

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤΙΣ ΠΡΩΤΕΣ ΑΠΟΦΕΙΣ

ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2024

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η οικονομετρική μελέτη εξετάζει τη μετακύλιση των μεταβολών των τιμών (pass-through) στην αλυσίδα παραγωγής και διανομής πετρελαιοειδών στην ελληνική αγορά. Συγκεκριμένα, εξετάζεται το φαινόμενο της ασυμμετρικής προσαρμογής των τιμών των καυσίμων σε σχέση με το κόστος, και ειδικά αναφορικά με την ύπαρξη (α)συμμετρίας στην προσαρμογή των τιμών μεταξύ των σταδίων του κλάδου των πετρελαιοειδών (δύλιση, χονδρική εμπορία, λιανική διάθεση).

Για τον σκοπό της ανάλυσης συλλέχθηκαν δεδομένα τόσο από εταιρείες δύλισης και εταιρείες χονδρικής εμπορίας, όσο και από δημόσια διαθέσιμες πηγές όπως το Παρατηρητήριο τιμών υγρών καυσίμων. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν πληροφόρηση σχετικά με την τιμή του δείκτη Platts,¹ την τιμή πώλησης διυλιστηρίου, την τιμή πώλησης χονδρικής και την λιανική τιμή πρατηρίου, ανά προϊόν, και σε ημερήσια συχνότητα και καλύπτουν το χρονικό διάστημα από 1.10.2019 έως 30.9.2022.²

Διερευνήθηκε το φαινόμενο rockets and feathers για τα τρία προϊόντα, στα τρία στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας (δύλιση, χονδρική εμπορία, λιανική διάθεση). Εξετάστηκε η μετακύλιση των μεταβολών των τιμών από τον δείκτη Platts κάθε προϊόντος στην τιμή δύλισης, από την τιμή δύλισης στην τιμή χονδρικής εμπορίας σε επίπεδο επικράτειας σε δύο περιόδους (1.10.2019 έως 15.4.2022 και 16.4.2022 έως 30.9.2022). Η πρώτη περίοδος αφορά τη μελέτη του διαστήματος από 1.10.2019 έως 15.4.2022 (αποκαλούμενη ως «πρώτη» περίοδος, περίοδος κατά την οποία περιλαμβάνει την πανδημία COVID-19 και τα εκτεταμένα lockdowns, όπως επίσης περιλαμβάνει την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία), ενώ η δεύτερη αφορά το διάστημα 16.4.2022 έως 30.9.2022 (αποκαλούμενη ως «δεύτερη» περίοδος). Η διάκριση ανάμεσα σε «πρώτη» και «δεύτερη» περίοδο πηγάζει, εκτός από το χρονικό σημείο συλλογής των στοιχείων και από το γεγονός ότι στη «δεύτερη» περίοδο δεν υπάρχουν υφίστανται διαταραχές στην παγκόσμια οικονομία, καθώς και μέτρα οικονομικής πολιτικής συνεπεία των εν λόγω διαταραχών.

Επιπλέον, παρουσιάστηκε η μετακύλιση των μεταβολών της τιμής χονδρικής στην τιμή λιανικής για τον νομό Αττικής και για τις δύο περιόδους. Επιπροσθέτως, εξετάστηκε η εν λόγω μετακύλιση της τιμής χονδρικής στην τιμή λιανικής για τους νομούς Θεσσαλονίκης, Ηρακλείου και Αχαΐας για την «πρώτη» περίοδο. Η επιλογή των τριών αυτών νομών πραγματοποιήθηκε με κριτήριο την ύπαρξη της υψηλότερης ζήτησης για τα προϊόντα βενζίνη 95 οκτανίων, πετρέλαιο κίνησης και πετρέλαιο θέρμανσης.^{3,4}

¹ Platts HIGH CIF MED.

² Αφορά τις διαθέσιμες ημερομηνίες, όπως δόθηκαν από τις εταιρείες δύλισης και χονδρικής εμπορίας.

