

## **Η επίδραση της απομόνωσης στην ενεργειακή φτώχεια: Η περίπτωση της Ελλάδας**

**Α. Παπαδά**, Υποψήφιος Διδάκτωρ Ε.Μ.Π.

Μετσόβιο Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας Ε.Μ.Π.

**Γ. Παναγιωτόπουλος**, Υποψήφιος Διδάκτωρ Ε.Μ.Π.

Μετσόβιο Κέντρο Διεπιστημονικής Έρευνας Ε.Μ.Π.

**Δ. Καλιαμπάκος**, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εργαστήριο Μεταλλευτικής και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας Ε.Μ.Π.

### **Περίληψη**

Η ενεργειακή φτώχεια αποτελεί ένα σοβαρό κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό πρόβλημα στην Ελλάδα, που επιδεινώθηκε έντονα στο έδαφος της οικονομικής κρίσης. Ως αποτέλεσμα των πολιτικών λιτότητας που εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια, οι τιμές των καυσίμων διατηρούνται σε υψηλά επίπεδα ενώ ταυτόχρονα τα εισοδήματα των νοικοκυριών μειώνονται διαρκώς, συνδυασμός ο οποίος έχει οδηγήσει το μεγαλύτερο μέρος των ελληνικών νοικοκυριών σε αδυναμία ενεργειακής κάλυψης. Η αδυναμία αυτή εκδηλώνεται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, όπως είναι η εμφάνιση των ημι-θερμαινόμενων σπιτιών με σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση, το δυσανάλογα υψηλό ενεργειακό κόστος προκειμένου να εξασφαλιστεί επαρκής θέρμανση, οι ανεξόφλητοι λογαριασμοί ρεύματος ή θέρμανσης κλπ. Πολλά από τα φαινόμενα αυτά είναι ακόμα πιο έντονα στις ορεινές περιοχές, οι οποίες χαρακτηρίζονται από σταθερά δυσμενέστερα χαρακτηριστικά όπως είναι οι αυξημένες θερμικές ανάγκες λόγω κλίματος, τα χαμηλότερα εισοδήματα λόγω ασθενέστερης παραγωγικής βάσης και το συνήθως παλαιότερο κτιριακό δυναμικό, με αποτέλεσμα μία κατάσταση «μόνιμης ενεργειακής φτώχειας», σε αντίθεση με τα αστικά κέντρα που συνήθως βιώνουν την κατάσταση «προσωρινής ενεργειακής φτώχειας». Όμως οι ορεινές περιοχές στιγματίζονται και από ένα άλλο δυσμενές φαινόμενο, τη γεωγραφική απομόνωση. Η απομόνωση των ορεινών περιοχών βασίζεται κυρίως σε δύο παράγοντες, το μικρό πληθυσμό και την ιδιαίτερη γεωγραφία τους. Ο μικρός πληθυσμός δρα ως ανασταλτικός παράγοντας στη λήψη πολιτικών και δράσεων ανάπτυξης, ενώ τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά των ορεινών περιοχών (ανάγλυφο και κλιματικές συνθήκες) μετατρέπουν τις υποδομές μεταφορών σε έργα τεραστίου κόστους, τόσο για την κατασκευή όσο και για τη συντήρηση. Αποτέλεσμα αυτών είναι οι ορεινές περιοχές να υποφέρουν από φτωχό ποιοτικά και κακώς συντηρημένο οδικό δίκτυο, απουσία σιδηρόδρομου και μεγάλες αποστάσεις από λιμένες και αερολιμένες. Καθώς λοιπόν τα κόστη μεταφορών είναι σχετικά πολύ υψηλά συγκριτικά με την υπόλοιπη ηπειρωτική Ελλάδα, οι τιμές των καυσίμων δέχονται μια ανάλογη αύξηση. Η υπόθεση αυτή εξετάζεται χρησιμοποιώντας μεθόδους μέτρησης της προσβασιμότητας, οι οποίες χωρίζονται σε δύο βασικούς τύπους: τα μοντέλα «βαρύτητας» και τα πιο απλά μοντέλα εκτίμησης του κόστους ταξιδιού/ μεταφοράς. Από τη μέτρηση της προσβασιμότητας ποσοτικοποιείται η απομόνωση των περιοχών, καθώς αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογη της προσβασιμότητας στη βάση οικονομικών και γεωγραφικών όρων. Στη συνέχεια, ελέγχεται χωρικά η συσχέτιση της απομόνωσης με τις τιμές των ορυκτών καυσίμων και υπολογίζεται η επίδραση της απομόνωσης στην ενεργειακή φτώχεια. Τα ορυκτά καύσιμα αποτελούν την κύρια πηγή θέρμανσης σε Εθνικό επίπεδο και, παρά τη στροφή προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, θα χρειαστούν χρόνος και πολυδάπανες υποδομές για την αντικατάστασή τους. Συνυπολογίζοντας το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής κατανάλωσης στις ορεινές περιοχές είναι αυτό της θέρμανσης, οι τιμές

των ορυκτών καυσίμων, και σε ένα βαθμό η απομόνωση, συμβάλλουν σημαντικά στη διαμόρφωση του τελικού ενεργειακού κόστους.

## **Εισαγωγή**

Η ενεργειακή φτώχεια είναι ένα σοβαρό κοινωνικό πρόβλημα, άρρηκτα συνδεδεμένο με την παγκόσμια ενεργειακή και οικονομική κρίση. Τα ορυκτά καύσιμα, ως μη ανανεώσιμες πηγές, είναι πεπερασμένα ενώ η παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια και αναμένεται να αυξηθεί ακόμα πιο δραστικά μέσα στα επόμενα είκοσι χρόνια, κατά 37% μέχρι το 2040 (IEA, 2014). Ταυτόχρονα, παρά τις όποιες βραχυπρόθεσμες εικόνες μιας σχετικά φθηνής αγοράς πετρελαίου, οι τιμές της ενέργειας στο μεγαλύτερο μέρος τους παραμένουν υψηλές. Οι πολιτικές λιτότητας που έχουν επιβληθεί στην Ευρώπη και ειδικότερα στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια ως συνέπεια της οικονομικής κρίσης, έχουν επιδεινώσει το πρόβλημα. Συνολικά, αυτή η τάση οδηγεί στο σύγχρονο ενεργειακό πρόβλημα, κατά το οποίο όλο και περισσότεροι άνθρωποι δυσκολεύονται να πληρώσουν τους λογαριασμούς ρεύματος ή θέρμανσης του σπιτιού τους, ή έχουν περιορισμένη πρόσβαση στην ενέργεια. Με άλλα λόγια, όταν οι τιμές των καυσίμων αυξάνονται, τα νοικοκυριά που έχουν χαμηλά εισοδήματα ή ζουν σε ανεπαρκείς κατοικίες, δυσκολεύονται να καλύψουν επαρκώς τις ενεργειακές τους ανάγκες (θέρμανση και ψύξη χώρων, ZNX, μαγείρεμα, ηλεκτρικές συσκευές και φωτισμός) και υποφέρουν από ενεργειακή φτώχεια.

