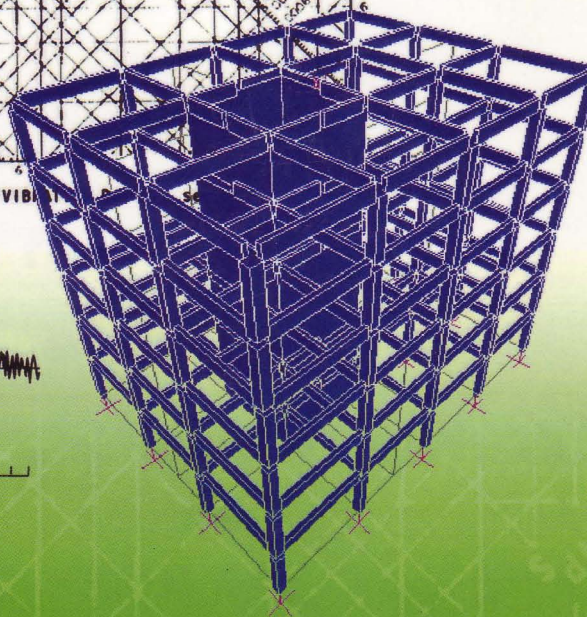
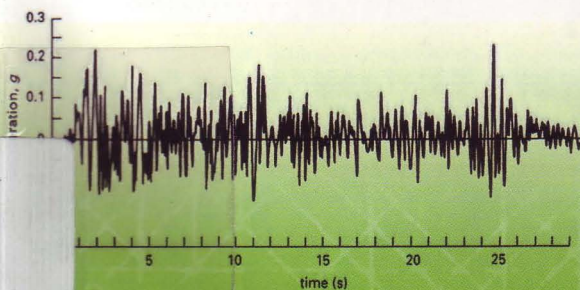
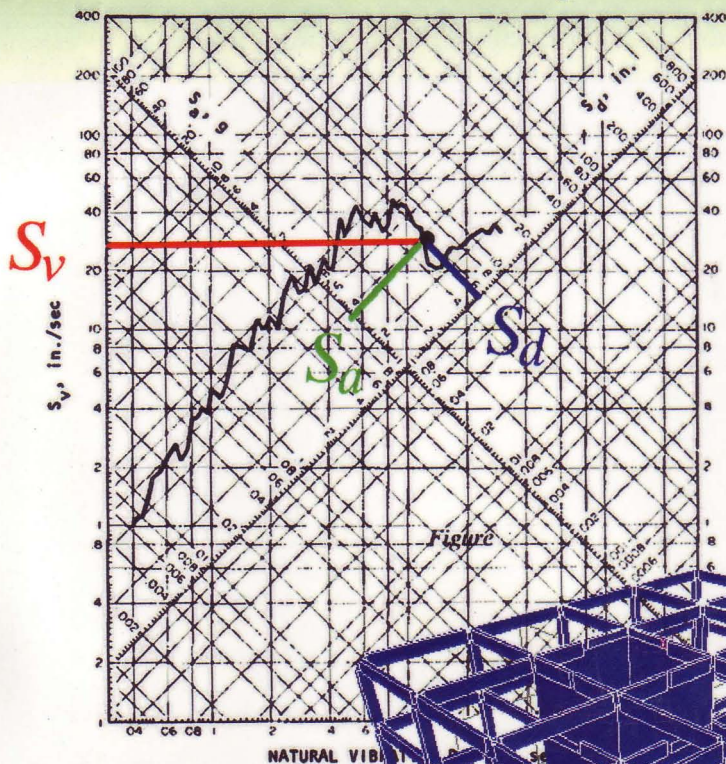


