

ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ
ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ και
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή των συγγραφέων και την σφραγίδα του εκδότη.

Copyright © 2012 Εκδόσεις ΑΪΒΑΖΗ

ISBN 978-960-549-000-3

Εκδόσεις – Εκτυπώσεις ΑΪΒΑΖΗ

Ερνέστου Εμπράρ 7

546 25 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310 - 511 837

Fax.: 2310 - 534 267

www.aivazis.gr

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο, μέσο και μέθοδο αναδημοσίευση, αναπαραγωγή, μετάφραση, διασκευή, θέση σε κυκλοφορία και η εν γένει πάσης φύσεως χρήση και εκμετάλλευση του παρόντος έργου στο σύνολό του ή τμηματικά σύμφωνα με τις διατάξεις της υπάρχουσας νομοθεσίας περί προστασίας πνευματικής ιδιοκτησίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ 1^ο – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

1. Ρόλος, μορφολογία και στάδια μελέτης των θεμελιώσεων	1
1.1 Ρόλος των θεμελιώσεων	1
1.2 Μορφολογία των θεμελιώσεων	1
1.2.1 Επιφανειακές θεμελιώσεις	2
1.2.2 Βαθείς θεμελιώσεις	2
1.3 Στάδια μελέτης των θεμελιώσεων	3

ΜΕΡΟΣ 2^ο – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

1. Εισαγωγή στις επιφανειακές θεμελιώσεις	10
1.1. Εισαγωγή	10
1.2 Βάθος θεμελίωσης	10
1.3 Ύπαρξη υπογείου	11
1.4 Στάδια υπολογισμού μίας επιφανειακής θεμελίωσης	17
2. Υπολογισμός φέρουσας ικανότητας	17
2.1 Εισαγωγή - ορισμοί	17
2.2 Θεωρητικές μέθοδοι υπολογισμού της φέρουσας ικανότητας	18
2.2.1 Μέθοδος Terzaghi	18
2.2.2 Μέθοδος Hansen	20
2.2.3 Μέθοδος Meyerhof	21
2.2.4 Διαδικασία υπολογισμού των διαστάσεων των πεδύλων	22
2.2.5 Ο παράγοντας της εκκεντρότητας	23
2.2.6 Ο παράγοντας του υπόγειου νερού	23
2.2.7 Περίπτωση τοπικής θραύσης	24
2.2.8 Επιρροή του Βάθους θεμελίωσης	24
2.2.9 Μεταβαλλόμενες μηχανικές ιδιότητες του εδάφους με το βάθος	25
2.3 Μέθοδοι υπολογισμού της $q_{επιπρ}$ με βάση τον αριθμό κτύπων N _{SPT}	26
2.3.1 Χρήση εμπειρικών διαγραμμάτων	26

2.3.1.1 Μέθοδος Terzaghi-Peck	27
2.3.1.2 Διόρθωση Meyerhof	27
2.3.2 Χρήση αναγωγικών σχέσεων N-φ, N-φ _μ	27
2.4 Μέθοδοι υπολογισμού της $q_{επιτρ}$ με βάση την ένδειξη q_c του στατικού πενετρόμετρου (CPT)	29
2.5 Πίνακες επιτρεπόμενων τάσεων	30
3. Υπολογισμός καθιζήσεων	43
3.1 Εισαγωγή	43
3.2 Εκτίμηση των τάσεων στο έδαφος	43
3.3 Μηχανισμός των καθιζήσεων	43
3.4 Εκτίμηση των καθιζήσεων στα αμμώδη (χονδρόκοκκα) εδάφη	44
3.5 Υπολογισμός των καθιζήσεων στα συνεκτικά εδάφη	48
3.5.1 Υπολογισμός της αρχικής καθίζησης	49
3.5.2 Υπολογισμός της καθίζησης από στερεοποίηση	49
3.5.3 Δευτερεύουσα καθίζηση	51
3.5.4 Επιρροή της ακαμψίας του πεδύλου	51
3.6 Η προσέγγιση του μέτρου εδαφικής αντίδρασης	52
3.7 Επιτρεπόμενες καθιζήσεις	52
3.8 Τελικές παρατηρήσεις	53
4. Μεμονωμένα πέδιλα	63
4.1 Εισαγωγή – μορφολογία πεδύλων	63
4.2 Κατασκευαστικές διατάξεις των πεδύλων	64
4.3 Πορεία επίλυσης του μεμονωμένου πεδύλου	65
4.4 Υπολογισμός απαιτούμενων διατομών	67
4.5 Η εκκεντρότητα στα μεμονωμένα πέδιλα	68
4.5.1 Επιτρεπόμενες τιμές της εκκεντρότητας	68
4.5.2 Υπολογισμός των στερεών των τάσεων	69
4.6 Τα έκκεντρα πέδιλα με μεγάλη εκκεντρότητα – συνδετήριες δοκοί	70
4.6.1 Εισαγωγή	70
4.6.2 Ανάλυση του προβλήματος	71
4.6.3 Πορεία επίλυσης του προβλήματος	74
4.6.4 Σχετικές παρατηρήσεις	75
4.6.5 Συνδετήρια δοκός πολύ μεγάλης ακαμψίας	76

