

Ναυτική έρευνα και τεχνολογία

Σχεδιάζοντας
την καινοτομία



ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Υπό την αιγίδα
της Σχολής Ναυπηγών
Μηχανολόγων Μηχανικών - ΕΜΠ

Υπό την αιγίδα της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



06 Editorial	28 Διεθνείς κανονισμοί ευστάθειας κατόπιν βλάβης Ε/Γ και Ε/Τ-Ο/Τ πλοίων - Πρόσφατες εξελίξεις Του Απόστολου Δ. Παπανικολάου	52 Έρευνα: Η απεικόνιση της εργασιακής καθημερινότητας του ναυπηγού
10 Μονόδρομος για την Ευρώπη η αριστεία στην έρευνα και την καινοτομία Του Ιωάννη Α. Τσουκαλά	32 Ναυτιλιακή Οικονομική και Διοίκηση Των Παναγιώτη Ζαχαριουδάκη και Δημητρίου Β. Λυριδη	54 Ο ναυπηγός, αν καταφέρει να συνδυάσει τη φαντασία με την καινοτομία, τότε το αποτέλεσμα θα είναι απρόβλεπτο και πρωτοποριακό Συνέντευξη του Νίκου Βαρβατέ
12 Η Πολιτεία και η ιδιωτική πρωτοβουλία οφείλουν να προσεγγίσουν την έρευνα ως κρίσιμο παράγοντα αναβάθμισης της ανταγωνιστικότητας της χώρας Συνέντευξη του Παναγιώτη Δ. Κακλή	34 Ανάλυση ρίσκου στις θαλάσσιες μεταφορές: Το πλαίσιο, τα προβλήματα και οι προοπτικές Του Νικολάου Π. Βεντίκου	56 Οι απόψεις των τεχνικών διευθυντών
14 Δεν νοείται κάθε καινούργια κυβέρνηση να ανασχεδιάζει έργα μεγάλης πνοής Συνέντευξη του Γεωργίου Κασσιμάτη	38 Το σύστημα ταυτόχρονης μέτρησης εκπομπών ρύπων και επιδόσεων κινητήρων επί πλοίου του Εργαστηρίου Ναυτικής Μηχανολογίας Των Νικολάου Π. Κυρτάτου και Μάριου Ιωάννου	63 Από το χθες στο σήμερα: Η ιστορική αναδρομή της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών Παρουσίαση των εργαστηρίων ΕΜΠ
18 Σύνδεση πανεπιστημίων και ναυτιλιακής βιομηχανίας Συνέντευξη του Χαρίλαου Ψαραύτη	44 Επισκευές με επιθέματα από σύνθετα υλικά για χαλύβδινες ναυπηγικές εφαρμογές και εφαρμογές πολιτικού μηχανικού	76 Σύγχρονες μέθοδοι μέτρησης της ναυπηγικής δραστηριότητας Του Βασίλη Μούττουπα
22 Σύννεφα πάνω από το Λονδίνο Ανταπόκριση από τον ΙΜΟ Του Πάνου Ζαχαριάδη	48 Έρευνα: Σχεδιάζοντας το προφίλ του σύγχρονου ναυπηγού Των Θάνου Πάλλη και Ηλία Μπίσια	80 Νέα προϊόντα στην υπηρεσία του πλοίου
24 Βελτιστοποίηση της γάστρας πλοίου ως προς την απόδοσή της σε ήρεμο νερό και σε κυματισμούς Του Γρηγόρη Ι. Γρηγορόπουλου		92 Οι διακυμάνσεις δεν επιφέρουν ιδιαίτερες επιπτώσεις στους ναυίλους Του Γιάννη Παχούλη
		94 Ναυτιλιακά Νέα

Ιδιοκτησία:
Gratia Εκδοτική Ε.Π.Ε.
 GRATIA Publications

Εκδότης:
Ιωάννα Μπίσια
Σύμβουλος έκδοσης
ειδικού τεύχους:
Καθ. Χαρίλαος Ψαραύτης
Διευθυντής:
Ηλίας Μπίσιος
Διευθύντρια Σύνταξης:
Λίζα Μαρέλου

Creative Director:
Γιώργος Παρασκευάς
Ειδικοί Συνεργάτες:
Άλκης Κορρές
Γιώργος Μπάνος
Γιάννης Παχούλης

Διεύθυνση Διαφήμισης:
Χρ. Καπάντας
Υπεύθυνη Διαφήμισης:
Δήμητρα Τσάκου
Μετάφραση:
Ντόρα Τσέπα

Πρακτορείο
Διανομής Τύπου:
ΑΡΓΟΣ Α.Ε.

