

6.1. Εργασίες προς απόκτηση ακαδημαϊκού τίτλου

- T1. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. (1981), "Παραγωγή, φασματική ανάλυση και κατανομή μεγίστων τυχαίου κυματισμού", διπλωματική εργασία στην Εφαρμοσμένη και Πειραματική Ναυτική Υδροδυναμική, Τμήμα Ναυπηγών ΕΜΠ, Σεπτέμβριος.**

Η εργασία αυτή είναι καθαρά συνθετική και έχει σαν αντικείμενο την ανάπτυξη προγραμμάτων Η/Υ για την προσομοίωση της γεννήτριας τυχαίων κυματισμών (wave spectrum synthesizer) που οδηγεί τον κυματιστήρα της δεξαμενής για την παραγωγή ψευδο-τυχαίων κυματισμών. Το πρόγραμμα που αναπτύχθηκε χρησιμοποιεί τη μαθηματική θεωρία των μετακινούμενων θέσεων μνήμης διϊκού πεδίου τιμών (binary shift registers) με επανατροφοδότηση για τη δημιουργία λευκού θορύβου με προδιαγεγραμμένη περίοδο επανάληψης. Επίσης γράφτηκαν κώδικες Η/Υ για τη φασματική ανάλυση των καταγεγραμμένων σημάτων με τη μέθοδο του αυτο-συσχέτισης (autocorrelation method) και με ταχύ μετασχηματισμό Fourier (FFT). Τέλος έγινε ανάλυση της κατανομής μεγίστων των χρονικών ιστοριών που παρήχθησαν στη δεξαμενή και σύγκριση των προβλέψεων της θεωρίας μεγίστων με τα πειραματικά αποτελέσματα. Η εργασία έγινε υπό την επίβλεψη του Καθ. Θ. Λουκάκη.

Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη, βαθμολογήθηκε με 10 (Αριστα) και βραβεύτηκε από το Ελληνικό Ινστιτούτο Ναυτικής Τεχνολογίας (ΕΛΙΝΤ) το 1982.

- T2. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. (1986), "Προγραμματισμός παραγωγής των κέντρων κόστους του εργοστασίου της ΒΙΟΚΑΤ ΑΕΒΕ στη Θήβα" διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών ΕΜΠ, Φεβρουάριος.**

Η εργασία αυτή αναφέρεται στον προγραμματισμό των κέντρων κόστους του εργοστασίου της εταιρείας μεταλλικών κατασκευών ΒΙΟΚΑΤ ΑΕΒΕ στη Θήβα. Πρόκειται για ένα σύγχρονο εργοστάσιο που κατασκευάζει πολύπλοκες κατασκευές για λογαριασμό της ΔΕΗ και άλλων μεγάλων φορέων και εταιρειών. Επειδή οι κατασκευές αυτές δεν είναι τυποποιημένες, ο προγραμματισμός των εργασιών και η χρέωση βασίζεται στη χρήση οργανωμένων θέσεων εργασίας γνωστής δυναμικότητας που μπορούν να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες. Το πρόγραμμα αναπτύχθηκε σε γλώσσα μηχανής και κατανέμει τις εργασίες στα διάφορα κέντρα κόστους περιορίζοντας τις υπερφορτώσεις και τις ανάγκες υπερωριών στα διάφορα κέντρα κόστους. Η εργασία έγινε υπό την επίβλεψη του Καθ. Ι. Παππά.

- T3. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. (1989), "Βελτιστοποίηση μορφής γάστρας πλοίου ως προς τη συμπεριφορά σε κυματισμούς" ("Hull Form Optimization with Respect to Seakeeping"), διδακτορική διατριβή, Τμήμα Ναυπηγών Μηχανολόγων ΕΜΠ, Μάιος (επιβλέπων ο Καθ. Θ. Λουκάκη).**

Αντικείμενο της διατριβής είναι η ανάπτυξη μιας μεθόδου για την αναλυτική βελτιστοποίηση της μορφής γάστρας πλοίων όσον αφορά την υδροδυναμική συμπεριφορά τους σε κυματισμούς (seakeeping). Η μέθοδος βασίζεται σε ένα κώδικα Η/Υ που προλέγει τις αποκρίσεις ενός πλοίου σε κυματισμούς, όταν προδιαγράφεται

το προφίλ της γάστρας, η ίσαλος σχεδίασης, η καμπύλη εμβαδών εγκαρσίων τομών και η κατανομή του κέντρου βάρους των εγκαρσίων τομών κατά μήκος του πλοίου.

Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί την αναπαράσταση των εγκαρσίων τομών της γάστρας με βάση την τριπαραμετρική οικογένεια μορφών Lewis (Extended-Lewis family) για τον υπολογισμό των υδροδυναμικών χαρακτηριστικών των νομέων (συντελεστές πρόσθετες μάζας και απόσβεσης). Στη συνέχεια, με τη βοήθεια της θεωρίας λωρίδων των Salvesen, Tuck και Faltinsen (1970), υπολογίζονται τα ολοκληρωμένα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά της γάστρας.

Η μέθοδος έχει την δυνατότητα να παράγει αυτόματα τροποποιημένες τριπαραμετρικές μορφές Lewis που αντιστοιχούν σε γάστρες που διαφέρουν από την πατρική στις κύριες διαστάσεις και/ή σε μία ή περισσότερες παραμέτρους, όπως C_w , LCF, LCB, η διαμήκης κατανομή του KB, C_p κλπ.

Επιπλέον, η μέθοδος αξιολογεί τις εναλλακτικές μορφές γάστρας που εξετάζει με βάση τη μέγιστη τιμή (κορυφή) επιλεγμένων κατά περίπτωση αποκρίσεων σε ημιτονικούς κυματισμούς. Έτσι, οι υδροδυναμικοί υπολογισμοί περιορίζονται σε λίγες συχνότητες περί την κορυφή των επιλεχθεισών αποκρίσεων.

Όταν προδιαγραφούν συγκεκριμένα όρια μεταβολής των κυρίων διαστάσεων και των παραμέτρων μορφής που πρόκειται να διερευνηθούν, εφαρμόζεται μία αυστηρή (formal) διαδικασία βελτιστοποίησης για τον προσδιορισμό της μεταβολής των παραμέτρων που οδηγούν σε γάστρα με βέλτιστα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά συμπεριφοράς σε κυματισμούς. Η διαδικασία βελτιστοποίησης χρησιμοποιεί σαν αντικειμενική συνάρτηση το βαρυτικό συνδιασμό (weighted average) ενός αριθμού αποκρίσεων σε ημιτονικούς κυματισμούς για τις ταχύτητες και τις κατευθύνσεις των κυματισμών που ενδιαφέρουν κατά περίπτωση. Η βελτιστοποίηση γίνεται με την μη-γραμμική μέθοδο των Hooke και Jeeves.

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνονται:

- η γενικότητα της εφαρμογής της σε όλες τις κατηγορίες πλοίων, με ή χωρίς καθρέπτη στην πρύμνη,
- η δυνατότητα επιλογής των αποκρίσεων, των ταχυτήτων του σκάφους και των γωνιών πρόσπτωσης των κυματισμών που είναι καθοριστικές σε κάθε περίπτωση,
- η άμεση εποπτεία που παρέχει στο χρήστη, και
- ο μικρός χρόνος υπολογιστή που απαιτείται.

Η μέθοδος εφαρμόστηκε επιτυχημένα σε τρεις διαφορετικές μορφές γάστρας, ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container ship), ένα πολεμικό σκάφος και ένα παραδοσιακό αλιευτικό και επιβεβαιώθηκε πειραματικά στην πρώτη από τις παραπάνω περιπτώσεις. Αργότερα εφαρμόστηκε και σε άλλους τύπους πλοίων. Ειδικότερα στα πλαίσια του προγράμματος EUCLID-HULLOPT έγινε και πειραματική επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της μεθόδου στην περίπτωση ενός καταδρομικού.

6.2. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά

- J1. Grigoropoulos, G.J., Florios, N.S and Loukakis, T.A. (1994). Transient waves for ship and floating structure testing, *Applied Ocean Research*, Vol. 16, No. 2, pp. 71-85.**

Η δυναμική συμπεριφορά των πλοίων και των διαφόρων πλωτών κατασκευών μπορεί να προσδιοριστεί πειραματικά με τη δοκιμή προτύπων τους σε ημιτονικούς, τυχαίους ή παροδικούς (transient) κυματισμούς. Οι δοκιμές σε παροδικούς κυματισμούς είναι πολύ λιγότερο χρονοβόρες και, ταυτόχρονα, περιορίζουν τα φαινόμενα που προέρχονται από τις επιδράσεις των τοιχωμάτων της δεξαμενής.

Παρ' όλα αυτά, για λόγους που πιθανώς συνδέονται με την ευκολία, την εξοικείωση και απλότητα της διαδικασίας των δοκιμών, τα πειράματα σε παροδικούς κυματισμούς δεν χρησιμοποιούνται ακόμη για τις καθημερινές δοκιμές ρουτίνας.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία νέα και απλή στην εφαρμογή μέθοδος για τη δημιουργία παροδικών πακέτων κυματισμών. Η μέθοδος δοκιμάστηκε με επιτυχία σε κινούμενα και ακίνητα πρότυπα σκαφών στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΜΠ. Η εκτιμήσεις των συντελεστών απόκρισης (Response Amplitude Operators, RAOs), που προκύπτουν από την προτεινόμενη μέθοδο, βρίσκονται σε πολύ καλή συμφωνία με τα αντίστοιχα αποτελέσματα από δοκιμές με ημιτονικούς κυματισμούς, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγονται οι επιδράσεις των τοιχωμάτων της μακρόστενης δεξαμενής στις μικρές σχετικά ταχύτητες των μεγαλύτερων από τα πρότυπα.

Επιπλέον, η νέα μέθοδος επιτρέπει τον ακριβέστερο προσδιορισμό του σημείου συγκέντρωσης των παροδικών κυματισμών, παρέχοντας τη δυνατότητα για δημιουργία ειδικών κυμάτων (breaking waves, freak waves).

Με βάση τη μέθοδο παραγωγής του πακέτου των παροδικών κυματισμών, στην εργασία προτείνεται και μία παραλλαγή της μεθόδου Fourier για τη φασματική ανάλυση των παραγομένων κυμάτων και των αποκρίσεων των σκαφών που προκαλούν.

- J2. Grigoropoulos, G.J. and Athanassoulis, G.A. (1994). Investigation of an Extended-Lewis form family of ship sections and its application to seakeeping optimization, *Trans. R.I.N.A.*, Vol. 138, Part B, pp. 131-144.**

Οι Αθανασσούλης και Λουκάκης (1985) πρότειναν μία τριπαραμετρική οικογένεια μορφών που αναπαριστούν τους εγκάρσιους νομείς του σκάφους για τις ανάγκες των υδροδυναμικών υπολογισμών της συμπεριφοράς του σε κυματισμούς (seakeeping). Η οικογένεια αυτή αποτελεί επέκταση της διπαραμετρικής οικογένειας μορφών Lewis και χαρακτηρίζεται σαν οικογένεια μορφών Extended Lewis (EL). Το πλάτος, το βύθισμα, η επιφάνεια και η κατακόρυφη θέση του κέντρου βάρους κάθε εγκάρσιου νομέα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των παραμέτρων απεικόνισης.

Στην παρούσα εργασία, διερευνάται παραπέρα το πεδίο ορισμού της οικογένειας, με σκοπό να προσδιοριστούν πλήρως οι αποδεκτές μορφές νομέων. Η χρήση των μορφών EL επιτρέπει την εισαγωγή του KB στις παραμέτρους μορφής της

γάστρας που μπορούν να προσδιοριστούν κατά τη φάση της προκαταρκτικής σχεδίασης ενός πλοίου.

Με τη βοήθεια της προτεινόμενης οικογένειας μορφών EL, αναπτύχθηκε μία αυστηρή (formal) διαδικασία βελτιστοποίησης ως προς την υδροδυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς που παίρνει υπόψη της τόσο τις κύριες όσο και τις δευτερεύουσες παραμέτρους μορφής της γάστρας (Γρηγορόπουλος και Λουκάκης, 1988). Η διαδικασία αυτή εφαρμόστηκε με επιτυχία στη βελτιστοποίηση ενός πλοίου ψυγείου.

Για δεδομένα κατάλληλα περιθώρια μεταβολής των παραμέτρων μορφής της γάστρας, η βελτιστοποιημένη παραλλαγή της αρχικής (πατρικής) γάστρας εμφανίζει σημαντικά βελτιωμένη συμπεριφορά σε κυματισμούς. Η βελτίωση αυτή συνίσταται σε μείωση κατά 20% περίπου της κάθετης επιτάχυνσης και της σχετικής κάθετης κίνησης στην πλώρα σε μετωπικούς κυματισμούς. Η διαδικασία βελτιστοποίησης, ελέγχοντας τη διαμήκη κατανομή του KB, που επιτρέπει η οικογένεια EL, καταλήγει σε μείωση του KB στην περιοχή της πλώρας. Το γεγονός αυτό, σε συνάρτηση με τη μετακίνηση του LCF πλώραθεν και την αύξηση του C_w , προτρέπει στην τοποθέτηση βολβού στην πλώρα.

Τα θεωρητικά αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν με εκτεταμένα πειράματα στη δεξαμενή προτύπων (βλέπε εργασίες C1, C2, J9).

J3. Λουκάκη, Θ.Α., ..., Ν., Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. και άλλων (1997). Σύστημα σχεδίασης σκαφών με H/Y, Τεχνικά Χρονικά, Επιστημονική Εκδοση ΤΕΕ, Θέματα Μηχανολόγου Μηχανικού και Ναυπηγού Μηχανικού, Vol. 17, No. 1, Ιανουάριος-Ιούνιος (στα ελληνικά με εκτενή περίληψη στα αγγλικά).

Στην εργασία αυτή περιγράφεται ένα Σύστημα Σχεδίασης Σκαφών με τη βοήθεια H/Y, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα στο μελετητή ναυπηγό να πραγματοποιήσει σχετικά εύκολα, γρήγορα και με αξιόπιστα αποτελέσματα τη σχεδίαση ενός σκάφους μικρού ή μεσαίου μεγέθους. Οι λειτουργίες που εκτελούνται από το σύστημα περιλαμβάνουν την παραγωγή και εξομάλυνση ναυπηγικών γραμμών για ολισθάκατους με ακμή και σκάφη ημιεκτοπίσματος με στρογγυλό πυθμένα, την εκτέλεση των υδροστατικών υπολογισμών, την πρόβλεψη της αντίστασης με κατάλληλες συστηματικές σειρές, την πρόβλεψη των χαρακτηριστικών πρόωσης καθώς και την επιλογή της προωστήριας εγκατάστασης (κύρια μηχανή, μειωτήρας), την επιλογή της κατάλληλης έλικας από συστηματικές σειρές, τη σχεδίαση της εσωτερικής υποδιαίρεσης, τη μελέτη αντοχής θεωρώντας ότι τα σκάφη κατασκευάζονται από σύνθετα υλικά και την πρόβλεψη της δυναμικής συμπεριφοράς σε θαλάσσιους κυματισμούς. Κατά την πορεία της σχεδίασης, όλα τα αποτελέσματα των υπολογισμών καταχωρούνται σε κατάλληλη βάση δεδομένων, γεγονός που παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα των παραμέτρων της μελέτης, σε οποιοδήποτε στάδιο αυτής.

Η συνεισφορά μου στην εργασία αφορούσε στους τομείς υπολογισμού της αντίστασης, των υδροστατικών χαρακτηριστικών και της υδροδυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς, σε συνεργασία με τον Καθ. Θ. Λουκάκη.

- J4. Bardis, L., Grigoropoulos, G, Loukakis, T., Kokkotos, S., Spyropoulos, C.D. and Vouros G.A. (1998). An intelligent chemical and product carrier loadmaster, *New Review of Applied Expert Systems*, Vol. 4, pp. 47-60.**

Τα πλοία μπορούν να μεταφέρουν επικίνδυνα και/ή ευαίσθητα προϊόντα σε υγρή μορφή καθώς επίσης και παράγωγα του πετρελαίου χαρακτηρίζονται σαν χημικά και Product Carriers. Αυτός ο τύπος πλοίων έχει πολύπλοκη διάταξη, που περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό δεξαμενών. Η κατάστρωση μιας κατάστασης φόρτωσης γι' αυτά τα πλοία, όπως και η πραγματική διαδικασία φόρτωσης, διέπονται από ποικίλους διεθνείς κανονισμούς. Λόγω της πολύπλοκης δομής και των αυστηρών διατάξεων η κατάστρωση της κατάστασης φόρτωσης είναι μία επίπονη διαδικασία. Στην αγορά διατίθεται μία ποικιλία λογισμικού που χαρακτηρίζονται ως loadmasters, για την υποστήριξη αυτής της διαδικασίας. Οι κώδικες αυτοί υπολογίζουν τα υδροστατικά χαρακτηριστικά ενός πλοίου για δεδομένη κατάσταση φόρτωσης.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένας έξυπνος loadmaster, που αποκαλείται Expert Loading System (ELS). Το ELS όχι μόνο υποστηρίζει το χρήστη στην κατάστρωση της κατάστασης φόρτωσης, αλλά μπορεί αυτοδύναμα να υπολογίσει μια όξιμο αποδεκτή αλλά και βελτιστοποιημένη κατάσταση φόρτωσης σε ελάχιστο χρόνο συγκρινόμενο με αυτό που απαιτείται από το χρήστη (πλοίαρχο του σκάφους). Το ELS ενσωματώνει ένα έμπειρο σύστημα που βασίζεται σε μια γραμματική κατάταξης των αντικειμένων σε κλάσεις (attribute grammar) και ελκυστικό γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη.

