

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Ι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

| | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 1.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 25 |
| 1.2 | ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ | 25 |
| 1.3 | ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ | 26 |
| 1.4 | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ | 28 |
| 1.5 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 30 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Α' ΜΕΡΟΣ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 31 |
| 2.1 | ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ | 32 |
| 2.3 | ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ | 32 |
| 2.4 | ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ... | 37 |
| 2.5 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ | 37 |
| 2.6 | ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ | 42 |
| | 2.6.1 Κανονική Κατανομή (Normal or Gaussian) | 44 |
| | 2.6.2 Κατανομή Ακραίων Τιμών Τύπου I (Gumbel) | 46 |
| | 2.6.3 Κατανομές Pearson III | 49 |
| 2.7 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ | 61 |
| 2.8 | ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ | 65 |

Β' ΜΕΡΟΣ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

| | | |
|------|---------------------------------------|----|
| 2.9 | ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ | 73 |
| 2.10 | ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΥΧΑΙΟΤΗΤΑΣ | 73 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.10.1 | Έλεγχος Τάσης | 76 |
| 2.10.2 | Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης | 82 |
| 2.10.3 | Πρακτικός τρόπος ελέγχου εποχικότητας | 83 |
| 2.11 | ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΕΛΙΞΕΙΣ | 84 |
| 2.12 | ΜΟΝΤΕΛΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ | 86 |
| 2.12.1 | Εμπειρικά Μοντέλα | 86 |
| 2.12.2 | Μοντέλα ARIMA | 88 |
| 2.13 | ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ | 90 |
| 2.13.1 | Σύντομη Ανασκόπηση | 90 |
| 2.13.2 | Παραδείγματα | 93 |
| 2.14 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 95 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 97 |
| 3.2 | Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ | 98 |
| 3.2.1 | Χημική Σύνθεση της Ατμόσφαιρας | 99 |
| 3.2.2 | Υγρασία της Ατμόσφαιρας | 100 |
| 3.3 | ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ | 102 |
| 3.3.1 | Επίδραση της Ατμόσφαιρας στην Ηλιακή Ακτινοβολία | 103 |
| 3.4 | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑΣ | 106 |
| 3.5 | ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ | 108 |
| 3.6 | ΑΝΕΜΟΣ | 111 |
| 3.7 | ΑΕΡΙΕΣ ΜΑΖΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΩΠΑ | 115 |
| 3.7.1 | Αέριες Μάζες | 115 |
| 3.7.2 | Μέτωπα | 116 |
| 3.7.3 | Υφέσεις | 117 |
| 3.7.4 | Αντικυκλώνες | 120 |
| 3.8 | ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ | 121 |
| 3.8.1 | Συμπύκνωση Υδρατμών και Σχηματισμών Νεφών | 122 |
| 3.8.2 | Διαδικασίες Μεγέθυνσης Σταγόνων Βροχής | 123 |
| 3.8.3 | Κατηγορίες Ατμοσφαιρικών Κατακρημνισμάτων | 124 |
| 3.9 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 126 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ

| | | |
|-----|--|-----|
| 4.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 130 |
| 4.2 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΩΝ | 130 |
| 4.3 | ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ | 133 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.4 | ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ | 135 |
| 4.5 | ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΟΓΕΝΕΙΑΣ | 138 |
| 4.6 | ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ – ΑΝΑΓΩΓΗ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ | 139 |
| 4.7 | ΜΕΣΟ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟ ΥΨΟΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ | 141 |
| 4.8 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ | 147 |
| 4.9 | ΑΚΡΑΙΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΒΡΟΧΗΣ | 154 |
| 4.10 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 156 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 157 |
| 5.2 | ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ Α- ΠΟΡΡΟΗΣ | 158 |
| 5.2.1 | Μέγεθος Λεκάνης Απορροής | 158 |
| 5.2.2 | Σχήμα της Λεκάνης Απορροής | 160 |
| 5.2.3 | Υψόμετρο της Λεκάνης Απορροής | 163 |
| 5.2.4 | Ανάγλυφο και Κλίσεις Εδάφους της Λεκάνης Απορροής | 165 |
| 5.3 | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ | 167 |
| 5.3.1 | Υδρογραφικό Δίκτυο της Λεκάνης Απορροής ... | 167 |
| 5.3.2 | Πυκνότητα Υδρογραφικού Δικτύου | 168 |
| 5.3.3 | Χαρακτηριστικά Κυρίου Ρεύματος Λεκάνης Απορ- ροής | 169 |
| 5.3.4 | Άλλα Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά του Κυρίου Ρεύματος | 172 |
| 5.4 | ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ | 172 |
| 5.5 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 173 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΞΑΤΜΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΠΝΟΗ

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΟΡΙΣΜΟΙ | 175 |
| 6.2 | ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΑΝΑΔΡΟΜΕΣ | 177 |
| 6.3 | ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΠΝΟΗΣ | 178 |
| 6.3.1 | Υδατικό Ισοζύγιο | 178 |
| 6.3.2 | Ενεργειακό Ισοζύγιο | 179 |
| 6.4 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟ- ΔΙΑΠΝΟΗΣ | 180 |
| 6.5 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ | 181 |
| 6.5.1 | Μέθοδοι Υδατικού Ισοζυγίου | 181 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.5.2 | Μικρομετεωρολογικές Μέθοδοι | 184 |
| 6.6 | ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ | 194 |
| 6.6.1 | Μοντέλα για την Δυνητική και την Εξατμισοδια- πνοή Αναφοράς | 195 |
| 6.6.2 | Μοντέλα για την Πραγματική Εξατμισοδιαπνοή .. | 208 |
| 6.7. | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 218 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΔΙΗΘΗΣΗ - ΕΔΑΦΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 231 |
| 7.2 | ΣΤΑΤΙΚΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ | 232 |
| 7.2.1 | Ορισμοί | 232 |
| 7.2.2 | Μηχανισμοί Συγκράτησης του Νερού σε Αδρανή Πορώδη Μέσα | 237 |
| 7.2.3 | Χαρακτηριστική Καμπύλη Υγρασίας | 240 |
| 7.2.4 | Εμπειρικές Εξισώσεις Χαρακτηριστικών Καμπυλών Υγρασίας | 242 |
| 7.2.5 | Μηχανισμοί Συγκράτησης του Νερού σε Δια- στελλόμενα Πορώδη Μέσα | 243 |
| 7.3 | ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ | 245 |
| 7.3.1 | Ολικό Δυναμικό Εδαφικού Νερού - Υδραυλικό Φορτίο | 245 |
| 7.3.2 | Νόμος του DARCY - Υδραυλική Αγωγιμότητα | 246 |
| 7.3.3 | Εμπειρικές Εξισώσεις $K(H)$ ή $K(\theta)$ | 250 |
| 7.3.4 | Εξίσωση της Συνέχειας | 252 |
| 7.3.5 | Γενική Εξίσωση Ροής σε Κορεσμένα Πορώδη Μέσα | 255 |
| 7.3.6 | Μονοδιάστατη Κίνηση της Εδαφικής Υγρασίας | 258 |
| 7.3.7 | Εμπειρικές Εξισώσεις Διήθησης | 282 |
| 7.4 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 288 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑ ΒΡΟΧΗΣ

| | | |
|-----|---|-----|
| 8.1 | ΓΕΝΙΚΑ | 297 |
| 8.2 | ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΦΥΤΟΚΟΜΗΣ | 298 |
| 8.3 | ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ | 301 |
| 8.4 | ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΒΡΟΧΗΣ .. | 302 |
| 8.5 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑΤΟΣ ΒΡΟΧΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ SCS | 307 |
| 8.6 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 315 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ

| | | |
|-----|---|-----|
| 9.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 317 |
| 9.2 | ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΦΟΡΕΙΣ | 319 |
| 9.3 | ΤΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ | 323 |
| 9.4 | ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΤΩΝ ΠΗΓΑΔΙΩΝ | 327 |
| 9.5 | ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΡΟΩΝ .. | 336 |
| 9.6 | ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΡΟΩΝ | 343 |
| 9.7 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 349 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΑΠΟΡΡΟΕΣ

| | | |
|------|---|-----|
| 10.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 351 |
| 10.2 | ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΟΩΝ – ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΑ | 351 |
| | 10.2.1 Γενικά | 351 |
| | 10.2.2 Σταθμήμετρα | 352 |
| | 10.2.3 Μέτρηση Ταχύτητας Ροής | 354 |
| | 10.2.4 Υπολογισμός της Παροχής | 357 |
| | 10.2.5 Μέθοδοι Απευθείας Μέτρησης της Παροχής | 358 |
| | 10.2.6 Καμπύλη Στάθμης – Παροχής | 361 |
| 10.3 | ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ – ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ | 374 |
| | 10.3.1 Βασικές Έννοιες | 374 |
| | 10.3.2 Όργανα Μέτρησης Υδρομετρικού Σταθμού | 376 |
| | 10.3.3 Επιλογή Θέσης Υδρομετρικού Σταθμού | 377 |
| | 10.3.4 Υδρομετρικά Δίκτυα | 378 |
| | 10.3.5 Συσχέτιση Υδρομετρικών και Βροχομετρικών Δικτύων | 380 |
| 10.4 | ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ .. | 380 |
| 10.5 | ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ .. | 381 |
| | 10.5.1 Τα Αίτια των Μεταβολών της Απορροής | 381 |
| | 10.5.2 Καμπύλη Διάρκειας της Απορροής | 381 |
| | 10.5.3 Αθροιστική Καμπύλη της Απορροής | 383 |
| | 10.5.4 Μέθοδος Αθροιστικού Διαγράμματος Stall (Nonsequential Drought) | 376 |
| | 10.5.5 Πιθανοκρατική Μέθοδος (Moran) | 389 |
| | 10.5.6 Μέθοδος Προσομοίωσης Λειτουργίας Ταμειυτήρα | 392 |
| | 10.5.7 Εκτίμηση Επιφανειακού Υδατικού Δυναμικού ... | 397 |
| 10.6 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 398 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΕΣ ΑΠΟΡΡΟΕΣ

| | | |
|------|--|-----|
| 11.1 | ΟΡΙΣΜΟΙ | 401 |
| 11.2 | ΜΟΝΑΔΙΑΙΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑ | 405 |
| 11.3 | ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑ S | 411 |
| 11.4 | ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΟΝΑΔΙΑΙΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ | 413 |
| | 11.4.1 Προσδιορισμός του ΜΥΓ από Μεμονωμένη Ραγδαία Βροχής | 413 |
| | 11.4.2 Προσδιορισμός του ΜΥΓ από Σύνθετες Ραγδαίες Βροχές | 415 |
| | 11.4.3 Συνθετικός Προσδιορισμός του ΜΥΓ | 417 |
| 11.5 | ΑΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΤΗΣ SCS | 411 |
| 11.6 | ΑΛΛΕΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ | 423 |
| 11.7 | ΡΑΓΔΑΙΑ ΒΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ..... | 426 |
| 11.8 | ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΜΟΝΑΔΙΑΙΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ | 430 |
| 11.8 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 436 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

| | | |
|------|--|-----|
| 12.1 | ΓΕΝΙΚΑ | 439 |
| 12.2 | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ | 440 |
| 12.3 | ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ | 443 |
| 12.4 | ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΔΙΑ ΜΕΣΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΟΤΑΜΟΥ (Υδρολογική Μέθοδος – Muskingum) | 444 |
| 12.5 | ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΔΙΑ ΜΕΣΟΥ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ (Υδρολογική Μέθοδος) | 450 |
| 12.6 | ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΟΔΕΥΣΕΩΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ | 456 |
| | 12.6.1 Μονοδιάστατη ασταθής ροής | 456 |
| | 12.6.2 Απλοποιημένες εξισώσεις ασταθούς ροής | 459 |
| 12.7 | ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΑΣΤΑΘΟΥΣ ΡΟΗΣ | 461 |
| | 12.7.1 Γενικά περί Αριθμητικών Λύσεων | 461 |
| | 12.7.2 Αρχικές και Οριακές Συνθήκες | 462 |
| | 12.7.3 Ρητές Αριθμητικές Λύσεις Πεπερασμένων Διαφορών | 462 |
| | 12.7.4 Πεπλεγμένα αριθμητικά σχήματα Πεπερασμένων Διαφορών | 466 |
| | 12.7.5 Μέθοδος των Χαρακτηριστικών | 467 |
| | 12.7.6 Αριθμητικές Λύσεις Πεπερασμένων Στοιχείων .. | 467 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 12.8 | ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΑΣΤΑΘΟΥΣ ΡΟΗΣ | 468 |
| 12.8.1 | Μέθοδος Κινηματικού κύματος..... | 468 |
| 12.8.2 | Μέθοδος μηδενικής αδράνειας | 469 |
| 12.8.3 | Μέθοδος Muskingum - Cunge | 470 |
| 12.9 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 471 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 **ΞΗΡΑΣΙΑ**