Παγκοσμίως, πάνω από 1.3 δις άνθρωποι (το 20% του παγκόσμιου πληθυσμού) ζουν χωρίς πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια και 2.6 δις άνθρωποι (το 40% του παγκόσμιου πληθυσμού) χωρίς πρόσβαση σε καθαρές εγκαταστάσεις μαγειρέματος. Μάλιστα πάνω από το 95% αυτών των ανθρώπων ζουν στην υποσαχάρια Αφρική ή την αναπτυσσόμενη Ασία και το 84% σε αγροτικές περιοχές (IEA, 2014). Τα νούμερα αυτά διαφοροποιούνται στην Ευρώπη, όπου υπολογίζεται ότι περίπου 50-125 εκ. άνθρωποι είναι ενεργειακά φτωχοί (EPEE, 2009), με τη διαφορά όμως ότι στην Ευρώπη, πρόβλημα δεν αποτελεί πλέον η πρόσβαση στον ηλεκτρισμό και στις υπηρεσίες ενέργειας αλλά το προσιτό κόστος των υπηρεσιών αυτών. Μία κύρια πτυχή του προβλήματος, πέρα από την οικονομική και την κοινωνική του πλευρά, είναι η εξέλιξή του σε ένα σοβαρό πρόβλημα δημόσιας υγείας, που σχετίζεται με τη μεγάλη θνησιμότητα το χειμώνα, τις φυσικές αλλά και νοητικές ασθένειες, τα κυκλοφορικά και τα αναπνευστικά προβλήματα (Healy, 2004; BPIE, 2014).

Το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας φαίνεται να είναι πιο έντονο στις ορεινές, σε σχέση με τις αστικές περιοχές, καθώς οι ορεινές περιοχές παρουσιάζουν σταθερά δυσμενέστερα χαρακτηριστικά που τις καθιστούν περισσότερο ευάλωτες στο πρόβλημα σε μία μόνιμη βάση. Αντιθέτως, τα αστικά κέντρα συνήθως βιώνουν καταστάσεις «προσωρινής ενεργειακής φτώχειας», αναλόγως τις τρέχουσες οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες. Τα χαρακτηριστικά αυτά των ορεινών περιοχών συνήθως, όπως και στην περίπτωση της Ελλάδας είναι οι δυσμενέστερες κλιματικές συνθήκες, το παλαιότερο κτιριακό δυναμικό και τα χαμηλότερα εισοδήματα λόγω ασθενέστερης παραγωγικής βάσης (Katsoulakos et al., 2014). Παράλληλα, ο παράγοντας της γεωγραφικής απομόνωσης των ορεινών περιοχών και συνεπώς των απομακρυσμένων ενεργειακών δικτύων έχει σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση του τελικού ενεργειακού κόστους (Johansson and Goldemberg, 2002; Papada and Kaliampakos, 2016).

Μια γεωγραφικά απομονωμένη περιοχή έχει μειωμένη προσβασιμότητα σε υπηρεσίες κοινής ωφέλειας και μεγάλες αγορές. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την ενεργειακή κάλυψη ενός νοικοκυριού με δύο τρόπους. Πρώτον, η απόσταση από μεγάλες αγορές και οικονομίες αυξάνει το κόστος απόκτησης ενός αγαθού (Marvin 1994). Δεύτερον, είναι πιθανό κάποιες

περιοχές να μην έχουν καθόλου πρόσβαση σε υπηρεσίες κοινής ωφέλειας που σχετίζονται με την ενέργεια (π.χ. δίκτυο ηλεκτρισμού) (Rodrigue et al. 2013). Αν και το τελευταίο δεν παρατηρείται άμεσα στην Ελλάδα με τη μορφή μη παροχής αγαθών, η μειωμένη προσβασιμότητα συγκεκριμένων περιοχών μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε άλλους τομείς εθνικού επιπέδου. Για παράδειγμα, σε αρκετά νησιά που δεν έχουν σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρισμού η παραγωγή πραγματοποιείται με κινητήρες diesel, με αποτέλεσμα να επιβαρύνεται το περιβάλλον και η οικονομική κατάσταση του υπεύθυνου φορέα.

Ο κύριος τρόπος θέρμανσης των νοικοκυριών στην Ελλάδα παραμένει η καύση ορυκτών καυσίμων. Ως αποτέλεσμα, το ενεργειακό κόστος των νοικοκυριών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος των καυσίμων. Εφόσον τα νοικοκυριά στηρίζονται σε μια ελεύθερη αγορά για την κάλυψη μέρους των ενεργειακών αναγκών τους, οι διαφορές στην προσβασιμότητα εντείνουν τις χωρικές ανισότητες μεταξύ των περιοχών. Οι επιπτώσεις της απομόνωσης, εάν αυτή εκφραστεί γεωγραφικά ως η δυσκολία πρόσβασης σε συγκεκριμένες ανάγκες (Spiekermann and Neubauer 2002), μπορεί να είναι άμεσες ως αυξημένο κόστος ή/ και χρόνος μετακίνησης και έμμεσες λόγω των νόμων των αγορών (Marvin 1994).

### Μεθοδολογία

Κατά κανόνα, η εκτίμηση της ενεργειακής φτώχειας γίνεται με βάση τον ορισμό του Ηνωμένου Βασιλείου, που βασίζεται στην αναλογία ενεργειακού κόστους / εισοδήματος ενός νοικοκυριού. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, ένα νοικοκυριό θεωρείται ενεργειακά φτωχό εάν απαιτείται να ξοδεύει πάνω από το 10% του εισοδήματός του για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών, προκειμένου να επιτύχει ένα επαρκές επίπεδο θέρμανσης (DECC, 2015). Το «επαρκές επίπεδο θέρμανσης» έχει οριστεί στη βάση της διατήρησης μιας τυπικής θερμοκρασίας στο σπίτι: 21°C στο σαλόνι του σπιτιού και 18°C σε όλους τους υπόλοιπους χώρους. Πιο συγκεκριμένα, ο λόγος ενεργειακής φτώχειας υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Λόγος ενεργειακής φτώχειας} = \frac{\text{απαιτούμενη ενεργ. κατανάλωση} \times \text{τιμή καυσίμου}}{\text{εισόδημα}} \quad (1)$$

Εάν ο λόγος υπερβαίνει το 0.10, το νοικοκυριό θεωρείται ενεργειακά φτωχό. Η απαιτούμενη ενεργειακή κατανάλωση προκύπτει ως αποτέλεσμα διαφόρων παραμέτρων (τεχνικά χαρακτηριστικά και ενεργειακή θωράκιση του κτιρίου, κλιματικές συνθήκες, χρησιμοποιούμενο σύστημα θέρμανσης).

Συνεπώς, η ενεργειακή φτώχεια προκύπτει από το συνδυασμό τριών κύριων παραγόντων (EPBE, 2009):

- Υψηλές τιμές ενέργειας
- Χαμηλό εισόδημα νοικοκυριού
- Ενεργειακή ανεπάρκεια του κτιρίου

Στο παρόν άρθρο εξετάζεται η επίδραση ενός από τους τρεις κύριους παράγοντες, της τιμής των καυσίμων, στην ενεργειακή φτώχεια. Πιο συγκεκριμένα, διερευνάται η επίδραση της απομόνωσης στην τιμή των καυσίμων, και μέσω αυτής, στην ενεργειακή φτώχεια. Είναι προφανές ότι όσο αυξάνεται η τιμή των καυσίμων, τόσο επιδεινώνεται το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας.

Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση της απομόνωσης στη διαμόρφωση των τιμών, και κατ' επέκταση στην ενεργειακή φτώχεια, συγκεντρώθηκαν και εξετάστηκαν οι τιμές των καυσίμων (αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτανίων και πετρελαίου θέρμανσης) για 4 διαφορετικά γεωγραφικά δείγματα:

- Ολόκληρη Ελλάδα
- Ορεινές περιοχές της Ελλάδας

- Νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας
- Απομονωμένες περιοχές της Ελλάδας

Για τις απομονωμένες περιοχές χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τη μελέτη των Παναγιωτόπουλος και Καλιαμπάκος (2016), οι οποίοι υπολόγισαν τις γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές της Ελλάδας με την κατάλληλη διαμόρφωση ενός δοκιμασμένου μοντέλου απομόνωσης/ προσβασιμότητας (Glover and Tennant 2003).

