

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΙΣΡΟΩΝ ΣΤΗ ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΑΛΙΕΙΑ

Υπό

I. Νταούλη, Μ. Ντεμούση και Π. Φουσέκη

Abstract

AN EMPIRICAL INVESTIGATION OF THE INPUT SUBSTITUTABILITY IN THE INSHORE AND OPEN SEA FISHERIES

The knowledge of the internal structure of effort is very important in designing and implementing effort reduction policies in fisheries. In this paper we investigate empirically input substitutability in the open sea and the inshore fleet of Greece using a translog effort production function with four inputs (i.e., labor, consumables, capital and fishing gear). The calculated Allen, Morishima and McFadden elasticities of substitution suggest that there is potential for expansion of unregulated inputs in both sectors of the Greek fleet. This potential however is much greater for the inshore sector. Overall, the empirical results indicate that policies which target a relative large subset of fishing inputs are required to achieve the goals of stock preservation and economic efficiency. (JEL Classification: Q20, Q22)

Key words: Fishing effort, Fishing inputs, Substitution elasticities

Περίληψη

Η γνώση της εσωτερικής δομής της αλιευτικής προσπάθειας έχει μεγάλη σημασία στο σχεδιασμό παρεμβάσεων που αποσκοπούν στην προστασία των ιχθυοαποθεμάτων και στην οικονομική αποτελεσματικότητα της αλιείας. Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι η εμπειρική διερεύνηση των δυνατοτήτων υποκατάστασης των συντελεστών παραγωγής στην παράκτια και στη μέση αλιεία της Ελλάδας. Για τον σκοπό αυτό εκτιμήθηκαν συναρτήσεις αλιευτικής προσπάθειας και υπολογίστηκαν οι Allen, οι Morishima, και οι McFadden ελαστικότητες υποκατάστασης. Τα εμπειρικά αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες επέκτασης των εισροών, που δεν υπόκεινται σε θεσμοθετημένους περιορισμούς τόσο στην παράκτια όσο και στη μέση αλιεία. Επιπλέον, οι δυνατότητες υποκατάστασης εμφανίζονται να είναι μεγαλύτερες στον παράκτιο στόλο. Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η προστασία των ιχθυοαποθεμάτων και η διατήρηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας του τομέα της αλιείας απαιτεί περιορισμούς σε περισσότερες από μίαν εισροές. Υπ' αυτή την

έννοια, η διαρθρωτική πολιτική της Ε.Ε. που συμπληρώνει τα παραδοσιακά εθνικά μέτρα διαχείρισης του τομέα της αλιείας φαίνεται ότι κινείται στη σωστή κατεύθυνση.

Λέξεις Κλειδιά: Αλιευτική Προσπάθεια, Εισροές, Ελαστικότητες Υποκατάστασης.

1. Εισαγωγή

Τα αλιευτικά αποθέματα αποτελούν τυπικό παράδειγμα ανανεωσίμου φυσικού πόρου, του οποίου η οικονομική εκμετάλλευση υπόκειται σε *ελεύθερη πρόσβαση*. Συνέπειες της ελεύθερης πρόσβασης είναι η υπερεκμετάλλευση των αποθεμάτων, η σπατάλη οικονομικών πόρων και οι χαμηλές αποδόσεις στον τομέα της αλιείας (Clark 1976, Rothchild 1972 και 1977, Anderson 1977, Pearse και Turner 1990). Οι κυβερνήσεις και οι διεθνείς οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για την αλιεία προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τις αρνητικές επιπτώσεις της ελεύθερης πρόσβασης με την επιβολή περιορισμών στην *αλιευτική προσπάθεια*. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ειδικότερα, ο στόχος της προστασίας των αλιευτικών αποθεμάτων από την υπερεκμετάλλευση επιδιώκεται με τα Πολυετή Προγράμματα Προσανατολισμού (MAGPs) τα οποία περιλαμβάνουν περιορισμούς στην ιπποδύναμη (HP), στη χωρητικότητα (GRT) και στη δραστηριότητα των σκαφών (Κανονισμοί 3760/92, 3699/93, 1626/94 και Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Αλιεία 1994-99).

Τα χαρακτηριστικά της αλιευτικής προσπάθειας που σχετίζονται με τη διαχείριση των ιχθυαποθεμάτων είναι δύο: το επίπεδο της αλιευτικής προσπάθειας και η εσωτερική της δομή. Η *εσωτερική δομή* αναφέρεται στις σχέσεις μεταξύ των παραγωγικών εισροών (π.χ. εργασία, κεφάλαιο, εξοπλισμός, ενέργεια) που συνθέτουν την αλιευτική προσπάθεια. Είναι γνωστόν ότι οι πληροφορίες για την εσωτερική δομή της αλιευτικής προσπάθειας περιέχονται στις ελαστικότητες υποκατάστασης μεταξύ των παραγωγικών συντελεστών. Οι ελαστικότητες υποκατάστασης περιγράφουν τους τεχνολογικούς περιορισμούς που αντιμετωπίζουν οι αλιείς στην προσπάθειά τους να προσαρμοστούν στις οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές που επηρεάζουν τον τομέα. Η γνώση της εσωτερικής δομής της αλιευτικής προσπάθειας επιτρέπει στους φορείς που εμπλέκονται στην διαχείριση της αλιείας να σχεδιάσουν περισσότερο αποτελεσματικές πολιτικές, για την προστασία των ιχθυαποθεμάτων και τη βελτίωση της οικονομικής αποτελεσματικότητας της αλιευτικής προσπάθειας.

