A-31-040508 2-05-08 19:28 ™ÃÎ›&·20



# Ο «Ιούλιος Βερν» γράφει ιστορία στο Διάστημα

## Το ρομποτικό διαστημόπλοιο ολοκλήρωσε με επιτυχία την πρόσδεσή του με τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό

Του **ΜΑΤΘΑΙΟΥ ΤΣΙΜΙΤΑΚΗ**

**Το μεσημέρι** της 4ης Απριλίου, το «Ιούλιος Βέρν» ένα ρομποτικό διαστημόπλοιο 19 τόνων άρχισε τις... μανούβρες πρόσδεσης στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό (ΔΔΣ), συνολικού βάρους 275 τόνων. Το «Ιούλιος Βέρν» άρχισε να κινείται προς την κατεύθυνσή του από απόσταση 39 χλμ. – διαδικασία που ολοκληρώθηκε μετά τέσσερις ώρες και αρκετές στάσεις για διάφορους ελέγχους. Χρησιμοποιώντας το σύστημα GPS, το διαστημόπλοιο λειτούργησε αυτόνομα υπολογίζοντας τη θέση, την απόσταση και τον προσανατολισμό του με δεδομένα που ελάμβανε τόσο από τους δορυφόρους, όσο και από τον ίδιο τον ΔΔΣ. Στα τελευταία κρίσιμα μέτρα της πρόσδεσης ενεργοποιήθηκαν τα βιντεόμετρα τα οποία μετρούσαν τις ανακλάσεις ενός λέιζερ από την επιφάνεια του ΔΔΣ, ώστε το διαστημόπλοιο να «κουμπώσει» επάνω του με ακρίβεια.

> *Ηταν η πρώτη ρομποτική αποστολή της Ευρώπης, η οποία έγινε σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας που ισχύουν στις επανδρωμένες πτήσεις.*

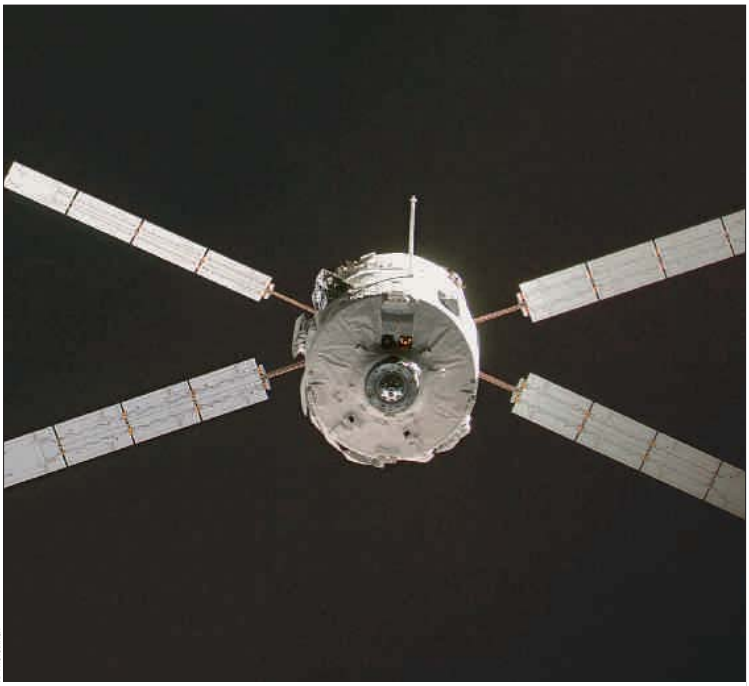
Στις 14.45΄ ώρα Γκρίνουιτς, σε ύψος 340 χλμ. και γεωγραφική θέση πάνω από τη χώρα μας, περίπου, το «Ιούλιος Βέρν» ενώθηκε με το μητρικό τμήμα του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού, το ρωσικό «Zvezda» όταν το δεύτερο έπιασε στον κώνο ελλιμενισμού της πρύμνης του, το πρώτο. Η απόκλισή τους ήταν λιγότερη των δέκα εκατοστών και η ταχύτητα πρόσδεσης ήταν 7 cm/sec.