Επίσης, γίνεται μια σύντομη χωρική και οικονομική ανάλυση του δικτύου μεταφοράς και εμπορίας καυσίμων στην Ελλάδα, με σκοπό την υποβοήθηση στη διεξαγωγή συμπερασμάτων για τη χωρική διασπορά των τιμών.

Το πανελλαδικό δείγμα για κάθε κατηγορία καυσίμου λήφθηκε με τυχαία στρωματοποιημένη δειγματοληψία (95% διάστημα εμπιστοσύνης) από το Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (Παρατηρητήριο Τιμών Υγρών Καυσίμων) και είναι αντιπροσωπευτικό του αντίστοιχου πληθυσμού των πρατηρίων πανελλαδικά. Η επιλογή του ορεινού δείγματος βασίστηκε στην σχετική τυπολογία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (NORDREGIO 2004), η οποία ορίζει ένα «λόγο ορεινότητας» για κάθε περιοχή βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων (πχ. υψόμετρο, κλίση κλπ.). Πιο συγκεκριμένα, για να διαμορφωθεί το ορεινό δείγμα, υπολογίστηκε ο λόγος ορεινότητας για κάθε περιοχή του πανελλαδικού δείγματος και στη συνέχεια αποκλείστηκαν οι περιοχές με λόγο μικρότερο του 90% καθώς και ακραίες περιπτώσεις νησιωτικών ή αστικών περιοχών που δεν ανήκουν στον ορεινό Ελλαδικό χώρο. Για τη διαμόρφωση των δειγμάτων των νησιωτικών και απομονωμένων περιοχών λήφθηκαν υπ' όψιν όλες οι αντίστοιχες περιπτώσεις από το πανελλαδικό δείγμα. Ο αριθμός των εγγραφών τιμών πρατηρίων για κάθε γεωγραφικό δείγμα φαίνεται στους Πίνακες 1,2.

Σημειώνεται ότι τα διαθέσιμα στοιχεία των τιμών καυσίμων αφορούν στο έτος 2012 (ΓΤΕ 2016). Η σχετική παλαιότητα του έτους δε δημιουργεί πρόβλημα, καθώς σκοπός της παρούσας έρευνας δεν είναι η αποτύπωση των τρεχουσών τιμών καυσίμων αλλά η συγκριτική ανάλυση των τιμών σε γεωγραφικό επίπεδο.

### **Μοντέλο τροφοδοσίας καυσίμων στην Ελλάδα**

Η Ελλάδα δε θεωρείται μια χώρα με προβλήματα προσβασιμότητας σε καύσιμα. Πριν το 2010 υπήρχαν περίπου 8000 πρατήρια καυσίμων σε ολόκληρη τη χώρα. Πλέον, το νούμερο αυτό είναι περίπου 6000, όμως και πάλι θεωρείται ένας υψηλός αριθμός, συνυπολογίζοντας ότι ένα πρατήριο καυσίμων αντιστοιχεί σε 1.800 κατοίκους και σε 960 μηχανοκίνητα οχήματα (10.800.000 κατοίκους και 5.800.000 μηχανοκίνητα οχήματα σε εθνικό επίπεδο το 2011). Η αναλογία για τη Γερμανία είναι 1 πρατήριο ανά 5600 κατοίκους και 3300 μηχανοκίνητα οχήματα (14.300 πρατήρια, 80.000.000 κάτοικοι και 47.000.000 μηχανοκίνητα οχήματα) (The World Bank 2016). Ωστόσο, τα περισσότερα από τα πρατήρια βρίσκονται κοντά ή εντός των μεγάλων αστικών περιοχών, με αποτέλεσμα αρκετές περιοχές στη χώρα να έχουν δυσκολία πρόσβασης σε καύσιμα και κυρίως σε αποδεκτή τιμή.

Η Ελλάδα έχει ένα αρκετά εκτεταμένο δίκτυο μεταφοράς και εμπορίας καυσίμων. Η αρχική παραγωγή πετρελαιοειδών γίνεται στα διυλιστήρια. Στην Ελλάδα υπάρχουν τέσσερα διυλιστήρια, δύο εκ των οποίων βρίσκονται στη περιοχή της Αττικής, ένα στη Κόρινθο και ένα στη Θεσσαλονίκη. Τα παραγόμενα προϊόντα μεταφέρονται σε σταθμούς μεταφόρτωσης και εμπορίας πετρελαιοειδών. Υπάρχουν αρκετοί σταθμοί αποθήκευσης και μεταφόρτωσης καυσίμων ανά την Ελλάδα (Χάρτης 1). Επίσης, υπήρχαν τέσσερις σταθμοί στη Δυτική Ελλάδα (Πάτρα, Ηγουμενίτσα, Αμφιλοχία, Καλαμάτα), οι οποίοι έκλεισαν μετά την επέκταση του οδικού δικτύου (Εγνατία, Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου, Εθνική Τρίπολης Καλαμάτας, Ιόνια οδός) (Ραπτάκης 2016, Ριδβάν 2011).

Η μεταφορά των καυσίμων από τα διυλιστήρια στους σταθμούς εμπορίας ονομάζεται «Πρωτεύον Σύστημα Μεταφορών» (Primary Transportation) και πραγματοποιείται με αγωγούς, δεξαμενόπλοια και τρένα. Η μεταφορά με τρένο δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη στην Ελλάδα και σπάνια χρησιμοποιείται (Ραπτάκης 2016, Ριδβάν 2011). Οι περισσότεροι σταθμοί στην Ελλάδα εξυπηρετούνται από τα διυλιστήρια της Αττικής και Κορίνθου. Το διυλιστήριο της Θεσσαλονίκης εξυπηρετεί μόνο τους σταθμούς εμπορίας στη Θεσσαλονίκη (μέσω αγωγού) και του Βόλου (μέσω δεξαμενόπλοιου, οι οποίοι παίρνουν και από τα διυλιστήρια της Αττικής επίσης με δεξαμενόπλοιο). Όλοι οι υπόλοιποι σταθμοί στη χώρα εξυπηρετούνται μέσω δεξαμενόπλοιων από τα διυλιστήρια Αττικής και Κορίνθου, με εξαίρεση τους σταθμούς εμπορίας σε Αττική και Αγ. Θεοδώρους, όπου η μεταφορά πραγματοποιείται με αγωγούς. Το κόστος μεταφοράς με αγωγή είναι περίπου το μισό από αυτό του δεξαμενόπλοιου.

Οι σταθμοί εμπορίας πετρελαιοειδών μεταφέρουν τα καύσιμα στα πρατήρια. Η μεταφορά πραγματοποιείται μέσω βυτιοφόρων οχημάτων στη στεριά και μέσω πλοίων τροφοδοσίας στα νησιά που δεν διαθέτουν σταθμούς μεταφόρτωσης. Οι σταθμοί εμπορίας της Θεσσαλονίκης εξυπηρετούν τις Περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Δυτικής Μακεδονίας και Ηπείρου. Η υπόλοιπη Βόρεια Ελλάδα εξυπηρετείται από τους σταθμούς Καβάλας, Πόρτο Λαγός και Αλεξανδρούπολης. Η Θεσσαλία προμηθεύεται από τους σταθμούς του Βόλου και Θεσσαλονίκης. Η υπόλοιπη Ηπειρωτική Ελλάδα (Περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας, Στερεάς Ελλάδας, Πελοποννήσου και Αττικής) εξυπηρετούνται από τους σταθμούς Αττικής και Αγ. Θεοδώρων.