³ Ειδικότερα, σύμφωνα και με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ., οι παραπάνω νομοί είναι οι μεγαλύτεροι πληθυσμιακά νομοί της Ελλάδος με τη σειρά που εξετάζονται.

⁴ https://elstat-outsourcers.statistics.gr/Census2022_GR.pdf.

Τέλος, η οικονομετρική ανάλυση ολοκληρώθηκε με τη μελέτη της μετακύλισης των μεταβολών των τιμών χονδρικής στις τιμές λιανικής λαμβάνοντας υπόψιν το ιδιοκτησιακό καθεστώς κάθε πρατηρίου (COCO's, CODO's, DODO's, Ανεξάρτητο Πρατήριο). Σημειώνεται ότι για τα προϊόντα βενζίνη 95 οκτανίων και πετρέλαιο κίνησης οι οικονομετρικές εκτιμήσεις γίνονται και για τις δύο περιόδους, ενώ για το πετρέλαιο θέρμανσης εξετάζεται η «πρώτη» περίοδος, καθώς η «δεύτερη» περίοδος αφορά σε χρονικό διάστημα με ιδιαίτερα χαμηλή ζήτηση για το συγκεκριμένο προϊόν στην ελληνική επικράτεια.

Κατά την ανάλυση, εκτιμήθηκε το ακόλουθο υπόδειγμα, το οποίο αποτελεί μέρος αυτού που περιγράφεται στην εργασία των Eleftheriou *et al.* (2019)^{5,6,7}

$$\Delta p_{it}^k = a_i + \sum_{j=0}^g \delta_j^+ \Delta p_{it-j}^{-k,+} + \sum_{j=0}^l \delta_j^- \Delta p_{it-j}^{-k,-} + \sum_{j=1}^o c_j \Delta p_{it-j}^k + \lambda EC + v_{it}, \quad (1)$$

Όπου, όπου p_{it}^k είναι ο φυσικός λογάριθμος της υπό εξέταση τιμής ενός σταδίου (προ φόρων και εκπτώσεων) για το προϊόν k ($k = 1, 2, 3$, όπου 1 = αμόλυβδη 95, 2 = πετρέλαιο κίνησης και 3 = πετρέλαιο θέρμανσης) τη χρονική στιγμή t , ενώ p_{it}^{-k} είναι αντίστοιχα ο φυσικός λογάριθμος της τιμής του προηγούμενου σταδίου για το προϊόν k .^{8,9} Το a_i συμβολίζει τη σταθερή επίδραση, το Δ συμβολίζει την πρώτη διαφορά, ενώ τα g, l, o , συμβολίζουν τον αριθμό των όρων των χρονικών υστερήσεων. $\Delta y_{it}^+ = \max\{y_{it} - y_{it-1}, 0\}$ και $\Delta y_{it}^- = \min\{y_{it} - y_{it-1}, 0\}$ για $y = p^{-k}$. Το v_{it} είναι ο ανεξάρτητος και όμοια κατανομημένος (*i.i.d.*) όρος στοχαστικού σφάλματος. Τέλος, ο όρος EC αποτελεί τη μακροχρόνια σχέση των τιμών / όρος διόρθωσης σφάλματος και περιγράφεται από την ακόλουθη σχέση:

$$p_{it}^k = \gamma_0 i + \gamma_1 p_{it}^{-k} + u_{it} \quad (2)$$

Για την εκτίμηση των συντελεστών των (1) και (2) χρησιμοποιήθηκε ο εκτιμητής σταθερής επίδρασης (fixed effects estimator). Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε εκτιμητής Γενικευμένων Ελαχίστων Τετραγώνων (Generalized Least Squares) ώστε να λαμβάνονται υπόψη προβλήματα ετεροσκεδαστικότητας και συσχέτισης μεταξύ των καταλοίπων. Η εκτίμηση έγινε σε δύο στάδια (2 stages). Πρώτα εκτιμήθηκε η εξίσωση (2). Στην συνέχεια

⁵ Konstantinos Eleftheriou, Peter Nijkamp & Michael L. Polemis (2019) Asymmetric price adjustments in US gasoline markets: impacts of spatial dependence on the 'rockets and feathers' hypothesis, *Regional Studies*, 53:5, 667-680, DOI: 10.1080/00343404.2018.1463093.