Η συνεισφορά μου στην εργασία συνίσταται στην επεξεργασία των ναυπηγικών τμημάτων του λογισμικού και τη λεπτομερή καταγραφή της διαδικασίας φόρτωσης των πλοίων.

- J5. G. Grigoropoulos and C. Politis (1999). A measuring system of the six degrees of motions of a moving body, *Ship Technology Research - Schiffstechnik Journal*, Vol. 46, No. 1.**

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια μέθοδος για τη μέτρηση των έξι βαθμών ελευθερίας των αποκρίσεων ενός πλοίου με τη βοήθεια επτά επιταχυνσιομέτρων που στερεώνονται επί του πλοίου ή του προτύπου. Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό τόσο των γραμμικών όσο και των μη-γραμμικών αποκρίσεων του πλοίου με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Η μέθοδος αποτελεί μία αξιόπιστη και οικονομική εναλλακτική λύση άλλων μετρητικών συστημάτων όπως οι πλατόφορμες που σταθεροποιούνται με συστήματα γυροπυξίδων ή οι οπτικές συσκευές καταγραφής της πορείας ενός πλοίου ή προτύπου.

Στην εργασία περιγράφεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθόδου και η αριθμητική εφαρμογή της. Η πειραματική επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου έγινε με εκτεταμένα πειράματα στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

J6. Grigoropoulos, G.J and Loukakis, T.A. (1999). Resistance of double-chine, large, high-speed craft. *Bulletin de L' Association Technique Maritime et Aeronautique ATMA*, Vol. 99, Paris, June.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα πλήρη αποτελέσματα που αφορούν την υδροδυναμική συμπεριφορά μιας νέας συστηματικής σειράς ταχυπλόων σκαφών με διπλή ακμή, πλατύ καθρέπτη και αύξηση της γωνίας ανύψωσης πυθμένα από την πρύμνη προς την πρόρα. Η σειρά αυτή αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής του ΕΜΠ.

Η σειρά αυτή είναι κατάλληλη για μεγάλα πλοία και πλοία αναψυχής που λειτουργούν σε υψηλές ταχύτητες χωρίς να ολισθαίνουν πλήρως. Η σειρά αποτελείται από πέντε πρότυπα με λόγους $L/B = 4.00, 4.75, 5.50, 6.25$ και 7.00 , που το καθένα έχει δοκιμαστεί σε διάφορα εκτοπίσματα εκφρασμένα μέσω του ογκομετρικού συντελεστή $C_{DL} = \nabla / (0.1L_{WL})^3$, όπου L_{WL} είναι το μήκος της ισάλου πλεύσης σε στάση.

Τα πρότυπα δοκιμάστηκαν τόσο σε ήρεμο νερό όσο και σε τυχαίους κυματισμούς. Αλλά στην εργασία αυτή παρουσιάζονται αποτελέσματα μόνο για την συμπεριφορά σε ήρεμο νερό (αντίσταση, ανύψωση του κέντρου βάρους και δυναμική διαγωγή).

Στην εργασία αφού αποδεικνύεται πειραματικά η υπεροχή της νέας συστηματικής σειράς σε σχέση με προηγούμενες στην περιοχή ταχυτήτων που αντιστοιχεί σε αριθμούς Froude $Fn = 0.50 \div 0.90$, περιγράφεται η διαδικασία χρήσης των αποτελεσμάτων για την πρόβλεψη της αντίστασης ταχυπλόων σκαφών της ίδιας μορφής με ενδιάμεσους λόγους L/B (πρόδρομος εργασία της δημοσίευσης J8).

J7. Grigoropoulos, G.J., Loukakis, T.A. and Perakis, A.N. (2000). Seakeeping Standard Series for oblique seas (A synopsis), *Ocean Engineering Journal*, Vol. 27, pp. 111-126.

Η υδροδυναμική συμπεριφορά μιάς σειράς από 72 μορφές γάστρας με πρύμνη καταδρομικού σε πλευρικές θάλασσες υπολογίστηκε αναλυτικά και παρουσιάζεται με συστηματικό τρόπο.

Η σειρά μορφών γάστρας δημιουργήθηκε από τους Λουκάκη και Χρυσσοστομίδα (1975) με την επέκταση των κύριων χαρακτηριστικών της σειράς 60 για να καλύψει τη συνήθη πρακτική κατασκευής πλοίων. Σ' εκείνη την εργασία, πάντως, παρουσιάστηκαν μόνον οι αποκρίσεις σε μετωπικές θάλασσες.

Η υδροδυναμική συμπεριφορά της επεκταθείσης σειράς 60 επανυπολογίσθηκε στην εργασία αυτή, τόσο για μετωπικούς όσο και για πλάγιους κυματισμούς. Τα πλήρη αποτελέσματα παρουσιάζονται υπό μορφή πινάκων και σε γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων των κύριων χαρακτηριστικών του πλοίου, του αριθμού Froude, της περιόδου κορυφής του κύματος και της γωνίας πρόσπτωσης των κυματισμών. Επί πλέον στην τεχνική έκθεση NAL 115-F-1994 που προορίζεται για δημοσίευση σε περιοδικό, παρουσιάζονται τα πλήρη αποτελέσματα μόνο για την περίπτωση του βασικού πλοίου της σειράς.

Οι αποκρίσεις, για τις οποίες παρουσιάζονται αποτελέσματα είναι η κατακόρυφη κίνηση (heave), ο προνευτασμός (pitch), η καμπτική ροπή στο μέσο του πλοίου (bending moment amidships), η πρόσθετη αντίσταση (added resistance), η κατακόρυφη επιτάχυνση και η σχετική κατακόρυφη κίνηση σε τρία σημεία κατά μήκος του πλοίου (10% και 20% πρύμνηθεν του FP και στο AP) και η σχετική κατακόρυφη ταχύτητα σε δύο σημεία κατά μήκος του σκάφους (10% και 20% πρύμνηθεν του FP).

Όλα τα αποτελέσματα δίνονται σε αδιάστατη μορφή για μοναδιαίο ύψος κύματος (γραμμικότητα των αποκρίσεων) και για μία σειρά περιόδων κορυφής που καλύπτουν τις συνηθισμένες θάλασσες που συναντούν τα πλοία ανάλογα και με το μέγεθός τους.

J8. Grigoropoulos, G.J and Loukakis. T.A. (2002). Resistance and seakeeping characteristics of a systematic series in the pre-planing condition (Part I), *Trans. SNAME*, Vol. 110, September.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα πειραματικά αποτελέσματα των μορφών γάστρας της συστηματικής σειράς του ΕΜΠ όσον αφορά τη συμπεριφορά σε ήρεμο νερό. Αναμέσα στα χαρακτηριστικά της σειράς που αναπτύχθηκε στο ΕΝΘΥ δεσπόζουν η διπλή ακμή, ο πλατύς καθρέφτης και η έντονη μεταβολή της γωνίας ανύψωσης πυθμένα από την πρύμνη στην πλώρα. Η σειρά είναι κατάλληλη για την προκαταρκτική σχεδίαση μεγάλων μονόγαστρων πλοίων και σκαφών αναψυχής, που λειτουργούν σε μεγάλες ταχύτητες πριν την ολίσθηση. Η σειρά αποτελείται από πέντε πρότυπα με λόγο μήκους προς πλάτος $L/B = 4.00, 4.75, 5.50, 6.25 \text{ \& } 7.00$, και πέντε ακόμη πρότυπα με τα ίδιους λόγους L/B που έχουν μέγεθος 67% μεγαλύτερο από τα πρώτα. Τα πρότυπα του κάθε λόγου L/B δοκιμάστηκαν σε έξι εκτοπίσματα, συμπεριλαμβανομένων και πολύ ελαφρών εκτοπισμάτων. Η απαίτηση αυτή επέβαλε εξ άλλου την κατασκευή των μεγαλύτερων προτύπων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συστηματικά, είναι πολύ καλής ποιότητας και συγκρίνονται με αριθμητικές προβλέψεις και ημι-εμπειρικές μεθόδους. Επιπλέον, υπάρχοντα προκαταρκτικά αποτελέσματα δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς, δείχνουν ότι τα πρότυπα της σειράς έχουν εξαιρετική συμπεριφορά σε κυματισμούς.

Ο Γ. Γρηγορόπουλος οργάνωσε και επέβλεψε το πρόγραμμα κατασκευής και δοκιμών των δέκα παραπάνω προτύπων, καθώς και άλλων πέντε που κατασκευάστηκαν αρχικά για την επιλογή των βασικών χαρακτηριστικών της πατρικής γάστρας της σειράς. Επίσης, το πρόγραμμα περιλάμβανε και δοκιμές σε μεγάλη δεξαμενή δοκιμών στην Αγγλία, που έγιναν στα πλαίσια του προγράμματος χρήσης μεγάλων εγκαταστάσεων υποδομής.

J9. Grigoropoulos, G.J. (2004). Hull Form optimization for hydrodynamic performance, *Marine Technology*, Vol. 41, No. 4, October.

Στο άρθρο αυτό παρουσιάζεται μια μέθοδος για τη βελτιστοποίηση των μορφών γάστρας όσον αφορά τη υδροδυναμική συμπεριφορά τους σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Η μέθοδος βασίζεται στην βελτιστοποίηση της πατρικής μορφής γάστρας όσον αφορά τη δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς και τη βελτίωση στη συνεχεία της προκύπτουσας γάστρας ως προς την αντίσταση σε ήρεμο νερό. Στο Α'

μέρος της μεθόδου, παράγοντα αυτόματα μορφές γάστρας τροποποιημένες ως προς την πατρική στις κύριες διαστάσεις και/ή σε μια ή περισσότερες παραμέτρους μορφής, όπως οι C_{WP} , LCF, C_B , LCB, KB, C_P κλπ. και αποτιμώνται τα χαρακτηριστικά δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς. Εφόσον προδιαγραφούν κατάλληλες περιοχές διακύμανσης των κυρίων χαρακτηριστικών και των παραμέτρων της υπό διερεύνηση μορφής γάστρας, χρησιμοποιείται μια αυστηρή μέθοδος βελτιστοποίησης για τον προσδιορισμό της γάστρας με την καλύτερη συμπεριφορά σε κυματισμούς. Η αντικειμενική συνάρτηση αποτελείται από το βαρυτικό άθροισμα των μεγίστων αποκρίσεων επιλεγμένων αποκρίσεων για διάφορες ταχύτητες πλοίου και γωνίες συνάντησης σε ημιτονικούς κυματισμούς. Ο αλγόριθμος των Hooke & Jeeves χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση. Η διαδικασία καταλήγει στον προσδιορισμό των τάσεων που έχουν οι προτεινόμενες μεταβολές των επιλεγμένων παραμέτρων εντός των δοθέντων περιορισμών. Οι τάσεις αυτές εφαρμόζονται στη συνέχεια στην πατρική μορφή γάστρας για να προκύψει η βελτιστοποιημένη. Στη συνέχεια η προκύπτουσα μορφή γάστρας τροποποιείται τοπικά για να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά της αντίστασης σε ήρεμο νερό.

Η εφαρμοσιμότητα της μεθόδου επιδεικνύεται σε δύο περιπτώσεις: ενός συμβατικού πλοίου ψυγείου και ενός καταδρομικού. Προς τούτο κατασκευάστηκαν πρότυπα υπό κλίμακα των πατρικών και των βελτιστοποιημένων μορφών γάστρας, και δοκιμάστηκαν συγκριτικά στην Πειραματική Δεξαμενή ως προς τη συμπεριφορά τους σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Και στις δύο περιπτώσεις η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας ήταν σαφής.

J10. Grigoropoulos, G.J. (2004). Recent advances in the hydrodynamic design of fast monohulls, *Schiffstechnik – Ship Technology Research*, Vol. 51, No. 1, January.

Κατά την τελευταία δεκαετία έχει καταβληθεί ιδιαίτερη προσπάθεια στην κατεύθυνση της βελτίωσης της απόδοσης των ταχύπλοων μονόγαστρων σκαφών. Τα τελευταία εξακολουθούν να κυριαρχούν στην αγορά τόσο εμπορικών πλοίων όσο και σκαφών αναψυχής, καθώς επίσης και πολεμικών, παρά την ανάπτυξη διαφόρων εναλλακτικών πολύγαστρων και δυναμικά υποστηριζόμενων σκαφών. Η εργασία παρουσιάζει, αναλύει και σχολιάζει τις τελευταίες εξελίξεις στην υδροδυναμική σχεδίαση των ταχύπλοων μονόγαστρων.

Στα πλαίσια αυτά αξιολογείται η αξιοπιστία αναλυτικών και ημι-εμπειρικών μεθόδων με βάση πειραματικά παοτελέσματα και παρουσιάζονται τρεις νέες σειρές μορφών γάστρας με στρογγυλό πυθμένα και η σειρά του ΕΜΠ με τη διπλή ακμή. Και οι τέσσερις σειρές διαθέτουν πλατύ καθρέφτη και είναι κατάλληλες για εφαρμογές μικρών ταχύπλοων (σκαφών αναψυχής, περιπολικών) έως και μεγάλων πλοίων (Ε/Γ-Ο/Γ, κορβετών). Τα μικρότερα σκάφη λειτουργούν σε αριθμούς Froude F_n αρκετά πάνω από το 0.50, ενώ στα μεγαλύτερα οι ταχύτητες αντιστοιχούν σε αριθμούς F_n στην περιοχή 0.40-0.60.

Δεδομένου ότι η συμπεριφορά των σκαφών αυτών στις παραπάνω περιοχές ταχυτήτων είναι πολύ ευαίσθητη σε τοπικές τροποποιήσεις και παρελκόμενα, διερευνάται η επίδραση των πρυμναίων σφηνών, των κινητών πτερυγίων και των αντιδιαβροχικών λωρίδων. Ο συνδυασμός αυτών ρυθμίζει τη διαγωγή του πλοίου

ώστε να είναι βέλτιστη (ελαχιστοποίηση της αντίστασης), ενώ, επιπλέον, μειώνει το δυναμικό εκτόπισμα προσφέροντας άνωση, ιδιαίτερα στις υψηλότερες ταχύτητες. Ομοίως τα πτερύγια μορφής «T» και τα πτερύγια ανάσχεσης της ροής. Τέλος, παρουσιάζεται και σχολιάζεται η ιδέα του επιμηκυμένου πλοίου με στόχο τη βελτίωση της συμπεριφοράς του πλοίου μέσω της μεταβολής των κυρίων χαρακτηριστικών του.

Οι σύγχρονες τάσεις στη σχεδίαση ταχύπλων μονόγαστρων παρουσιάζονται μέσω δύο καινοτόμων σχεδιάσεων, μιας κατάλληλης για μικρά περιπολικά και σκάφη αναψυχής και μιας για μεγάλα πολεμικά και Ε/Γ-Ο/Γ. Η πρώτη από αυτές συνδυάζει μια πολύ λεπτή πλώρα με πλατύ καθρέφτη, ενώ η δεύτερη έχει αντεστραμμένη μορφή πλώρας, με ή χωρίς βολβό, που περιορίζει την αντίσταση σε ήρεμο νερό και τη σφυρόκρουση σε κυματισμούς. Και οι δύο μορφές συνιστούν επιδοφόρες λύσεις.

Τέλος, προς υποστήριξη της άποψης ότι τα μονόγαστρα είναι μια πολύ ελκυστική επιλογή για τα περισσότερα από τα σχεδιαστικά διλήμματα για τον τύπο της γάστρας, παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ταχύπλων μονόγαστρων έναντι των ανταγωνιστικών μορφών προηγμένων ταχυπλοών σκαφών. Επιπλέον, οι κύριοι τύποι μονόγαστρων συγκρίνονται μεταξύ τους και συνοψίζονται τα σχετικά πλεονεκτήματά τους, θεωρώντας μόνον τα ευρέως αποδεκτά χαρακτηριστικά των διαφόρων μορφών γάστρας.