Εάν οι δυνατότητες υποκατάστασης μεταξύ των παραγωγικών συντελεστών που συνθέτουν την αλιευτική προσπάθεια είναι ευρείες τότε πολιτικές που στοχεύουν στη μείωσή της μέσω περιορισμών σε ορισμένες

εισροές αλλά όχι σε όλες είναι ενδεχόμενο να αποδειχθούν αναποτελεσματικές αφού οι αλιείς θα μπορούν εύκολα (χωρίς μεγάλη αύξηση του κόστους) να υποκαταστήσουν τις εισροές που υπόκεινται σε περιορισμούς με άλλες, των οποίων η χρήση είναι ελεύθερη. Αντίθετα, μικρές δυνατότητες υποκατάστασης ή ύπαρξη συμπληρωματικότητας μεταξύ των παραγωγικών εισροών συνεπάγονται ότι το επίπεδο της αλιευτικής προσπάθειας μπορεί να μειωθεί σημαντικά μέσω του περιορισμού ενός μικρού αριθμού εισροών κυρίως διότι η προσπάθεια των αλιέων για υποκατάσταση των εισροών θα συνοδεύεται από μεγάλες αυξήσεις του κόστους.

Τα παραπάνω αναφερόμενα σχετίζονται άμεσα με τις πολιτικές μείωσης της αλιευτικής προσπάθειας στα πλαίσια της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όπως παρατηρεί ο Καραγιαννάκος (1994) οι πολιτικές αυτές, ιδιαίτερα για τις Μεσογειακές Χώρες, επικεντρώνονται σε ένα υποσύνολο των παραγωγικών εισροών (κυρίως GRT και HP) χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τις δυνατότητες υποκατάστασης. Επίσης, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εισαγάγει περιορισμούς στις δυο αυτές εισροές, επιτρέπει ταυτόχρονα την αναβάθμιση του εξοπλισμού των σκαφών.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην εμπειρική ανάλυση των δυνατοτήτων υποκατάστασης των παραγωγικών συντελεστών στη μέση και στην παράκτια αλιεία της Ελλάδας. Η ανάλυση αυτή βασίζεται σε δείγμα 35 σκαφών μέσης αλιείας και σε ένα δείγμα 74 σκαφών της παράκτιας ζώνης. Στο αμέσως επόμενο τμήμα της εργασίας παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόδειγμα. Το τρίτο περιλαμβάνει την παρουσίαση των στοιχείων, την εκτίμηση των συναρτήσεων αλιευτικής προσπάθειας και τον υπολογισμό των ελαστικότητας υποκατάστασης. Οι συνέπειες και η σημασία των αποτελεσμάτων στον σχεδιασμό της αλιευτικής πολιτικής παρουσιάζονται στο τέταρτο τμήμα. Το άρθρο ολοκληρώνεται με το πέμπτο τμήμα που συνοψίζει τα βασικά συμπεράσματα της εργασίας.

2. Το Θεωρητικό Υπόδειγμα

Για τους οικονομολόγους, η αλιευτική προσπάθεια είναι ένας δείκτης όλων των εισροών που χρησιμοποιούνται στην αλιεία (Anderson, Clark, Hartwick και Olewiler 1986).¹ Με βάση τον ορισμό αυτό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την συνάρτηση:

$$1) E = F(X)$$

όπου, E είναι το επίπεδο της αλιευτικής προσπάθειας (δείκτης του συνόλου των εισροών) και X είναι ένα $n \times 1$ διάνυσμα εισροών. Εξυπακούεται ότι για την εμπειρική ανάλυση θα πρέπει να επιλέξουμε μια συγκεκριμένη μορφή της συνάρτησης F . Στην παρούσα εργασία επιλέγουμε την γραμμικά ομογενή τρυστολογαριθμική μορφή που έχει τις παρακάτω επιθυμητές ιδιότητες: α) δεν περιορίζει τις σχέσεις μεταξύ των εισροών, β) μπορεί να προσεγγίσει σε δεύτερο βαθμό οποιαδήποτε γραμμικά ομογενή συνάρτηση και γ) οι προβλέψεις από την συνάρτηση αυτή είναι ισοδύναμες με την Tornqvist διακριτή (discrete) προσέγγιση στον δείκτη Divisia.²

Η γραμμικά ομογενής τρυστολογαριθμική συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας δίνεται από την

$$2) \ln E = \ln a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \ln X_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \ln X_i X_j$$

Η γραμμική ομογένεια απαιτεί

$$3) \sum_i a_i = 1, \sum_i a_{ij} = \sum_j a_{ji} = 1, \sum_i \sum_j a_{ij} = 0, \text{ ενώ η συμμετρία απαιτεί } \text{ότι } a_{ij} = a_{ji}.$$

Εάν οι αγορές των εισροών είναι ανταγωνιστικές και κάθε εισροή αμείβεται με την αξία του οριακού προϊόντος της, τότε η παραγωγή της σχέσης (2) ως προς τους λογαριθμούς των ποσοτήτων των εισροών οδηγεί στις συναρτήσεις των μεριδίων κόστους των εισροών (cost share equations).

$$4) M_i = a_i + \sum_j a_{ij} \ln X_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n.$$

Στην περίπτωση που η συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας περιλαμβάνει μόνο δύο εισροές τότε υπάρχει ένα μόνο μέτρο των δυνατοτήτων υποκατάστασης, η ελαστικότητα υποκατάστασης του Hicks. Για περισσότερες από μια εισροές έχουν προταθεί διάφορα μέτρα που περιγράφουν παρόμοιες αλλά όχι ταυτόσημες οικονομικές σχέσεις. Τέτοια μέτρα είναι οι ελαστικότητες υποκατάστασης του Allen, του Morishima και του McFadden.

