

# Χάρος αειχώρος

**ΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΤΕΥΧΟΣ 12 | ΕΤΟΣ 2009  
ISSUE | YEAR



**ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ** - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
*Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας  
και Περιφερειακής Ανάπτυξης*

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ  
ΓΟΣΠΟΔΙΝΗ ΑΣΠΑ  
ΔΕΦΝΕΡ ΑΛΕΞΗΣ  
ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ  
ΨΥΧΑΡΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ  
ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

**ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ**

Αραβαντινός Αθανάσιος	- ΕΜΠ
Ανδρικόπουλος Ανδρέας	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βασενχόβεν Λουδοβίκος	- ΕΜΠ
Γιαννακούρου Τζίνα	- Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γιαννιάς Δημήτρης	- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δελλαδέτσιμας Παύλος	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Δεμαθάς Ζαχαρίας	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Ιωαννίδης Γιάννης	- Tufts University, USA
Καλογήρου Νίκος	- ΑΠΘ
Καρύδης Δημήτρης	- ΕΜΠ
Κοσμόπουλος Πάνος	- 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	- ΕΜΠ
Μελαχροινός Κώστας	- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μοδινός Μιχάλης	- Εθν. Κέντρο Περιβ. και Αειψ. Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ)
Μπριασούλη Ελένη	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Παπαθεοδώρου Ανδρέας	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Πρεβελάκης Γεώργιος-Στυλ.	- Universite de Paris I, France
Φωτόπουλος Γιώργος	- Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Χαστάογλου Βίλμα	- ΑΠΘ

---

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 – 74456 fax: 24210 – 74388



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιστημονικό Περιοδικό

---

αειχώρας

## Ανακοίνωση

Από το παρόν τεύχος αλλάζει η αρίθμηση του περιοδικού αειχώρος. Καταργείται η αναφορά σε τόμο και τεύχος τόμου, και καθιερώνεται η αναφορά σε αύξοντα αριθμό τεύχους (από την αρχή της έκδοσης του περιοδικού).

---

---

Επιμέλεια έκδοσης: Άννα Σαμαρίνα — Παναγιώτης Πανταζής

Λαγού: Παναγιώτης Πανταζής

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς — Παναγιώτης Πανταζής

Εκτύπωση: Ευαγγελία Ξουράφα

Κεντρική διάθεση: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας

<b>Εμμανουήλ Δ., Γκόρτσος Κ., Καμούτση Π.</b>	<b>4</b>
Επεκτάσεις σχεδίου, πολεοδομική χωρτικότητα και βαθμός οικιστικού κορεσμού στην Αθήνα, 1984-2004	
<b>Τοπάλογλου Λ., Πετράκος Γ.</b>	<b>34</b>
Αναζητώντας τις παραμέτρους ενός θεωρητικού υποδείγματος για την οικονομική γεωγραφία των συνόρων	
<b>Καλλιώρας Δ., Τοπάλογλου Λ., Βενιέρης Σ.</b>	<b>56</b>
Ανιχνεύοντας τους προσδιοριστικούς παράγοντες της οικονομικής διασυνοριακής αλληλεπίδρασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση	
<b>Νικολαΐδης Μ.Ν., Χριστοπούλου Ο., Καρασάββογλου Α.Γ., Μανδήλας Α., Μαδυτινός Δ.</b>	<b>82</b>
Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος αξιολόγησης των επενδύσεων στην Ελλάδα: Η περίπτωση των αναπτυξιακών κινήτρων στην Περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης	
<b>Καίσαρη Β.</b>	<b>112</b>
Η τέλεση του χώρου μέσω της θεατρικότητας και του παιχνιδιού: Διαβατήριο στην ταυτότητα και την ετερότητα	
<b>ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ</b>	
<b>Τσέκερης Θ., Τσούμα Α.</b>	<b>130</b>
Περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των μεταφορών: Διεθνής και εγχώρια εμπειρία και πολιτικές διαχειρίσις	
<b>ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ</b>	
<b>Πετράκος Γ., Τοπάλογλου Λ.</b>	<b>144</b>
Λόης Λαμπριανίδης (Επιμέλεια) (2008) <i>The Moving Frontier: The Changing Geography of Production in Labour-Intensive Industries</i>	
<b>ΑΠΟΨΕΙΣ</b>	<b>158</b>
Συνέντευξη με τον <b>Greg Ashworth</b>	<b>160</b>

## **Περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των μεταφορών: Διεθνής και εγχώρια εμπειρία και πολιτικές διαχείρισης**

**Θεόδωρος Τσέκερης**

Ερευνητής, ΚΕΠΕ

**Αικατερίνη Τσούμα**

Ερευνήτρια, ΚΕΠΕ

### **Περίληψη**

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ζητήματα πολιτικής μέσα από την διεθνή και την ελληνική εμπειρία για την αντιμετώπιση του προβλήματος του εξωτερικού κόστους που συνεπάγεται η χρήση των υποδομών των μεταφορών, κυρίως σε σχέση με την μόλυνση του περιβάλλοντος και την κατανάλωση ενέργειας από ορυκτούς πόρους. Οι συγκεκριμένοι συντελεστές εξωτερικού κόστους αναλύονται ως προς τις πηγές τους, δηλαδή τα αυτοκίνητα και άλλα μέσα μεταφοράς, και το είδος καυσίμου, και συγκρίνονται με το αντίστοιχο κόστος σε άλλους τομείς της οικονομίας. Τα στοιχεία αυτά, σε συνδυασμό με τις προβλεπόμενες τάσεις, υποδεικνύουν ότι το μέλλον του τομέα των μεταφορών συνδέεται πλέον και στην Ελλάδα άρρηκτα με τις περιβαλλοντικές τάσεις και επιδιώξεις που τίθενται στα πλαίσια της ΕΕ αλλά και παγκοσμίως. Για τον λόγο αυτό, προτείνονται μια σειρά από μέτρα τόσο σε μέσο-βραχυπρόθεσμο όσο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα σχεδιασμού. Έμφαση δίνεται στην τρέχουσα ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας για τις μεταφορές, και σε μέτρα για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής μόλυνσης από τα αυτοκίνητα, κυρίως μέσω της στροφής προς μεταφορικά μέσα με συγκριτικά χαμηλότερο εξωτερικό κόστος, όπως ο σιδηρόδρομος.