Η μεταφορά καυσίμων στα νησιά που δεν διαθέτουν σταθμούς εμπορίας πραγματοποιείται με πλοία τροφοδοσίας. Τα συγκεκριμένα πλοία διαθέτουν δεξαμενές μεταφοράς υγρών καυσίμων και μικρό γκαράζ που μπορεί να μεταφέρει δύο βυτιοφόρα οχήματα για τη διάθεση των καυσίμων στα πρατήρια. Τα νησιά της Ελλάδας εξυπηρετούνται από 7 πλοία τέτοιου τύπου. Ορισμένα νησιά εξυπηρετούνται από δύο οχηματαγωγά πλοία (Πελαγίτης και Ταλώς), γνωστά ως Ro-Ro, τα οποία μπορούν να μεταφέρουν μεγάλο αριθμό φορτηγών οχημάτων φορτίων. Το Πελαγίτης μπορεί να μεταφέρει 80-90 φορτηγά και το Ταλώς 40.

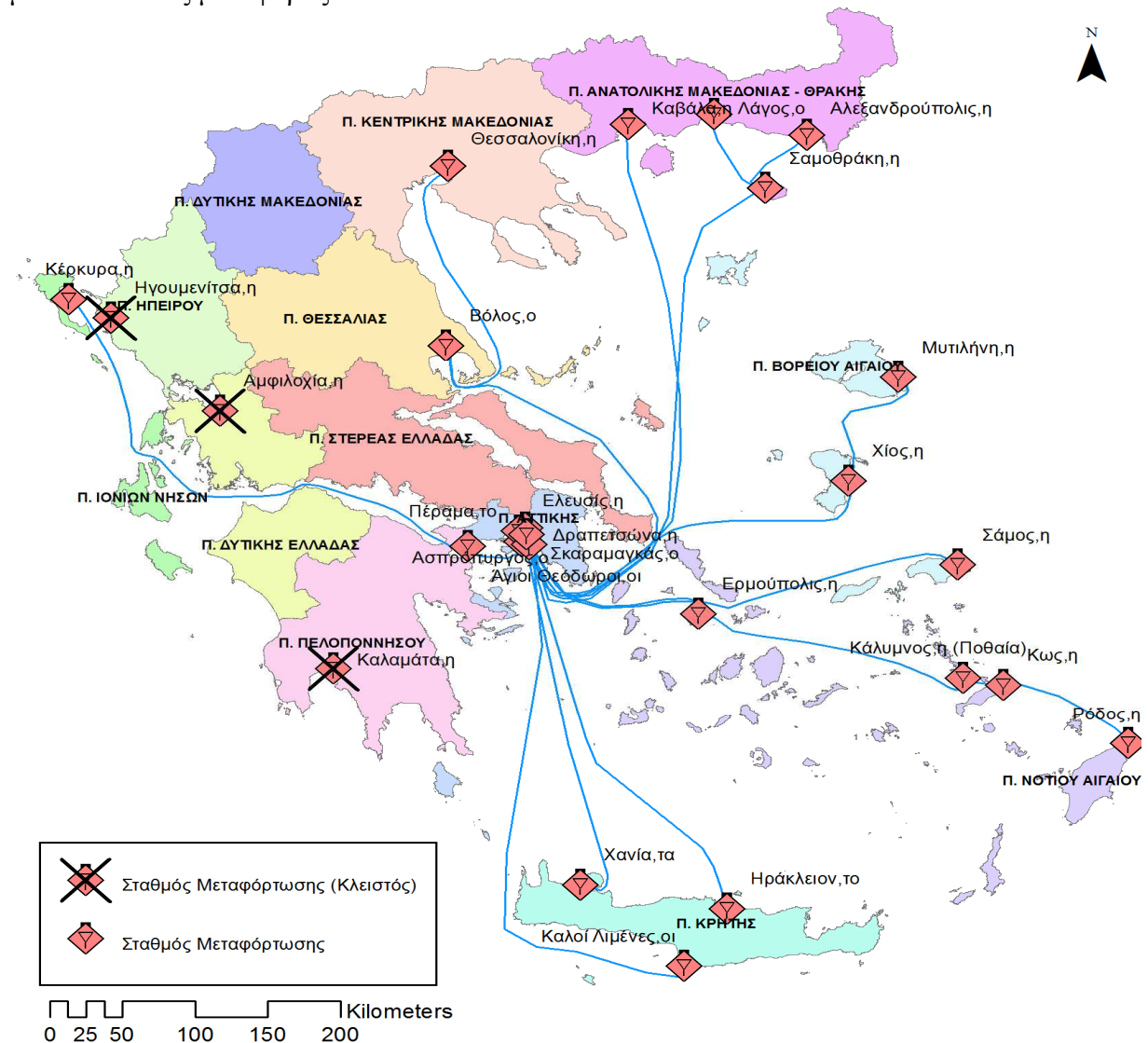
Όσον αφορά στο κόστος μεταφοράς των καυσίμων, αυτό συμπεριλαμβάνεται στο μικτό περιθώριο κέρδους των εταιριών εμπορίας και των πρατηριούχων. Συγκεκριμένα το μικτό περιθώριο κέρδους περιλαμβάνει χρηματοοικονομικά έξοδα (κόστος αποθεμάτων, πιστώσεις, επενδύσεις κ.λπ.), κόστος εκτελωνισμού, αποθήκευσης και διακίνησης και το κόστος μεταφοράς, το οποίο διαμορφώνεται στη βάση ελεύθερης διαπραγμάτευσης με τον κλάδο των μεταφορέων.

Η μεταφορά στη στεριά μέσω των βυτιοφόρων οχημάτων έχει ένα κόστος ανάλογο της απόστασης και του φορτίου. Πριν το 2010 τα υπουργεία οικονομίας, ανάπτυξης και μεταφορών και επικοινωνιών καθόριζαν κόμιστρα για τη μεταφορά υγρών καυσίμων στα βυτιοφόρα οχήματα σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Κ/24241/2045/2008 - ΦΕΚ 856/Β'/12.5.2008. Ενδεικτικά η τιμή για τα υπεραστικά δρομολόγια βενζίνης και πετρελαίου εσωτερικής καύσης (Diesel) ήταν 0,0714 €/χιλιόλιτρο και χιλιόμετρο έμφορτης διαδρομής. Μετά το 2010 η αγορά μεταφοράς καυσίμων απελευθερώθηκε, με αποτέλεσμα μια μείωση της τάξης του 25%-30% στις τιμές μεταφοράς (πλέον κυμαίνεται από 0,05 ως 0,06 €/χιλιόλιτρο και χιλιόμετρο).

Η τροφοδοσία των νησιών με υγρά καύσιμα είναι ένα πιο περίπλοκο ζήτημα. Η προσέγγιση ακόμη και των δεξαμενόπλοιων στα λιμάνια των νησιών είναι προβληματική, αφενός λόγω ενδεχόμενης κακοκαιρίας, που μπορεί να καθυστερήσει τη μεταφορά καυσίμων για μέρες, αφετέρου λόγω του μεγάλου όγκου προσέγγισης τουριστικών και επιβατικών πλοίων που παρατηρείται στα νησιά κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Οι δυσκολίες που δημιουργούνται για τους οδηγούς βυτιοφόρων, έχουν ως αποτέλεσμα οι μισθοί