Η ελαστικότητα υποκατάστασης του Allen σχετίζεται με την μεταβολή της ζητούμενης ποσότητας μίας εισροής λόγω της μεταβολής της τιμής μιας εισροής, ΟΟΕΣ. Η Morishima σχετίζεται με την μεταβολή της αναλογίας δύο εισροών εξαιτίας της μεταβολής της τιμής μιας εισροής, ΤΟΕΣ. Τέλος,

η McFadden σχετίζεται με την μεταβολή της αναλογίας δύο εισροών λόγω της μεταβολής του λόγου των τιμών δύο εισροών, TTES³.

Για την γραμμικά ομογενή τρανσλογαριθμική συνάρτηση οι Berndt και Cristensen (1973) έχουν αποδείξει ότι η Allen ελαστικότητα υποκατάστασης μπορεί να υπολογιστεί ως

$$5) \sigma_{A}^{ij} = |H_{ij}| / |H|$$

όπου, H είναι η μήτρα που έχει στην κυρία διαγώνιο στοιχεία $a_{ii} + M_i(M_i-1)$ και εκτός της κυρίας διαγωνίου τα στοιχεία $a_{ij} + M_i M_j$. Οι Allen ελαστικότητες είναι συμμετρικές. Δυο εισροές είναι Allen υποκατάστατες (συμπληρωματικές) όταν η ελαστικότητα είναι θετική (αρνητική). Οι Morishir ελαστικότητες υπολογίζονται από τις Allen ως εξής:

$$6) \sigma_{M}^{ij} = (\sigma_{A}^{ij} - \sigma_{A}^{ji}) M_j.$$

Οι ελαστικότητες αυτές δεν είναι συμμετρικές. Επιπλέον, ενώ όταν δυο εισροές είναι Allen υποκατάστατες τότε είναι και Morishima υποκατάστατες, η Allen συμπληρωματικότητα, δεν συνεπάγεται υποχρεωτικά και Morishima συμπληρωματικότητα. Τέλος, οι McFadden ελαστικότητες υπολογίζονται από τις Morishima ως εξής:

$$7) \sigma_{s}^{ij} = \frac{M_i}{M_i + M_j} \sigma_{M}^{ij} + \frac{M_j}{M_i + M_j} \sigma_{M}^{ji}.$$

Οι McFadden ελαστικότητες είναι συμμετρικές και θεωρούνται από πολλούς ερευνητές ως το πλέον πλήρες μέτρο των δυνατοτήτων υποκατάστασης μεταξύ παραγωγικών εισροών. Παρά ταύτα, οι ελαστικότητες Allen χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην πράξη (Chambers 1989).

3. Τα Στοιχεία και τα Εμπειρικά Αποτελέσματα

Τα εμπειρικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των παραπάνω εξισώσεων είναι διαστρωματικά, αναφέρονται στις δραστηριότητες 35 σκαφών μέσης αλιείας και 74 σκαφών παράκτιας αλιείας, καλύπτουν την περίοδο Ιουλίου 1995 - Ιουλίου 1996 και συγκεντρώθηκαν με ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν, μέσω προσωπικών συνεντεύξεων, με τους ιδιοκτήτες των σκαφών. Τα σκάφη είχαν ως βάση τις περιοχές του Ιονίου (Λευκάδα, Πρέβεζα), της Πάτρας, της Αττικής και της Εύβοιας. Η

μέση ιπποδύναμη των σκαφών της μέσης αλιείας του δείγματος ήταν 377, η μέση χωρητικότητα 51, και η μέση απασχόληση ανά σκάφος 5.1 άτομα. Σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΣΥΕ), το 1995, η μέση ιπποδύναμη των σκαφών στο σύνολο του στόλου ήταν 312, η μέση χωρητικότητα 49, και η μέση απασχόληση ανά σκάφος 4.8 άτομα. Η απόκλιση της μέσης ιπποδύναμης του δείγματος από αυτήν του πληθυσμού αποδίδεται στο γεγονός ότι οι ιδιοκτήτες των σκαφών της μέσης αλιείας, συχνά, αναφέρουν στις λιμενικές αρχές μικρότερη ιπποδύναμη από αυτήν που είναι πραγματικά εγκατεστημένη. Η μέση ιπποδύναμη των σκαφών της παράκτιας αλιείας στο δείγμα είναι 60.1, η μέση χωρητικότητα 4.7, και η μέση απασχόληση ανά σκάφος 1.6 άτομα. Η ΕΣΥΕ παρακολουθεί μόνο την ιπποδύναμη και την απασχόληση στον στόλο της παράκτιας αλιείας. Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία, το 1995, η μέση ιπποδύναμη των σκαφών της παράκτιας αλιείας ήταν 64.2 και η μέση απασχόληση ανά σκάφος ήταν 1.9 άτομα.