### **Λέξεις κλειδιά**

Διαχείριση και προστασία περιβάλλοντος, διαχείριση ενέργειας, πολιτική μεταφορών, οδικές μεταφορές, σιδηρόδρομος.

## ***Environmental and Energy Impacts of Transport: International and Greek Experiences and Management Policies***

*This article presents policy issues through current international and Greek experiences to address the external cost associated with the use of transport infrastructure, mainly with regard to the environmental pollution and fossil energy consumption. These two specific components of the external cost of transport are analyzed with respect to their sources, namely, emissions from automobile and other modes of transport, and the type of fuel, as well as the corresponding cost induced by other sectors of the economy. Based on this information and in conjunction with the EU predicted trends in energy consumption, it is suggested that the future of the transport sector in Greece is strongly connected with the ongoing environmental policy goals as formulated by the European Commission and other international agencies. For this reason, a package of both short- and long-range planning and management actions are proposed to handle the problem. Emphasis is provided to the current policy of the Greek government for the energy consumption in the transport sector, and to measures which aim at mitigating environmental pollution due to automobile emissions, principally through enhancing the use of more environmentally friendly and less energy intensive modes of transport, such as railway.*

### **Keywords**

*Environmental protection and management, energy management, transport policy, road transport, railway.*

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι μεταφορές αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη της εθνικής και παγκόσμιας οικονομίας. Ωστόσο, συνεπάγονται ορισμένα εξωτερικά κόστη, τα οποία συνήθως δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν ποσοτικά, και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως:

- ευκαιριακό κόστος απολεσθέντος χρόνου λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης,
- ατυχήματα με τραυματισμούς και απώλειες ζωής και περιουσίας,
- κατανάλωση ορυκτών ενεργειακών πόρων,
- κατανάλωση γης και αστική εξάπλωση,
- κόστη κατασκευής, συντήρησης και επισκευής υποδομών,
- δημοσιονομικές εξωτερικότητες στην κατανομή των σχετικών δημοσίων δαπανών,

- φθορές στην πολιτιστική και εικαστική κληρονομιά των ιστορικών αστικών κέντρων,
- ηχορύπανση και εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα,
- θαλάσσια ρύπανση και περιβαλλοντικά ατυχήματα,
- επιπτώσεις στην τοπική και παγκόσμια κλιματική αλλαγή, και
- επιπτώσεις στην ανθρώπινη και δημόσια υγεία.

Ιδιαίτερα, η εξάρτηση των μεταφορικών δραστηριοτήτων από τα πετρελαϊκά παράγωγα καθιστά την εθνική οικονομία εξαρτημένη από την εισαγωγή (και διανομή) πετρελαιοειδών καθώς και ευάλωτη στη μεταβλητότητα και χειραγώγηση των τιμών του πετρελαίου στις διεθνείς αγορές. Το γεγονός αυτό έχει δυνητικές επιπτώσεις στην οικονομική σταθερότητα, εθνική ασφάλεια και εξωτερική πολιτική της χώρας.

**Πίνακας 1.** Εξωτερικό κόστος οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών για την ΕΕ-15, Ελβετία και Νορβηγία (σε δις €), 2004

Παράγοντες του εξωτερικού κόστους	Οδικά	Σιδηρόδρομος
Συμφόρηση	268	-
Ατυχήματα	156	0,3
Θόρυβος	40	1,4
Κλιματική αλλαγή	70	2,1
Ατμοσφαιρική ρύπανση	164	2,4
Σύνολο	698	6,2

Πηγή: UIC, 2008

Ως προς την ενεργειακή κατανάλωση (βλ. Κεφάλαιο 2) και την περιβαλλοντική μόλυνση και κλιματική αλλαγή λόγω της εκπομπής ρύπων στην ατμόσφαιρα (βλ. Κεφάλαιο 3), οι οδικές μεταφορές κατέχουν το κυριότερο μερίδιο. Μεταξύ των προτεινόμενων λύσεων, που παρουσιάζονται αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 4, εντάσσεται η σταδιακή αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από εναλλακτικές πηγές ενέργειας αλλά και η στροφή προς μεταφορικά μέσα με συγκριτικά χαμηλότερα εξωτερικά κόστη, όπως ο σιδηρόδρομος. Στον Πίνακα 1 παρατίθενται ενδεικτικά συγκριτικές εκτιμήσεις του εξωτερικού κόστους των οδικών και σιδηροδρομικών μεταφορών που έγιναν για την Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 (ΕΕ-15), συμπεριλαμβάνοντας την Νορβηγία και την Ελβετία.

