

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
----------------	---

ΜΕΡΟΣ Ι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	21
1.2	ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ	25
1.3	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΟ- ΓΗΣ	27
1.4	ΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ... ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	30 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ

2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	37
2.2	ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	37
2.3	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΗΣ ΡΟΗΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΕΙ- ΣΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ	39
2.4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΜΟ- ΝΙΜΗ ΡΟΗ	40
2.4.1	Γραμμικές Απώλειες κατά Darcy-Weisbach	40
2.4.2	Προσδιορισμός του Συντελεστή Τριβής f	42
2.4.3	Άλλες Εξισώσεις για τον Προσδιορισμό του Ύψους Απωλειών	46
2.4.4	Εκθετική Μορφή για τον Προσδιορισμό του Ύψους Απωλειών	47
2.4.5	Τοπικές Απώλειες Φορτίου	50
2.4.6	Συνολικές Απώλειες Φορτίου και Πιεζομετρική Γραμ- μή	54
2.4.7	Γήρανση Σωλήνων	55

2.5	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΗΣ	55
2.6	ΤΑ ΤΡΙΑ ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΎΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	56
2.6.1	Κατηγορίες των Βασικών Προβλημάτων της Υδραυλικής για Κλειστούς Αγωγούς υπό Πίεση	56
2.6.2	Προσδιορισμός της Πιεζομετρικής Γραμμής	57
2.6.3	Προσδιορισμός της Παροχής με Γνωστά τα Γεωμετρικά Στοιχεία των Αγωγών, το Υλικό τους και των Ύψων της Πιεζομετρικής Γραμμής	61
2.6.4	Προσδιορισμός της Διαμέτρου των Αγωγών με Γνωστά τα Ύψη της Πιεζομετρικής Γραμμής και την (επιδιωκόμενη) Παροχή	64
2.7	ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΒΡΟΧΟΥΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	67
2.8	ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	70
2.8.1	Ισοδύναμη Αντίσταση Αγωγού για Συνδεσμολογία Αγωγών σε Σειρά	70
2.8.2	Ισοδύναμη Αντίσταση Αγωγού για Παράλληλη Συνδεσμολογία Αγωγών	71
2.9	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ	74
2.9.1	Το Πρόβλημα των Τριών Διασυνδεομένων Δεξαμενών	74
2.9.2	Αύξηση της Παροχής σε Συνδεσμολογία Δεξαμενών	80
2.10	ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΣΠΗΛΛΑΙΩΣΗΣ	81
2.11	ΑΝΤΛΙΕΣ	82
2.11.1	Βασικές Αρχές Αντλησης	82
2.11.2	Σημείο Λειτουργίας της Αντλίας και Επιλογή Αντλίας	84
2.11.3	Πολλαπλές Αντλίες Συνδεδεμένες σε Σειρά και Παράλληλα	86
2.12	ΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ	90
2.12.1	Περιγραφή του Φαινομένου	90
2.12.2	Αδρομερείς Εξισώσεις του Υδραυλικού Πλήγματος	94
2.12.3	Γενική Διαφορική Εξίσωση Υδραυλικού Πλήγματος	101
2.13	ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	102
2.13.1	Εφαρμογή της Θεωρίας των Χαρακτηριστικών στο Γραμμικό Ομοίωμα του Υδραυλικού Πλήγματος αγνοώντας την Τριβή	102
2.13.2	Επίλυση των Εξισώσεων με τη Μέθοδο των Χαρακτηριστικών Συνοπολογίζοντας τους Όρους της Τριβής Χωρίς Παρεμβολή	104
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	110

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	113
3.2	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΗΣ ΡΟΗΣ	115
3.3	ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΡΟΗ	117
3.4	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΡΙΣΙΜΗΣ ΡΟΗΣ	123
3.5	ΒΑΘΜΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΗ ΡΟΗ	126
3.6	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΑΛΜΑ	128
3.7	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΘΩΝ ΡΟΗΣ ΒΑΘΜΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΑΛ- ΛΟΜΕΝΗΣ ΡΟΗΣ	132
3.8	ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΥΠΕΡΚΡΙΣΙΜΗΣ ΡΟΗΣ	139
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	146

