



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου • ΤΗΛ.: 7723572, FAX: 7723571

Αρ.Πρωτ.: 10247

Αθήνα, 30-12-2015

Προς τα Μέλη ΔΕΠ της
Σχολής Μηχ/γων
Μηχ/κών

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ

Σας προσκαλούμε στην παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής της **Σασσάνη Σοφίας** Διπλωματούχου **Μηχανολόγος Μηχανικός του ΕΜΠ**, που θα πραγματοποιηθεί την Τρίτη 26 Ιανουαρίου 2016, ώρα 11:00π.μ. στην Αίθουσα Διαλέξεων του κτιρίου Εργαστηρίων Αεροδυναμικής- Ναυπηγικής-Υδροδυναμικών Μηχανών (ΑΝΥΜ, 2^{ος} όροφος) Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το Θέμα της Διδακτορικής Διατριβής είναι:

«ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΙΜΟΦΟΡΩΝ
ΑΓΓΕΙΩΝ ΣΕ ΔΙΑΤΑΡΑΓΜΕΝΕΣ ΑΙΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ»

Επισυνάπτεται περίληψη της παραπάνω Διδακτορικής Διατριβής

Ο ΚΟΣΜΗΤΟΡΑΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

Η. ΤΑΤΣΙΟΠΟΥΛΟΣ
Καθηγητής Ε.Μ.Π.





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ
Ηρώων Πολυτεχνείου 9
157 80 ΖΩΓΡΑΦΟΣ
ΤΗΛ. (210) 77 21 043
TELEFAX: (210) 77 21 057

Καθηγητής Σ. Τσαγγάρης
e-mail : sgt@fluid.mech.ntua.gr

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF
ATHENS
SCHOOL OF MECHANICAL ENGINEERING
FLUIDS SECTION
Heron Polytechniou 9
157 80 ZOGRAFOS - ATHENS-GREECE
TELEPHONE: (+30210) - 77 21 043
TELEFAX: (+30210) - 77 21 057

Professor S. Tsangaris
e-mail : sgt@fluid.mech.ntua.gr

Ζωγράφου, 23-12-2015

Προς τη

Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών

ΕΘΝΙΚΟ Μ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ - ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Αριθ. Πρωτ.10221...
Ελήφθη την ..23-12-2015

Σας γνωρίζουμε ότι η επταμελής εξεταστική επιτροπή που ορίστηκε από τη Γενική Συνέλευση Ειδικής Σύθεσης (21-12-2015) για την εξέταση της διδακτορικής διατριβής, την οποία έχει εκπονήσει η κ. **Σοφία Σασσάνη** και αποτελείται από τους Καθηγητές Σ. Τσαγγάρη, Δ. Μαθιουλάκη, Χρ. Προβατίδη, τον Αναπληρωτή Καθηγητή Ι. Αναγνωστόπουλο, τους Επίκουρους Καθηγητές Λ. Αλεξόπουλο, Δ. Μπούρη και τον Λέκτορα Β. Ριζιώτη θα πραγματοποιήσει την εξέταση της διατριβής την **Τρίτη 26-1-2016, ώρα 11.00 πμ**. Το θέμα της διδακτορικής διατριβής είναι,

"Μηχανικές ιδιότητες του τοιχώματος των αιμοφόρων αγγείων σε διαταραγμένες αιμοδυναμικές συνθήκες".

Η εξέταση θα διεξαχθεί στην Αίθουσα Διαλέξεων του κτιρίου Εργαστηρίων Αεροδυναμικής-Ναυπηγικής-Υδροδυναμικών Μηχανών (ANYM, 2^{ος} όροφος), Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.

Επισυνάπτεται περίληψη της διδακτορικής διατριβής.

Εκ μέρους της εξεταστικής επιτροπής,

Σ. Τσαγγάρης

Καθηγητής (Επιβλέπων)



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

**ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΙΜΟΦΟΡΩΝ
ΑΓΓΕΙΩΝ ΣΕ ΔΙΑΤΑΡΑΓΜΕΝΕΣ ΑΙΜΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ
ΣΑΣΣΑΝΗ Γ. ΣΟΦΙΑ
Μηχανολόγος Μηχανικός**

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν μία από τις σημαντικότερες αιτίες θνησιμότητας στο σύγχρονο κόσμο. Ο έλεγχος της εύρυθμης λειτουργίας αλλά και η εις βάθος διερεύνηση των διαφόρων παθογενειών του κυκλοφορικού συστήματος καθίσταται επιτακτική ανάγκη για την πρόβλεψη και αποτροπή νοσηρών φαινομένων καθώς και για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών μέσω χειρουργικών επεμβάσεων. Κεντρικός στόχος της παρούσας διατριβής ήταν η εύρεση υλικών νόμων-μοντέλων, κατάλληλων για την περιγραφή της απόκρισης του τοιχώματος διαφόρων αγγείων κάτω από συγκεκριμένες διαταραγμένες αιμοδυναμικές συνθήκες, που δημιουργούνται είτε από επεμβάσεις, όπως η αρτηριοφλεβική επικοινωνία, που χρησιμοποιείται για την αιμοκάθαρση, είτε στην παθολογική κατάσταση του αορτικού ανευρύσματος. Απώτερος στόχος είναι η μελλοντική χρήση αυτών των νόμων στην Ιατρική για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των αγγείων, την αξιολόγηση της σημαντικότητας του περιστατικού και την έγκαιρη λήψη ορθών αποφάσεων για την αντιμετώπισή του.

