

# ΚΑΤΑΜΑΡΑΝ ΜΕ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΟΝ... ΗΛΙΟ

της Μαρίας Μαλινδρέτου-Βήκα\*, Αρχιτέκτονα Μηχανικού



Η ιδέα για τη δημιουργία ενός νέου ανταγωνιστικού κλάδου στη βιομηχανία των σκαφών αναψυχής μπορεί να φαντάζει εξίσου εξωγήινη με το όνομά της, ωστόσο μία προσεκτική ανάλυση των παραγόντων των οποίων συνέβαλλαν στο σχεδιασμό του αποκαλύπτουν πως στην πραγματικότητα πρόκειται για μονόδρομο. Ο σημαντικότερος όλων των παραγόντων σε αυτό το πλαίσιο είναι η κρίση. Και όχι μόνο η οικονομική, αλλά κυρίως οι ακόμη σημαντικότερες, η ενεργειακή και η περιβαλλοντική κρίση οι οποίες διαρκούν, έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις σε βάθος χρόνου και επιδεινώνονται ταχύτατα με τον καιρό.

Σε ό,τι αφορά στην ενεργειακή κρίση, είναι γνωστό ότι η παραγωγή πετρελαίου έφτασε στην κορύφωσή της κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '70 για τις Η.Π.Α., και κάπου ανάμεσα στο 1995 και το 2005 για τον υπόλοιπο πλανήτη, σύμφωνα με τον Αμερικανό γεωφυσικό Marjion King Hubbert. Παράλληλα, η παγκόσμια ζήτηση αυξάνεται σταθερά τα τελευταία 60 χρόνια, ενώ ο συνδυασμός αυτών των δύο δεδομένων εξηγεί πλήρως τη ραγδαία ανοδική πορεία που ακολουθεί η τιμή του πετρελαίου την τελευταία δεκαετία. Για να αποκτήσει κανείς μία τάξη μεγέθους, αρκεί να παρατηρήσει πως οι 15 πιο ενεργητικές χώρες του κόσμου καταναλώνουν το 70% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου, ήτοι 59 εκατομμύρια βαρέλια καθημερινά (περίπου 700 βαρέλια κάθε δευτερόλεπτο). Αυτά τα νούμερα είναι αρκετά για να αντιληφθούμε πως αντλούμε τεράστιες ποσότητες από μία πηγή η οποία εξαντλείται, ενώ, όπως γνωρίζουμε, αυτό έχει αναδειχθεί πρόβλημα μείζονος σημασίας για έναν πλανήτη που βασίζει τη συντριπτική πλειοψηφία των δραστηριοτήτων του στην ενέργεια που του αποφέρει η άντληση πετρελαίου. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη βιομηχανική επανάσταση μέχρι και σήμερα είναι ανυπολόγιστες, όπως αυτές έχουν αναλυθεί και παρουσιαστεί πολλάκις στο παρελθόν, καθιστώντας πλέον πειστική την ανάγκη για μία στροφή σε πιο υπεύθυνες λύσεις.

Λόγω των παραγόντων που αναφέρθηκαν, τα τελευταία χρόνια η ναυτική βιομηχανία ξεκίνησε με δειλά βήματα την αξιοποίηση εναλλακτικών και συμπληρωματικών πηγών ενέργειας για να μειώσει το κόστος μετακίνησης και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τα ενσωματωμένα kite σε tanker, μέχρι τα φωτοβολταϊκά πάνελ στα σκάφη αναψυχής, αποτελούν κάποια από τα δείγματα αυτής της νέας προσέγγισης.

Λόγω των παραγόντων που αναφέρθηκαν, τα τελευταία χρόνια η ναυτική βιομηχανία ξεκίνησε με δειλά βήματα την αξιοποίηση εναλλακτικών και συμπληρωματικών πηγών ενέργειας για να μειώσει το κόστος μετακίνησης και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τα ενσωματωμένα kite σε tanker, μέχρι τα φωτοβολταϊκά πάνελ στα σκάφη αναψυχής, αποτελούν κάποια από τα δείγματα αυτής της νέας προσέγγισης.