6.3. Ανακοινώσεις σε συνέδρια με κριτές

C1. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1988). A new method for developing hull forms with superior seakeeping qualities, *Intl. Conf. CADMO '88, Southampton, England, September.*

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η αναλυτική μέθοδος βελτιστοποίησης μορφών γάστρας όσον αφορά την υδροδυναμική συμπεριφορά τους σε κυματισμούς που αναπτύχθηκε κατά την εκπόνηση της διδακτορικής διατριβής.

Για να αποδειχθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου, περιγράφεται η περίπτωση ενός πλοίου ψυγείου. Η αντίσταση του πατρικού πλοίου σε ήρεμο νερό και οι αποκρίσεις του οποίου υπολογίστηκαν αναλυτικά και μετρήθηκαν πειραματικά. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε η προταθείσα μέθοδος βελτιστοποίησης και σχεδιάστηκε μία νέα γάστρα με τις ίδιες κύριες διαστάσεις και μεταβολές των συντελεστών μορφής σύμφωνα με τα αποτελέσματα της βελτιστοποίησης. Το πρότυπο της βελτιστοποιημένης γάστρας που κατασκευάστηκε, δοκιμάστηκε σε ήρεμο νερό και ημιτονικούς και τυχαίους κυματισμούς όσον αφορά τις κάθετες κινήσεις και την πρόσθετη αντίσταση.

Τα πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τις αναλυτικές προβλέψεις όσον αφορά την υδροδυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς ενώ η αντίσταση σε ήρεμο νερό των δύο μορφών γάστρας εμφανίζει μικρές μόνο διαφορές. Στην εργασία παρουσιάζονται συγκριτικά οι καμπύλες των αποκρίσεων των δύο μορφών γάστρας σε ημιτονικούς κυματισμούς (καμπύλες RAO).

C2. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1990). On the optimization of hull forms with respect to seakeeping, 5th IMAEM Intl. Congress, Athens, May.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μία μέθοδος για την αναλυτική βελτιστοποίηση της μορφής της γάστρας ενός πλοίου αναφορικά με την υδροδυναμική συμπεριφορά του σε θαλάσσιους κυματισμούς. Η μέθοδος βασίζεται στη χρήση κώδικα H/Y για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς ενός πλοίου σε κυματισμούς, όταν είναι γνωστά το προφίλ του πλοίου, η ίσαλος σχεδίασης και η κατανομή των κέντρων βάρους των εγκαρσίων τομών κατά μήκος του πλοίου.

Η μέθοδος παράγει αυτόματα τροποποιημένες τριπαραμετρικές μορφές Lewis που αντιστοιχούν σε γάστρες που διαφέρουν από την πατρική στις κύριες διαστάσεις και/ή σε μία ή περισσότερες παραμέτρους, όπως ο συντελεστής επιφανείας ισάλου C_w , LCF, LCB, η διαμήκης κατανομή KB, ο πρισματικός συντελεστής C_p κλπ.

Δίνοντας κατάλληλα περιθώρια διακύμανσης των υπό διερεύνηση παραμέτρων, το πρόγραμμα χρησιμοποιεί μία τυπική μέθοδο βελτιστοποίησης για να προσδιορίσει τη βέλτιστη επιλογή των παραμέτρων αυτών. Προς τούτο χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος των Hooke & Jeeves με αντικειμενική συνάρτηση τη μέση τιμή επιλεγμένων μεγίστων αποκρίσεων του πλοίου σε ημιτονικά κύματα.

Τέλος παρουσιάζονται τέσσερα παραδείγματα εφαρμογής της μεθόδου σε διαφορετικούς τύπους πλοίων, ένα πλοίο ψυγείο, ένα πλοίο μεταφοράς container, ένα πολεμικό πλοίο και ένα τρεχαντήρι. Στην εργασία δίνονται οι αποκρίσεις των σκαφών αυτών σε τυχαίους πλήρως αναπτυγμένους μετωπικούς κυματισμούς για διάφορα ύψη κύματος.

C3. Mavrakos, S.A. and Grigoropoulos, G.J. (1994). Numerical and experimental investigation of the exciting wave loads on a vertical truncated cylinder, Intl. Conf. HYDROSOFT '94, September.

Το άρθρο αυτό ασχολείται με τις διεγείρουσες υδροδυναμικές δυνάμεις σε ένα κατακόρυφο κύλινδρο πεπερασμένου βυθίσματος που είναι τοποθετημένος σε μία πειραματική δεξαμενή και στον οποίο προσπίπτουν ημιτονικοί κυματισμοί. Το πρόβλημα εξετάζεται τόσο θεωρητικά όσο και πειραματικά.

Κατά τη θεωρητική διερεύνηση εξετάζονται τόσο οι πρωτοτάξιες όσο και οι δευτεροτάξιες υδροδυναμικές δυνάμεις και ροπές. Η εκτίμησή τους βασίζεται σε ημιαναλυτικές μεθόδους στο πλαίσιο της δυναμικής θεωρίας (potential theory). Το πρωτοτάξιο δυναμικό της ταχύτητας, που απαιτείται, ελήφθη με τη βοήθεια της μεθόδου εξίσωσης των αναπτυγμάτων των ιδιοσυναρτήσεων (matched eigenfunction expansions) (Kokkinowrachos, Mavrakos and Asorakos, 1986). Αυτά τα αναπτύγματα σε σειρά χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τον υπολογισμό των τετραγωνικών όρων πίεσης και των σχετιζομένων με αυτούς δευτεροτάξιων συνιστωσών της δύναμης που οφείλονται στο πρωτοτάξιο δυναμικό. Τις συνιστώσες της δύναμης που προέρχονται από το δευτεροτάξιο δυναμικό υπολογίζουμε ακριβώς, εκμεταλλευόμενοι τη δεύτερη ταυτότητα Green (Mavrakos and Peponis, 1992).

Όσον αφορά το πειραματικό μέρος, ένας κατακόρυφος βαθιά βυθισμένος κύλινδρος δοκιμάστηκε στην πειραματική δεξαμενή του ΕΜΠ. Η διάμετρος του κυλίνδρου (200 mm) ήταν μικρή συγκρινόμενη με το πλάτος της δεξαμενής. Μετρήθηκαν η οριζόντια διεγείρουσα δύναμη και η ροπή ανατροπής, τόσο με τον κύλινδρο σταθερά προσδεμένο στο φορείο της δεξαμενής, όσο και ελεύθερο σε κατακόρυφη κίνηση (heave). Στη δεύτερη περίπτωση μετρόταν και η κατακόρυφη κίνηση.

Για να διερευνηθεί η σχετική σημασία των πρωτοταξίων και των δευτεροταξίων δυνάμεων, οι δειγματοληφθείσες χρονικές ιστορίες αναλύθηκαν με τον ταχύ μετασχηματισμό Fourier (Fast Fourier Transformation). Επιπλέον, για να διερευνηθεί η επίδραση της αρμονικής παραμόρφωσης, που υπάρχει πάντοτε στα ημιτονικά κύματα που δημιουργούνται σε μία πειραματική δεξαμενή, οι μετρηθείσες χρονικές ιστορίες αναλύθηκαν με τη βοήθεια μιας τεχνικής ελαχίστων τετραγώνων που αναπτύχθηκε στο ΕΜΠ (Ganos, 1984).

Στην εργασία συγκρίνονται τα αριθμητικά και τα πειραματικά αποτελέσματα και παρουσιάζεται η σχετική σημασία των επιδράσεων ανώτερης τάξης για τα πιο απότομα κύματα.

Η συμβολή του στην εργασία αυτή ήταν στο πειραματικό της μέρος. Οι μετρήσεις της ανωστικής δύναμης και της ροπής ανατροπής για το σταθερό (fixed) κύλινδρο απαιτούν πολύπλοκη προετοιμασία της δοκιμής (calibration)."

C4. Prifti, A.C. and Grigoropoulos, G.J. (1995). Resistance Characteristics of the Traditional Greek Fishing Vessels, 5th Intl. Symp. on Technics and Technology in Fishing Vessels, Ancona, Italy, May.

Τα τρεχαντήρια, караβόσκαρα, και περάματα είναι οι πιο διαδεδομένοι τύποι παραδοσιακών μορφών γάστρας στις ελληνικές θάλασσες. Τα σκάφη αυτά χρησιμοποιούνται σαν αλιευτικά, σκάφη αναψυχής, ή για τη μεταφορά επιβατών σε μικρές διαδρομές. Παρά την εκτεταμένη χρήση τους, τα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά τους δεν είναι επαρκώς γνωστά και οι κατασκευαστές τους εγκαθίστουν σ' αυτά πολύ μεγαλύτερες μηχανές από αυτές που θα έπρεπε.

Με στόχο τη σωστή σχεδίαση αυτών των σκαφών, έγιναν συστηματικές δοκιμές αντίστασης σε ήρεμο νερό με τρία πρότυπα αντιπροσωπευτικά των παραπάνω τύπων, στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ. Στην εργασία αυτή παρατίθενται τα αντίστοιχα πειραματικά αποτελέσματα. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά συγκρίνονται οι τρεις τύποι σκαφών μεταξύ τους. Επιπλέον, τα αποτελέσματα αυτά συγκρίνονται με τις προβλέψεις των στατιστικών καμπυλών των Doust et al (FAO, 1967) και Αντωνίου (1969).

Όπως προκύπτει η μέθοδος του Doust συμφωνεί ικανοποιητικά με τα πειράματα στις περιπτώσεις του τρεχαντηριού και του περάματος ενώ υποεκτιμά την αντίσταση του караβόσκαρου, ενώ μόνο οι παράμετροι του περάματος βρίσκονται εντός του πεδίου εφαρμογής της μεθόδου. Αντίθετα η μέθοδος του Αντωνίου δίνει καλά αποτελέσματα μόνο στην περίπτωση του περάματος, ενώ αποκλίνει σημαντικά στην περίπτωση του караβόσκαρου.

- C5. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1995). Effect of Spray Rails on the Resistance of Planing Hulls, 3rd Intl. Conf. on FAST Sea Transportation, FAST '95, Travemuende, Germany, September.**

Μια νέα συστηματική σειρά γαστρών ολισθακάτων με βελτιωμένα χαρακτηριστικά αντίστασης και δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς αναπτύχθηκε στο ΕΝΘΥ του ΕΜΠ. Πριν από την επιλογή της πατρικής γάστρας σχεδιάστηκαν πέντε «ισοδύναμα» πρότυπα με τα ίδια κύρια χαρακτηριστικά και διαφορετικές μορφές γάστρας. Τα πρότυπα αυτά δοκιμάστηκαν ως προς την αντίστασή τους σε ήρεμο νερό χωρίς και με αντιδιαβροχικές λωρίδες στην ακμή.

Από τα αποτελέσματα της εργασίας προκύπτει ότι η παρουσία των αντιδιαβροχικών λωρίδων επηρεάζει διαφορετικά τις διάφορες μορφές γάστρας. Πιο συγκεκριμένα, η επίδραση αυτή είναι σημαντική στις παραδοσιακές μορφές γάστρας με στενή πρύμνη, ενώ στην περίπτωση των γαστρών με ευρεία πρύμνη, με διπλή ακμή ή με στρογγυλό πυθμένα, αυτή μπορεί να είναι θετική ή συχνότερα αρνητική.

- C6. Tzabiras, G.D., Prifti, A.C., Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A (1995). An Advanced CFD Method for Predicting the Propulsive Performance of Traditional Fishing Vessels, Intl. Conf. on Computer-Aided Design and Production for Small Craft, CADAP '95, Southampton, England, September.**

Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκε ο επιλύτης τυρβώδους ροής για τον υπολογισμό του πεδίου ροής γύρω από το πρότυπο ενός παραδοσιακού αλιευτικού σκάφους. Η έλικα προσομοιώθηκε με ενεργό δίσκο ενώ η ελεύθερη επιφάνεια θεωρήθηκε επίπεδη. Τα αριθμητικά αποτελέσματα για τη συνολική αντίσταση και την ώση που απαιτείται για την επίτευξη συγκεκριμένης ταχύτητας συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες πειραματικές τιμές. Επίσης, μελετήθηκαν περίπλοκα φαινόμενα ροής, όπως η τριδιάστατη αποκόλληση και διερευνήθηκαν οι δυνατότητες της μεθόδου για βελτίωση των μορφών γάστρας ή για εκτίμηση μεγεθών σε φυσική κλίμακα.

Στα συμπεράσματα της εργασίας αναφέρεται ότι οι προηγμένες μέθοδοι CFD προσφέρονται για τη μελέτη ροών όπως αυτή στην πρύμνη του εξετασθέντος παραδοσιακού πλοίου. Οι μέθοδοι αυτές επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά, σε συνδυασμό με δοκιμές προτύπων, για τη βελτίωση μορφών γάστρας και για τη σχεδίαση ειδικών συσκευών για τη μείωση των απαιτήσεων ισχύος.

- C7. Bardis, L., Grigoropoulos, G., Loukakis, T., Kokkotos, S., Spyropoulos, C. and Vouros, G. (1995). An Expert Loading System for Chemical and Product Carriers, 6th Intl. Conf. on Database and Expert Systems Applications, DEXA '95, London, England, September.**

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα έμπειρο σύστημα φόρτωσης πλοίων, το Expert Loading System (ELS) για τη φόρτωση πλοίων μεταφοράς χημικών και παραγώγων πετρελαίου που μεταφέρουν σε ένα ταξίδι διάφορα φορτία. Το σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα πλοία υγρού φορτίου, τα οποία όμως, συνήθως, έχουν λιγότερες δεξαμενές φορτίου και απλούστερη διάταξη. Παρουσιάζονται τα

πλεονεκτήματα του συστήματος και οι διαφορές του σε σχέση με τους αλγοριθμικούς κώδικες που διατίθενται σήμερα στην αγορά (loadmasters ή loadicators) για τον υπολογισμό των υδροστατικά στοιχείων και των τάσεων ενός πλοίου σε δεδομένη κατάσταση φόρτωσης.

Το ELS είναι σε θέση να υπολογίσει αυτοδύναμα μια όχι μόνο αποδεκτή αλλά και βελτιστοποιημένη κατάσταση φόρτωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρήστη (πλοίαρχου), σε ελάχιστο χρόνο συγκρινόμενο με αυτό που απαιτείται από αυτόν. Επίσης, προτείνει μια ασφαλή αλληλουχία ενεργειών για την ασφαλή φόρτωση του πλοίου, παίρνοντας υπόψη τους διεθνείς κανονισμούς, τις δυνατότητες των λιμανιών φορτοεκφόρτωσης, τα επιτρεπόμενα βυθίσματα και τα χαρακτηριστικά εγκάρσιας ευστάθειας του πλοίου. Το ELS είναι γρήγορο και φιλικό στο χρήστη, δέχεται την επέμβασή του και προσφέρει ένα ελκυστικό γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη. Έτσι περιορίζεται ο χρόνος ελλιμενισμού και μειώνονται τα έξοδα του ταξιδιού.

C8. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1995). Seakeeping Performance Assessment of Planing Hulls, Intl. Conf. ODR A'95, Wessex Inst. of Technology, Szczecin, Poland, September.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται συγκριτικά η πειραματική διερεύνηση της δυναμικής συμπεριφοράς σε ημιτονικούς και τυχαίους κυματισμούς πέντε εναλλακτικών «ισοδυνάμων» μορφών γάστρας ολισθακάτων που δοκιμάστηκαν στο ΕΝΘΥ πριν από την επιλογή της πατρικής γάστρας μιας νέας σειράς ολισθακάτων. Η ισοδυναμία των γαστρών συνίσταται σε κοινά κύρια χαρακτηριστικά και διαφορετικές μορφές.

Συνοπτικά τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα της εργασίας έχουν ως εξής:

- Η δοκιμές ολισθακάτων σε ημιτονικούς κυματισμούς δεν έχουν μεγάλη σημασία.
- Αντίθετα, οι δοκιμές σε καταστάσεις θάλασσας (φυσικούς κυματισμούς) και στις ταχύτητες λειτουργίας του σκάφους μπορούν να δώσουν πραγματικά χρήσιμες πληροφορίες.
- Το κόστος, πάντως, της διεξαγωγής εκτενών δοκιμών ώστε να εξασφαλισθεί επαρκής χρόνος για στατιστικά αξιόπιστα αποτελέσματα, μπορεί να είναι υπερβολικό.
- Σ' αυτήν την περίπτωση, μια συστηματική σειρά που συνοδεύεται από πλήρη αποτελέσματα αντίστασης και δυναμικής συμπεριφοράς σε τυχαίους κυματισμούς μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη.
- Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι η μορφή γάστρας με δύο ακμές, ευρεία πρύμνη και συνεχή αύξηση της γωνίας ανύψωσης πυθμένα από την πρύμνη προς την πρόρα ήταν κατάλληλη για να αποτελέσει την πατρική γάστρα της νέας σειράς ολισθακάτων.