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΖΗΤΗΣΗ ΣΕ ΝΕΡΟ

4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	147
4.2	ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ	149
4.3	ΜΗ ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟ ΚΑΙ ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΟ ΝΕΡΟ ..	151
4.4	ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	153
4.5	ΟΙΚΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ	155
	4.5.1 Πρόβλεψη Μελλοντικού Πληθυσμού	155
	4.5.2 Μη Μόνιμος Πληθυσμός	158
	4.5.3 Εκτίμηση της Παροχής (Ζήτησης)	159
	4.5.4 Πολλαπλασιαστές Ζήτησης	162
	4.5.5 Παροχή για Πυρόσβεση	164
	4.5.6 Δημόσια Χρήση Νερού	165
	4.5.7 Εμπορική Κατανάλωση Νερού	166
4.6	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	167
4.7	ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	170
4.8	ΑΝΑΨΥΧΗ	171
4.9	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ	171
4.10	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	171
4.11	ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ	172
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	174

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	175
-----	----------------	-----

5.2	ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	178
5.2.1	Οργανοληπτικές Παράμετροι	179
5.2.2	Χημικές Παράμετροι	179
5.2.2.1	Φυσικοχημικές παράμετροι	179
5.2.2.2	Ανόργανες παράμετροι	185
5.2.2.3	Ειδο- ταυτοποίηση των στοιχείων (speciation)	189
5.2.2.4	Οργανικές παράμετροι	192
5.2.3	Μικροβιολογικές Παράμετροι	193
5.3	ΕΠΟΠΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΝΕΡΩΝ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	194
5.3.1	Τριγραμμικά Διαγράμματα (Trilinear Diagrams)	194
5.3.2	Λογαριθμικά Διαγράμματα (Logarithmic Diagrams) .	197
5.4	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗ ΠΗΓΗ ΚΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	199
5.4.1	Στρατηγική Συλλογής Δειγμάτων	199
5.4.2	Προετοιμασία Δειγμάτων Νερού	206
5.4.3	Συντήρηση και Αποθήκευση Δειγμάτων Νερού	207
5.4.4	Επισκόπηση Σύγχρονων Αναλυτικών Μεθόδων	211
5.5	ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	214
5.5.1	Ο Ρόλος των Δημόσιων Φορέων Οργανισμών στην Θέσπιση Κριτηρίων Καταλληλότητας	214
5.5.2	Προτεινόμενοι Τρόποι για την Μελλοντική Βελτίωση των Νομοθετικών Οδηγιών	216
5.5.3	Κριτήρια Καταλληλότητας Πόσιμου Νερού	218
5.5.4	Σύγκριση των Κριτηρίων Καταλληλότητας Διαφόρων Φορέων	237
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	240

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ

6.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	245
6.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	246
6.3	ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	247
6.4	ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	249
6.4.1	Υδροληψία	249
6.4.2	Αντλιοστάσιο	251
6.4.3	Δεξαμενή Ρύθμισης	252

6.5	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	258
6.5.1	Είδη Σωληνώσεων	258
6.5.2	Συσκευές Ελέγχου και Ασφάλειας	259
6.6	ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	264
6.6.1	Δυνάμεις Συνδέσεων	265
6.6.2	Διαστασιολόγηση Σώματος Αγκύρωσης	266
6.7	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ	274
6.8	ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	283
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	284