## ■ Η ΑΝΙΣΟΤΗΤΑ ΗΤΑΝ ΤΟ ΕΝΑΥΣΜΑ

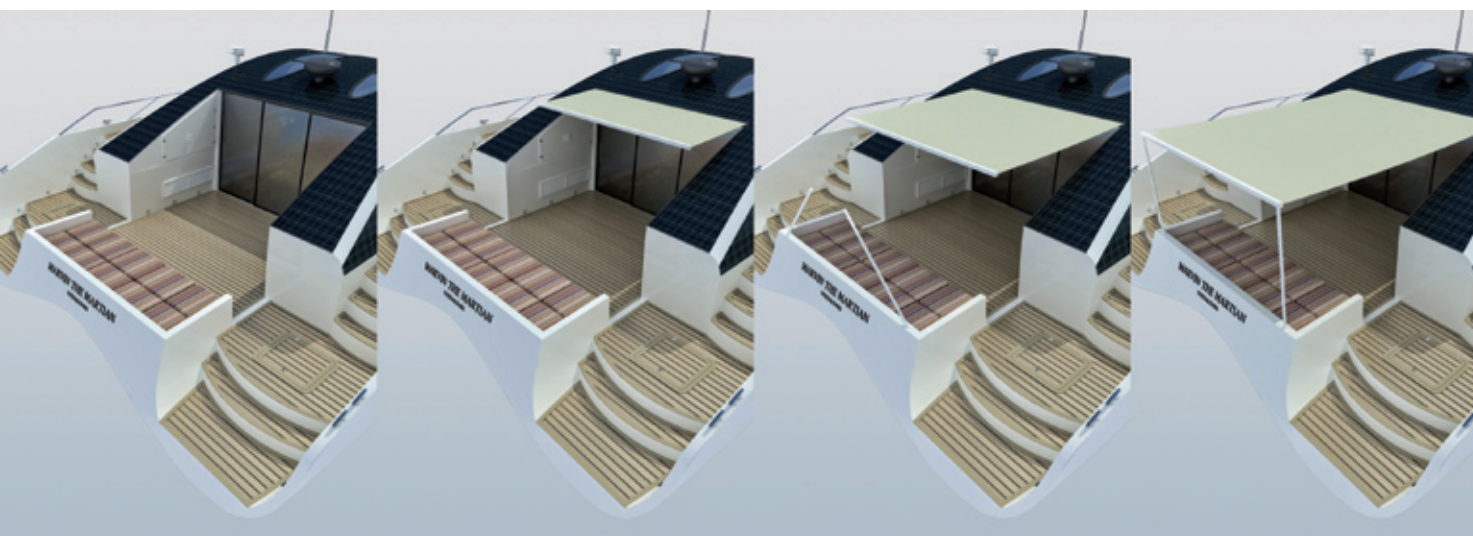
Μετά από σχετική έρευνα αποκαλύφθηκε πως το 90% των πωλήσεων στη βιομηχανία σκαφών αναψυχής αφορά στην αγορά μηχανοκίνητων σκαφών, ενώ τα—πιο οικολογικά—ιστιοπλοϊκά σκάφη καταλαμβάνουν μόλις το 10% παγκοσμίως. Αυτή ακριβώς η ανισότητα αποτέλεσε και το έναυσμα για την αναζήτηση μιας λύσης που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες μιας αγοράς, η οποία σύντομα θα αναγκαστεί να αναπροσαρμόσει τις προτεραιότητές της, λόγω της περιβαλλοντικής κρίσης.

Η προαναφερθείσα ανισότητα μεταξύ μηχανοκίνητων και ιστιοπλοϊκών σκαφών στην παγκόσμια αγορά προκύπτει από τον συνυπολογισμό πολλών παραμέτρων, από τις οποίες ξεχωρίζουν οι εξής: Τα μηχανοκίνητα σκάφη έχουν πλεονεκτήματα σε άνεση και ευρυχωρία, καθώς και στις ταχύτητες πλεύσης τους. Οι χρήστες τους προτιμούν την παραμονή σε λιμάνια ή μαρίνες, ξεδουρώντας συγκριτικά λιγότερο χρόνο ταξιδεύοντας προς αυτούς τους προορισμούς. Επίσης, σε αντίθεση με τα ιστιοπλοϊκά σκάφη, δεν απαιτούν ειδική εκπαίδευση και η πλοήγησή τους δεν απαιτεί ιδιαίτερο κόπο. Στον αντίποδα, τα ιστιοπλοϊκά σκάφη όμως είναι σαφώς ο πλέον οικολογικός τρόπος διακοπών στη θάλασσα, ενώ συγκριτικά τα κόστη είναι μικρότερα. Συνεπώς, η κατασκευή ενός σκάφους αναψυχής που συνδυάζει την άνεση και την ευκολία των μηχανοκίνητων με την οικολογική προσέγγιση των ιστιοπλοϊκών αποτελεί, κατά τα φαινόμενα, το δρόμο που θα πρέπει να ακολουθήσει η βιομηχανία στο μέλλον.