C9. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1996). Effect of wedges on the calm water resistance of planing hulls, 1st Intl. Conf. on Marine Industry, MARIND '96, Varna, Bulgaria, June.

Στην εργασία αυτή περιγράφεται αρχικά η μεγάλη προσπάθεια που καταβάλλεται στο ΕΝΘΥ για την ανάπτυξη τεχνογνωσίας στη σχεδίαση ολισθακάτων και τη σχεδίαση μιας νέας σειράς με βελτιωμένα χαρακτηριστικά αντίστασης και δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς. Η προσπάθεια αυτή αποδίδεται στην ευρεία χρήση των ταχύπλων μονόγαστρων για τη μεταφορά επιβατών και οχημάτων σε βραχείς πλόες, σαν παράκτιων περιπολικών, σαν επαγγελματικών και ως σκαφών αναψυχής.

Στη συνέχεια, η εργασία επικεντρώνεται στη συστηματική, συγκριτική πειραματική διερεύνηση της επίδρασης διαφόρων διατάξεων πρυμναίων σφηνών στη συμπεριφορά και την απόδοση του πατρικού προτύπου της νέας συστηματικής σειράς με διπλή ακμή σε ταχύτητες μέχρι ογκομετρικό αριθμό Froude 3.0.

Με βάση τη διερεύνηση αυτή, εξετάζεται η αναγκαιότητα της χρήσης αυτών των παρελκομένων της γάστρας. Έτσι, προέκυψε ότι το πατρικό πρότυπο της νέας σειράς πλέει χωρίς τις πρυμναίες σφηνές σε περίπου βέλτιστη δυναμική διαγωγή. Συνεπώς, η επίδραση των πρυμναίων σφηνών μπορεί να είναι θετική ή αρνητική.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι η χρήση απλών σχέσεων για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των πρυμναίων σφηνών συνιστάται μόνον σαν προκαταρκτικό εργαλείο. Οι δοκιμές στην Πειραματική Δεξαμενή είναι το μόνο αξιόπιστο μέσο για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την αναγκαιότητα και την κατάλληλη γεωμετρία των πρυμναίων σφηνών.

C10. Loukakis, T.A., Prifti, A.C., Tzabiras, G.D. and Grigoropoulos, G.J. (1996). The use of fins for improving the propulsive performance of a traditional vessel, 1st Intl. Conf. on Marine Industry, MARIND '96, Varna, Bulgaria, June.

Με στόχο την καλύτερη κατανόηση των φαινομένων αλληλεπίδρασης της ροής μέσω της επίλυσης των διδιάστατων εξισώσεων Navier-Stokes γύρω από πτερύγιο με την έλικα σε λειτουργία, αναπτύχθηκε μια αναλυτική διδιάστατη προσομοίωση ενός πτερυγίου.

Επιπλέον, εκτεταμένα πειράματα αντίστασης και αυτοπρόωσης έγιναν στην Πειραματική Δεξαμενή Ρυμούλκησης προτύπων του ΕΜΠ για να διερευνηθεί η επίδραση των πρυμναίων πτερυγίων στα χαρακτηριστικά πρόωσης ενός παραδοσιακού αλιευτικού σκάφους.

Από το συνδυασμό των αριθμητικών και των πειραματικών αποτελεσμάτων προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Η χρήση των πτερυγίων μειώνει σημαντικά την απαιτούμενη DHP στη κλίμα προτύπου.
2. Για τον προσδιορισμό της θέσης των πτερυγίων που οδηγεί σε βέλτιστα αποτελέσματα, πρέπει να διεξάγονται δοκιμές αντίστασης και αυτοπρόωσης.

3. Το κυρίαρχο φαινόμενο φαίνεται να είναι η αλληλεπίδραση των πτερυγίων με την ελεύθερη επιφάνεια.
4. Η διδιάστατη προσομοίωση φαίνεται να αποτελεί ένα χρήσιμο οδηγό για την επιλογή των θέσεων του πτερυγίου που θα δοκιμαστούν στη συνέχεια πειραματικά.

C11. Grigoropoulos, G.J., Mavrakos, S.A. and Loukakis, T.A. (1996). On the wave breaking efficiency of an array of floating vertical cylinders, *Intl Conf. ISOPE '96, Miami, Florida, U.S.A., May.*

Η εργασία αυτή αναφέρεται στην αποτελεσματικότητα πλωτών κυματοθραυστών, που αποτελούνται από πλέγμα κατακόρυφων κυλίνδρων, για την προστασία παράκτιων η απομακρυσμένων περιοχών. Παρουσιάζονται εκτενή πειραματικά αποτελέσματα για αρκετές διατάξεις κυλίνδρων στη Πειραματική Δεξαμενή υπό την επίδραση ημιτονικών και τυχαίων κυματισμών.

Στα πλαίσια της εργασίας μετρήθηκαν το εκπεμπόμενο κυματικό πεδίο και οι διεγείρουσες δυνάμεις σε μέλη του πλέγματος των κυλίνδρων. Οι μετρήσεις συγκρίνονται με αντίστοιχες αριθμητικές προβλέψεις. Επίσης, δίνονται πρωτοτάξιες και μέσες δευτεροτάξιες δυνάμεις στην ανοικτή θάλασσα για ένα αριθμό διατάξεων σε φυσική κλίμακα.

C12. Grigoropoulos, G.J. (1997). The use of spray rails and wedges in fast monohulls, *IV Intl. Conf. on High Speed Marine Vehicle, HSMV '97, Naples, Italy, March.*

Στην εργασία αυτή διερευνάται πειραματικά η επίδραση της συνδυασμένης χρήσης αντιδιαβροχικών λωρίδων και πρυμναίων σφηνών στην αντίσταση ταχύπλοων μονόγαστρων. Δοκιμές διεξήχθησαν με δύο πρότυπα από την συστηματική σειρά του ΕΜΠ με λόγους μήκους-πλάτους $L/B=5.5$ και 7.0 , χωρίς και με αντιδιαβροχικές λωρίδες και με διάφορες διατάξεις πρυμναίων σφηνών, σε ταχύτητες που αντιστοιχούσαν σε ογκομετρικούς αριθμούς Froude μέχρι 3.0 .

Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα διερευνήθηκε η αναγκαιότητα της τοποθέτησης αντιδιαβροχικών λωρίδων στην κάτω ακμή, σε συνδυασμό με πρυμναίες σφήνες και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των τελευταίων. Έτσι προέκυψε ότι και τα δύο πρότυπα στις καταστάσεις φόρτωσης των δοκιμών πλέουν υπό συνθήκες σχεδόν βέλτιστης δυναμικής διαγωγής. Οι σφήνες πλήρους πλάτους και μήκους $\lambda_w=2\% L$ δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα βελτιώνοντας λίγο την αντίσταση των προτύπων ενώ οι αντιδιαβροχικές λωρίδες ασκούν θετική ή αρνητική επίδραση.

Πειράματα πρέπει να εκτελούνται κάθε φορά που εξετάζεται η αναγκαιότητα αυτών των παρελκομένων σε άλλες μορφές γάστρας και διερευνάται η γωνία απόκλισης των σφηνών.

C13. Grigoropoulos, G., Loukakis, T. and Peppas S.(1997). Seakeeping performance of high-speed monohulls, *6th Intl. Marine Design Conf., IMDC '97, Newcastle upon Tyne, June.*

Η εργασία αυτή ασχολείται με τη συμπεριφορά σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς ταχυπλόων γαστρών που χρησιμοποιούνται πρόσφατα στη σχεδίαση εμπορικών επιβατηγών – οχηματαγωγών μήκους άνω των 100 m, με ταχύτητες περί τους 40 kn. Στα πλαίσια της έρευνας, έγινε αναγωγή των πειραματικών αποτελεσμάτων σε ήρεμο νερό και σε κατάλληλες καταστάσεις θάλασσας με την πατρική γάστρα της συστηματικής σειράς ολισθακάτων του ΕΜΠ σε Ε/Γ-Ο/Γ μήκους 108 m και σε Ε/Γ μήκους 65 m. Τα πειραματικά αποτελέσματα συγκρίθηκαν με αντίστοιχα αναλυτικά αποτελέσματα της θεωρίας λωρίδων που χρησιμοποιείται στα συμβατικά πλοία, καθώς και με μια μέθοδο επίλυσης των εξισώσεων κίνησης στο πεδίο του χρόνου που προτείνεται για χρήση στις ολισθακάτους.

Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα της εργασίας, οι γάστρες της συστηματικής σειράς με τις δύο ακμές που διατρέχουν τη γάστρα από την πρύμνη μέχρι το 70% του μήκους της, με γωνία ανύψωσης πυθμένα 10° στην πρύμνη, 20° στο μέσον του πλοίου και σχεδόν 70° στην περιοχή της πλώρας, και γωνία μεταξύ των ακμών 45° προσφέρουν μειωμένη αντίσταση λόγω της μικρής γωνίας ανύψωσης πυθμένα στην πρύμνη και καλή δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς λόγω της μεγάλης γωνίας ανύψωσης πυθμένα στην πρύμνη.

Επιπλέον, όπως προκύπτει από τα πειραματικά αποτελέσματα στις καταστάσεις θάλασσας που δοκιμάστηκαν, σε συνδυασμό με τα κριτήρια ασφαλούς πλεύσης που εφαρμόστηκαν, και τα δύο εξετασθέντα πλοία το Ε/Γ-Ο/Γ των 108 m και το Ε/Γ των 65 m που βασίζονται στη συστηματική σειρά ταχυπλόων του ΕΜΠ είναι λειτουργήσιμα όσον αφορά τις κατακόρυφες κινήσεις στις πρισσότερες καταστάσεις θάλασσας που απαντώνται στο Αιγαίο πέλαγος.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει κανείς και μετά από αναλυτικούς υπολογισμούς κάνοντας χρήση της μεθόδου του Payne. Αντίθετα, η θεωρία λωρίδων υπερεκτιμά σημαντικά τις κατακόρυφες κινήσεις και οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η λειτουργία των σκαφών περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό λόγω υπερβολικών δυναμικών αποκρίσεων.

C14. Tzabiras, G.D., Prifti, A.C., Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1997). Experimental and numerical investigation on hull forms of traditional fishing vessels, *RINA Intl. Conf. on Power, Performance and Operability of Small Craft*, September

Η εργασία αυτή ασχολείται με τον υπολογισμό της τυρβώδους ροής σε χαμηλούς αριθμούς Froude γύρω από τρία διαφορετικά πρότυπα παραδοσιακών σκαφών με τη μέθοδο του πεπερασμένου όγκου. Επιλύονται οι εξισώσεις Reynolds και χρησιμοποιείται το μοντέλλο k-ε για την προσεγγιστική θεώρηση των συνεκτικών τάσεων, ενώ η ελεύθερη επιφάνεια θεωρείται επίπεδη. Για τη διερεύνηση της επίδρασης της μοντελλοποίησης της τύρβης πλησίον των τοιχωμάτων στην πρόβλεψη της αποκόλλησης, χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι, η προσέγγιση με τη συνάρτηση τοιχώματος και μια διαδικασία δύο στρωμάτων που βασίζεται στην προσέγγιση ενός μήκος ανάμειξης. Εγιναν αριθμητικά πειράματα αυτοπρώσης θεωρώντας την έλικα ως ενεργό δίσκο. Οι υπολογισμοί των ζωνών αποκόλλησης στην περιοχή της πρύμνης, καθώς επίσης και οι παράμετροι αντίστασης και πρόωσης συγκρίνονται με πειραματικά αποτελέσματα.

Πιο συγκεκριμένα, η σύγκριση υπολογισμών και πειραμάτων οπτικής απεικόνισης της ροής οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι ζώνες αποκόλλησης μπορούν να προλεχθούν με ικανοποιητική ακρίβεια με τη βοήθεια των μοντέλων δύο στρωμάτων. Παίρνοντας υπόψη τις πειραματικές αβεβαιότητες η υπολογισθείσα συνολική αντίσταση σε μικρούς αριθμούς Froude είναι λογική. Ένα αξιοσημείωτο αποτέλεσμα είναι η πρόβλεψη με την ίδια ακρίβεια των συνιστωσών της αντίστασης του προβλήματος αυτοπρώωσης, γεγονός που συνεπάγεται τη μείωση των επιδράσεων της αποκόλλησης.

C15. Grigoropoulos, G., Loukakis, T. and Peppas S.(1997). Seakeeping operability of high-speed monohulls in Aegean Sea, 8th I.M.A.M. Intl. Congress, Istanbul, Turkey, November.

Στην εργασία αυτή αναλύεται η δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς γαστρών με διπλή ακμή όταν χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση Ε/Γ και Ε/Γ-Ο/Γ ποίων μεγάλου μήκους και ταχύτητας (ογκομετρικός αριθμός Froude περίπου 0.70). Οι καταστάσεις θάλασσας επελέγησαν με βάση τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την περιοχή του Αιγαίου πελάγους. Έτσι προκύπτει η υψηλή λειτουργησιμότητα και των δύο πλοίων που εξετάστηκαν μέχρι καταστάσεις θάλασσας με σημαντικά ύψη $H_s = 5$ m and 3 m, αντίστοιχα. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή την περίπτωση αφορούσαν τον προνευτασμό και την κατακόρυφη επιτάχυνση στο κ.β. του πλοίου. Το τελευταίο κριτήριο παίρνει υπόψη του την άνεση και την αποφυγή ναυτίας των επιβατών υπό αντίξοες συνθήκες θάλασσας. Αντίθετα, το κριτήριο της κάθετης επιτάχυνσης στην πλώρα του σκάφους παραβιάζεται στις παραπάνω καταστάσεις θάλασσας.

Επίσης, στα πλαίσια της δημοσίευσης εξηγείται η συμπεριφορά των πλοίων αυτής της κατηγορίας στις διάφορες ταχύτητες και διερευνάται, με βάση τις υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται, η αστοχία στις προβλέψεις της θεωρίας λωρίδων καθώς και οι αποκλίσεις της μεθόδου επίλυσης των εξισώσεων στο πεδίο του χρόνου που πρότεινε ο Payne για σχετικά μικρές και γρήγορες ολισθακάτους.

C16. Grigoropoulos, G. and Loukakis, T. (1998). Seakeeping characteristics of a systematic series of fast monohulls, Intl. Conf. on Ship Motions and Manoeuvrability, London, England, February.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται συστηματικά αποτελέσματα που αφορούν τη δυναμική συμπεριφορά της πατρικής γάστρας και δύο επιπλέον μελών της συστηματικής σειράς ολισθακάτων του ΕΜΠ. Η πατρική γάστρα έχει λόγο $L/B = 5.5$. Οι δύο άλλες μορφές γάστρας είχαν λόγους $L/B = 4$ και 7, αποτελώντας έτσι τον πυρήνα της νέας συστηματικής σειράς.

Τα πειραματικά αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην εργασία περιλαμβάνουν: προνευτασμό, κάθετη επιτάχυνση στη διαμήκη θέση του κέντρου βάρους και πρόσθετη αντίσταση για αριθμούς Froude $F_n = 0.34$ και 0.68, σε επτά καταστάσεις θάλασσας.

Όπως προκύπτει από τα παρουσιαζόμενα στην εργασία αποτελέσματα, δύο εμπειρικοί κανόνες μπορούν να εξαχθούν για λειτουργία σε ταχύτητες μικρότερες της ολίσθησης σε όλες τις καταστάσεις θάλασσας: Η RMS τιμή του προνευτασμού σε [deg] $\approx 0.22 H_S$ [m] και η αντίστοιχη τιμή της επιτάχυνσης στο κέντρο βάρους σε [g] $\approx 0.03 H_S$ [m]. Παρά τον προσεγγιστικό χαρακτήρα τους, οι σχέσεις αυτές μπορεί να φανούν χρήσιμες στον προσδιορισμό της λειτουργησιμότητας ενός πλοίου σε συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή και εποχή του έτους.

Τέλος, ένα εξαιρετικά δύσκολο ερώτημα μπορεί να βρει μια εύκολη απάντηση μηχανικού. Η προσαύξηση της αντίστασης σε ήρεμο νερό για να ληφθεί υπόψη η πρόσθετη αντίσταση σε κυματισμούς είναι μικρή, της τάξης του 15%, και σχετικά σταθερή.