Όπως διαφαίνεται από τα στοιχεία, το εξωτερικό κόστος των οδικών μεταφορών ξεπερνά κατά πολύ το αντίστοιχο κόστος των σιδηροδρομικών μεταφορών. Μετά το κόστος της συμφόρησης, το κόστος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο (23,5%) του συνολικού εξωτερικού κόστους των μεταφορών. Τα περιβαλλοντικά κόστη από



τις (οδικές) μεταφορές είναι επιπλέον αυξημένα αν υπολογισθούν οι εκπομπές ρύπων από βιομηχανίες κατασκευής οχημάτων και πετρελαιοειδών. Λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμική του τομέα των μεταφορών, καθίσταται αναπόφευκτη η άμεση αναζήτηση διεξόδων για τον περιορισμό των αρνητικών αυτών επιδράσεων.

## 2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Ο τομέας των μεταφορών χαρακτηρίζεται παραδοσιακά ως τομέας έντασης κεφαλαίου, που συνεπάγεται την κατανάλωση σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας για την εκτέλεση των σχετικών με αυτόν δραστηριοτήτων. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, στην Ελλάδα, την ΕΕ-15 και την ΕΕ-27, η κατανάλωση ενέργειας είναι υψηλότερη στον τομέα των νοικοκυριών και εμπορίου, και ακολουθούν είτε ο τομέας της βιομηχανίας (στην Ευρώπη) ή των οδικών μέσων (στην Ελλάδα). Η κατανάλωση ενέργειας στους κλάδους των σιδηροδρόμων και της εσωτερικής ναυσιπλοΐας είναι ιδιαίτερα χαμηλή, με μεγάλη απόκλιση από τα σχετικά επίπεδα που αφορούν στα οδικά μέσα. Σε όρους ποσοστών, τα οδικά μέσα καλύπτουν το 82%, τα αεροπορικά το 14%, οι σιδηρόδρομοι το 2,5% και η εσωτερική ναυσιπλοΐα το 1,4% της ποσότητας ενέργειας που καταναλώνεται συνολικά στον τομέα των μεταφορών (ERF, 2008). Δηλαδή, οι κλάδοι των σιδηροδρομικών μεταφορών και της εσωτερικής ναυσιπλοΐας είναι μακράν οι λιγότερο ενεργοβόροι στο σύνολο του τομέα των μεταφορών.

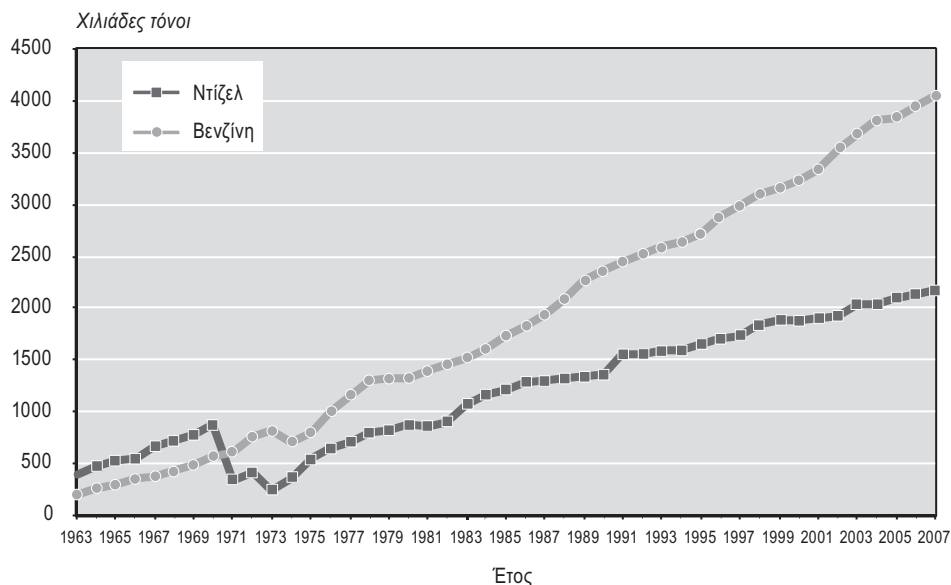
**Πίνακας 2.** Κατανάλωση ενέργειας (αντιστοιχούμενη σε εκατ. τόνους πετρελαίου) ανά τομέα στην Ελλάδα, την ΕΕ-15 και την ΕΕ-27, 2005

	Βιομηχανία	Νοικοκυριά, Εμπόριο	Οδικές Μεταφορές	Σιδηρόδρομοι	Εσωτερική ναυσιπλοΐα
Ελλάδα	4,1	8,5	6,1	0,1	0,6
ΕΕ 15 Σύνολο	274,8	405,3	262,9	8,1	5,2
ΕΕ 27 Σύνολο	326,3	480,4	296,9	9,5	5,3

Πηγή: ERF, 2008

Το Σχήμα 1 παρουσιάζει τη διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης των (πλέον σημαντικών) υγρών καυσίμων (Ντίζελ και βενζίνης), τα οποία χρησιμοποιούνται στον τομέα των μεταφορών, στην Ελλάδα μεταξύ 1963-2007. Τα στοιχεία αποδεικνύουν τη ραγδαία αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 3,9% στο Ντίζελ και 6,9% στη βενζίνη. Ο μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης βενζίνης, σε σύγκριση με την κατανάλωση Ντίζελ, οφείλεται κυρίως στην τεχνολογική πρόοδο και την ραγδαία αύξηση της χρήσης επιβατικών αυτοκινήτων οχημάτων.

**Σχήμα 1.** Διαχρονική εξέλιξη της κατανάλωσης υγρών καυσίμων (Ντίζελ και βενζίνη σε χιλιάδες τόνους) για μεταφορές στην Ελλάδα, 1963-2007



Σημείωση:

Τα στοιχεία για τα έτη 2005-2007 είναι προσωρινά.

