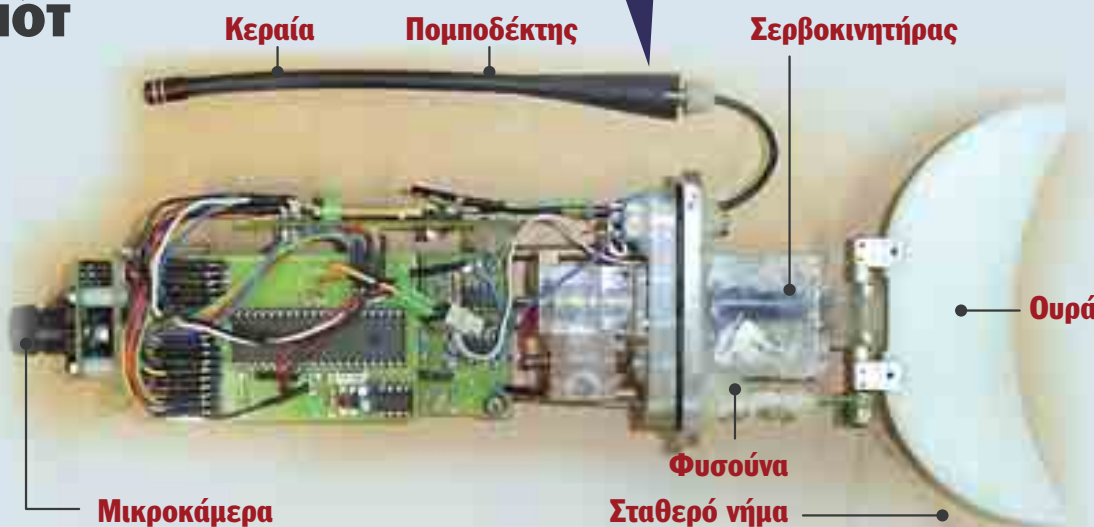


## Το πρώτο ελληνικό ψάρι ρομπότ

Χρησιμοποιώντας τεχνολογία αιχμής, επιστήμονες από το ΕΜΠ κατασκεύασαν ψάρι ρομπότ που έχει μήκος 30 εκατοστά, κινείται αθόρυβα με ταχύτητα 30 εκατοστών το δευτερόλεπτο και είναι εφοδιασμένο με μικροκάμερα για την καταγραφή δεδομένων.



Η ανατομία (πλακέτα ελέγχου) του ψαριού ρομπότ



Το μηχανικό ψάρι στο νερό, χωρίς το υδροδυναμικό περίβλημά του από αφρό. Μπορεί να κινείται σε σταθερό βάθος 1-2 μέτρων.



Η ουρά του ψαριού, που αποτελεί και τον μηχανισμό της αθόρυβης πρόωσής του

TA NEA

# Ένα ψάρι που το έλεγαν... ρομπότ

Πρωτοποριακό μοντέλο από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πολυτεχνείου

Το κίτρινο χρώμα του ίσως να παραξενεύει τα υπόλοιπα ψάρια. Όταν όμως αρχίσει να κουνά επιδέξια την ουρά του και να εκτελεί απότομους ελιγμούς με ταχύτητα 30 εκατοστών το δευτερόλεπτο, τότε δεν θα τους αφήνει καμιά αμφιβολία ότι είναι και αυτό ένα απ' τα αμέτρητα συγγενικά τους είδη!

ΡΕΠΟΡΤΑΖ: Στέφανος Κρίκκης  
skrik@dolnet.gr

Είναι το πρώτο ελληνικό ψάρι ρομπότ που κατασκευάστηκε από επιστήμονες του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και σήμερα θα... διηγηθεί τις περιπέτειές του στα ρηκά νερά των θαλασσών, μπροστά σε ένα πυκνό ακροατήριο που παρακολουθεί το 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ρομποτικής που διοργανώνει το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας στο ξενοδοχείο «Esperia».

«Το ψάρι έχει μήκος 30 εκατοστά και είναι κατασκευασμένο εσωτερικά από πλεξιγκλάς, ενώ η εξωτερική του επιφάνεια έχει διαμορ-

### ΜΙΚΡΟ ΘΑΥΜΑ

Οι κινήσεις του είναι τόσο φυσικές που δεν τρομάζουν τα άλλα ψάρια, ενώ ο μικροσκοπικός κινητήρας του είναι αθόρυβος

φωθεί από ειδικό αφρό ώστε να του εξασφαλίσει υδροδυναμικά πλεονεκτήματα» λέει στα «NEA» ο κ. Ευάγγελος Παπαδόπουλος, καθηγητής στο ΕΜΠ, ο οποίος έχει την ευθύνη της δημιουργίας και εξέλιξης του ρομπότ. «Μπορεί να κινείται μερικά μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, σε σταθερό βάθος προς το παρόν, και στο μπροστινό μέρος του έχει ενσωματωμένη μια μικροκάμερα, η οποία καταγράφει την κίνηση των άλλων ψαριών και τη μεταδίδει στον χειριστή, ο οποίος το καθοδηγεί με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή».

### Από το 2003

Το ψάρι ρομπότ δεν ήταν εύκολο να κατασκευαστεί. Ο κ. Ε. Παπαδόπουλος και οι συνεργάτες του πέρασαν ατέλειωτες ώρες από το 2003 μέχρι σήμερα μπροστά σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές προσπαθώντας να προσδώσουν στο μηχανικό ψάρι κίνηση (πρόωση) που να μιμείται με όσο το δυνατόν πειστικότερο τρόπο την τεχνική που χρησιμοποιούν τα

υπόλοιπα ψάρια όταν κολυμπούν στη θάλασσα.

