



02013290611000152



18093

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 1329

6 Νοεμβρίου 2000

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθ. Δ17α/116/4/ΦΝ 429

Έγκριση Ελληνικού Κανονισμού για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις της παρ. 1 και 4 του άρθρου του Ν. 1418/84 «Δημόσια έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων» (Α'23).

2. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α' του Ν. 1558/85 (Α'137), το οποίο προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 (Α'154) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παρ. 2α του Ν. 2469/97 (Α'38) και το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού.

3. Το από 21/7/2000 έγγραφο προς τον ΟΑΣΠ του Προέδρου της Επιτροπής Σύνταξης του Ελληνικού Κανονισμού για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα, και επειδή

- Ο παρών Κανονισμός με τίτλο «Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ.- 2000)» αποτελεί αναθεώρηση του ισχύοντος Νέου Ελληνικού Κανονισμού για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα (Ν.Ε.Κ.Ω.Σ.) όπως αυτός εγκρίθηκε και ετέθη σε εφαρμογή με την Απόφαση αριθμ. Δ11ε/0/30123/31-12-1991 και τροποποιήθηκε με την Απόφαση αριθμ. Δ11β/13/3-3-1995.

- Η Αναθεώρηση αυτή είναι αποτέλεσμα επεξεργασίας από την Επιτροπή Σύνταξης του Νέου Ελληνικού Κανονισμού για την Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα που λειτούργησε στα πλαίσια της Υπουργικής Απόφασης Δ11β/25/10-4-1995.

- Ο Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ. 2000) περιλαμβάνει τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του ισχύοντος Κανονισμού που κρίθηκαν αναγκαίες :

α) μετά από σημαντικές παρατηρήσεις, σχόλια και επιστημονικές απόψεις που διατυπώθηκαν κατά την διάρκεια εφαρμογής του Ν.Ε.Κ.Ω.Σ.

β) για την προσαρμογή στους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς Κωδικούς EC2 (Σκυροδέματος) και EC8 (Αντισεισμικός)

γ) για την προσαρμογή στον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (Ε.Α.Κ.2000) και στους Ελληνικούς Κανονισμούς Τεχνολογίας Σκυροδέματος (1997) και Χαλύβων Ωπλισμένου Σκυροδέματος (2000), αποφασίζουμε:

ΑΡΘΡΟ ΠΡΩΤΟ ΕΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

Εγκρίνουμε τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ. 2000), το κείμενο του οποίου έχει ως ακολούθως:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Κανονισμός περιλαμβάνει Ορισμούς, Απαιτήσεις και Κριτήρια ικανοποίησής τους.

Η εφαρμογή αυτού του Κανονισμού προϋποθέτει άτομα που διαθέτουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις και σχετικά προσόντα.

Η εξασφάλιση της απαιτούμενης αντοχής και λειτουργικότητας μέσω της διατάξεως της κατασκευής και του συνόλου των δομικών στοιχείων που την αποτελούν συνιστά γενική απαίτηση του Κανονισμού.

1.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ο Κανονισμός αυτός ισχύει για κατασκευές από ωπλισμένο και/ή προεντεταμένο σκυρόδεμα με συνήθη αδρανή, όπως αυτά ορίζονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ. 1997)

Ο Κανονισμός καλύπτει την περίπτωση σχεδιασμού για συνήθεις δράσεις (μόνιμα φορτία, μεταβλητά φορτία, θερμοκρασιακές δράσεις περιβάλλοντος, χρόνια συμπεριφορά σκυροδέματος και οπλισμών, κλπ.).

Ο Κανονισμός αυτός δεν καλύπτει πλήρως ορισμένα ειδικά έργα όπως γέφυρες, φράγματα, θαλάσσια έργα, πυρηνικούς αντιδραστήρες κλπ., για τα οποία οι διατάξεις του παρόντος Κανονισμού πρέπει να προσαρμίζονται και να συμπληρώνονται με κατάλληλους επιμέρους Κανονισμούς.

