

ΓΕΝΙΚΑ	8
1. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ	11
1.1 Γενικά	11
1.2 Κατανομή Κόστους στις Φέρουσες Επεμβάσεις	12
1.3 Κατανομή Κόστους ανά Είδος Τεχνικής Επέμβασης και ανά Βαθμό Βλάβης	17
Βιβλιογραφία	23
2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ	24
2.1 ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	24
2.1.1 Γενικά	24
2.1.2 Το Ιστορικό	25
2.1.3 Μέθοδοι Παραγωγής	29
2.1.4 Απαιτήσεις Προσωπικού και Εξοπλισμού	31
2.1.5 Σύνθεση και Ανάμιξη Μίγματος	32
α) Σύνθεση Μίγματος	32
β) Ανάμιξη Μίγματος	34
2.1.6 Προετοιμασία Επιφάνειας Διάστρωσης	37
α) Επιφάνεια Σκυροδέματος	37
β) Επιφάνεια Τοιχοποιίας	38
γ) Επιφάνεια Χάλυβα	38
δ) Επιφάνεια Καλουπιών	38
2.1.7 Εκτόξευση Σκυροδέματος	39
2.1.8 Διαμόρφωση Τελικής Επιφάνειας	45
2.1.9 Συντήρηση	46
2.1.10 Ανακλώμενο και Υπερψεκαζόμενο Υλικό	47
2.1.11 Έλεγχοι	48
α) Οπτικός Έλεγχος	48
β) Γεωμετρικός Έλεγχος	51
γ) Μηχανικός (κρουστικός) Έλεγχος	52
δ) Εργαστηριακός Έλεγχος	52
Έλεγχος Θλιπτικής Αντοχής	54
Έλεγχος Συνάφειας	55
Άλλοι Έλεγχοι	57
ε) Διορθωτικά Μέτρα	57

2.1.12 Πιθανοί Κίνδυνοι και Αντιμετώπισή τους	57
Βιβλιογραφία	58
2.2 ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΕΣ ΡΗΤΙΝΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΑΠΟ ΣΕΙΣΜΟ	60
2.2.1 Γενικά	60
2.2.2 Διαδικασία Εφαρμογής της Τεχνικής των Ρητινενέσεων	62
Επιλογή Υλικού	63
Παράγοντες που Επηρεάζουν την Επιτυχία της Τεχνικής	65
2.2.3 Πειραματικά Αποτελέσματα	68
Βιβλιογραφία	69
2.3 ΘΕΜΑΤΑ ΧΑΛΥΒΑ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ/ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ	71
2.3.1 Γενικά	71
2.3.2. Τεχνολογία Συγκολλήσεων Οπλισμού Σκυροδέματος	73
Συγκόλληση με Επικάλυψη	73
Συγκόλληση με Άλλα Στοιχεία από Χάλυβα	75
Συγκολλησιμότητα Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος	76
Επίδραση των Συγκολλήσεων στους Χάλυβες Οπλισμού Σκυροδέματος και στην Κατασκευή	78
Ποιότητα των Συγκολλήσεων	79
Προθέρμανση	80
Ιδιότητες Χαλύβων σε Υψηλές Θερμοκρασίες - Πυρκαγιά	81
Γήρανση	82
2.3.3. Επίδραση των Συγκολλήσεων στις Μηχανικές Ιδιότητες των Χαλύβων Οπλισμού των Κατηγοριών S500s (Tempcore) και S400	82
Πειραματική Διαδικασία	82
Μεταλλογραφία	85
Μικροσκληρότητες	88
Μηχανικά Χαρακτηριστικά	91
Επίδραση των Συγκολλήσεων στα Μηχανικά Χαρακτηριστικά των Χαλύβων S400	92
Επίδραση των Συγκολλήσεων στα Μηχανικά Χαρακτηριστικά των Χαλύβων S500s	96
2.3.4 Σύνοψη και Συμπεράσματα	99
Βιβλιογραφία	102

2.4 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ	106
2.4.1 Γενικά	106
2.4.2 Τεχνολογία Επεμβάσεων με Σύνθετα Υλικά	110
Α. Επικόλληση Υφασμάτων Επί Σκυροδέματος	110
Υφάσματα σε "Ξηρή" Κατάσταση	110
Μεθοδολογία Εκτέλεσης	111
Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες	114
Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας	115
Μέτρα Υγιεινής - Ασφάλειας	115
Μέθοδος Επιμέτρησης	116
Προεμποτισμένα Υφάσματα	116
Μεθοδολογία Εκτέλεσης	116
Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες	118
Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας	119
Μέτρα Υγιεινής - Ασφάλειας	119
Μέθοδος Επιμέτρησης	119
Β. Επικόλληση Ελασμάτων επί Σκυροδέματος	119
Μεθοδολογία Εκτέλεσης	119
Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες	123
Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας	124
Μέτρα Υγιεινής - Ασφάλειας	124
Μέθοδος Επιμέτρησης	124
Γ. Εφαρμογή σε Τοιχοποιίες	125
2.4.3 Ενίσχυση Δομικών Στοιχείων - Περίσφιγξη με Μανδύες ή Κολλάρα	125
Καμπτική Ενίσχυση Δοκών	126
Διατμητική Ενίσχυση Δοκών ή Υποστυλωμάτων	128
ή Κόμβων Δοκών-Υποστυλωμάτων	
Βιβλιογραφία	
2.5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	130
2.5.1. Υποστυλώματα	130
Γενικά	130
Επισκευή Υποστυλωμάτων	130
Ενίσχυση Υποστυλωμάτων	131
(α) Ενίσχυση Υποστυλωμάτων με Περίσφιγξη	131
(β) Μανδύες Υποστυλωμάτων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα	132

