

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγικές παρατηρήσεις και παραδοχές	
9.1	ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ 9.3
9.1.1	Τυπικές περιπτώσεις εφαρμογών..... 9.3
9.1.2	Βασικές αρχές ανάλυσης απλών δικτύων αγωγών..... 9.4
9.2	ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΓΩΓΩΝ 9.6
9.2.1	Τα βασικά χαρακτηριστικά της μητρώϊκής ανάλυσης..... 9.6
9.2.2	Το στοιχείο "αγωγός" 9.6
9.2.3	Μητρώϊκή εξίσωση του στοιχείου 9.9
9.2.4	Κατάσטרωση συστήματος εξισώσεων για δίκτυο αγωγών 9.10
9.3	ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΓΩΓΩΝ 9.14
9.3.1	Βασικές σχέσεις μη-γραμμικής ανάλυσης 9.14
9.3.2	Το μητρώο ροϊκής αγωγιμότητας του στοιχείου-αγωγός 9.16
9.3.3	Το μητρώο ροϊκής αγωγιμότητας του δικτύου 9.17
9.3.4	Προσομοίωση μη-γραμμικών ρευστοδυναμικών στοιχείων σε δίκτυα αγωγών 9.21
9.3.5	Μητρώα συσχετίσεως των στοιχείων του δικτύου 9.22
9.3.6	Οριακές συνθήκες 9.23
9.3.7	Ο αλγόριθμος επίλυσης για την υπολογιστική ανάλυση δικτύων 9.24
9.3.7A	Η μέθοδος Newton-Raphson 9.24
9.3.7B	Εφαρμογή της μεθόδου Newton-Raphson στην μη-γραμμική ανάλυση δικτύων..... 9.25
9.3.8	Τυποποιημένη παρουσίαση του αλγορίθμου επίλυσης του συστήματος μη-γραμμικών εξισώσεων 9.25

9.3.9	Βελτιστοποιημένος σχεδιασμός αγωγών	9.28
9.3.10	Κόστος δικτύου αγωγών	9.28
9.3.11	Βελτιστοποίηση σχεδιασμού αγωγών μεταφοράς και δικτύων με επαναλαμβανόμενη ανάλυση	9.29
9.4	ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	9.30
9.4.1	Χαρακτηριστικά, παράμετροι και συνθήκες λειτουργίας δικτύων	9.30
9.4.2	Οι διάφορες τυπικές μορφές δικτύων	9.31
9.4.3	Η τοπολογία και τα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου	9.32
9.4.4	Η σκοπιμότητα υπολογισμού και ανάλυσης των δικτύων	9.34
9.4.5	Δυνατότητες ενός υπολογιστικού συστήματος ανάλυσης δικτύων	9.34
9.4.6	Ανάπτυξη κώδικα για απλές εφαρμογές μη-γραμμικής ανάλυσης δικτύων – Περιγραφή κώδικα GASNET2	9.35
9.4.7	Περιγραφή αρχείων εισαγωγής δεδομένων και εξαγωγής αποτελεσμάτων	9.37
9.4.8	Το υπολογιστικό πρόγραμμα GASNET2	9.39
9.4.9	Παραδείγματα μη-γραμμικής ανάλυσης δικτύων με το πρόγραμμα GASNET2	9.43
9.4.9A	Δίκτυο 9 κόμβων και 12 στοιχείων	9.43
9.4.9B	Δίκτυο 10 κόμβων και 12 στοιχείων	9.45
9.4.9Γ	Δίκτυο πειραματικής εγκατάστασης με 8 κόμβους και 10 στοιχεία	9.46
9.4.9Δ	Δίκτυο Φυσικού Αερίου πολεοδομικού συγκροτήματος 11 κόμβων και 15 στοιχείων	9.47
9.4.10	Παραδείγματα μη-γραμμικής ανάλυσης δικτύων με το πρόγραμμα ETNA	9.49
9.4.10A	Δίκτυο διανομής αερίου Παλαιού Φαλήρου	9.49
9.4.10B	Δακτυλιοειδής αγωγός αερίου υψηλής πίεσης της Αθήνας	9.49
9.5	ΜΗ-MONIMH ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΑΓΩΓΩΝ	9.52
9.5.1	Μη-μόνιμη λειτουργία αγωγών και δικτύων	9.52
9.5.2	Φυσικομαθηματικό πρότυπο μη-μόνιμης ροής και βασικές παραδοχές	9.53
9.5.2A	Η μέση ταχύτητα	9.53
9.5.2B	Διατμητική τάση	9.53
9.5.2Γ	Η μεταφορά και παραγωγή θερμότητας	9.53
9.5.2Δ	Θερμοδυναμική κατάσταση του ρευστού	9.54
9.5.2E	Ταχύτητα του ήχου	9.55
9.5.2ΣΤ	Η επίδραση της βαρύτητας	9.55
9.5.3	Οι πλήρεις εξισώσεις μη-μόνιμης συμπίεστης ροής	9.55
9.5.4	Ειδικές περιπτώσεις μη-μόνιμης ροής	9.57
9.6	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΜΗ-MONIMH ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	9.58
9.6.1	Μέθοδος των χαρακτηριστικών (ΜτΧ) για την ανάλυση μη-μόνιμης ροής	9.58
9.6.2	Επίλυση του συστήματος εξισώσεων με τη (ΜτΧ) δεύτερης τάξης	9.58
9.6.3	Ο αλγόριθμος επίλυσης με τη (ΜτΧ) δεύτερης τάξης	9.61
9.6.4	Ευστάθεια της μεθόδου των χαρακτηριστικών	9.63
9.6.5	Αρχικές συνθήκες στην ανάλυση της μη-μόνιμης ροής	9.64
9.6.6	Οριακές συνθήκες και συστηματική ταξινόμηση αυτών	9.65
9.6.7	Σύνδεση των οριακών συνθηκών με την τοπολογία των αγωγών	9.68
9.7	ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΜΗ-MONIMH ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	9.70
9.7.1	Φυσικομαθηματικό πρότυπο και βασικές παραδοχές	9.70
9.7.2	Περιγραφή του υπολογιστικού κώδικα UNGFC (ΜτΧ)	9.72
9.7.3	Ο υπολογιστικός κώδικας UNGFC	9.72
9.7.3A	Λίστα του προγράμματος UNGFC	9.72
9.7.3B	Αρχεία εισόδου – εξόδου	9.73
9.8	ΑΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΜΗ-MONIMH ΡΟΗ ΣΕ ΑΓΩΓΟΥΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ	9.74
9.8.1	Φυσικομαθηματική προσομοίωση με τη μέθοδο των γραμμών	9.74