Συνδρομές
(10 τεύχη):
Ιδιώτες: 60 €
Ναυτικοί & φοιτητές: 50 €
Εταιρείες - Οργανισμοί: 70 €
Χώρες Ε.Ε.: 120 €
Χώρες εκτός Ε.Ε.: 140 €

Gratia Εκδοτική Ε.Π.Ε.
Εκδοτικές Επιχειρήσεις

Λεωφ. Συγγρού 132,
176 71 Αθήνα
Τηλ. 210 - 92.22.501,
210-92.48.006
fax: 210 - 92.22.640
e-mail: editors@naftikachronika.gr
www.naftikachronika.gr
Web strategy development by IT

Απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού.
Παρόλο που καταβλήθηκαν προσπάθειες για να βεβαιωθεί ότι οι περιεχόμενες στο περιοδικό πληροφορίες είναι σωστές, το περιοδικό δεν είναι υπεύθυνο για οποιαδήποτε ανακρίβεια που τυχόν έχει παρεισαφρήσει. Κανένα κείμενο ή φωτογραφία δεν μπορεί να αναπαράγει, αντιγραφεί ή αναδημοσιευθεί χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια των ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ.

Τον Ιανουάριο 2010, μία κοινοπραξία 15 οργανισμών (τα μέλη αυτής αναφέρονται στο τέλος του άρθρου) από οκτώ ευρωπαϊκές χώρες, με συντονιστή το Εργαστήριο Ναυπηγικής Τεχνολογίας της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, κήρυξε την έναρξη των εργασιών ενός συγχρηματοδοτούμενου από την Ευρωπαϊκή Ένωση ερευνητικού έργου Ζετούς διάρκειας σχετικού με τη χρήση ενισχυτικών επιθέμάτων από σύνθετα υλικά (ανθρακονήματα με εποξειδική ή βινυλεστερική ρητίνη) για την επισκευή ναυπηγικών κατασκευών ή κατασκευών πολιτικού μηχανικού από χάλυβα.



Επισκευές με επιθέματα από σύνθετα υλικά για χαλύβδινες ναυπηγικές εφαρμογές και εφαρμογές πολιτικού μηχανικού

(Composite Patch Repair for Marine and Civil Engineering Infrastructure Applications, Co-Patch)

Η ιδέα

Η βασική ιδέα του προγράμματος Co-Patch είναι η διερεύνηση μιας νέας και εν δυνάμει αποτελεσματικής μεθόδου επισκευής ή/και ενίσχυσης χαλύβδινων κατασκευών μεγάλου μεγέθους με ελαττώματα/ατέλειες. Θα εξεταστούν δύο βασικοί τύποι χαλύβδινων κατασκευών: θαλάσσιες κατασκευές (κυρίως πλοία) και κατασκευές πολιτικού μηχανικού (π.χ. γέφυρες). Πολλά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν αυτές οι κατασκευές είναι κοινά. Η κόπωση κατέχει μια σημαντική θέση μεταξύ αυτών, με ανάπτυξη ρωγμών στα σημεία συγκέντρωσης τάσεων. Αυτές οι ρωγμές αν δεν αντιμετωπιστούν εγκαίρως, μπορούν να αναπτυχθούν σε κρίσιμα μήκη και να οδηγήσουν σε καταστροφικές αστοχίες. Ένα επιπλέον κατασκευαστικό πρόβλημα που πλήττει αυτές τις κατασκευές είναι η διάβρω-

ση. Ελάσματα και δοκοί που έχουν διαβρωθεί θέτουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα ολόκληρης της κατασκευής και πρέπει να ληφθούν μέτρα για την αποκατάστασή τους. Επιπροσθέτως, προκύπτει συχνά η ανάγκη να αυξηθεί η αντοχή ή/και η ακαμψία ενός κατασκευαστικού τμήματος, για να αντιμετωπίσει τυχόν νέες συνθήκες φόρτισης ή για να μετριαστεί η επίδραση αρχικών σχεδιαστικών ελλείψεων ή λαθών.

