρόταση της ανάπτυξης του τρένου κρουαζιέρας η οποία προτάθηκε από τον ΟΣΕ το 2015 (Theofanopoulos και Frezadou,2016) θεωρήθηκε ένα υποσχόμενο σενάριο για την επαναλειτουργία του σιδηροδρομικού δικτύου της Πελοποννήσου που βρίσκεται σε αναστολή. Η πρόταση αναφέρεται στην λειτουργία όχι μόνο στην βάση κανονικών επιβατικών δρομολογίων, αλλά κυρίως στη βάση δρομολογίων «κρουαζιέρας» κατ' αντιστοιχία με διεθνή παραδείγματα όπως το συνεργειακό εγχείρημα του JRKyushu<sup>23</sup> στην Ιαπωνία, το Bernina Express<sup>24</sup> στην Ελβετία κ.α. Στο πλαίσιο αυτό προβλέπεται η στάση του τρένου σε προκαθορισμένα σημεία - προορισμούς ενδιαφέροντος, όπου οι επιβάτες αποβιβάζονται, επισκέπτονται συγκεκριμένα αξιοθέατα και επιστρέφουν στο τρένο για να ταξιδέψουν προς τον επόμενο προορισμό. Σε ορισμένα σημεία κατά τις προβλέψεις του ΟΣΕ οι στάσεις θα περιλαμβάνουν γεύματα και διανυκτερεύσεις σε ξενοδοχεία της περιοχής ενώ στο ίδιο επιχειρησιακό σενάριο δύναται να εξεταστεί και η μετατροπή κτηριακών υποδομών του ΟΣΕ (παλαιοί σταθμοί και αποθήκες) σε ξενοδοχεία. Αναφορικά με το τροχαίο υλικό, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει σύγχρονα τρένα αλλά και τρένα εποχής. Ο ΟΣΕ έχει εκκινήσει από το 2013 ένα πρόγραμμα επισκευής, ανακατασκευής και συντήρησης παλαιών τρένων με την παράλληλη συνδρομή ιδιωτικών επιχειρήσεων μέσω του θεσμού της «υιοθεσίας»<sup>25</sup> δηλαδή της κάλυψης του κόστους ανακατασκευής και συντήρησης στο πλαίσιο κοινωνικής υπευθυνότητας των επιχειρήσεων. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει επιμερισμός του κόστους δημόσιων και ιδιωτικών πόρων.

---

23 <http://www.cruisetrain-sevenstars.com/>

24 [www.rhb.ch](http://www.rhb.ch)

25 Με τον όρο «υιοθεσία» μονάδας παλαιού τροχαίου υλικού, αναφερόμαστε στην ανάληψη από φορέα (ιδιωτικό ή δημόσιο) στο πλαίσιο προγράμματος Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης, του κόστους ανάταξης του, ώστε να έλθει σε λειτουργική κατάσταση, καθώς και του κόστους περιοδικής συντήρησής του, με αντάλλαγμα την ονοματοδοσία στην συγκεκριμένη μονάδα, την προβολή του γεγονότος αυτού, την χρησιμοποίησή του για εταιρικές εκδηλώσεις και σκοπούς εταιρικής προβολής.



Αν και η πρόταση του ΟΣΕ απαιτεί να ωριμάσουν οι μελέτες βιωσιμότητας και επιχειρησιακής εφικτότητας καθώς και η αναζήτηση των απαραίτητων χρηματοδοτικών εργαλείων και πόρων, το επιχειρηματικό μοντέλο λειτουργίας της βασίζεται στη συνέργεια δημόσιων φορέων που εμπλέκονται στη σιδηροδρομική λειτουργία του ΟΣΕ (σε επίπεδο διαχείρισης της σιδηροδρομικής υποδομής) της ΓΑΙΑΟΣΕ (διαχείριση ακίνητης σιδηροδρομικής περιουσίας) και της ΤΡΑΙΝΟΣΕ (σιδηροδρομική επιχείρηση λειτουργίας) με τις Διοικητικές Περιφέρειες της Πελοποννήσου και τον ιδιωτικό τομέα.

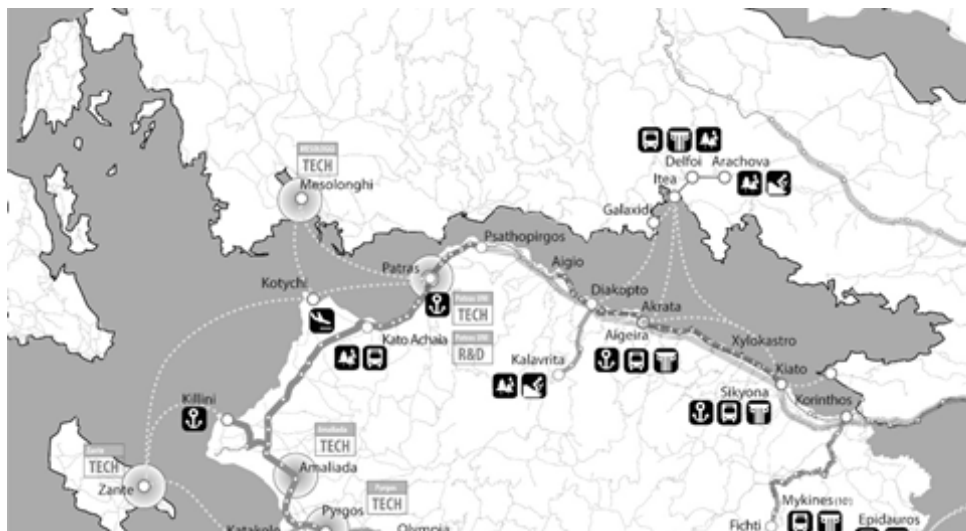
Η πρόθεση του ΟΣΕ να δημιουργήσει ένα σύστημα Τρένου-Κρουαζιέρας αποσκοπεί στην:

- ενεργοποίηση συρμών στο ίχνος του υφιστάμενου σιδηροδρομικού δικτύου Πελοποννήσου που παραμένει αναξιοποίητο (τμήμα Κόρινθος έως Πύργος – Ολυμπία)
- ανακαίνιση του υφιστάμενου τροχαίου υλικού με το σύστημα της «υιοθεσίας» τρένων από επιχειρηματικούς φορείς αλλά και την εισαγωγή ήπιων μέσων μετακίνησης / περιήγησης επί των τροχιών (τρενοποδήλατα κ.α.)
- παράλληλη αξιοποίηση των υφιστάμενων ιστορικών σταθμών και κτισμάτων και
- στη διαχείριση και προβολή των σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων και των υποδομών (σταθμοί, αποθήκες, σήραγγες, γέφυρες κ.α.) που αποτελούν μνημεία υψηλής πολιτιστικής αξίας και αντιπροσωπευτικά δείγματα της νεότερης τεχνολογικής ιστορίας.

Η διερεύνηση του τουριστικού τρένου δεν στοχεύει μόνο στην παραγωγή ενός εξειδικευμένου διαφοροποιημένου τμήματος της αγοράς των σιδηροδρομικών υποδομών του ΟΣΕ, αλλά και στην παραγωγή μιας ευρύτερης κοινωνικο-τεχνικής υποδομής η οποία δύναται να ευνοήσει (αλλά και να ευνοηθεί από) τη δημιουργία ενός διαφοροποιημένου επιχειρηματικού τοπίου.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, με την παρουσίαση χωρικών δικτυακών συσχετισμών / προτύπων μορφής «επιχειρησιακών οικολογιών» που μπορούν να αποτελέσουν επιμέρους καταλύτες και επιταχυντές επισκεψιμότητας και προβολής του «Εναλλακτικού Τρένου» ως προορισμός, κινητοποιούνται πρόσθετες δυνατότητες ως προς την ανάδειξη τοπικής ταυτότητας εναρμονισμένης με τα ιδιαίτερα τοπικά πλεονεκτήματα της περιοχής διερεύνησης αλλά και δίνεται έμφαση σε επιχειρησιακά θεματικά πρότυπα και δραστηριότητες που μπορεί να υποστηρίξει το τουριστικό τρένο σε σύμπραξη με άλλους φορείς και με συμπληρωματικές μορφές τουρισμού. Τα πρότυπα αυτά προ-απαιτούν την εξέταση κόστους-αποτελεσματικότητας στη βάση της συσσωρευμένης εμπειρίας από αντίστοιχα έργα και με βάση άξονες προτεραιότητας για βιώσιμη διαχείριση και διαφοροποιημένο τουριστικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

**Σχήμα 5.** Η θάλασσα ως πόρος για μία διαφοροποιημένη οικονομική ανάπτυξη του ΟΣΕ: Ο σιδηρόδρομος ως διάδρομος Γνώσης, Έρευνας-Ανάπτυξης και Πολιτισμού σε συνδυασμένη δυνατότητα ενεργοποίησης προγράμματος μετεπιβίβασης με την θέσπιση σεναρίου «Τρένο με Πλοίο». Το σχήμα παρουσιάστηκε στα πλαίσια της πρότασης «Τρένο, με κάθε μέσο!» στο πρόγραμμα CODEPATRAS (2015).



Πηγή εικόνας: ©iocarydi.com, ίδια επεξεργασία

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πλέγμα επιχειρησιακών οικολογιών που παρουσιάστηκε στηρίχθηκε στη μεγιστοποίηση και την προσαρμογή συνδυασμένων υποδομών σε δικτυακό παράδειγμα το οποίο αναδεικνύει ανταγωνιστικά οφέλη μέσα από συσχετισμούς στους οποίους το τρένο λειτουργικά και επιτελεστικά ενεργοποιεί διαφορετικούς οικονομικούς τομείς. Σε αυτό το πλαίσιο η υποδομή του τρένου εξαρτάται λιγότερο από σημειακές επενδύσεις μεγάλης κλίμακας και περισσότερο από τη διασπορά δυνατοτήτων ολοκληρωμένης ανάπτυξης ενώ δύναται να προσελκύσει επιπλέον επενδύσεις από τον ιδιωτικό τομέα. Οι τελευταίες εντοπίζονται στις ευκαιρίες που προκύπτουν από τη σύνδεση με το συνολικό πλέγμα των θετικών εξωτερικών οικονομιών οι οποίες δημιουργούνται από τις πολλαπλές εξυπηρετήσεις του σιδηροδρομικού δικτύου και των αναδυόμενων οικονομιών.

Σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο ενεργοποιούνται κίνητρα ανάπτυξης για τους γεωργικούς συνεταιρισμούς μέσω επενδύσεων σε νέες οργανωτικές δραστηριότητες αλλά

και συμμετοχής στα προγράμματα επενδύσεων της σιδηροδρομικής αναδιάρθρωσης. Οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται για τη διευκόλυνση, εντατικοποίηση και αναδιάρθρωση του πρωτογενούς τομέα, μαζί με καινοτομίες οι οποίες ενθαρρύνουν τον τομέα έρευνας και τεχνολογίας με «όχημα» το τρένο, έχουν άμεση σύνδεση με δυνατότητες ένταξης χρηματοδοτήσεων οι οποίες στοχεύουν σε επενδύσεις συνδυαστικού οφέλους, αντί της μονομερούς ή επιλεκτικής χρηματοδότησης δικτύων υποδομής χωρίς βιώσιμο χαρακτήρα.

Οι προτάσεις πολλαπλής αξιοποίησης των σιδηροδρομικών γραμμών μαζί με τη διαφοροποιημένη χρήση κτηριακών υποδομών του σιδηροδρόμου καθίσταται αφορμή για συν-προγραμματισμό έργων με θετικές επιρροές στο κοινωνικό πλαίσιο που σχετίζεται με τον τόπο και τις αναπτυσσόμενες συνέργειες. Αυτό σημαίνει ότι οι εξαρτήσεις από την άμεση βιο-περιφέρεια αναδεικνύουν τις πτυχές δια-λειτουργικότητας και της βιώσιμης συνεκμετάλλευσης.

Από τις συνέργειες που περιγράφηκαν, προκύπτει ότι οι στόχοι της διαμόρφωσης σύνθετων επιχειρησιακών οικολογιών αποσκοπούν:

- στην ενημέρωση μακροπρόθεσμου Επιχειρησιακού Προγράμματος της Περιφέρειας Πελοποννήσου για την αποκατάσταση ενός Δυναμικού Δικτύου Πολιτισμού και Τουριστικής Αξιοποίησης μέσω της εναλλακτικής μορφής τουρισμού που προωθεί το τρένο-Κρουαζιέρας:

- στη βελτίωση και προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, της προσπελασιμότητας των επισκεπτών,
- στην επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου, την προσέλκυση υψηλότερων εισοδημάτων
- στην αναγνώριση και καταγραφή αναξιοποίητων, δυναμικών ή ώριμων γεωγραφικών ενοτήτων από την πλευρά της προσφοράς που μπορούν να συνεισφέρουν τουριστικοί πόροι και προορισμοί
- στη συγκρότηση στρατηγικής πολυμορφικών μεταφορών στο ίδιο το δίκτυο του «Εναλλακτικού Τρένου» που θα εξυπηρετούν τον πολίτη στις μετακινήσεις του (π.χ. κατά τμήματα λειτουργία προαστιακού σιδηροδρόμου)
- στην ανάδειξη συνδυασμένων θεματικών διαδρομών για προβολή του πολιτισμικού και του φυσικού περιβάλλοντος στα πλαίσια συνδυαστικού επιχειρηματικού περιεχομένου
- στη σύνθεση πλαισίου ποιοτικής και οικονομικής αξιολόγησης επιμέρους προτάσεων μελετών και υπο-έργων που μπορεί να κινητοποιήσει η Περιφέρεια ή τα επιμέρους Δημοτικά Συμβούλια και οι Δημοτικές Υπηρεσίες με μηχανισμούς επενδύσεων για ολοκληρωμένη ανάπτυξη μέσω τουριστικής προβολής

- στην ανάδειξη καλών πρακτικών και βιώσιμης περιβαλλοντικής διαχείρισης με έμφαση στην αξιοποίηση και ενσωμάτωση συστημάτων πράσινων υποδομών

Η περίπτωση που εξετάσαμε αποτελεί εφελκυστικό για μία διερεύνηση σκοπιμότητας πάνω σε συντονισμένες αναδιαρθρωτικές παρεμβάσεις. Δίνει ένα έναυσμα για να ασχοληθεί η πολιτεία πολύπλευρα και όχι μονοτομεακά με τον προγραμματισμό συνδυασμένων μεταφορών όπως και με το ζήτημα της σταδιακής ανασυγκρότησης της περιφέρειας Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας με την ανασυγκρότηση της Σ.Υ. στο δίκτυο που ήδη υπάρχει. Μια τέτοια κατεύθυνση τεκμηριώνει εκμεταλλεύσιμες δυνατότητες και μέτρα παρέμβασης για αξιοποίηση τους με μια πολιτική δράσεων ανασυγκρότησης εναλλακτικών τοπικών και περιφερειακών δικτύων, παρεμβαίνοντας στα κενά και τις ασυνέχειες που προκαλούν οι σημερινές αποσπασματικές πρακτικές, είτε στον τομέα των μεταφορών, είτε στον τομέα της αγρο-διατροφικής οικονομίας, είτε στον τομέα του τουρισμού- πολιτισμού. Τέλος, η εφαρμογή της μεθόδου Test Planning στο πλαίσιο οργάνωσης επιχειρησιακών οικολογιών για το χώρο ανάπτυξης της ΣΥ εισάγει ένα επιχειρησιακό όραμα, το οποίο μπορεί να αποτελέσει ευρύτερα εργαλείο για την άσκηση περιφερειακής πολιτικής. Οδηγεί σε εναλλακτικές εκδοχές προσδιορισμένων προγραμμάτων, οι οποίες βασίζονται στην πλήρη τεκμηρίωση-χωροταξική, οικονομική και κοινωνική των περιοχών που διατρέχει η κάθε σιδηροδρομική γραμμή. Επίσης, προσφέρει ένα πλαίσιο επισκόπησης των μεταβολών στο χώρο μέσω των ανθρώπων και των δραστηριοτήτων τους που επηρεάζουν τις βασικές μεταβολές που επιφέρουν τα προγράμματα υλοποίησης υποδομών πέρα από τα πιθανολογούμενα πολλαπλασιαστικά οφέλη σε μακροσκοπικό επίπεδο.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Γιαννακού, Α., Μαγκανάρης, Ι. και Νάτσινας, Θ. (2002) «Προαστιακός σιδηρόδρομος: Προοπτικές και δυνατότητες λειτουργίας στην ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης και στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας». Έκθεση Ομάδα Εργασίας Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας, εισήγηση στην ημερίδα του ΤΕΕ/ΤΚΜ, 16-4-2003.
- Γιαννακού, Α. και Νάτσινας, Θ. (2009) «Χωρική δομή και προαστιακός σιδηρόδρομος στην Κεντρική Μακεδονία: Αναζητώντας τη συνέργεια χωρικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού». *Τεχνικά Χρονικά*, Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, Ι (1-2). Διαθέσιμο στο: <http://portal.tee.gr> [τελευταία πρόσβαση: 12/01/2015]

- ΕΟΤ (2003) *Μελέτη τουριστικής ανάπτυξης Δυτικής Ελλάδας: Περίληψη*. Διαθέσιμο στο: [http://www.gnto.gov.gr/sites/default/files/files\\_basic\\_pages/perilipsi\\_dytk\\_ellada.pdf](http://www.gnto.gov.gr/sites/default/files/files_basic_pages/perilipsi_dytk_ellada.pdf), [τελευταία πρόσβαση 18-6-2016].
- ΕΡΓΟΣΕ (2013) *Επιχειρησιακός σχεδιασμός και βασικοί στόχοι*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ergose.gr/files/185704434456af72dfcd55f719331833.pdf> [τελευταία πρόσβαση: 20/05/2016].
- Εφημερίδα «Πελοπόννησος» 15/05/2015 *Στον βυθό για δέκα χρόνια το εμπορευματικό τμήμα του νέου λιμανιού της Πάτρας*. Διαθέσιμο στο <http://www.pelop.gr/?page=article&DocID=226211> [Τελευταία Πρόσβαση 12/01/2016].
- Ιακώβου, Ε. (2015) *Βιώσιμες θαλάσσιες μεταφορές και εφοδιαστικές αλυσίδες: Ευκαιρίες ανάπτυξης για τους ελληνικούς λιμένες*. Εσπερίδα του ECOCITY, Θεσσαλονίκη 2015 – Η Περιβαλλοντική Σχέση Λιμανιού Και Πόλης, Θεσσαλονίκη, 19/3/2015.
- Κανονισμός“Shift2Rail” 642/2014. Διαθέσιμο στο: <http://eur-lex.europa.eu> [τελευταία πρόσβαση 18-6-2016].
- Καρύδη, Η. (2016) «Σιδηροδρομική υποδομή και επιχειρησιακές οικολογίες στη Βορειοδυτική Πελοπόννησο». *Γεωγραφίες*, 28, 96-117.
- Καρύδη, Η., Μιχαηλίδης, Τ. και Σοφριανόπουλος, Δ. (2010) *Διερεύνηση δεικτών αστικής ανταγωνιστικότητας Ευρωπαϊκών μητροπόλεων*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Συγκλητική Επιτροπή Βασικής Έρευνας (ΣΕΒΕ), Πρόγραμμα Ενίσχυσης Βασικής Έρευνας (ΠΕΒΕ 2007), Επιστ. Υπεύθυνος: κ. Κ. Σερράος.
- Κρόκου, Μ. (2016) *Οι εξαγωγές των νωπών οπωροκηπευτικών*. Διαθέσιμο στο: <http://www.agronews.gr/> [Τελευταία Πρόσβαση: 20/05/2016].
- Καραγιάννης, Ν. (2015) *Πάτρα, η 3η μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας, αποκλεισμένη οδικά και σιδηροδρομικά, 2/12/2015*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ypodomes.com/>, [Τελευταία Πρόσβαση: 20/05/2016].
- Ντελέζος, Κ. (2016) “Τη σιδηροδρομική σύνδεση της Πάτρας με την Καλαμάτα προβλέπει μελέτη της ΕΡΓΟΣΕ”. *Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ*, 14 Φεβρουαρίου. Διαθέσιμο στο: <http://www.tanea.gr/news/greece/article/5334604/th-sidhrodromikh-syndesh-ths-patras-me-thn-kalamata-problepei-meleth-ths-ergose/> [τελευταία πρόσβαση: 23/04/2018].
- Μπουρής, Ι., Καλδής, Π., Αλεξόπουλος, Γ. και Γιανουζάκου, Α. (2011) *Οδηγός καινοτόμων τρόπων προώθησης αγροτικών προϊόντων*. Πρόγραμμα ΓΤΝΓ: Επιστημονική Υποστήριξη Νέων Αγροτών, Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δημήτριος Τσελές, Καθηγητής, σ. 10.
- ΟΛΠΑ, *Εμπορευματική κίνηση 2013-2015*. Διαθέσιμο στο: [www.patrasport.gr](http://www.patrasport.gr) [τελευταία πρόσβαση: 20/05/2016].

- Πανάγος, Γ. (2015) *Περιορίζονται οι επιλογές των αγροτών στις εαρινές καλλιέργειες*, εφημερίδα AGRENDA, 24/12/2015, σ.26.
- Παππάς, Β., Βαγιώτα, Σ., Ταραπέρας, Χ. κ.ά. (2010) *Τεύχος 05: Χωροταξική-πολεοδομική διερεύνηση του θαλασσίου μετώπου της πόλης των Πατρών. Στο Ερευνητικό Πρόγραμμα: Πάτρα: Θαλάσσιο μέτωπο, λιμένας, πόλη*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Επιστημονικός Υπεύθυνος: Κουμπιάς, Σ.
- Ραβασόπουλος-Πετράκης, Μ. και Σκάγιαννης, Π. (2012) “Σιδηροδρομικός σταθμός Βόλος: Εντός ή εκτός των τειχών;” Στο *3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης*. Βόλος, ΤΜΧΠΠΑ ΠΘ, 27-30 Σεπτεμβρίου.
- Σκούρας, Δ., Τσεκούρας, Κ., Ψαλτόπουλος, Δ. κ.ά., (2010) *Τεύχος 02: Λιμάνια και τοπικές οικονομίες: Σύνοψη της διεθνούς νιβλιογραφίας και μεθοδολογική προσέγγιση του έργου*. Στο *Ερευνητικό Πρόγραμμα: Πάτρα: Θαλάσσιο μέτωπο, λιμένας, πόλη*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Επιστημονικός Υπεύθυνος: Κουμπιάς, Σ.
- Τσούκα, Δ., Σκάγιαννης, Π. και Ματσούκης, Ε. (2003) «Αερομεταφορική εξυπηρέτηση Πελοποννήσου». *Ερευνητικές Εργασίες ΤΜΧΠΠΑ*, 9 (26) 581-598. Διαθέσιμο στο: [http://www.prd.uth.gr/uploads/discussion\\_papers/2003/uth-prd-dp-2003-26\\_gr.pdf](http://www.prd.uth.gr/uploads/discussion_papers/2003/uth-prd-dp-2003-26_gr.pdf)
- Ypodomes.com. *Αγκάλιασε... η Πάτρα τον προαστιακό σιδηρόδρομο της πόλης* .24/04/2015. Διαθέσιμο στο: <http://www.ypodomes.com> [τελευταία πρόσβαση: 20/05/2016].
- ΦΕΚ1470Β, 09-10-2003. *Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας*, διαθέσιμο στο: [www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=6PEuFLE9BoE%3d&tabid=514&language=el-GR](http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=6PEuFLE9BoE%3d&tabid=514&language=el-GR) [τελευταία πρόσβαση 17-6-2016].