Εύκολα διαπιστώνει κανείς πως οι μέχρι τώρα λύσεις του χώρου υπήρξαν σπασμωδικές και ημιτελείς, καθώς αντιμετώπιζαν τη χρήση των νέων τεχνολογιών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως πρόβλημα που θα έπρεπε να ενσωματωθεί σε ένα προϋπάρχον μοντέλο. Αντίθετα ο σχεδιασμός του Marvín βασίζεται σε πολύ διαφορετική προσέγγιση, χρησιμοποιώντας και να ενσωματώνοντας αυτές τις τεχνολογίες στο σχεδιασμό του σκάφους από την αρχή, ώστε κάθε στοιχείο του σχεδιασμού να αποτελεί ένα κομμάτι που θα συμβάλει στην επίλυση του προβλήματος, δηλαδή τη δημιουργία ενός ενεργειακά αυτόνομου σκάφους.

## ■ O... Marvín

Ο Marvín the Martian, είναι ένα καταμαράν μήκους 15 μέτρων (50 πόδια) και πλάτους 7,35 μέτρων, εξοπλισμένο με 35 τ.μ. φωτοβολταϊκών κυψελών στην οροφή του, μέσω των οποίων μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική και την αποθηκεύει σε 24 μπαταρίες. Η καμπουλωτή μορφή της οροφής, επιτρέπει την απορρόφηση ηλιακής ενέργειας από τη μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια, καθώς στη θάλασσα ο δείκτης ανάκλασης είναι υψηλός και η ακτινοβολία πρακτικά αντανάκλαται από όλες τις κατευθύνσεις. Ταυτόχρονα, το συγκεκριμένο σχήμα συμβάλλει στη βέλτιστη αεροδυναμική συμπεριφορά του. Το σκάφος έχει δύο πλωτήρες (καταμαράν), γεγονός το οποίο συμβάλλει στη μείωση της αντίστασης από το νερό, το οποίο συνεπάγεται στην κατανάλωση λιγότερης ενέργειας. Αυτοί είναι σχεδιασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας τις πλέον προηγμένες τεχνολογίες της βιομηχανίας σήμερα: έγχυση εποξειδικών ρητίνων σε κενό αέρος και εξηλασμένα φύλλα Kevlar, επιτρέπουν τη δημιουργία ενός ελαφρού κύτους. Η αξιοποίηση τέτοιων σύγχρονων υλικών επιτυγχάνεται η μείωση του συνολικού βάρους του σκάφους κατά 30% σε σχέση με τα συμβατικά σκάφη, με αποτέλεσμα το βάρος του Marvín να αγγίζει μόλις τους δέκα τόνους. Η ίδια προσέγγιση, με γνώμονα το χαμηλό βάρος, εφαρμόζεται και στην



υπερκατασκευή επιλέγοντας σύγχρονα υλικά σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παράλληλα και ο ίδιος ο σχεδιασμός των δύο καρίνων όμως αποτελεί σημαντική διαφοροποίηση συγκριτικά με τις συνήθειες της αγοράς. Δεδομένων των χαμηλών ταχυτήτων που επιδιώκονται, οι γραμμές τους είναι δανεισμένες από ιστιοπλοϊκό σκάφος και όχι από μηχανοκίνητο. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή απόδοση στις χαμηλότερες ταχύτητες, βελτιστοποιώντας τις ενεργειακές του ανάγκες.

Οι επιθετικές γραμμές του δημιουργούν μεγάλους χώρους τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, χωρίς να θυσιάζουν σε άνεση και εσωτερικό ύψος (στο κέντρο της γέφυρας αυτό φτάνει τα 2,3 μέτρα, ενώ στις καμπίνες το 1,90). Το καταμαράν μπορεί να φιλοξενήσει μέχρι 8 επιβάτες στους δύο πλωτήρες του, σε τέσσερις καμπίνες οι οποίες εξυπηρετούνται από δύο μπάνια (πλήρη με ξεχωριστή κλειστή ντουζιέρα), ενώ η διαρρύθμιση εξαρτάται από τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη. Τόσο οι καμπίνες όσο και τα μπάνια διαθέτουν μεγάλα ανοίγματα στα πλαίσια του κύτους για το σωστό αερισμό και φωτισμό τους. Στη γέφυρα η κουζίνα (με αδιάκοπη άποψη της πλώρης), η τραπεζαρία και το σαλόνι παρέχουν σε 25 τ.μ. τους απαραίτητους χώρους για τις καθημερινές δραστηριότητες, φωτιζόμενα από μεγάλα ανοίγματα στην οροφή του σκάφους, σημαντικά στοιχεία που καθιστούν τη διαμονή ευχάριστη ακόμα και για μεγάλα διαστήματα και όχι κλειστοφοβική ή προσωρινή. Τα ανοίγματα αυτά εξασφαλίζουν στο χώρο και τον απαραίτητο αερισμό, καταργώντας την ανάγκη για χρήση κλιματισμού, ο οποίος θα επιβάρυνε σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας. Η φωτοβολταϊκή οροφή συμβάλλει στη μείωση της θερμοκρασίας του χώρου, καθώς απορροφά μεγάλο τμήμα της ηλιακής ακτινοβολίας και έτσι αυτό δε διοχετεύεται στο εσωτερικό της καμπίνας. Μεγάλη σημασία δόθηκε και στη δημιουργία αρκετών αποθηκευτικών χώρων σε όλο το σκάφος, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, μία πολυτέλεια την οποία ελάχιστα σκάφη προσφέρουν.