2.5.2. Δοκοί	136
Γενικά	136
Επισκευή Δοκών και Πλακών	136
Ενίσχυση Δοκών Πλακών	138
(α) Καμπτική Ενίσχυση με Πρόσθετες Στρώσεις Σκυροδέματος	138
(β) Μέθοδος Ενίσχυσης με Χρήση Ράβδων Οπλισμού στην Εξωτερική Επιφάνεια Δοκών - Πλακών	142
(γ) Διατμητική Ενίσχυση Δοκών και Υποστυλωμάτων	143
2.5.3 Κόμβοι Δοκού - Υποστυλώματος Από Ο/Σ	145
Γενικά	145
Επισκευή Κόμβων	145
(α) Επισκευή Κόμβων με Ρητινενέσεις	145
(β) Επισκευή Κόμβων με τη Μέθοδο της Αποκατάστασης Ίσης Διατομής	146
Ενισχύσεις Κόμβων Δοκού-Υποστυλώματος	146
(α) Ενίσχυση Κόμβων με Μανδύες Οπλισμένου Σκυροδέματος	146
(β) Ενίσχυση Κόμβων Δοκού-Υποστυλώματος με Ινοπλισμένα Πολυμερή	148
2.5.4 Τοιχώματα	149
Γενικά	149
(α) Επισκευή Τοιχωμάτων	150
(β) Ενίσχυση Τοιχωμάτων	150
Βιβλιογραφία	151
 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ	 156
3.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΑΜΠΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΜΕ ΝΕΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	156
3.1.1. Αναλυτική Διαδικασία - Δημιουργία Προγράμματος FORTRAN	156
3.1.2. Αξιολόγηση Αξιοπιστίας Αποτελεσμάτων Αναλυτικού Προγράμματος	168
Αναλυτικά Αποτελέσματα για την Ενισχυμένη και την Μονολιθική Δοκό - Τελικές Συγκρίσεις με Πειραματικά Αποτελέσματα	168
α) <i>Ενισχυμένη Δοκός</i>	172
β) <i>Μονολιθικό</i>	175
Συμπεράσματα	179
Βιβλιογραφία	180
 3.2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΣΕ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΑ ΜΕ ΜΑΝΔΥΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΕΤΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	 181

3.2.1. Συντελεστές Μονολιθικότητας	181
3.2.2 Αναλυτική Διερεύνηση με Χρήση του Προγράμματος ANSYS	182
Οι Δυνατότητες του Προγράμματος Πεπερασμένων Στοιχείων ANSYS	183
Τύποι Πεπερασμένων Στοιχείων	183
Στοιχείο SOLID 65	183
Προϋποθέσεις - Περιορισμοί	184
Στοιχείο LINK 8	185
Στοιχείο CONTA 174	186
Στοιχείο TARGE 170	187
3.2.3 Παραμετρική Διερεύνηση Συμπεριφοράς Ενισχυμένων Υποστυλωμάτων	188
Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά Δοκιμίων	189
Ιδιότητες των Υλικών	189
Προσομοίωση Δοκιμίων	192
Εξιδανίκευση της Φόρτισης	194
Αποτελέσματα Αναλύσεων	196
Διερεύνηση Επιρροής Συντελεστή Τριβής, μ .	197
Διερεύνηση Επιρροής Αξονικού Φορτίου	204
Διερεύνηση Επιρροής Ποιότητας Σκυροδέματος Μανδύα	209
Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	216
Επιρροή Λόγου A_2/A_1 στους Συντελεστές Μονολιθικότητας στη Φάση της Διαρροής του Χάλυβα του Μανδύα	217
Επιρροή Λόγου A_2/A_1 στους Συντελεστές Μονολιθικότητας στη Φάση της Αστοχίας της Επικάλυψης του Μανδύα	222
Επιρροή του πάχους του Μανδύα στους Συντελεστές Μονολιθικότητας	229
Σύγκριση Συμπεριφοράς Στοιχείων Ενισχυμένων με Μανδύα και με Μονόπλευρη Επέκταση	232
Ενίσχυση Μονόπλευρα με Στρώση Σκυροδέματος	235
Συγκρίσεις Μεταξύ Ενίσχυσης με Ολόσωμο Μανδύα και Μονόπλευρης Επέκτασης	238
Συμπεράσματα	240
3.3 ΠΕΡΙΣΦΙΓΞΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕ ΑΝΕΠΙΤΑΡΚΗ ΜΗΚΗ ΑΝΑΜΟΝΩΝ	243
3.3.1. Γενικά	243
Ενεργή Παραμόρφωση και Τάση Οπλισμού Περίσφιγξης	243
Ισοδύναμο Πάχος $t_{j,eq}$ Όταν Χρησιμοποιούνται Επάλληλες	243
Στρώσεις Ινοπλισμένου Σκυροδέματος	
Μέγεθος Συντελεστή Τριβής στην Διεπιφάνεια Ολίσθησης	244