### **Ξενόγλωσση**

- Belanger, P. (2009) "Landscape as infrastructure". *Landscape Journal-Design, Planning & Management of the Land*, v.28.
- Belanger, P. (2012) *Landscape infrastructure: Urbanism beyond engineering*. University of Toronto Press
- Bentayou, G. Perrin, E. και Richer, C. (2015) “Contrat d’axe et transit-oriented development: Quel renouvellement de l’action publique en matière de mobilité et d’aménagement ?” *Flux - Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et territoires*, Metropolis / Université Paris-Est Marne la Vallée, 2 (101-102), pp.111-123.
- Cascetta, E. και Pagliara, F. (2009) "Rail friendly transport and land-use policies: The case of the regional metro system of Naples and Campania". Στο Curtis, C. et.al. (eds) *Transit oriented development: Making it happen*. England: Ashgate, pp.49-63.

- CODE PATRAS (2015) *Research project initiative under a TEST-PLANNING Process for Patras coordinated by the IRL- Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung Professur für Raumentwicklung, Zurich, Scientific Coordinator: Prof. B. Scholl* <http://www.codepatras.ethz.ch> [τελευταία πρόσβαση 10-9- 2016].
- CODE PELOPONNESE (2016) *Swiss-Greek Symposium: Train, Tourism and Regional Development An excursion into the past, present and future of Peloponnesian and Rhaetian Railways, 19th - 21st October 2016, Zurich, <http://www.codepeloponnese.ethz.ch>* [τελευταία πρόσβαση 10-2- 2017].
- CODE 24, “INTERREG IVB NWE Project Corridor 24, Development Rotterdam – Genoa”, Key Results, διαθέσιμο στο [www.code-24.eu](http://www.code-24.eu) [τελευταία πρόσβαση: 23/04/2018]
- Curtis, C. (2008) “Evolution of the transit-oriented development model for low-density cities: A case study of Perth's new railway corridor”. *Planning, Practice & Research*, 23 (3), pp.285-302.
- Desjardins, X., Maulat J. και Sykes, O. (2014) “Introduction, linking rail and urban development: Reflections on French and British experience”. *The Town Planning Review*, 85 (2), pp.143-153.
- Dimitriou H., Ward, E.J. και Wright, P.W. (2013) “Mega transport projects: Beyond the ‘iron triangle’: Findings from the OMEGA research programme.” *Progress in Planning*, 86, pp. 1–43.
- Forlizzi, J. (2013) «The product service ecology: Using a systems approach in design». Στο Sevaldson, B. και Jones, P. (eds.) *RSD2, Relating Systems Thinking and Design 2013 Symposium Proceedings*. The Oslo School of Architecture and Design. παρατίθεται στο: [www.systemic-design.net](http://www.systemic-design.net) [πρόσβαση 12-12- 2015].
- Feldman, M.P. και Audretsch, D.B. (1999) «Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition». *European Economic Review*, 43, pp.409 - 29.
- Gallez, C., Guerrinha, C., Kaufmann, V. Maksim, H., και Thébert, M. (2010) “Land-use transport systems: Comparing local policy dynamics in Swiss and French urban areas”. *World Conference on Transport Research Society, 12th World Conference on Transport Research Society*, July 2010, Lisbon, Portugal. διαθέσιμο στο: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00615152>, [τελευταία πρόσβαση: 23/04/2018].
- Graham, S. (2000) “Introduction: Cities and infrastructure networks”. *International Journal of Urban and Regional Research*, 24, pp.114–19.
- Graham, S. και Marvin, S. (2001) *Splintering urbanism, networked infrastructures, technological motilities and the urban condition*. London: Routledge.

- Hale, C. και Charles, P. (2007) "A step-by-step approach to transit oriented development project delivery". *The 11th World Conference on Transport Research*. University of California, Berkeley, 24-28 June.
- Hesse, M. και Rodrigue, J. (2004) "The transport geography of logistics and freight distribution". *Journal of Transport Geography*, 12, pp.171–84.
- Iakovou, E., Vlachos, D. Charissios, A. κ.ά. (2014) "Design of sustainable supply chains for the agrifood sector: A holistic research framework". *Agricultural Engineering International*, Ειδικό Τεύχος 2014: Agrifood and biomass supply chains, pp.1-10.
- Kapros, S. και Panou, C. (2007) "Coastal shipping and intermodality in Greece: The weak link". Στο Pallis, A. (επιμ.) *Maritime transport: The Greek paradigm*. Research in Transportation Economics Vol. 21, Elsevier
- Keeler, M.E. και Skuras, D.G. (1990) "Land fragmentation and consolidation policies in Greek agriculture". *Geography*, 75 (1), pp.73-76.
- Lister, N.M. (2006) *Industrial ecology as ecological design: Opportunities for re (dis)covery*.
- Mateo, F. (2014) "Lo-Lo or Ro-Ro: A strategic choice". *Market 14*, Ειδικό Τεύχος του οργανισμού Econostrum. Διαθέσιμο στο [http://en.econostrum.info/LoLo-or-Ro-Ro-A-Strategic-choice\\_a320.html#ixzz3yLxizEGs](http://en.econostrum.info/LoLo-or-Ro-Ro-A-Strategic-choice_a320.html#ixzz3yLxizEGs) [τελευταία πρόσβαση: 12-1-2016].
- Maulat J. και Krauss A. (2014) "Using contrats d'axe to coordinate regional rail transport, stations and urban development: From concept to practice". *Town Planning Review*, 85 (2), pp. 287-311.
- Milakis D. και Vafeiadis E. (2014) "Ado(a)pting the transit-oriented development model in the Greek urban and transport contexts". *Planning Practice & Research*, 29 (5), pp.471-491.
- Moss, T. (2003) "Utilities, land-use change, and urban development: brownfield sites as "cold spots" of infrastructure networks in Berlin". *Environment and Planning A*, 35, pp.511–29.
- National Bank of Greece, (2015) *Sectoral report 2015: Unlocking the potential of Greek agro-food industry*. Διαθέσιμο στο: [https://www.nbg.gr/greek/the-group/pressoffice/spot/reports/Documents/Sectoral%20Report\\_Agriculture%202015.pdf](https://www.nbg.gr/greek/the-group/pressoffice/spot/reports/Documents/Sectoral%20Report_Agriculture%202015.pdf) [τελευταία πρόσβαση 18-6-2016].
- Nikolin, P. (2011) "Landscapes and infrastructures,". *Lotus Magazine*, 21.
- Offner J.-M. και Ollivier-Trigalo M. (2000) *Introduction: COST 332 transport and land-use policies: Innovations in institutional arrangements for co-ordination: Final report*. European Commission, DG for Energy and Transport, 2000.



- Peek, G.-J., Bertolini, L. και De Jonge, H. (2006) "Gaining insight in the development potential of station areas: A decade of node-place modelling in The Netherlands". *Planning Practice and Research*, 21 (4), pp.443-462.
- Peric, A. και Scholl, B. (2016) "Transnational cooperation in Europe: The example of integrated spatial and transport development along the Hamburg-Athens corridor". Athens: *ATINER'S Conference Paper Series*. No: PLA2016-2004.
- Priemus, H. (2008) "Urban dynamics & transport infrastructure: Towards greater synergy". στο Brushna, F. et.al. (eds.) *Railway development*. Heidelberg: Physica -Verlag, pp.15-34.
- Shannon, K. και Smets, M. (2010) *Water urbanisms*, Amsterdam: SUN.
- Scholl, B. (2012): *SAPONI, spaces and projects of national importance*. Zurich: Hochschulverlag, ETH Zurich.
- Scholl, B. (2015) *CODE PATRAS, Σιδηρόδρομος και Πόλη: Η μέθοδος TEST-PLANNING για την Πάτρα*, IRL- Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung Professur für Raumentwicklung, Zurich: ETH. Διαθέσιμο στο: <http://www.codepatras.ethz.ch>.
- Scholl, B., Pappas, V., Moraitis, K. Peric, A. και Frezadou, I., eds. (2016) *CODE: ATHENS! Railway and city development in Athens*. <https://www.ethz.ch>.
- Scholl, B. (2017) "Building actor relationships and alliances for complex problem solving in spatial planning: The test planning method". *disP - The Planning Review*, 53 (1), pp.46-56.
- Scott, A. και Storper, M. (2003) "Regions, globalization, development". *Regional Studies*, 37 (6&7).
- Siamas I., Iakovou E., Vlachos D. (2012) "*Strategic mapping of a national logistics & supply chain system: The case of Greece*". 2ο Διεθνές Συνέδριο Εφοδιαστικών Αλυσίδων. Κατερίνη, 5/10/2012.
- Skyttner, L. (2005) *General systems theory: Problems perspectives, practice*. Singapore: World Scientific Publishing, p.36.
- Stead, D. (2003) "Les politiques des transports et de l'aménagement du territoire sont-elles vraiment coordonnées?" *Revue Internationale des sciences sociales*, 176 (2), pp.371-87.
- Staricco, L. (2015) "Metropolitan railway systems and transit oriented development in Italian provincial coordination territorial plans". *City Safety Energy Journal*, 2, pp.33-45.
- Stoll. K. και Scott L. (2010) *Infrastructure as architecture: Designing composite networks*. Berlin: Jovis.

- Storper, M. (1998) "Globalization, localization and trade". Στο Clark, G.L., Feldman, M.P. et al. (eds.), *The Oxford handbook of economic heography*. Oxford University Press, pp.146-65.
- TEN-T (2013) *The core network corridors, trans European transport network*. Διαθέσιμο στο: <http://www.tentdays2013.eu> [τελευταία πρόσβαση: 20/05/2016].
- Theofanopoulos, P. και Frezadou, I. (2016) "Cruise trains: A new concept for the railway network in Peloponnese". Στο Scholl, B. κ.ά. (επιμ.) CODE: ATHENS! Railway and city development in Athens, pp.161-167, <https://www.ethz.ch>.
- UBA (2009) *Umweltbundesamt (German Federal Environment Agency) I Section I 3.1, Environment and Transport I*. Διαθέσιμο στο: <http://www.umweltbundesamt.de/> [τελευταίαπρόσβαση: 20/05/2016].
- Vigano, P. (2008) 'Water and Asphalt The Projection of Isotropy in the Metropolitan Region of Venice', *Architectural Design*, 78(1), pp. 34-39
- Wiesenthal, T., Luder, G., Köhler, J., Schade, W. και Schade, B. (2010) *Research of the EU automotive industry into low-carbon vehicles and the role of public intervention*. Sevilla: European Commission Joint Research Centre.
- World Bank (2013) *Greek logistics: Unlocking growth potential through regulatory reform and complementary measures*. Διαθέσιμο στο: <http://documents.worldbank.org/> [τελευταία πρόσβαση: 20/05/2016].

Ηώ Καρύδη

Λέκτωρ ΠΔ407/80 Π. Θεσσαλίας, Αρχιτέκτων ΕΜΠ, ΜΑ, *The Architectural Association*,  
email: [iocarydi@gmail.com](mailto:iocarydi@gmail.com), τηλ. 210-3619194

Παναγιώτης Θεοφανόπουλος

\*\* Πρώην Διευθύνων Σύμβουλος και Πρόεδρος ΟΣΕ

## **Επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου αστικής μετακίνησης: Χρηστικές και μεταχρηστικές διαστάσεις**

**Εύα Ψαθά**

ΕΔΠΙ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**Ελένη Λουροντζή**

Φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

**Στυλιανή Πεταχτή**

Φοιτήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Περίληψη**

Το παρόν άρθρο εξετάζει τους παράγοντες που σχετίζονται με την επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στις μεσαίες, κυρίως, πόλεις, αναδεικνύοντας εκτός από τους προβλέψιμους τεχνικής φύσεως λόγους και το ρόλο λιγότερο προφανών παραγόντων, συμβολικών και συναισθηματικών. Αποκλίνοντας από τις συνήθειες σχετικές έρευνες για τη χρήση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, η μεθοδολογία της έρευνας βασίστηκε σε μια διαφορετική από τις συνήθειες θεώρηση των παραμέτρων που σχετίζονται με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου, κατά την οποία συναισθήματα, συνήθειες και κοινωνικά πρότυπα θεωρούνται εξίσου σημαντικά με τα στοιχεία του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των ερωτώμενων. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια σε δείγμα 363 κατοίκων του Βόλου. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν, μεταξύ άλλων, και τη σημαντική επιρροή των συμβολικών και ψυχο-συναισθηματικών παραγόντων επιλογής του μέσου μετακίνησης, οι οποίοι συνήθως δεν προσμετρώνται κατά το σχεδιασμό των αστικών μετακινήσεων. Ορατοί και αθέατοι παράγοντες δύνανται, τελικά, να παίξουν σχεδόν εξίσου σημαντικό ρόλο στον επαναπροσδιορισμό των επιλογών των μετακινούμενων ως προς το μέσο που θα χρησιμοποιήσουν, επιδρώντας καθοριστικά στο ποσοστό χρήσης του ποδηλάτου στις ελληνικές πόλεις, διαπίστωση που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό.

### **Λέξεις κλειδιά**

βιώσιμες αστικές μετακινήσεις, συγκοινωνιακός σχεδιασμός, ποδήλατο, κοινωνικά πρότυπα, επιλογή μέσου μετακίνησης, ελληνικές πόλεις, Βόλος

## ***The bicycle as urban transportation: Utility and symbolic dimensions***

### **Abstract**

*This article examines the factors associated with the choice of cycling as a means of transportation in medium sized cities, giving prominence to the role of less obvious factors, symbolic or emotional, compared to the rather expected technical ones. Distanced from the conventional studies regarding the use of sustainable means of transport, the methodology of the research is based on a different approach concerning the parameters linked to use of bicycle in cities. Under this viewpoint, emotions, habits and social norms are considered equally important to other factors like the natural and the built environment and the socio-economic parameters. The research includes a questionnaire survey, carried out in Volos, in which 363 people participated. The results revealed the important influence of symbolic and emotional factors associated with transportation choices, which are rarely taken into consideration by urban transportation planning. It seems that both the typical 'objective' factors and the less expected 'subjective' ones, may play an important role in redefining the travel behavior of city residents, and then the modal split in Greek cities.*

### **Keywords**

*sustainable urban transportation, transportation planning, bicycle, social norms, means of transportation, modal choice, Greek cities, Volos*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το ποδήλατο, ήδη από τα τέλη του 19ου αιώνα και μέχρι να εκτοπιστεί από το αυτοκίνητο, υπήρξε ένα δημοφιλές μέσο και διαδόθηκε ευρέως σε παγκόσμιο επίπεδο. Στη διάδοση του ποδηλάτου, ιδιαίτερα στα χαμηλά εισοδήματα, συνέβαλε αναμφισβήτητα το εξαιρετικά χαμηλό κόστος απόκτησης και χρήσης του. Παρόλα αυτά, σχεδόν αμέσως στην Αμερική και με μερικές δεκαετίες καθυστέρηση στην Ευρώπη, το ιδιωτικό αυτοκίνητο και οι σχετικές με αυτό υποδομές αποτέλεσαν σύμβολα 'προόδου' και 'ανάπτυξης' και η κοινωνική εικόνα του ποδηλάτου βρέθηκε μάλλον καθηλωμένη, μειώνοντας το κύρος του.

Στις σύγχρονες πόλεις, ωστόσο, λόγω της επιτακτικής ανάγκης για προώθηση των λεγόμενων βιώσιμων μέσων μετακίνησης, αλλά και χάρη στο διαρκώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για βελτίωση της φυσικής κατάστασης των κατοίκων των πόλεων, ο ρόλος του ποδηλάτου έναντι του Ι.Χ. αυτοκινήτου στις αστικές μετακινήσεις τείνει να αναβαθμίζεται

διαρκώς, ενώ ο χαρακτήρας του γίνεται δυσδιάστατος: χρηστικός και συμβολικός (Πολύζος, 2015· Ekblad et al, 2016). Ήδη σε κάποιες βορειοευρωπαϊκές και αμερικανικές πόλεις, ο διάλογος εστιάζεται στο κατά πόσο οι ποδηλατόδρομοι είναι ικανοί να προκαλέσουν φαινόμενα κοινωνικού εξευγενισμού, εφόσον η χρήση των ποδηλάτων θεωρείται ότι συσχετίζεται πλέον με την ανώτερη εισοδηματικά και τη 'δημιουργική' τάξη (Florida, 2011· Geoghegan, 2016).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχουν καταγραφεί σημαντικά βήματα τόσο στις πολιτικές και τη νομοθεσία, όσο και στις υποδομές που αφορούν στο ποδήλατο. Πιο συγκεκριμένα, το μήνυμα που προωθείται από τους Ευρωπαϊκούς θεσμούς, είναι πως οι κάτοικοι θα πρέπει να νιώθουν ελεύθεροι και ασφαλείς να μετακινούνται με το ποδήλατο προωθώντας τη «βιώσιμη αστική κινητικότητα» και μειώνοντας τον κοινωνικό και οικολογικό αντίκτυπο που προκαλείται σε σχέση με άλλους τρόπους μετακίνησης. Η πορεία πολλών πόλεων της Βόρειας, κυρίως, Ευρώπης προς αυτή την κατεύθυνση γίνεται με ομαλά βήματα, δίνοντας βάση στις πολιτικές αλλά και στην καλλιέργεια μιας διαφορετικής νοοτροπίας σε σχέση με την ποδηλασία, ιδιαίτερα όπου το σκέλος των υποδομών μπορεί να θεωρηθεί καλυμμένο, εφόσον η ύπαρξη ποδηλατικών υποδομών εξακολουθεί να θεωρείται καθοριστική για την προώθηση του μέσου (Βλαστός κ.ά., 2005· Ekblad et al, 2016).

Έτσι, σε μία αντιστροφή ρόλων με το I.X., το ποδήλατο αναδεικνύεται σταδιακά από απλό μέσο μετακίνησης σε σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη βιώσιμης κινητικότητας και αστικής ανάπτυξης (Βλαστός, κ.α. 2005). Αυτό δεν σημαίνει ότι η χρήση του ποδηλάτου δεν εξακολουθεί να διέπεται από άτυπες κοινωνικές επιταγές. Πρόσφατη έρευνα των Chen και Zhu ανέδειξε σημαντικές διαφορές στους λόγους χρήσης του ποδηλάτου μεταξύ των διαφορετικών εισοδηματικών τάξεων (Chen and Zhu, 2016), ενώ η έρευνα των Passafaro et al, αναδεικνύει και το ρόλο των κοινωνικών προτύπων στα πρότυπα χρήσης του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης (Passafaro et al, 2014).

Φαίνεται, επομένως, ότι η προώθηση της χρήσης του ποδηλάτου στις πόλεις διέρχεται και μέσα από τα κανάλια προβολής των συμβολικών διαστάσεων του μέσου, ή και της ανατροπής παρωχημένων αλλά ακόμη ισχυρότων σε κάποιες περιπτώσεις κοινωνικών προτύπων, που συνδέουν το μέσο μετακίνησης με το κοινωνικό κύρος.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι η διερεύνηση του ρόλου που παίζουν τυχόν αθέατοι κοινωνικοί και συναισθηματικοί παράγοντες στην επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στις ελληνικές πόλεις, με στόχο την ανάδειξή τους σε παράμετρο σχεδιασμού. Για το λόγο αυτό διεξήχθη έρευνα ερωτηματολογίων σε δείγμα 363 κατοίκων του Βόλου, μιας ελληνικής πόλης μεσαίου μεγέθους με παράδοση στη χρήση του ποδηλάτου και σημαντικό ιστορικό, περισσότερο ή λιγότερο επιτυχημένων, προσπαθειών ενσωμάτωσης των ποδηλατικών υποδομών στον κυκλοφοριακό σχεδιασμό. Σύμφωνα με την υπόθεση

της έρευνας αφανείς παράγοντες όπως συναισθήματα, συνήθειες και κοινωνικά πρότυπα θεωρούνται επίσης αν όχι εξίσου, σημαντικά με τα στοιχεία του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, κατά την επιλογή ή όχι του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στην πόλη. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν, όντως, την επιρροή των συμβολικών και, ψυχο-συναισθηματικών παραγόντων στην επιλογή του μέσου μετακίνησης, αν και οι παράγοντες που σχετίζονται με το φυσικό σχεδιασμό εξακολουθούν να κυριαρχούν. Επιβεβαιώνεται, λοιπόν, ότι τόσο οι τεχνικής φύσης ‘ορατοί’ παράγοντες (όπως η ύπαρξη ποδηλατόδρομων και η ποιότητά τους), όσο και οι αθέατοι εξεταζόμενοι παράγοντες, δύνανται, τελικά, να παίξουν σημαντικό ρόλο στον επαναπροσδιορισμό της συμπεριφοράς των ατόμων ως προς τον τρόπο μετακίνησης, επιδρώντας καθοριστικά στο ποσοστό χρήσης του ποδηλάτου στις ελληνικές πόλεις.

## **2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ ΩΣ ΜΕΣΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ (ΕΛΛΗΝΙΚΗ) ΠΟΛΗ**

Εξαιτίας της ισχυρής σχέσης που συνδέει την έννοια της βιωσιμότητας με τις αστικές μετακινήσεις, το ενδιαφέρον για τα ζητήματα κυκλοφορίας στις πόλεις έχει προσανατολιστεί στο νεότερο και πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο που ονομάζεται ‘βιώσιμη κινητικότητα’. Ως μέσα βιώσιμης αστικής κινητικότητας θεωρούνται τα εναλλακτικά του ιδιωτικού αυτοκινήτου, δηλαδή η πεζή κίνηση, το ποδήλατο και η δημόσια συγκοινωνία (European Commission 2007· Γιαννής κ.α., 2008).

Αρκετοί δείκτες εντοπίζονται στη βιβλιογραφία αναφορικά με την αστική κινητικότητα υπό το πρίσμα της βιωσιμότητας. Οι Ευρωπαϊκοί Κοινοί Δείκτες, για παράδειγμα, προκειμένου να αξιολογήσουν τη βιωσιμότητα των αστικών μετακινήσεων στις ευρωπαϊκές πόλεις προτείνουν την παρακολούθηση του αριθμού των καθημερινών μετακινήσεων και του χρόνου που τους αντιστοιχεί ανά μετακινούμενο, ανά σκοπό και ανά μέσο μετακίνησης. Οι επικαιροποιημένοι αστικοί δείκτες της Habitat Agenda του Ο.Η.Ε. ενσωματώνουν το χρόνο που απαιτείται κατά μέσο όρο για τη μετάβαση στην εργασία και το ποσοστό των διαφόρων μέσων μετακίνησης (περπάτημα, ποδήλατο, δημόσια συγκοινωνία, μηχανοκίνητο όχημα) στις συνολικές μετακινήσεις με σκοπό την εργασία (European Commission, 2003· UNHABITAT, 2009).