| | | |
|--------|--|-----|
| 13.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 473 |
| 13.2 | ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ | 475 |
| 13.3 | ΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ | 480 |
| 13.4 | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΞΗΡΑΣΙΑ | 481 |
| 13.5 | ΔΕΙΚΤΕΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ | 486 |
| 13.5.1 | Δείκτης SPI | 490 |
| 13.5.2 | Δείκτες RDI | 491 |
| 13.5.3 | Ο Δείκτης PDSI (Δείκτης Palmer) | 493 |
| 13.4.4 | Ποσοστό Κανονικής Βροχόπτωσης (Percent of Normal Precipitation) | 494 |
| 13.5.5 | Μέθοδος Deciles (Δέκατα της βροχόπτωσης)..... | 494 |
| 13.5.6 | Δείκτης ξηρασίας του Foley (Foley Drought Index) | 495 |
| 13.5.7 | Δείκτες ελλείμματος βροχόπτωσης (Rainfall Deficiency Indices) | 495 |
| 13.5.8 | Τηλεπισκοπικοί - Δορυφορικοί Δείκτες | 496 |
| 13.6 | ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ | 497 |
| 13.7 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΙΑΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ... | 499 |
| 13.8 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΧΑΜΗΛΕΣ ΑΠΟΡΡΟΕΣ | 505 |
| 13.8.1 | Υδρολογική Ξηρασία | 505 |
| 13.8.2 | Ο Δείκτης υδρολογικής ξηρασίας SDI (Streamflow Drought Index) | 508 |
| 13.8.3 | Δείκτες Ξηρασίας με Βάση την Καμπύλη Διάρ- κειας των Παροχών Ενός Ποταμού | 509 |
| 13.8.4 | Δείκτες Ξηρασίας με Βάση τη Διάρκεια των Πε- ριόδων Χαμηλής Παροχής | 511 |
| 13.8.5 | Δείκτες Ξηρασίας από την Ανάλυση Συχνότητας Ελαχίστων | 511 |
| 13.5 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 516 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

| | | |
|------|--|-----|
| 14.1 | ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | 523 |
| 14.2 | ΓΕΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ | 524 |
| 14.3 | ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΕΧΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ | 525 |
| 14.4 | ΣΥΝΤΟΜΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ | 527 |
| 14.5 | ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΚΛΑΣΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ | 531 |
| | 14.5.1 Μοντέλο MORIN | 531 |
| | 14.5.2 Μοντέλο MERO | 533 |
| | 14.5.3 Μοντέλο STANFORD IV | 533 |
| | 14.5.4 Μοντέλο SHE | 536 |
| | 14.5.5 Μοντέλο ILWAS | 538 |
| 14.6 | ΝΕΟΤΕΡΑ ΜΟΝΤΕΛΑ | 539 |
| 14.7 | ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ | 543 |
| 14.8 | ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ | 545 |
| 14.9 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 546 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΕΔΑΦΩΝ

| | | |
|------|--|-----|
| 15.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 549 |
| 15.2 | ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΕΡΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ | 550 |
| 15.3 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΦΕΡΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΜΟΝΤΕΛΑ | 558 |
| | 15.3.1 Παγκόσμια Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας | 560 |
| | 15.3.2 Τροποποιημένο Μοντέλο διαβρώσεως (ΜΟ - SEM) | 571 |
| 15.4 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 579 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16

ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΕΣ

| | | |
|------|---|-----|
| 16.1 | ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ | 583 |
| | 16.1.1 Κατανομή Ταχύτητας σε Τυρβώδη Ροή | 583 |
| | 16.1.2 Απώλειες Ενέργειας | 586 |
| | 16.1.3 Συρτική Τάση | 588 |
| | 16.1.4 Τύποι Παροχής | 588 |
| | 16.1.5 Τραχύτητα Κοίτης | 589 |
| | 16.1.6 Διαμορφώσεις της Κοίτης | 590 |
| 16.2 | ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΕΡΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ | 592 |
| 16.3 | ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΕΡΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ | 593 |
| | 16.3.1 Μετρήσεις της Στερεοπαροχής Κοίτης | 594 |

| | | | |
|------|--------|--|-----|
| | 16.3.2 | Μετρήσεις της Στερεοπαροχής σε Αιώρηση | 595 |
| 16.4 | | ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗΣ | 597 |
| | 16.4.1 | Μέθοδοι Υπολογισμού Στερεοπαροχής Κοίτης . | 600 |
| | 16.4.2 | Υπολογισμός Στερεοπαροχής σε Αιώρηση | 603 |
| | 16.4.3 | Μέθοδοι Υπολογισμού Ολικής Στερεοπαροχής . | 606 |
| | 16.4.4 | Αριθμητικά Παραδείγματα | 616 |
| 16.5 | | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 621 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

| | | | |
|-------|--|--|-----|
| 17.1 | | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 626 |
| 17.2 | | ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 627 |
| 17.3 | | ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 629 |
| 17.4 | | ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ | 630 |
| 17.5 | | ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 634 |
| 17.6 | | Ο ΦΥΣΙΚΟΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ | 639 |
| 17.7 | | ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΑΖΑΣ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΑ | 641 |
| 17.8 | | ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΤΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .. | 642 |
| 17.9 | | ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ | 647 |
| 17.10 | | ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΤΡΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ | 651 |
| 17.11 | | ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ | 653 |
| 17.12 | | ΕΘΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 655 |
| 17.13 | | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 658 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ

| | | | |
|------|--|--|-----|
| 18.1 | | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 661 |
| 18.2 | | ΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΩΣ ΦΥΣΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ | 662 |
| 18.3 | | Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ | 664 |
| 18.4 | | ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60 | 667 |
| 18.5 | | ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ | 668 |
| 18.6 | | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 671 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

| | | |
|------|---|-----|
| 19.1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 673 |
| 19.2 | ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ .. | 674 |
| | 19.2.1 Κανόνες Διαχείρισης Υδατικών Πόρων | 676 |
| | 19.2.2 Ομάδες Ενδιαφερομένων για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων | 677 |
| | 19.2.3 Κύριες Δραστηριότητες της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων | 677 |
| | 19.2.4 Επίπεδα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων | 678 |
| | 19.2.5 Αλληλεπίδραση Υδατικών Πόρων με Άλλα Υποσυστήματα | 678 |
| 19.3 | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ – ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ | 679 |
| | 19.3.1 Συλλογή Επεξεργασία και Αξιολόγηση Πληροφοριών | 680 |
| | 19.3.2 Μοντέλο Βροχόπτωση – Απορροής | 681 |
| | 19.3.3 Δημιουργία Μοντέλων Προσομοίωσης της Ζήτησης | 682 |
| | 19.3.4 Οικονομική Ανάλυση | 682 |
| | 19.3.5 Σενάρια Ανάπτυξης | 683 |
| | 19.3.6 Δημιουργία Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης | 683 |
| 19.4 | ΝΕΟΤΕΡΕΣ ΑΠΟΦΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ | 686 |
| 19.5 | Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2000/60 | 688 |
| 19.6 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 691 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

| | | |
|------|--|------------|
| 20.1 | ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ | 697 |
| 20.2 | ΝΕΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ | 699 699 |
| 20.3 | ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ | 710 710 |
| 20.4 | ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ | 727 727 |
| 20.5 | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 734 |
| | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 739 |
| | ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ | 745 |