⁶ Στην ουσία το εν λόγω μοντέλο δεν περιλαμβάνει τις μεταβλητές με αστερίσκους (*) όπως αυτές αποτυπώνονται στις εξισώσεις (1) και (2) στο άρθρο των Eleftheriou *et al.* (2019). Οι μεταβλητές αυτές εκτιμούν το χωρικό οικονομετρικό υπόδειγμα. Επίσης, το υπόδειγμα δεν κάνει διάκριση ανάμεσα στο μακροχρόνιο αποτέλεσμα μιας αύξησης ή μιας μείωσης των τιμών. Δηλαδή, ο όρος διόρθωσης σφάλματος (error correction), EC, δεν διακρίνεται περαιτέρω σε EC+ και EC-.

⁷ Κατά την πρώτη περίοδο, ήτοι για το διάστημα από 01.10.2019 έως 15.04.2022, περίοδος κατά την οποία περιλαμβάνονται παρατηρήσεις πριν και μετά την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία, χρησιμοποιήθηκε ψευδομεταμεβλητή (war dummy).

⁸ Στην περίπτωση των χονδρικών και λιανικών τιμών δεν έχει αφαιρεθεί ο ΕΦΚ.

⁹ Η εκτίμηση έγινε ξεχωριστά για κάθε προϊόν $k = 1, 2, 3$.

εκτιμήθηκε η εξίσωση (1) χρησιμοποιώντας τα κατάλοιπα (residuals) που προέκυψαν από την εκτίμηση της εξίσωσης (2).

Στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκε τέτοιος αριθμός υστερήσεων (lags) του κόστους σε κάθε επίπεδο (ανεξάρτητη μεταβλητή), ώστε η πρόσθεση μιας επιπλέον υστέρησης να μην είναι στατιστικά σημαντική¹⁰.

Περαιτέρω η ανάλυση μελέτησε την σωρευτική μετακύλιση (pass-through), ήτοι το σωρευτικό αποτέλεσμα στη μεταβολή των τιμών ύστερα από μια μεταβολή κόστους. Με άλλα λόγια και για χάρη παραδείγματος, αναγνωρίζει πως μια αύξηση της τιμής χονδρικής σήμερα δεν θα έχει επίπτωση στις τιμές λιανικής μόνο άμεσα (σήμερα), αλλά θα επηρεάσει και τις τιμές λιανικής των επόμενων ημερών, καθώς μέρος της μεταβολής κόστους θα μετακυληθεί σε μεταγενέστερο χρόνο.

Η ιδιαιτερότητα της περιόδου που εξετάζεται (μετά το ξέσπασμα του πολέμου στην Ουκρανία -περίοδος 16.4.2022 – 30.9.2022)¹¹ έγκειται στην έντονη μεταβλητότητα που παρουσιάζουν τόσο οι διεθνείς τιμές (Platts) όσο και οι εγχώριες τιμές κάθε σταδίου (δύλιση, χονδρική εμπορία, λιανική τιμή πρατηρίου). Μια τέτοια μεταβλητότητα οδηγεί τις χρονοσειρές των ανωτέρω μεταβλητών να μην παρουσιάζουν σταθερή μέση τιμή και σταθερή διακύμανση στο χρόνο. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται η έννοια της συνολοκλήρωσης (cointegration)¹² που εξασφαλίζει την ύπαρξη μακροχρόνιας ισορροπίας μεταξύ χρονοσειρών με έντονη μεταβλητότητα. Με άλλα λόγια, η συνολοκλήρωση εξασφαλίζει ότι οι υπό εξέταση χρονοσειρές κινούνται μαζί στον χρόνο. Η μη εύρεση συνολοκλήρωσης σηματοδοτεί ότι μοντέλα τύπου error correction δεν είναι τα πλέον κατάλληλα για οικονομετρική ανάλυση pass through.