Η προτεινόμενη παρακολούθηση των παραπάνω μεγεθών έχει ως στόχο την καταγραφή της προόδου στην αύξηση του μεριδίου των μετακινήσεων που δεν γίνονται με Ι.Χ., συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του ποδηλάτου, θεωρώντας μάλλον δεδομένη την ύπαρξη των σχετικών υποδομών (ποδηλατόδρομοι, κανονιστικό πλαίσιο, υποδομές στάθμευσης ποδηλάτων), κάτι που δεν ισχύει, ακόμη για τις ελληνικές πόλεις, παρά το γεγονός ότι η σχετικά μικρή έκταση των ελληνικών πόλεων μεσαίου μεγέθους δεν ευνοεί

τη δημιουργία δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας με πυκνές γραμμές και δρομολόγια ώστε να εξυπηρετήσει επαρκώς τις σύντομες μετακινήσεις. Για το λόγο αυτό το ποδήλατο και το καλά οργανωμένο δίκτυο κυκλοφορίας του, σε συνδυασμό με τη διευκόλυνση των μετακινήσεων πεζή, αποτελούν τη βάση της όποιας λύσης για τη βιώσιμη κινητικότητα στις πόλεις αυτές (Θώμος, 2013). Για να υπάρξει, όμως, μια πορεία ενσωμάτωσης του ποδηλάτου στις καθημερινές αστικές μετακινήσεις, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μία ουσιαστική ανατροπή τόσο σε επίπεδο υποδομών, οι οποίες λείπουν, όσο και σε επίπεδο νοοτροπίας. Η χώρα χαρακτηρίζεται από βραδύτητα στην ενσωμάτωση πολιτικών που αφορούν τη βιώσιμη κινητικότητα σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Οι λόγοι υστέρησης των ελληνικών πόλεων αναφορικά με το ποδήλατο εντοπίζονται στην νοοτροπία, στις επικρατούσες εχθρικές συνθήκες στο δρόμο, στην έλλειψη σχετικών υποδομών όσο και στη διαχείριση εκείνων που ήδη υπάρχουν, παράγοντες που με τη σειρά τους έχουν αντίκτυπο στη συναισθηματική κατάσταση των χρηστών οι οποίοι πολλές φορές εκλαμβάνουν την μετακίνηση με ποδήλατο εντός της πόλης ως μία επικίνδυνη δραστηριότητα (Βλαστός, κ.α., 2005). Από αυτή την άποψη, η περίπτωση του Βόλου είναι χαρακτηριστική. Ο διάλογος για την ένταξη των ποδηλατικών υποδομών στον κυκλοφοριακό σχεδιασμό της πόλης ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του '90, υποστηρίχθηκε περισσότερο ή λιγότερο από όλες τις δημοτικές αρχές που μεσολάβησαν και κατέληξε στην ανάπτυξη ενός δικτύου ποδηλατόδρομων το 2009. Η μορφή του έργου, ωστόσο, πυροδότησε μεγάλες τοπικές αντιδράσεις, με το ζήτημα της οδικής ασφάλειας και της μείωσης των θέσεων στάθμευσης να κυριαρχούν στον τοπικό διάλογο, ενώ η υπόθεση έφτασε να απασχολήσει τα τοπικά δικαστήρια. Ο διάλογος για τη διαχείριση των υποδομών και του τρόπου βελτίωσης της λειτουργικότητας και της ασφάλειάς τους, κατέληξε στην αφαίρεση σχεδόν του συνόλου τους, κατά την περίοδο 2016-17.

Αν και το ζήτημα της ασφάλειας από τη χρήση του ποδηλάτου στις πόλεις έχει διερευνηθεί επανειλημμένα από τους ερευνητές και η χρήση του θεωρείται ασφαλής όταν τηρούνται συγκεκριμένοι όροι, ή και ωφέλιμη αν συνυπολογιστεί η συνεισφορά του στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου του χρήστη, η αντιλαμβανόμενη ασφάλεια του υποψήφιου ποδηλάτη, στοιχείο που επηρεάζεται από το σχεδιασμό αλλά και τις αντιλήψεις των ατόμων, είναι καθοριστικός παράγοντας στην επιλογή ή όχι του ποδηλάτου για τις καθημερινές αστικές μετακινήσεις (Hartog et al, 2010· Teschle et al, 2012). Εκτός από την αντιλαμβανόμενη ασφάλεια, η διανυόμενη απόσταση, το κόστος και η ταχύτητα μετακίνησης, οι κυκλοφοριακές συνθήκες και κοινωνικοί και δημογραφικοί παράγοντες επηρεάζουν, όπως και οι αστικές μεταφορικές υποδομές, επίσης άμεσα τις επιλογές μετακίνησης (Βλαστός κ.α., 2005· Πολύζος, 2015).

Λιγότερο αναγνωρισμένοι παράγοντες στην επιλογή μέσου μετακίνησης, αποτελούν οι ψυχο-συναισθηματικοί παράγοντες που πολλές φορές καθορίζουν αφανώς τις επιλογές των ατόμων. Αν και είναι γνωστό ότι η συναισθηματική κατάσταση του χρήστη εξαρτάται από το περιβάλλον στο οποίο αυτός δρα, δεχόμενος από αυτό ποικίλα ερεθίσματα (Βλαστός, κ.α, 2007), οι στάσεις και οι αντιλήψεις των κατοίκων των πόλεων απέναντι στη χρήση του ποδηλάτου και ακόμη περισσότερο η διερεύνηση του πλαισίου των συναισθημάτων που σχετίζονται με τη χρήση του δεν έχει ολοκληρωθεί.

Σημαντική ωστόσο είναι η συμβολή της έρευνας των Passafaro et al (2014) που διεξήχθη στη Ρώμη. Εξετάστηκε η κινητήρια βάση της χρήσης του ποδηλάτου για τις καθημερινές ανάγκες μετακίνησης στην πόλη, μέσω ενός κοινωνικού ψυχολογικού μοντέλου (Perugini and Bagozzi's model of goal-directed behaviour) που χρησιμοποιήθηκε ως θεωρητικό πλαίσιο, εστιάζοντας στην πρόβλεψη των επιθυμιών. Στα συμπεράσματα επισημαίνεται ότι, προκειμένου να αυξηθεί η χρήση ποδηλάτου στην πόλη, οι τοπικοί φορείς θα πρέπει όταν σχεδιάζουν να εξετάζουν σοβαρά τις συναισθηματικές πτυχές της ποδηλασίας. (Passafaro et al, 2014).

### **3. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Σκοπός της έρευνας<sup>1</sup> ήταν ο εντοπισμός των παραγόντων που σχετίζονται με την επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης σε μία πόλη μεσαίου μεγέθους, με στόχο την ανάδειξη τους σε δυνητικά εργαλεία για την αύξησης της χρήσης του στο πλαίσιο της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Η έμφαση δόθηκε στον εντοπισμό τυχόν αθέατων παραγόντων, που συχνά αποτυγχάνουν να αποτελέσουν παραμέτρους του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, σε μία ενδεχομένως λανθασμένη θεώρηση ότι η ανάπτυξη υποδομών για το ποδήλατο αρκεί για τη διάδοση της χρήσης του. Ως τέτοιοι παράγοντες λειτουργούν συχνά τα κοινωνικά πρότυπα και η εικόνα που έχουν οι χρήστες των διαφόρων μέσων μετακίνησης για το ποδήλατο και τη χρήση του.

Ως πόλη διεξαγωγής της έρευνας επιλέχθηκε ο Βόλος, αφού αποτελεί ένα μάλλον τυπικό παράδειγμα μεσαίας ελληνικής πόλης που γεωμορφολογικά ενδείκνυται για τη χρήση ποδηλάτου, ενώ ιστορικά το ζήτημα της ενίσχυσης των ποδηλατικών υποδομών έχει βρεθεί συχνά στο επίκεντρο των τοπικών θεμάτων. Αν και ο Βόλος παρουσιάζει ένα ιδιαίτερα φιλικό 'ποδηλατικό προφίλ' χάρη στο ήπιο κλίμα της πόλης, την επίτεδη επιφάνεια και τις μικρές σχετικά αποστάσεις της (Βλαστός, Μηλάκης & Αθανασόπουλος, 2004), η χρήση του ποδηλάτου δεν είναι συγκρίσιμη με εκείνη που καταγράφεται σε

<sup>1</sup> Η έρευνα διεξήχθη στο πλαίσιο της πρακτικής άσκησης της Ελένης Λουροντζή και της Στέλλας Πεταχτή στο Εργαστήριο Τουριστικού Σχεδιασμού, Έρευνας και Πολιτικής του ΤΜΧΠΠΑ με επιβλέποντες την Εύα Ψαθά και το Νικόλο Βογιαζίδη



πόλεις της βόρειας Ευρώπης.. Ταυτόχρονα αποτελεί μια πόλη που τις τελευταίες δεκαετίες επιχειρεί να επανεντάξει το ποδήλατο στην καθημερινότητά της, είτε μέσω των πολιτικών των εκάστοτε τοπικών αρχών, είτε με συλλογικές ενέργειες των πολιτών. Είναι σημαντικό, επομένως, να διερευνηθούν οι ανασταλτικοί παράγοντες σε αυτή την επιδίωξη, αλλά και οι παράγοντες που εξακολουθούν να διατηρούν στην επικαιρότητα τη σχετική συζήτηση. Επιπλέον λόγος για την επιλογή του Βόλου ως μελέτης περίπτωσης ήταν, φυσικά, η καλή γνώση της πόλης και των θεμάτων που απασχολούν την τοπική κοινωνία από τους ερευνητές.

Για τους σκοπούς της έρευνας χρησιμοποιήθηκε μια στοιχειώδης κατηγοριοποίηση των παραγόντων που θεωρείται πως επηρεάζουν τη χρήση του ποδηλάτου οι οποίοι είναι οι εξής:

1. το περιβάλλον άσκησης της δραστηριότητας και η καθημερινότητα του ατόμου ως αναπόσπαστο κομμάτι της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ του χρήστη και του χώρου που τον περιβάλλει (φυσικό και δομημένο περιβάλλον, υποδομές ποδηλάτου, κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, κ.α.) και
2. οι διάφοροι ψυχολογικοί και συναισθηματικοί παράγοντες που μπορεί να συνδέονται με τις επιλογές, τις συνήθειες και τις μελλοντικές αλλαγές στη συμπεριφορά του χρήστη (συμπεριφορές, συνήθειες, κοινωνικά πρότυπα, κ.α.).

Στόχος της έρευνας ήταν όχι μόνο η διερεύνηση των λόγων επιλογής του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στην πόλη, αλλά και η καταγραφή των γενικότερων στάσεων και αντιλήψεων των κατοίκων απέναντι στο ποδήλατο και τους ποδηλάτες. Επιπλέον ερευνητικά ερωτήματα, επομένως, αποτέλεσαν ο βαθμός συσχέτισης των παραπάνω κατηγοριών παραγόντων με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου, η στάση των πολιτών (ποδηλατών και μη) απέναντι στη χρήση του μέσου και ο ρόλος της ποδηλασίας στην καθημερινότητα του ατόμου.

#### **4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Η έρευνα διεξήχθη με ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια σε ένα τελικό (μετά την επεξεργασία) δείγμα 363 ατόμων. Το ερωτηματολόγιο ήταν διαθέσιμο προς συμπλήρωση για 30 ημέρες. Η διαδικασία στόχευε όσο το δυνατόν περισσότερο στην ισορροπία των συμμετεχόντων αναφορικά με το φύλο και έτσι το τελικό δείγμα περιέλαβε 163 άντρες (44.9%) και 200 γυναίκες (55.1%) ηλικίας από 18 έως 60 ετών. Τα άτομα ηλικίας άνω των 60 ετών δεν συμπεριελήφθησαν στην έρευνα, καθώς ένα πολύ μικρό ποσοστό αυτών χρησιμοποιεί το ποδήλατο (Public Issue, 2013). Επιπλέον, λόγω και της μικρότερης χρήσης των ηλεκτρονικών μέσων ενημέρωσης, μέσω των οποίων διεξήχθη η έρευνα, από τα άτομα άνω των 60 ετών, η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα δεν θα μπορούσε να αντιπροσωπευτεί

επαρκώς. Το εύρος των ηλικιών των ερωτώμενων χωρίστηκε σε κλάσεις με το τελικό δείγμα να διαμορφώνεται ως εξής: ηλικία 18-30 είχαν 259 άτομα (71.3%), ηλικία 31-45 είχαν 68 άτομα (18.7%) και ηλικία 45-60 είχαν 36 άτομα (9.9%). Όπως είναι φανερό η έρευνα προσανατολίστηκε, κυρίως, στις απόψεις των νεότερων ποδηλατών, ενώ καταγράφηκαν και οι απόψεις μιας μικρότερης μερίδας ατόμων, που δεν ποδηλατούν, η οποία ανέρχεται σε 64 άτομα (ποσοστό 18%). Καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα πρόσφατα στοιχεία για τα συνολικά ποσοστά χρήσης του ποδηλάτου ανά ηλικιακή ομάδα στο Βόλο, δεν είναι γνωστό σε ποιο βαθμό οι ηλικιακές ομάδες του δείγματος είναι ή όχι αντιπροσωπευτικές. Σε κάθε περίπτωση, όμως, η έμφαση στις νεότερες ηλικίες έχει ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα ζητήματα βιώσιμης κινητικότητας, εφόσον η βιωσιμότητα από τη φύση αφορά σε μία έννοια με αντίκρισμα στο μέλλον.

Όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης των μελών του δείγματος, η πλειονότητα είναι κάτοχοι πτυχίου της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή και μεταπτυχιακού τίτλου, σε ποσοστό 66.7%. Συγκεκριμένα, απόφοιτοι Γενικού Λυκείου, ΕΠΑΛ ή ΕΠΑΣ είναι το 28.9% (105 άτομα), οι απόφοιτοι Ανωτέρας Σχολής ή ΙΕΚ το 4.4% (16), από Ανώτατη Σχολή (ΑΕΙ, ΤΕΙ) έχει αποφοιτήσει το 44.9% (163), ενώ Μεταπτυχιακό τίτλο κατέχει το 21.8% (79 άτομα).

Η επαγγελματική ενασχόληση των ερωτηθέντων ήταν ετερόκλητη και κατανεμήθηκε ως εξής: 203 άτομα (55.9%) δήλωσαν μαθητές-σπουδαστές, 4 άτομα (0.8%) διοικητικά και διευθυντικά στελέχη του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, 78 άτομα (21.5%) πρόσωπα που ασκούν επιστημονικά, καλλιτεχνικά και συναφή επαγγέλματα, 6 άτομα (1.7%) τεχνολόγοι, τεχνικοί βοηθοί και ασκούντες συναφή επαγγέλματα, 43 άτομα (11.8%) υπάλληλοι γραφείου και ασκούντες συναφή επαγγέλματα, 3 άτομα (0.8%) απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές σε καταστήματα και υπαίθριες αγορές, 3 άτομα (0.8%) ειδικευμένοι τεχνίτες και ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα, 3 άτομα (0.8%) χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εξοπλισμού και συναρμολογητές, 1 άτομο (0.3%) ανειδίκευτοι εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες, 3 άτομα (0.8%) ένοπλες δυνάμεις, 16 άτομα (4.4%) δήλωσαν άνεργα και τέλος 1 άτομο (0.3%) δήλωσε συνταξιούχος.

## **5. ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

### **5.1. Ποδήλατο και σκοπός μετακίνησης**

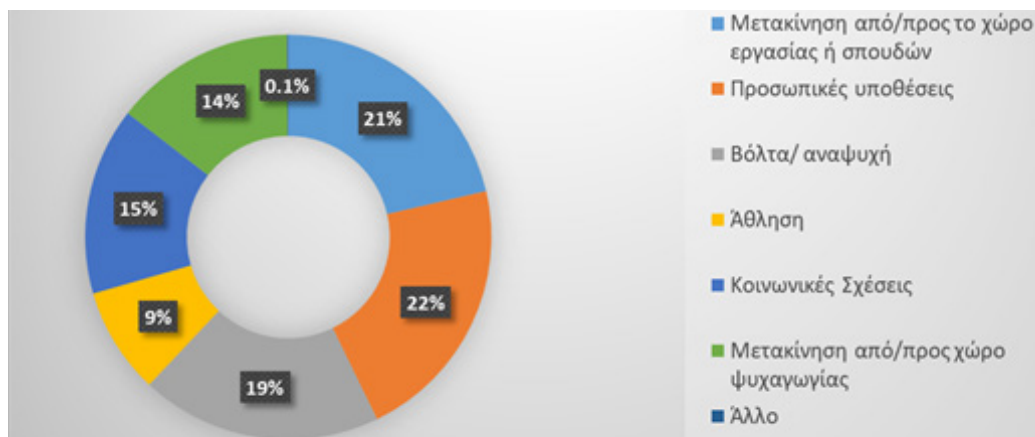
Σε μία από τις πρώτες ερωτήσεις της έρευνας ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να επιλέξουν τους συνηθέστερους σκοπούς μετακίνησής τους όταν χρησιμοποιούν το ποδήλατο. Οι απαντήσεις τους παρουσιάζονται στο Γράφημα 1.

Προκειμένου να προκύψει ένα σαφές συμπέρασμα από τα δεδομένα που συλλέξαμε, οι παραπάνω σκοποί μετακίνησης ομαδοποιήθηκαν σε δυο κατηγορίες:

1. Αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου: Βόλτα με το ποδήλατο, άθληση, κοινωνικές σχέσεις και μετακίνηση από και προς χώρο ψυχαγωγίας
2. Εργασία και υποχρεώσεις: Μετακίνηση από και προς το χώρο εργασίας ή/και σπουδών και προσωπικές υποθέσεις.

Παρατηρώντας τις αρχικές συγκεντρώσεις των σκοπών των δύο κατηγοριών διαπιστώθηκε πως οι δύο μεγαλύτερες ανήκουν στους σκοπούς της 2ης κατηγορίας. Αθροίζοντας τα αριθμητικά σύνολα κάθε ομάδας καταλήγουμε στο Γράφημα 2.

**Γράφημα 1.** Σκοπός μετακίνησης κατά τη χρήση ποδηλάτου

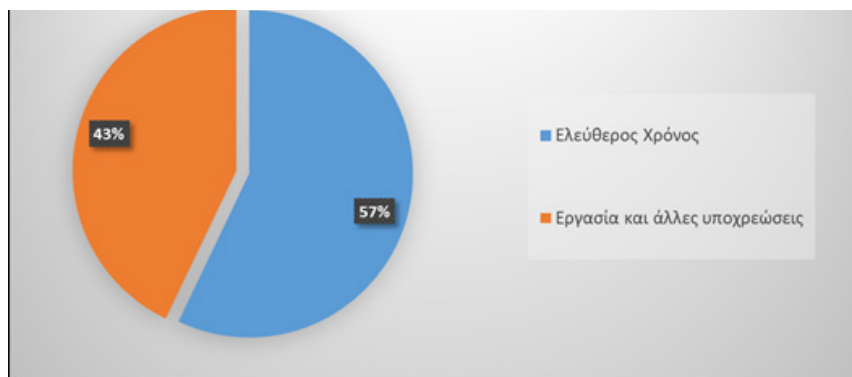


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Βλέπουμε, πλέον, ότι η οι σκοποί μετακίνησης που σχετίζονται με την αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου του χρήστη υπερέχουν έναντι εκείνων της εργασίας και των υποχρεώσεων. Με μία διαφορά της τάξης των 14 ποσοστιαίων μονάδων, θα μπορούσαμε να πούμε πως η χρήση του ποδηλάτου στην πόλη του Βόλου φαίνεται να σχετίζεται περισσότερο με την αναψυχή και την αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου του χρήστη, παρά με τις καθημερινές του υποχρεώσεις, όπως είναι η εργασία. Το εύρημα αυτό είναι σε συμφωνία με την έρευνα του Θώμου για τη Λάρισα (Θώμος, 2013) όπου, επίσης, οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν το ποδήλατο κυρίως για άθληση και αναψυχή. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην έρευνα των Chen και Zhu (2016) στο King County της Washington, η χρήση του ποδηλάτου στο πλαίσιο του ελεύθερου χρόνου συσχετίστηκε έντονα με υψηλότερο εισόδημα, σε αντίθεση με τη χρήση του ποδηλάτου με σκοπό τη

μετάβαση στην εργασία που προτιμάται από τα άτομα με χαμηλότερο εισόδημα. Λόγω των χαρακτηριστικών της παρούσας έρευνας (σχετικά μικρό δείγμα και έμφαση στις νεότερες ηλικίες) δεν περιλήφθηκε στο ερωτηματολόγιο ερώτηση σχετικά με το εισόδημα ώστε να επιβεβαιωθεί αν η προηγούμενη διαπίστωση ισχύει ή όχι για την ελληνική πόλη. Εκτιμάται ότι το συγκεκριμένο ερώτημα θα είχε εξαιρετικό ενδιαφέρον.

**Γράφημα 2.** Ομαδοποιημένοι σκοποί μετακίνησης



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

## 5.2. Ποδήλατο και Ι.Χ.

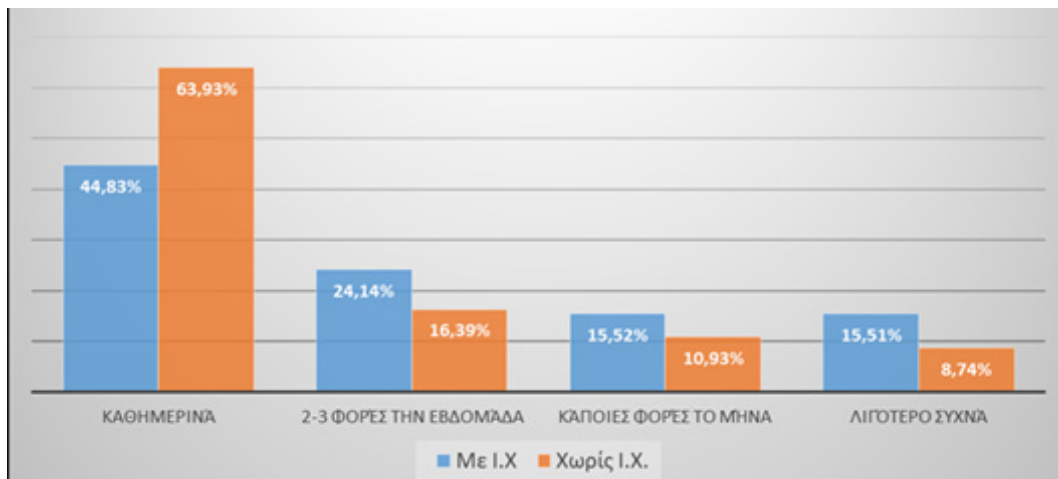
Μέσω του ερωτηματολογίου αναζητήθηκε, επίσης, η σχέση μεταξύ της ιδιοκτησίας Ι.Χ. αυτοκινήτου ή μηχανοκίνητου δικύκλου και της συχνότητας χρήσης του ποδηλάτου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, από το σύνολο των ερωτηθέντων ποδηλατών (299 άτομα) το 38.8% δηλώνει κάτοχος Ι.Χ (116 άτομα). Στο γράφημα 3 βλέπουμε την κατανομή της συχνότητας χρήσης του ποδηλάτου σε συνάρτηση με την κατοχή ή μη ιδιωτικού αυτοκινήτου ή μηχανοκίνητου δικύκλου.

Παρατηρείται πως το 45% των ιδιοκτητών Ι.Χ. χρησιμοποιούν καθημερινά το ποδήλατο, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τους μη ιδιοκτήτες Ι.Χ. ανέρχεται στο 64%. Επίσης, το 24% και 16% αντίστοιχα χρησιμοποιεί το ποδήλατο δύο με τρεις φορές την εβδομάδα, το 15% και 11% αντίστοιχα το χρησιμοποιεί κάποιες φορές το μήνα και λιγότερο συχνά το χρησιμοποιούν το 16% και 9% αντίστοιχα.

Η καθημερινή χρήση του ποδηλάτου από τους μισούς περίπου ερωτώμενους που διαθέτουν Ι.Χ, φανερώνει πως η χρήση του ποδηλάτου δεν φαίνεται να αποτελεί απλά μια λύση ανάγκης ελλείψει άλλου μέσου μετακίνησης, αλλά μία συνειδητή επιλογή για

σημαντική μερίδα των πολιτών. Ο έλεγχος της συχνότητας χρήσης του ποδηλάτου από τους κατόχους Ι.Χ. ανάλογα με το σκοπό της μετακίνησης μπορεί να φωτίσει καλύτερα αυτή τη διαπίστωση και κρίνεται απαραίτητος σε τυχόν επανάληψη της έρευνας.