1.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του Κανονισμού αυτού είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων αντοχής και λειτουργικότητας των κατασκευών με επαρκή ασφάλεια.

1.4 ΒΑΣΕΙΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Τα Κεφάλαια 2 μέχρι και 5 περιλαμβάνουν τα βασικά δεδομένα για τους υπολογισμούς. Τιμές διαφορετικές από τις περιλαμβανόμενες στα Κεφάλαια αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπό την προϋπόθεση ότι η αξιοπιστία τους θα αποδεικνύεται κατά ικανοποιητικό τρόπο.

Τα κριτήρια σχεδιασμού τα σχετικά με την ασφάλεια και την λειτουργικότητα των κατασκευών βασίζονται σε μία θεώρηση οριακών καταστάσεων. Η γενική μέθοδος σχεδιασμού είναι μία ημι-πιθανολογική μέθοδος, κατά την οποία οι πιθανολογικές θεωρήσεις

λαμβάνονται υπόψη μέσω ορισμού “αντιπροσωπευτικών” τιμών τόσο για τις δράσεις όσο και για τις αντοχές των υλικών. Οι τιμές σχεδιασμού και δράσεων και των αντοχών διαμορφώνονται τελικά μέσω χρήσεως κατάλληλων επί μέρους συντελεστών ασφαλείας (Κεφάλαιο 6). Οι ειδικές μέθοδοι σχεδιασμού που υιοθετούνται (Κεφάλαια 10 μέχρι 14) συμπληρώνονται από κανόνες και πρακτικές συστάσεις για λεπτομερή διαστασιολόγηση (Κεφάλαια 15 μέχρι 18). Επιπροσθέτως με τους κανόνες για τον έλεγχο της ρηγμάτωσης (Κεφάλαιο 15), με τις οριζόμενες ελάχιστες επικαλύψεις των οπλισμών (Κεφάλαιο 5) και ελάχιστες διαμέτρους των ράβδων οπλισμού (Κεφάλαιο 18), καθώς και με τα περί συντήρησης και επιθεώρησης (Κεφάλαιο 22) ικανοποιείται και η απαίτηση ανθεκτικότητας. Ο όρος ανθεκτικότητα εκφράζει σε αυτόν τον Κανονισμό εξασφάλιση αντοχής και λειτουργικότητας στη διάρκεια του χρόνου.

Η εφαρμογή σε ειδικές περιπτώσεις άλλων μεθόδων σχεδιασμού από αυτές που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 10 έως 18 επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι η επιλογή των εναλλακτικών μεθόδων θα αιτιολογείται πλήρως. Πρέπει δηλαδή να αποδεικνύεται ότι μέσω των εναλλακτικών μεθόδων ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού, επιτυγχάνεται δε η ίδια στάθμη αξιοπιστίας.

1.5 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

Τα ειδικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται, ακολουθούν το Πρότυπο ISO 3898.

1.5.1 Εννοιολογική σημασία των συμβόλων

(i) Λατινικά κεφαλαία γράμματα:

A	Τυχηματική δράση
A	Εμβαδόν
C	Σταθερή τιμή
E	Μέτρο ελαστικότητας
E	Επίδραση δράσης
F	Δράση
F	Δύναμη
G	Μόνιμη δράση
G	Μέτρο διάτμησης
I	Ροπή αδράνειας
M	Ροπή γενικά
M	Καμπτική ροπή
N	Αξονική δύναμη
P	Δύναμη προέντασης
Q	Μεταβλητή δράση
R	Αντοχή
S	Εσωτερικές δυνάμεις και ροπές
T	Στρεπτική ροπή
V	Διατμητική δύναμη
W	Ροπή αντίστασης
X	Τιμή μιας ιδιότητας του υλικού