Το στοιχείο αυτό είναι πολύ σημαντικό στο πλαίσιο μιας έρευνας ωκεανογραφικού χαρακτήρα, γιατί δίνει τη δυνατότητα στο ψάρι ρομπότ να μπορεί να παρακολουθεί τη συμπεριφορά των υπόλοιπων ψαριών χωρίς να τα τρομάζει με τον θόρυβο που θα έκανε αν ήταν εφοδιασμένο με κάποιο άλλο μηχανισμό κίνησης όπως η προπέλα. Επίσης, του παρέχει την ευχέρεια να μπορεί να προσεγγίζει τον πυθμένα χωρίς να αναδεύει τα ιζήματα, δηλαδή τη λάσπη, θολώνοντας το τοπίο. Αξίζει να σημειωθεί μάλιστα ότι στο πλαίσιο ερευνών που έγιναν σε ιχθυοκαλλιέργειες, αποδείχθηκε ότι όταν ένα μικρό υποβρύχιο ρομπότ επιχειρούσε να καταγράψει τη συμπεριφορά και τις διατροφικές συνήθειες των ψαριών, αυτά επηρεάζονταν από τον θόρυβο και όταν μεγάλωναν σε ηλικία δεν έφθαναν στο επιθυμητό μέγεθος ανάπτυξης.

Στο εργαστήριο του Πολυτεχνείου λοιπόν, οι ειδικοί μελετούν τη μεθοδολογία σχεδιασμού ρομποτικών ψαριών και σχεδιάζουν διάφορους τύπους ουράς προσπαθώντας να επιλέξουν την καλύτερη. Η ουρά παίζει καθοριστικό ρόλο στην κίνηση του ρομπότ και καθώς σχηματίζει κλίση μέχρι 15 μοίρες, του επιτρέπει να στρίβει και να κολυμπά από το ένα σημείο σε κάποιο άλλο που θα του υποδείχθει. Η κίνηση της ουράς εξασφαλίζεται από ένα μικρό μοτέρ - πρόκειται για έναν σερβοκινητήρα - ο οποίος έχει διαστάσεις ένα επί τρία εκατοστά και τροφοδοτείται με ενέργεια από μια μπαταρία

που έχει αυτονομία για περίπου μία ώρα.

Η μεγάλη πρόκληση που αντιμετώπισαν οι ειδικοί στην κατασκευή του μηχανικού ψαριού ήταν, σύμφωνα με τον κ. Ε. Παπαδόπουλο, η χρήση μιας προηγμένης ρομποτικής τεχνολογίας για την κατασκευή της κατάλληλης ουράς και η εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεπικοινωνίας που θα επιτρέπει στο ψάρι όταν κινείται σε μεγάλο βάθος να μπορεί να μεταδίδει ασύρματα δεδομένα, όπως εικόνα, στον ηλεκτρονικό υπολογιστή στην επιφάνεια.

«Οποιοδήποτε σκάφος κινείται ασύρματο σε μεγάλο βάθος, ακόμη και τα υποβρύχια, δεν μπορεί να δέχεται ή να στέλνει μεγάλη ποσότητα δεδομένων στην ξηρά. Υπάρχει το φράγμα που δημιουργεί το θαλασσινό νερό», λέει ο κ. Ε. Παπαδόπουλος και προσθέτει: «Στην περίπτωση του ψαριού ρομπότ μπορούμε να έχουμε εικόνα από την κάμερα που έχει στο μπροστινό μέρος του μόνο όταν κινείται σε βάθος μέχρι ένα - δύο μέτρα κάτω από την επιφάνεια. Το βάθος μπορεί να αυξηθεί με άλλη τεχνολογία, αλλά με παράλληλη μείωση των πληροφοριών που μεταφέρονται».

Ο καθηγητής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ Ευάγγελος Παπαδόπουλος, επικεφαλής της ομάδας κατασκευής του ρομπότ

## Σχέδια για βατραχοπέδιλα νέας γενιάς!

ΤΑ ΠΡΩΤΑ αποτελέσματα από τις υποβρύχιες διαδρομές του μηχανικού ψαριού είναι πολύ ενθαρρυντικά αλλά οι Έλληνες επιστήμονες θέλουν να προχωρήσουν ακόμη περισσότερο. Σκέφτονται να προσαρμόσουν στο ρομπότ μια μικρο-αντλία η οποία θα γεμίζει το σώμα του με μικρή ποσότητα νερού ώστε να βαρύνει και να καταδύεται στο βάθος όπου επιθυμεί ο χειριστής του. Από την άλλη πλευρά, οι ειδικοί σκέπτονται να προσαρμόσουν στην ουρά ένα δίκτυο τεχνητών νεύρων ώστε η κινισιολογία και η υδροδυναμική συμπεριφορά του ρομπότ να προσομοιάσει ακόμη περισσότερο σε εκείνη των ψαριών. «Η χρησιμότητα του ρομπότ ψαριού δεν εξαντλείται μόνο στο πεδίο της ωκεανογραφίας ή της θαλάσσιας βιολογίας», λέει στα «NEA» ο κ. Ε. Παπαδόπουλος. «Το σημαντικό είναι ότι συγκεντρώνονται σ' αυτό διάφορες τεχνολογίες που μπορεί να βρουν ποικίλες εφαρμογές. Για παράδειγμα, αν καταφέρουμε να κατασκευάσουμε για το ρομπότ μια ουρά που θα έχει διανεμημένα και ελεγχόμενα νεύρα, τότε αυτό μπορεί να οδηγήσει σε νέας γενιάς βατραχοπέδιλα που θα χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία και θα κάνουν αυτούς που τα φορούν να κινούνται πιο γρήγορα και με λιγότερο κόπο».