

## ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

#### Κεφάλαιο 1

##### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

	Σελίδα
1.1 ΓΕΝΙΚΑ – ΣΚΟΠΟΣ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	5
1.2 ΤΑΣΕΙΣ – ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ .....	5
1.3 ΝΟΜΟΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ .....	9
1.4 ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΤΟΥ ΧΑΛΥΒΑ – ΠΕΙΡΑΜΑ ΘΛΙΨΗΣ ..	10
1.5 ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΣΥΣΤΟΛΗ, ΔΙΑΣΤΟΛΗ – ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ POISSON ....	13
1.6 ΟΛΚΙΜΑ ΚΑΙ ΨΑΘΥΡΑ ΥΛΙΚΑ .....	14
1.7 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ – ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	15
1.8 ΚΟΠΩΣΗ ΥΛΙΚΟΥ – ΚΑΜΠΥΛΗ WOHLER .....	16
1.9 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΑΣΕΩΝ .....	17
1.10 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΘΛΙΨΗ .....	18
1.11 ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	19
1.12 ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ .....	19
1.13 ΑΣΤΟΧΙΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	21
1.13.1 ΟΡΙΣΜΟΣ .....	21
1.13.2 ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΗΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	21
1.13.2.1 Θεωρία της μέγιστης ορθής τάσης .....	21
1.13.2.2 Θεωρία της μέγιστης διατμητικής τάσης .....	22
1.13.2.3 Υπόθεση Mohr .....	22
1.13.2.4 Θεωρία της μέγιστης παραμόρφωσης .....	22
1.13.2.5 Θεωρία του ειδικού έργου παραμόρφωσης .....	22
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 1.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 1.5 .....	24

#### Κεφάλαιο 2

##### ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ – ΘΛΙΨΗ

2.1 ΤΑΣΕΙΣ–ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	31
2.2 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ .....	32
2.3 ΣΥΝΘΛΙΨΗ ΑΝΤΥΓΑΣ ΟΠΗΣ .....	34

	Σελίδα
2.4 ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΑ ΔΟΧΕΙΑ ΠΙΕΣΕΩΣ ΜΕ ΛΕΠΤΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ . . . . .	36
2.5 ΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΗ . . . . .	38
2.6 ΥΠΕΡΣΤΑΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ – ΘΛΙΨΗΣ . . . . .	39
2.7 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	40
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 2.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 2.5 . . . . .	42

### **Κεφάλαιο 3**

#### **ΔΙΑΤΜΗΣΗ**

3.1 ΤΑΣΕΙΣ . . . . .	50
3.2 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ . . . . .	51
3.3 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ . . . . .	52
3.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	53
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 3.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 3.2 . . . . .	55

### **Κεφάλαιο 4**

#### **ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΔΟΚΟΥ**

4.1 ΤΡΟΠΟΙ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΔΟΚΟΥ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ . . . . .	57
4.2 ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΩΝ . . . . .	59
4.3 ΕΙΔΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ . . . . .	59
4.4 ΡΑΒΔΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΟΙ . . . . .	59
4.4.1 ΓΕΝΙΚΑ . . . . .	59
4.4.2 ΣΥΝΘΗΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ . . . . .	60
4.4.3 ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΩΝ . . . . .	60
4.4.4 ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΔΟΚΟΥΣ . . . . .	61
4.4.5 ΤΕΜΝΟΥΣΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΜΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ . . . . .	63
4.4.6 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΜΠΤΙΚΩΝ ΡΟΠΩΝ . . . . .	65
4.4.7 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	66
4.4.8 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ Δ.Τ.Δ. ΚΑΙ Δ.Κ.Ρ. . . . .	71
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 4.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 4.13 . . . . .	71
4.5 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΔΙΑΤΟΜΩΝ . . . . .	120
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 5.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 5.6 . . . . .	131

**Κεφάλαιο 5****ΚΑΜΨΗ**

	Σελίδα
5.1 ΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΚΑΘΑΡΗ ΚΑΜΨΗ .....	149
5.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	150
5.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	151
5.4 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ .....	151
5.4.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	151
5.4.2 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ .....	152
5.4.3 ΒΕΛΟΣ ΚΑΜΨΗΣ .....	152
5.4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΟΗΡ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ(ΜΕΘΟΔΟΣ ΙΔΕΑΤΗΣ ΔΟΚΟΥ) .....	154
5.4.5 ΓΩΝΙΑ ΚΛΙΣΗΣ ΔΟΚΟΥ .....	155

**Κεφάλαιο 6****ΣΤΡΕΨΗ**

6.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	156
6.2 ΣΤΡΕΨΗ ΡΑΒΔΟΥ ΜΕ ΚΥΚΛΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ .....	157
6.3 ΣΤΡΕΨΗ ΡΑΒΔΟΥ ΜΕ ΔΑΚΤΥΛΙΟΕΙΔΗ ΔΙΑΤΟΜΗ .....	160
6.4 ΣΤΡΕΨΗ ΡΑΒΔΟΥ ΜΕ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ .....	161
6.5 ΣΤΡΕΨΗ ΡΑΒΔΟΥ ΜΕ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ .....	162
6.6 ΣΤΡΕΨΗ ΡΑΒΔΟΥ ΜΕ ΛΕΠΤΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ (ΚΟΙΛΟΔΟΚΟΙ) ...	162
6.7 ΣΤΡΕΨΗ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΑ (ΑΤΡΑΚΤΟΥ) .....	163
6.8 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	164
6.9 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	165
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 6.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 6.3 .....	167

**Κεφάλαιο 7****ΛΥΓΙΣΜΟΣ**

7.1 ΓΕΝΙΚΑ – ΚΡΙΣΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ .....	172
7.2 ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	173

Σελίδα

7.2.1 ΤΥΠΟΣ EULER – ΜΗΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΥ (ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΥ) – ΛΥΓΗΡΟΤΗΤΑ .....	173
7.2.2 ΚΡΙΣΙΜΗ ΤΑΣΗ ΛΥΓΙΣΜΟΥ .....	177
7.3 ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ .....	178
7.3.1 ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΤΕΤΜΑΙΕΡ .....	178
7.4 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	178
7.5 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ .....	179
7.6 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	179
7.7 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ $\Omega$ .....	181
7.7.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	181
7.7.2 ΠΟΡΕΙΑ .....	183
7.8 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	184
ΛΥΜΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ 7.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 7.11 .....	186

## *Κεφάλαιο 8*

### ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ

8.1 ΑΠΛΗ ΚΑΜΨΗ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ .....	206
8.1.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	208
8.2 ΔΙΠΛΗ Ή ΛΟΞΗ ΚΑΜΨΗ .....	209
8.3 ΔΙΠΛΗ Ή ΛΟΞΗ ΚΑΜΨΗ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ Ή ΘΛΙΨΗ .....	210
8.3.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	211
8.4 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΘΛΙΨΗ .....	211
8.5 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΘΛΙΨΗ ΚΑΙ ΛΥΓΙΣΜΟΣ .....	214
8.5.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	215
8.6 ΣΤΡΕΨΗ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ .....	216
8.7 ΣΤΡΕΨΗ ΚΑΙ ΚΑΜΨΗ .....	217
8.7.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	218
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	219
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	228