

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΣΤΡΟΒΙΛΟΜΗΧΑΝΩΝ
ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ &
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Βελτιστοποίηση Εγκατάστασης με Διαφορετικούς Τύπους Υδροστροβίλων - Βελτιστοποίηση Σχεδιασμού Υδροστροβίλου Francis

Υπολογιστικό Θέμα 8ου εξαμήνου

της

Γεωργίας Νυκτερή

Επιβλέπων: Κυριάκος Χ. Γιαννάκογλου, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Νοέμβριος 2015

Περίληψη

Το παρόν υπολογιστικό θέμα αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός υπολογιστικού εργαλείου για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας υδροηλεκτρικού σταθμού με δύο ή περισσότερους τύπους μηχανών σε δεδομένες συνθήκες λειτουργίας. Πρόκειται για μια μελέτη, που πραγματοποιήθηκε με δεδομένα της εταιρείας Andritz Hydro κατά την τρίμηνη παραμονή της υπογράφουσας στο Linz της Αυστρίας. Ο κώδικας αξιολόγησης, που αναπτύχθηκε, υπολογίζει την παραγόμενη ενέργεια από το σύνολο της εγκατάστασης για τις εξεταζόμενες συνθήκες λειτουργίας. Η βελτιστοποίηση της λειτουργίας της εγκατάστασης έγκειται στην μεγιστοποίηση της ενέργειας για δεδομένους τύπους μηχανών και χαρακτηριστικά ποταμού με την εφαρμογή στοχαστικών μεθόδων βελτιστοποίησης και συγκεκριμένα με τη χρήση του EASY (Evolutionary Algorithm SYstem), ενός software βελτιστοποίησης, το οποίο έχει αναπτυχθεί από τη Μονάδα Παράλληλης Υπολογιστικής Ρευστομηχανικής & Βελτιστοποίησης του Εργαστηρίου Θερμικών Στροβιλομηχανών του ΕΜΠ. Δόθηκε έμφαση στη δημιουργία ενός εύχρηστου και άμεσα εφαρμόσιμου υπολογιστικού εργαλείου, που είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες μιας οικονομικοτεχνικής μελέτης υδροηλεκτρικού σταθμού. Χάριν της γενικότητας του υπολογιστικού εργαλείου ο χρήστης καλείται μόνο να εισάγει τα δεδομένα του προβλήματος σε κατάλληλη δομή και έπειτα να τρέξει τα εκτελέσιμα αρχεία για τη διαδικασία της βελτιστοποίησης.

Στο πλαίσιο του παρόντος υπολογιστικού θέματος εξετάστηκε επίσης η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού υδροστροβίλου τύπου Francis με τη χρήση του EASY. Πρόκειται για μια διαδικασία σχεδιασμού με αφητηρία γνωστή αρχική γεωμετρία και με στόχο την ικανοποίηση δεδομένων προδιαγραφών σχεδιασμού κατά βέλτιστο τρόπο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε πτερύγια υδροστροβίλων παρουσιάζει η αύξηση του βαθμού απόδοσης της μηχανής και η διασφάλιση λειτουργίας χωρίς ανάπτυξη του φαινομένου της σπηλαιώσης. Τέλος, πραγματοποιήθηκε εφαρμογή σε γεωμετρίες πραγματικών μηχανών με δεδομένα της βιομηχανίας.