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης

Ο Πίνακας 3 εμφανίζει τη μέση κατανάλωση ενέργειας ανά είδος καυσίμου και μέσο μεταφοράς στην Ελλάδα το 2005. Τα στοιχεία επιβεβαιώνουν ότι και στη χώρα μας οι οδικές μεταφορές αποτελούν μακράν τον πλέον ενεργοβόρο κλάδο στις μεταφορές, με τους κλάδους των αεροπορικών και θαλάσσιων μεταφορών να ακολουθούν στη σειρά. Το τρένο και, ιδιαίτερα, ο ηλεκτρικός σιδηρόδρομος αποτελούν τα λιγότερο ενεργοβόρα μεταφορικά μέσα.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει προβλεπόμενες τάσεις στα μερίδια κατανάλωσης ενέργειας στις οδικές μεταφορές στις χώρες-μέλη της ΕΕ μέχρι το 2030. Οι τάσεις αυτές λαμβάνουν υπόψη και τις αναμενόμενες συνέπειες των μέτρων που προτείνονται στην Πράσινη Βίβλο της ΕΕ (CEC, 2006) για την μείωση του εξωτερικού κόστους από την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων τα επόμενα έτη. Το μερίδιο της κατανάλωσης βενζίνης αναμένεται να ακολουθήσει μια συνεχή φθίνουσα τάση, ενώ αυτό της κατανάλωσης Ντίζελ προβλέπεται να παραμείνει σταθερό. Αύξηση προβλέπεται στα μερίδια κατανάλωσης υδροποιημένου αερίου πετρελαίου (LPG), φυσικού αερίου και, ιδιαίτερα, βιοκαυσίμων.

**Πίνακας 3.** Μέση κατανάλωση ενέργειας (σε χιλιάδες τόνους) ανά είδος καυσίμου και μέσο μεταφοράς στην Ελλάδα, 2005

	Σύνολο	Οδικά	Τρένο	Πλοία	Αεροπλάνα	Ηλεκτρικός
Βενζίνη	4086	4086				
Ντίζελ	2448	2076	40	331		
Υγραέριο	12	12				
Μαζούτ	311			311		
Κηροζίνη	1181				1181	
Υγρά καύσιμα	8038	6174	40	642	1181	
Φυσικό Αέριο	12	12				
Ηλεκτρισμός	17					17
Ενέργεια	8067	6186	40	642	1181	17
Κατανομή	100%	76,7%	0,5%	8,0%	14,6%	0,2%

Πηγή: Κασσάπης, 2007

**Πίνακας 4.** Προβλεπόμενες τάσεις στα μερίδια (%) κατανάλωσης ενέργειας στις οδικές μεταφορές στις χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2030

Καύσιμο	1990	2005	2010	2020	2030
Βενζίνη	57,7	38,4	35,2	31,4	29,3
Ντίζελ	41,1	58,8	58,9	58,9	58,9
LPG	1,2	1,5	1,8	2,0	2,1
Βιοκαύσιμα	0,0	1,1	3,9	7,4	9,4
Φυσικό αέριο	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3

Πηγή: CEC, 2008

Το εξωτερικό κόστος των οδικών μεταφορών, σε σχέση με την ενεργειακή κατανάλωση, αλλά και την περιβαλλοντική ρύπανση, τον θόρυβο, τα ατυχήματα και τη ζημία στο οδόστρωμα, επιτείνεται από την αυξημένη ηλικία του στόλου των αυτοκινήτων οχημάτων στην Ελλάδα. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5, τα φορτηγά (ελαφρά, μεσαία και βαρέα) οχήματα, τα οποία συνολικά καταναλώνουν το 46% της ενέργειας κίνησης στην Ελλάδα, είναι τα πλέον γηρασμένα, τόσο σε σχέση με τη μέση ηλικία τους όσο και το ποσοστό υπέρβασης των 15 ετών. Επίσης αυξημένη θεωρείται η μέση ηλικία των επιβατικών αυτοκινήτων και λεωφορείων, που ξεπερνά τα 10 έτη. Τα στοιχεία αυτά καθιστούν επιτακτική τη λήψη μέτρων για την επιτάχυνση του ρυθμού ανανέωσης του στόλου των οχημάτων στην χώρα.

**Πίνακας 5.** Ηλικία αυτοκινήτων οχημάτων στην Ελλάδα, 2004-5

	Επιβατικά αυτοκίνητα	Ελαφρά φορτηγά	Μεσαία και βαρέα φορτηγά	Λεωφορεία	Μοτοσυκλέτες	Σύνολο
Κατανάλωση (%)	44.0	14.0	32.0	4.0	5.0	100.0
Μέση ηλικία (έτη)	10.4	13.9	17.1	12.5	7.8	10.8
>15 έτη (%)	23.0	40.0	58.0	36.0	9.0	25.0

Σημείωση

Σύνολο οχημάτων: 6.3 εκατ., σύνολο κατανάλωσης ενέργειας: 6 εκατ. τόνοι.