#### ■ ΟΙ ΧΩΡΟΙ

Εξωτερικά, γύρω από τη γέφυρα, ο Marvin διαθέτει άνετους χώρους με τα τυπικά δίκτυα για την ηλιοθεραπεία στην πλώρη και ένα εξωτερικό σαλόνι στην πρύμνη, το οποίο μετατρέπεται σε τραπεζαρία, όταν ο χρήστης το επιθυμεί. Ο χώρος αυτός προστατεύεται από τον ήλιο με μία αναδιπλούμενη τέντα, ώστε να μην επηρεάζει τόσο την αισθητική του σκάφους όσο και την αεροδυναμική του, κατά τη διάρκεια της πλεύσης. Το σκάφος είναι εξοπλισμένο με δύο ηλεκτρικούς κινητήρες 9kW και δύο κινητήρες diesel 44hp, ο καθένας, οι οποίοι λειτουργούν είτε παράλληλα, είτε ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, προσφέροντας την επιλογή στον χρήστη. Οι δύο ηλεκτρικοί κινητήρες παρέχουν στο σκάφος πλήρη αυτονομία 30 ναυτικών μιλίων, με ταχύτητα 5-7 κόμβων (χωρίς τη χρήση παραδοσιακών καυσίμων). Σε περιπτώσεις ανάγκης μπορούν να ενεργοποιηθούν δύο κινητήρες diesel, οι οποίοι προσφέρουν αυτονομία έως 500 ναυτι-

κά μίλια, με ταχύτητα δέκα κόμβων, καταναλώνοντας μόνο 400 λίτρα καυσίμου (7,5 λίτρα/ώρα ή 0,8 λίτρα/ν.μ.). Ακόμα και στην περίπτωση της χρήσης πετρελαίου η κατανάλωσή του παραμένει η χαμηλότερη της αγοράς.

Το σύστημα κίνησης έχει πέντε διαφορετικές λειτουργίες. Στην πρώτη επιλογή, η οποία είναι και η αμιγώς ηλεκτρική πλοήγηση, τα φωτοβολταϊκά πάνελ φορτίζουν τις μπαταρίες οι οποίες τροφοδοτούν με ενέργεια τον ηλεκτρικό κινητήρα. Με αυτό τον τρόπο το καταμαράν κινείται χωρίς καθόλου θόρυβο και με μηδενικούς ρύπους. Στην δεύτερη επιλογή, την υβριδική ή diesel-electric mode, ο κινητήρας diesel τροφοδοτείται από τη δεξαμενή καυσίμων και φορτίζει τις μπαταρίες (συχρόνως με τα φωτοβολταϊκά πάνελ) επιτυγχάνοντας υψηλότερες ταχύτητες. Η τρίτη επιλογή είναι η παραδοσιακή, η αμιγώς πετρελαιοκίνητη δηλαδή, όπου ο κινητήρας diesel κινεί την προπέλα του σκάφους. Στην τέταρτη επιλογή ενώ το σκάφος είναι αγκυροβολημένο, ο ηλεκτρικός κινητήρας μπορεί να τροφοδοτεί με ρεύμα 220V, μέσω των μπαταριών, όλες τις ηλεκτρικές συσκευές του σκάφους. Σε αυτή την περίπτωση το κιβώτιο ταχυτήτων είναι στο νεκρό. Τέλος, στην πέμπτη επιλογή το σκάφος όσο είναι στην μαρίνα συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο του λιμανιού και μπορεί να φορτίσει τις μπαταρίες, ενώ συγχρόνως να παρέχει ρεύμα σε όλες τις ηλεκτρικές συσκευές.