Παραδοσιακές μέθοδοι επισκευής

Σύμφωνα με τις παραδοσιακές μεθόδους, η επιδιόρθωση ρωγμών λόγω κόπωσης σε συγκολλήσεις ή ελάσματα περιλαμβάνει την ανανέωση ενός μέρους της συγκόλλησης, τη συγκόλληση του άκρου της ρωγμής ή και την αντικατάσταση ολόκληρου του αρχικού ελάσματος ή ενισχυτικού. Ο

καθιερωμένος τρόπος για την αντιμετώπιση μεγάλης έκτασης διάβρωσης είναι επίσης η αντικατάσταση του διαβρωμένου κατασκευαστικού τμήματος. Μέχρι σήμερα, ο μόνος τρόπος για να ενισχυθεί κατασκευαστικά κάποιο τμήμα ήταν η τοποθέτηση ενός μεταλλικού επιθέματος (doubler), είτε με συγκόλληση είτε με κοχλίες. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις, όπου οι επισκευές που προαναφέρθηκαν αποβαίνουν ιδιαίτερα χρονοβόρες και δαπανηρές ή είναι αδύνατον να εφαρμοστούν, λόγω π.χ. μεγάλης φόρτισης της κατασκευής από το ίδιο βάρος της. Άλλο ένα μειονέκτημα των καθιερωμένων μεθόδων επισκευής είναι η παρουσία υψηλών θερμοκρασιών και σπινθήρων κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης, κάτι το οποίο είναι εξαιρετικά επικίνδυνο σε εκρηκτικό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές καυσίμων) και απαιτεί φυσικά κατάλληλη προ-



ετοιμασία. Τέλος, η σχεδίαση και η εφαρμογή ενός ελάσματος-επιθέματος δεν είναι μία απλή διαδικασία, καθώς σε περίπτωση λάθους προκύπτουν νέα σημεία συγκέντρωσης τάσεων.

Προτεινόμενη μέθοδος

Όλα τα προαναφερθέντα μειονεκτήματα τονίζουν την ανάγκη διερεύνησης και αποτίμησης της αποτελεσματικότητας νέων λύσεων, που θα βοηθήσουν στην υπερπήδηση των υπάρχοντων προβλημάτων. Η τοποθέτηση επιθεμάτων από σύνθετα υλικά είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος για την επιδιόρθωση και ενίσχυση των μεταλλικών κατασκευών. Τα επιθέματα από σύνθετα υλικά εμποδίζουν την ανάπτυξη της ρωγμής και παρατείνουν τη διάρκεια ζωής της κατασκευής μετά την επισκευή. Αναμένεται λοιπόν ότι η χρήση επιθεμάτων από σύνθετα υλικά θα μειώσει σημαντικά το κόστος συντήρησης της μεταλλικής κατασκευής.

Η τοποθέτηση επιθεμάτων από σύνθετα υλικά έχει αποδείξει εδώ και αρκετά χρόνια στον τομέα της αεροδιαστημικής βιομηχανίας την αποτελεσματικότητά της και τα πλεονεκτήματα κόστους που προσφέρει. Σε αεροδιαστημικές εφαρμογές, τα επιθέματα από σύνθετα υλικά έχουν αποδείξει ότι καθυστερούν τη διάδοση της ρωγμής και παρατείνουν τη διάρκεια ζωής της επισκευασμένης κατασκευής. Στο πλαίσιο αυτό, το επίθεμα από σύνθετα υλικά λειτουργεί σαν ένα στοιχείο σύλληψης της ρωγμής, μειώνοντας τις τάσεις στην περιοχή του άκρου της. Ένας από τους βασικούς στόχους του προγράμματος Co-Patch είναι να διερευνηθεί εάν το γεγονός αυτό μπορεί να συμβεί και στο περιβάλλον των πλοίων και των μεγάλων χαλύβδινων κατασκευών πολιτικού μηχανικού.

Στόχος του προγράμματος

Ο κύριος στόχος του προγράμματος είναι να επιδείξει σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη ότι οι επισκευές ή ενισχύσεις με επιθέματα από σύνθετα υλικά μένουν ανεπηρέαστες από το περιβάλλον λειτουργίας και, συνεπώς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μακράς διάρκειας ή και μόνιμες επισκευές σε χαλύβδινες ναυπηγικές κατασκευές και κατασκευές πολιτικού μηχανικού (π.χ. γέφυρες, γερανοί).

**Innovative Maritime
Software**
Activate your potential



GL ShipManager 2.1: The proven ship management package – now available with more functionality and maritime know-how!

GL HullManager: The condition monitoring support for your hull – based on an interactive 3D model of your vessel.