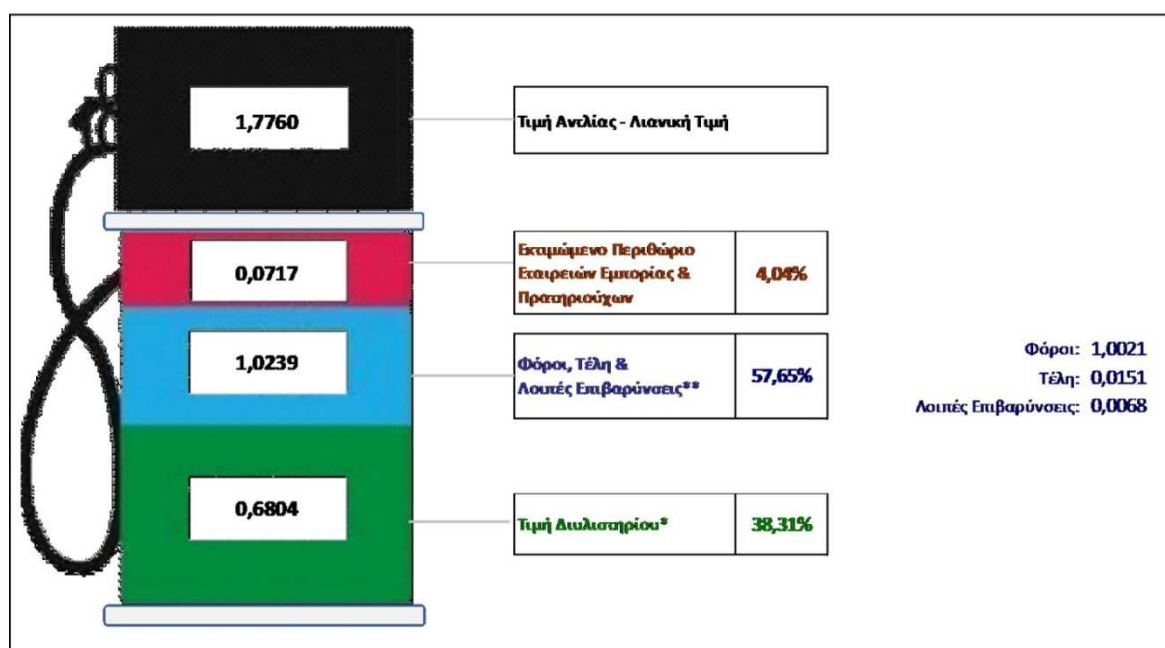
τους να είναι τουλάχιστον διπλάσιοι των κανονικών. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την συχνά μη πλήρη εκμετάλλευση των βυτιοφόρων που βρίσκονται πάνω στα δεξαμενόπλοια έχει σαν αποτέλεσμα να επιβαρύνεται σημαντικά το κόστος μεταφοράς. Το κόστος μεταφοράς στα νησιά που δε διαθέτουν σταθμούς μεταφόρτωσης δεν είναι εύκολο να υπολογιστεί καθώς επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, ωστόσο εκτιμάται τουλάχιστον διπλάσιο από αυτό στη στεριά.

Επιπλέον, η μέση ετήσια κατανάλωση των πρατηρίων στα μικρά και μεσαία νησιά υπολείπεται σημαντικά των αντίστοιχων ηπειρωτικών, με αποτέλεσμα η επένδυση που απαιτεί ένα πρατήριο (πάγια, εργασίες, συντήρηση, εμπορευματική πίστωση, ημέρες πίστωσης) είναι - ανά λίτρο - πολύ υψηλότερη. Επίσης, εξαιτίας της τροφοδοσίας ανά 10-15 ημέρες, οι πρατηριούχοι των νησιών πρέπει να λαμβάνουν τέτοια πρόνοια τιμολογιακής πολιτικής ώστε να απορροφήσουν τις τυχόν διαφοροποιήσεις των τιμών του δεκαπενθήμερου και να μην κινδυνεύουν να πουλήσουν με ζημία. Αρνητικά έχει επιδράσει και η οικονομική ύφεση των τελευταίων χρόνων, η οποία έχει οδηγήσει σε μειωμένες ποσότητες μεταφοράς υγρών καυσίμων στα νησιά εξαιτίας μειωμένης ζήτησης (πτώση περίπου 50% το 2015 σε σχέση με τους όγκους που διακινούνταν το 2009), γεγονός που αυξάνει επιπλέον το ανά μονάδα κόστος μεταφοράς.



Δεν υπάρχει κανονισμός ο οποίος να καθορίζει κόμιστρα για τη μεταφορά υγρών καυσίμων στα νησιά. Οι τιμές μεταφοράς των καυσίμων διαμορφώνονται ελεύθερα, ειδικά μετά το 2010 όπου εφαρμόστηκε το καθεστώς ελεύθερης διαπραγματεύσεως. Ωστόσο, εκτιμάται ότι το κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης καυσίμων στα νησιά δεν ξεπερνά τα 0,05 € / λίτρο, σύμφωνα με πηγές της ΠΟΠΕΚ (Πανελλήνια Ομοσπονδία Πρατηριούχων Εμπόρων Καυσίμων). Ενδεικτικά μεταφορικά κόστη για τη βενζίνη π.χ. στη Κέρκυρα είναι 0,03 € / λίτρο, στην Κρήτη 0,025-0,05 € / λίτρο, ανάλογα αν το καύσιμο φτάσει με δεξαμενόπλοιο ή ακτοπλοϊκά με βυτιοφόρο, και ακόμη χαμηλότερο για τις Κυκλάδες.

Γενικά, το κόστος καυσίμων αυξάνεται με την απόσταση από τους σταθμούς εμπορίας, ωστόσο η τελική τιμή στον καταναλωτή εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως είναι τα περιθώρια κέρδους των εταιρειών εμπορίας και των πρατηριούχων, ειδικά στα νησιά, που πολλές φορές είναι διπλάσια ή και τριπλάσια σε σχέση με την Αττική. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται η διαμόρφωση της τιμής απλής αμόλυβδης βενζίνης για τον Οκτώβριο του 2012. Το εκτιμώμενο περιθώριο κέρδους εταιρειών εμπορίας και πρατηριούχων είναι 4,04%. Σε αυτό το ποσοστό υπάγεται και το κόστος μεταφορά των καυσίμων, το οποίο σπάνια ξεπερνάει το 2,5% της λιανικής τιμής.



<b>* Τιμή δωλιστηρίου</b>	<b>0,6804</b>
- Τιμή δωλιστηρίου προηγούμενης ημέρας (Μέση Σταθμική Τιμή εκ των δύο εταιρειών δώλισης)	
- Στην τιμή δωλιστηρίου περιλαμβάνονται οι ειδικές υπηρεσίες (φορτωτικά)	
<b>** Τέλη</b>	<b>0,0151</b>
- Ανταποδοτικό τέλος ΡΑΕ: 0,20 €/1000 λίτρα. (Απόφαση 240/2011 - ΦΕΚ 425/Β/17-3-11)	
	0,0002
- Εισφορά «Ειδικού Λογαριασμού Πετρελαιοειδών»: 1,2% επί της τιμής δωλιστηρίου. (Ν. 3335/2005 - ΦΕΚ 95/Α/20-4-2005)	
	0,0081
- Ειδικό τέλος Δικαιωμάτων Εκτέλεσης Τελωνειακών Εργασιών (ΔΕΤΕ): 0,5% της αξίας του αθροίσματος της τιμής εκ δωλιστηρίου και του ΕΦΚ. (Ν. 2093/92 - ΦΕΚ 181/Α/25-11-92)	
	0,0067
<b>** Λοιπές Επιβαρύνσεις</b>	<b>0,0068</b>
- Εισφορά του ταμείου επικουρικής ασφάλισης βενζινοπωλών: 0,495% επί των προ ΦΠΑ τιμών του καυσίμου. (Απόφαση Φ.20210/4231/152/04 - ΦΕΚ 427/Β/2-3-04)	
	0,0068
<b>** Φόροι</b>	<b>1,0021</b>
- Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ): για την απλή αμόλυβδη βενζίνη - 670 € ανά κυβικό μέτρο ή 0.67 € ανά λίτρο. (Ν. 3845/2010 - ΦΕΚ 65/Α/6-3-2010)	
	0,6700
- Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ): 23% επί του συνόλου της τιμής δωλιστηρίου των μικτών ονομαστικών περιθωρίων κέρδους και των παραπάνω φορολογικών επιβαρύνσεων. (Ν. 3845/2010 - ΦΕΚ 65/Α/6-3-2010)	
	0,3321

Εικόνα 1. Διαμόρφωση μέσης τιμής απλής αμόλυβδης βενζίνης (ΓΤΕ 2012).  
Figure 1. Formation of the mean price of Unleaded 95 gasoline (ΓΤΕ 2012).