Στις 14.52΄ ώρα Γκρίνουιτς μια νέα σελίδα άνοιγε για την Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία (ESA), η οποία εισερχόταν στο κλαμπ των ελάχιστων χωρών που μπορούν να φτάσουν στον διαστημικό σταθμό με αυτόνομα μέσα. Ανοιγε ακόμα η σελίδα της εξερεύνησης του Διαστήματος με ρομποτικά διαστημικά οχήματα, αντί για επανδρωμένες πτήσεις, μια επιλογή στην οποία η ESA επενδύει τόσο επειδή τη θεωρεί απαραίτητη στην προετοιμασία για μια επανδρωμένη αποστολή στον Αρη μετά 20 χρόνια, όσο και επειδή αποτελεί τον φθηνότερο και αποτελεσματικότερο τρόπο εξερεύνησης του Διαστήματος.

«Το μεγαλύτερο κόστος της εξερεύνησης και των όποιων εργασιών στο Διάστημα, αφορούν την προστασία του ανθρώπου. Οταν υπάρχει αστροναύτης σε μια αποστολή, χρειάζεται πολύ μεγάλος δείκτης αξιοπιστίας στα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται. Και πάλι όμως παραμένει δύσκολο να δουλέψει κανείς σε τροχιά», σχολιάζει στην «Κ» ο κ. Ευάγγελος Παπαδόπουλος αναπλ. Καθηγητής του Εργαστηρίου Αυτομάτου Ελέγχου του Τομέα Μηχανολογικών Κατασκευών και Αυτομάτου Ελέγχου της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ. «Υπάρχει μια σχετική μέτρηση για όλα αυτά. Για να στείλεις ένα κιλό στο Διάστημα πρέπει να πληρώσεις 10 - 20 χιλιάδες δολάρια και τα κιλά αυξάνονται όταν υπάρχει άνθρωπος, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η αποτελεσματικότητα. Αντίθετα, χωρίς άνθρωπο στην αποστολή, τα μεγέθη είναι ευνοϊκά. Εάν, δε, τύχει να πάθει κάτι ένας άνθρωπος στο Διάστημα, μπορεί να αλλάξει ακόμα και ολόκληρο το διαστημικό πρόγραμμα, οπότε δεν μπορείς να ρισκάρεις καθόλου. Αν πάθει κάτι ένα ρομπότ, θα πρέπει απλώς να φτιάξεις ένα καλύτερο»...

Οπως μετέδωσε το Sciencedaily, αυτή ήταν η πρώτη ρομποτική αποστολή της Ευρώπης η οποία έγινε με απόλυτη προσήλωση στους κανόνες ασφαλείας που ισχύουν στις επανδρωμένες πτήσεις, μιας και στον ΔΔΣ βρίσκονται αστροναύτες. Καθ' όλη τη διάρκεια του ελλιμενισμού του «Ιούλιος Βέρν», ομάδες επιστημόνων της ESA, της CNES (Γαλλική Διαστημική υπηρεσία – η μεγαλύτερη στην Ευρώπη) και της εταιρείας Atrium, η οποία κατασκεύασε το όχημα, έλεγχαν τους υπολογιστές που πραγματοποιούσαν τους ελιγμούς, από το κέντρο ελέγχου της Τουλούζης, ενώ το ίδιο έκαναν και οι αστροναύτες που βρίσκονταν εκείνη την ώρα μέσα στο Zvezda. Σε περίπτωση αστοχίας, κάθε μία από αυτές τις ομάδες είχε τη δυνατότητα να πυροδοτήσει ελιγμούς που είτε θα έφεραν το όχημα στην προηγούμενη θέση ασφαλείας, είτε θα μπορούσαν ακόμα και να το απομακρύνουν τελείως από τον ΔΔΣ. Ολες οι κινήσεις του οχήματος όμως έγιναν με ακρίβεια και δεν χρειάσθηκε να ενεργοποιηθεί κανένα από τα συστήματα ασφαλείας.