Στην παρούσα εμπειρική εφαρμογή θεωρούμε ότι η αλιευτική προσπάθεια είναι συνάρτηση τεσσάρων γενικών κατηγοριών εισροών: των Αναλωσίμων (C), του Εξοπλισμού (G), του Κεφαλαίου (K), και της Εργασίας (L). Τα Αναλώσιμα περιλαμβάνουν καύσιμα (κυρίως), λιπαντικά, πάγο, και φυσικό αέριο. Ο Εξοπλισμός περιλαμβάνει τα δίχτυα, τα παραγάδια, τις λάμπες, και τις συσκευές radar και sonar. Το Κεφάλαιο περιλαμβάνει την ιπποδύναμη και την χωρητικότητα. Η Εργασία αντιπροσωπεύει τις ημέρες αλιείας του καπετάνιου, του μηχανικού (όπου υπάρχει) και του κατωτέρου πληρώματος. Κάθε μια από τις γενικές κατηγορίες εισροών (C, G, K, L) είναι ο δείκτης *divisia* των εισροών τις οποίες αντιπροσωπεύουν.

Για τον υπολογισμό των μεριδίων του Κεφαλαίου και του Εξοπλισμού στο συνολικό κόστος χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο του κόστους του χρήστη (*user's cost*).⁴ Στα περισσότερα σκάφη της μέσης αλιείας οι εργαζόμενοι αμείβονται με μισθό. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις σκαφών (κυρίως γρι-γρι) στα οποία οι εργαζόμενοι λαμβάνουν, αντί για μισθό, ένα ποσοστό της ακαθάριστης προσόδου. Σε αυτή την περίπτωση και για να υπολογίσουμε το μερίδιο της Εργασίας στο συνολικό κόστος έγινε η υπόθεση ότι οι αμοιβές του καπετάνιου, του μηχανικού και του κατώτερου πληρώματος είναι ίσες με τους μέσους όρους των μισθών που χορηγούνται στα σκάφη που πληρώνουν μισθούς. Με άλλα λόγια, για τον υπολογισμό του μεριδίου της εργασίας στο κόστος χρησιμοποιήσαμε το κόστος ευκαιρίας της εργασίας. Την ίδια πρακτική ακολουθήσαμε και για τα σκάφη της παράκτιας αλιείας, που κατά κανόνα αμείβουν τους εργαζομένους με ποσοστό επί της

ακαθαρίστου προσόδου. Σημειώνουμε ότι η μέθοδος αυτή (κόστος ευκαιρίας της εργασίας) έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε προηγούμενες εμπειρικές μελέτες στον τομέα της αλιείας (Dupont 1991, Squires 1987α, 1987b).

Οι εξισώσεις των μεριδίων των εισροών C, G, K, L στο κόστος δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους αφού το άθροισμα των μεριδίων είναι πάντα ίσο με την μονάδα. Ως εκ τούτου, για να εκτιμηθεί το σύστημα των εξετάσεων (4), μία από τις εξισώσεις αυτές πρέπει να εξαιρεθεί. Στην παρούσα εφαρμογή εξαιρέθηκε η εξίσωση της εισροής G. Λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες συμμετρίας, τις συνθήκες γραμμικής ομογένειας και χρησιμοποιώντας απλή άλγεβρα λογαρίθμων οδηγούμαστε στο σύστημα των προς εκτίμηση εξισώσεων:

$$\begin{aligned} M_L &= a_L + a_{LL} \ln(L/G) + a_{LK} \ln(K/G) + a_{LC} \ln(C/G) \\ M_K &= a_K + a_{LK} \ln(L/G) + a_{KK} \ln(K/G) + a_{KC} \ln(C/G) \\ M_C &= a_C + a_{LC} \ln(L/G) + a_{KC} \ln(K/G) + a_{CC} \ln(C/G). \end{aligned} \quad (8)$$

Οι συντελεστές a_{LG} , a_{KG} , a_{CG} και a_{GG} καθώς και ο συντελεστής a_G που συνδέονται με το μερίδιο της εισροής G, μπορούν να υπολογισθούν κάνοντας χρήση των συνθηκών γραμμικής ομογένειας και συμμετρίας, αντίστοιχα (Berndt and Cristensen, 1973).

Το σύστημα των εξισώσεων (8) εκτιμήθηκε με την μέθοδο SURE στο πρόγραμμα TSP. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις εκτιμήσεις των συντελεστών του συστήματος και τα αντίστοιχα t – statistics για τα 74 σκάφη της παράκτιας αλιείας και τα 35 σκάφη της μέσης αλιείας. Σε γενικές γραμμές, τα εμπειρικά αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά. Ένδεκα (11) από τους συντελεστές της παράκτιας αλιείας είναι στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο 5%. Οι συντελεστές προσδιορισμού είναι 0.71, 0.43 και 0.62 για τις επί μέρους εξισώσεις των μεριδίων της Εργασίας, του Κεφαλαίου και των Αναλωσίμων, αντίστοιχα. Ο συντελεστής προσδιορισμού ολοκλήρου του συστήματος είναι 0.89⁵. Αναφορικά τώρα με τη μέση αλιεία, 10 από τους συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο 5% ενώ ένας είναι στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο 10%. Οι συντελεστές προσδιορισμού είναι 0.63, 0.49, και 0.53 για τις εξισώσεις των μεριδίων της Εργασίας, του Κεφαλαίου και των Αναλωσίμων, αντίστοιχα και ο συντελεστής προσδιορισμού του συστήματος είναι 0.92.