C17. Grigoropoulos, G. and Perissakis, S. (1998). Experimental Investigation of the hydrodynamic performance of a BOC 50' sailing yacht in calm water, *Intl. Conf. The Modern Yacht, Portsmouth, England, April.*

Ένα ξύλινο πρότυπο υπό κλίμακα 1:4 ενός σύγχρονου ιστιοπλοϊκού σκάφους τύπου BOC 50' που σχεδιάστηκε από τους Mortain και Mavrikios δοκιμάστηκε συστηματικά στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ. Η απόδοση του σκάφους σε ήρεμο νερό αποτιμήθηκε χωρίς και με παρελκόμενα για ένα πλέγμα γωνιών εγκάρσιας κλίσης και πλευρικής απόκλισης.

Η εργασία αποτελεί την πρώτη παρουσίαση πειραματικών αποτελεσμάτων που αφορούν δοκιμές ιστιοπλοϊκών σκαφών στις εγκαταστάσεις του ΕΝΘΥ. Τα πειραματικά αποτελέσματα αναφέρονται στην αντίσταση, την πλευρική δύναμη, τη δυναμική ανύψωση του κ.β. και τη δυναμική διαγωγή για μια σειρά από εκτοπίσματα. Τα δύο πρώτα μεγέθη συγκρίνονται επίσης με τις αντίστοιχες εκτιμήσεις που βασίζονται σε εξισώσεις προσαρμογής. Η απόδοση του σκάφους εκτιμάται με τη βοήθεια τόσο των συντελεστών Gimcrack όσο και του πιο πρόσφατου VPP που εξέδωσε ο ORC.

Από την ανάλυση των πειραματικών αποτελεσμάτων και τη σύγκρισή τους με τις μεθόδους πρόβλεψης συνάγονται χρήσιμα συμπεράσματα. Πιο συγκεκριμένα από τη σύγκριση των πειραματικών αποτελεσμάτων στην όρθια κατάσταση, μετά από αναγωγή του στη φυσική κλίμακα, με τις μεθόδους του Oossanen και των Gerritsma et al, που χρησιμοποιούν τη συστηματική σειρά ιστιοπλοϊκών σκαφών του Πολυτεχνείου του Delft συνάγεται ότι το πρότυπο της δοκιμής είναι μια επιτυχημένη σχεδίαση, ιδιαίτερα στις υψηλότερες ταχύτητες ($F_n > 0.4$).

Γενικά, τα πειραματικά αποτελέσματα που προέκυψαν στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ είναι σε ικανοποιητική συμφωνία με αντίστοιχα δημοσιευμένα αποτελέσματα που αφορούν ιστιοπλοϊκά σκάφη.

C18. Grigoropoulos, G. and Damala, D. (1999). Effect of spray rails and wedges on the performance of semi-displacement hull forms, *V Intl. Conf. On High Speed Marine Vehicle, HSMV '99, Capri, Italy, March.*

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, που προήλθε από τη διπλωματική εργασία της κ. Δ. Δαμάλα, διερευνήθηκε πειραματικά στην Πειραματική Δεξαμενή του

ΕΝΘΥ η συνδυασμένη επίδραση των αντιδιαβροχικών λωρίδων και των πρυμναίων σφηνών στην υδροδυναμική συμπεριφορά γαστρών με στρογγυλό πυθμένα.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η διαδικασία βελτιστοποίησης της συμπεριφοράς σε ήρεμο νερό τριών προτύπων με στρογγυλό πυθμένα περιπολικών με την προσθήκη πρυμναίων σφηνών και μιας ή δύο σειρών αντιδιαβροχικών λωρίδων. Τα τρία πρότυπα δοκιμάστηκαν σε ταχύτητες που αντιστοιχούν σε αριθμούς Froude $F_n = 1.00, 0.75$ και 0.60 , αντίστοιχα. Η εκτενής διερεύνηση στοχεύει στον προσδιορισμό του επιμέρους τρόπου ενεργείας των παραπάνω παρελκομένων στην αντίσταση των προτύπων σε συνδυασμό με το εκτόπισμα, τη γωνία διαγωγής και την καταόρυφη θέση του κέντρου βάρους.

Τα πειραματικά αποτελέσματα αναλύθηκαν διεξοδικά για τον προσδιορισμό των πιο αποτελεσματικών σχεδιαστικών παραμέτρων αυτών. Επιπλέον, αποτέλεσαν τη βάση για το σχολιασμό της ανάγκης τοποθέτησης μιας ή δύο σειρών αντιδιαβροχικών λωρίδων σε συνδυασμό με πρυμναίες σφήνες.

Τέλος, σχολιάζεται η προτεινόμενη μορφή και θέση των παρελκομένων αυτών και συγκρίνεται με τις σχετικές οδηγίες που υπάρχουν στη βιλιογραφία.

C19. Γρηγορόπουλου Γ. (2000). Μέτρηση των κινήσεων προτύπων πλοίων ελλιμενισμένων σε ομοιώματα λιμένων υπό κλίμακα, 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, Ευγενίδειο Ίδρυμα, 20-23 Νοεμβρίου.

Στην εργασία χρησιμοποιείται το σύστημα που αναπτύχθηκε στην εργασία (J5) στην περίπτωση των μικρών προτύπων που χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας λιμένων στο Εργαστήριο Λιμενικών Έργων του ΕΜΠ.

Το σύστημα δοκιμάστηκε πρώτα στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε συστηματικά για μετρήσεις των κινήσεων προτύπων πλοίων ελλιμενισμένων σε ομοιώματα λιμένων στο Εργαστήριο Λιμενικών Έργων του ΕΜΠ. Παράλληλα για το διατοιχισμό ελαμβάνοντο μετρήσεις με κλινόμετρο οι οποίες συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις μετρήσεις του συστήματος των επτά επιταχυνσιομέτρων. Με βάση τη σύγκριση αυτή, έγινε και επιλογή των παραμέτρων ανάλυσης των αποτελεσμάτων του συστήματος.

Δεδομένου ότι το προτεινόμενο σύστημα είναι ελαφρύ και απαιτεί ελεύθερη σύνδεση μέσω ενός μόνο καλωδίου με το σύστημα λήψης των δεδομένων είναι πολύ εύχρηστο, παρέχοντας ταυτόχρονα πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα ακόμη και σ' αυτή την εφαρμογή που είναι οριακή, δεδομένου ότι οι μικρές αποστάσεις των επιταχυνσιομέτρων περιορίζουν την ακρίβεια των αποτελεσμάτων.

C20. Δαμάλα Δ. και Γρηγορόπουλου Γ. (2000). Πειραματική διερεύνηση της δυναμικής συμπεριφοράς πλοίων στο σταθμό εμπορευματοκιβωτίων «ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ», 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, Ευγενίδειο Ίδρυμα, 20-23 Νοεμβρίου.

Στα πλαίσια του έργου βέλτιστου σχεδιασμού του λιμένα στην περιοχή του Ικονίου που ανέλαβε το Εργαστήριο Λιμενικών Έργων (ΕΛΕ) του ΕΜΠ, το Εργαστήριο Ναυτικής και Θαλάσσιας Υδροδυναμικής (ΕΝΘΥ) πραγματοποίησε μετρήσεις των δυναμικών αποκρίσεων σε κυματισμούς σε δύο πρότυπα πλοίων

εμπορευματοκιβωτίων (containerships), ελλιμενισμένων σε ομοίωμα του εν λόγω λιμένα, υπό κλίμακα.

Με τη βοήθεια ενός συστήματος της εργασίας (J5) υπολογίστηκαν οι αποκρίσεις σε έξι βαθμούς ελευθερίας. Δεδομένου ότι τα πλοία ήταν πλαγιοδετημένα στον προβλήτα, οι πιο σημαντικές δυναμικές αποκρίσεις τους ήταν, ο διατοιχισμός (roll), ο προνευτασμός (pitch) και η κατακόρυφη ταλάντωση (heave).

Σκοπός των μετρήσεων είναι η βέλτιστη σχεδίαση του λιμένα (κατά τη μελέτη του έργου) για μεγαλύτερη προστασία από τα κύματα και η διερεύνηση της λειτουργησιμότητας του τρίτου προβλήτα καθώς επίσης και η επίδραση της παρουσίας του στη λειτουργία των άλλων δύο.

C21. Grigoropoulos, G. and Damala, D. (2001). The effect of trim on the resistance of high-speed craft, 2nd Intl. EuroConf. On High-Performance Marine Vehicles HIPER'01, Hamburg, 2-5 May

Στην εργασία αυτή διερευνάται η επίδραση της στατικής διαγωγής στη απόδοση σε ήρεμο νερό των γαστρών της συστηματικής σειράς με διπλή ακμή του ΕΜΠ. Η συστηματική σειρά που αναπτύχθηκε στο ΕΝΘΥ έχει βελτιωμένα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς τόσο σε ήρεμο νερό όσο και σε κυματισμούς. Όλα τα πρότυπα της σειράς δοκιμάστηκαν σε μια κατάσταση φόρτωσης που χαρακτηρίζεται ως κεντρική. Επιπλέον, η πατρική γάστρα της σειράς δοκιμάστηκε και σε μια σειρά καταστάσεων φόρτωσης για τα διερευνηθεί η επίδραση της στατικής διαγωγής και η μεταβολή της συναρτήσεως του εκτοπίσματος.

Σύμφωνα με τα πειραματικά αποτελέσματα, η έμπρομη διαγωγή φαίνεται ότι είναι ευνοϊκή σε όλες τις περιπτώσεις, μειώνοντας την αντίσταση, ενώ η δυναμική διαγωγή και ανύψωση του κέντρου βάρους δεν επηρεάζονται σημαντικά από τη στατική διαγωγή. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής συμπληρώνουν τα αποτελέσματα της εργασίας (J6) που αναφέρονταν σε ισοβύθιστα πρότυπα.

C22. Grigoropoulos G. and Danala, D. (2001). Measurement of bottom pressures on planing craft, 10th Intl. Conference on Computational Methods and Experimental Measurements, Alicante, Spain, June.

Η γνώση των πιέσεων στον πυθμένα ταχυπλόων σκαφών είναι ουσιαστική για την επιλογή του πάχους του πυθμένα και των ενισχυτικών. Εν τούτοις μόνο λίγες ημι-εμπειρικές μέθοδοι υπάρχουν που βασίζονται στα σπάνια πειραματικά αποτελέσματα σε φυσική κλίμακα ή κλίμακα προτύπου, που υπάρχουν στην ανοικτή βιβλιογραφία. Η έλλειψη μετρήσεων οφείλεται εν μέρει στην πολυπλοκότητα των μετρήσεων. Πάντως τέτοια δεδομένα είναι πολύτιμα για την αποτίμηση προτεινομένων αναλυτικών μεθόδων και για να αποτελούν το υπόβαθρο κανονισμών των νηοωμόνων.

Σε αυτή την εργασία γίνεται ανασκόπηση δύο μεθόδων για τη μέτρηση της κατανομής πιέσεων στον πυθμένα ταχυπλόων. Στην πρώτη αισθητήρες πίεσης τύπου μεμβράνης τοποθετούνται σε ένα πλέγμα σημείων στον πυθμένα του πλοίου, ενώ τη δεύτερη σωλήνες Pitot συνδέονται σε ψηφιακό μετατροπέα (transducer) πίεσης μέσω ενός 48-κάναλου αυτόματου διακόπτη εναλλαγής (switch wafer). Τα υπέρ και τα

κατά και των δύο μεθόδων, που δοκιμάστηκαν στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ παρουσιάζονται και σχολιάζονται.

C23. Λουκάκη Θ. και Γρηγορόπουλου Γ. (2001). Απαγόρευση απόπλου πλοίων στην Ελλάδα λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών, 2nd Intl. Conf. On Safety of Maritime Transport, organized by the Univ. of the Aegean, Dept. of Shipping, Trade and Transport, Chios, Greece, 7-9 June.

Οι λιμενικές αρχές της χώρας μας αναστέλλουν τη χορήγηση αδείας απόπλου των πλοίων υπό Ελληνική Σημαία σε περιπτώσεις δυσμενών καιρικών συνθηκών, σύμφωνα με το ΠΔ 852/ΦΕΚ 312Α/76 και του Εγχειριδίου Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας Αριθμός 9. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο αυτό, ο απόπλους των συμβατικών Ε/Γ και Φ/Γ πλοίων κλειστού τύπου αναστέλλεται ανάλογα με την ένταση του ανέμου που προβλέπεται στα τακτικά και έκτακτα δελτία καιρού της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) στην περιοχή λειτουργίας του πλοίου και το μέγεθός του. Επιπλέον, τα Ε/Γ και Φ/Γ ανοικτού τύπου επιτρέπεται να λειτουργούν σε προστατευμένες περιοχές εφόσον το σημαντικό ύψος κύματος δεν υπερβαίνει το 1.50 m, ενώ αντίστοιχοι περιορισμοί υπάρχουν και για τα δυναμικά υποστηριζόμενα πλοία (υδροπτέρυγα, δίγαστρα ταχύπλοα, SES κλπ.).

Όμως, έχει βρεθεί ότι συχνά οι προβλέψεις ανέμου δεν έχουν ή έχουν κακό συσχετισμό με την τοπική κατάσταση της επιφάνειας της θάλασσας, οπότε απαγορεύονται άσκοπα οι πλόες ακόμη και μεγάλων πλοίων με σοβαρά οικονομικά και τουριστικά επακόλουθα. Αυτό δε συμβαίνει γιατί η διαδικασία δεν κάνει διάκριση στο μέγεθος των πλοίων, που έχουν μήκος μεγαλύτερο από 75 m, όπως τα πλείστα από τα Ε/Γ-Ο/Γ της ακτοπλοΐας.

Το διαθέσιμο κατά την τελευταία 20ετία επιστημονικό υπόβαθρο σε θέματα λειτουργησιμότητας (operability) πλοίων, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη συστημάτων πρόβλεψης της κατάστασης θάλασσας με τη βοήθεια αριθμητικών μεθόδων, και συμπληρωματική χρήση δικτύου πλωτών μετρητικών ωκεανογραφικών σταθμών, επιτρέπει την τοποθέτηση του θέματος σε ορθολογικότερη βάση. Με τα παραπάνω μέσα είμαστε σήμερα σε θέση να γνωρίζουμε τη συμπεριφορά ενός πλοίου σε κάθε κατάσταση θάλασσα και επομένως τη δυνατότητα λειτουργίας του σ' αυτή. Επιπλέον, με την επέκταση του διαθέσιμου σήμερα συστήματος για την παρακολούθηση, πληροφόρηση και πρόγνωση της κατάστασης θάλασσας (σύστημα "ΠΟΣΕΙΔΩΝ"), μπορεί να είναι γνωστές και οι καταστάσεις θάλασσας που θα συναντήσει το πλοίο στη διαδρομή του. Έτσι, θα είναι δυνατή και η πρόβλεψη των δυναμικών αποκρίσεων του πλοίου κατά την πλεύση του προς τον προορισμό του. Με σύγκριση των τιμών των αποκρίσεων αυτών ως προς διεθνώς αποδεκτές οριακές τιμές (κριτήρια) μπορεί να αποφασίζεται εάν και κατά πόσον το πλοίο μπορεί να εκτελέσει το συγκεκριμένο ταξίδι υπό τις υφιστάμενες συνθήκες.

Η εργασία παρουσιάζει με παραδείγματα το πρόβλημα και καταλήγει σε προτάσεις για την πρακτική εφαρμογή των παραπάνω με συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων κρατικών και ιδιωτικών φορέων.

C24. Radojic, D., Grigoropoulos, G., Rodic, T., Kuvelic T. and Damala, D. (2001). The resistance and trim of semi-displacement, double-chine,

transom-stern hull series, 6th Intl. Conf. on FAST Sea Transportation FAST'01, Southampton, U.K., 4-6 September.

Μια νέα συστηματική σειρά με έμφαση στη συμπεριφορά σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς καθώς την απλή μορφή της γάστρας αναπτύχθηκε στο ΕΜΠ. Η σειρά απευθύνεται κυρίως σε μεγάλα ταχύπλοα σκάφη που λειτουργούν σε ταχύτητες αντίστοιχες με αριθμούς Froude $F_n = 0.50 - 0.90$. Οι περιοχές τιμών των κυρίων παραμέτρων της σειράς είναι: $L/B = 4.3-7.5$, $(M) = 6.2-10.0$, $B/T = 3.2-6.2$, $C_B = 0.34-0.54$ και $LCB = -(12.4-14.6)\% L$.

Με τη βοήθεια ανάλυσης παρεμβολής αναπτύσσεται μια τεχνική πρόβλεψης και μαθηματικής αναπαράστασης της αντίστασης και της διαγωγής. Ο συντελεστής C_R and το τ επιλέγονται ως εξαρτημένες μεταβλητές, ενώ οι παράμετροι L/B , (M) , B/T και F_n είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές. Τα μαθηματικά μοντέλλα είναι κατάλληλα για την ενσωμάτωσή τους σε λογισμικό, υποκαθιστώντας τους υπολογισμούς πρόβλεψης της ισχύος για τη σειρά του ΕΜΠ που γίνονται «με το χέρι».