Παναγιώτης Κ. Κοηλιόπουλος - Γεώργιος Δ. Μανώλης

# Δυναμική των Κατασκευών με Εφαρμογές στην Αντισεισμική Μηχανική



# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ .....	viii
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ .....	ix
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	xi
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ .....	1
1.2 ΔΙΑΚΡΙΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ .....	3
1.3 ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ .....	5
1.3.1 Αρχή του D'Alembert .....	6
1.3.2 Αρχή των Δυνατών Εργων .....	6
1.3.3 Αρχή του Hamilton .....	7
1.4 ΕΔΑΦΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ .....	8
1.4.1 Γένεση και Διάδοση Σεισμών .....	8
1.4.2 Βασικές Αρχές του Αντισεισμικού Σχεδιασμού .....	12
1.5 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....	13
<b>2. ΜΟΝΟΒΑΘΜΙΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ .....</b>	<b>17</b>
2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....	17
2.2 ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΧΩΡΙΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗ .....	20
2.3 ΑΠΟΣΒΕΣΜΕΝΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ .....	23
2.4 ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΛΟΓΩ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΚΡΑΔΑΣΜΟΥ .....	31
2.5 ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΛΟΓΩ ΑΡΜΟΝΙΚΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ .....	33
2.6 ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΣΕ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ .....	41
2.6.1 Ορθογωνικό πλήγμα .....	41
2.6.2 Τριγωνικό πλήγμα .....	43
2.6.3 Ημιτονοειδές πλήγμα .....	44
2.6.4 Συντελεστές δυναμικής μετάθεσης πληγμάτων .....	46

2.7	ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΣΕ ΤΥΧΟΥΣΑ ΔΙΕΓΕΡΣΗ – ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑ DUHAMEL ...	48
2.7.1	Καταναγκασμένη ταλάντωση μοναδιαίου πλήγματος .....	49
2.7.2	Καταναγκασμένη ταλάντωση σε διέγερση τυχούσας μορφής .....	50
<b>3.</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ .....</b>	<b>53</b>
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	53
3.2	ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ .....	55
3.2.1	Μέθοδος Κεντρικής Διαφοράς .....	55
3.2.2	Μέθοδος Newmark-β .....	57
3.2.3	Μέθοδοι Wilson-θ και Συνδυαστική θ-β .....	60
3.2.4	Μέθοδος Γενικευμένη-α .....	63
3.2.5	Μέθοδος Runge-Kutta-Nystrom .....	65
3.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ .....	67
3.3.1	Ευστάθεια Αλγορίθμων Χρονικής Ολοκλήρωσης .....	67
3.3.2	Παράδειγμα Εφαρμογής Α .....	69
3.3.3	Ακρίβεια Αλγορίθμων Χρονικής Ολοκλήρωσης .....	74
3.3.4	Παράδειγμα Εφαρμογής Β .....	74
3.3.5	Παράδειγμα Εφαρμογής Γ .....	77
3.4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	82
<b>4.</b>	<b>ΦΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ .....</b>	<b>83</b>
4.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....	83
4.2	ΣΥΝΘΕΣΗ ΦΑΣΜΑΤΩΝ .....	87
4.3	ΧΡΗΣΗ ΦΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ .....	92
4.4	ΑΠΟ ΤΑ ΦΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΤΑ ΦΑΣΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	95
4.4.1	Ο ρόλος της σπουδαιότητας της κατασκευής .....	96
4.4.2	Ο ρόλος της σεισμικής επικινδυνότητας .....	97
4.4.3	Ο ρόλος της εδάφους και του τρόπου θεμελίωσης .....	99
4.4.4	Ο ρόλος του υλικού και του δομικού συστήματος .....	99
4.4.5	Το φάσμα σχεδιασμού του ΕΑΚ .....	100

<b>5.</b>	<b>ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΟΙ ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ .....</b>	<b>107</b>
5.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....	107
5.2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΟ ΒΑΘΜΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ (2-ΒΕ).....	108
5.3	ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 2-ΒΕ .....	110
5.4	ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ $\nu$ -ΒΕ .....	114
5.5	ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ .....	121
5.6	Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗΣ ΕΠΑΛΛΗΛΙΑΣ .....	125
5.7	ΑΠΟΣΒΕΣΜΕΝΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ .....	128
5.8	ΚΑΤΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ .....	130
5.9	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ .	135
5.10	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	146
5.11	ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟΣ ΜΟΝΟΒΑΘΜΙΟΣ ΤΑΛΑΝΤΩΤΗΣ – ΠΗΛΙΚΟ ΤΟΥ RAYLEIGH .....	150
<b>6.</b>	<b>ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ .....</b>	<b>157</b>
6.1	ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ .....	157
6.1.1	Γενική Λύση στο Πεδίο του Χρόνου .....	157
6.1.2	Γενική Λύση στο Πεδίο των Συχνοτήτων .....	158
6.1.3	Ο Μετασχηματισμός του Fourier .....	161
6.1.4	Ο Μετασχηματισμός του Laplace .....	161
6.2	ΣΥΝΕΧΗ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	163
6.2.1	Η Δοκός ως Συνεχές Δυναμικό Σύστημα .....	164
6.2.2	Παράδειγμα Εφαρμογής.....	166
6.3	ΕΛΑΣΤΟ-ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	168
6.3.1	Παράδειγμα Εφαρμογής.....	170
6.3.2	Δείκτης Πλαστιμότητας .....	173
6.4	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	175
6.4.1	Εισαγωγή.....	175
6.4.2	Περιγραφή του Φαινομένου .....	177
6.4.3	Αριθμητικές Μέθοδοι Ανάλυσης της ΔΑΕΚ .....	182
6.4.4	Η Μέθοδος των Υποκατασκευών .....	184
6.4.5	Οι Διατάξεις των Κανονισμών .....	186
6.4.6	Συμπεράσματα .....	192