**Γράφημα 3.** Συχνότητα χρήσης του ποδηλάτου από κατόχους και μη Ι.Χ.



Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

### 5.3. Αξιολόγηση Υποδομών

Ένα ακόμη ζήτημα που διερευνήθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν σε ποιο βαθμό η υφιστάμενη κατάσταση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ποδηλατόδρομων και οι σχετικές με αυτούς υποδομές σχετίζονται με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου.

Όσον αφορά τους ερωτηθέντες που ποδηλατούν, στην ερώτηση «Αν θα θέλατε να χρησιμοποιείτε περισσότερο το ποδήλατο, για ποιο λόγο δεν το κάνετε;», το 67.7% αυτών (88 άτομα), δήλωσαν πως ο λόγος είναι η έλλειψη ποδηλατόδρομων και υποδομών στάθμευσης, ενώ 90 άτομα δήλωσαν πως η επικινδυνότητα και η έλλειψη ασφάλειας στο δρόμο είναι επίσης σημαντικός λόγος. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν επίσης να ιεραρχήσουν τους προηγούμενους λόγους από τον σημαντικότερο προς τον λιγότερο σημαντικό. Η απάντηση για την έλλειψη ποδηλατόδρομων ιεραρχείται δεύτερη, με τις απαντήσεις σχετικά με την έλλειψη ασφάλειας, να υπερτερούν.

Κρίνοντας τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε πως η έλλειψη ποδηλατόδρομων και σχετικών υποδομών ιεραρχείται ως ο πρώτος ή ο δεύτερος

σημαντικότερος λόγος για τον οποίο οι κάτοικοι του Βόλου δεν χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό το ποδήλατο.

Παράλληλα οι ποδηλάτες ερωτήθηκαν αν θεωρούν πως η πόλη του Βόλου παρέχει τους κατάλληλους/επαρκείς ποδηλατοδρόμους αξιολογώντας τους τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά. Για να καταγραφεί αυτό κλήθηκαν να εκτιμήσουν μέσω της κλίμακας Likert τρεις απόψεις που αφορούσαν την ποιότητα των ποδηλατόδρομων, το πλήθος και τη διευκόλυνση που προσφέρουν στους χρήστες. Συγκεκριμένα, κλήθηκαν να βαθμολογήσουν ως προς την προσωπική τους εκτίμηση τις εξής διατυπώσεις: (1) Οι ποδηλατόδρομοι είναι ποιοτικά κατάλληλοι για χρήση και ασφαλείς, (2) Το δίκτυο των ποδηλατόδρομων είναι επαρκές και υπάρχουν αρκετοί ποδηλατόδρομοι και (3) Το δίκτυο των υφιστάμενων ποδηλατόδρομων εξυπηρετεί σε ικανοποιητικό βαθμό τις ανάγκες των ποδηλατών.

Το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν αρνητικό και με τις τρεις απόψεις, δηλώνοντας ουσιαστικά πως οι ποδηλατόδρομοι είναι ποιοτικά ακατάλληλοι για χρήση, δεν είναι αρκετοί σε αριθμό, ενώ το δίκτυο των υφιστάμενων ποδηλατόδρομων δεν εξυπηρετεί σε ικανοποιητικό βαθμό τις ανάγκες των ποδηλατών. Πιο συγκεκριμένα τα μεγαλύτερα ποσοστά των ερωτηθέντων δήλωσαν πως διαφωνούν απόλυτα ή πως τείνουν να διαφωνήσουν, ενώ ελάχιστοι δήλωσαν ότι συμφωνούν απόλυτα ή τείνουν να συμφωνήσουν. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως με την άποψη ότι οι ποδηλατόδρομοι είναι ποιοτικά κατάλληλοι για χρήση δήλωσε πως τείνει να συμφωνήσει ένα σχετικά μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τις άλλες δύο απόψεις.

Επικρατέστερη αιτία για τη μη χρήση του ποδηλάτου από τους πολίτες που ερωτήθηκαν είναι η επικινδυνότητα και η έλλειψη ασφάλειας στον δρόμο (65.5% των μη ποδηλατών), ενώ ως αμέσως επόμενο αίτιο εμφανίζεται η προτίμηση της μετακίνησης με τα πόδια (48.3%), εύρημα σημαντικό σε ένα πλαίσιο προώθησης των εναλλακτικών μέσων μετακίνησης εν γένει, εφόσον στόχος δεν είναι η επικράτηση του ποδηλάτου *per se*, αλλά ο περιορισμός της χρήσης του Ι.Χ. Η έλλειψη ποδηλατόδρομων και υποδομών στάθμευσης για τα ποδήλατα αποτελεί την τρίτη επικρατέστερη αιτία μη χρήσης του ποδηλάτου, με ποσοστό 37.9%.

Οι μη ποδηλάτες φαίνεται πως προτιμούν για τις μετακινήσεις τους στην πόλη είτε την μετακίνηση πεζή (53,4%) είτε το Ι.Χ. (27,6%), ενώ μόνο το 12,1% επιλέγει το λεωφορείο. Η κατανομή, βέβαια, των ποσοστών αυτών είναι εμφανώς επηρεασμένη από το μικρό μέγεθος του δείγματος και την υπεροχή των φοιτητών σε αυτό.

Ταυτόχρονα, σε επόμενη ερώτηση, με τη δήλωση «Οι ποδηλατόδρομοι είναι ποιοτικά κατάλληλοι για χρήση» τείνει να διαφωνήσει το 36.2% των ερωτηθέντων (ποδηλατών και μη ποδηλατών), ενώ διαφωνεί απόλυτα το 32.8%. Αν συμπτύξουμε τα αποτελέσματα αυτά καταλήγουμε σε ένα ποσοστό της τάξης του 69% για τους ερωτηθέντες που δεν είναι

ευχαριστημένοι από την ποιότητα των σημερινών ποδηλατόδρομων. Ακόμη, το 34.5% των ερωτηθέντων διαφωνεί απόλυτα με τη δήλωση πως «Υπάρχουν αρκετοί ποδηλατόδρομοι», ενώ το 29.3% τείνει να διαφωνήσει. Τέλος, με τη δήλωση «Το δίκτυο των υφιστάμενων ποδηλατόδρομων εξυπηρετεί σε ικανοποιητικό βαθμό τις ανάγκες των ποδηλατών», διαφωνεί απόλυτα το 29.3% και τείνει να διαφωνήσει επίσης το 32.8% των ερωτηθέντων. Επομένως το 62.1% διαφωνεί σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό με την παραπάνω δήλωση.

Στην ερώτηση "Αν οι ποδηλατόδρομοι στην πόλη του Βόλου βελτιώνονταν/πλήθαιναν, πόσο πιθανό είναι να ξεκινούσατε τη χρήση ποδηλάτου;», το 6.9% των ερωτηθέντων απάντησε πως είναι βέβαιο, το 41.4% απάντησε πως είναι πολύ πιθανό, ενώ μετρίως πιθανό απάντησε το 32.8%.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να συμπεράνουμε πως η σημερινή κατάσταση των ποδηλατόδρομων του Βόλου αλλά και των σχετικών υποδομών φύλαξης και στάθμευσης των ποδηλάτων συσχετίζεται αρνητικά με το βαθμό χρήσης του μέσου και μάλιστα σε σημαντικό επίπεδο. Παράλληλα, μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων προτίθεται να ξεκινήσει να χρησιμοποιεί το ποδήλατο μέσα στην πόλη σε περίπτωση που οι ποδηλατόδρομοι βελτιωθούν ή/και πληθύνουν.

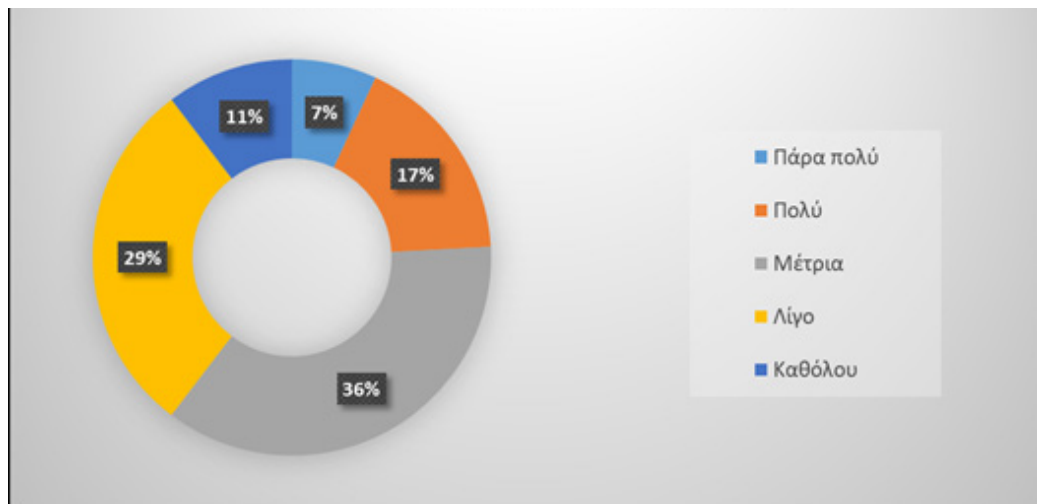
#### **5.4. Η διάθεση του κοινού: Αντιλήψεις, συνήθειες, κοινωνικά πρότυπα**

Ένα από τα ερωτήματα που διερευνήθηκαν κατά την διάρκεια της έρευνας ήταν εάν υπάρχει η επιθυμία από την πλευρά των πολιτών για αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου στην πόλη. Είναι χαρακτηριστικό ότι στην ερώτηση «Θα θέλατε να χρησιμοποιείτε περισσότερο το ποδήλατο;» το 96,2% των ποδηλατών απάντησε καταφατικά, γεγονός που στοιχειοθετεί μία θετική στάση των πολιτών απέναντι στο ποδήλατο. Βέβαια η πλειονότητα των απαντήσεων προέρχεται από ποδηλάτες.

Στην ερώτηση «Κατά πόσον αισθάνεστε την επιθυμία να χρησιμοποιήσετε το ποδήλατο;» το 36,2% των μη ποδηλατών απάντησε «μέτρια», το 29,3% απάντησε «λίγο», ενώ το 17,2% απάντησε «πολύ» (Γράφημα 4).

Φαίνεται, επομένως, ότι ανάμεσα στους μη ποδηλάτες υπάρχει και μία σημαντική ομάδα δυνητικών ποδηλατών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις στην ερώτηση «Αν οι ποδηλατόδρομοι στην πόλη του Βόλου βελτιώνονταν/πλήθαιναν, πόσο πιθανό είναι να νιώθατε την επιθυμία να χρησιμοποιήσετε το ποδήλατο;» το 48,3% των μη ποδηλατών έδωσε την απάντηση «πολύ πιθανό» και το 27,6% έδωσε την απάντηση «μέτρια πιθανότητα», αναδεικνύοντας για άλλη μια φορά τη σημασία των υποδομών στην απόφαση επιλογής του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης.

**Γράφημα 4.** Βαθμός επιθυμίας χρήσης του ποδηλάτου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στην ερώτηση «Κατά πόσον αισθάνεστε την επιθυμία να χρησιμοποιήσετε το ποδήλατο;» το 36,2% των μη ποδηλατών απάντησε «μέτρια», το 29,3% απάντησε «λίγο», ενώ το 17,2% απάντησε «πολύ» (Γράφημα 4).

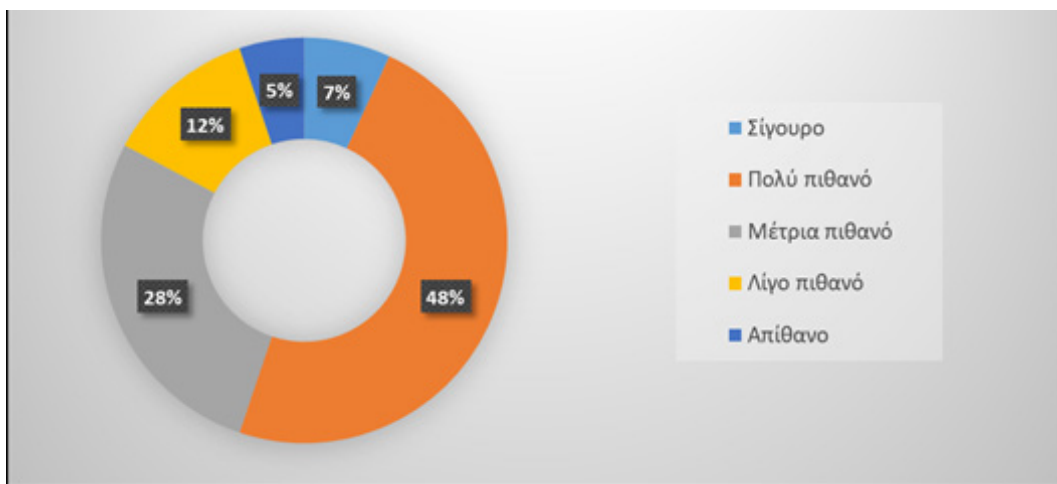
Φαίνεται, επομένως, ότι ανάμεσα στους μη ποδηλάτες υπάρχει και μία σημαντική ομάδα δυνητικών ποδηλατών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις στην ερώτηση «Αν οι ποδηλατόδρομοι στην πόλη του Βόλου βελτιώνονταν/πλήθαιναν, πόσο πιθανό είναι να νιώθατε την επιθυμία να χρησιμοποιήσετε το ποδήλατο;» το 48,3% των μη ποδηλατών έδωσε την απάντηση «πολύ πιθανό» και το 27,6% έδωσε την απάντηση «μέτρια πιθανότητα», αναδεικνύοντας για άλλη μια φορά τη σημασία των υποδομών στην απόφαση επιλογής του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης.

Γενικά, φαίνεται πως υπάρχει η επιθυμία για αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου από την συντριπτική πλειονότητα των χρηστών του μέσου, ενώ ενδιαφέροντα είναι τα στοιχεία και για τους μη χρήστες του ποδηλάτου, εφόσον το 35% αυτών δηλώνει ότι αισθάνεται την επιθυμία να χρησιμοποιήσει μελλοντικά το ποδήλατο. Αξίζει, πάντως, να σημειωθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό των μη ποδηλατών (22.4%) δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ ποδήλατο και άρα δεν διαθέτει επαρκείς σχετικές εμπειρίες ή/και μνήμες ώστε να είναι σε θέση να προσδιορίσει το ακριβές επίπεδο επιθυμίας για μελλοντική χρήση του ποδηλάτου.



Από την άλλη πλευρά, όπως φαίνεται στο γράφημα 5, παρατηρούμε πως μια βελτίωση ή/και επέκταση του δικτύου των ποδηλατόδρομων είναι πολύ πιθανό να είχε ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της επιθυμίας χρήσης του ποδηλάτου για το 48.3% του συνόλου των ερωτηθέντων (ποδηλατών και μη ποδηλατών). Παρατηρούμε, λοιπόν, πως το ενδεχόμενο αυτό σχετίζεται με έναν αυξημένο βαθμό επιθυμίας χρήσης του ποδηλάτου, αφού έχουμε μια μετατόπιση των αποτελεσμάτων προς τις θετικότερες αποκρίσεις σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, με μόνη σταθερή αυτή της βεβαιότητας.

**Γράφημα 5.** Βαθμός επιθυμίας χρήσης του ποδηλάτου, αν βελτιωθεί το δίκτυο των ποδηλατοδρόμων



Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

Συνοψίζοντας τα παραπάνω καταλήγουμε στον εντοπισμό μιας αξιοσημείωτης συνολικά επιθυμίας του κοινού για χρήση του ποδηλάτου, η οποία υπό κατάλληλες συνθήκες δύναται να αυξηθεί. Στοιχειοθετείται, επίσης, ότι η σημερινή κατάσταση των ποδηλατόδρομων της πόλης του Βόλου αλλά και των σχετικών υποδομών φύλαξης και στάθμευσης σχετίζεται αρνητικά με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου.

Όσον αφορά τους λόγους προτίμησης του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις στην πόλη, οι συμμετέχοντες ποδηλάτες ανέδειξαν τόσο τα πρακτικά πλεονεκτήματα της ποδηλασίας όσο και τα συμβολικά. Στην ερώτηση «Για ποιο λόγο προτιμάτε το ποδήλατο;» οι ποδηλάτες είχαν τη δυνατότητα πολλαπλής απάντησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το 80% των συμμετεχόντων προτιμά το ποδήλατο επειδή μεταξύ άλλων αποτελεί οικονομικό μέσο μετακίνησης, το 74,9% επειδή είναι ένας εύκολος ή/και απλός τρόπος μετακίνησης εντός της πόλης, το 63,5% επειδή είναι ένα οικολογικό μέσο, το 62,9% διότι θεωρεί πως συμβάλλει

στη διατήρηση μιας καλής φυσικής κατάστασης, ενώ το 45,2% ποδηλατεί επειδή, μεταξύ άλλων, αυτό του προκαλεί θετικά συναισθήματα. Μόλις το 38% των ερωτηθέντων θεωρεί πως το ποδήλατο συνάδει με το γενικότερο τρόπο ζωής του.

Σε συνέχεια της παραπάνω ερώτησης ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να επιλέξουν τους τρεις σημαντικότερους από τους παραπάνω παράγοντες και να τους ιεραρχήσουν. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ως σημαντικότερη την ευκολία/απλότητα της χρήσης του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις στην πόλη και αμέσως επόμενη την οικονομικότητα αυτού του τρόπου μετακίνησης. Επόμενη σε σειρά προτίμησης απάντηση είναι η συμβολή του ποδηλάτου στην σωματική υγεία του χρήστη, παράγοντας, που ανάλογα με τον τρόπο θεώρησης μπορεί να θεωρηθεί εξίσου χρηστικός και συμβολικός, εφόσον η άθληση αποτελεί προσωπική επιλογή για τον τρόπο ζωής του ατόμου, και ακολουθούν η οικολογική διάσταση της χρήσης του ποδηλάτου και η συσχέτισή της με την πρόκληση θετικών συναισθημάτων. Παρατηρούμε, λοιπόν, πως ανάμεσα στους πέντε σημαντικότερους λόγους για τους οποίους προτιμάται το ποδήλατο συμπεριλαμβάνονται τρεις συμβολικοί παράγοντες.

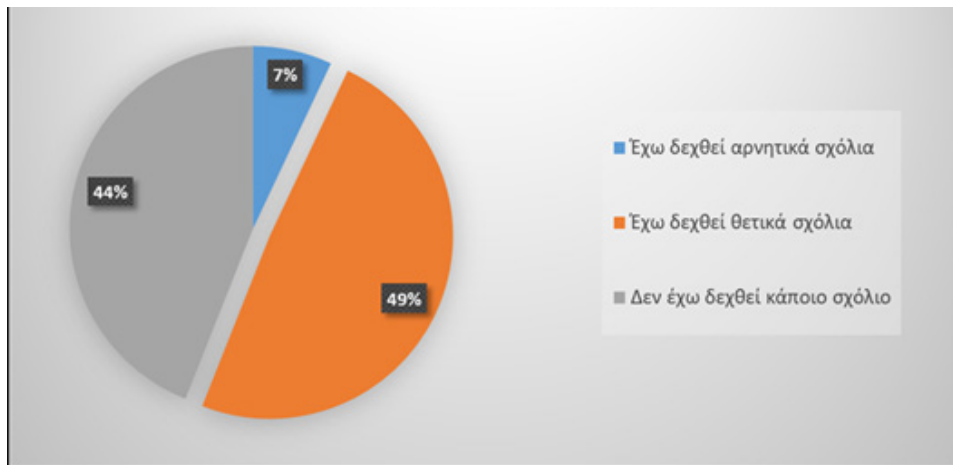
Επίσης, ποδηλάτες και μη, ερωτήθηκαν για την αντίληψή τους σχετικά με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου στην πόλη του Βόλου και δεν αποτέλεσε έκπληξη το γεγονός πως και οι δύο ομάδες ερωτηθέντων συμφώνησαν για τον υψηλό βαθμό χρήσης του (53 - 61%). Στην ερώτηση «Πόσο δύσκολη/εύκολη θεωρείτε τη χρήση του ποδηλάτου στην πόλη του Βόλου;» με δυνατότητα απάντησης σε κλίμακα Likert 5 βαθμίδων όπου το 1 αντιστοιχούσε στην απάντηση «πολύ δύσκολη» και το 5 στην απάντηση «πολύ εύκολη», ποδηλάτες και μη επέλεγον κατά πλειοψηφία την 3η βαθμίδα (ούτε εύκολη, ούτε δύσκολη) με ποσοστά 42,8% και 48,3% αντίστοιχα. Η απάντηση αυτή ακολουθείται από την 4η (εύκολη) και 2η (δύσκολη) βαθμίδα για τους ποδηλάτες (25,8% και 21,7% αντίστοιχα) και από την 2η (δύσκολη) και 1η βαθμίδα για τους μη ποδηλάτες (24,1% και 10,3% αντίστοιχα). Όπως είναι αναμενόμενο, παρά την επικράτηση της ουδέτερης απάντησης, οι ποδηλάτες θεωρούν συνολικά ευκολότερη την χρήση του ποδηλάτου ενώ οι μη ποδηλάτες τη θεωρούν περισσότερο δύσκολη.

Ανάμεσα στους στόχους της έρευνας ήταν και η διερεύνηση της παρουσίας κοινωνικών προτύπων ανάμεσα στους λόγους επιλογής του ποδηλάτου, καθώς και η τυχόν επιρροή τους στη συνήθεια του χρήστη να ποδηλατεί ή να ξεκινήσει τη χρήση του μέσου. Έτσι, σχετικές ερωτήσεις απευθύνθηκαν τόσο στους ποδηλάτες όσο και στους μη ποδηλάτες συμμετέχοντες.

Όσον αφορά στους ποδηλάτες, τους απευθύνθηκαν δύο σχετικές ερωτήσεις. Στην ερώτηση «Πώς αντιδρούν οι φίλοι/συγγενείς σας στο γεγονός πως χρησιμοποιείτε το ποδήλατο για τις μετακινήσεις σας;» 22 άτομα (7.4%) δήλωσαν πως έχουν δεχθεί αρνητικά

σχόλια, 151 άτομα (50.5%) δήλωσαν πως δεν έχουν δεχθεί κανένα σχόλιο ενώ 135 άτομα (45.2%) δήλωσαν πως έχουν δεχθεί θετικά σχόλια (Γράφημα 6).

**Γράφημα 6.** Η άποψη του κοινωνικού περιγύρου του ποδηλάτη



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

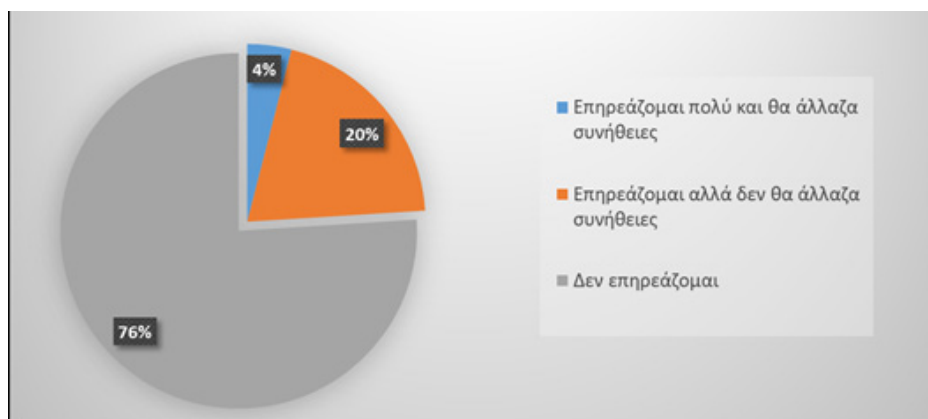
Όταν ρωτήθηκαν σε ποιο βαθμό επηρεάζονται από την άποψη του κοινωνικού τους περιγύρου 227 άτομα, δηλαδή το 75.9% των ερωτηθέντων, δήλωσε πως δεν επηρεάζεται και δεν θα άλλαζε τις συνήθειές του από τυχόν αρνητική κριτική. Το 20.1%, ωστόσο, δήλωσε πως επηρεάζεται αλλά δεν θα άλλαζε τις συνήθειες του, ενώ μόλις το 4% δήλωσε πως επηρεάζεται από τον κοινωνικό του περίγυρο και θα άλλαζε τις συνήθειες του (Γράφημα 7).