C25. Loukakis, T., Grigoropoulos, G. and Peppas, S. (2003). Propulsion optimization diagrams for fishing vessels, 8th Intl. Marine Design Conf., Athens, 5-8 May.

Στην εργασία παρουσιάζονται διαγράμματα βελτιστοποίησης της πρόωσης για μια οικογένεια αλιευτικών σκαφών τύπου «τρεχαντήρι» με παρεμφερή χαρακτηριστικά πρόωσης που προέκυψαν από δοκιμές αντίστασης και αυτοπρόωσης στην Πειραματική Δεξαμενή του ΕΝΘΥ. Τα διαγράμματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια ευρύτερη οικογένεια παραδοσιακών σκαφών. Στο άρθρο παρουσιάζεται το πρόβλημα βελτίστης επιλογής έλικας όπως παρουσιάστηκε για πρώτη φορά από τους Λουκάκη και Γελεγένη (1988) και η εφαρμογή του στην περίπτωση των τρεχαντηριών.

Με την ίδια μέθοδο μπορούν να προκύψουν ανάλογα διαγράμματα και για άλλες οικογένειες γαστρών, όπως π.χ. για σύγχρονα ταχύπλοα μονόγαστρα σκάφη.

C26. Grigoropoulos, G., Harries, S., Damala, D., Birk L. and Heimann, J. (2003). Seakeeping assessment for high-speed monohulls – A comparative study, 8th Intl. Marine Design Conf., Athens, 5-8 May.

Η ασφάλεια, η άνεση και η λειτουργησιμότητα των ταχύπλοων σκαφών, και ιδιαίτερα των Ε/Γ-Ο/Γ, είναι αυξημένες λόγω της επιτυχούς δρομολόγησης τέτοιων σκαφών στην αναπτυσσόμενη ακτοπλοΐα μικρών αποστάσεων. Προς όφελος των επιβατών, του πληρώματος, του φορτίου, αλλά και του ίδιου του πλοίου η δυναμική συμπεριφορά των σκαφών αυτών σε κυματισμούς εξετάζεται σε όσο πιο αρχικό στάδιο της μελέτης του πλοίου είναι αυτό εφικτό. Αν και υπάρχουν μέθοδοι βασικών αρχών για την εκτίμηση της δυναμικής συμπεριφοράς εδώ και αρκετά χρόνια, οι δυνατότητες της θεωρίας λωρίδων και των τρισδιάστατων μεθόδων που διακρίτοποιούν τη βρεχόμενη και την ελεύθερη επιφάνεια με τμήματα επιφανειών (panels) να εκτιμήσουν αξιόπιστα τις δυναμικές αποκρίσεις ταχύπλοων γαστρών εκτοπίσματος που πλέουν σε ταχύτητες με αριθμούς Froude $F_n = 0.26 - 0.34$, και

πλοίων ημι-εκτοπίσματος που λειτουργούν σε ταχύτητες με $F_n = 0.34 - 0.68$, χρήζει επισταμένης διερεύνησης.

Το άρθρο παρουσιάζει αριθμητικά αποτελέσματα για ένα συμβατικό ταχύπλοο πλοίο εκτοπίσματος και ένα ημι-εκτοπίσματος, τα χαρακτηριστικά των οποίων αποκλίνουν σημαντικά όσον αφορά τη λυγρότητα και την ταχύτητα από τις υποθέσεις των κλασικών θεωριών δυναμικής συμπεριφοράς σε κυματισμούς. Τα αριθμητικά αποτελέσματα που αφορούν αρμονικούς μετωπικούς κυματισμούς συγκρίνονται με αντίστοιχα πειραματικά αποτελέσματα. Διαπιστώνεται ότι τόσο η παρουσία του ελάχιστα βυθισμένου καθρέφτη του πλοίου εκτοπίσματος, όσο και το ελαφρύ εκτόπισμα του σκάφους ημι-εκτοπίσματος δεν μοντελοποιούνται σωστά στην τρισδιάστατη μέθοδο, με αποτέλεσμα η πιο απλοϊκή θεωρία λωρίδων να δίνει καλύτερα αποτελέσματα. Επίσης, προσοχή απαιτείται στην εκτέλεση των πειραματικών μετρήσεων ώστε να εξασφαλίζεται η επαναληψιμότητά τους.

C27. Mavrakos, S., Chatjigeorgiou, I., Grigoropoulos, G. and Marón A. (2004). Scale Experiments for the Measurement of Motions and Wave Run-Up on a TLP Model, Subjected to Monochromatic Waves, Proc. of the 14th Intl. Offshore and Polar Eng. Conf., pp. 382-389, Toulon, France, 23-28 May.

Το πρότυπο μιας TLP που υπόκειται σε ημιτονικούς κυματισμούς δοκιμάστηκε πειραματικά στην Πειραματική Δεξαμενή του Ερευνητικού Κέντρου CEHIPAR, στη Μαδρίτη της Ισπανίας. Οι μετρήσεις αφορούσαν την ανύψωση του νερού επί των καθέτων στοιχείων της TLP (wave run-up) στην οποία προσπίπτουν κυματισμοί, τις κινήσεις της πλατφόρμας και τη δυναμική συμπεριφορά των εντατήρων (tendons).

Η ανύψωση των κορυφών των κυμάτων μετρήθηκε σε 16 σημεία με τη βοήθεια μετρητών ύψους κύματος σε ένα από τα κατακόρυφα στοιχεία (legs) της πλατφόρμας. Τα πειραματικά αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη σημαντική επίδραση της ανύψωσης του κύματος τόσο στη σταθερά αγκυρωμένη, όσο και στην επιπλέον κατασκευή. Εξ άλλου τα πειραματικά αποτελέσματα είναι σε συμφωνία με τα συμπεράσματα άλλων ερευνητών στο παρελθόν.

Ο Γ. Γρηγορόπουλος συμμετείχε στη σχεδίαση και την εκτέλεση των παραπάνω πειραμάτων.

C28. Grigoropoulos, G., Chalkias D. and Tikkos, C. (2004). Multi-Objective Hull Form Optimization of High-Speed Vessels, 4th Intl. Conf. HIPER '04, 27-29 September.

Στην εργασία αυτή συνδυάζονται σύγχρονες μέθοδοι παραμετρικής αναπαράστασης της μορφής της γάστρας ταχυπλόων σκαφών και εκτίμησης της συμπεριφοράς σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς με δύο εναλλακτικά λογισμικά βελτιστοποίησης που χρησιμοποιούν γενετικούς αλγόριθμους, νευρωνικά δίκτυα και εξελικτικές στρατηγικές. Έτσι προκύπτει μια αυτοματοποιημένη διαδικασία πολυκριτηριακής βελτιστοποίησης της μορφής της γάστρας.

Χρησιμοποιώντας σαν παραδείγματα ένα σύγχρονο πολεμικό πλοίο και μια ολισθάκατο με διπλή ακμή από τη συστηματική σειρά του ΕΜΠ, και διατηρώντας τις κύριες διαστάσεις και το εκτόπισμα σταθερά, εφαρμόζονται και αποτιμώνται διάφορες στρατηγικές βελτιστοποίησης. Επίσης, εξετάζεται η επίδραση των διαφόρων παραμέτρων στην αποτελεσματικότητα της διαδικασίας βελτιστοποίησης ως προς το τελικό αποτέλεσμα μετά την εξέταση ενός λογικού αριθμού εναλλακτικών μορφών γάστρας. Διαπιστώνεται ότι η χρήση νευρωνικών δικτύων και των προσεγγιστικών ενδιάμεσων εκτιμήσεων της αντικειμενικής συνάρτησης βελτιώνουν τις επιδόσεις της βελτιστοποίησης.

C29. Grigoropoulos, G. and Katsaounis G. (2004). Measuring procedures for seakeeping tests of large-scaled ship models at sea, 13th Intl. Symp. on Measurements for Research and Industry Applications, NTUA, Athens, Greece, September 29 – October 1.

Η εργασία αυτή περιγράφει τις διαδικασίες που αναπτύχθηκαν στο ΕΝΘΥ για τις δοκιμές μεγάλων προτύπων πλοίων στη θάλασσα. Είναι κοινή πρακτική να δοκιμάζονται πρότυπα πλοίων σε πειραματικές δεξαμενές γαι τη διερεύνηση της συμπεριφοράς τους σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς. Είναι, όμως, χρονοβόρο και πολύ δαπανηρό να δημιουργεί κανείς συνθήκες που προσομοιώνουν σωστά το πραγματικό θαλάσσιο περιβάλλον. Περιβαλλοντικοί παράμετροι, όπως η γωνία συνάντησης των κυματισμών, η πολυκατευθυντικότητά τους, η επίδραση του ανέμου και η κλίμακα του πειράματος, ανάλογα με τις διαστάσεις της εγκατάστασης, περιορίζουν, ή ακόμη απαγορεύουν σε κάποιες πειρατώσεις την εκτέλεση τέτοιων δοκιμών.

Εναλλακτική λύση στα πειράματα στο εργαστήριο αποτελεί η εκτέλεση δοκιμών με μεγάλα πρότυπα στη θάλασσα με καταγραφή της κατάστασης θάλασσας και της συμπεριφοράς του προτύπου. Στο άρθρο περιγράφονται η σχεδίαση, οι προδιαγραφές, ο εξοπλισμός και η προετοιμασία που απαιτούν οι δοκιμών αυτού του τύπου. Επίσης σχολιάζονται τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες τους.

C30. Spyrou, K., Politis, K., Loukakis, T. and Grigoropoulos, G. (2004). Towards a risk-based system for the departure control of passenger ships in rough weather in Greece, 2nd Intl. Maritime Conf. On DESIGN FOR SAFETY, Osaka Colloquium, SAKAI, Japan, October 28-30.

Στο άρθρο αυτό παρουσιάζεται το βασικό πλαίσιο μιας καινοτόμου διαδικασίας αποτίμησης του κινδύνου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του απόπλου Ε/Γ πλοίων στην Ελλάδα, όταν οι καιρικές συνθήκες γίνονται αντίξοες για τη ναυσιπλοΐα. Το νέο πλαίσιο θα μπορούσε να αντικαταστήσει το υφιστάμενο, που βασίζεται αποκλειστικά στην ένταση του ανέμου και το μήκος του πλοίου, χωρίς συμβιβασμούς ως προς το υπάρχον υψηλό επίπεδο ασφάλειας. Αρκετές διαδικασίες αποτίμησης σχολιάζονται όσον αφορά τους κινδύνους που συνδέονται με τη λειτουργία πλοίων σε κακές καιρικές συνθήκες.

Το υφιστάμενο καθεστώς ελέγχου του απόπλου Ε/Γ πλοίων στην Ελλάδα είναι μοναδικό. Η αντικατάστασή του με μια πιο ορθολογική προσέγγιση είναι μια πρόκληση, διότι απαιτεί ενίσχυση της ποιότητας της πληροφορίας τόσο για το πλοίο

όσο και για το περιβάλλον, ενώ το επιστημονικό επίπεδο πρέπει να είναι σύγχρονο και ο συνδυασμός των παραπάνω να είναι πρακτικός.

Η προσέγγιση θεωρεί την ασφάλεια σαν μια περιογή αποδεκτού κινδύνου που πρέπει να ποσοτικοποιηθεί για κάθε επιβάτη και να κρατηθεί κάτω από το επίπεδο του κινδύνου που αντιμετωπίζει ένας πολίτης σε άλλες δημόσιες δραστηριότητες. Έτσι πηγαίνουμε ένα βήμα μπροστά από το υφιστάμενο καθεστώς που απλά απαγορεύει τον απόπλου όταν η ένταση του άνεμου υπερβεί κάποια τιμή. Οι συγγραφείς δεν γνωρίζουν τις πιθανότητες εφαρμογής του προτεινόμενου συστήματος.

C31. Γρηγορόπουλου Γ. και Χαλκιά, Δ. (2005). Κυματικά φαινόμενα στις ακτές από τη διέλευση ταχυπλόων πλοίων, Διεθνές Επιστημ. Συνέδριο HELECO '05, ΤΕΕ, Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου.

Τα πλοία δημιουργούν κατά την πλεύση τους κυματισμούς που διαδιδόμενοι προσπίπτουν στα παραπλέοντα σκάφη και τις παρακείμενες ακτές. Το πρόβλημα είναι εντονότερο στην περίπτωση των σύγχρονων ταχυπλόων επιβατηγών – οχηματαγωγών (Ε/Γ-Ο/Γ) πλοίων, λόγω ακριβώς της υψηλής ταχύτητας αλλά και των σχετικά ρηχών νερών στα οποία πλέουν.

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τη διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά των παραγομένων κυμάτων, περιγράφει τους περιορισμούς που έχουν επιβληθεί από μερικές χώρες για την αντιμετώπιση του προβλήματος και παρουσιάζει αριθμητικά αποτελέσματα για τα κύματα που παράγουν δύο τυπικά πλοία της ακτοπλοΐας μας.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι το πρόβλημα των απόνερων των ταχυπλόων σκαφών αφορά κυρίως τα σύγχρονα ελαφρά ταχύπλοα σκάφη υψηλών ταχυτήτων (περί τους 40 κόμβους) τα οποία ανάλογα με τη βαθυμετρία λειτουργούν στην υποκρίσιμη ή την υπερκρίσιμη περιοχή μεταβαίνοντα συχνά από τη μία στην άλλη. Εφόσον αυτή η εναλλαγή είναι αναπόφευκτη πρέπει τουλάχιστον να είναι απότομη και όχι σταδιακή, ώστε να αποφεύγεται η δυσμενέστατη παραμονή στην κρίσιμη περιοχή ταχυτήτων.

Οι αριθμητικές μέθοδοι παράγουν ικανοποιητικά ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα, τα οποία πάντως συνιστάται να επιβεβαιώνονται και με μετρήσεις σε φυσικό μέγεθος ή με πρότυπα υπό κλίμακα.

Λόγω της έντονης μεταβολής της βαθυμετρίας, ιδιαίτερα στην περιοχή των νησιών, μικρή τροποποίηση της πορείας των ελαφρών πλοίων υψηλών ταχυτήτων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό των απόνερων που δημιουργούν.

C32. Theodossiou D.K and Grigoropoulos, G.J. (2005). Optimal Routing Decision Support systems, SNAME, 1st Intl. Symp. On Ship Operations, Management and Economics, May 12-13, Athens.

Η εργασία αυτή παρουσιάζει ένα σύστημα καθορισμού της βέλτιστης πορείας πλοίου με βάση την πρόγνωση των καιρικών συνθηκών και της κατάστασης της θάλασσας και τη δυναμική συμπεριφορά του σε κυματισμούς. Η βελτιστοποίηση βασίζεται σε μια συνάρτηση κόστους που παίρνει υπόψη του όλες τις παράγοντες

κόστους που συνεισφέρουν στη λειτουργία του (κόστος καυσίμων και λιπαντικών, πληρώματος, ειδικούς όρους του ναυπλωτηρίου συμβολαίου κλπ.)

Ειδικότερα η κατανάλωση καυσίμου βασίζεται στα χαρακτηριστικά της αντίστασης και πρόωσης του πλοίου σε ήρεμο νερό καθώς και στην πρόσθετη αντίσταση λόγω κυματισμών και ανέμου. Η βέλτιστη πορεία υπολογίζεται με τη μέθοδο δυναμικού προγραμματισμού Bellman. Η πορεία χαράσσεται πάνω στο πλέγμα της πρόγνωσης του καιρού και των κυματισμών με γνώμονα την αποφυγή των νησιών και των περιοχών με ακραίες καιρικές συνθήκες και καταστάσεις θάλασσας.

Ο β' εκ των συγγραφέων ανέπτυξε τη μεθοδολογία επίλυσης του προβλήματος βελτιστοποίησης, και τους αλγορίθμους υπολογισμού της δυναμικής συμπεριφοράς του πλοίου σε οποιαδήποτε κατάσταση θάλασσας.

C33. Grigoropoulos, G. and Chalkias, D. (2005). Hull-form optimization of high-speed monohulls, 8th Intl. Conf. on Fast Sea Transportation FAST 2005, St Petersburg, Russia, June 27-30.