Πρίν προχωρήσουμε στον υπολογισμό των ελαστικοτήτων υποκατάστασης μεταξύ των εισροών θεωρήσαμε απαραίτητο να ελέγξουμε εάν οι συναρτήσεις που εκτιμήθηκαν είναι τύπου Cobb-Douglas. Ο έλεγχος αυτός είναι σημαντικός γιατί στις Cobb-Douglas συναρτήσεις αλιευτικής προσπάθειας οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης είναι όλες ίσες με την μονάδα (Squires 1987a, Berndt και Cristensen 1973). Η τρανσλογαριθμική συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας είναι Cobb - Douglas όταν όλες οι κλίσεις των εξισώσεων στο σύστημα (8) είναι μηδέν. Ο έλεγχος της τελευταίας υπόθεσης γίνεται με το Wald-test. Για τα σκάφη της παράκτιας αλιείας η εμπειρική τιμή της Wald-statistic είναι 174 ενώ η θεωρητική τιμή (σε επίπεδο 5%) είναι 12.59. Συνεπώς, η υπόθεση ότι η συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας για την παράκτια είναι Cobb-Douglas απορρίπτεται. Για τα σκάφη της μέσης αλιείας η εμπειρική τιμή της Wald-statistic είναι 45.6 και, επομένως, και σε αυτή την περίπτωση η υπόθεση ότι η συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας είναι τύπου Cobb-Douglas απορρίπτεται.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Παράμετρος	Σκάφη Παράκτιας		Σκάφη Μέσης	
	Εκτίμηση	t-statistic+	Εκτίμηση	t-statistic+
aL	0.891	21.70*	0.704	8.23*
aLL	0.156	16.09*	0.176	8.37*
aLK	-0.04	-7.21*	-0.063	-4.8*
aLC	-0.05	-9.21*	-0.074	-5.04*
aK	0.159	5.35*	0.35	3.87*
aKK	-0.04	-6.1*	-0.08	-4.89*
aKC	-0.013	-2.96*	-0.014	-0.97
aC	-0.095	-3.57*	-0.29	-2.65*
aCC	0.074	11.82*	0.096	5.33*
aG	0.043	0.99	0.23	3.65*
aLG	-0.699	-16.51*	-0.039	-3.19*
aKG	0.011	1.23	0.0026	0.13
aCC	-0.011	-1.57	-0.008	0.82
aGG	0.07	15.38*	0.049	1.87**

* ** Στατιστικά σημαντικοί συντελεστές σε επίπεδο 5% και 10%, αντίστοιχα.

+ Τα τυπικά σφάλματα των συντελεστών που συνδέονται με το μερίδιο του Εξοπλισμού, που εξαιρέθηκε από την εκτίμηση του συστήματος, υπολογίστηκαν από τις συνθήκες γραμμικής

ομογένειας και τον τύπο που δίνει την διακύμανση μίας τυχαίας μεταβλητής που είναι συνάρτηση άλλων τυχαίων μεταβλητών (Kmenta 1986). Συγκεκριμένα, εάν $Z = P(y_1, y_2, \dots, y_i)$ τότε $\text{var}(Z) =$

$$\sum_i \left(\frac{\partial P}{\partial y_i} \right)^2 \text{var}(y_i) + \sum_{j < i} \frac{\partial P}{\partial y_i} \frac{\partial P}{\partial y_j} \text{cov}(y_i, y_j)$$

Ο Πίνακας 2.1 παρουσιάζει τις Allen Ελαστικότητες υποκατάστασης για τα σκάφη της παράκτιας αλιείας. Οι ελαστικότητες αυτές καθώς και οι άλλες που ακολουθούν έχουν υπολογιστεί με βάση τη μέση τιμή των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν. Παρατηρούμε ότι τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου στον Πίνακα 2.1 έχουν όλα αρνητικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι, για τη μέση τιμή των μεταβλητών, η συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας που εκτιμήθηκε είναι οιονεί - κοίλη (ή, ισοδύναμα, ότι οι καμπύλες ισοπαραγωγής της συνάρτησης αυτής είναι αυστηρά κυρτές). Η συμπεριφορά αυτή της συνάρτησης βρίσκεται σε συμφωνία με την οικονομική θεωρία. Οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης ανάμεσα στις εισροές είναι όλες θετικές με εξαίρεση αυτήν μεταξύ του Κεφαλαίου και του Εξοπλισμού, που σημαίνει ότι οι δύο αυτές εισροές είναι συμπληρωματικές. Για τις υπόλοιπες εισροές, οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης είναι μεγαλύτερες από την μονάδα γεγονός που φανερώνει ότι υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες υποκατάστασης ανάμεσα στα ζεύγη Εργασία - Κεφάλαιο, Εργασία - Αναλώσιμα, Εργασία - Εξοπλισμός, Κεφάλαιο - Αναλώσιμα και Αναλώσιμα - Εξοπλισμός. Ο Πίνακας 2.2 παρουσιάζει τις Morishima ελαστικότητες. Με βάση τις ελαστικότητες αυτές, όλες οι εισροές είναι υποκατάστατες. Η παρατήρηση αυτή επιβεβαιώνει την αναφορά που έγινε στο τμήμα 2 της εργασίας ότι δηλαδή, η Allen συμπληρωματικότητα δεν συνεπάγεται υποχρεωτικά και Morishima συμπληρωματικότητα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1