Πότε το Μήκος Αλληλοκάλυψης Κρίνεται Ανεπαρκές;	245
Μήκος Στοιχείου Περίσφιγξης	245
Ποιο είναι το Χαμηλότερο και το Υψηλότερο Σημείο του Μανδύα;	246
Ποιες Τεχνικές Έχουν Δοκιμαστεί Επιτυχώς Πειραματικά για την Ανακυκλιζόμενη Φόρτιση;	246
3.3.2. Προσδιορισμός Απαιτούμενου Οπλισμού Περίσφιγξης	247
3.3.2.Α Προτάσεις με Βάση την Τριβή	247
Α1. Πρόταση Priestley-Seible	247
Α2. Πρόταση Θ. Π. Τάσιου	248
Α3. Πρόταση για Τροποποιήσεις στη Θ.Τ.Π.	249
Α4. Πρόταση Fib Bul 24 (για συνδετήρες)	250
Α5. Πρόταση Σ.Δ.	251
Πινακοποίηση Προτάσεων με Βάση την Τριβή	252
Τελική Υπολογιστική Σχέση με Βάση την Τριβή	253
Εκτίμηση Τάξης Μεγέθους Πλευρικής Πίεσης	254
Παραμετρική Διερεύνηση του Μεγέθους της Απαιτούμενης Κάθετης προς την Διεπιφάνεια Τάσης για τις Διαφορετικές Προτάσεις	256
Πρόταση N.Pr	256
Πρόταση Θ.Τ.	256
Πρόταση Θ.Τ.(δ)	256
Πρόταση Σ.Δ.	256
Συγκριτική Διερεύνηση Αποτελεσματικότητας Περίσφιγξης για τις Διαφορετικές Προτάσεις της Ομάδας Α	257
Τροποποίηση Σχέσεως Θεωρώντας $\mu=f(\sigma_N)$	258
3.3.2.Β Προτάσεις με Βάση την Αύξηση της Τάσης Συνάφειας Λόγω Περίσφιγξης	258
Β1. Πρόταση Σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2000 παρ. 17.5	258
Β2. Πρόταση Σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2000 και Αυξημένη Θλιπτική Αντοχή f_{ck}^*	258
3.3.2.Γ Συγκρίσεις Προτάσεων Κατηγοριών Α και Β	259
Προτάσεις Α1 έως Α5 με Σταθερό Συντελεστή Τριβής	260
Προτάσεις Α1 έως Α5 με Συντελεστή Τριβής που Εξαρτάται από την σ_N (Ομάδα Προτάσεων Αμ)	261
Πρόταση Β.1	262
Πρόταση Β.2.α	262
Περίσφιγξη με Χαλύβδινα Ελάσματα	262
Πρόταση Β.2.β	263

Περίσφιγξη με Ινοπλισμένα Πολυμερή	263
Συγκριτική Παρουσίαση Μεγίστων Και Ελαχίστων Προβλέψεων για Όλες τις Προτάσεις	266
Εκτίμηση $\frac{l_b^*}{l_b}$ ως Συνάρτηση $\frac{\sigma_h}{f_{ck}}$	266
Εκτίμηση Ελάχιστου Πάχους Υλικού Περίσφιγξης	269
Εκτίμηση $\frac{l_b^*}{l_b}$ ως Συνάρτηση σ_j ή ε_j	274
3.3.3. Σύγκριση Προβλέψεων με Πειραματικά Αποτελέσματα	277
Πειραματική Έρευνα στο Lehigh University	278
Πειραματική Έρευνα στο Πανεπιστήμιο Πατρών	279
Συγκρίσεις με τα Πειραματικά Αποτελέσματα του Lehigh University	281
Συγκρίσεις με τα Πειραματικά Αποτελέσματα του Πανεπιστημίου Πατρών	283
3.3.4. Προτάσεις με Βάση Ένα Αποδεκτό Μέγεθος Ολίσθησης των Ράβδων και Εκτίμηση του Εύρους Ρωγμής	285
Παράδειγμα	289
Βιβλιογραφία	289

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Π1. Γενικά	Π-1
Π2. Επεμβάσεις σε Υποστυλώματα και Τοιχώματα	Π-11
Π3. Επεμβάσεις σε Δοκούς	Π-34
Π4. Επεμβάσεις σε Κόμβους Δοκών-Υποστυλωμάτων	Π-49
Π5. Ενίσχυση Κατασκευής ως Συνόλου	Π-61
Π6. Ειδικές Εφαρμογές Επεμβάσεων	Π-65