Η επιλογή ενός μαθηματικού μοντέλου για την περιγραφή της παθητικής μηχανικής συμπεριφοράς υγιούς αρτηριακού ιστού, αν και πολυσυζητημένη στη βιβλιογραφία, είχε περιορισθεί από την έλλειψη στοιχείων σχετικών με τη βασική μικροδομή. Έτσι, στην παρούσα διατριβή αναλύθηκε η απόκριση της καρωτίδας αρτηρίας ζωικής προέλευσης που υποβλήθηκε σε πείραμα διόγκωσης-επιμήκυνσης με φαινομενολογικές και μικροδομικές υποψήφιες Συναρτήσεις Πυκνότητας Ενέργειας και αξιολογήθηκε ανάλογα με το είδος του ζώου και την τοπογραφία. Εξετάστηκαν επίσης οι ιστολογικές μεταβολές μεταξύ των δειγμάτων, με στόχο να συσχετισθούν με την απόκριση των ιστών, κάτι που οδήγησε σε σημαντικές συσχετίσεις ανάμεσα στις παραμέτρους των Συναρτήσεων Πυκνότητας Ενέργειας και την ποσοτική ιστολογία.

Επόμενη μελέτη που συμπεριλήφθηκε στη διατριβή αφορούσε στην εξέταση της χρονικής πορείας της προσαρμογής της γεωμετρίας, της σύνθεσης και των μηχανικών ιδιοτήτων του τοιχώματος της σφαγιτιδας φλέβας χοίρου, το οποίο υπέστη σημαντικές αλλοιώσεις λόγω της χρόνιας έκθεσής του σε αιμοδυναμικές μεταβολές, στην περίπτωση της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας. Ο σκοπός εδώ ήταν η αξιολόγηση, με μαθηματικό τρόπο, της εμβιομηχανικής προσαρμογής υγιών και μοσχευμένων φλεβικών τοιχωμάτων, που απομακρύνθηκαν από τα ζώα σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα μετά τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας. Αυτή η αξιολόγηση επιτεύχθη με τη χρήση συγκεκριμένης μικροδομικής Συνάρτησης Πυκνότητας Ενέργειας, η οποία επέτρεψε ρεαλιστική προσομοίωση των πειραματικών δεδομένων τόσο για τις μοσχευμένες όσο και για τις υγιείς φλέβες και η συνάρτηση που χρησιμοποιήθηκε επικυρώθηκε και δομικά μέσω της υπολογιστικής ιστολογίας. Τελικά, οι βελτιστοποιημένες τιμές των παραμέτρων της συνάρτησης κατέδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των παθολογικών και υγιών φλεβών, ευρήματα που συσχετίστηκαν ρητά με τις διαφοροποιήσεις στη μικροδομή.

Στα πλαίσια διερεύνησης της συμπεριφοράς του τοιχώματος διάφορων αγγείων, προερχομένων από διαφορετικούς οργανισμούς και διαφορετικές πειραματικές διαδικασίες, σε αυτή τη διατριβή περιλαμβάνεται και η εξέταση των ανευρυσμάτων της αορτής, κοιλιακής και ανιούσης θωρακικής, του ανθρώπου.

Στην περίπτωση των ανευρυσμάτων θεωρήθηκε σκόπιμο να καθορισθούν οι ιδιότητες του κάθε χιτώνα του τοιχώματος του ανευρυσματικού ιστού ξεχωριστά, υλικό το οποίο δεν έχει παρουσιασθεί σε μεγάλη έκταση στη βιβλιογραφία. Δεδομένα που αποκτήθηκαν από πείραμα μονοαξονικού εφελκυσμού, προσομοιώθηκαν από ένα πλήθος Συναρτήσεων Πυκνότητας Ενέργειας, η σύγκριση των οποίων οδήγησε στην επιλογή του ιδανικότερου μοντέλου, με βάση την καλύτερη ποιότητα προσομοίωσης, την αποφυγή φαινομένων υπερ-παραμετροποίησης και τη δομική επιβεβαίωση μέσω της ιστολογίας. Επιπλέον, ειδικά στην περίπτωση των ανευρυσμάτων κοιλιακής αορτής πραγματοποιήθηκε και ανάλυση ρήξης, μέσω καταγραφής και υπολογισμού των μεγεθών στο σημείο αστοχίας του ιστού.

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται σε αυτή τη διατριβή πιστεύεται ότι θα μπορούσαν να συμβάλουν στην περαιτέρω κατανόηση της συμπεριφοράς τόσο των υγιών όσο και των παθολογικών ιστών, να βοηθήσουν στην κλινική απόφαση και να βελτιστοποιήσουν τις ενδοαγγειακές παρεμβάσεις.