(ii) Λατινικά πεζά γράμματα:

a	Απόσταση
a	Γεωμετρικά στοιχεία Δα αφαιρετικό ή προσθετικό στοιχείο ασφάλειας για γεωμετρικά στοιχεία
b	Πλάτος
d	Διάμετρος / Βάθος
e	Εκκεντρότητα
f	Αντοχή (υλικού)
h	Ύψος
i	Ακτίνα αδράνειας
k	Συντελεστής
λ ή L	Μήκος / Άνοιγμα
m	Μάζα
r	Ακτίνα
t	Πάχος
u, v, w	Συνιστώσες μετατόπισης ενός σημείου
x, y, z	Συντεταγμένες

(iii) Ελληνικά πεζά γράμματα:

α	Γωνία / Λόγος
β	Γωνία / Λόγος
γ	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας
ε	Ανηγμένη παραμόρφωση
λ	Λυγηρότητα
μ	Συντελεστής τριβής
ν	Λόγος Poisson
π	Ποκνότητα
σ	Ορθή τάση
τ	Διατμητική τάση
ψ	Συντελεστές που καθορίζουν τις αντιπροσωπευτικές τιμές των μεταβλητών δράσεων ψ_0 για τιμές σχεδιασμού ψ_1 για τους βραχυχρόνιους συνδυασμούς δράσεων ψ_2 για τους μακροχρόνιους συνδυασμούς δράσεων

(iv) Δείκτες:

a	Δομικός χάλυβας
c	Σκυρόδεμα
c	Θλίψη
cr ή crit	Κρίσιμη
d	Σχεδιασμός
dir	Άμεσος
eff	Ενεργός
ext	Εξωτερικός
f	Πέλμα δοκού T
F ή P	Δράση
g ή G	Μόνιμη δράση

h	Άνω / Ανώτερος
ind	Έμμεσος
inf	Κάτω / Κατώτερος
int	Εσωτερικός
k	Χαρακτηριστικός
I	Κάτω / Κατώτερος
m ή M	Υλικό
m	Κομπτικός
m	Μέσος
max	Μέγιστος
min	Ελάχιστος
nom	Ονομαστικός
p ή P	Δύναμη προέντασης
pl	Πλαστικός
ps	Χάλυβας προέντασης
q ή Q	Μεταβλητή δράση
R	Αντοχή
rep	Αντιπροσωπευτικός
s	Χάλυβας οπλισμού
S	Εσωτερικές δυνάμεις και ροπές
stb	Ευστάθεια
sup	Ανώτερο / Άνω
t ή ten	Εφελκυσμός
t ή tor	Στρέψη
u	Αστοχία
v	Διάτμηση
w	Κορμός
x, y, z	Συντεταγμένες
y	Διαρροή

1.5.2 Ειδικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται στον παρόντα Κανονισμό

Γενικά τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στον παρόντα Κανονισμό βασίζονται στα σύμβολα της παραγράφου 1.5.1. και στα παράγωγα αυτών όπως:

$G_{d,sup}$	Άνω τιμή σχεδιασμού μόνιμης δράσης
A_c	Συνολικό εμβαδόν διατομής σκυροδέματος
f_{yd}	Αντοχή διαρροής κατά το σχεδιασμό, του οπλισμού

Τέτοια παράγωγα ορίζονται και στο κείμενο όπου συναντώνται για εύκολη χρήση. Επιπλέον όμως έχουν καταγράψει και οριστεί στην παρακάτω παράγραφο 1.5.3 όλα τα ειδικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται στον παρόντα Κανονισμό.

1.5.3 Σύμβολα

(i) Κεφαλαία Λατινικά:

