

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	19
α. Περιεχόμενο της Υδρογεωλογίας	19
β. Σημασία της Υδρογεωλογίας για τον άνθρωπο	20
γ. Η Υδρογεωλογία στο χώρο των άλλων Φυσικών Επιστημών	20
δ. Η κατανάλωση του νερού	21
ε. Μέθοδοι της Υδρογεωλογίας	22
στ. Συνοπτική ιστορία της Υδρογεωλογίας	23

ΜΕΡΟΣ Α' ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΟ Α' ΜΕΡΟΣ	27
---	----

Κεφάλαιο Α1.

ΚΥΚΛΟΣ ΝΕΡΟΥ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

α. Το νερό στη φύση	29
β. Κύκλος νερού – Υδρολογικό Ισοζύγιο	32
γ. Λεκάνη απορροής	34
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Α1	38

Κεφάλαιο Α2.

ΤΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ

α. Ορισμός, βασικά φαινόμενα	41
β. Μέτρηση των κατακρημνισμάτων, παρουσίαση των μετρήσεων	42
γ. Κατανομή των κατακρημνισμάτων στο χώρο, ισοϋετείς καμπύλες	43
δ. Χάραξη ισοϋετών καμπυλών, υπολογισμός όγκου κατακρημνισμάτων ...	45
ε. Έλεγχος ομοιογένειας και επέκταση-συμπλήρωση βροχομετρικών δεδομένων	52
ζ. Εντάσεις, Συχνότητες, Περίοδοι επανάληψης βροχοπτώσεων, Ποσοτικές σχέσεις	53
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Α2	57

Κεφάλαιο Α3.**Η ΚΑΤΕΙΣΔΥΣΗ**

α. Ορισμός, βασικά φαινόμενα	59
β. Εμπλουτισμός υδροφόρων στρωμάτων	63
γ. Παράγοντες που ρυθμίζουν τον συντελεστή κατείδυσης	63
δ. Μέτρηση της κατείδυσης	65
ε. Υπολογισμός του εμπλουτισμού μιας περιοχής ή λεκάνης	68
στ. Σχέση κατείδυσης – Ύψους ετησίων κατακρημνισμάτων	70
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Α3	72

Κεφάλαιο Α4.**Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΟΡΡΟΗ**

α. Ορισμός, βασικά φαινόμενα	77
β. Παράγοντες που ρυθμίζουν την επιφανειακή απορροή	80
γ. Μετρήσεις απορροής	82
δ. Σχέση στάθμης-παροχής	91
ε. Υπολογισμός της ολικής απορροής Q	94
στ. Υπολογισμός της επιφανειακής απορροής R	95
ζ. Εμπειρικοί τύποι υπολογισμού της επιφανειακής R και ολικής Q απορροής	97
η. Σχέσεις επιφανειακής απορροής – Ύψους ετήσιων κατακρημνισμάτων ...	98
θ. Πλημμυρικές παροχές	98
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Δ4	106

Κεφάλαιο Α5.**Η ΕΞΑΤΜΙΣΙΔΙΑΠΝΟΗ**

α. Ορισμός, βασικά φαινόμενα	109
β. Παράγοντες που ρυθμίζουν την εξατμισοδιαπνοή	114
γ. Μέτρηση – Υπολογιστές της εξατμισοδιαπνοής	115
δ. Υπολογισμός της εξατμισοδιαπνοής από εμπειρικούς τύπους	116
ε. Σχέση ύψους ετήσιων κατακρημνισμάτων-εξατμισοδιαπνοής	122
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Α5	123

Κεφάλαιο Α6.**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ**

α. Έλλειμμα απορροής D.....	125
β. Ολική απορροή Q	127

γ. Άλλοι τρόποι έκφρασης του υδρολογικού ισοζυγίου	129
δ. Γραφική παράσταση του υδρολογικού ισοζυγίου	130
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Α6	133

ΜΕΡΟΣ Β'

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΟ Β' ΜΕΡΟΣ	137
---	-----

Κεφάλαιο Β1.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

α. Κοκκώδη (πορώδη) και ρωγμώδη πετρώματα ή σχηματισμοί	139
β. Άλλες κατατάξεις	140
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β1	141

Κεφάλαιο Β2.