5. Πεδιλοδοκοί	89
5.1 Εισαγωγή	89
5.2 Ανάλυση του προβλήματος	90
5.3 Απλοποιητικές μέθοδοι ανάλυσης των πεδιλοδοκών	90
5.3.1 Η ισοστατική μέθοδος	91
5.3.2 Η υπερστατική μέθοδος	91
5.3.3 Κριτική αυτών των μεθόδων	92
5.4 Προσέγγιση Winkler	92
5.4.1 Εισαγωγή – “ Μέτρο εδαφικής αντίδρασης ” K_s	92
5.4.2 Η εξίσωση της φορτιζόμενης πεδιλοδοκού	93
5.4.3 Η ακαμψία των πεδιλοδοκών	94
5.4.4 Η επίλυση της πεδιλοδοκού με τη χρήση πινάκων	96
5.5. Η εκτίμηση του μέτρου εδαφικής αντίδρασης K_s	96
5.5.1 Εισαγωγή - Σχόλια	96
5.5.2 Εκτίμηση του K_s με χρήση πινάκων	97
5.5.3 Καθορισμός της αναλογίας επιτρεπόμενης τάσης και αντίστοιχης καθίζησης	100
5.5.4 Χρησιμοποίηση των τιμών του μέτρου παραμόρφωσης E_s και δείκτη Poisson ν	100
5.6 Πορεία επίλυσης του προβλήματος της πεδιλοδοκού	102
5.7 Εσχάρεις πεδιλοδοκών	104
5.7.1 Ορισμοί – Γενικά σχόλια	104
5.7.2 Μέθοδοι επίλυσης	105
6. Κοιτοστρώσεις	125
6.1 Ορισμοί - μορφολογία	125
6.2 Περιπτώσεις εφαρμογής - σχόλια	125
6.3 Ανάλυση των κοιτοστρώσεων	127
6.3.1 Πορεία υπολογισμού των κοιτοστρώσεων	127
6.3.2 Συγκέντρωση δεδομένων	127
6.3.3 Εκλογή διαστάσεων σε κάτοψη	128
6.3.4 Έλεγχος φέρουσας ικανότητας	128
6.3.5 Έλεγχος καθιζήσεων	129
6.3.6 Επίλυση της κοιτόστρωσης – Υπολογισμός εντατικών μεγεθών	130
6.3.7 Έλεγχος επάρκειας διαστάσεων - Οπλισμοί	131
6.4 Εκλογή εδαφοτεχνικών παραμέτρων	131
6.5 Ο ρόλος της άνωσης	132

ΜΕΡΟΣ 3^ο - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

1. Σχεδιασμός επιφανειακών θεμελιώσεων με τους ευρωκώδικες 7 και 2	139
1.1 Φορτία - δράσεις	140
1.2 Παράμετροι αντοχής εδάφους	140
1.3 Αντιστάσεις	141
1.4 Απαιτούμενοι έλεγχοι	142
1.4.1 Έλεγχος σε φέρουσα ικανότητα	142
1.4.2 Έλεγχος ολίσθησης	147
1.4.3 Έλεγχος σε ανατροπή	150
1.4.4 Έλεγχος καθιζήσεων	151
1.4.5 Έλεγχος σε κάμψη	160
1.4.6 Έλεγχος σε διάτμηση	165
1.4.7 Έλεγχος σε διάτρηση	167
1.4.8 Έλεγχος μήκους αγκύρωσης	171
1.5 Επιτρεπόμενες τάσεις	173
2. Αντισεισμικός σχεδιασμός επιφανειακών θεμελιώσεων με τον EC8	177
2.1 Φορτία	177
2.2 Σχόλια	177
2.3 Παράμετροι εδάφους	178
2.4 Έλεγχοι	179
2.4.1 Έλεγχος Φέρουσας Ικανότητας	179
2.4.2 Έλεγχος σε ολίσθηση	185
2.4.3 Έλεγχος σε ανατροπή	186
2.4.4 Έλεγχοι κάμψης, διάτμησης και διάτρησης	186
2.4.5 Συνδεδετρες δοκοί (Άρθρο 5.4.1.2 του 5.4.1.2 του EC8 – part 5)	186

ΜΕΡΟΣ 4^ο – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΙΧΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

3. Ανάλυση τοίχων αντιστήριξης με τους ευρωκώδικες 2,7& 8	191
3.1 Τυπικές κατασκευές έργων αντιστήριξης	191
3.2 Τυπικές Διαστάσεις - Σχεδιασμός	192
3.3 Οριακές Καταστάσεις	194
3.4 Υπολογισμός Ωθήσεων εδάφους	197
3.4.1 Μηδενικές μετακινήσεις αντιστήριξης – Ωθήσεις σε ηρεμία	198

3.4.2 Οριακές τιμές ωθήσεων γαιών και μετακινήσεων έργων αντιστήριξης	198
3.5 Απαιτούμενοι Έλεγχοι	209
3.5.1 Έλεγχοι αντοχής του εδάφους	211
3.5.2 Έλεγχοι απώλειας στατικής ισορροπίας	214
3.5.3 Έλεγχος απώλειας ολικής ευστάθειας	215
3.5.3 Έλεγχοι αστοχίας δομικού στοιχείου (STR)	217
3.6 Αντισεισμικός Σχεδιασμός	217

ΜΕΡΟΣ 5^ο – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΝΟΙΧΤΗ ΕΚΣΚΑΦΗ

1. Μορφολογία υπογείων έργων σε αστικό περιβάλλον	239
2. Υπολογισμός αντιστήριξης υπογείων έργων	251
3. Υποβιβασμός της στάθμης του υπόγειου ορίζοντα	271
4. Κατακόρυφα φορτία σε άκαμπτους υπόγειους αγωγούς	285