Η εργασία παρουσιάζει μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία για τη βελτιστοποίηση της μορφής της γάστρας όσον αφορά τα απόνερα σε ήρεμο νερό και τις δυναμικές αποκρίσεις σε κυματισμούς. Τόσον οι ολοκληρωμένες παράμετροι μορφής που επηρεάζουν τη συνολική συμπεριφορά του πλοίου όσον και οι τοπικές παράμετροι μορφής που επιδρούν στη συμπεριφορά του σε ήρεμο νερό ενσωματώνονται στη μέθοδο μέσω του λογισμικού FRIENDShip Modeller, ενός ισχυρού εργαλείου παραμετρικής μοντελοποίησης που βασίζεται στην παραγωγή παραμετρικών καμπυλών και αναπτύχθηκε από τους Harries και Abt (1997). Το λογισμικό επιτρέπει την παραγωγή μορφών γάστρας με τροποποιημένες επιλεγμένες παραμέτρους μορφής της γάστρας διατηρώντας τις υπόλοιπες σταθερές. Για λογικά ποσοστά μεταβολής των παραμέτρων οι τροποποιημένες μορφές γάστρας αντιστοιχούν σε ρεαλιστικές μορφές γάστρας. Το λογισμικό βελτιστοποίησης EASY που εφαρμόζει εξελικτικές στρατηγικές χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της μορφής της γάστρας.

Στο άρθρο διερευνάται και σχολιάζεται η επίδραση και η σημασία των παραμέτρων βελτιστοποίησης. Οι υδροδυναμικοί υπολογισμοί έγιναν με τη βοήθεια του τρισδιάστατου κώδικα SWAN1 που χρησιμοποιεί κατανομή πηγών Rankine και του κώδικα που διαθέτει το ΕΜΠ και κάνει χρήση της κλασσικής θεωρίας λωρίδων. Η παραπάνω μεθοδολογία εφαρμόστηκε στη σχεδίαση δύο ταχύπλων σκαφών, της πατρικής γάστρας της συστηματικής σειράς ταχυπλόων γαστρών του ΕΜΠ με διπλή ακμή και ενός ταχύπλου πλοίου εκτοπίσματος. Και στις δύο περιπτώσεις έγινε ανάλυση ευαισθησίας όσον αφορά τις παραμέτρους που πρέπει να τροποποιηθούν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται υπό μορφή διαγραμμάτων και σχολιάζονται.

C34. Chalkias, D. and Grigoropoulos, G. (2005). Wash effects of high-speed monohulls, 8th Intl. Conf. on Fast Sea Transportation FAST 2005, St Petersburg, Russia, June 27-30.

Κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες προηγμένα ταχύπλοα πλοία δρομολογήθηκαν σε αντικατάσταση πάρα πολλών συμβατικών στις Ευρωπαϊκές

θαλάσσιες συγκοινωνίες μικρών αποστάσεων. Η κατάσταση έχει ιδιαίτερη σημασία για την Ελλάδα, όπου πάνω από 200 πλοία μεσαίου και μεγάλου μεγέθους εξυπηρετούν 100 από τα 3000 νησιά του Ελληνικού Αρχιπελάγους. Πάντως, η λειτουργία των ταχύπλων σκαφών εισήγαγε και μερικά νέα προβλήματα, το πιο σημαντικό από τα οποία είναι τα υψηλά κύματα των απόνερων που παράγονται κατά την πλεύση με υψηλές ταχύτητες. Όταν τα πλοία πλέουν κοντά στην ακτογραμμή, τα κύματα επιδρούν στις ακτές, αυξάνοντας τη διάβρωση και θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή των κολυμβητών και των επιβατών μικρών σκαφών αναψυχής. Η επίδραση των απόνερων αυξάνεται λόγω της αιφνιδιαστικής εμφάνισης αρκετά υψηλών κυμάτων στις ακτές. Οι λιμενικές αρχές, στην προσπάθειά τους να περιορίσουν τις παραπάνω επιδράσεις, επιβάλλουν περιορισμούς στην ταχύτητα των ταχύπλων σκαφών όταν πλέουν κοντά στις ακτές ή σε λιμάνια.

Στην παρούσα εργασία διερευνώνται αριθμητικά τα χαρακτηριστικά των απόνερων τεσσάρων τυπικών ταχύπλων μονόγαστρων σκαφών της Ελληνικής ακτοπλοΐας. Τα αριθμητικά αποτελέσματα που προκύπτουν από μια μέθοδο δυναμικής ροής με κατάτμηση της βρεχόμενης επιφάνειας της γάστρας και της ελεύθερης επιφάνειας σε τμήματα επιφανειών (panels), που αντιμετωπίζει το μόνιμο πρόβλημα σαν ειδική περίπτωση της αρμονικής συμπεριφοράς στο πεδίο συχνοτήτων συγκρίνονται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα μιας αντίστοιχης μεθόδου που λύνει το πρόβλημα στο πεδίο του χρόνου. Με βάση τα υπολογιζόμενα κύματα στο πεδίο κοντά στο πλοίο, και τη διάδοσή τους σε βαθύ νερό, σχολιάζεται η ισχύς των υπαρχόντων περιορισμών που εκδίδονται από τις λιμενικές αρχές.

C35. Γρηγορόπουλου, Γ. και Χαλκιά Δ. (2005). Απόνερα ταχυπλόων σκαφών, Προσκεκλημένη Ομιλία, 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διαχείρισης και Βελτίωσης Παρακτίων Ζωνών, Αθήνα, Νοέμβριος.

Στην εργασία αυτή υπολογίζονται αριθμητικά και συγκρίνονται μεταξύ τους τα χαρακτηριστικά των απόνερων δύο τυπικών ισοδύναμων ταχύπλων σκαφών της Ελληνικής ακτοπλοΐας. Η ισοδυναμία των πλοίων εκφράζεται με βάση το μέγιστο εκτόπισμα και το νεκρό βάρος τους. Έτσι το μονόγαστρο έχει ολικό μήκος 112 m, πλάτος 17 m, εκτόπισμα περί τους 1600 mt και νεκρό βάρος 500 mt, ενώ το δίγαστρο έχει ολικό μήκος 92 m και πλάτος 24 m.

Τα αριθμητικά αποτελέσματα προκύπτουν με μια μέθοδο δυναμικής ροής με κατάτμηση της βρεχόμενης επιφάνειας της γάστρας και της ελεύθερης επιφάνειας σε τμήματα επιφανειών (panels), που λύνει το πρόβλημα στο πεδίο του χρόνου. Με βάση τα υπολογιζόμενα κύματα στο πεδίο κοντά στο πλοίο, και τη διάδοσή τους σε βαθύ νερό, συγκρίνονται τα δύο ισοδύναμα πλοία και σχολιάζεται η ισχύς των υπαρχόντων περιορισμών που εκδίδονται από τις λιμενικές αρχές.

6.4. Βιβλία και συμβολές σε κείμενα βιβλίων

B1. Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1987). A new method for Developing Hull Forms with superior Seakeeping Qualities, Contribution to the 18th I.T.T.C. Seakeeping Committee, Kobe, Japan, September.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα πρώτα πειραματικά αποτελέσματα της μεθόδου βελτιστοποίησης της μορφής της γάστρας αναφορικά με την υδροδυναμική συμπεριφορά της σε κυματισμένη θάλασσα.

Ειδικότερα, αποδεικνύεται με παράδειγμα στην εργασία ότι, διατηρώντας τις ίδιες κύριες διαστάσεις της γάστρας και μεταβάλλοντας μόνον τους συντελεστές μορφής της με τη βοήθεια της προτεινόμενης μεθόδου, μπορούμε να επιτύχουμε σημαντική μείωση των αποκρίσεων του πλοίου στα κύματα. Η μείωση αυτή για την κάθετη επιτάχυνση και τη σχετική κάθετη κίνηση στην περιοχή της πλώρας σε μετωπικούς τυχαίους κυματισμούς είναι της τάξης του 20%, ενώ προκειμένου για τη διαβροχή καταστρώματος φθάνει το 65%.

B2. Garofallidis, D., Tzabiras, G., Loukakis, T. and Grigoropoulos, G. (1996). Uncertainty analysis in Towing Tank practice, *Contribution to the 21st I.T.T.C. Quality Control Group, Trondheim, Norway, September.*

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση αβεβαιότητας που έγινε επί πέντε χρόνια στα πειραματικά αποτελέσματα που αφορούν:

- την αντίσταση, τη δυναμική διαγωγή και τη δυναμική βύθιση,
- τα κύματα που παράγονται κατά την κίνηση του προτύπου,
- το πεδίο ροής στις περιοχές της πλώρας και της πρύμνης, και
- τα πεδία πιέσεων στη γάστρα.

Η ανάλυση αυτή έγινε στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής του πρώτου από τους συγγραφείς. Με τη βοήθεια της ανάλυσης αυτής προσδιορίζονται οι πηγές πειραματικών λαθών και αποτιμάται η αξιοπιστία των μετρήσεων. Η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της αξιοπιστίας άλλων πειραματικών ή αριθμητικών αποτελεσμάτων.

B3. Final Report of the Specialist Committee on Safety of High Speed Marine Vehicles (1999). *Proc. 22nd ITTC, Seoul (Korea) and Shanghai (China), September.*

Η εργασία αυτή αποτελεί την τελική έκθεση της ομώνυμης επιτροπής ειδικών της διεθνούς ένωσης δεξαμενών ρυμούλκησης (ITTC) της οποίας ήμουν μέλος ως εκπρόσωπος Νοτίου Ευρώπης.

Σαν μέλος της επιτροπής ανέλαβα και συνέγραψα τα εδάφια 3.3 (δυναμική ευστάθεια), 3.4 (δυναμική συμπεριφορά σε κυματισμούς και αποκρίσεις μεγάλου πλάτους) και 3.7 (κριτήρια ασφαλείας), δηλαδή συνολικά έντεκα (11) σελίδες.

Στο εδάφιο 3.3 παρουσιάζονται οι περιπτώσεις απώλειας της δυναμικής ευστάθειας (μείωση του μετακεντρικού ύψους GM, βύθιση πλώρας, απώλεια κατευθυντικής ευστάθειας σε πρυμναίους κυματισμούς κλπ). Στη συνέχεια γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας πάνω σε θέματα δυναμικής ευστάθειας μονόγαστρων, πολύγαστρων και WIGs.

Στο εδάφιο 3.4 παρουσιάζονται οι πιο πρόσφατες εργασίες αναλυτικής και πειραματικής διερεύνησης της δυναμικής συμπεριφοράς ταχυπλόων σκαφών σε

κυματισμούς με έμφαση στις αποκρίσεις σε κυματισμούς μεγάλου πλάτους. Γίνεται δε προσπάθεια σύνδεσης των αποκρίσεων μεγάλου πλάτους με την ασφάλεια των ταχυπλόων σκαφών που αποτελούσε και το κύριο αντικείμενο της επιτροπής.

Στο εδάφιο 3.7 παραθέτονται οδηγίες για τη σχεδίαση ταχυπλόων σκαφών με βάση την ασφάλεια, εμπειρικοί κανόνες εκτίμησης των αποκρίσεων σε κυματισμούς που προέκυψαν από την πειραματική διερεύνηση της συστηματικής σειράς ταχυπλόων του ΕΜΠ και οδηγίες για τις παραμέτρους των πειραμάτων από τη βιβλιογραφία.

B4. Grigoropoulos, G. and Loukakis, T., Contribution to the Discussion of the Resistance Committee Report, Proc. 23rd ITTC, Venice, Italy, September.

Στην παρέμβαση αυτή, συγκρίνονται πειραματικά αποτελέσματα με αντίστοιχα αριθμητικά που προέρχονται από κώδικες δυναμικής ροής (SWAN και SHIPFLOW) με αναφορά τη συστηματικά σειρά ταχυπλόων του ΕΜΠ. Οι συγγραφείς διαπιστώνουν ότι η πρόβλεψη του συντελεστή υπόλοιπης αντίστασης C_R με τον συντελεστή αντίστασης λόγω των κυματισμών που παράγουν τα πλοία C_W είναι ικανοποιητική στα μεγαλύτερα εκτοπίσματα αν και πάντοτε $C_W < C_R$, όπως αναμενόταν. Όσον, όμως, τα εκτοπίσματα μειώνονται (όπως συμβαίνει στα σύγχρονα ταχύπλοα όπου ο συντελεστής εκτοπίσματος $C_{DL} = \nabla / (0.1 L_{WL})^3$ κινείται στην περιοχή τιμών 1.00 – 1.61, οι αριθμητικές μέθοδοι αποκλίνουν προβλέποντας τιμές του C_W της τάξης του 40% των αντίστοιχων πειραματικών τιμών του C_R .

B5. Γρηγορόπουλου, Γ., Φωκά, Α. Και Βούλγαρη, Σ. (2002). Ευστάθεια – Μεταφορά Φορτίων, ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ, ΤΕΕ Ναυτικού – Ναυτιλιακού Τομέα, Ειδικότητα Πλοιάρχων Ε.Ν.

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε κατόπιν ανάθεσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για του μαθητές της Β' τάξης των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων και εκδόθηκε από τον ΟΕΔΒ του ΥΠΕΠΘ. Αποτελείται από 135 σελίδες, χωρίζεται σε δύο μέρη και περιλαμβάνει τα παρακάτω εδάφια:

ΜΕΡΟΣ Α

- Ορολογία, ονοματολογία και γενική περιγραφή του πλοίου, ναυπηγικές γραμμές.
- Συντελεστές μορφής πλοίου
- Κανόνες Simpson, εύρεση εμβαδών και κέντρων βάρους
- Αντίσταση και πρόωση, εύρεση ισχύος μηχανής
- Συστήματα πρόωσης, έλικες σπηλαίωση, πρωραίος έλικας
- Έλεγχος της πορείας πλοίου, Σχεδίαση πηδαλίου
- Κινήσεις πλοίου σε κυματισμούς. Μέσα αντιμετώπισής τους.
- Αντοχή πλοίου, ναυπηγικά υλικά, δυναμικές καταπονήσεις.
- Κατασκευή και δοκιμές πλοίου, σχεδίαση ναυπηγείου.

ΜΕΡΟΣ Β

- Ροπή δύναμης
- Κέντρο βάρους
- Εκτόπισμα

- Αρχική Ευστάθεια
- Γραμμές φόρτωσης
- Υπολογισμοί ξηρών φορτίων
- Υπολογισμός διαγωγής
- Ορισμοί

6.5. Διάφορες ερευνητικές εργασίες

A1. Grigoropoulos, G.J. (1984). *Comparative tests between FFT and Autocorrelation Methods for Spectral Analysis*, , *Contribution to the 17th I.T.T.C. Seakeeping Committee*, NTUA Report No. NAL 14-F-83, Athens.

Στην εργασία αυτή γίνεται διερεύνηση των παραμέτρων που υπεισέρχονται κατά τη φασματική ανάλυση μιάς χρονικής ιστορίας με τις μεθόδους της αυτοσυσχέτισης (autocorrelation) και του μετασχηματισμού Fourier (Fast Fourier Transformation). Επίσης, προτείνονται οι πιό κατάλληλες επιλογές των παραμέτρων ανάλυσης για την επεξεργασία χρονικών ιστοριών που αναφέρονται σε θαλάσσιους κυματισμούς.

Τέλος, στην εργασία συγκρίνονται, μέσω παραδειγμάτων, οι δύο παραπάνω μέθοδοι φασματικής ανάλυσης όσον αφορά την ομαλότητα και την αξιοπιστία του προκύπτοντος φάσματος.

A2. Grekoussis, C., Grigoropoulos, G.J. and Loukakis, T.A. (1986). *18th ITTC Comparative Seakeeping Model Experiments*, *Contribution to the work of the 18th I.T.T.C. Seakeeping Committee*, NTUA Report No. NAL 022-F-1986, Athens, February.

Η εργασία αυτή έγινε στα πλαίσια μιάς έρευνας της επιτροπής για την υδροδυναμική συμπεριφορά πλοίων σε κυματισμούς της 18^{ης} ITTC για την αξιοπιστία των πειραματικών μετρήσεων στις διάφορες δεξαμενές ανά τον κόσμο καθώς και των μεθόδων ανάλυσης των πειραματικών αποτελεσμάτων.

Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων αυτής της εργασίας με τα αντίστοιχα των άλλων πειραματικών δεξαμενών, που δημοσιεύθηκαν στη συνέχεια, προέκυψε ότι το επίπεδο, τόσο των πειραματικών μετρήσεων όσο και των μεθόδων ανάλυσης είναι πολύ ικανοποιητικά διεθνώς. Πιστεύω ότι έχω συμβάλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη των μεθόδων παραγωγής των κυμάτων στη δεξαμενή και φασματικής ανάλυσης των μετρουμένων σημάτων.

A3. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. και Λουκάκη, Θ.Α. (1990), "Βελτιστοποίηση μορφών γάστρας πλοίου ως προς τη συμπεριφορά σε κυματισμούς", *Δελτίο ΤΕΕ Ανατ. Μακεδονίας*, No. 7, Δεκέμβριος.

Η εργασία αυτή είναι ουσιαστικά μετάφραση στα ελληνικά και προσαρμογή της εργασίας 2.3.2 "On the optimization of hull forms with respect to seakeeping" που παρουσιάστηκε από τους συγγραφείς στο διεθνές συνέδριο IMAEM που έγινε το Μάιο 1990 στην Αθήνα και περιγράφεται παραπάνω.