<b>7.</b>	<b>ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>193</b>
7.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	193
7.2	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΜΟΝΩΡΟΦΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ .....	194
7.2.1	Ελαστικές Δυνάμεις του Μονώροφου Πλαισίου .....	197
7.2.2	Αδρανειακές Δυνάμεις του Μονώροφου Πλαισίου .....	200
7.2.3	Εξωτερική Σημειακή Φόρτιση.....	204
7.2.4	Εδαφική Επιτάχυνση υπό Γωνία Πρόσπτωσης $\beta$ .....	204
7.2.5	Ελαστικό Κέντρο και Κύριοι Αξονες Μονώροφου Πλαισίου.....	205
7.2.6	Παράδειγμα Εφαρμογής.....	207
7.3	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΟΛΥΩΡΟΦΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ .....	219
7.3.1	Ελαστικές Δυνάμεις Πολυωρόφου Πλαισίου .....	221
7.3.2	Αδρανειακές Δυνάμεις Πολυωρόφου Πλαισίου .....	222
7.3.3	Εξίσωση Κίνησης για Εδαφικές Επιταχύνσεις.....	223
7.3.4	Ελαστικά Κέντρα Στροφής και Ελαστικός Αξονας .....	223
7.4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΠΛΑΙΣΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ .....	225
7.4.1	Διακριτοποίηση με Γραμμικά και Επιφανειακά Στοιχεία (Μοντέλο Α).....	226
7.4.2	Διακριτοποίηση με Γραμμικά Στοιχεία (Μοντέλο Β).....	227
7.4.3	Διερεύνηση της Απόκρισης του Πλαισίου (Μοντέλο Β) .....	228
7.4.4	Απλοποιημένο Μοντέλο με Παραδοχή της Λειτουργίας στο Επίπεδο .....	232
7.5	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΛΥΩΡΟΦΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΜΕ ΤΟΙΧΕΙΑ .....	233
7.5.1	Διακριτοποίηση με Γραμμικά και Επιφανειακά Στοιχεία (Μοντέλο Α) .....	234
7.5.2	Διακριτοποίηση με Γραμμικά Στοιχεία (Μοντέλο Β).....	235
7.5.3	Λεπτομερής Διερεύνηση της Απόκρισης του Κτιρίου (Μοντέλο Β).....	237
7.5.4	Απλοποιημένο Μοντέλο με την Παραδοχή της Λειτουργίας στο Επίπεδο.....	242
7.6	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΛΥΩΡΟΦΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΜΕ ΠΥΡΗΝΑ .....	248
7.6.1	Διακριτοποίηση με Γραμμικά και Επιφανειακά Στοιχεία (Μοντέλο Α).....	249
7.6.2	Διακριτοποίηση με Γραμμικά Στοιχεία (Μοντέλο Β).....	251

7.6.3 Διακριτοποίηση με Γραμμικά Στοιχεία και Ολόσωμο Πυρήνα (Μοντέλο Γ) .....	253
7.6.4 Λεπτομερής Διερεύνηση της Απόκρισης του Κτιρίου (Μοντέλο Β) .....	256
7.6.5 Λεπτομερής Διερεύνηση της Απόκρισης του Κτιρίου (Μοντέλο Γ) .....	261
7.6.6 Απλοποιημένο Μοντέλο με την Παραδοχή της Λειτουργίας στο Επίπεδο .....	261

<b>8. ΧΡΗΣΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>265</b>
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	265
8.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ .....	268
8.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ .....	276
8.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΑ ΑΡΧΙΚΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ .....	284
8.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΔΑΦΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ .....	288
8.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΤΙΜΗ ΘΕΜΕΛΙΩΔΟΥΣ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΥ .....	293
8.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	298
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>301</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>307</b>