Για τον σκοπό της παρούσας εργασίας έγινε χρήση και των τριών διαθέσιμων τεστ που ενδείκνυνται για δεδομένα panel (panel data), ήτοι τα τεστ των Westerlund, Kao και Pedroni. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των τιμών Platts, δύλισης, χονδρικής και λιανικής σε έλεγχο ανά ζεύγος με τη σειρά που αναφέρονται. Η ύπαρξη σχέσης συνολοκλήρωσης ισχύει και για τα δύο υπό εξέταση προϊόντα (αμόλυβδη 95 και πετρέλαιο κίνησης).

ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Κατωτέρω παρατίθεται πίνακας με τα συνοπτικά αποτελέσματα της ως άνω οικονομετρικής ανάλυσης για τις δύο περιόδους και για τα τρία υπό εξέταση προϊόντα σε όλα τα επίπεδα της αλυσίδας αξίας:

¹⁰ Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα εργασιών βλ. ενδεικτικά: Nakamura, E. and Zerom, D. (2010), “Accounting for Incomplete Pass-Through”. *Review of Economic Studies*, Vol. 77, No. 3, pp. 1192-1230; Gopinath, G., and Itskhoki, O. (2010). “Frequency of Price Adjustment and Pass-Through”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 152, No. 2, pp. 675-727; Nakamura, E. and Steinsson, J. (2012). “Lost in Transit: Product Replacement Bias and Pricing to Market”, *American Economic Review*, Vol. 102, No. 7, pp. 3277-3316.

¹¹ Έλεγχος συνολοκλήρωσης (cointegration) για την χρονική περίοδο από 1.10.2019 έως 15.4.2022, ήτοι την περίοδο που αφορούσε τις εργασίες της χαρτογράφησης είχε γίνει με θετικά αποτελέσματα. Βλ. υποσημείωση 2 του υπ’ αριθ. 9184/17.10.2022 παραδοτέου του εμπειρογνώμονα κ. Ελευθερίου.

¹² Η έννοια της συνολοκλήρωσης έγινε γνωστή από την εργασία των μετέπειτα βραβευμένων με Νόμπελ, Engle και Granger (1987).

Συνοπτικά αποτελέσματα οικονομετρικής ανάλυσης

	Δύλιση					
	Αμόλυβδη 95		Π. Κίνησης		Π. Θέρμανσης	
Περίοδος	Αυξήσεις	Μειώσεις	Αυξήσεις	Μειώσεις	Αυξήσεις	Μειώσεις
Πρώτη	10,00%	10,00%	12,80%	13,50%	12,60%	12,60%
	Συμμετρία		Αρ. Ασυμμετρία		Συμμετρία	
Δεύτερη	7,20%	5,20%	9,40%	6,50%	-	-
	Θ. Ασυμμετρία		Θ. Ασυμμετρία		-	
	Εμπορία					
Πρώτη	3,60%	3,50%	5,80%	5,60%	6,20%	5,00%
	Συμμετρία		Συμμετρία		Θ. Ασυμμετρία	
Δεύτερη	12,30%	12,30%	10,50%	10,50%	-	-
	Συμμετρία		Συμμετρία		-	
	Λιανική - Ν. Αττικής					
Πρώτη	1,40%	0,90%	2,30%	2,20%	3,00%	2,10%
	Θ. Ασυμμετρία		Συμμετρία		Θ. Ασυμμετρία	
Δεύτερη	8,50%	8,50%	5,70%	5,20%	-	-
	Συμμετρία		Θ. Ασυμμετρία		-	
	Λιανική - Ν. Θεσσαλονίκης					
Πρώτη	5,10%	4,90%	6,20%	5,70%	8,00%	6,90%
	Συμμετρία		Θ. Ασυμμετρία		Θ. Ασυμμετρία	
	Λιανική - Ν. Ηρακλείου					
Πρώτη	1,45%	1,45%	2,70%	2,70%	6,20%	3,90%
	Συμμετρία		Συμμετρία		Θ. Ασυμμετρία	
	Λιανική - Ν. Αχαΐας					
Πρώτη	3,20%	2,80%	3,40%	2,90%	6,20%	4,00%
	Θ. Ασυμμετρία		Θ. Ασυμμετρία		Θ. Ασυμμετρία	