Πηγή: Κασσάπης, 2007

### 3. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΟΜΠΗ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών και, ιδιαίτερα, στον κλάδο των οδικών μεταφορών, οδηγεί στη σημαντική επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από εκπεμπόμενους από τα οχήματα ρύπους. Ο Πίνακας 6 δείχνει ότι το 2000 οι οδικές μεταφορές ευθύνονταν για το 73,7% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> στον τομέα των μεταφορών (και για το 13,8% των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub>), ενώ παρήγαγαν και τους περισσότερους ρύπους NO<sub>x</sub> και PM<sub>10</sub>, με τον ναυτιλιακό κλάδο να ακολουθεί. Αυτές οι υψηλές εκπομπές CO<sub>2</sub> που συνδέονται κυρίως με τις οδικές μεταφορές (βλ. παρακάτω) έχουν καταστροφικές συνέπειες στο περιβάλλον, αφού το συγκεκριμένο αέριο είναι το βασικό υπεύθυνο για τις κλιματικές αλλαγές και την υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι ναυτιλιακές μεταφορές ευθύνονται για τις περισσότερες εκπομπές ρύπων SO<sub>x</sub>.

**Πίνακας 6.** Μέση εκπομπή ρύπων (Tg/έτος) στους κλάδους των μεταφορών, 2000

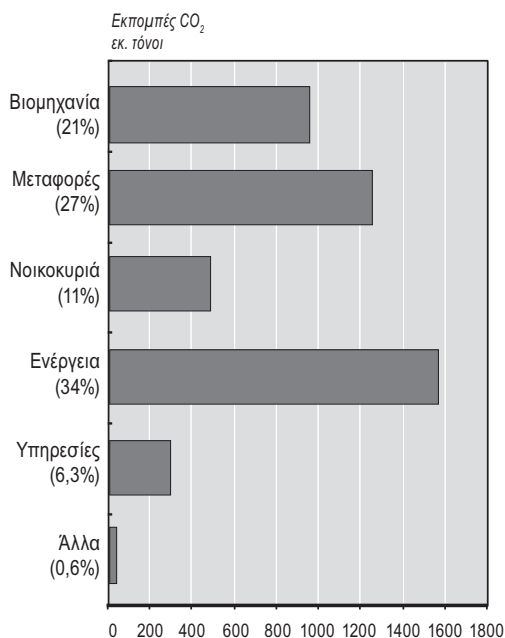
Ρύποι	Οδικές	%	Αεροπορικές	%	Ναυτιλία	%	Σύνολο
CO <sub>2</sub>	1122,000	73,7	178,000	11,7	222,000	14,6	1522,000
NO <sub>x</sub>	8,300	53,5	0,710	4,6	6,500	41,9	15,510
SO <sub>x</sub>	2,200	26,6	0,075	0,9	6,000	72,5	8,275
PM <sub>10</sub>	2,100	55,2	0,001	0,0	1,700	44,7	3,801

Πηγή: Eyring, 2007

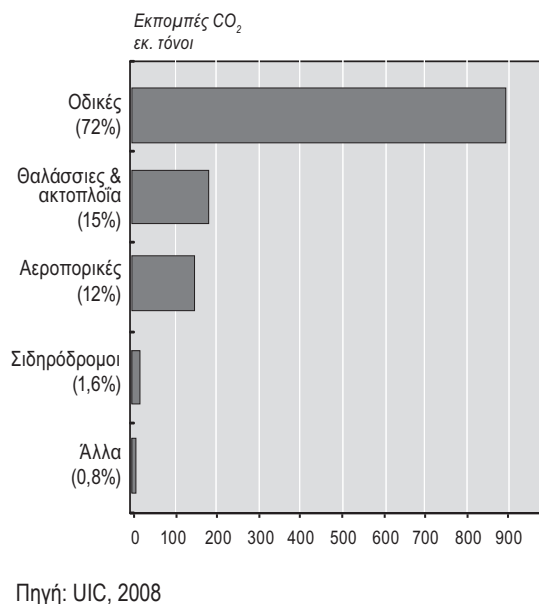
Στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές αυξήθηκαν σημαντικά μεταξύ 1990-2004 (κατά σχεδόν 26% στην ΕΕ-15), σε αντίθεση με τη μείωση των εκπομπών αυτών στους περισ-

σότερους άλλους τομείς της οικονομίας (ΕΕΑ, 2007). Η αύξηση είναι της τάξεως του 41% στη χώρα μας, δηλαδή άνω του μέσου όρου της ΕΕ-15. Αναφέρεται ότι τα σχετικά ποσοστά αύξησης για την Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία είναι 5%, 19%, 26%, 76% και 97%, αντίστοιχα.

**Σχήμα 2.** Εκπομπές CO<sub>2</sub> (εκατ. τόνοι) ανά τομέα στην ΕΕ-27, 2005



**Σχήμα 3.** Εκπομπές CO<sub>2</sub> (εκατ. τόνοι) ανά μέσο μεταφοράς στην ΕΕ-27, 2005



Πηγή: UIC, 2008

Πηγή: UIC, 2008

Για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> ειδικότερα, η κατανομή ανά τομέα και μέσο μεταφοράς για το 2005 στην ΕΕ-27 παρουσιάζονται στα Σχήματα 2 και 3, αντίστοιχα. Ο τομέας των μεταφορών κατατάσσεται δεύτερος μετά τον τομέα της ενέργειας (βλ. Σχήμα 2). Οι συγκριτικές αναφορές για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> στη διεξαγωγή μεταφορικού έργου μεταξύ σιδηρόδρομου, αεροπλάνου και αυτοκινήτου καθιστούν τον σιδηρόδρομο το λιγότερο επιβλαβές μέσο, με μεγάλη διαφορά από τα υπόλοιπα. Συγκεκριμένα, οι οδικές μεταφορές κατατάσσονται πρώτες στην εκπομπή CO<sub>2</sub>, με ένα σημαντικό ποσοστό της τάξεως του 72% (βλ. Σχήμα 3). Με μεγάλη διαφορά ακολουθούν οι θαλάσσιες και αεροπορικές μεταφορές (15% και 12%), ενώ ιδιαίτερα χαμηλό είναι το σχετικό ποσοστό για τους σιδηρόδρομους (1,6%). Τα παραπάνω στοιχεία καταδεικνύουν την ανάγκη για έναν περισσότερο περιβαλλοντικά βιώσιμο

σχεδιασμό των συστημάτων επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών στην Ελλάδα και γενικότερα Ευρώπη, και ανακατανομή των φόρτων στα εθνικά και διεθνή δίκτυα μεταφορών και εφοδιασμού με στόχο την μείωση του εξωτερικού περιβαλλοντικού κόστους.