Στην ερώτηση που αφορούσε τα άτομα που δεν ποδηλατούν ένα εντυπωσιακό ποσοστό 37.9% δήλωσε πως θα επηρεαζόταν από την παρότρυνση του κοινωνικού του περιγύρου να ξεκινήσει τη χρήση του ποδηλάτου και θα άλλαζε εν τέλει τις συνήθειές του, ενώ αντίστοιχο ποσοστό, και συγκεκριμένα το 36.2%, δήλωσε πως θα επηρεαζόταν μεν από την παρότρυνση του κοινωνικού του περιγύρου, ωστόσο δεν θα άλλαζε τις συνήθειες του. Ανεπηρέαστο από τον κοινωνικό του περίγυρο δήλωσε πως θα παρέμενε το 25.9% των ερωτηθέντων, ποσοστό αρκετά υψηλό συγκριτικά και με τα δύο προηγούμενα (Γράφημα 8).

Τέλος, δύο από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου επικεντρώθηκαν στην στάση των συμμετεχόντων απέναντι στην καθημερινή φυσική άσκηση και την συσχέτισή της με την ποδηλασία. Παρατηρήθηκε ότι το 61,9% των ποδηλατών αθλείται/ασκείται σε καθημερινή βάση, μη συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του ποδηλάτου, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό

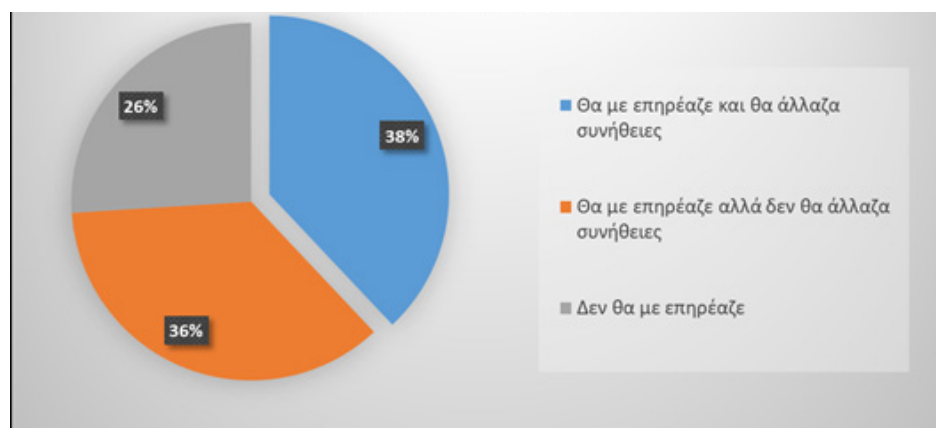
για τους μη ποδηλάτες είναι 53,4%. Επίσης, οι δύο ομάδες ερωτηθέντων συμφώνησαν πως η χρήση του ποδηλάτου έχει θετική επιρροή στην απόκτηση ή/και διατήρηση μιας καλής φυσικής κατάστασης, με τις απαντήσεις των ποδηλατών βέβαια να είναι περισσότερο μετριοπαθείς. Επιβεβαιώθηκε, επομένως, η αναμενόμενη συσχέτιση της χρήσης του ποδηλάτου με το γενικότερο ενδιαφέρον για την υιοθέτηση υγιεινών προτύπων διαβίωσης και τη διατήρηση καλής φυσικής κατάστασης.

**Γράφημα 7.** Βαθμός επίδρασης στον ποδηλάτη της κριτικής από το κοινωνικό του περιβάλλον



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

**Γράφημα 8.** Βαθμός (πιθανής) επίδρασης στο μη ποδηλάτη της κριτικής από το κοινωνικό του περιβάλλον



## 5.5. Ποδήλατο και συναισθήματα

Όπως έχει τεκμηριωθεί από προηγούμενες έρευνες, τα ερεθίσματα που λαμβάνουν οι χρήστες του ποδηλάτου και ο αντίκτυπος στη συναισθηματική/ψυχική τους κατάσταση είναι παράγοντες που σχετίζονται άμεσα με το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου (Heinen et al, 2010). Ένα από τα βασικά ερωτήματα της έρευνας είναι η διερεύνηση της έντασης της συσχέτισης αυτής. Έτσι, οι ερωτηθέντες χρήστες του ποδηλάτου κλήθηκαν να βαθμονομήσουν κάποια βασικά συναισθήματα, θετικά και αρνητικά που ενδέχεται να τους προκαλούνται καθώς ποδηλατούν. Πιο συγκεκριμένα στην άμεση ερώτηση «Ποια συναισθήματα σας προκαλεί η χρήση του ποδηλάτου;» κλήθηκαν να επιλέξουν ανάμεσα σε θετικά συναισθήματα, όπως χαρά, ευτυχία, ικανοποίηση και αρνητικά συναισθήματα, όπως στενοχώρια, θυμό και εκνευρισμό. Το μεγαλύτερο ποσοστό συσχέτισε απόλυτα ή έτεινε να συσχετίσει την ποδηλασία με θετικά συναισθήματα όπως χαρά/ευτυχία, ενώ διαφώνησε απόλυτα ή έτεινε να διαφωνήσει με το γεγονός πως η χρήση του ποδηλάτου τους προκαλεί αρνητικά συναισθήματα όπως εκνευρισμό/θυμό.

Σε μια δεύτερη ερώτηση, οι ερωτηθέντες δήλωσαν κατά πόσο πιστεύουν πως η ποδηλασία έχει θετική επιρροή στη συναισθηματική/ψυχική τους ισορροπία. Το 74.3% απάντησε θετικά ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό, συγκεκριμένα το 6.4%, διαφώνησε.

Η επιρροή που έχει η χρήση του ποδηλάτου στην αντίληψη της συναισθηματικής/ψυχικής κατάστασης των χρηστών παρουσιάζει ανάλογο ενδιαφέρον και στα άτομα που δεν ποδηλατούν. Διερευνώντας την ύπαρξη τυχόν πρόθεσης εκ μέρους των μη ποδηλατών να ξεκινήσουν ή όχι τη χρήση του ποδηλάτου, αλλά και τους ανασταλτικούς γι' αυτό παράγοντες, οι μη ποδηλάτες κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση «Πώς πιστεύετε ότι θα αισθανόσασταν αν ξεκινούσατε τη χρήση του ποδηλάτου στην πόλη;». Το μεγαλύτερο ποσοστό τη συνδύασε με θετικά και όχι με αρνητικά συναισθήματα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, πάντως, σημαντικό ποσοστό (41%) προτίμησε να δώσει μετριοπαθή απάντηση για όλη την γκάμα συναισθημάτων, αδυνατώντας μάλλον να συσχετίσουν με κάποιο συναίσθημα μια δραστηριότητα την οποία ακόμη δεν έχουν επιλέξει. Τέλος, πολύ μεγάλο ποσοστό (73%), δήλωσε πως πιστεύει ότι το ποδήλατο έχει γενικά θετική επιρροή στη συναισθηματική/ψυχική ισορροπία/ηρεμία, επιβεβαιώνοντας τη σχετική υπόθεση.

Αν και η έρευνα προσανατολίστηκε κυρίως στους χρήστες του ποδηλάτου, έχουν συμπεριληφθεί κάποιες απόψεις ατόμων που δεν χρησιμοποιούν το ποδήλατο προκειμένου να φωτιστούν οι λόγοι που τους αποτρέπουν από τη χρήση του μέσου αλλά

και τυχόν παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην αναθεώρηση των επιλογών μετακίνησής τους.

Στην ερώτηση «γνωρίζετε να κάνετε ποδήλατο» ιδιαίτερα μικρό ποσοστό (6 άτομα) απάντησε αρνητικά, ενώ και η πλειονότητα εξ' αυτών (5 άτομα) δήλωσαν πως θα ήθελαν να μάθουν να ποδηλατούν. Επιπρόσθετα, στο ίδιο σκέλος του ερωτηματολογίου, τέθηκε στους μη ποδηλάτες το ερώτημα για το αν έχουν χρησιμοποιήσει το ποδήλατο κατά το παρελθόν. Το 77.6% (45 άτομα) απάντησε θετικά, ενώ το 22.4% (13 άτομα) απάντησε αρνητικά. Επιπρόσθετα, για να διερευνηθεί η συναισθηματική αντίληψη των μη ποδηλατών για την ποδηλασία μέσα στην πόλη, τέθηκε το ερώτημα κατά πόσο θα ένιωθαν ασφαλείς αν ξεκινούσαν σήμερα τη χρήση του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις τους, με τη δυνατότητα απάντησης σε κλίμακα Likert πέντε βαθμίδων, που κυμαίνεται από το 'πάρα πολύ' έως το 'καθόλου'. Μόλις 3 άτομα δήλωσαν πως θα ένιωθαν «πάρα πολύ ασφαλή» και ακόμη 3 άτομα «πολύ ασφαλή», διαμορφώνοντας ένα ποσοστό της τάξης του 9%. Η πλειονότητα των ερωτώμενων ήταν από μετριοπαθείς έως αρνητικοί, με το 31,2% (20 άτομα) να απαντά ουδέτερα και το 35% (22 άτομα) να δηλώνουν πως θα ένιωθαν λίγο ασφαλείς. Τέλος, το 6,4% (10 άτομα) απάντησαν πως δεν θα ένιωθαν καθόλου ασφαλή αν ξεκινούσαν σήμερα τη χρήση του ποδηλάτου.

Κλείνοντας αυτό το σκέλος της έρευνας, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να προσδιορίσουν κάποιο παράγοντα, σύμφωνα με την προσωπική τους κρίση, που θα τους επηρέαζε να ξεκινήσουν τη χρήση του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις τους στην πόλη. Συνοψίζοντας τις απαντήσεις που δόθηκαν, βγαίνει το συμπέρασμα πως το πρωτεύον κίνητρο είναι η δημιουργία περισσότερων και ασφαλέστερων ποδηλατόδρομων που πληρούν την αίσθηση ασφάλειας που θέλει να νιώθει ο ποδηλάτης κατά τη μετακίνηση του. Σημαντικό ποσοστό ανέφερε επίσης πως μια αλλαγή στη νοοτροπία των οδηγών και η τήρηση του Κ.Ο.Κ θα ήταν εξίσου σημαντική για να ξεκινήσουν να ποδηλατούν στην πόλη, όπως επίσης και η απόφαση για βελτίωση της φυσικής τους κατάστασης. Συμβολικοί παράγοντες που δεν σχετίζονται με τις υποδομές και την ασφάλεια ωστόσο, όπως η δημιουργία σημείων με κοινόχρηστα ποδήλατα και η διοργάνωση εκδηλώσεων σχετικών με το ποδήλατο, κατέγραψαν επίσης θετικές επιδόσεις, εφόσον σημαντικό ποσοστό απάντησε ότι θα αποτελούσαν σημαντικό κίνητρο.

Ενδιαφέρον έχει και η σύγκριση των στάσεων και αντιλήψεων μεταξύ ποδηλατών και μη ποδηλατών στα επιμέρους ζητήματα που αφορούν στη χρήση του μέσου, όπως παρουσιάζονται στο γράφημα 9.

**Γράφημα 9.** Αντιλήψεις ποδηλατών και μη ποδηλατών για επιμέρους ζητήματα της χρήσης του ποδηλάτου

	Χρήστες Ποδηλάτου	Μη χρήστες ποδηλάτου
Αντίληψη για την ευκολία χρήσης του ποδηλάτου στην πόλη	εύκολη	Ούτε εύκολη, ούτε δύσκολη
Κύριοι ανασταλτικοί παράγοντες για τη χρήση του ποδηλάτου	1. Έλλειψη ασφάλειας 2. Ανεπάρκεια ποδηλατόδρομων 3. Έλλειψη χώρων στάθμευσης	1. Έλλειψη ασφάλειας 2. Ανεπάρκεια ποδηλατόδρομων 3. «Προτιμώ να μετακινούμαι με τα πόδια»
Αντίληψη για την ασφάλεια χρήσης του ποδηλάτου στην πόλη	Μετρίως ασφαλής	Σχετικά επικίνδυνη
Συσχέτιση της ποδηλασίας με συναισθήματα	Θετικά συναισθήματα	Θετικά συναισθήματα
Επίδραση του κοινωνικού περιγύρου	Μικρή	Μεγάλη
Άθληση και υγιεινός τρόπος ζωής	Πολύ υψηλό ποσοστό	Μετρίως υψηλό ποσοστό

Πηγή: Ϊδια επεξεργασία

Όπως προκύπτει από το γράφημα 9, συνοψίζοντας και αντιπαραθέτοντας τις απαντήσεις ποδηλατών και μη ποδηλατών προκύπτουν ενδιαφέρουσες διαφορές σε συγκεκριμένους παράγοντες, οι οποίοι τείνουν να είναι στο σύνολό τους συμβολικοί. Δεδομένης, όμως, της περιορισμένης εκπροσώπησης των μη ποδηλατών στο δείγμα της έρευνας η γενίκευση αυτών των συμπερασμάτων είναι παρακινδυνευμένη.

Στο τέλος κάθε σκέλους του ερωτηματολογίου, οι ερωτηθέντες/είσες είχαν τη δυνατότητα να εκφράσουν ελεύθερα κάποιες απόψεις επί του θέματος που θεώρησαν πως δεν έχουν καλυφθεί, αναλύοντας περισσότερο τις σκέψεις τους και τους προβληματισμούς τους. Συνοψίζοντας τις ποικίλες απόψεις που εκφράστηκαν η πλειονότητα αναφέρθηκε στην έλλειψη ποδηλατόδρομων και τη δυσλειτουργικότητα των υφισταμένων, ενώ αρκετοί εξέφρασαν τη δυσαρέσκειά τους σχετικά με τα πολλά κρούσματα κλοπής ποδηλάτων. Στους λόγους που αποτρέπουν τη χρήση του ποδηλάτου κάποια άτομα ανέφεραν επίσης την μεγάλη απόσταση των μετακινήσεων που κάνουν καθημερινά, όπως για παράδειγμα μεταξύ σπιτιού και χώρου εργασίας. Παρακάτω παρατίθενται κάποιες από τις απόψεις που κατατέθηκαν:

«Σημαντικό ζήτημα είναι και η στάθμευση των ποδηλάτων, ιδιαίτερα στην κεντρική εμπορική ζώνη και στην παραλία. Καλό θα ήταν να λειτουργήσουν κατάλληλοι χώροι.»

«Είναι αναγκαία η μελέτη δημιουργίας πολλών ασφαλών και επιτηρούμενων ποδηλατόδρομων με παράλληλη πολιτική κινήτρων για αύξηση των μετακινήσεων με ποδήλατο»

«Νομίζω ότι ο Βόλος αποτελεί μία πόλη που διευκολύνει τη χρήση ποδηλάτου, ακόμα και χωρίς τις σχετικές υποδομές»

«Η έλλειψη σεβασμού οδηγών αυτοκινήτου προς τους ποδηλάτες είναι κάτι που θα πρέπει να τονιστεί, καθώς δεν είναι λίγες οι φορές που παρκαρισμένα αυτοκίνητα εμποδίζουν την διέλευση των ποδηλατών από τους ποδηλατοδρόμους. Κατά τη γνώμη μου θα πρέπει να υπάρχει αστυνόμευση για τη συμμόρφωση των πολιτών»

Είναι φανερό από τα σχόλια των ερωτηθέντων, ότι ζητήματα νοοτροπίας, αστικής καθημερινότητας και ποιότητας ζωής στην πόλη αναδύονται ως περισσότερο ή λιγότερο σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή του ποδηλάτου.

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνας αφορούν στους παράγοντες που σχετίζονται με την επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης στην ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους, καθώς και στη γενικότερη διάθεση χρήσης του μέσου εκ μέρους των πολιτών. Διακρίνοντας τις εξεταζόμενες παραμέτρους σε ‘αντικειμενικούς’ παράγοντες, σχετιζόμενους με το φυσικό σχεδιασμό των πόλεων και σε ‘υποκειμενικούς’ παράγοντες, σχετιζόμενους με τις στάσεις και αντιλήψεις των κατοίκων, προκύπτουν μια σειρά από ενδιαφέροντα συμπεράσματα για το ρόλο των τελευταίων παραγόντων στην επιλογή του μέσου μετακίνησης.

Πράγματι, ανάμεσα στους λόγους για τους οποίους το ποδήλατο επιλέγεται ως μέσο μετακίνησης αναδεικνύονται και συμβολικοί παράγοντες: (α) η οικολογικότητα του μέσου, (β) η αντίληψη πως συμβάλλει στη διατήρηση μιας καλής φυσικής κατάστασης και (γ) η πεποίθηση πως η χρήση του προκαλεί θετικά συναισθήματα στο χρήστη.

Ενδιαφέρουσες είναι και οι διαπιστώσεις που αφορούν στο πλαίσιο χρήσης του ποδηλάτου, καθώς, τουλάχιστον στην περίπτωση του Βόλου, φαίνεται πως η χρήση του σχετίζεται περισσότερο με την αναψυχή και την αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου παρά με τις καθημερινές υποχρεώσεις των χρηστών, όπως είναι η μετάβαση στην εργασία. Η διαπίστωση αυτή δεν προκαλεί έκπληξη, καθώς τόσο οι εναπομείναντες ποδηλατόδρομοι όσο και οι οδοί χωρίς ποδηλατικές υποδομές που διευκολύνουν ωστόσο - λόγω των γεωμετρικών χαρακτηριστικών τους - τη χρήση του ποδηλάτου, περιορίζονται ουσιαστικά στο κέντρο της πόλης διότι καταλαμβάνονται όλο και περισσότερο από αυτοκίνητα.



Αναφορικά με τα ισχύοντα κοινωνικά πρότυπα, που σχετίζονται με τη χρήση του ποδηλάτου, και το βαθμό επιρροής τους στην απόφαση του μετακινούμενου να χρησιμοποιεί το ποδήλατο, ένα μεγάλο ποσοστό (~43%) των ποδηλατών δηλώνει πως έχει δεχθεί θετικά σχόλια σχετικά με την συνήθειά του να χρησιμοποιεί το ποδήλατο. Ο βαθμός επίδρασης των σχολίων αυτών είναι ωστόσο αμφισβητούμενος, καθώς η συντριπτική πλειονότητα των ερωτηθέντων/εισών απάντησε ότι δεν επηρεάζονται από την άποψη του κοινωνικού περιβάλλοντος.

Ανάμεσα στους μη ποδηλάτες, ωστόσο, η εικόνα που διαμορφώνεται είναι αρκετά διαφορετική, καθώς το 38% των ερωτηθέντων/εισών δήλωσαν πως θα επηρεάζονταν από την παρότρυνση του κοινωνικού τους περιγύρου να ξεκινήσει τη χρήση του ποδηλάτου και θα άλλαζαν εν τέλει τις συνήθειές τους. Διαφαίνεται, επομένως, ένα περιθώριο ενίσχυσης της χρήσης του ποδηλάτου στις ελληνικές πόλεις, μέσω της ενίσχυσης της θετικής εικόνας του με τις κατάλληλες δράσεις.

Επιχειρώντας να αποκαλύψουμε τα βασικά συναισθήματα που συνδέονται με τη χρήση του ποδηλάτου στην πόλη αλλά και τις αντιλήψεις των μη ποδηλατών σχετικά με τη συσχέτιση ποδηλάτου και ψυχικής κατάστασης, διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ποδηλατών συσχέτισε σε μεγάλο βαθμό την ποδηλασία με θετικά συναισθήματα όπως χαρά, ευτυχία, ικανοποίηση και πληρότητα, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις των μη ποδηλατών, καθώς ήταν εν γένει επίσης θετικές. Και πάλι στοιχειοθετείται, επομένως, η ύπαρξη μιας σημαντικής ομάδας δυνητικών νέων χρηστών που μπορούν να προσεγγιστούν με κατάλληλες δράσεις προώθησης του ποδηλάτου, καθώς φαίνεται πως ανεξάρτητα από τη χρήση του είναι μέσο ιδιαίτερα δημοφιλές. Σημαντικό είναι και το περιθώριο περαιτέρω ενίσχυσης της χρήσης του από τους ήδη ποδηλάτες καθώς, η συντριπτική πλειονότητα αυτών δήλωσε ότι επιθυμεί να αυξήσει τη χρήση του υπό προϋποθέσεις.

Στον αντίποδα των θετικών συναισθημάτων που προκαλεί η χρήση του ποδηλάτου μπορεί να τοποθετηθεί η ελλιπής αίσθηση ασφάλειας, η οποία δρα ως βασικός ανασταλτικός παράγοντας για τη χρήση του. Οι μεν χρήστες κατέταξαν την έλλειψη ασφάλειας στο δρόμο ως το δεύτερο σημαντικότερο λόγο για τον οποίο δε χρησιμοποιούν εντατικά το ποδήλατο, ενώ τα άτομα που δεν ποδηλατούν την κατέταξαν, επίσης, στους σημαντικότερους λόγους για τους οποίους δεν ξεκινούν τη χρήση του ποδηλάτου.

Η αίσθηση της ασφάλειας μπορεί να θεωρηθεί εξίσου συμβολικός και χρηστικός παράγοντας, εφόσον αν και εξαρτάται σαφώς από αντικειμενικές παραμέτρους, παραμένει ταυτόχρονα εξαιρετικά υποκειμενική. Σε κάθε περίπτωση μια βελτίωση ή/και αύξηση των ποδηλατόδρομων στην πόλη είναι πολύ πιθανό να έχει ως αποτέλεσμα την απόφαση χρήσης του ποδηλάτου τους μισούς, περίπου, ερωτηθέντες μη ποδηλάτες (~48,5%), οι οποίοι με τις

παρούσες υποδομές εμφανίζουν μέτρια έως χαμηλή επιθυμία να ξεκινήσουν τη χρήση του. Τόσο η υφιστάμενη κατάσταση των ποδηλατόδρομων όσο και των υποδομών φύλαξης και στάθμευσης φαίνεται ότι επηρεάζουν αρνητικά το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου στο Βόλο.

Αναφορικά με τη σχέση του δείκτη ιδιοκτησίας I.X με τη χρήση του ποδηλάτου, αν και όπως είναι αναμενόμενο οι δυο παράμετροι συσχετίζονται αρνητικά, η συσχέτιση είναι λιγότερο ισχυρή από τα αναμενόμενο, καθώς ένα αξιοσημείωτο ποσοστό μεταξύ των ερωτηθέντων/εισών που διαθέτουν I.X (44.83%), επιλέγει να χρησιμοποιεί καθημερινά το ποδήλατο. Το εύρημα αυτό συνδυάζεται με τη διαπίστωση προτίμησης της χρήσης του ποδηλάτου στο πλαίσιο του ελεύθερου χρόνου, και όχι ως μέσου μετάβασης στην εργασία, ελλείπει (ή όχι) ιδιωτικού αυτοκινήτου.