Ο «Ιούλιος Βέρν» μετέφερε νερό και τρόφιμα για τους αστροναύτες, οξυγόνο και καύσιμα που θα βοηθήσουν τον ΔΔΣ να παραμείνει σε τροχιά, ενώ θα παραμείνει ως τμήμα του ΔΔΣ για τέσσερις περίπου μήνες βοηθώντας τον να κάνει τις απαραίτητες κινήσεις για να αποφύγει διαστημικά σκουπίδια ή άλλα αντικείμενα που μπορεί να τον βλάψουν. Ανάμεσα στον ένα τόνο υλικών που μετέφερε, οι αστροναύτες παρέλαβαν χειρόγραφα του Ιουλίου Βέρν και μια νέα έκδοση του μυθιστορήματός του «Από τη Γη στη Σελήνη». Μετά τους τέσσερις μήνες, το όχημα θα καταστραφεί στη γήινη ατμόσφαιρα, παίρνοντας μαζί του τα σκουπίδια των αστροναυτών...



AP PHOTO/NASA

*Το ρομποτικό διαστημόπλοιο «Ιούλιος Βερν» ενώθηκε στις 4 Απριλίου με το μητρικό τμήμα του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού, το Ρωσικό «Zvezda». Το «Ιούλιος Βερν» μετέφερε νερό και τρόφιμα για τους αστροναύτες, οξυγόνο και καύσιμα που θα βοηθήσουν τον ΔΔΣ να παραμείνει σε τροχιά.*

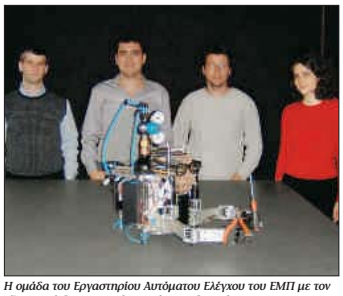
# Προηγμένος εξομοιωτής από το Μετσόβιο

**«Το ρομποτικό** ATV της ESA είναι ένα πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση της αυτοματοποίησης σε τροχιά», τονίζει στην «Κ» ο αναπλ. καθηγητής του ΕΜΠ κ. Ευ. Παπαδόπουλος. «Σε μια μεταγενέστερη φάση, τέτοια οχήματα θα μπορούν να φέρουν ρομποτικούς βραχίονες και να συνδέονται με δορυφόρους ή διαστημικούς σταθμούς με στόχο την επισκευή ή την ανανέωση κρίσιμων στοιχείων όπως τα ORU (orbital replacement units, π.χ. μπαταρίες)».

Με αυτόν το στόχο, το Εργαστήριο Αυτομάτου Ελέγχου του ΕΜΠ σχεδίασε και κατασκεύασε ένα προηγμένο εξομοιωτή διαστημικού ρομπότ που κινείται στο επίπεδο όπως θα κινείτο και σε τροχιά, δηλαδή σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας. Ο εξομοιωτής αποτελείται από μία επίπεδη τράπεζα γρανίτη, πάνω στην οποία αιωρείται ένα ρομποτικό σύστημα περίπου 15 κιλών, αποτελούμενο από ένα δορυφόρο με δύο ρομποτικούς βραχίονες με αρπάγες. Το ρομπότ μετακινείται με οριζόντιους προωθητήρες πεπιεσμένου αερίου, ενώ διαθέτει έναν ενσωματωμένο υπολογιστή ο οποίος ελέγχει την κίνησή του αυτόματα, εκτελώντας εντολές που λαμβάνει μέσω ασύρματης επικοινωνίας από χειριστή.

«Με σκοπό τη μελέτη στρατηγικών ελέγχου, κατάλληλων για επισκευές ή συναρμολόγηση σε τροχιά, σχεδιάζονται αυτή τη στιγμή πειράματα πρόσδεσης και επισκευής διαστημικών συστημάτων, τα οποία επίσης θα βρίσκονται πάνω στην τράπεζα του εξομοιωτή», λέει ο κ. Παπαδόπουλος.