Η εργασία αυτή παρουσιάζεται και στην ετήσια έκδοση του Ελληνικού Ινστιτούτου Ναυτικής Τεχνολογίας (ΕΛΙΝΤ) για το έτος 1993.

A4. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι., Βλάχου Κ., Γεωργιαδη Κ. και Φίλιππα, Γ. (1990). Η Εφαρμογή της Δ.Σ. MARPOL 73/78 στα πλοία, Τεχνική Εκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, Αθήνα, Νοέμβριος.

Η εργασία αυτή αναλύει και επεξηγεί το σύστημα διατάξεων και κανονισμών που συντάξε το 1978 ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός ΙΜΟ για την αντιμετώπιση του προβλήματος της θαλάσσιας ρύπανσης. Το πρόβλημα αυτό έχει αποκτήσει κατά τα τελευταία χρόνια αυξανόμενο ενδιαφέρον έχοντας ενταχθεί στο γενικό πρόβλημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος που απασχολεί σοβαρά τον άνθρωπο.

Το σύστημα αυτό καλύπτει όλες τις κατηγορίες πλοίων όσον αφορά την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τη ρύπανση με πετρελαιοειδή. Μετά το 1978 η πολιτική του ΙΜΟ βασίζεται στη βελτίωση και τροποποίηση του αρχικού κειμένου της Δ.Σ. MARPOL.

Στο εγχειρίδιο που συντάχθηκε από την Ο.Ε. του ΤΕΕ κωδικοποιούνται οι διατάξεις της Δ.Σ. MARPOL 73/78 καθώς και όλες τις σχετικές τροποποιητικές και ερμηνευτικές εγκυκλίους του ΙΜΟ. Ετσι, προσφέρεται στους συναδέλφους ένα εύχρηστο βοήθημα για την κατανόηση του πνεύματος των κανονισμών της Δ.Σ. MARPOL 73/78 και την εφαρμογή τους στα πλοία.

Στο Κεφ.1 της εργασίας δίνεται μιιά σειρά από πίνακες που αφορούν τις απαιτήσεις κατασκευής και εξοπλισμού και τα κριτήρια απόρριψης από τους χώρους φορτίου και το μηχανοστάσιο που απορρέουν από τη Δ.Σ. MARPOL 73/78 τόσο για Φ/Γ και Ε/Γ πλοία όσο και για Π/Φ, νέα και υπάρχοντα.

Στο Κεφ. 2 περιγράφονται οι διατάξεις και τα συστήματα του Παραρτήματος Ι της ΔΣ MARPOL 73/78 καθώς επίσης και οι αντίστοιχες διατάξεις της εσωτερικής νομοθεσίας. Οι διατάξεις αυτές αναφέρονται:

- στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του χώρου Μ/Σ και τον εξοπλισμό του (δεξαμενές συγκράτησης πετρελαιοειδών, βαρέων καταλοίπων, συστήματα διαχωρισμού πετρελαίου/νερού, μετρητής περιεκτικότητας πετρελαίου, διάταξη εγκατάστασης διαχωριστήρα πετρελαίου/νερού, φίλτρου και μετρητή περιεκτικότητας πετρελαίου, σύστημα σωληνώσεων και αντλιών για τη διάθεση των καταλοίπων στη ξηρά - πρότυπος σύνδεσμος)
- στον εξοπλισμό και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά χώρου φορτίου πετρελαιοφόρων (σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου των απορρίψεων, ανιχνευτής διαχωριστικής επιφάνειας, σύστημα πλύσης δεξαμενών με αργό πετρέλαιο (Crude Oil Washing System "COW"), σύστημα δεξαμενών διαχωρισμένου έρματος (SBT), σύστημα δεξαμενών αποκλειστικά καθαρού έρματος (CBT), σύστημα μερικής ροής, διατάξεις δεξαμενών καταλοίπων).

Στο Κεφ. 3 περιγράφονται τα δικαιολογητικά (σχέδια, μελέτες, εγχειρίδια) που απαιτούνται για έγκριση των εγκαταστάσεων ενός πλοίου, όσον αφορά τη ΔΣ MARPOL, από τις Αρχές. Πιό συγκεκριμένα αναλύονται τα εγχειρίδια που αφορούν :

- το σύστημα αυτόματης παρακολούθησης και ελέγχου των απορρίψεων και το σύστημα πλύσης δεξαμενών με αργό πετρέλαιο (COW)
- τις δεξαμενές αποκλειστικά καθαρού έρματος (CBT).

Τέλος, στο Κεφ. 4 περιγράφονται οι επιθεωρήσεις που διενεργούνται από τις εξουσιοδοτημένες προς τούτο Αρχές για τον έλεγχο της τήρησης των διατάξεων της Δ.Σ. MARPOL (είδος και διάρκεια, εκθέσεις) και τα πιστοποιητικά που εκδίδονται από τις Αρχές εφόσον τα αποτελέσματα των επιθεωρήσεων είναι ικανοποιητικά, δηλ.:

- το πιστοποιητικό πρόληψης ρύπανσης από πετρέλαιο OPPC, και
- το διεθνές πιστοποιητικό πρόληψης ρύπανσης από πετρέλαιο IOPPC.

A5. Γρηγορόπουλου, Γ.Ι. (1991). Ψηφιακή παραγωγή και φασματική ανάλυση κυματομορφών στη πειραματική δεξαμενή του Εργαστηρίου Ναυπηγικής του ΕΜΠ, Εργαστήριο Ναυπηγικής ΕΜΠ, Report No. NAL-069-F-1991, Αθήνα, Μάιος.

Στη τεχνική έκθεση αυτή, περιγράφεται η θεωρία και οι κώδικες H/Y για το πακέτο παραγωγής και ανάλυσης κυματομορφών στην πειραματική δεξαμενή WGEN, που εγκαταστάθηκε σε ένα συμβατό PC XT εφοδιασμένο με τη κάρτα μετατροπής ψηφιακού σήματος σε αναλογικό PC-LAB Card PCL-714 CS.

Ο κώδικας έχει δομημένη μορφή και έχει γραφτεί σε γλώσσα Quick Basic Version 7.1. Το όλο σύστημα (hardware και software) έχει ήδη υποκαταστήσει τις γεννήτριες παραγωγής ημιτονικών και τυχαίων κυματισμών στην οδήγηση του κυματιστήρα. Συνοδεύεται δε από εγχειρίδιο χρήσης.

Το σύστημα παραγωγής κυμάτων είναι γενικά ανεξάρτητο από τον ηλεκτρονικό και μηχανολογικό εξοπλισμό που παράγει τα κύματα και το υπολογιστικό σύστημα (hardware, D/A κάρτα). Το σύστημα αυτό επεκτάθηκε αργότερα και χρησιμοποιήθηκε για να οδηγήσει τους κυματιστήρες του Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων του ΕΜΠ, ενώ κάλλιστα θα μπορούσε να τροφοδοτεί με ψευδο-τυχαίο σήμα μία πειραματική σεισμική τράπεζα. Επίσης, αναπτύχθηκε και το αντίστοιχο σύστημα λήψης και ανάλυσης πολλών σημάτων.

A6. Γρηγορόπουλου, Γ., Μαυράκου, Σ., Τζαμπίρα, Γ. και Φλώριου, Ν. (1993). Ερευνητικά προγράμματα στον τομέα των θαλασσιών εφαρμογών, Τεχνική Έκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, ΤΕΕ, Αθήνα, Μάιος.

Η εργασία αυτή καταγράφει και περιγράφει τα ερευνητικά προγράμματα που υπάρχουν στον τομέα των θαλασσιών εφαρμογών. Τα προγράμματα αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες : (α) εθνικά, (β) διακρατικά και (γ) διεθνή. Τα τελευταία στην πλειοψηφία τους χρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ άλλοι φορείς προκήρυξης προγραμμάτων είναι το NATO, ο ΟΗΕ και άλλοι διεθνείς οργανισμοί.

Η έρευνα αυτή, που απευθύνεται στους επαγγελματίες συναδέλφους, περιγράφει τον τρόπο εκδήλωσης ενδιαφέροντος και υποβολής προτάσεων, την επιλογή και συνεργασία με εγχώριους και ξένους φορείς, τα κριτήρια επιλογής των προτάσεων και τις συμβατικές υποχρεώσεις που απορρέουν από μία τυπική σύμβαση ερευνητικού προγράμματος.

Στα παραρτήματα της τεχνικής έκθεσης της Ο.Ε. περιγράφονται τα ερευνητικά προγράμματα που ενδιαφέρουν τους συναδέλφους και είναι σε εξέλιξη και παρατίθεται κατάλογος εθνικών και διεθνών φορέων που έχουν στο ενεργητικό τους συμμετοχή σε σχετικά προγράμματα και που θα μπορούσαν να προσεγγιστούν για συνυποβολή προτάσεων. Επίσης αναλύεται ενδεικτικά μιά υποδειγματική πρόταση για το ερευνητικό πρόγραμμα BRITE-EURAM της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα περιορισμένα κονδύλια που διατίθενται για έρευνα στη χώρα μας και η μεγάλη σημασία που έχει η έρευνα για την ανάπτυξη των αντιστοίχων τομέων, πιστεύεται ότι η εργασία αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους συναδέλφους.

A7. Γρηγορόπουλου, Γ., Καρβούνη, Γ., Μαρμάρου, Χ., Οδυσσέως, Γ. και Πρίφτη, Α. (1993). Μελέτη της κατασκευής ξύλινων και πλαστικών σκαφών στην Ελλάδα, Τεχνική Έκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, ΤΕΕ, Αθήνα, Ιούνιος.

Η εργασία αυτή διερευνά την υπάρχουσα κατάσταση και τεχνογνωσία της κατασκευής ξύλινων και πλαστικών σκαφών στη χώρα μας. Αναλυτικότερα, εξετάζονται τα υλικά κατασκευής, η τεχνολογία σχεδίασης και κατασκευής, ο ποιοτικός έλεγχος και τα πιστοποιητικά που εκδίδονται τόσο για τα ξύλινα όσο και για τα πλαστικά σκάφη.

Με δεδομένο το μεγάλο αριθμό των σκαφών αυτών των κατηγοριών που κυκλοφορούν στις ακτές μας, πιστεύεται ότι οι κλάδοι αυτοί μπορούν να γνωρίσουν σημαντική ανάπτυξη στο μέλλον. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από την ανάλυση της ζήτησης στην εγχώρια και τις ξένες αγορές. Ξεκινώντας από αυτό το σκεπτικό, συγκρίνονται τα ελληνικά ναυπηγεία με τα αντίστοιχα στο εξωτερικό και αναλύονται οι αδυναμίες και τα προβλήματα του κλάδου των κατασκευαστών μικρών σκαφών.

Οι προοπτικές της ναυπηγικής βιοτεχνίας στα πλαίσια της Ενωμένης Ευρώπης διερευνώνται σε συνάρτηση με τις δυνατότητες εκσυγχρονισμού των μονάδων αυτών και προτάσεις για τη χρηματοοικονομική στήριξή τους.

Η συνεισφορά μου στο έργο αυτής της Ομάδας Εργασίας ήταν ουσιαστική, λόγω της εκτεταμένης σχεδιαστικής και κατασκευαστικής εμπειρίας που διαθέτω πάνω στα ξύλινα και πλαστικά σκάφη.

A8. Γρηγορόπουλου, Γ. και Βλάχου, Κ. (1994). Μελέτη των συμπληρώσεων και αλλαγών της εργασίας: Η Εφαρμογή της Δ.Σ. MARPOL 73/78 στα πλοία, Τεχνική Έκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, ΤΕΕ, Αθήνα, Φεβρουάριος.

Στην εργασία αυτή αναλύονται οι συμπληρώσεις και τροποποιήσεις που έγιναν από τον Ι.Μ.Ο. στη Δ.Σ. MARPOL 73/78. Αρχικά, αναπτύσσονται κατά τον πληρέστερο δυνατό τρόπο οι νέες απαιτήσεις της Δ.Σ. MARPOL 73/78 για τα δεξαμενόπλοια, που απορρέουν από τους κανονισμούς 13F και 13G του Παραρτήματος Ι της Δ.Σ. Στη συνέχεια εξετάζονται οι τεχνικές σχεδίασης των δεξαμενοπλοίων για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο.

Πιό συγκεκριμένα, γίνεται μιά συγκριτική ανάλυση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων κάθε μιάς από τις ισοδύναμες εναλλακτικές ρυθμίσεις που είναι αποδεκτές από τη Δ.Σ. Οι ρυθμίσεις αυτές μπορούν να περιορίσουν, εφόσον εφαρμοστούν, την εκροή πετρελαίου σε περίπτωση προσάραξης ή σύγκρουσης.

Στις τεχνικές σχεδίασης δεξαμενοπλοίων, που εξετάζονται στην εργασία, περιλαμβάνονται η εγκατάσταση διπλών τοιχωμάτων που απαιτείται από την Oil Pollution Act OPA 90 των ΗΠΑ και η τοποθέτηση ενδιάμεσου καταστρώματος (Mid-Deck). Επίσης, η τεχνική έκθεση περιλαμβάνει και εκτίμηση των επιπτώσεων που θα δημιουργήσουν τα νέα μέτρα στη ναυτιλιακή αγορά και την αγορά καυσίμων. Η εργασία αυτή μαζί με τη σχετική εργασία (Α6) πρόκειται να αποτελέσουν το περιεχόμενο ενός εγχειριδίου για τους ενδιαφερόμενους.

A9. Γρηγορόπουλου, Γ., Φωκά, Σ., Πρατικάκη, Ν., Περδικάρη, Κ., Μελά, Σ. και Τορολόπουλου, Β. (1998). Αναμόρφωση του κώδικα αμοιβών ναυπηγών μηχανικών, *Τεχνική Έκθεση Ομάδας Εργασίας του ΤΕΕ, ΤΕΕ, Αθήνα, Οκτώβριος.*

Στην τεχνική αυτή έκθεση γίνεται λεπτομερής καταγραφή των προδιαγραφών των διαφόρων μελετών και σχεδίων που περιλαμβάνονται στο επάγγελμα του ναυπηγού μηχανικού, αξιολογείται η έκταση της κάθε μελέτης και προσδιορίζεται με αντικειμενικό τρόπο το σχετικό κόστος της αναφορικά με το συνολικό κόστος μιας πλήρους μελέτης κατασκευής, μετασκευής ή επισκευής ενός πλοίου ή, γενικότερα, πλωτού μέσου. Στην εργασία αντιμετωπίζεται και το θέμα της επίβλεψης των ναυπηγικών εργασιών.

Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια αντικειμενικού προσδιορισμού του συνολικού κόστους μιας πλήρους μελέτης με βάση το κόστος κατασκευής και τις ιδιαιτερότητες των διαφόρων ναυπηγικών κατασκευών, αναφορικά με το εκάστοτε ισχύον βασικό ημερομίσθιο το ανειδίκευτου εργάτη. Η εργασία προτείνει γενικές σχέσεις που ελέγχθηκαν με διαθέσιμα στοιχεία κόστους πρόσφατων γενικά κατασκευών με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Η συνεισφορά μου στην εργασία είναι στη σύνταξη των προδιαγραφών και τη σύγκριση των προτεινομένων σχέσεων με διαθέσιμα πραγματικά στοιχεία. Με βάση την εργασία αυτή διαμορφώθηκε σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος που υποβλήθηκε στην Δ.Ε. του Τ.Ε.Ε. για προώθηση στην Κυβέρνηση. Σημειώνεται ότι Κώδικας Αμοιβών Ναυπηγών υποβάλλεται για πρώτη φορά, ενώ οι άλλες ειδικότητες του Τ.Ε.Ε. διαθέτουν αντίστοιχους κώδικες αμοιβών.

A10. Pliopoulou E., Zaraphonitis, G. and Grigoropoulos G. (1999). Model tests simulating the behaviour of a damaged car ferry, *Technical Report for the General Secretariat for Res. and Technology, NTUA, Dept. of NAME, Athens, January.*

Στην εργασία αυτή διερευνάται πειραματικά, σύμφωνα με τη συμφωνία της Στοκχόλμης, η συμπεριφορά ενός Ε/Γ-Ο/Γ στη βεβλαμμένη κατάσταση σε πλάγιους

κυματισμούς. Με βάση τα αποτελέσματα σχολιάζονται οι σχετικές απαιτήσεις της συμφωνίας για ένα τυπικό Ε/Γ-Ο/Γ της ακτοπλοΐας.

Ο υποψήφιος οργάνωσε και επέβλεψε το πειραματικό μέρος της εργασίας (συνθήκες του πειράματος μετρητικός εξοπλισμός).