#### **4. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

Το σημαντικό εξωτερικό κόστος των μεταφορών καθιστά αναγκαία την άμεση λήψη δραστικών μέτρων για τη διαχείριση και τον περιορισμό της χρήσης των αυτοκινήτων, όπου αυτό είναι εφικτό. Η πολιτική της Ελλάδας στα θέματα της ενέργειας των οδικών μεταφορών και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με αυτές περιλαμβάνει μια σειρά από νομοθετικές ρυθμίσεις, διοικητικά μέτρα, καινοτομίες και παρεμβάσεις οικονομικού και τεχνολογικού χαρακτήρα, με στόχο την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης της χώρας. Ορισμένα από αυτά τα μέτρα εφαρμόζονται ήδη από τη δεκαετία του 1980, όπως ο δακτύλιος της Αθήνας, με αμφισβητούμενο βαθμό αποτελεσματικότητας. Γενικά, τα μέτρα που αφορούν στις οδικές μεταφορές απαιτούν την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου σχεδίου προγραμματισμού και αξιολόγησής τους τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, με καθορισμένη ιεραρχική δομή συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Σε μέσο-βραχυπρόθεσμο ορίζοντα σχεδιασμού, το σύνολο των εναλλακτικών μέτρων μπορεί να περιλαμβάνει την τιμολόγηση/φορολόγηση του σταθερού και, ιδιαίτερα, του μεταβλητού κόστους της χρήσης των αυτοκινήτων, για παράδειγμα, μέσω της διατίμησης της οδικής χρήσης και της στάθμευσης σε επιλεγμένες περιοχές και οδικούς άξονες (Tsekeris και Νοβ, 2009). Η στρατηγική της οδικής διατίμησης δύναται να εκφραστεί με τη μορφή χρέωσης της οδικής συμφόρησης (όπως, π.χ., στο Λονδίνο και στην Στοκχόλμη) ή/και της εκπομπής ρύπων στο περιβάλλον, με βάση την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", εντός συγκεκριμένων χωρικών ζωνών περιβαλλοντικής προστασίας (ή χαμηλής εκπομπής ρύπων) στα κέντρα των πόλεων ή και σε ευρύτερες μητροπολιτικές περιοχές. Χαρακτηριστικό είναι το πρόσφατο παράδειγμα της χρέωσης ("Eco-pass") των οδηγών στο Μιλάνο της Ιταλίας, με σκοπό τον περιορισμό της περιβαλλοντικής μόλυνσης της πόλης από τα αυτοκίνητα.

Μέτρα που αφορούν στο σταθερό κόστος της χρήσης των αυτοκινήτων είναι ο έλεγχος της περιβαλλοντικής τους απόδοσης μέσω της κάρτας ελέγχου καυσαερίων και η διαφοροποίηση στη φορολογία των αυτοκινήτων ανάλογα με τον κυβισμό τους. Ειδικότερα, τα πρόσφατα μέτρα του ΥΠΕΧΩΔΕ προσδιορίζουν τα "περιβαλλοντικά" τέλη κυκλοφορίας, με κριτήριο την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλείται από τη λειτουργία του κινητήρα. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι τα κριτήρια επιβολής φόρων στα αυτοκίνητα στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες (Parry και Small, 2005), βασίζονται κυρίως

στην ανάγκη αύξησης των κρατικών εσόδων παρά στην εσωτερικευση του εξωτερικού κόστους λειτουργίας τους. Επιπροσθέτως, το υφιστάμενο φορολογικό σύστημα στις οδικές μεταφορές στην Ελλάδα, καθώς και στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, τείνει να δημιουργεί στρεβλώσεις και ανισότητες, αφού, σε μεγάλο βαθμό, δεν ανακατανέμεται με σκοπό τη βελτίωση της χρήσης των οδικών υποδομών ή των μέσων μαζικής μεταφοράς (Parí κ.ά., 2007).

Στην προσπάθεια περιορισμού της χρήσης ή υποκατάστασης των ορυκτών καυσίμων από βιοκαύσιμα, η Ελλάδα, όπως και οι περισσότερες χώρες της ΕΕ, εφαρμόζουν πολιτικές και θέτουν σχετικούς στόχους για την σταδιακή προώθησή τους στην αγορά. Η χώρα μας έχει υιοθετήσει/θέσει ως στόχο για τα βιοκαύσιμα το 5,75%, που αποτελεί τον ενδεικτικό στόχο της ΕΕ για το 2010 (ΥΡΑΝ, 2004). Κατάλληλα μέτρα διοικητικού χαρακτήρα αποτελούν απαλλαγές ή ελαφρύνσεις στους φόρους για την αγορά οικολογικών αυτοκινήτων (επιβατικών ΙΧ και εμπορικών φορτηγών που χρησιμοποιούν βιοντίζελ ή βιοαιθανόλη) και αντικατάσταση των αυτοκινήτων παλαιάς τεχνολογίας με αυτοκίνητα νέας αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, ενισχύοντας την αναλογία των υβριδικών και χαμηλών εκπομπών ρύπων οχημάτων. Παράλληλα, προωθούνται ιδιωτικές επενδύσεις με κρατική επιδότηση για κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων παραγωγής βιοκαυσίμων, όπως αυτές στο Κιλκίς και στον Βόλο, η κάθε μια με δυνατότητα μέγιστης παραγωγής 40.000 τόνων βιοντίζελ.

Σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, καθοριστική για τον σχεδιασμό μιας εθνικής στρατηγικής για την ενέργεια και την εφαρμογή σχετικής πολιτικής είναι η προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού (Μανωλάς, 2007). Και στο επίπεδο αυτό, ο σιδηρόδρομος μπορεί να βοηθήσει στην αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας απλά και μόνο μέσω αλλαγής της πηγής ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

Τα παραπάνω μέτρα και πολιτικές θα πρέπει να συμπληρωθούν με κατάλληλες στρατηγικές διαχείρισης που αφορούν σε ολόκληρο το σύστημα των μεταφορών, όπως ελεγχόμενη στάθμευση επιβατικών και φορτηγών οχημάτων στις αστικές περιοχές, ενιαίες πολιτικές τιμολόγησης των διαφόρων κατηγοριών χρηστών του οδικού δικτύου και των μέσων σταθερής τροχιάς, και ενθάρρυνση της συλλογικής χρήσης επιβατικών αυτοκινήτων (car-pooling), ιδιαίτερα από εργαζόμενους σε μεγάλες επιχειρήσεις και οργανισμούς. Επιπλέον, αυτές οι στρατηγικές διαχείρισης πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και την λειτουργία και ανάπτυξη άλλων συστημάτων (ενεργειακών, ψηφιακών) υποδομών, που δύνανται να προωθήσουν τη χρήση περισσότερο περιβαλλοντικά φιλικών και λιγότερο ενεργοβόρων στόλων οχημάτων και μέσων μεταφοράς. Πιο συγκεκριμένα, σημαντική είναι για τη διαχείριση της ζήτησης των μετακινήσεων και της κυκλοφορίας η χρήση της τηλε-

ματικής στις μεταφορές (δηλαδή, των *Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών*), με στόχο την καλύτερη πληροφόρηση των διαφόρων κατηγοριών χρηστών περί εναλλακτικών επιλογών στο οδικό δίκτυο και τα μέσα σταθερής τροχιάς, την αποθάρρυνση διαμπερών ροών, τη χρονική διασπορά των ροών (peak spreading) και την αποφυγή ή/και διαχείριση των επεισοδίων συμφόρησης.

Μια σειρά από μέτρα συγκοινωνιακού σχεδιασμού καθώς και διάφορα Ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα (ECMT, 2006) έχουν ήδη συντελέσει στην προώθηση περισσότερο βιώσιμων τρόπων μετακίνησης. Αναφέρονται ενδεικτικά οι πρωτοβουλίες του ΟΑΣΑ για ανανέωση και εκσυγχρονισμό του στόλου με λεωφορεία με βιοκαύσιμα, μέτρα τιμολόγησης (ενιαίο εισιτήριο) και άλλες επενδύσεις (π.χ., για λεωφορειολωρίδες και συστήματα πληροφόρησης), εκστρατείες για ενίσχυση των μέσων μαζικής μεταφοράς, και η λειτουργία πεζοδρόμων-ποδηλατοδρόμων.

Όσον αφορά στα μέτρα αστικού και χωροταξικού σχεδιασμού, αυτά πρέπει να συμπεριλαμβάνουν την αναδιάρθρωση και εξισορρόπηση των χρήσεων γης, με στόχο την αύξηση της πολυκεντρικότητας των αστικών συγκεντρώσεων, δημιουργία προϋποθέσεων για αύξηση των πεζών μετακινήσεων και της επιβατικής ζήτησης με μέσα μαζικής μεταφοράς και ποδήλατα, και την μείωση της ανάγκης για μετακινήσεις με επιβατικά αυτοκίνητα ΙΧ και ταξί. Ακόμα, συνιστάται ο εθνικός και μητροπολιτικός συντονισμός όλων των προαναφερθέντων μέτρων, με συνεχή συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων (του κράτους και της τοπικής αυτοδιοίκησης), τόσο στο επίπεδο του σχεδιασμού, όσο και στο επίπεδο της αποτελεσματικής διαχείρισης και λειτουργίας των συγκοινωνιακών υπηρεσιών και υποδομών.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αύξηση της ζήτησης για οδικές μεταφορές σε εθνικό και διεθνές επίπεδο έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την επιδείνωση των αρνητικών εξωτερικοτήτων που συνδέονται με τη χρήση (συμβατικής τεχνολογίας) αυτοκινήτων. Μια σειρά από νέες τεχνολογίες, οι οποίες αφορούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και παραγωγή/χρήση ανανεώσιμων καυσίμων, και μέτρα διαχείρισης των οδικών μεταφορών μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση του εξωτερικού ενεργειακού και περιβαλλοντικού κόστους. Τα μέτρα αυτά πρέπει να ενταχθούν σε μια ολοκληρωμένη εθνική στρατηγική για την βιώσιμη ανάπτυξη του συστήματος των μεταφορών. Μια τέτοια στρατηγική δύναται να ενισχύσει σταδιακά τη διατροφικότητα και διαλειτουργικότητα των μεταφορικών υπηρεσιών και υποδομών, με την παροχή εγκαταστάσεων μετεπιβίβασης park and ride, συντονισμό των υπηρεσιών των λεωφορείων με τα μέσα σταθερής τροχιάς, και ενιαία τιμολογιακή πολιτική και πληροφόρηση για τις υπηρεσίες των μέσων μαζικής μεταφοράς. Τέλος, μαζί με τα Συστήματα