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	287
7.2	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΠΡΟΟΡΙΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	290
7.2.1	Προκαταρκτικό Σχάρισμα (Preliminary Screening)	291
7.2.2	Αποθήκευση (Storage)	292
7.2.3	Επακόλουθο Σχάρισμα (Screening and Microstraining)	293
7.2.4	Αερισμός (Aeration)	293
7.2.5	Χημική Κατακρήμνιση (Chemical Precipitation)	294
	7.2.5.1 Συσσωμάτωση (coagulation)	294
	7.2.5.2 Κροκύδωση (flocculation)	295
7.2.6	Καθίζηση (Settling)	296
7.2.7	Διύλιση (Filtration)	296
7.2.8	Ρύθμιση pH (pH Adjustment)	299
7.2.9	Απολύμανση (Disinfection)	299
7.2.10	Αποσκλήρυνση (Softening)	303
7.2.11	Απομάκρυνση Λάσπης (Sludge Removal)	305
7.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	305
7.4	ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ	306
7.4.1	Παρουσία Ανεπιθύμητων Στοιχείων – Ενώσεων στο Ανεπεξέργαστο Νερό (Raw Water)	306
7.4.2	Παρουσία Ανεπιθύμητων Στοιχείων – Ενώσεων στο Επεξεργασμένο Νερό	311
7.4.3	Παρουσία Ανεπιθύμητων Στοιχείων – Ενώσεων στο Νερό του Δικτύου Ύδρευσης	313
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	315

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ

8.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	317
8.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΟΜΒΩΝ	321
8.3	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΚΤΙΝΩΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ	322
8.3.1	Μεθοδολογία Επίλυσης	322
8.3.2	Μέθοδος Μητρώων για τον Προσδιορισμό της Πα- ροχής σε Ακτινωτά Δίκτυα	335
8.3.3	Η Μέθοδος του Ισοδύναμου Μήκους	336
8.4	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	338
8.4.1	Αρχές Ανάλυσης Κλειστών Δικτύων	338
8.4.2	Ημιεμπειρικές ή Εμπειρικές Εξισώσεις για τον Προσ- διορισμό των Γραμμικών Απωλειών Φορτίου	341
8.4.3	Προσδιορισμός της Παροχής των Κλάδων Θεωρώ- ντας Γνωστά τα Ύψη της Πιεζομετρικής Γραμμής .	342
8.5	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	345
8.5.1	Ανάλυση Κλειστών Δικτύων, οι Q -Εξισώσεις	345
8.5.2	Οι ΔQ -Εξισώσεις και ο Τρόπος Διόρθωσης της Παροχής	347
8.5.3	Οι H -Εξισώσεις	351
8.5.4	Μέθοδοι Επίλυσης Κλειστών Δικτύων Ύδρευσης .	352
8.6	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	353
8.6.1	Επαναληπτική Μέθοδος Q -Cross	353
8.6.2	Επίλυση Δύο ή Περισσοτέρων Βρόχων με Βάση τη Μέθοδο Q -Cross	364
8.6.3	Χάραξη Πιεζομετρικής Γραμμής Κλειστών Δικτύων	367
8.6.4	Επίλυση των H -Εξισώσεων με Βάση τη Μέθοδο H -Cross	368
8.6.5	Η Γραμμική Μέθοδος με Βάση τις ΔQ Εξισώσεις	373
8.6.6	Τροποποιημένη Γραμμική Μέθοδος	377
8.6.7	Γραμμική Μέθοδος για τις H -Εξισώσεις	380
8.6.8	Επαναληπτική Διαδικασία Επίλυσης των ΔQ -Εξι- σεων με Βάση τη Μέθοδο Newton-Raphson	384
8.6.9	Σύγκριση Μεθόδων Q -Cross και Newton-Raphson για την Επίλυση των ΔQ -Εξισώσεων και Υβριδική Μέθοδος	404
8.6.10	Η Μέθοδος Q -Newton-Raphson	406
8.6.11	Μέθοδος Newton-Raphson για την Επίλυση των H -Εξισώσεων	407