Η ισχυρή δημοφιλία του ποδηλάτου, οι θετικές στάσεις των ερωτώμενων και η διάθεση ποδηλατών και, κυρίως, μη ποδηλατών να αυξήσουν τη χρήση του μέσου είναι ίσως τα σημαντικότερα συμπεράσματα της έρευνας. Βάσει αυτών η επανάληψη της έρευνας σε μεγαλύτερο, αντιπροσωπευτικό δείγμα και σε περισσότερες πόλεις θεωρείται επιβεβλημένη, προκειμένου να αναδειχτούν περισσότεροι αθέατοι παράγοντες για τη χρήση του ποδηλάτου σε σχέση με τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των υποδομών και να αποσαφηνιστεί ο τρόπος με τον οποίο επιδρούν στις επιλογές μετακίνησης των ατόμων, προκειμένου να προσανατολιστεί η χάραξη πολιτικών για την ενίσχυση του μεριδίου του ποδηλάτου στις αστικές μετακινήσεις με στόχο τη βιωσιμότητα.

Με βάση τα συμπεράσματα της έρευνας για τους συμβολικούς παράγοντες προσδιορισμού της επιλογής μέσου μετακίνησης, οι σχετικές δράσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο ζητήματα φυσικού σχεδιασμού (νέους ποδηλατικούς άξονες και σύνδεση περιοχών εργασίας με το κέντρο και τις γειτονιές), όσο και δράσεις μάρκετινγκ που θα βασίζονται στη διαπίστωση ότι η χρήση του ποδηλάτου συνδέεται με θετικά συναισθήματα, θεωρούμενη ως μία ευχάριστη δραστηριότητα. Στόχος των δράσεων θα πρέπει να είναι η περαιτέρω ενίσχυση της εικόνας του ποδηλάτου, η συσχέτισή της με την ταυτότητα της πόλης, αλλά και η σύνδεσή της με τη σύγχρονη αστική βιωσιμότητα και τον υγιεινό τρόπο ζωής.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

Βλαστός, Θ., Μπαρμπούπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ. (2007) «Ποδήλατο και περιβάλλον: Έρευνα των κοινωνικών, χωρικών, κυκλοφοριακών και θεσμικών προϋποθέσεων για την ενσωμάτωσή του στις πολιτικές βιώσιμης κινητικότητας στην Ελλάδα». *Πρακτικά Ημερίδας για την προβολή της επιστημονικής έρευνας στο Εθνικό*

Μετσόβιο Πολυτεχνείο «ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ», σσ. 351-356. Πλωμάρι Λέσβου, 5-8 Ιουλίου. Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ. (2004) *Το ποδήλατο σε 17 ελληνικές πόλεις: Οδηγός εκπόνησης μελετών*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μπαλτάς, Π. (2005) «Νομοθεσία και πολιτικές για την προώθηση του ποδηλάτου στην Ευρώπη: Οι παλινωδίες στην Ελλάδα». *Περιβάλλον και Δίκαιο*, τ. 32, σελ. 235-243.

Γιαννής, Γ., Συκιανάκη, Α., Μπαϊρακτάρη, Σ., Τολέρης, Ε., Καπερώνη, Π., Θεοφίλης, Ι. και Κοψαχείλη, Α. (2008) *Εισήγηση για τη στρατηγική αστικής κινητικότητας σε θέματα αρμοδιότητας ΥΠΕΧΩΔΕ*. Αθήνα: ΥΠΕΧΩΔΕ. Διαθέσιμο στο: <http://www.minenv.gr/download/2008-03-17.eisigisi.astiki.kinitikotita.pdf> [Ανάκτηση Φεβρουάριος 2015].

Θώμος, Γ. (2013) *Παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό χρήσης του ποδηλάτου σε πόλεις μεσαίου μεγέθους: Η Λάρισα ως μελέτη περίπτωσης*. Διπλωματική εργασία, ΠΜΣ 'Πολεοδομία – Χωροταξία'. Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Πολύζος, Σ. (2015) *Αστική ανάπτυξη*. Αθήνα: Κριτική.

Public Issue (2013) *Greek social issues: Η χρήση του ποδηλάτου στην Ελλάδα, 2012*. Διαθέσιμο στο: [http://www.publicissue.gr/wp-content/uploads/2013/01/gsi2013001\\_bicycle\\_eng.pdf](http://www.publicissue.gr/wp-content/uploads/2013/01/gsi2013001_bicycle_eng.pdf) [Ανάκτηση Σεπτέμβριος 2015].

### **Ξενόγλωσση**

Chen, C. and Zhu, X. (2016) "Does the built environment affect nonmotorized travel behaviors differently for lower- and higher-income people?" *Transportation Research Board Annual Meeting*, 16-3122.

Commission of the European Communities (2007) *White paper on a strategy for Europe on nutrition, overweight and obesity related health issues*. Διαθέσιμο στο: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/public\\_health/health\\_determinants\\_lifestyle/c11542c\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/public_health/health_determinants_lifestyle/c11542c_en.htm) [Ανάκτηση Απρίλιος 2014].

European Commission (2003) *European common indicators: Towards a local sustainability profile*. Milano: Ambiente Italia.

Florida, R. (2011) *Bicycling and the wealth and happiness of cities*. Διαθέσιμο στο [http://www.creativeclass.com/\\_v3/creative\\_class/2011/06/27/bicycling-and-the-wealth-and-happiness-of-cities/](http://www.creativeclass.com/_v3/creative_class/2011/06/27/bicycling-and-the-wealth-and-happiness-of-cities/) [Ανάκτηση Μάρτιος 2017].

Geoghegan, P. (2016) "Blame it on the bike: Does cycling contribute to a city's gentrification?" *The Guardian*, 5/10/2016.

Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H. and Hoek, G. (2010) "Do the health benefits of cycling outweigh the risks?" *Environmental Health Perspectives*, 118 (8), pp. 1109–1116.

- Heinen, E., Wee, B. and Maat, K.. (2010) "Commuting by bicycle: An overview of the literature". *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 30 (1), pp.59-96.
- Passafaro, P., Rimano, A., Piccini, M.P., Metastasio, R., Gambardella, V., Gullace, G. and Lettieri, C. (2014) "The bicycle and the city: Desires and emotions versus attitudes, habits and norms". *Journal of Environmental Psychology*, 38, pp.76-83.
- Teschke, K., Reynolds, C., Ries, F., Gouge, B. and Winters, M. (2012) "Bicycling: Health risk or benefit?" *University of British Columbia Medical Journal*, 3 (2), pp.6-11.

Εύα Ψαθά

ΕΔΙΠ, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38334, Βόλος.  
email: epsatha(AT)uth.gr

Ελένη Λουροντζή

Φοιτήτρια, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38334, Βόλος.  
email: lourontz(AT)uth.gr

Στυλιανή Πεταχτή

Φοιτήτρια, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πεδίον Άρεως, 38334, Βόλος.  
email: petachti(AT)uth.gr

## **Προσεγγίζοντας το ζήτημα της βιωσιμότητας περιαστικών ποδηλατικών υποδομών μεγάλου μήκους με χρήση κοινωνικής ανάλυσης κόστους-οφέλους: Η ποδηλατική σύνδεση Ναυπλίου-Άργους**

**Παναγιώτης Τζούρας**

Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός, ΕΜΠ

**Χαράλαμπος Κυριακίδης**

Υποψήφιος Διδάκτωρ Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ

**Ευθύμιος Μπακογιάννης**

Δρ. Πολεοδόμος-Συγκοινωνιολόγος, ΕΔΠΠ, ΕΜΠ

**Θάνος Βλαστός**

Καθηγητής, ΕΜΠ

### **Περίληψη**

Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία εστιάζεται στη διερεύνηση της οικονομικής βιωσιμότητας ποδηλατικής υποδομής μεγάλου μήκους και περιαστικού χαρακτήρα. Σκοπός της εργασίας είναι η εξέταση των θετικών επιδράσεων στην τοπική κοινωνία και οικονομία από την υλοποίηση μιας, τέτοιου χαρακτήρα υποδομής όπως είναι η ποδηλατική διαδρομή μεταξύ Ναυπλίου-Άργους. Η αξιολόγησή της έγινε με χρήση της Κοινωνικής Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους (SCBA) και ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στον τρόπο με τον οποίο θα επηρεάσει η μελλοντική ζήτηση, από μέρους κατοίκων και επισκεπτών τη βιωσιμότητα του υπό μελέτη έργου. Για την προσέγγιση του συγκεκριμένου ζητήματος, αξιοποιήθηκε η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, όπου εφαρμόστηκαν όλα τα βήματα υλοποίησης μιας αξιολόγησης τύπου SCBA για δύο εναλλακτικές λύσεις χάραξης. Με γνώμονα τις εκτιμήσεις της μελλοντικής ζήτησης, που προέκυψαν από έρευνα ερωτηματολογίου, συνεντεύξεις με τους τουριστικούς φορείς και βιβλιογραφία, (α) εξετάστηκε η πιθανότητα βιωσιμότητας του έργου για κάθε μια από τις δύο εναλλακτικές λύσεις και (β) επιλέχθηκε η βέλτιστη δυνατή.

## Λέξεις κλειδιά

υποδομή, ποδήλατο, βιωσιμότητα, αξιολόγηση, κόστος, όφελος

## ***Identifying the sustainability of peri-urban cycling infrastructure by using the social cost benefit analysis: The case of the cycling connection between Argos and Nafplio***

### **Abstract**

*The focus of this research is the investigation of the economic sustainability of a cycling infrastructure, which has a big length and suburban character. More in general, the scope is the examination of the positive impacts to the local society and economy of this cycling infrastructure. The study of this problem is based on the use of a Social Cost Benefit Analysis for two new cycling paths/lanes alternatives between Nafplio and Argos. In particular it is examined the impact of the future demand for cycling on the sustainability of this project. The study followed all the steps of a SCBA evaluation. The future demand is estimated by a questionnaire survey, interviews with local touristic agencies and literature. So it was found: (a) the probability for each alternative to become sustainable and (b) the optimal one.*

### **Keywords**

*infrastructure, bike, sustainability, evaluation, cost, benefit*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας στηρίζεται στο τρίπτυχο «ποδήλατο, περπάτημα και δημόσια συγκοινωνία» (Sdoukopoulos, et.al., 2016) και στόχος της είναι η ύπαρξη βιώσιμων μετακινήσεων και βιώσιμων εμπορευματικών μεταφορών στον αστικό και περιαστικό χώρο (Booz and Company, 2012) έτσι ώστε να συμβάλλουν στη μείωση των προβλημάτων από την κλιματική αλλαγή, όπως υπογραμμίζεται στην Ανακοίνωση της Επιτροπής «Ευρώπη 2020: Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξης» (2010). Πράγματι, το ποδήλατο αποτελεί μέσο μη ρυπαίνον, ευέλικτο, μικρής κατάληψης χώρου και χαμηλής επικινδυνότητας και για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια χάρις σε αστικές αναπλάσεις, παραχωρείται σε αυτό όλο και περισσότερος δημόσιος χώρος (Jain, 2009· Βλαστός κ.ά., 2007).

Τα παραπάνω οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση του ποδηλάτου είναι ορισμένα μόνο από τα πολλά που έχουν αναδειχθεί από τη διεθνή έρευνα στις αστικές μεταφορές. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις ερευνών που εστιάζουν στις μεθόδους αξιολόγησης μεταφορικών έργων, όπως οι μελέτες με προσανατολισμό την Κοινωνική Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Social Cost-Benefit Analysis ή SCBA). Κατά κανόνα αποδεικνύονται τα πολλαπλά οφέλη από την υλοποίηση έργων ποδηλατικής υποδομής. Στις μελέτες αυτές εντάσσεται η αξιολόγηση δύο ποδηλατικών υποδομών στην Κοπεγχάγη (COWI and City of Copenhagen, 2009), όπου μέσω της ποσοτικοποίησης από την SCBA των διαφόρων ωφελειών, διαπιστώθηκαν οι πολύ σημαντικές θετικές επιδράσεις του ποδηλάτου σε τομείς όπως η ψυχαγωγία, το κόστος χρόνου, το κόστος χρήσης (σε σχέση με το αυτοκίνητο), η υγεία, τα ατυχήματα, το κόστος ασφάλειας, ο τουρισμός, η ατμοσφαιρική ρύπανση, ο θόρυβος, η αξία των αστικών χώρων και η άνεση. Πρόσθετα οφέλη προέκυψαν από την αξιολόγηση γέφυρας ποδηλάτου στην Ουτρέχτη της Ολλανδίας με τη χρήση της SCBA (Decision and Transaction Management Centre, 2012). Τα οφέλη εντοπίστηκαν, σε δύο από τα τρία σενάρια ζήτησης για τη συγκεκριμένη υποδομή, σε τομείς όπως η παραγωγικότητα, το προσδόκιμο ζωής και τα έσοδα στα μέσα συλλογικής μεταφοράς. Θετικές επιδράσεις της χρήσης του ποδηλάτου, όμως, είχαν εντοπιστεί και στην ερευνητική εργασία του Sælensminde (2004), ο οποίος αξιολογώντας, με τη χρήση SCBA, νέα δίκτυα ποδηλάτου και περιπάτου σε τρεις νορβηγικές πόλεις (Hokksund, Hamar και Trondheim) κατέγραψε θετικές επιδράσεις στην κίνηση των πεζών, κυρίως ως προς τη μείωση της ανασφάλειας, και ως προς την καθημερινή μετακίνηση των μαθητών από το σπίτι τους προς το σχολείο. Ανάλογα αποτελέσματα προέκυψαν και στην αξιολόγηση, με χρήση της SCBA (Deloukas, 2015), της χάραξης του μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου της Αθήνας, συνολικού μήκους 230 χλμ., που περιλαμβάνεται στο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας/Αττικής (2011). Πράγματι, από την αξιολόγηση έγινε φανερό πως οι θετικές κοινωνικές επιδράσεις θα υπερκαλύψουν το κατασκευαστικό κόστος.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη την υπάρχουσα ερευνητική βιβλιογραφία αναφορικά με την αξιολόγηση ποδηλατικών υποδομών με τη χρήση SCBA, διαπιστώνεται πως η αξιολόγηση της βιωσιμότητάς τους στηρίζεται στις κοινωνικές επιδράσεις που θα έχουν και, κατά συνέπεια, στην αναμενόμενη ζήτηση, εκ μέρους της τοπικής κοινωνίας. Ως εκ τούτου, εγείρεται το ερώτημα: Ποιο είναι το οριακό σημείο ζήτησης, ώστε μια ποδηλατική υποδομή να είναι βιώσιμη σε βάθος χρόνου; Το ερώτημα αυτό πρέπει να συγκεκριμενοποιείται κατά περίπτωση, αφού η κάθε υποδομή έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Συνεπώς, το ερώτημα αναδιατυπώνεται με την έρευνα να εστιάζεται στη μεθοδολογία αξιολόγησης των ποδηλατικών υποδομών.

Το γεγονός πως στον ελλαδικό χώρο οι προτάσεις για περιαστικού χαρακτήρα ποδηλατικές υποδομές μεγάλου μήκους είναι σπάνιες έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει κενό σε αξιολογήσεις υποδομών τέτοιου είδους.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Μια προτεινόμενη ποδηλατική σύνδεση μεταξύ του Ναυπλίου και του Άργους αξιολογείται με τη μέθοδο SCBA, που δίνει έμφαση στον υπολογισμό της μελλοντικής ζήτησης. Η παρούσα εργασία εστιάζει στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε (Ενότητα 2) και στην αξιολόγηση των συμπερασμάτων (Ενότητα 3) αναφορικά με τις αναμενόμενες κοινωνικές εκροές χάρις στην προώθηση του ποδηλάτου (Ενότητα 4). Σκοπός της εργασίας είναι επίσης η ανάδειξη της σημασίας της αξιολόγησης των ποδηλατικών υποδομών μεγάλου μήκους στον περιαστικό χώρο.

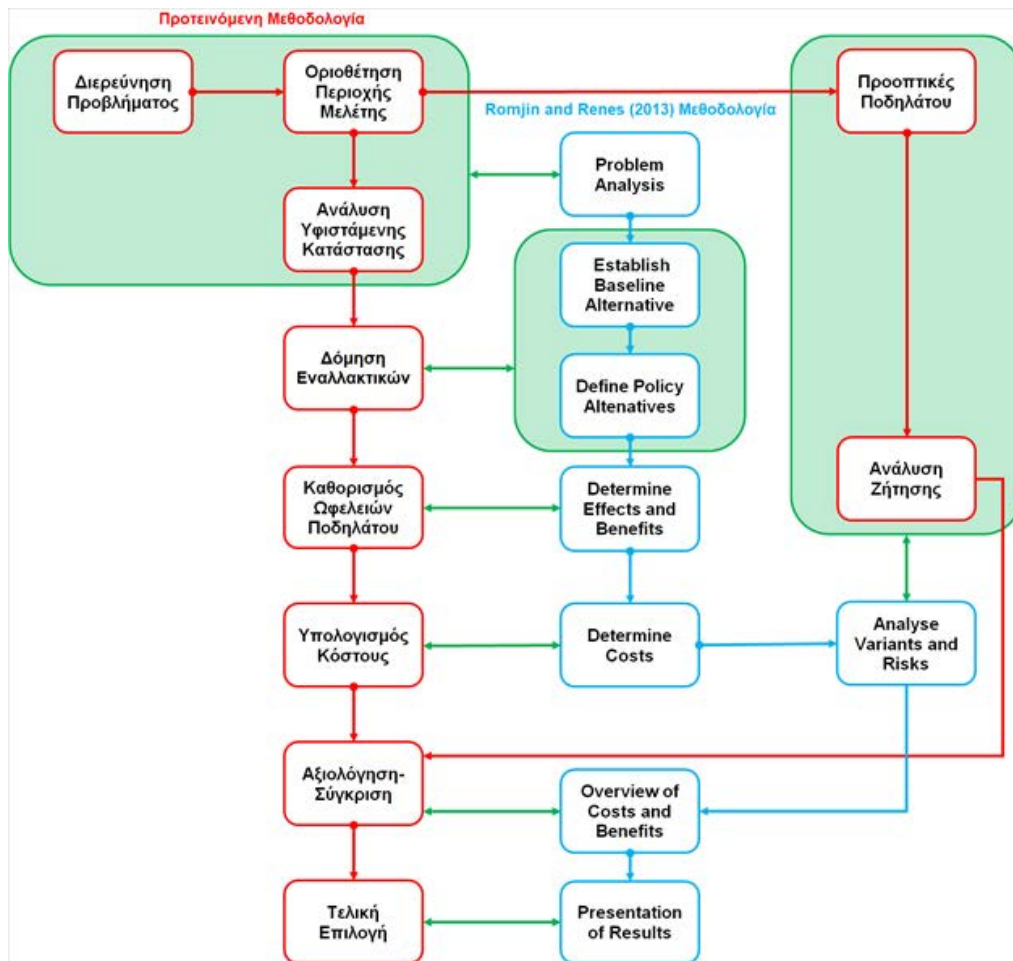
Ο προσανατολισμός της έρευνας σε μια συγκεκριμένη χωρική ενότητα, στο πλαίσιο της εξέτασης μιας μελέτης περίπτωσης, είναι μια συχνά εφαρμοζόμενη μεθοδολογία στον χωρικό σχεδιασμό και τη βιώσιμη κινητικότητα (Jennings, 2001· Bakogiannis et.al., 2016). Ο λόγος που επιλέχτηκε η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης είναι ο περιαστικός χαρακτήρας της προτεινόμενης ποδηλατικής διαδρομής μεγάλου μήκους που συνδέει αστικές περιοχές σημαντικού πολιτιστικού και τουριστικού χαρακτήρα. Είναι, επίσης, σημαντικό το γεγονός πως η διαδρομή αυτή βρίσκεται σε μη μητροπολιτική περιοχή, εισαγάγοντας μια νέα παράμετρο, αφού εκ των πραγμάτων δεν ήταν δυνατόν να γίνουν αξιολογήσεις μητροπολιτικών υποδομών μη στην ελληνική επαρχία. Έτσι, η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για τη διεξαγωγή ανάλογων αξιολογήσεων ποδηλατικών υποδομών, αποτελώντας ένα επιπλέον διαπραγματευτικό χαρτί προς υποστήριξη της υλοποίησης έργων βιώσιμης κινητικότητας στον ελλαδικό χώρο.

Ο σχεδιασμός της προς αξιολόγηση υποδομής περιλαμβάνει δύο εναλλακτικές χαράξεις, (ΕΛ1 και ΕΛ2) εκτός φυσικά της μηδενικής λύσης (Μ0). Η αξιολόγηση επιλέχτηκε να γίνει με χρήση της SCBA που αποτελεί ένα εργαλείο αξιολόγησης έργων και σχεδιαστικών κατευθύνσεων με όρους οικονομικής και κοινωνικής ευημερίας. Σύμφωνα με τους Hoogmartens et.al. (2014), η CBA εξετάζει τα οφέλη μόνο σε οικονομικό επίπεδο, ενώ η SCBA ως εξειδικευμένη υποκατηγορία της, εξετάζει και τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις (Van Wee and Rietveld, 2014 · Lichfield, 1988).

Τα βήματα που ακολουθήθηκαν στην αξιολόγηση της συγκεκριμένης υποδομής είναι ανάλογα των ολλανδικών οδηγιών των Romjin & Renes (2013). Το Σχήμα 1, που παρουσιάζει τα μεθοδολογικά βήματα αξιολόγησης, συσχετίζει την προτεινόμενη μεθοδολογία (διάγραμμα ροής με κόκκινα βέλη) με τις ολλανδικές κατευθύνσεις (διάγραμμα ροής με μπλε βέλη).



Σχήμα 1. Διάγραμμα Ροής Μελέτης

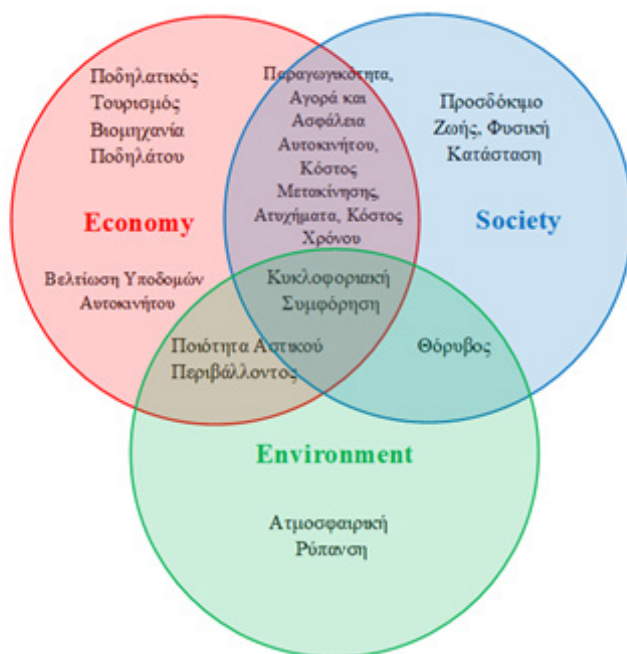


Πηγή: Romjin and Rennes (2013), ίδια επεξεργασία (2017)

Σημαντικό στοιχείο των προδιαγραφών για την αξιολόγηση της ποδηλατικής υποδομής είναι η δόμηση εναλλακτικών σεναρίων τόσο σε επίπεδο χωρικής οργάνωσης όσο και σε επίπεδο πολιτικής και ζήτησης. Η λογική αυτή ακολουθήθηκε, κατ' αντιστοιχία, και στη μελέτη περίπτωσης, όπου για την εκτίμηση της μελλοντικής ζήτησης σε κάθε μια από τις εναλλακτικές λύσεις πραγματοποιήθηκε έρευνα ερωτηματολογίου και συνεντεύξεις, ώστε να καταγραφεί η επιθυμία χρήσης για τις δύο εναλλακτικές χαράξεις. Το συγκεκριμένο στάδιο αποτέλεσε ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της ανάλυσης, αφού η

επιθυμία χρήσης του ποδηλάτου σε επαρχιακές περιοχές στην Ελλάδα είναι πάρα πολύ μικρή (με εξαίρεση κάποιες πόλεις). Δεδομένου του γεγονότος πως η επιλογή του τρόπου μετακίνησης επηρεάζεται από μια σειρά παραμέτρους, όπως τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά (Polyzos, Tsiotas & Minetos, 2013), η μελέτη προσανατολίστηκε σε δύο κοινωνικές ομάδες: τους κατοίκους της περιοχής μελέτης (τοπική κοινωνία) και τους επισκέπτες (τουρίστες). Η άποψη της πρώτης ομάδας καταγράφηκε με την έρευνα ερωτηματολογίου (123 ερωτηματολόγια σε κατοίκους των δυο πόλεων), ενώ η δεύτερη με συνεντεύξεις σε τοπικούς τουριστικούς φορείς. Η διαφοροποίηση στις χρησιμοποιηθείσες μεθόδους οφείλεται στο γεγονός πως η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τον Νοέμβριο του 2015, σε μια περίοδο όπου οι τουριστικές ροές είναι πολύ μικρές σε σχέση με τις ροές της καλοκαιρινής περιόδου.