ΤΟ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ – ΑΕΡΙΑΣ ΦΑΣΗΣ:

ΤΟ ΟΛΙΚΟ ΠΟΡΩΔΕΣ

α. Γενικά, ορισμοί	143
β. Παράγοντες που ρυθμίζουν το ολικό πορώδες	145
γ. Μέτρηση του ολικού πορώδους	155
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β2	157

Κεφάλαιο Β3.

ΤΟ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ – ΥΓΡΗΣ ΦΑΣΗΣ:

ΤΟ ΕΝΕΡΓΟ ΠΟΡΩΔΕΣ

α. Κατηγορίες νερού στο υπέδαφος	159
β. Παρατηρήσεις. Το ενεργό πορώδες	164
γ. Παράγοντες που ρυθμίζουν το ενεργό πορώδες	166
δ. Μέτρηση του ενεργού πορώδους	168
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β3	169

Κεφάλαιο Β4.

ΤΟ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ – ΥΓΡΗΣ – ΑΕΡΙΑΣ ΦΑΣΗΣ

α. Γενικά, ορισμοί	171
β. Γραφική παράσταση πετρωμάτων και σχηματισμών μη κορεσμένων σε νερό	173

γ. Μετρήσεις της υγρασίας στο υπέδαφος	174
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β4	175

Κεφάλαιο Β5.

ΤΑ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΕΡΟ

α. Η φύση των τριχοειδών φαινομένων	177
β. Νόμος της τριχοειδούς ανόδου	178
γ. Ο ρόλος των τριχοειδών φαινομένων στο υπόγειο νερό	179
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β5	186

Κεφάλαιο Β6.

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΟΙ ΖΩΝΕΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

α. Οι ζώνες υγρασίας στο υπέδαφος.....	189
β. Παρατηρήσεις	192
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β6	194

Κεφάλαιο Β7.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΤΑ ΥΔΡΟΦΟΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ

α. Η έννοια και τα στοιχεία του υδροφόρου στρώματος	195
β. Είδη υδροφόρων στρωμάτων	196
γ. Περιγραφή και απεικόνιση των υδροφόρων στρωμάτων: οι υδρογεωλογικοί χάρτες	199
δ. Ενδεικτικές περιπτώσεις ανάπτυξης υδροφόρων στρωμάτων	205
ε. Ερμηνεία ισοπιεζομετρικών καμπυλών	207
στ. Τροφοδοσία των υδροφόρων στρωμάτων	213
ζ. Συντελεστής εναποθήκευσης	214
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β7	217

Κεφάλαιο Β8.

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΟΜΟΓΕΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΙΣΟΤΡΟΠΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΦΟΡΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

α. Ομογένεια	221
β. Ισοτροπία	223
γ. Υδροφόρο σύστημα	225
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Β8	227

ΜΕΡΟΣ Γ'
ΟΙ ΡΟΕΣ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΟ Γ' ΜΕΡΟΣ	233
---	-----

Κεφάλαιο Γ1.

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ

α. Γενικά, ιδιότητες και είδη υγρών	235
β. Ορισμός, στοιχεία και είδη ροής	236
γ. Η εξίσωση της συνέχειας (Νόμος διατήρησης της μάζας)	241
δ. Ο νόμος του Bernoulli (Νόμος διατήρησης της ενέργειας)	243
ε. Το ιζώδες και ο αριθμός του Reynolds	246
στ. Μερικοί γενικοί νόμοι για τις ροές.....	250
ζ. Το πείραμα του Nikuradse	252
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ1	253

Κεφάλαιο Γ2.

Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ DARCY

α. Ισοδυναμικές – Ισοπιεζομετρικές καμπύλες, υδραυλική κλίση	255
β. Το πείραμα και ο νόμος του Darcy	257
γ. Η ταχύτητα της ροής διήθησης κατά Darcy και η πραγματική ταχύτητα ροής ενός υγρού στο υπέδαφος	261
δ. Ο γενικός νόμος των ροών διήθησης σε σχέση με το πείραμα του Nikuradse	263
ε. Όρια ισχύος του Νόμου του Darcy	265
ζ. Γενίκευση του νόμου του Darcy	270
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ2	272

Κεφάλαιο Γ3.