8.7	ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΩΝ Q ΚΑΙ ΔQ- ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕ- ΡΙΠΤΩΣΗ ΔΥΟ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	418
8.8	ΑΝΤΛΙΕΣ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ	421
8.9	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (PRV) ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΙ- ΚΤΥΑ	423
8.10	ΤΟΠΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ	424
8.11	ΕΚΛΟΓΗ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ	425
8.12	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	426
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	442

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

9.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	445
9.2	ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	446
	9.2.1 Διατάξεις Υδροδότησης	446
	9.2.2 Υδρόμετρα	447
	9.2.3 Εξοπλισμός Δικτύων	448
9.3	ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	451
	9.3.1 Γενικά	451
	9.3.2 Αξιόπιστη Καταμέτρηση	452
	9.3.3 Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου	452
9.4	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ	453
	9.4.1 Γενικά	453
	9.4.2 Πραγματικές Απώλειες	454
	9.4.3 Φαινομενικές Απώλειες	459
	9.4.4 Ζώνες Ελέγχου	462
9.5	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	464
	9.5.1 Γενικά	464
	9.5.2 Ελάχιστη Νυκτερινή Παροχή	465
	9.5.3 Ελάχιστη Νυκτερινή Κατανάλωση	466
	9.5.4 Διαρροές Βάσης (Background Leakage)	467
	9.5.5 Απώλειες Θραύσεων (Burst Leakage)	468
	9.5.6 Παρακολούθηση της Ελάχιστης Νυκτερινής Παρο- χής	468
	9.5.7 Βέλτιστος Χρόνος Εφαρμογής του Ενεργού Ελέγχου Διαρροών και Αντικατάστασης Σωληνώσεων	472
9.6	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	473
9.8	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ	479
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	480

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

10.1	ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	483
10.1.1	Γενικές Αρχές υπό το Πρίσμα της Κοινωνικής Οδηγίας - Πλαίσιο για τα Νερά	483
10.1.2	Γεωγραφική Κλίμακα Ανάκτησης του Πλήρους Κόστους του Νερού	484
10.1.3	Το Άμεσο Κόστος του Νερού και ο Ρόλος του Κόστους Οριακής Ικανότητας	484
10.1.4	Το Περιβαλλοντικό Κόστος του Νερού	487
10.1.5	Το Κόστος του Φυσικού Πόρου Προέλευσης του Νερού	490
10.1.6	Τρόποι Αποφυγής Φαινομένων Κοινωνικής Αδικίας: Ορθολογική Κατανομή Κόστους	491
10.1.7	Κατανομή του Πλήρους Κόστους των Απωλειών Νερού	494
10.1.8	Ολοκληρωμένη Μεθοδολογία Υπολογισμού του Πλήρους Κόστους του Αστικού Νερού	497
10.2	ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	500
10.2.1	Οι Νέες Προκλήσεις της Τιμολόγησης Νερού	500
10.2.2	Είδη Αστικής Κατανάλωσης Νερού και Παράγοντες Επιρροής του Μεγέθους της	500
10.2.3	Δείκτες Ελαστικότητας της Ζήτησης	501
10.2.4	Η Τιμολόγηση του Αστικού Νερού ως Δράση Εξοικονόμησής του	502
10.2.5	Ο Ρόλος του Κόστους Οριακής Ικανότητας στη Διαμόρφωση της Τιμής του Νερού	505
10.2.6	Πολιτικές για την Επίτευξη Συντηρητικής Κατανάλωσης	506
10.2.7	Ο Ρόλος των Απωλειών Νερού στη Διαμόρφωση της Τιμής του	508
10.3	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΣΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	509
10.3.1	Οι Συμπράξεις Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)	509
10.3.2	Αρχέτυποι των ΣΔΙΤ	510
10.3.3	Οι Τύποι των ΣΔΙΤ	514
10.3.4	Οι ΣΔΙΤ και ο Τομέας του Αστικού Νερού	517
10.3.5	Συμβόλαια Σύνδεσης Αμοιβής Απόδοσης	520
10.3.6	Κρίσιμα Στοιχεία	522
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	523