**Σχήμα 2.** Αναπαράσταση Ποδηλατικών Οφελών στο Διάγραμμα Venn της Βιώσιμης Ανάπτυξης



Πηγή: Flint (2013), ίδια επεξεργασία (2017)

Θα πρέπει να σημειωθεί πως για την ολοκλήρωση της αξιολόγησης με τη χρήση SCBA, υπολογίστηκε το κατασκευαστικό κόστος ανά εναλλακτική λύση και τιμολογήθηκαν τα οφέλη

από το ποδήλατο ώστε η σύγκριση των διαφόρων παραμέτρων να γίνει με οικονομικούς όρους. Τα αναγκαία δεδομένα συλλέχθηκαν με την επισκόπηση προγενέστερων μελετών, όπως οι έρευνες της Sustainable Mobility Unit (2013), των Decisio & Velo Mondial (2014) και του Deloukas (2015). Με γνώμονα, λοιπόν, τη βιβλιογραφία, ορίστηκαν δεκαπέντε (15) παράμετροι ως βασικές θετικές εκροές της χρήσης του ποδηλάτου σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας, που συνηγορούν στην προώθηση των τριών διαστάσεων της βιωσιμότητας: οικονομία, κοινωνία και περιβάλλον (Δημαδάμα, 2008· Flint, 2013) (Σχήμα 2). Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις παραμέτρους αυτές, ομαδοποιημένες σε πέντε (5) τομείς επίδρασης, καθώς και την προτεινόμενη, από τη βιβλιογραφία, τιμή που μπορεί να αξιοποιηθεί για την αξιολόγηση της ποδηλατικής υποδομής.

**Πίνακας 1.** Πίνακας Ωφελειών Ποδηλάτου

Οφέλη	Μονάδα	Τιμή	Πηγή	Επεξήγηση
<b>Περιβάλλον</b>				
Ατμοσφαιρική Ρύπανση	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	0,030 €	Decisio and Velo Mondial, 2014	Πρόκειται για τιμή, η οποία ισχύει σε υπεραστικές περιοχές της Ευρώπης
Θόρυβος	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	0,011 €	Deloukas, 2015	Τα επίπεδα θορύβου στις πυκνοκατοικημένες ελληνικές πόλεις είναι ιδιαίτερος υψηλά.
Ποιότητα Αστικού Περιβάλλοντος	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	0,002 €	Decisio and Velo Mondial, 2014	Τιμή που χρησιμοποιείται σε μελέτες της Ολλανδίας. Στην ΠΜ, η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος δεν είναι τόσο υποβαθμισμένη, όπως αυτή της Αττικής.
<b>Μεταφορές</b>				
Αγορά Αυτοκινήτου	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	-0,050 €	Deloukas, 2015	Στην Ελλάδα, η αγορά ενός αυτοκινήτου αντί ενός ποδηλάτου θεωρείται ως πιο σωστή επένδυση (Δελούκας, 2015).
Ασφάλεια Αυτοκινήτου	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	0,029 €	Deloukas, 2015	Το ποδήλατο δεν ασφαρίζεται, σε αντίθεση με το αυτοκίνητο.
Κόστος Μετακίνησης	€/km με ποδήλατο αντί I.X.	0,089 €	Deloukas, 2015	Το κόστος χρήσης του αυτοκινήτου είναι ιδιαίτερος υψηλό στην Ελλάδα, σε αντίθεση με αυτό του ποδηλάτου, το οποίο είναι μηδαμινό.

Κόστος Χρόνου Μετακίνησης	€/km με ποδηλάτο αντί I.X.	-0,020 €	Deloukas, 2015	Μια νέα ποδηλατική υποδομή βελτιώνει την άνεση κατά τη μετακίνηση. Ωστόσο δεν μπορεί να συγκριθεί με αυτή κατά τη μετακίνηση με αυτοκίνητο.
Κυκλοφοριακή Συμφόρηση	€/km με ποδηλάτο αντί I.X.	0,140 €	Decisio and Velo Mondial, 2014	Χρησιμοποιείται η ευρωπαϊκή τιμή, καθώς τα κυκλοφοριακά προβλήματα στις επαρχιακές πόλεις δεν είναι τόσο μεγάλα, όπως αυτά της Αττικής.
Ατυχήματα	€/km με ποδηλάτο αντί I.X.	-0,030 €	Deloukas, 2015	Στην Ελλάδα, οι ποδηλάτες είναι 7 φορές πιο ευάλωτοι σε σχέση με τους οδηγούς-επιβάτες ενός οχήματος. (Δελούκας, 2015)
Βελτίωση Υποδομών Αυτοκινήτου	€/km με ποδηλάτο αντί I.X.	0,003 €	Decisio and Velo Mondial, 2014	Το κόστος 1 km νέου δρόμου αντιστοιχεί σε 110 km νέου ποδηλατόδρομου (Decisio κ.ά., 2014).
Υγεία				
Φυσική Κατάσταση	€ τον χρόνο ανά ποδηλάτη	200,940 €	WHO, 2011· Decisio and Velo Mondial, 2014	Δεν παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στα προβλήματα υγείας ανάμεσα στις χώρες της Ευρώπης.
Προσδόκιμο Ζωής	€ τον χρόνο ανά ποδηλάτη	74,050 €	WHO, 2011· Decisio and Velo Mondial, 2014	
Εργασία				
Παραγωγικότητα	€ τον χρόνο ανά ποδηλάτη	95,730 €	Decisio and Velo Mondial, 2014	Στη βιβλιογραφία δεν υπάρχει ποικιλία τιμών για το πεδίο αυτό
Τοπική Οικονομία				
Ποδηλατικός Τουρισμός	€ τη μέρα ανα ποδηλάτη	57,100 €	European Parliament, 2014	Πρόκειται για τον ευρωπαϊκό μέσο όρο τιμών.
Βιομηχανία Ποδηλάτου	€ τον χρόνο ανά ποδηλάτη	293,510 €	London School of Economics, 2013	Δεν έχει συνταχθεί κάποια μελέτη σχετικά με την ευρωπαϊκή ή την ελληνική βιομηχανία ποδηλάτου.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία (2017)

Με γνώμονα τις τιμές των συνολικών ωφελειών και κόστους που προκύπτουν για την κάθε εναλλακτική λύση και τις εκτιμήσεις των επίπεδων ζήτησης, πραγματοποιήθηκε

η αξιολόγηση των δύο χαραξέων και επιλέχθηκε η βέλτιστη, καθώς και οι συνθήκες υπό τις οποίες η κατασκευή της είναι συμφέρουσα για την τοπική κοινωνία.

Εδώ, αξίζει να αναφερθεί ότι η έρευνα αυτή αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης, με μεθοδολογία που είναι συνήθης στον χωρικό σχεδιασμό και τη βιώσιμη κινητικότητα (Jennings, 2001· Bakogiannis et al., 2016).

### **3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

#### **3.1. Παρουσίαση Εναλλακτικών Λύσεων**

Αναφορικά με την εν λόγω ποδηλατική διαδρομή προτείνονται δύο διαφορετικές λύσεις που έχουν ως σημείο αφετηρίας την Πλατεία Τριών Ναυάρχων στο Ναύπλιο και ως σημείο κατάληξης τον κόμβο των οδών Καποδιστρίου και Δαναού στο Άργος. Η τελευταία πεζοδρομήθηκε στο πλαίσιο της ανάπλασης της Πλατείας Αγίου Πέτρου (Έρασμος Σύμβουλοι Μηχανικοί, 2013).

Η ΕΛ1 (Σχήματα 3 και 4) είναι μήκους 12 χλμ. και προτείνεται να συνδέει το Ναύπλιο με το Άργος κατά μήκος της Εθνικής Οδού Άργους-Ναυπλίου και της παλαιάς σιδηροδρομικής γραμμής, περνώντας από σημαντικά σημεία ενδιαφέροντος όπως, για παράδειγμα, η Αρχαίϊϋρυνθα. Η ΕΛ2 (Σχήματα 3 και 5) είναι μήκους 14 χλμ. και προτείνεται να αναπτύσσεται κατά μήκος του θαλάσσιου μετώπου της περιοχής. Η χάραξη ακολουθεί την παραλιακή οδό Ναυπλίου-Νέας Κίου και την Επαρχιακή οδό Άργους-Νέας Κίου, συνδέοντας τις δύο πόλεις με ενδιάμεσο σταθμό την κωμόπολη της Νέας Κίου. Το Σχήμα 3 παρουσιάζει τις ΕΛ1 και ΕΛ2.

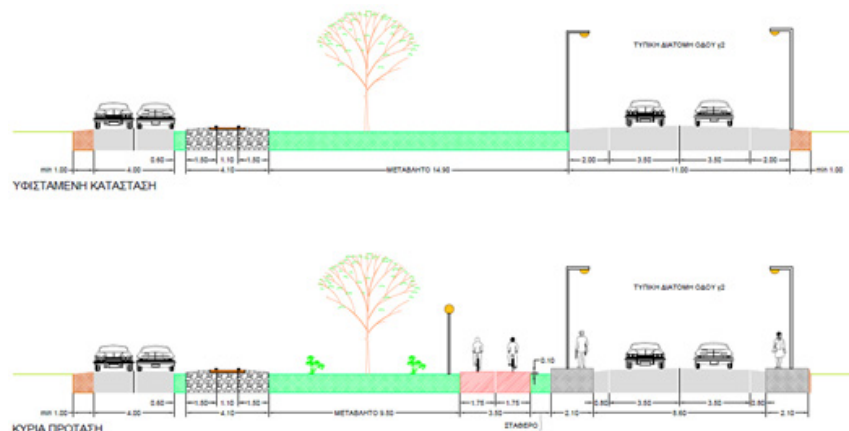
Για κάθε εναλλακτική λύση υπολογίστηκε το κόστος κατασκευής, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, καθώς και πρόσθετα ή απρόβλεπτα κόστη. Το κόστος της ΕΛ1 υπολογίστηκε ελαφρά μικρότερο του αντίστοιχου της ΕΛ2, αφού αναμένεται να ανέρχεται σε 8.033.591,82 € αντί 8.317.666.06 €, το οποίο είναι το αναμενόμενο κόστος για την ΕΛ2.

**Σχήμα 3.** Χάρτης Παρουσίασης Γενικής Χάραξης Εναλλακτικών Λύσεων



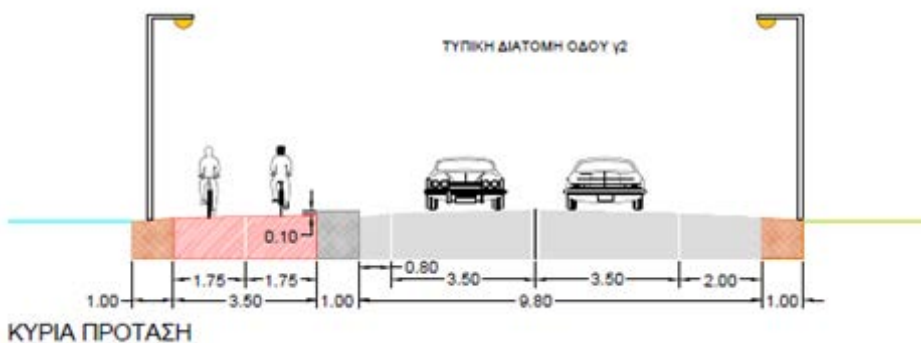
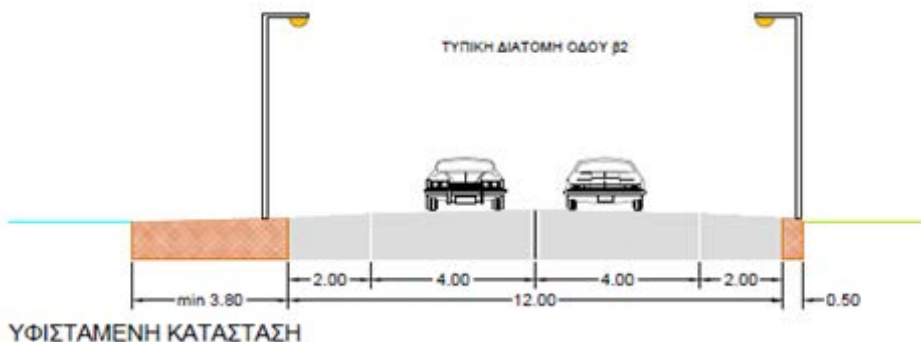
Πηγή: Ιδία επεξεργασία (2016)

**Σχήμα 4.** Προτεινόμενη διατομή ΕΛ1.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία (2016)

Σχήμα 5. Προτεινόμενη διατομή ΕΛ1.



Πηγή: Ίδια επεξεργασία (2016)

### 3.2. Υπολογισμός Ζήτησης και Αξιολόγηση Βιωσιμότητας

Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 2, η ζήτηση της υποδομής αποτελεί κομβικό παράγοντα για την αξιολόγηση της βιωσιμότητάς της. Όπως διαπιστώνεται από τον Πίνακα 1, το συνολικό ύψος των ωφελειών από τη χρήση του ποδηλάτου σχετίζεται γραμμικά με τη μελλοντική χρήση της προτεινόμενης υποδομής, με τις τιμές των ωφελειών (μελλοντικών αξιών) να θεωρούνται σταθερές κατά την περίοδο αξιολόγησης. Στην εν λόγω μελέτη περίπτωσης, αυτό το χρονικό διάστημα ορίστηκε σε είκοσι πέντε (25) έτη, διάστημα σύνηθες για την αξιολόγηση συγκοινωνιακών υποδομών (European Commission, 2014).

Για τον υπολογισμό της ζήτησης, υπολογίστηκε ο αριθμός των κατοίκων και των επισκεπτών οι οποίοι θα αποφασίσουν να χρησιμοποιούν το ποδήλατό τους αντί κάποιου μηχανοκίνητου μέσου για τις μετακινήσεις τους από το Ναύπλιο προς το Άργος και αντίστροφα. Η παραπάνω παραδοχή φέρνει στο προσκήνιο τις έννοιες του κατοίκου-ποδηλάτη και του τουρίστα-ποδηλάτη. Ως κάτοικος-ποδηλάτης νοείται εκείνος που αξιοποιεί τη διαδρομή τουλάχιστον 124 ημέρες ετησίως (WHO, 2011) και εκτελεί σε αυτήν καθημερινά 4 χλμ. (2 ταξίδια). Η απόσταση των 4 χλμ. επιλέχτηκε να είναι μικρότερη των ευρωπαϊκών δεδομένων, κατά 2 χλμ. (Deloukas, 2015), δεδομένης της γεωγραφίας της περιοχής όπου οι αποστάσεις μεταξύ χώρων κατοικίας και εργασίας είναι σημαντικά μικρότερες. Ο κάτοικος-ποδηλάτης αναμένεται να απολαμβάνει όλες τις θετικές επιδράσεις που περιγράφονται στον Πίνακα 1, πλην αυτών που σχετίζονται με τον ποδηλατικό τουρισμό.

Ο τουρίστας-ποδηλάτης είναι ο επισκέπτης που χρησιμοποιεί το ποδήλατο για μετακίνηση στην περιοχή, συνολικού μήκους 30 χλμ. (2 ταξίδια), τουλάχιστον σε μία ημέρα σε ετήσια βάση. Και για τον ορισμό του τουρίστα-ποδηλάτη, η απαίτηση σε χιλιόμετρα είναι μικρότερη του ευρωπαϊκού μέσου όρου, που ανέρχεται σε 41 χλμ. σε ημερήσια βάση (European Parliament, 2012). Ο επισκέπτης-ποδηλάτης προσφέρει ωφέλειες στην τοπική κοινωνία που σχετίζονται με τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του θορύβου, της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των δαπανών για υποδομή για το αυτοκίνητο. Παράλληλα, καταβάλλει, κατά μέσο όρο, 57,08 € στις τοπικές επιχειρήσεις, ανά ημέρα παραμονής του στην περιοχή. Αθροιστικά, και σε οικονομικούς όρους, ο τουρίστας-ποδηλάτης παράγει οφέλη που, κατά μέσο όρο, υπολογίζονται σε 61,78 €, ημερησίως. Δεδομένης της παραδοχής που τέθηκε κατά τον ορισμό της έννοιας του τουρίστα-ποδηλάτη, ότι δηλαδή θεωρείται ως τέτοιος ακόμη και αυτός που χρησιμοποιεί την υποδομή μόνο για μία ημέρα σε ετήσια βάση, τα ημερήσια οφέλη αποτελούν, ταυτόχρονα, και ετήσια οφέλη ανά ποδηλάτη-τουρίστα.

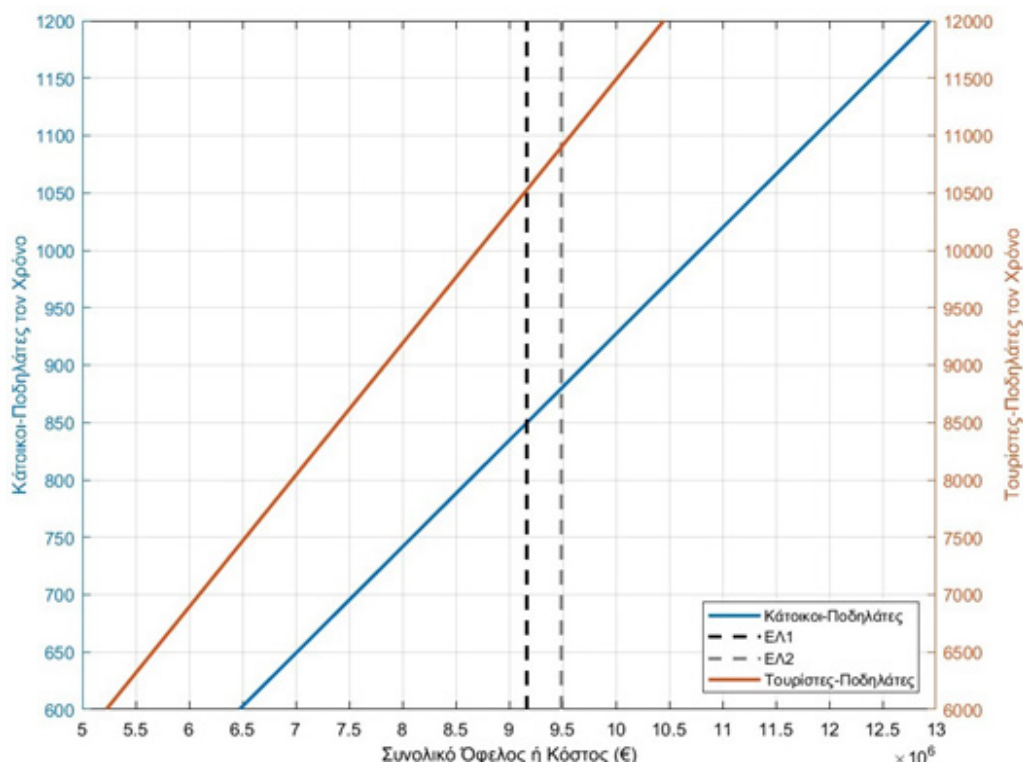
Για τη μετατροπή των μελλοντικών τιμών των ωφελειών από τη ζήτηση της, προς αξιολόγηση, ποδηλατικής υποδομής σε παρούσες αξίες, χρησιμοποιείται ένα κοινωνικό επιτόκιο προεξόφλησης, η τιμή του οποίου ορίζεται σε 5%. Η συγκεκριμένη τιμή επιλέχθηκε επειδή είναι η χρησιμοποιούμενη τιμή για αξιολόγηση δημοσίων έργων που έχουν ενταχθεί στο Ταμείο Συνοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Commission, 2014).

Οι τελικές προκύπτουσες τιμές συσχετίζονται με τη ζήτηση από μέρους κατοίκων-ποδηλατών και τουριστών-ποδηλατών, στο Σχήμα 6. Μέσω του συγκεκριμένου Σχήματος προκύπτουν οι οριακές τιμές ζήτησης, για τις οποίες μπορεί η εξεταζόμενη ποδηλατική υποδομή, για κάθε μια από τις δύο εναλλακτικές λύσεις, να καταστεί βιώσιμη. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός πως η χρήση της υποδομής από μόλις 850 και 1.158 κατοίκους-ποδηλάτες, στην ΕΛ1 και ΕΛ2, αντίστοιχα, αρκεί για να αξιολογηθεί ως βιώσιμη. Ο αριθμός



αυτός είναι μικρός, δεδομένου του γεγονότος πως αποτελεί μόνο το 2,1% και 2,2% του συνολικού πληθυσμού της Περιοχής Μελέτης, σύμφωνα με τα απογραφικά δεδομένα του 2011 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2014). Σε περίπτωση που η ζήτηση από μέρους της τοπικής κοινωνίας είναι μηδενική, ο αριθμός των τουριστών-ποδηλατών που απαιτείται να χρησιμοποιήσει την υποδομή, ώστε να αξιολογηθεί ως βιώσιμη ανέρχεται σε 10.527 και 14.344 τουρίστες-ποδηλάτες, στην ΕΛ1 και ΕΛ2, αντίστοιχα. Οι συγκεκριμένες τιμές αντιπροσωπεύουν, το 2,9% των ετήσιων διανυκτερεύσεων στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με στοιχεία για την τουριστική περίοδο 2014 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2015).

**Σχήμα 6.** Παρουσίαση Σχέσης μεταξύ Ζήτησης (Τουρίστες, Κάτοικοι) και Συνολικού Οφέλους-Κόστους



Πηγή: Ϊδια επεξεργασία (2016)

### 3.3. Συζήτηση και επιλογή

Με βάση τα όσα αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, διαπιστώθηκαν οι κρίσιμες τιμές του αριθμού των μελλοντικών ποδηλατών για την αξιολόγηση της προτεινόμενης επένδυσης ως βιώσιμης. Το ερώτημα που εγείρεται, στο σημείο αυτό, σχετίζεται, πλέον, με τη βέλτιστη εναλλακτική λύση που αξίζει να επιλεγεί προς υλοποίηση.

