



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΥΠΟΥ**

Τηλ. 2310 997158, 2310 997162, e-mail: [press@auth.gr](mailto:press@auth.gr)

Κτίριο Διοίκησης «Κ. Καραθεοδωρή» ΑΠΘ, Τ.Κ. 541 24, Θεσσαλονίκη

**ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ**

**Ομάδα του ΑΠΘ χειρίζεται πείραμα βρασμού  
στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό:  
εκτόξευση από το Ακρωτήριο Κανάβεραλ**

Θεσσαλονίκη, 16/5/2019

Τη **Δευτέρα 8 Ιουλίου 2019** θα εκτοξευθεί από το **Kennedy Space Center** στο Ακρωτήριο Κανάβεραλ της Φλόριντα των ΗΠΑ καινοτομική διαστημοσυσκευή με ισχυρή ελληνική επιστημονική παρουσία. Πρόκειται για την **πειραματική συσκευή RUBI** (Referencem Ultiscale experiment for Boiling Investigation) που θα μεταφερθεί στον **Διεθνή Διαστημικό Σταθμό** με το σκάφος DragonC20 επάνω σε πύραυλο Falcon 9, στο πλαίσιο της αποστολής Space X CRS-18.

**Για πρώτη φορά ελληνική ομάδα θα χειρίζεται σε πραγματικό χρόνο την εκτέλεση του πειράματος στο διάστημα.** Ο χειρισμός - έλεγχος θα γίνεται από το **Απομακρυσμένο Κέντρο Τηλεμετρίας (Remote Telemetry Station) στο Τμήμα Χημείας του ΑΠΘ.**

Η συσκευή μετέχει στο πείραμα που αφορά τη μελέτη του βρασμού ψυκτικών υγρών σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετηθεί ο βρασμός υπό την επίδραση πεδίου εξωτερικών δυνάμεων, όπως π.χ. οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη ροή των υγρών εντός σωληνώσεων ψυκτικών συσκευών, καθώς και κατά την εφαρμογή ισχυρών ηλεκτρικών πεδίων. Οι δυνάμεις αυτές επηρεάζουν την αποκόλληση των φυσαλίδων ατμού από την επιφάνεια βρασμού και επομένως καθορίζουν την απόδοση του βρασμού.

Σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας μηδενίζεται η επίδραση της άνωσης και έτσι μπορούν να μελετηθούν τα φαινόμενα του βρασμού με μεγάλη λεπτομέρεια και σε διαφορετικές κλίμακες μεγέθους.

Στην πολυεθνική ομάδα RUBI του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος συμμετέχουν Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Ιδρύματα από τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Ιταλία, τις ΗΠΑ, τη Ρωσία, την Ιαπωνία και την Ελλάδα. Η χώρα μας εκπροσωπείται από την **ερευνητική Ομάδα Πολυφασικής Δυναμικής** του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ, με επικεφαλής τον **Καθηγητή Θοδωρή Καραπάντσιο**.

Στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό η συσκευή RUBI θα εγκατασταθεί εντός της διάταξης Fluid Science Laboratory στο εσωτερικό του Columbus module.

Έπειτα από μια μικρή αρχική περίοδο δοκιμών και ρυθμίσεων, η συσκευή RUBI θα λειτουργεί αδιαλείπτως έως τον Ιανουάριο του 2020. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της, η ελληνική ομάδα θα λαμβάνει μέσω δορυφόρου σε πραγματικό χρόνο δεδομένα τηλεμετρίας που αφορούν:

- εικόνες υψηλής ταχύτητας και υψηλής ανάλυσης του σχηματισμού και της ανάπτυξης φυσαλίδων,
- υπέρυθρες εικόνες υψηλής ταχύτητας και ανάλυσης του θερμοκρασιακού πεδίου στην επιφάνεια βρασμού,
- μετρήσεις θερμοκρασίας σε διάφορες αποστάσεις από την επιφάνεια βρασμού.