- Σημείωση: Ο πίνακας παρουσιάζει το αθροιστικό αποτέλεσμα στις τιμές ύστερα από μία μεταβολή (αύξηση ή μείωση) κατά 10% των τιμών του προηγούμενου σταδίου

Συμπερασματικά, προκύπτουν τα κατωτέρω:

- ❖ Η ανάλυση της σωρευτικής επίδρασης μιας αλλαγής του δείκτη Platts στην τιμή του διυλιστηρίου:
 - (i) κατά την Πρώτη Περίοδο δείχνει συμμετρική μετακύλιση τιμών για τα προϊόντα βενζίνης 95 και πετρελαίου θέρμανσης και αρνητική ασυμμετρία (οι μειώσεις περνούν σε μεγαλύτερο βαθμό από τις αυξήσεις) για το πετρέλαιο κίνησης,
 - (ii) κατά τη Δεύτερη Περίοδο δείχνει την ύπαρξη θετικής ασυμμετρίας τόσο για τη βενζίνη 95 όσο και για το πετρέλαιο κίνησης, ήτοι οι αυξήσεις των τιμών του δείκτη Platts αντανακλώνται περισσότερο στις τιμές πώλησης των διυλιστηρίων βενζίνης και πετρελαίου κίνησης, σε σχέση με τις

αντίστοιχες μειώσεις. Επίσης, κατά τη δεύτερη περίοδο παρατηρείται μικρότερος βαθμός μετακύλισης σε σχέση με την πρώτη περίοδο.

- ❖ Σε επίπεδο εμπορίας παρατηρείται θετική ασυμμετρία μόνο στο πετρέλαιο θέρμανσης (οι αυξήσεις των τιμών διυλιστηρίου μεταφέρονται σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τις μειώσεις στις τιμές χονδρικής). Τα άλλα δύο προϊόντα παρουσιάζουν συμμετρική μετακύλιση των μεταβολών των τιμών κατά την εξέταση και των δύο περιόδων.
- ❖ Στον νομό Αττικής
 - (i) κατά την εξέταση της Πρώτης Περιόδου παρατηρείται θετική ασυμμετρία για την βενζίνη 95 και για το πετρέλαιο θέρμανσης και συμμετρική μετακύλιση για το πετρέλαιο κίνησης.
 - (ii) κατά την εξέταση της Δεύτερης Περιόδου βρίσκεται συμμετρική μετακύλιση στη βενζίνη 95 και «οριακά» θετική ασυμμετρία για το πετρέλαιο κίνησης. Η εξέταση της Δεύτερης Περιόδου για τον νομό Αττικής δείχνει πως ο βαθμός μετακύλισης αυξάνεται.
- ❖ Στον νομό Θεσσαλονίκης, κατά την Πρώτη Περίοδο το σωρευτικό αποτέλεσμα μιας μεταβολής των τιμών χονδρικής στις τιμές λιανικής δείχνει θετική ασυμμετρία για το πετρέλαιο κίνησης και για το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ για τη βενζίνη 95 παρατηρείται συμμετρία.
- ❖ Στον νομό Ηρακλείου κατά την Πρώτη Περίοδο το σωρευτικό αποτέλεσμα μιας μεταβολής των τιμών χονδρικής στις τιμές λιανικής δείχνει θετική ασυμμετρία για το πετρέλαιο θέρμανσης και συμμετρική μετακύλιση τιμών για τη βενζίνη 95 και το πετρέλαιο κίνησης.
- ❖ Στον νομό Αχαΐας κατά την Πρώτη Περίοδο η μελέτη του σωρευτικού αποτελέσματος μιας μεταβολής των τιμών χονδρικής στις τιμές λιανικής για τον νομό Αχαΐας δείχνει θετική ασυμμετρία και για τα τρία υπό εξέταση προϊόντα, με εντονότερη αυτή του πετρελαίου θέρμανσης.
- ❖ Ανά ιδιοκτησιακό καθεστώς παρατηρούνται τα ακόλουθα:
 - (i) Στη βενζίνη αμόλυβδη 95
 - Κατά την Πρώτη Περίοδο, παρατηρείται θετική ασυμμετρία για κάθε τύπο ιδιοκτησιακού καθεστώτος, ενώ η μεγαλύτερη ασυμμετρία παρουσιάζεται στα ιδιολειτουργούμενα πρατήρια (COCOs). Επίσης, παρατηρείται θετική σχέση ανάμεσα στην ασυμμετρία και τον βαθμό κάθετης ολοκλήρωσης, μεγαλύτερος βαθμός μετακύλισης των αυξήσεων των τιμών στα ιδιολειτουργούμενα (COCOs και στα ΑΠ πρατήρια) και μικρότερος βαθμός μετακύλισης των αυξήσεων στα DODOs πρατήρια. Τη μεγαλύτερη μετακύλιση των μειώσεων στις τιμές σημειώνουν τα ΑΠ και ακολουθούν τα COCOs πρατήρια.
 - Κατά τη Δεύτερη Περίοδο βρίσκεται συμμετρική μετακύλιση στα COCOs και DODOs και θετική ασυμμετρία στα CODOs και τα ανεξάρτητα πρατήρια. Επίσης, ανεξάρτητα με την εύρεση ή μη ασυμμετρίας, παρατηρείται μεγαλύτερος βαθμός μετακύλισης για κάθε