Η ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

α. Σχετική και γεωμετρική περατότητα	275
β. Κατηγορίες πετρωμάτων ως προς την περατότητα	276
γ. Παράγοντες που ρυθμίζουν την περατότητα πετρωμάτων και σχηματισμών	277
δ. Μέτρηση του συντελεστή περατότητας	284
ε. Περίπτωση ανισοτρόπου πετρώματος ή σχηματισμού	286
ζ. Περατότητα στρωσιγενών σχηματισμών	287
η. Η έννοια της περατότητας όταν η ροή δεν ακολουθεί το νόμο του Darcy: η στροβιλώδης περατότητα	291
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ3	293

Κεφάλαιο Γ4.**ΜΟΝΙΜΕΣ ΡΟΕΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΤΟ ΝΟΜΟ ΤΟΥ DARCY**

α. Γενικά	295
β. Η εξίσωση του Laplace	295
γ. Μόνιμη ροή υπό φορτίο. Μερικές οριακές συνθήκες της	297
δ. Μόνιμη ροή με ελεύθερη επιφάνεια. Μερικές οριακές συνθήκες της .	299
ε. Ροές σε ελεύθερα υδροφόρα στρώματα με οριζόντιο υπόβαθρο	301
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ4	305

Κεφάλαιο Γ5.**ΜΗ ΜΟΝΙΜΕΣ ΡΟΕΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΤΟ ΝΟΜΟ ΤΟΥ DARCY**

α. Γενικά	307
β. Μη μόνιμες ροές σε ελεύθερα υδροφόρα στρώματα	308
γ. Μη μόνιμες ροές σε ελεύθερα υδροφόρα στρώματα μικρού πάχους ...	313
δ. Μη μόνιμες ροές σε υδροφόρα στρώματα υπό πίεση	316
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ5	319

Κεφάλαιο Γ6.**ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ
ΤΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΡΟΩΝ**

α. Γενικά	321
β. Η λύση της εξίσωσης του Laplace	321
γ. Γραφικές λύσεις	323
δ. Μέθοδοι με φυσικά και αναλογικά ομοιώματα. Η ρεοηλεκτρική αναλογία	326
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ6	331

Κεφάλαιο Γ7.**ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ
ΤΩΝ ΜΗ ΜΟΝΙΜΩΝ ΡΟΩΝ**

α. Γενικά	333
β. Η εξίσωση του Laplace	333
γ. Μαθηματικά ομοιώματα	334
δ. Αναλογικά ομοιώματα	337
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ7	337

Κεφάλαιο Γ8.**ΟΙ ΡΟΕΣ ΣΕ ΚΑΡΣΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΣΕ ΡΩΓΜΩΔΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ.
Η ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ DARCY**

α. Γενικά, βασικές αρχές και εξισώσεις	339
β. Απώλειες φορτίου σε ροές καρστικές και σε ροές ρωγμωδών σηματισμών	341
γ. Νόμοι των απωλειών φορτίου σε καρστικούς και σε ρωγμώδεις σχη- ματισμούς και πετρώματα	342
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ8	346

Κεφάλαιο Γ9.**ΡΟΕΣ ΣΕ ΜΗ ΚΟΡΕΣΜΕΝΟ ΜΕΣΟ**

α. Γενικά	349
β. Εξίσωση του Imay	350
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ9	351

Κεφάλαιο Γ10.**Η ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΟΡΩΔΕΣ ΜΕΣΟ**

α. Γενικά	353
β. Η ενεργή τάση και η ουδέτερη πίεση	354
γ. Συνέπειες της υπεράντλησης υδροφόρων στρωμάτων: η συνίζηση	357
δ. Ποσοτικές σχέσεις στη συνίζηση των υδροφορέων	360
ε. Η πίεση ρεύματος και τα φαινόμενα ρέουσας άμμου	362
στ. Τα φαινόμενα ρέουσας άμμου στη φύση	366
ζ. Τα φαινόμενα ρέουσας άμμου στα τεχνικά έργα	368
Ενδεικτική βιβλιογραφία για το Κεφάλαιο Γ10	372