### Αποτελέσματα Χωρικών Κατανομών

Υπολογίστηκαν οι μέσες τιμές κάθε καυσίμου (αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτανίων και πετρελαίου θέρμανσης) για κάθε γεωγραφικό δείγμα καθώς και οι μέσες μεταβολές σε σχέση με το επίπεδο της χώρας (Πίνακες 1 και 2).

**Πίνακας 1.** Μέση τιμή αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. για κάθε δείγμα.

**Table 1.** Mean price of unleaded gasoline 95 for each sample.

Γεωγραφικό δείγμα	Μέση τιμή αμόλ. βενζίνης 95	Τυπική απόκλιση	Μεταβολή Μέσης τιμής <sup>1</sup>	Αριθμός πρατηρίων
Επίπεδο χώρας	1,78	0,062		3315
Ορεινές περιοχές	1,82	0,063	+2,2%	336
Νησιωτικές περιοχές	1,85	0,059	+3,9%	600
Απομονωμένες περιοχές:				
Πολύ Προσβάσιμη	1,75	0,050	-1,7%	982
Προσβάσιμη	1,78	0,053	±0,0%	1557
Μέτρια Προσβάσιμη	1,82	0,058	+2,2%	552
Απομονωμένη	1,84	0,060	+3,4%	171
Πολύ Απομονωμένη	1,90	0,072	+6,7%	50

<sup>1</sup>Η μεταβολή της μέσης τιμής σε κάθε γεωγραφικό επίπεδο υπολογίζεται σε σχέση με το επίπεδο της χώρας.

**Πίνακας 2.** Μέση τιμή πετρελαίου θέρμανσης για κάθε δείγμα.

**Table 2.** Mean price of heating oil for each sample.

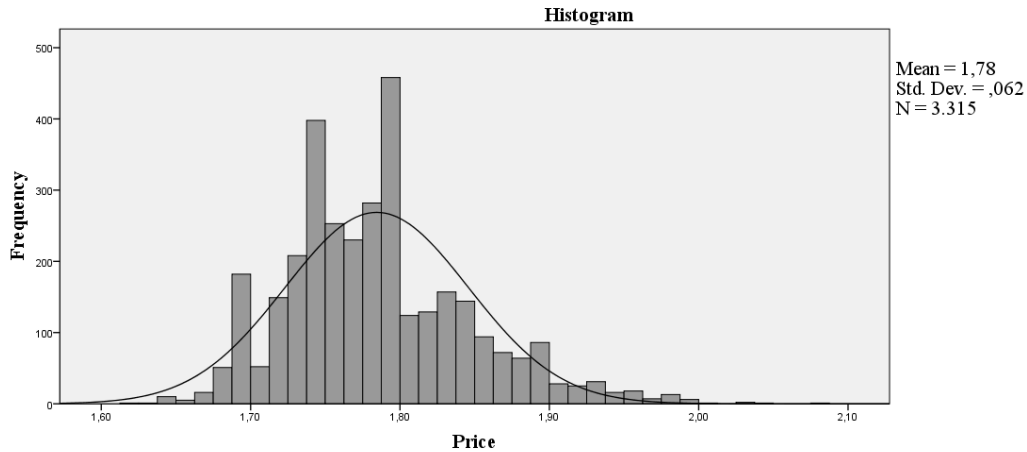
Γεωγραφικό δείγμα	Μέση τιμή πετρ. θέρμανσης	Τυπική απόκλιση	Μεταβολή Μέσης τιμής <sup>1</sup>	Αριθμός πρατηρίων
Επίπεδο χώρας	1,36	0,032		926
Ορεινές περιοχές	1,38	0,026	+1,5%	123
Νησιωτικές περιοχές	1,39	0,037	+2,2%	219
Απομονωμένες περιοχές:				
Πολύ Προσβάσιμη	1,35	0,027	-0,7%	278
Προσβάσιμη	1,36	0,023	±0,0%	583
Μέτρια Προσβάσιμη	1,38	0,034	+1,5%	198
Απομονωμένη	1,40	0,036	+2,9%	63
Πολύ Απομονωμένη	1,43	0,025	+5,1%	19

<sup>1</sup>Η μεταβολή της μέσης τιμής σε κάθε γεωγραφικό επίπεδο υπολογίζεται σε σχέση με το επίπεδο της χώρας.

Ενδεικτικά, παρουσιάζονται οι αντίστοιχες κατανομές της αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. για τα επιμέρους γεωγραφικά δείγματα (Διαγράμματα 1, 2 και 3).

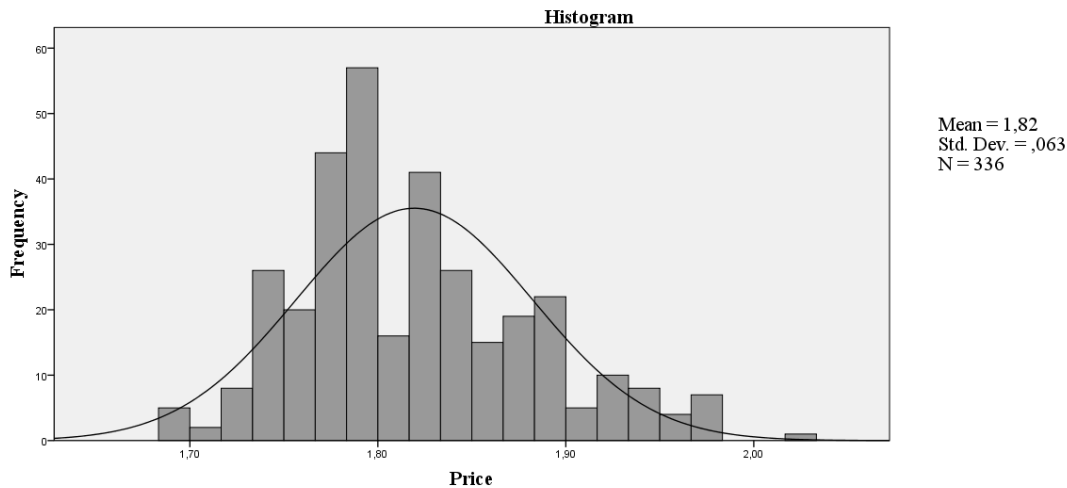
Στη συνέχεια, εξετάστηκαν μεμονωμένες περιπτώσεις μεταβολής των τιμών των καυσίμων για ορισμένες γεωγραφικές ενότητες (πχ. μεμονωμένες ορεινές περιοχές ή ομάδες νήσων), με σκοπό να δοθεί μια επιπρόσθετη εικόνα της μεταβολής των καυσίμων σε μικρότερη κλίμακα, πέραν των γενικών γεωγραφικών συνόλων (Πίνακες 3,4).