Ευφρών Μεταφορών, άλλες εφαρμογές τηλεματικών υπηρεσιών, όπως η τηλεργασία, το ηλεκτρονικό εμπόριο, η τηλεκπαίδευση και η τηλεϊατρική, μπορούν να βοηθήσουν στην αποφυγή μέχρι πρότινος αναγκαίων μετακινήσεων και του συνοδευόμενου ενεργειακού και περιβαλλοντικού κόστους.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ελληνόγλωσση**

Κασσάπης Π. (2007) "Η κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές στην Ελλάδα", *Πρακτικά Ημερίδας "Ενέργεια και Μεταφορές"*, Ινστιτούτο Ενέργειας Νότιο-ανατολικής Ευρώπης, Αθήνα.

Μανωλάς Ν.Ι. (2007) "Ο Ενεργειακός Τομέας στην Ελλάδα: Τάσεις και Προοπτικές". *ΚΕΠΕ Εκθέσεις*, 51, Αθήνα: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών.

### **Ξενόγλωσση**

CEC (2006) *Green paper: A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, Commission of the European Communities.

CEC (2008) *European Energy and Transport: Trends to 2030 – Update 2007*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, Commission of the European Communities.

ECMT (2006) *Transport and Environment: Report on CO<sub>2</sub> Abatement Policies for the Transport Sector*, CEMT/CM(2006)15/FINAL, European Conference of Ministers of Transport, Paris: OECD.

EEA (2007) *Transport and Environment: On the Way to a New Common Transport Policy. TERM 2006: Indicators Tracking Transport and Environment in the European Union*, EEA Report No 1/2007, Copenhagen: European Environment Agency.

ERF (2008) *European Road Statistics 2008*, Brussels: European Road Federation.

Eyring V. (2007) "Past, present-day and future ship emissions", *Proceedings of the Conference "How to make the sea green: What to do about air pollution and greenhouse gas emissions from maritime"*, Brussels: European Federation for Transport and Environment.

Ministry of Development [YPAN] (2004) *1<sup>st</sup> National Report Regarding Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport in Greece for the Period 2005-2010*, Athens: Ministry of Development.

- Papí J., Halleman B., Antonissen T., Falco F., Vizcarra-Mir B. και Dezes L. (2007) *The Socio-Economic Benefits of Roads in Europe*, Brussels: International Road Federation.
- Parry I.W.H. και Small K.A. (2005) "Does Britain or the United States have the right gasoline tax?", *American Economic Review*, 95: 1276-1289.
- Tsekeris T. και Voß S. (2009) "Design and evaluation of road pricing: State-of-the-art and methodological advances", *Netnomics: Economic Research and Electronic Networking*, 10: 5-52.
- UIC (2008) *Rail Transport and Environment: Facts and Figures*, Paris: International Union of Railways.

Θεόδωρος Τσέκερης

· Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ),  
Αμερικής 11, 10672, Αθήνα  
e-mail: [tsek@kepe.gr](mailto:tsek@kepe.gr)

Αικατερίνη Τσούμα

· Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών (ΚΕΠΕ),  
Αμερικής 11, 10672, Αθήνα  
e-mail: [etsouma@kepe.gr](mailto:etsouma@kepe.gr)





- 4 **Εμμανουήλ Δ., Γκόρτσος Κ., Καμούτση Π.**  
Επεκτάσεις σχεδίου, πολεοδομική χωρτικότητα και βαθμός οικιστικού κορεσμού στην Αθήνα, 1984-2004
- 34 **Τοπάλογλου Λ., Πετράκος Γ.**  
Αναζητώντας τις παραμέτρους ενός θεωρητικού υποδείγματος για την οικονομική γεωγραφία των συνόρων
- 56 **Καλλιώρας Δ., Τοπάλογλου Λ., Βενιέρης Σ.**  
Ανιχνεύοντας τους προσδιοριστικούς παράγοντες της οικονομικής διασυνοριακής αλληλεπίδρασης στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- 82 **Νικολαΐδης Μ.Ν., Χριστοπούλου Ο., Καρασάββουλου Α.Γ., Μανδύλας Α., Μαδυτινός Δ.**  
Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος αξιολόγησης των επενδύσεων στην Ελλάδα: Η περίπτωση των αναπτυξιακών κινήτρων στην Περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης
- 112 **Καίσαρη Β.**  
Η τέλεση του χώρου μέσω της θεατρικότητας και του παιχνιδιού: Διαβατήριο στην ταυτότητα και την ετερότητα

### ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

- 130 **Τσέκερης Θ., Τσούμα Α.**  
Περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των μεταφορών: Διεθνής και εγχώρια εμπειρία και πολιτικές διαχείρισης

### ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ

- 144 **Πετράκος Γ., Τοπάλογλου Λ.**  
Λόης Λαμπριανίδης (Επιμέλεια) (2008) *The Moving Frontier: The Changing Geography of Production in Labour-Intensive Industries*

### 158 ΑΠΟΨΕΙΣ

- 160 Συνέντευξη με τον **Greg Ashworth**