Το Διάστημα προσελκύει τον άνθρωπο στην εποχή μας τόσο για εξερεύνηση όσο και για εκμετάλλευση. «Στην πρώτη περίπτωση, η κλίμακα χώρου και χρόνου είναι πολύ μεγάλη και υπερβαίνει κατά πολύ τις δυνατότητες του ανθρώπου. Επομένως, η μόνη λύση είναι η εξερεύνηση με χρήση ρομποτικών συστημάτων. Στην περίπτωση της εκμετάλλευσης του Διαστήματος, π.χ. για τηλεπικοινωνίες ή για παραγωγή κρυστάλλων, πρέπει να τεθούν σε τροχιά προηγμένα συστήματα όπως δορυφόροι και διαστημικοί σταθμοί. Αυτά απαιτούν δυνατότητες κατασκευής και συναρμολόγησης στο Διάστημα (π.χ. συναρμολόγηση ISS), ή δυνατότητες επισκευής (π.χ. τηλεσκόπιο Hubble)». Και αυτό ακριβώς ετοιμάζουν ο ίδιος και η ομάδα του στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.



*Η ομάδα του Εργαστηρίου Αυτόματου Ελέγχου του ΕΜΠ με τον εξομοιωτή διαστημικού ρομπότ που δημιούργησε.*

## Η Ε.Ε. βάζει στόχο τον Αρη

**«Για την Ευρώπη**, είναι το πιο σημαντικό βήμα που έχει γίνει ποτέ από άποψη αυτονομίας. Οι Αμερικανοί έχουν εφαρμόσει αυτόνομα συστήματα μέσα σε διαστημόπλοια που φέρουν όμως και ανθρώπους», εξηγεί στην «Κ» ο αναπλ. καθηγητής του ΕΜΠ κ. Ευαγγ. Παπαδόπουλος. Στους κόλπους της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας έχει ξεσπάσει εδώ και λίγα χρόνια μια διαμάχη ανάμεσα σε όσους υποστηρίζουν ότι πρέπει να τεθεί ως στόχος η δημιουργία μιας βάσης στη Σελήνη, σύμφωνα με το νέο δόγμα της NASA και τους επιστήμονες που προτιμούν ως στόχο μια επανδρωμένη αποστολή κατευθείαν στον Αρη – οι οποίοι και πλειοψηφούν.

«Για οτιδήποτε βρίσκεται πιο μακριά από τη Σελήνη είναι απόλυτη προϋπόθεση τα ρομποτικά συστήματα», λέει ο κ. Παπαδόπουλος. «Υπάρχουν υπηρεσίες και επιστήμονες που ενδιαφέρονται για τη δημιουργία μιας αποικίας στη Σελήνη τόσο για επιστημονικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Η πλειοψηφία των επιστημόνων όμως θεωρεί πως πρέπει να εργαστούμε κατευθείαν για μια αποστολή στον Αρη. Αυτό θα απαιτήσει πολύ περισσότερα ρομποτικά συστήματα καθώς και πιο αυτόνομα - πιο έξυπνα», εξηγεί ο κ. Παπαδόπουλος.

Προς την Σελήνη –εκτός των ΗΠΑ– ήδη η Κίνα, η Ινδία και η Ιταλία ετοιμάζουν εθνικά προγράμματα με απώτερο στόχο τη δημιουργία βάσεων. Χωρίς να είναι ακόμα καθαρό το κίνητρο πέραν του γοήτρου, εταιρείες και υπηρεσίες στις χώρες αυτές διακρίνουν στην ηθανότατα αξιοποίησης της Σελήνης οφέλη που μπορεί να προκύψουν είτε από την ανάπτυξη τουριστικών προγραμμάτων είτε από εργοστάσια κατασκευής υλικών...