ΜΕΡΟΣ ΙΙ**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1
Η ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ**

| | |
|-----------------------|-----|
| Βασικές Έννοιες | 749 |
| Ασκήσεις..... | 753 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

| | |
|---|-----|
| Βασικές Έννοιες | 761 |
| Εκτίμηση Παραμέτρων Θεωρητικών Κατανομών Πιθανότητας | 762 |
| Κανονική Κατανομή (Normal ή Gaussian) | 763 |
| Κατανομή Ακραίων Τιμών Τύπου I (Gumbel) | 765 |
| Κατανομές Pearson III..... | 768 |
| Έλεγχος Καταλληλότητας της Θεωρητικής Κατανομής Πιθανότητας | 768 |
| Όρια Εμπιστοσύνης..... | 772 |
| Ασκήσεις..... | 773 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ**

| | |
|---|-----|
| Έλεγχος Ομογένειας..... | 813 |
| Συμπλήρωση Βροχομετρικών Παρατηρήσεων | 814 |
| Αναγωγή σε Διαφορετικό Ύψόμετρο | 815 |
| Μέσο Βροχομετρικό Ύψος Λεκάνης Απορροής | 815 |
| Ανάλυση Βροχομετρικών Παρατηρήσεων | 816 |
| Ασκήσεις..... | 818 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
ΠΕΡΙΣΣΕΥΜΑ ΒΡΟΧΗΣ**

| | |
|---|-----|
| Μέθοδοι Εκτίμησης Απωλειών Βροχής | 845 |
| Εκτίμηση Περισσεύματος Βροχής με τη Μέθοδο SCS..... | 846 |
| Ασκήσεις..... | 847 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5
ΑΠΟΡΡΟΕΣ**

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Καμπύλη Στάθμης - Παροχής | 853 |
| Αθροιστική Καμπύλη της Απορροής..... | 854 |
| Ασκήσεις..... | 854 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

| | |
|--|-----|
| Βασικές Έννοιες | 773 |
| Αρχές της Μεθόδου του Μοναδιαίου Υδρογραφήματος | 874 |
| Προϋποθέσεις για τη Χρήση του Μοναδιαίου Υδρογραφήματος..... | 874 |
| Αθροιστικό Υδρογράφημα | 875 |
| Προσδιορισμός Μονοδιαίου Υδρογραφήματος | 875 |
| Εμπειρικές Μέθοδοι Εκτίμησης των Μεγεθών της Πλημμύρας | 878 |
| Ραγδαία Βροχή Σχεδιασμού..... | 882 |
| Αδιάσπαστα Μοναδιαία Υδρογραφήματα της SCS..... | 883 |
| Χρόνος Υστέρησης | 887 |
| Βροχή Σχεδιασμού | 887 |
| Συνθετικό Συμμετρικό Υετόγραμμα | 889 |
| Ασκήσεις..... | 891 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

| | |
|---|-----|
| Βασικές Έννοιες | 917 |
| Μεθοδολογίες Επίλυσης | 917 |
| Διόδευση Πλημμύρας Διαμέσου Τμήματος Ποταμού (Υδρολογική Μέθοδος Muskingum)..... | 918 |
| Διόδευση Πλημμύρας Διαμέσου Ταμειυτήρα (Υδρολογική Μέθοδος)... | 920 |
| Διόδευση Muskingum-Cunge | 922 |
| Ασκήσεις..... | 924 |

Βιβλιογραφία

949

| | |
|--|-------------|
| ΠΑΡΑΤΗΜΑ Ι ΕΞΑΤΜΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΠΝΟΗ | 953 |
| ΠΑΡΑΤΗΜΑ ΙΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΚΡΑΙΩΝ ΤΙΜΩΝ ΙΙΙ (Weibull)..... | 961 |
| ΠΑΡΑΤΗΜΑ ΙΙΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ | 963 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV ΟΔΗΓΙΑ 2007/60/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ | 995 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V ΒΑΣΙΚΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ..... | 1005 |