Η διαστημοσυσκευή RUBI έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία AIRBUS Defense and Space στις εγκαταστάσεις της οποίας, στο Friedrichshafen της Γερμανίας, έγιναν το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου του 2019 εκτενείς πειραματικές δοκιμές της, υπό την καθοδήγηση της πολυεθνικής ερευνητικής ομάδας, για τον προσδιορισμό των λειτουργικών παραμέτρων της συσκευής. Τον Απρίλιο του 2019 έγιναν οι δοκιμές των πρωτοκόλλων επικοινωνίας με τη συσκευή και τους αστροναύτες στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό. Στο τέλος Μαΐου του 2019 θα γίνουν οι τελικοί έλεγχοι των παραμέτρων λειτουργίας της συσκευής με χρήση δεδομένων τηλεμετρίας.

### **Εφαρμογές του βρασμού**

Η διεργασία του βρασμού συναντάται σε πολλά τεχνολογικά πεδία, όπως στις βιομηχανίες παραγωγής και μετατροπής ενέργειας, σε περιβαλλοντικές εφαρμογές, σε βιομηχανίες τροφίμων και χημικών προϊόντων καθώς επίσης και σε διαστημικές εφαρμογές. Η πιο σημαντική και διαδεδομένη εφαρμογή του βρασμού είναι για την αποτελεσματική ψύξη θερμικών φορτίων, όπως, για παράδειγμα, για την ψύξη μεγάλων ηλεκτρονικών συστημάτων. Ο βρασμός επιτρέπει τη γρήγορη μεταφορά μεγάλων θερμικών φορτίων, με χρήση μικρής επιφάνειας εναλλαγής θερμότητας (μικρό μέγεθος συσκευής) και με μικρές διαφορές θερμοκρασίας ως κινούσα δύναμη.

### **Βρασμός σε συνθήκες έλλειψης βαρύτητας**

Τα πειράματα βρασμού που διεξάγονται σε περιβάλλον με έλλειψη βαρύτητας επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που είναι υπερβολικά γρήγορα και εντοπισμένα σε μικρή κλίμακα για να μετρηθούν υπό φυσιολογικές συνθήκες βαρύτητας (π.χ. φαινόμενα στη μικροστοιβάδα μεταξύ φυσαλίδων και θερμού τοιχώματος, διεπιφανειακή ροή Marangoni). Η κατανόηση της θερμοδυναμικής και

της υδροδυναμικής κατά τον βρασμό σε έλλειψη βαρύτητας είναι απαραίτητη για τον σχεδιασμό μελλοντικών διαστημικών εφαρμογών, όπως είναι η αποθήκευση κρυογενικών καυσίμων, τα συστήματα πρόωσης πυραύλων, η ψύξη ηλεκτρονικών συστημάτων δορυφόρων και διαστημικών οχημάτων.

#### **Επιστημονικός στόχος του πειράματος**

Ο στόχος του πειράματος RUBI Multiscale Boiling είναι να διερευνήσει τα βασικά φαινόμενα μεταφοράς θερμότητας κατά τον βρασμό, με την εφαρμογή μιας πειραματικής και θεωρητικής προσέγγισης σε πολλές κλίμακες μεγέθους, η οποία περιλαμβάνει δύο διακριτές εξωτερικές δυνάμεις (ηλεκτρικό πεδίο σε στάσιμο υγρό και διατμητική ροή υγρού). Πρόκειται για εξωτερικές δυνάμεις που παίζουν ρόλο στο σχήμα των φυσαλίδων και στο οριακό στρώμα κοντά στη φυσαλίδα. Η διερεύνησή τους θα συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών μεταφοράς θερμότητας κατά τον βρασμό και θα οδηγήσει σε νέα δεδομένα, τα οποία θα συμβάλουν στην αξιολόγηση θεωρητικών μοντέλων.

Επισυνάπτεται φωτογραφικό υλικό.

**Φωτογραφία 1 :** Απομακρυσμένο Κέντρο Τηλεμετρίας (Remote Telemetry Station) στο Τμήμα Χημείας του ΑΠΘ

**Φωτογραφία 2:** Δορυφορικά δεδομένα τηλεμετρίας

**Φωτογραφία 3:** Σχεδιάγραμμα πειραματικής διάταξης της συσκευής RUBI

**Φωτογραφία 4:** Η συσκευή RUBI

**Φωτογραφία 5:** Εμπρόσθια τομή της συσκευής RUBI

---

*Με την παράκληση να δημοσιευθεί ή να μεταδοθεί*