#### ■ Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Το σημαντικότερο πλεονέκτημά του, σε σχέση με τα παραδοσιακά σκάφη της αγοράς, είναι η ελάχιστη -έως μηδενική- κατανάλωση που προσφέρει. Αυτό σημαίνει πως το κόστος εφοδιασμού του σκάφους με καύσιμα είναι ελάχιστο σε σχέση με αντίστοιχα μηχανοκίνητα τα οποία συνήθως διαθέτουν ντεπόζιτα από 1.500 έως 7.500 λίτρα (κάτι που μεταφράζεται σε 2.100-10.000 ευρώ σε καύσιμα για κάθε γέμιμα). Σύμφωνα με τα μοντέλα προσομοίωσης, το σκάφος μπορεί να πραγματοποιήσει διακοπές δύο εβδομάδων στις ελληνικές θάλασσες με μηδενική κατανάλωση καυσίμου. Για παράδειγμα, σε κρουαζιέρα στον Αργοσαρωνικό και την Πελοπόννησο με 14 στάσεις, καλύπτοντας 288 ναυτικά μίλια σε 14 ημέρες, ο Marvin δεν καταναλώνει καθόλου πετρέλαιο στην πλήρως ηλεκτρική επιλογή. Παρόμοια, σε κρουαζιέρα 2 εβδομάδων στις Σποράδες και την Εύβοια συνολικής διαδρομής 195 ναυτικών μιλίων, το σκάφος καταναλώνει λιγότερο από 1 λίτρο καυσίμου. Λόγω των ενεργειακών και σχεδιαστικών πλεονεκτημάτων του Marvin, υπάρχουν πολλοί τομείς της αγοράς στους οποίους θα μπορούσε να αποτελέσει μία ανταγωνιστική εναλλακτική. Για παράδειγμα οι προστατευόμενες περιοχές, όπως λίμνες και ποτάμια, όπου απαγορεύεται η χρήση μηχανοκίνητων σκαφών, καθώς λόγω της αθόρυβης και "καθαρής" πλοήγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον

διάπλου τους, όπως ακριβώς ένα ιστιοπλοϊκό σκάφος. Παρόμοια λόγω της άνεσης και του οικιακού περιβάλλοντος που προσφέρει, καθώς και με τα χαρακτηριστικά παθητικού σπιτιού που διαθέτει, μπορεί να αποτελέσει μία ιδανική επιλογή στην ανερχόμενη ευρωπαϊκή αγορά των houseboats. Τέλος, σε χώρες με μικρά νησιωτικά συμπλέγματα και ηλιοφάνεια (όπως η Ελλάδα και τα νησιά της Καραϊβικής), όπου οι μικρές αποστάσεις ευνοούν τη μικρή κατανάλωση, ο Marvin μπορεί να προσφέρει διακοπές με μηδενική κατανάλωση παραδοσιακών καυσίμων. Για το σχεδιασμό του σκάφους χρειάστηκε περίπου ένας χρόνος, συμπεριλαμβανομένης και της έρευνας της αγοράς και των αναγκών της. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις διακεκριμένου ευρωπαϊκού ναυπηγείου του σκάφους, όταν αυτό βγει στην παραγωγή, αναμένεται να κοστίζει περίπου 10% περισσότερο από ένα συμβατικό σκάφος αναψυχής ιδίων διαστάσεων. Η διαφορά της τιμής υπολογίζουμε ότι μπορεί να αποσβεστεί στα πρώτα 3-5 χρόνια, λόγω της ελάχιστης κατανάλωσης πετρελαίου. Εφόσον δε οι τιμές του diesel συνεχίσουν την ανοδική τους πορεία, η απόσβεση μπορεί να επιτευχθεί και ακόμη συντομότερα. Σε αυτή τη διαφορά βέβαια δε συνυπολογίζεται και το ενεργειακό αποτύπωμα του σκάφους, το οποίο είναι κατά πολύ μικρότερο από αυτό ενός παραδοσιακού. ■

Πηγή φωτογραφιών: Marvin the Martian catamaran pictures: Mal-Vi Architects S.A.  
Voulgaris, Malindretou-Vika press shot: 6by6 Photography Studio, by George Papadopoulos

\*υποψήφια διδάκτωρ στο ΑΠΘ, με M.Arch.II στην Αρχιτεκτονική Πλοίων και Yacht, από το Πανεπιστήμιο IUAV της Βενετίας.