Allen Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη
της Παράκτιας Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	-2.48	4.49	3.01	2.39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ		-38.53	9.37	-3.14
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	(ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ)		-22.12	2.13
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				-5.14

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2

Morishima Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη της Παράκτιας Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	0	3.136	3.182	3.42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	3.74	0	3.99	0.532
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	2.97	3.49	0	1.91
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2.61	2.58	3.1	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3

Mc Fadden Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη της Παράκτιας Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	0	3.048	3.141	3.153
ΚΕΦΑΛΑΙΟ		0	3.68	0.981
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	(ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ)		0	2.655
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				0

Η Morishima ελαστικότητα ανάμεσα στο Κεφάλαιο και τον Εξοπλισμό είναι μικρότερη από την μονάδα γεγονός που συνεπάγεται ότι ο στόλος δεν μπορεί να ξεπεράσει εύκολα τους περιορισμούς στο Κεφάλαιο με την αύξηση του Εξοπλισμού. Ο Πίνακας 2.3 παρουσιάζει τις McFadden ελαστικότητες. Παρατηρούμε ότι, όπως και οι Morishima, οι McFadden ελαστικότητες είναι όλες θετικές (υποκατάσταση εισροών). Ας σημειωθεί ότι οι δυνατότητες υποκατάστασης μεταξύ Κεφαλαίου και Εξοπλισμού εμφανίζονται, με βάση τις Mc Fadden ελαστικότητες, να είναι περιορισμένες.

Οι Πίνακες 3.1, 3.2 και 3.3. παρουσιάζουν τις Allen, Morishima και McFadden ελαστικότητες υποκατάστασης για τα σκάφη της μέσης αλιείας. Όπως και στην περίπτωση της παράκτιας αλιείας έτσι και στη μέση αλιεία, η συνάρτηση αλιευτικής προσπάθειας είναι οιονεί – κοίλη. Οι ελαστικότητες υποκατάστασης είναι σε όλες τις περιπτώσεις θετικές γεγονός που συνεπάγεται ότι δεν υπάρχουν συμπληρωματικές εισροές στη μέση αλιεία. Όμως, οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης (Πίνακας 3.1) για τα ζεύγη Κεφάλαιο - Αναλώσιμα, Κεφάλαιο - Εξοπλισμός και Εξοπλισμός - Αναλώσιμα είναι μικρότερες από την μονάδα, γεγονός που συνεπάγεται

ότι οι δυνατότητες υποκατάστασης μεταξύ των εισροών αυτών είναι περιορισμένες. Παρόμοιες είναι οι πληροφορίες που περιέχονται στους Πίνακες 3.1 και 3.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

Allen Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη της Μέσης Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	-4.51	4.54	3.86	2.59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ		-13.18	0.46	0.17
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	(ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ)		-8.51	0.72
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				-7.23

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2

Morishima Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη της Μέσης Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	0	3.97	2.777	1.783
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	2.96	0	2.02	1.32
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	3.67	2.28	0	1.23
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3.12	2.23	2.08	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3

Mc Fadden Ελαστικότητες Υποκατάστασης για τα Σκάφη της Μέσης Αλιείας

ΕΙΣΡΟΗ	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΕΡΓΑΣΙΑ	0	3.7	3.07	2.14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ		0	2.15	1.78
ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	(ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ)		0	1.81
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				0

Αναφορικά με την εισροή Εργασία, οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης για τα σκάφη της παράκτιας είναι σχεδόν ίδιες σε μέγεθος με αυτές για τα σκάφη της μέσης αλιείας. Για τους υπολοίπους συντελεστές

όμως οι Allen ελαστικότητες υποκατάστασης στα σκάφη της μέσης είναι σημαντικά μικρότερες από αυτές των σκαφών της παράκτιας αλιείας. Η ασυμμετρία αυτή συνεπάγεται ότι τα σκάφη της παράκτιας αλιείας παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα στις οικονομικές και τεχνολογικές μεταβολές από ότι τα σκάφη της μέσης αλιείας. Το ίδιο συμπέρασμα φαίνεται να προκύπτει από τις Morishima και τις McFadden ελαστικότητες.