Για να απαντηθεί το συγκεκριμένο ερώτημα, επιχειρείται υπολογισμός της μελλοντικής ζήτησης από μέρους κατοίκων-ποδηλατών και τουριστών-ποδηλατών. Σύμφωνα με την έρευνα ερωτηματολογίου, το 77% και το 79% των ερωτηθέντων θεωρεί ως πολύ σημαντικές προϋποθέσεις για την καθημερινή χρήση του ποδήλατου τη δημιουργία νέων υποδομών και την ενίσχυση της οδικής ασφάλειας, αντίστοιχα. Παράλληλα, οι πολίτες βαθμολόγησαν με 4,2/5 την πιθανότητα να διανύουν καθημερινά 3 χλμ. και με 3,8/5 την πιθανότητα να διανύουν 6 χλμ. Τα παραπάνω αποτυπώνουν την επιθυμία για ποδηλατικές υποδομές και ποδηλατικές μετακινήσεις, μια άποψη που μπορεί να ενισχυθεί περισσότερο με την ανάπτυξη κατάλληλης νοοτροπίας από μέρους των κατοίκων, σχετικά με τη χρήση ποδηλάτου για τις καθημερινές μετακινήσεις (Nikitas, Wallgreen and Rexfelt, 2016). Έτσι, ένα ποσοστό μετακινούμενων με ποδήλατο ύψους 2,1% (ΕΛ1) ή 2,2% (ΕΛ2) του συνόλου των κατοίκων αποτελεί έναν υλοποιήσιμο στόχο. Η άποψη αυτή ενισχύεται και από τα αποτελέσματα της έρευνας της διεθνούς εμπειρίας που πραγματοποιήθηκε στο στάδιο της βιβλιογραφικής επισκόπησης. Πράγματι, σύμφωνα με τους Picket et.al. (2012), στην Ιταλία τα ποσοστά χρήσης του ποδηλάτου σε καθημερινή βάση κυμαίνονται γύρω από την συγκεκριμένη ποσοστιαία τιμή στις περισσότερες αστικές περιοχές της χώρας. Τα ποσοστά αυτά είναι σημαντικά αυξημένα στις αστικές περιοχές της κεντρικής και δυτικής Ευρώπης, αφού στη Δανία και την Ολλανδία ανέρχονται σε 15% και 20%, αντίστοιχα.

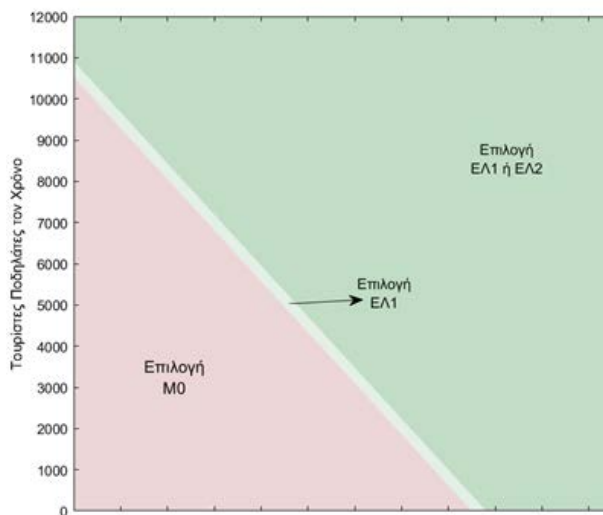
Αναφορικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα με συνεντεύξεις σε τουριστικούς φορείς, διαπιστώθηκε το αυξανόμενο ενδιαφέρον των επισκεπτών της περιοχής όχι μόνο για τον εποχιακό θερινό τουρισμό, αλλά και για το φυσιολατρικό και πολιτισμικό τουρισμό στην Αργολίδα ιδιαίτερα κατά τα σαββατοκύριακα του χειμώνα. Πολλοί εξ αυτών, μάλιστα, επιδίδονται σε δραστηριότητες που εμπίπτουν στην κατηγορία του αθλητικού τουρισμού, στην οποία θα μπορούσε να ενταχθεί και ο ποδηλατικός τουρισμός. Νέα ετήσια αθλητικά γεγονότα όπως οι Μαραθώνιοι στο Ναύπλιο και το Άργος και το τρίαθλο στο Ναύπλιο συγκεντρώνουν αρκετό κόσμο και η επιτυχία τους είναι πάρα πολύ υψηλή, σύμφωνα με τους τοπικούς τουριστικούς φορείς. Στο σημείο αυτό, γίνεται αντιληπτό ότι το αναγκαίο ποσοστό 2,9% των συνολικών διανυκτερεύσεων στην περιοχή μελέτης είναι υλοποιήσιμο, και μάλιστα συναντάται ακόμη και σε βόρειες χώρες της Ευρώπης, όπως η Πολωνία (Picket et al., 2012), όπου οι καιρικές συνθήκες είναι

δυσμενέστερες σε σχέση με αυτές που επικρατούν στην Ελλάδα κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους.

Η παραπάνω ζήτηση, ώστε η κάθε εναλλακτική λύση να καθίσταται βιώσιμη, αποτυπώνεται διαγραμματικά στο Σχήμα 7. Σε περίπτωση που η αναμενόμενη ζήτηση είναι τέτοια εκ μέρους των κατοίκων-ποδηλατών και τουριστών-ποδηλατών, ώστε το πιθανό σημείο να βρίσκεται στην περιοχή με κόκκινο χρωματισμό, τότε η πλέον βιώσιμη επιλογή είναι η μηδενική λύση (Μ0). Αν το σημείο εντάσσεται στην περιοχή με ανοιχτόχρωμο πράσινο χρωματισμό, τότε η ΕΛ1 αποτελεί βιώσιμη επιλογή, έναντι της Μ0. Στην περιοχή του σκουρόχρωμου πρασίνου, τόσο η ΕΛ1 όσο και η ΕΛ2 θεωρούνται βιώσιμες επιλογές, στο χρονικό διάστημα αξιολόγησης.

Το διάγραμμα αυτό θα μπορούσε να τροποποιηθεί, αν τα συνοδά έργα της ποδηλατικής υποδομής, όπως αναπλάσεις περιοχών και τοποθέτηση αστικού εξοπλισμού, απορριφθούν. Στην περίπτωση αυτή, η κόκκινη περιοχή περιορίζεται και αυξάνεται η πιθανότητα βιωσιμότητας της ΕΛ1. Ωστόσο, η συγκεκριμένη επιλογή δεν συνιστάται γιατί με τον τρόπο αυτόν αυξάνεται το ρίσκο για την επίτευξη των αναγκαίων αριθμών ποδηλατών, ώστε να ικανοποιούνται οι αναγκαίες συνθήκες ζήτησης.

**Σχήμα 7.** «Χάρτης» Τελικής Επιλογής Εναλλακτικής



Πηγή: Ιδία επεξεργασία (2016)

Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνεται πως η διαφορά σε αριθμό ποδηλατών που θα επιθυμήσουν να χρησιμοποιήσουν την προτεινόμενη υποδομή στις ΕΛ1 και ΕΛ2

είναι πολύ μικρή. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα ερωτηματολογίου, συνηγορούν υπέρ της επιλογής ΕΛ2. Πράγματι, μέσω των ερωτηματολογίων προέκυψε πως η πλειονότητα των ερωτηθέντων επιλέγει να χρησιμοποιήσει την υποδομή με προϋπόθεση την καλύτερη δυνατή ποιότητα φυσικού περιβάλλοντος. Η επιλογή τους αυτή, έναντι της παραμέτρου της εξοικονόμησης χρόνου, σχετίζεται με το γεγονός ότι ο κύριος σκοπός χρήσης του ποδηλατοδρόμου αναμένεται να είναι η άσκηση (4,2/5) και η αναψυχή (3,8/5) και όχι η μετάβαση από και προς το χώρο εργασίας (2,9/5). Ήταν λογικό ότι η χάραξη κατά μήκος της Παραλιακής Ναυπλίου-Νέας Κίου αξιολογήθηκε ως περισσότερο ελκυστική (4,3/5), έναντι της χάραξης κατά μήκος της Εθνικής Οδού Ναυπλίου-Αργούς (3,5/5). Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες παρατηρήσεις, η ΕΛ2, η οποία αναπτύσσεται παράλληλα με το θαλάσσιο μέτωπο της περιοχής, κρίνεται πιο ελκυστική και προτείνεται να κατασκευασθεί. Οι χαμηλές κρίσιμες τιμές σε σχέση με τον πληθυσμό της περιοχής μελέτης και τον αριθμό των τουριστών που δέχεται σε ετήσια βάση, επιτρέπουν την εξαγωγή του συμπεράσματος πως η πιθανότητα βιωσιμότητάς της είναι μεγάλη.

#### 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται τόσο στην Ελλάδα όσο και στην υπόλοιπη Ευρώπη στροφή του τομέα των μεταφορών προς περισσότερο βιώσιμες πρακτικές. Η ποδηλατική υποδομή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση των βιώσιμων μεταφορών σε επίπεδο τόσο αστικών όσο και περιαστικών περιοχών. Ειδικά ως προς τις υποδομές, στις τελευταίες, το μεγάλο κατασκευαστικό κόστος τους και η αβεβαιότητα αναφορικά με τη μελλοντική τους χρήση έχει αποθαρρύνει την υλοποίησή τους. Ως εκ τούτου, προκύπτει η ανάγκη πολύ προσεκτικής αξιολόγησής τους.

Η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (SCBA) μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην προώθηση και στην αξιολόγηση σχεδιασμών ποδηλατικών υποδομών, καθώς μπορεί να αποδείξει τη βιωσιμότητά τους σε βάθος χρόνου. Αποτελεί μια απλή επιστημονική μέθοδο και επιτρέπει την κατανόηση των αποτελεσμάτων από πολίτες που δεν διαθέτουν επιστημονική γνώση, γεγονός σημαντικό καθώς η κοινωνική συμμετοχή στο σχεδιασμό ενός ποδηλατόδρομου είναι αναγκαία, συνεισφέροντας στο διάλογο για τη βιώσιμη κινητικότητα και για τη λήψη αποφάσεων για την προώθηση του ποδηλάτου, καθώς τα απορρέοντα κοινωνικά οφέλη από τέτοιες παρεμβάσεις είναι πολλαπλά.

Για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου απαιτείται ο καθορισμός και η μετατροπή σε οικονομικούς όρους των ωφελειών από τη στροφή που αναμένεται να προκύψει από το αυτοκίνητο προς το ποδήλατο. Με τον τρόπο αυτό θα γίνει δυνατή η διερεύνηση των συνθηκών ζήτησης και θα μπορεί να υπολογιστεί η ελάχιστη απαιτούμενη

ζήτηση ώστε η υποδομή να είναι βιώσιμη. Άρα, δημιουργώντας σενάρια ζήτησης και εξετάζοντας το ζήτημα υπό το πρίσμα των συγκεκριμένων σεναρίων διαπιστώνεται αν είναι δυνατή η απόσβεση της υποδομής, σε επίπεδο οικονομικό και κοινωνικό, και ως εκ τούτου, αν είναι συμφέρον η εξεταζόμενη υποδομή να υλοποιηθεί.

Στη μελέτη περίπτωσης που εξετάστηκε στην παρούσα ερευνητική εργασία για τον περιαστικό χώρο μεταξύ Ναυπλίου-Άργους, προέκυψαν συμπεράσματα, η γενίκευση των οποίων αναμένεται να συμβάλει: (α) στην κατανόηση της σημασίας αξιολόγησης των ποδηλατικών υποδομών ως στάδιο που πρέπει να προηγείται της υλοποίησής τους, (β) στην εύρεση των παραμέτρων που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της διαδικασίας αξιολόγησης και (γ) στον υπολογισμό των θετικών κοινωνικών εκροών από τη χρήση του ποδηλάτου. Τα πορίσματα αυτά μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Η βιωσιμότητας της επένδυσης εξαρτάται από τη ζήτηση. Αύξηση του αριθμού των μελλοντικών ποδηλατών συνεπάγεται μεγαλύτερο βαθμό βιωσιμότητας της επένδυσης. Για το λόγο αυτό, η επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης, σε περίπτωση χρήσης εναλλακτικών σεναρίων, οφείλει να γίνεται υπό το πρίσμα της αναμενόμενης ζήτησης της εκάστοτε διαδρομής.
- Για την ασφαλή εκτίμηση της μελλοντικής ζήτησης των προτεινόμενων διαδρομών απαιτείται η διερεύνηση της βιβλιογραφίας και η κατανόηση του προφίλ των κατοίκων και επισκεπτών της περιοχής. Ελλιπής μελέτη των παραπάνω ζητημάτων συνεπάγεται εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων και, πιθανότητα να καταστεί η προτεινόμενη υποδομή μη-βιώσιμη.
- Στο πλαίσιο της διερεύνησης της μελλοντικής ζήτησης της ποδηλατικής υποδομής, κρίνεται σημαντική η διερεύνηση των επιθυμιών της τοπικής κοινωνίας και των συνηθειών των επισκεπτών της περιοχής. Έτσι, διαφορετική πρόκειται να είναι η αντιμετώπιση της υποδομής σε περίπτωση που ο βασικός στόχος της χρήσης της είναι η καθημερινή μετακίνηση από και προς τη δουλειά και διαφορετική σε περίπτωση που η κύρια χρήση της θα σχετίζεται με την άθληση και την αναψυχή.
- Η αξιοποίηση των ιδιαίτερων πόλων έλξης και ενδιαφέροντος, σε συνδυασμό με το τοπίο της περιοχής διέλευσης της υποδομής, αποτελεί παράμετρο που επηρεάζει τη μελλοντική ζήτηση για κάθε κατηγορία χρήστη.
- Το ελληνικό κοινό, κυρίως στην επαρχία, χαρακτηρίζεται από δυσπιστία απέναντι στα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης. Η διαπίστωση αυτή καθιστά αναγκαίους τους προσεκτικούς σχεδιασμούς και τις συστηματικές αξιολογήσεις πριν και μετά την υλοποίηση ενός έργου.

Από τη χρήση της SCBA για την αξιολόγηση της συγκεκριμένης ποδηλατικής υποδομής μεταξύ Ναυπλίου-Άργους προέκυψε, επίσης, μέσα από την ποσοτικοποίηση των

θετικών επιδράσεων προς την τοπική κοινωνία, ένα ακόμη σημαντικό συμπέρασμα. Αυτό αφορά την συμβολή της ποδηλατικής υποδομής στην αύξηση του τοπικού εισοδήματος, αφού οι συγκεκριμένοι άξονες φαίνεται πως μπορούν να λειτουργήσουν ως σημαντικοί πόλοι έλξης, συμπληρωματικοί των υφισταμένων φυσικών και πολιτισμικών πόρων. Πράγματι, ο ποδηλατικός τουρισμός είναι ένας τύπος εναλλακτικού τουρισμού που μπορεί να βρει έδαφος στην ελληνική επαρχία, συμβάλλοντας, παράλληλα, στην οικοδόμηση της βιώσιμης και οικονομικής πόλης.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

- Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ. (2007) *Ποδήλατο: Οδηγός σχεδιασμού και αξιολόγησης δικτύων*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Γιαουτζή, Μ. και Στρατηγέα, Α. (2011) *Χωροταξικός σχεδιασμός: Θεωρία και πράξη*. Αθήνα: Κριτική.
- Δημαδάμα, Ζ. (2008). *Οικονομία, ανάπτυξη, περιβάλλον: Θεωρητικές προσεγγίσεις και πολιτικές αιφόρου ανάπτυξης*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2014) *Αποτελέσματα απογραφής πληθυσμού 2011*. Αθήνα: Ελληνική Στατιστική Αρχή.
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (2015) *Αφίξεις και διανυκτερεύσεις στα καταλύματα ξενοδοχειακού τύπου και κάμπινγκ: Έτους 2014*. Αθήνα: Ελληνική Στατιστική Αρχή.
- Έρασμος Σύμβουλοι Μηχανικοί (2013) *Παρουσίαση ολοκληρωμένης αστικής ανάπλασης ιστορικού κέντρου Άργους και καταγραφή: Βελτίωση αστικής κινητικότητας και ασφάλειας κίνησης πεζών*. Αθήνα: Έρασμος Σύμβουλοι Μηχανικοί.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2010) *Ανακοίνωση της Επιτροπής «Ευρώπη 2020: Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξης»*. Βρυξέλες.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας-Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας (2011) *Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας/Αττικής 2021*.

### **Ξενόγλωσση**

- Bakogiannis, E., Kyriakidis, C., Siti, M. and Eleftheriou, V. (2016) “Four stories for sustainable mobility in Greece”. *3rd Conference on Sustainable Urban Mobility (3rd CSUM)*. Volos, Greece: 26-27 May.
- Booz & Company (2012) *Study on the financing needs in the area of sustainable urban mobility*.

- BSC, Decisio and Velo Mondial (2014) *New ways to go: Public investment in cycling: Research, analysis and report*, CycleCities.
- COWI and City of Copenhagen (2009) *Economic evaluation of cycle projects: Methodology and unit prices*. Copenhagen: City of Copenhagen.
- Decisio and Transaction Management Centre (2012) *Social costs and benefits of cycling: Summary*.
- Deloukas, A. (2015) *Should we promote cycle infrastructure in Athens: A total cost analysis*.
- European Commission (2014) *Guide to cost-benefit analysis of investment projects: Economic appraisal tool for cohesion policy 2014-2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Parliament (2012) *The European cycle route network: Eurovelo*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Flint, R. W. (2013) *Practice of sustainable community development: A participatory framework for Change*. New York: Springer.
- Fried, B. (2012) *A bicycle company offers a prescription for America's health care cost crisis*.
- Hoogmartens, R., Van Passel, S., Van Acker, K. and Dubois, M. (2014) "Bridging the gap between LCA, LCC and CBA as a sustainability assessment tools". *Environmental Impact Assessment Review*, 48 (2014), pp. 27-33.
- Jain, A.K. (2009) *Low carbon city: Policy, planning and practice*. New Delhi: Discovery Publishing House PVT.
- Jennings, G. (2001) *Tourism research*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Lichfield, N. (1988) "Environmental impact assessment in project appraisal in Britain". *Environmental Planning*, 3 (3), pp. 133-141.
- London School of Economics (2013) *The British cycling economy: 'Gross cycling product' Report*. London: LSE.
- Nikitas, A., Wallgreen, P. and Rexfelt, A. (2016) "The paradox of public acceptance of bike sharing in Gothenburg". *Proceedings of the Institute of Civil Engineers: Engineering Sustainability*, 169 (3), pp. 101-113.
- Piket, P., Eijgelaar, E. and Peeters, P. (2012) "European cycle tourism: A tool for sustainable regional rural development". *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, pp. 115-119.
- Polyzos, S., Tsiotas, D. and Minetos, D. (2013) "Determining the driving factors of commuting: An empirical analysis from Greece". *Journal of Engineering Science and Technology*, 6 (3), pp. 46-55.

- Romijn, G. and Renes, G. (2013) *General guidance for cost-benefit analysis*. The Hague: CPB/PBL.
- Saelensminde, K. (2004) “Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic”, *Transportation Research Part A*, 38 (2004), pp. 593-606.
- Sdoukopoulos, A., Verani, E., Nikolaidou, A., Gavanas, N., Pitsiava-Latinopoulou, M., Mikiki, F., Mademli, E. and Pallas, C. (2017) “Development and implementation of walkability audits in Greek medium-sized cities: The case of Serres’ city centre”. *Transportation Research Procedia*, 24C, pp. 337-344.
- Sustainable Mobility Unit NTUA (2013) *Methodology for the identification & assessment of environmental & economic gains & costs of cycling in sustainable urban mobility*, CycleCities.
- World Health Organization (2011) *Health Economic Assessment Tools (HEAT) for walking and for cycling*. Copenhagen: WHO Regional Office Europe.

Παναγιώτης Τζούρας  
Διπλωματούχος Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ  
Μεταπτυχιακός Φοιτητής TU Delft  
Prof. Schermerhornstraat, Delft, Netherlands, 2628PZ  
email: panosgjuras(AT)gmail.com

Χαράλαμπος Κυριακίδης  
Υποψήφιος Διδάκτωρ Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ  
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη, Ζωγράφου, 15780  
email: kyriakidisharry(AT)gmail.com

Ευθύμιος Μπακογιάννης  
Δρ. Πολεοδόμος-Συγκοινωνιολόγος – ΕΔΙΠ Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ  
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη, Ζωγράφου, 15780  
email: ebako(AT)mail.ntua.gr

Θάνος Βλαστός  
Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ  
Διεύθυνση : Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη, Ζωγράφου, 15780  
email: vlastos(AT)survey.ntua.gr



## ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ  
ΓΟΣΠΟΔΙΝΗ ΑΣΠΑ  
ΔΕΦΝΕΡ ΑΛΕΞΗΣ  
ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ  
ΨΥΧΑΡΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ  
ΚΑΛΛΙΩΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

## ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Αραβαντινός Αθανάσιος	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Ανδρικόπουλος Ανδρέας	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βασενχόβεν Λουδοβίκος	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Γιαννακούρου Τζίνα	- Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γιαννιάς Δημήτρης	- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δελλαδέτσιμας Παύλος	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Ιωαννίδης Γιάννης	- Tufts University, USA
Καλογήρου Νίκος	- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ)
Καρύδης Δημήτρης	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Κοσμόπουλος Πάνος	- Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ)
Κουκλέλη Ελένη	- University of California, USA
Λαμπριανίδης Λόης	- Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Λουκάκης Παύλος	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Λουρή Ελένη	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μαλούτας Θωμάς	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Μαντουβάλου Μαρία	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Μελαχροινός Κώστας	- Queen Mary, University of London
Μοδινός Μιχάλης	- Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ)
Μπριασούλη Ελένη	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Παπαθεοδώρου Ανδρέας	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Πρεβελάκης Γεώργιος-Στυλ.	- Université de Paris I, France
Φωτόπουλος Γιώργος	- Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Χαστάογλου Βίλμα	- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ)

# αιχώρος

ΤΕΥΧΟΣ 28 | ΕΤΟΣ 2019  
ISSUE | YEAR

- Πολύζος, Σ. 4  
Μεταφορικές Υποδομές, Δίκτυα και Ανάπτυξη
- Πολύζος, Σ. 14  
Θεωρητική ανάλυση της συμβολής των μεταφορικών υποδομών στην περιφερειακή ανάπτυξη
- Τσιώτας, Δ., Ραπτόπουλος, Κ. 40  
Η ημερήσια μετακίνηση με σκοπό την εργασία ως πολύπλοκο δίκτυο: Η περίπτωση της Ελλάδας
- Στεφανούλη Μ. 76  
Αστικά και οικονομικά δίπολα στην Ελλάδα βάσει ημερήσιων μετακινήσεων με σκοπό την εργασία
- Τσιώτας, Δ., Γεράκη Μ., Νιαβής, Σ. 98  
Τα δίκτυα μεταφορών στην Ελλάδα και η σημασία τους για την οικονομική ανάπτυξη
- Νιαβής, Σ. 157  
Αξιολόγηση της επίδρασης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος στις προοπτικές ανάπτυξης των ελληνικών λιμένων κρουαζιέρας
- Τσιώτας, Δ. 182  
Μοντελοποίηση του οδικού διαπεριφερειακού δικτύου της Ελλάδας με χρήση ανάλυσης σύνθετων δικτύων (complex network analysis)
- Καρύδη, Η., Θεοφανόπουλος, Π. 216  
Η ανάκτηση της σιδηροδρομικής υποδομής ως εργαλείο σχεδιασμού για την ανάπτυξη της ελληνικής περιφέρειας: Η περίπτωση της Πελοποννήσου
- Ψαθά, Ε., Λουροντζή Ε., Πεταχτή Σ. 250  
Επιλογή του ποδηλάτου ως μέσου αστικής μετακίνησης: Χρηστικές και Μεταχρηστικές Διαστάσεις
- Τζούρας, Π., Κυριακίδης, Χ., Μπακογιάννης, Ε., Βλαστός, Θ. 276  
Προσεγγίζοντας το ζήτημα της βιωσιμότητας περιαστικών ποδηλατικών υποδομών μεγάλου μήκους με χρήση Κοινωνικής Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους: Η ποδηλατική σύνδεση Ναυπλίου-Άργους