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ - ΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΕΣ - ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΕΡΓΑ

11.1	ΦΡΑΓΜΑΤΑ	529
	11.1.1 Εισαγωγή	529
	11.1.2 Χρησιμότητα και Παρενέργειες των Φραγμάτων ..	530
	11.1.3 Τεχνικά Συνοδευτικά Έργα ενός Φράγματος	533
	11.1.4 Κριτήρια Επιλογής της Θέσης ενός Φράγματος ...	537
	11.1.5 Στάδια Μελέτης ενός Φράγματος	538
	11.1.6 Ασφάλεια Φραγμάτων	543
	11.1.7 Άκαμπτα Φράγματα	546
	11.1.8 Φράγματα Επικόσσεως	551
11.2	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ	554
	11.2.1 Χαρακτηριστικά και Τύποι Ταμιευτήρων	554
	11.2.2 Διαχείριση Ταμιευτήρων	556
11.3	ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	565
	11.3.1 Υδρολογικά Χαρακτηριστικά	567
	11.3.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά	568
11.4	ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΕΡΓΑ	568
	11.4.1 Ορισμοί	568
	11.4.2 Βασικά Μεγέθη μιας Υδροδυναμικής Εγκατάστασης	569
	11.4.3 Κατάσταση στην Ελλάδα	572
	11.4.4 Τύποι Υδροδυναμικών Εγκαταστάσεων	573
	11.4.5 Διάταξη Υδροδυναμικών Εγκαταστάσεων	575
	11.4.6 Τεχνικά Μέρη μιας Υδροδυναμικής Εγκατάστασης	576
	11.4.7 Παραγωγή Ενέργειας και Οικονομικοί Παράγοντες	
	Αξιοποίησης ΥΔΕ	577
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	579

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ

12.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	583
12.2	Η ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	584
12.3	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	586
12.4	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	588
	12.4.1 Θερμικές Μέθοδοι	589
	12.4.2 Μέθοδοι με Μεμβράνες	593
12.5	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	596

12.5.1	Κριτήρια Επιλογής Περιοχής Εγκατάστασης της μονάδος	596
12.5.2	Κριτήρια Σχεδιασμού και Λειτουργίας	597
12.5.3	Τεχνική Περιγραφή της Μονάδας	600
12.5.4	Υπολογισμός Κόστους	600
12.6	ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ	602
12.7	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	604
12.8	ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	605
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	606

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

13.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	609
13.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	610
13.3	ΕΙΔΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	616
13.4	ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	619
13.5	ΠΑΡΟΧΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	624
13.6	ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ	626
13.7	ΑΝΤΛΗΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	627
13.8	ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ	627
13.9	ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	628
13.10	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ	632
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	639

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

14.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	643
14.2	Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	644
14.3	Η ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	645
14.4	Η ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ	646
14.5	ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	657
14.5.1	Αρχές Βιολογικής Επεξεργασίας Αερόβιας Κατεύθυνσης	658

14.5.2	Η Βιολογική Μέθοδος Επεξεργασίας της Ενεργού Ιλύος	664
14.5.3	Βιολογική Απομάκρυνση Αζώτου και Φωσφόρου	671
14.5.4	Συστήματα Βιολογικής Αφαίρεσης Άνθρακα και Θρεπτικών Συστατικών (N, P)	677
14.6	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ	683
14.6.1	Σταθεροποίηση Ιλύος	683
14.6.2	Βελτίωση – Αφυδάτωση της Ιλύος	685
14.6.3	Διάθεση Ιλύος	686
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	686

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

15.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	689
15.2	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ – ΓΕΝΙΚΑ	690
15.3	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ – Η ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	692
15.4	ΓΕΝΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	698
15.5	ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	700
15.6	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	701
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	713

ΜΕΡΟΣ II

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	715
----------------------------	-----