4. Συνέπειες για τον Σχεδιασμό της Αλιευτικής Πολιτικής

Είναι γνωστόν ότι η παράκτια αλιεία δεν επηρεάζεται από την διαρθρωτική πολιτική της Ε.Ε. Παρά ταύτα ορισμένα εθνικά μέτρα για την προστασία των ιχθυαποθεμάτων εφαρμόζονται στην παράκτια αλιεία της χώρας μας. Τα μέτρα αυτά αναφέρονται στο ελάχιστο άνοιγμα (μάτι) των διχτύων και στην απαγόρευση της χρήσης εκρηκτικών και τοξικών ουσιών. Επίσης, τα τελευταία χρόνια έχει ουσιαστικά σταματήσει η έκδοση νέων αδειών. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως ότι ο μεγάλος αριθμός των σκαφών της παράκτιας ζώνης καθώς επίσης και το μεγάλο μήκος των ακτών της χώρας καθιστούν την αστυνόμευση δύσκολη και την αποτελεσματικότητα των περιορισμών ιδιαίτερα χαμηλή. Δεν θα ήταν υπερβολή να λεχθεί ότι η παράκτια αλιεία στη χώρα μας είναι ουσιαστικά ελεύθερη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω εμπειρικά αποτελέσματα, η αποτελεσματική διαχείριση της αλιευτικής προσπάθειας στον τομέα της παράκτιας αλιείας μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός συνδυασμού μέτρων. Για να γίνει αυτό κατανοητό ας πάρουμε, για παράδειγμα, ένα μέτρο όπως είναι οι χρονικοί περιορισμοί. Με δεδομένο ότι στο εμπειρικό υπόδειγμα που χρησιμοποιήσαμε ο συντελεστής Εργασία αντιπροσωπεύει τον αριθμό των ημερών αλιείας, η εισαγωγή χρονικών περιορισμών είναι ισοδύναμη με εισαγωγή περιορισμών στην συγκεκριμένη εισροή. Οι ελαστικότητες υποκατάστασης όμως της Εργασίας με τις υπόλοιπες εισροές είναι μεγάλες. Αυτό σημαίνει ότι οι χρονικοί περιορισμοί είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε αύξηση του Κεφαλαίου (HP και GRT), σε αύξηση του Εξοπλισμού και σε αύξηση των Αναλωσίμων (περισσότερο συχνά ταξίδια στα αλιευτικά πεδία). Η αναποτελεσματικότητα που συνδέεται με τους περιορισμούς μόνο σε μια εισροή έχει δύο όψεις: πρώτον, η αλιευτική προσπάθεια δεν θα μειωθεί στον βαθμό που οι αρχές επιθυμούν και έχουν θέσει ως στόχο και δεύτερον, οι αλιείς θα οδηγηθούν στη χρήση μη — άριστων συνδυασμών εισροών, που θα έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της όποιας κοινωνικής ωφέλειας (social rents) μπορεί να προκύψει από την ενδεχόμενη μείωση της αλιευτικής προσπάθειας.

Σε αντίθεση με την παράκτια, η μέση αλιεία υπόκειται σε μια σειρά περιορισμούς τόσο εθνικούς όσο και κοινοτικούς. Εκτός από τους χρονικούς περιορισμούς και το "πάγωμα" της έκδοσης αδειών, υπάρχουν περιορισμοί στον εξοπλισμό, στην ιπποδύναμη και στην χωρητικότητα στα πλαίσια της Διαρθρωτικής και της Μεσογειακής πολιτικής. Σύμφωνα με τα παραπάνω εμπειρικά αποτελέσματα, οι χρονικοί περιορισμοί από μόνοι τους είναι δύσκολο να μειώσουν την αλιευτική προσπάθεια. Αυτό επιβεβαιώνεται από την εξέλιξη της HP και της GRT κατά τα τελευταία 30 χρόνια. Οι χρονικοί περιορισμοί για τις μηχανότρατες ξεκίνησαν στην Ελλάδα στις αρχές της δεκαετίας του 1960. Η συνολική ιπποδύναμη στη διάρκεια της περιόδου 1964-1995 αυξήθηκε με ρυθμό 4.5% το έτος, η συνολική χωρητικότητα με ρυθμό 3.3%, ενώ ο αριθμός των σκαφών με ρυθμό 1.1% το έτος. Δηλαδή, διαχρονικά υπάρχει σαφής τάση για μεγαλύτερα σκάφη. Οι κοινοτικές πολιτικές για τον περιορισμό της ιπποδύναμης και της χωρητικότητας σε συνδυασμό με τους χρονικούς περιορισμούς και τις μικρές δυνατότητες υποκατάστασης ανάμεσα στο Κεφάλαιο, τον Εξοπλισμό και τα Αναλώσιμα φαίνεται ότι είναι δυνατόν να οδηγήσουν στην μείωση της αλιευτικής προσπάθειας στη μέση αλιεία. Επίσης, λόγω των σχετικά περιορισμένων δυνατοτήτων υποκατάστασης μεταξύ των εισροών, είναι ενδεχόμενο η μείωση της αλιευτικής προσπάθειας να συνοδεύεται από σχετικά μικρές απώλειες στις κοινωνικές ωφέλειες λόγω της παρεμβατικής πολιτικής διαχείρισης της μέσης αλιείας.

5. Συμπεράσματα

Η γνώση της εσωτερικής διάρθρωσης της αλιευτικής προσπάθειας έχει μεγάλη σημασία για τον σχεδιασμό πολιτικών που στοχεύουν στην προστασία των ιχθυοαποθεμάτων αλλά και στην οικονομική αποτελεσματικότητα της αλιείας. Σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν η εμπειρική διερεύνηση των δυνατοτήτων υποκατάστασης των παραγωγικών εισροών στην παράκτια και στην μέση αλιεία της Ελλάδας. Για τον σκοπό αυτό εκτιμήθηκαν συναρτήσεις αλιευτικής προσπάθειας και υπολογίστηκαν οι ελαστικότητες υποκατάστασης ανάμεσα στις εισροές Εργασία, Κεφάλαιο, Εξοπλισμός και Αναλώσιμα.