είδος πρατηρίου, με εξαίρεση τον βαθμό μετακύλισης των μειώσεων στα ΑΠ. Τέλος, σημειώνεται ότι τη μεγαλύτερη μετακύλιση τόσο των αυξήσεων των τιμών, όσο και των μειώσεων πραγματοποιούν κατά τη Δεύτερη Περίοδο τα πρατήρια COCOs.

(ii) Στο πετρέλαιο κίνησης

- Κατά την Πρώτη Περίοδο παρατηρείται θετική ασυμμετρία τόσο στα πλήρως καθετοποιημένα COCOs όσο και στα ανεξάρτητα πρατήρια, ενώ παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία στα CODOs και DODOs. Οι δύο αντίρροπες ασυμμετρίες φαίνεται ότι αλληλο-εξουδετερώνονται και εξηγούν την ευρεθείσα συμμετρική μετακύλιση όταν δε λαμβάνεται υπόψιν το ιδιοκτησιακό καθεστώς.
- Στη Δεύτερη Περίοδο υπάρχει συμμετρική μετακύλιση τιμών πετρελαίου κίνησης σε κάθε τύπο πρατηρίου.

(iii) Στο πετρέλαιο θέρμανσης

- Κατά την Πρώτη Περίοδο παρατηρείται θετική ασυμμετρία για όλους τους τύπους πρατηρίων. Έτσι, η ανάλυση ανά ιδιοκτησιακό καθεστώς πρατηρίου επιβεβαιώνει πλήρως την αρχικά ευρεθείσα θετική ασυμμετρία. Τέλος, παρατηρείται ότι μεγαλύτερη ασυμμετρία παρουσιάζεται στα ανεξάρτητα πρατήρια, ενώ η δεύτερη μεγαλύτερη στα πρατήρια COCOs. Τον μεγαλύτερο βαθμό μετακύλισης, τόσο των αυξήσεων των τιμών πετρελαίου θέρμανσης, όσο και των μειώσεων κατά την Πρώτη Περίοδο, πραγματοποιούν τα ΑΠ και ακολουθούν τα πρατήρια COCOs.