GL Maritime Software is the software provider and system integrator for the maritime industry. We improve your processes and decisions in ship operations and fleet management, both onboard and onshore.

Area Office Mediterranean / Southern Africa
Germanischer Lloyd Hellas Survey M.E.P.E.
85, Akai Mousli - 185 38 Piraeus - Greece
Phone: +30 210 4290373
Fax: +30 210 4290350
gl-piraeus@gl-group.com
www.gl-maritime-software.com



Κοινοπραξία Co-Patch



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
(Project Coordinator)



TWI Ltd.



BUREAU VERITAS



HELLENIC REGISTER OF SHIPPING S.A.



FRANCISCO CARDAMA S.A.



INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE



ESTALEIROS NAVAIS DE PENISCHE S.A.



SHIPBUILDERS AND SHIPREPAIRS
ASSOCIATION



ASOCIACION DE INVESTIGACION
METALURGICA DEL NOROESTE



CETENA SpA



METTLE SARL



NORGES TEKNISK - NATURVITENSKAPELIGE
UNIVERSITET



ALVEUS d.o.o. (AS2CON)



THE UNIVERSITY OF SURREY



UMOE MANDAL A.S.

Προγραμματισμένες δραστηριότητες

- Μελέτη και επίδειξη του γεγονότος, ότι η χρήση επιθεμάτων από σύνθετα υλικά οδηγεί στην αποτελεσματική επισκευή ή/και ενίσχυση ενός χαλύβδινου κατασκευαστικού στοιχείου, χρησιμοποιώντας θεωρητικές αναλύσεις, αριθμητικές προσομοιώσεις και πειραματικές δοκιμές.
- Προσδιορισμός, αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της αποδοτικότητας των επιθεμάτων.
- Ανάπτυξη διαδικασιών σχεδιασμού και εφαρμογής των επιθεμάτων.
- Αξιολόγηση ήδη υπαρχουσών ή ανάπτυξη νέων τεχνικών παρακολούθησης της ποιότητας και της κατασκευαστικής ακεραιότητας των επιθεμάτων.
- Επίδειξη της αποτελεσματικότητας των αναπτυχθέντων εργαλείων και διαδικασιών σχεδιασμού μέσω της διεξαγωγής πειραματικών δοκιμών σε πραγματική κλίμακα.
- Παροχή έτοιμων λύσεων σε τυποποιημένα

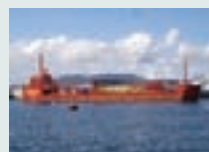
προβλήματα.

- Ανάπτυξη ενός διεθνώς αναγνωρισμένου προγράμματος κατάρτισης προσωπικού για την υλοποίηση επισκευών με την προτεινόμενη μέθοδο.

Πρόσκληση προς τα ενδιαφερόμενα μέρη

Οι συμμετέχοντες στο Co-Patch επιθυμούν να προσκαλέσουν τυχόν ενδιαφερόμενα μέρη πλην της κοινοπραξίας να παρακολουθήσουν τις δραστηριότητες του προγράμματος, μέσω ενός σχετικού forum που διοργανώνεται. Μερικά από τα πλεονεκτήματα της συμμετοχής αυτής είναι τα παρακάτω:

- Άμεση ενημέρωση και παροχή πληροφοριών σχετικά με την ανάπτυξη μιας νέας και προηγμένης τεχνολογίας επισκευών, κατάλληλης για ναυπηγικές κατασκευές και κατασκευές πολιτικού μηχανικού.
- Άμεση και από πρώτο χέρι πρόσβαση στα αποτελέσματα του προγράμματος.
- Πιθανότητα επηρεασμού της ανάπτυξης της τεχνολογίας αυτής μέσω της συνεισφοράς της αντίστοιχης εμπειρίας των συμμετεχόντων στο forum, προσβλέποντας σε ένα τελικό προϊόν που εξυπηρετεί κατά τον καλύτερο τρόπο τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους.
- Πιθανότητα δημιουργίας νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.
- Πιθανότητα συμμετοχής στις τελικές δοκιμές σε πραγματική κλίμακα. ☺



Πληροφορίες

Περισσότερες πληροφορίες, στην ιστοσελίδα του προγράμματος www.co-patch.com, ή επικοινωνώντας με τον συντονιστή, αναπληρωτή καθηγητή κ. **Νικόλαο Τσούβαλη**, Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τηλ. 210-77.11.413, e-mail: tsouv@mail.ntua.gr