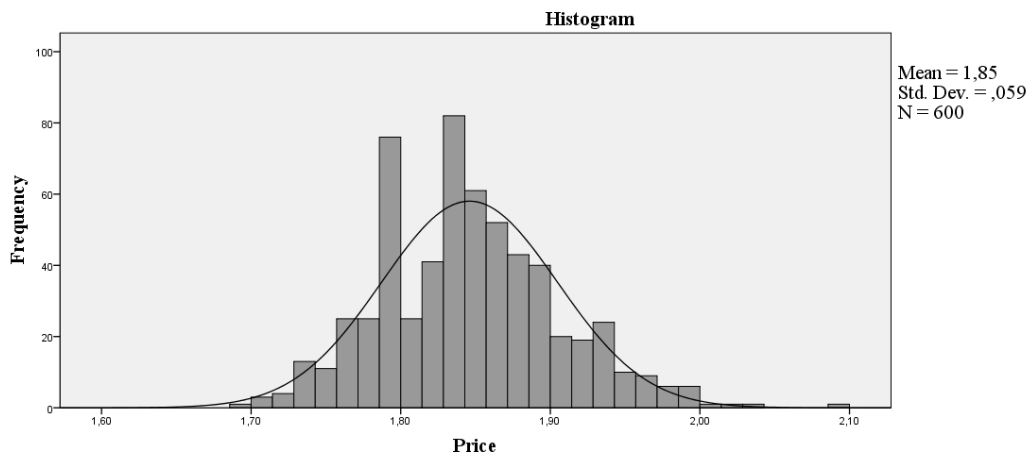
**Διάγραμμα 1.** Κατανομή (Ιστόγραμμα συχνοτήτων) της τιμής της αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. στην Ελλάδα.

**Diagram 1.** Distribution (Histogram of frequencies) of unleaded gasoline 95 price in Greece.



**Διάγραμμα 2.** Κατανομή (Ιστόγραμμα συχνοτήτων) της τιμής αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. στις ορεινές περιοχές της Ελλάδας

**Diagram 2.** Distribution (Histogram of frequencies) of unleaded gasoline 95 price in mountainous areas of Greece.



**Διάγραμμα 3.** Κατανομή (Ιστόγραμμα συχνοτήτων) της τιμής αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. στις νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας.

**Diagram 3.** Distribution (Histogram of frequencies) of unleaded gasoline 95 price in the islands of Greece.

**Πίνακας 3.** Μεταβολή μέσης τιμής αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. και πετρελαίου θέρμανσης για ορισμένες ορεινές περιοχές.

**Table 3.** Variation of mean price of unleaded gasoline 95 and of heating oil for certain mountainous areas.

	<b>Π.Ε. Καστοριάς</b>	<b>Π.Ε. Ευρυτανίας</b>	<b>Δήμος Μετσόβου</b>	<b>Δήμος Κόνιτσας</b>
<b>Μέση τιμή αμόλ. Βενζίνης</b>	1,81	1,84	1,84	1,8
<b>Μεταβολή ως προς το επίπεδο της χώρας (%)</b>	1,70%	3,40%	3,40%	1,10%
<b>Μέση τιμή πετρ. Θέρμανσης</b>	1,38	1,4	-	1,4
<b>Μεταβολή ως προς το επίπεδο της χώρας (%)</b>	1,50%	2,90%	-	2,90%

**Πίνακας 4.** Μεταβολή μέσης τιμής αμόλυβδης βενζίνης 95 οκτ. και πετρελαίου θέρμανσης για ορισμένες νησιωτικές περιοχές.

**Table 4.** Variation of mean price of unleaded gasoline 95 and of heating oil for certain island regions in Greece.

	<b>Βόρειο Αιγαίο</b>	<b>Ιόνιο</b>	<b>Κυκλάδες</b>	<b>Δωδεκάνησα</b>	<b>Κρήτη</b>
<b>Μέση τιμή αμόλ. Βενζίνης</b>	1,81	1,84	1,88	1,83	1,85
<b>Μεταβολή ως προς το επίπεδο της χώρας (%)</b>	1,43%	3,12%	5,36%	2,55%	3,68%
<b>Μέση τιμή πετρ. Θέρμανσης</b>	1,37	1,42	1,41	1,39	1,38
<b>Μεταβολή ως προς το επίπεδο της χώρας (%)</b>	0,34%	3,99%	2,96%	1,50%	0,91%

### **Συμπεράσματα**

Η ανάλυση έδειξε ότι υπάρχει μια αισθητή χωρική διακύμανση της τιμής των καυσίμων στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, για την αμόλυβδη βενζίνη 95 οκτ. παρουσιάζεται μία μέση αύξηση της τάξης του 2,0% για τις ορεινές περιοχές και αντίστοιχη αύξηση της τάξης του 4,0% για τις νησιωτικές περιοχές. Όσον αφορά στις απομονωμένες περιοχές που διακρίθηκαν με βάση την προσβασιμότητα, παρουσιάζεται μια μέση αύξηση της τάξης του 3,5% για τις «Απομονωμένες» περιοχές και σημαντική αύξηση της τάξης του 6,5% για τις «Πολύ Απομονωμένες» περιοχές. Αντίστοιχες αυξήσεις, αν και μικρότερης κλίμακας, παρουσιάζουν και οι τιμές του πετρελαίου θέρμανσης.

Ωστόσο, και για τα τρία γεωγραφικά επίπεδα ανάλυσης που εξετάστηκαν (ορεινές περιοχές, νησιά και απομόνωση), το κόστος μεταφοράς σίγουρα δεν είναι ο μόνος λόγος διακύμανσης των τιμών, καθώς αυτό σπάνια ξεπερνάει το 2,5% της τελικής τιμής ακόμα και σε απομακρυσμένα νησιά (πχ. Λήμνος). Ένα ακόμα στοιχείο που δείχνει ότι το μεταφορικό κόστος δεν επιδρά ουσιαστικά στην τελική τιμή του καυσίμου είναι η σύγκριση των νησιωτικών περιοχών. Η Κρήτη, αν και διαθέτει σταθμούς εμπορίας και αποθήκευσης καυσίμων, έχει πολύ υψηλή τελική τιμή καυσίμων συγκριτικά με τα υπόλοιπα νησιά της χώρας με εξαίρεση τις Κυκλάδες (Πίνακας 4).

Σε συνθήκες ελεύθερης αγοράς, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να μοντελοποιηθεί ένα τόσο σύνθετο σύστημα μεταφοράς και εμπορίας, αλλά είναι εμφανές ότι η απομόνωση των περιοχών έχει μεγαλύτερη επίδραση στη τελική τιμή των καυσίμων από το αν είναι ορεινές ή νησιωτικές. Αν και το γεγονός αυτό παραπέμπει εν μέρει στο μεταφορικό κόστος, το σύστημα μεταφοράς και εμπορίας έχει αρκετά διαφορετική δομή από το μοντέλο προσβασιμότητας. Η πιο λογική εξήγηση του φαινομένου είναι ο μειωμένος αριθμός των πρατηρίων στις απομονωμένες περιοχές (Πίνακες 1 και 2), που οδηγεί σε μονοπωλιακή αγορά.

Συμπερασματικά, εξετάζοντας τη μεταβολή ενός από τους τρεις κύριους παράγοντες (της τιμής των καυσίμων) σε επίπεδο χωρικής ανάλυσης και κρατώντας τους άλλους παράγοντες σταθερούς, εκτιμάται η μεταβολή της ενεργειακής φτώχειας στα διάφορα γεωγραφικά επίπεδα. Αποδεικνύεται ότι, λόγω της αύξησης της τιμής των καυσίμων στις ορεινές, νησιωτικές και στις βάσει προσβασιμότητας απομονωμένες περιοχές, αυτές είναι κατά μέσο όρο από 2% έως και 7% περισσότερο ευάλωτες στην ενεργειακή φτώχεια, σε σχέση με το επίπεδο της χώρας.

Είναι προφανές ότι στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας συμβάλλουν και οι άλλοι παράγοντες (εισόδημα νοικοκυριού και ενεργειακή αποδοτικότητα σπιτιού). Όμως για ένα τέτοιο επίπεδο ανάλυσης απαιτείται χρόνος και πρόσβαση σε αναλυτικά δεδομένα εισοδημάτων και τεχνικών χαρακτηριστικών των σπιτιών ανά χωρικό επίπεδο, η διαθεσιμότητα των οποίων είναι ιδιαίτερος δύσκολη.