Από τα εμπειρικά αποτελέσματα προκύπτει ότι υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες για επέκταση των εισροών που δεν υπόκεινται σε περιορισμούς τόσο στο στόλο της παράκτιας όσο και στο στόλο της μέσης αλιείας. Επιπλέον, οι δυνατότητες υποκατάστασης στον στόλο της παράκτιας αλιείας είναι μεγαλύτερες από αυτές που ενυπάρχουν στον στόλο της μέσης. Ως εκ τούτων, η μείωση της αλιευτικής προσπάθειας και η διατήρηση της

οικονομικής αποτελεσματικότητας απαιτεί περιορισμούς σε περισσότερες από μίαν εισροές. Από την άποψη αυτή, η Διαρθρωτική Πολιτική της Ε.Ε. που συμπληρώνει τα παραδοσιακά εθνικά μέτρα διαχείρισης του τομέα, φαίνεται να κινείται στην ορθή κατεύθυνση.

Υποσημειώσεις

1. Δεν υπάρχει γενικά αποδεκτός ορισμός της αλιευτικής προσπάθειας. Η.Ε.Ε. (Annex V of SEC (90) 2244) την ορίζει ως «το σύνολο των μέσων που χρησιμοποιούνται σε δεδομένη περιοχή και σε ένα δεδομένο χρόνο». Οι τεχνολόγοι αλιευτικού εξοπλισμού (Galbraith, et. al., 1992) ορίζουν ως αλιευτική προσπάθεια το γινόμενο της αλιευτικής δυνατότητας (fishing capacity) και του χρόνου. Η αλιευτική δυνατότητα ταυτίζεται συνήθως με μια εισροή (π.χ. ΗΡ). Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε τον ορισμό της οικονομικής επιστήμης.

2. Η υπόθεση της γραμμικής ομογένειας είναι απαραίτητη για την κατασκευή ενός συνεπούς (consistent) συνολικού δείκτη εισροών (Diewert 1976). Η υπόθεση αυτή έχει χρησιμοποιηθεί επίσης από τον Squires (1987α) για την ανάλυση της εσωτερικής δομής της αλιευτικής προσπάθειας στο στόλο των τρατών στην Νέα Αγγλία των Η.Π.Α.

3. Οι όροι ΟΟΕΣ, ΤΟΕΣ, ΤΙΕΣ χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά από τον Mundlak (1968). ΟΟΕΣ = One-Factor-One Price Elasticity of Substitution, ΤΟΕΣ = Two Factors-One Price Elasticity of Substitution, ΤΤΕΣ = Two Factors - Two Prices Elasticity of Substitution.

4. Το κόστος χρήστη είναι $V(r+d)$ όπου V είναι η τρέχουσα αξία μιας εισροής, r το πραγματικό επιτόκιο και d ο ρυθμός οικονομικής απαξίωσης (Dupont 1991, Jorgenson και Yum 1991).

5. Ο συντελεστής προσδιορισμού ενός συστήματος (Baxter και Cragg 1970) υπολογίζεται από το τύπο

$$1 - \exp\left[2 \frac{(L_0 - L_1)}{N}\right]$$

όπου L_0 είναι η τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας με την υπόθεση ότι οι κλίσεις στις εξισώσεις των μεριδίων του κόστους είναι όλες μηδέν και L_1 η τιμή της ίδιας συνάρτησης όταν οι κλίσεις είναι διαφορετικές από το μηδέν (εκτίμηση του υποδείγματος χωρίς περιορισμούς).

Βιβλιογραφία

- Anderson L. (1977), "The Economics of Fisheries Management", John Hopkins, Baltimore.
- Baxter, N., and J. Cragg (1970), Corporate Choice among Long-Term Financing Instruments, *Review of Economics and Statistics*, 52, 225-35.
- Berndt, E., and L. Christensen (1973), The Translog Production Function and the Substitution of Equipment and Structures, and Labor in U.S. Manufacturing 1929-68, *Journal of Econometrics* 1, 81-114.

- Chambers, R. (1989), "Applied Production Analysis: A Dual Approach", Cambridge University Press, N. York.
- Clark C, "Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources", Wiley, N. York (1976).
- Diewert, E. (1976), Exact and Superlative Index Numbers, *Journal of Econometrics*, 4, 115-145.
- Dupont, D. (1991), Testing for Input Substitution in a Regulated Fishery, *American Journal of Agricultural Economics*, 71, 165-74.
- Galbraith, A., M. Stewart, N. Ferro. A Discussion on Fishing Effort and Substitution between Fisheries. Working Paper, Scottish Marine Lab, Aberdeen, 1992.
- Hartwick, J., and N. Olewiler (1986), "The Economics of Natural Resource Use", Harper and Row.
- Jorgenson, D., and K. Yun (1991), "Tax Reform and the Cost of Capital" Clarendon Press, Oxford.
- Karagiannakos, A. (1994), Fisheries Management in the European Union, Avebury, Aldershot.
- Mundlak, Y. (1968), Elasticities of Substitution and the Theory of Derived Demand. *Review of Economic Studies*, 35, 225-36.
- Pearce, D., and R. Turner, (1990), "Economics of Natural Resources and the Environment", John Jopkins, Baltimore.
- Rothchild, B. (1972), An Exposition on the Definition of Fishing Effort, *Fishery Bulletin*, 70, 671-699.
- Rothchild, B. (1977), Fishing Effort. In Fish Population Dynamics, J.A. Gulland (ed), London, Wiley, pp. 96-115.
- Squires, D. (1987a), Fishing Effort: Its Testing, Specification and Internal Structure in Fisheries Economics and Management, *Journal of Environmental Economics and Management*, 14, 268-82.
- Squires, D. (1987b), Long-run Profit Functions for Multi-product firms, *American Journal of Agricultural Economics*, 69, 558-569.