Σε κάθε περίπτωση, η απόδειξη ότι η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να επιδεινωθεί μέχρι και 7% στις πολύ απομονωμένες περιοχές εξαιτίας μόνο της επίδρασης της τιμής των καυσίμων, είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα στην κατεύθυνση της ενεργειακής πολιτικής, η οποία μέχρι στιγμής δε λαμβάνει υπ' όψιν τις αυξημένες ανάγκες των απομονωμένων περιοχών. Κανένα «ειδικό προνόμιο» δεν προβλέπεται από την Ελληνική κυβέρνηση στην τιμολογιακή πολιτική των καυσίμων και συγκεκριμένα στους συμπεριλαμβανόμενους φόρους, σε όφελος των απομονωμένων περιοχών, με αποτέλεσμα οι τελευταίες να υποφέρουν πιο έντονα από προβλήματα ενεργειακής φτώχειας. Στο πλαίσιο λοιπόν της Ολοκληρωμένης ανάπτυξης, κρίνεται αναγκαία μία εξειδικευμένη ενεργειακή πολιτική, προσαρμοσμένη στις ιδιαίτερες ανάγκες των απομονωμένων περιοχών.

## **Βιβλιογραφία**

- BPIE, "Alleviating fuel poverty in the EU. Investing in home renovation, a sustainable and inclusive solution", Buildings Performance Institute Europe, Brussels, 2014.
- ΓΓΕ, "Παρατηρητήριο Τιμών Υγρών Καυσίμων", Γενική Γραμματεία Εμπορίου & Προστασίας Καταναλωτή, Υπουργείο Οικονομίας Ανάπτυξης & Τουρισμού, Διαθέσιμο: <http://www.fuelprices.gr/>, Προσπελάστηκε: Απρίλιος 2016, 2012.
- DECC, "Annual Fuel Poverty Statistics Report", Dept. for Energy and Climate Change, London, 2015.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Καλλικρατικοί Δήμοι" [Ηλεκτρονικά Δεδομένα], Ψηφιακά Χαρτογραφικά Υπόβαθρα, Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2016.
- ΕΛΣΤΑΤ, "Αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα (Ιανουάριος 1985 - Ιανουάριος 2015)", Ελληνική Στατιστική Αρχή, Αθήνα, 2015.
- EPEE, "Tackling fuel poverty in Europe", European fuel Poverty and Energy Efficiency project, Διαθέσιμο: [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/epee\\_european\\_fuel\\_poverty\\_and\\_energy\\_efficiency\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/epee_european_fuel_poverty_and_energy_efficiency_en.pdf), Προσπελάστηκε: Οκτώβριος 2015, 2009.

- Glover, J. D. & Tennant, S. K., "Remote areas statistical geography in Australia: notes on the Accessibility/Remoteness Index for Australia (ARIA+ version)", Public Health Information Development Unit, the University of Adelaide, 2003.
- Healy, J.D., "Housing, Fuel Poverty and Health: A Pan-European Analysis", Ashgate, Aldershot, 2004.
- IEA, "World Energy Outlook", International Energy Agency - Executive summary, IEA Publications, France, 2014.
- Johansson, T.B. & Goldemberg, J., "Overview and a policy agenda", in: Johansson, T.B., Goldemberg, J. (Eds.), Energy for Sustainable Development. UNDP, New York, 2002.
- Katsoulakos, N., Papada, L., Kaliampakos, D., "The problem of energy poverty in mountainous areas", The 5th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, IISA 2014, IEEE Conference publications, pp. 222 – 226, 2014.
- Marvin S. J., "Accessibility to utility networks: Local policy issues", Local Government Studies, 20:3, pp. 437-457, 1994.
- NORDREGIO, "Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries". European Commission contract No 2002, CE.16.0.AT.136, Final report, 2004.
- Παναγιωτόπουλος Γ. & Καλιαμπάκος Δ., "Η Απομόνωση στα Νησιά της Ελλάδας", Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη των Ορεινών και των Γεωγραφικά Απομονωμένων Περιοχών, στο 8ο Διεπιστημονικό Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του Ε.Μ.Π. και του ΜΕ.Κ.Δ.Ε. του Ε.Μ.Π., Μέτσοβο, Σεπτέμβριος 2016.
- Papada, L. & Kaliampakos, D., "Developing the energy profile of mountainous areas", Energy 107, pp. 205-214, 2016.
- Ραπτάκης Ι. Προσωπική Επικοινωνία, Motor Oil, Αθήνα, 2016.
- Ριδβάν Ρ., "Μεταφορά, Διανομή και Αποθήκευση Υγρών Καυσίμων", Πτυχιακή Εργασία, Τ.Ε.Ι. Καβάλας, Καβάλα, 2011.
- Rodrigue, J. P., Comtois, C. & Slack, B., "The geography of transport systems", Routledge, 2013.
- Spiekermann, K. & Neubauer, J., "European accessibility and peripherality: Concepts, models and indicators", Nordregio, Stockholm, 2002.
- The World Bank, "World Bank Data: Motor vehicles (per 1,000 people)", The World Bank Group, Διαθέσιμο: <http://data.worldbank.org/>, Προσπελάστηκε: Ιανουάριος 2016, 2016.

# **The impact of remoteness on energy poverty The case of Greece**

**L. Papada**, PhD Candidate NTUA

Metsovion Interdisciplinary Research Center NTUA

**G. Panagiotopoulos**, PhD Candidate NTUA

Metsovion Interdisciplinary Research Center NTUA

**D. Kaliampakos**, Professor NTUA

Laboratory of Mining and Environmental Engineering NTUA

## **Abstract**

Energy poverty is a serious social, economic and environmental issue in Greece, which has drastically deteriorated during the economic crisis. As a result of the austerity policies implemented recently, fuel prices remain at high levels while also household incomes keep dropping. Consequently, the majority of Greek households have been unable to meet their energy needs. This inability appears in many different ways, such as the occurrence of semi-heated houses with significant decrease in energy consumption for heating, disproportionately high energy costs in order to ensure adequate heating, arrears in electricity bills and so on. Many of these incidents are even more intense in mountain regions, which are characterized by steadily unfavorable features such as increased heating needs due to climate, lower incomes due to weaker production base and usually older building stock, resulting in a state of "permanent energy poverty", in contrast with urban centers which typically experience the state of "temporary energy poverty". Additionally, mountain regions are characterized by another adverse feature: geographical remoteness. Remoteness in mountainous areas is mainly based on two factors: small population and special geography. Small population acts as a deterrent factor to political and development activities while geographical characteristics of mountainous areas (terrain and climate) render the transportation infrastructures as high-cost projects, both for construction and maintenance. As a result, mountain regions suffer from insufficient and badly maintained road network, absence of railway and long distance from ports and airports. Thus, since transportation costs are relatively higher compared to the rest of the mainland Greece, fuel prices present a proportional increase. This hypothesis is tested using accessibility measurement methods, which are divided into two basic types: the gravity-based models and the simpler ones that estimate the cost of travel/ transportation. By measuring accessibility, the level of remoteness of regions is quantified, as it is inversely proportional to accessibility, on the basis of economic and geographical terms. Next, the relation of remoteness to fossil fuel prices is examined and the impact of remoteness on energy poverty is estimated. Fossil fuels are the primary heating source at national level, and, despite the shift towards Renewable Energy Sources, time and expensive infrastructures will be needed for their replacement. Taking into account the fact that most of energy consumption in mountainous areas is heating, fossil fuel prices and, to some extent, remoteness, contribute significantly to the final energy cost.