A_c	Εμβαδό διατομής στοιχείου από σκυρόδεμα (Κεφ.10)
A_k	Εμβαδό που περικλείεται από την πολυγωνική γραμμή που διέρχεται από το μέσον των τοιχωμάτων της ισοδύναμης διατομής (Κεφ.12)
A_{sl}	Συνολικό εμβαδό διαμήκων ράβδων στρέψης (Κεφ.12)
A_p	Εμβαδό διατομής τένοντα προέντασης (Κεφ.10)
A_{pt}	Συνολικό εμβαδό διαμήκων τενόντων προέντασης (Κεφ.12)
A_s	Εμβαδό διατομής διαμήκους οπλισμού (Κεφ.10). Η μεγαλύτερη από τις διατομές των ράβδων που συγκολλούνται στα πλέγματα (Κεφ.3)
$A_{s,cal}$	Απαιτούμενη από τον υπολογισμό διατομή οπλισμού (Κεφ.17)
$A_{s,ef}$	Υπάρχουσα διατομή οπλισμού (Κεφ.17)
$A_{s,sl}, A_{s,st}$	Διατομή διαμήκους και εγκάρσιου οπλισμού
A_{sw}	Εμβαδό διατομής οπλισμού διάτμησης (Κεφ.11)
A_{sx}, A_{sy}	Εμβαδό οπλισμού πλάκας κατά x και y (Κεφ.18)
A_{tot}	Εμβαδό θλιβόμενης ζώνης πλακοδοκού, ή εμβαδό διαμήκων εφελκόμενων οπλισμών στο πέλμα της πλακοδοκού (Κεφ.11)
A_l	Εμβαδό σκυροδέματος του ενός πτερυγίου του πέλματος πλακοδοκού, ή εμβαδό διαμήκων οπλισμών εντός του πτερυγίου (Κεφ.11)
C	Στρεπτική ροπή αδρανείας στη μη ρηγματωμένη διατομή (Κεφ.8)
D	Διάμετρος καμπύλωσης αγκίστρων, αναβολέων και συνδετήρων (Κεφ.8)
E	Τιμή οριζόντιου φορτίου λόγω σεισμού (Κεφ.6)
E_c	Μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος (Κεφ.2)
$E_{c,j}$	Μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος την στιγμή εφαρμογής των φορτίων (Κεφ.4)
E_{cm}	Μέση τιμή επιβατικού μέτρου ελαστικότητας σκυροδέματος
E_{c28}	Μέση τιμή επιβατικού μέτρου ελαστικότητας σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών (Κεφ.2)
$E_c(t_0)$	Αρχική τιμή του μέτρου ελαστικότητας σκυροδέματος σε ηλικία t_0 (Κεφ.2)
E_s	Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα (Κεφ.3)
F	Τυχηματική δράση (Κεφ.6)
F_d	Τιμή σχεδιασμού τυχηματικών δράσεων (Κεφ.6). Δράση σχεδιασμού υποστυλώματος (Κεφ.14)
F_k	Χαρακτηριστική τιμή τυχηματικών δράσεων (Κεφ.6)
F_t	Καμπύλη διαγράμματος εφελκυστικών δυνάμεων δοκού (Κεφ.17)
F_v	Άθροισμα κατακόρυφων φορτίων λειτουργίας (Κεφ.14)
G	Μόνιμες δράσεις (Κεφ.6)
G_d	Τιμή σχεδιασμού μονίμων δράσεων (Κεφ.6)
G_k	Χαρακτηριστική τιμή μονίμων δράσεων (Κεφ.6)
G_1	Μόνιμες δράσεις που συμβάλλουν στην ευστάθεια (Κεφ.6)
G_2	Μόνιμες δράσεις που δεν συμβάλλουν στην ευστάθεια (Κεφ.6)

H_{cr}	Ύψος κρίσιμης περιοχής τοιχώματος (Κεφ. 18)
H_w	Ύψος τοιχώματος (Κεφ. 18)
I_b	Ροπή αδράνειας δοκού (Κεφ. 9)
I_s	Ροπή αδράνειας πλάκας (Κεφ. 9)
I	Ροπή αδράνειας διατομής (Κεφ. 14)
K	Δυστρεψία (Κεφ. 8)
K_I	Δυστρεψία σταδίου I (Κεφ. 8)
K_{IIm}	Δυστρεψία σταδίου II, καμπτικές ρωγμές (Κεφ. 8)
K_{III}	Δυστρεψία σταδίου II, ρωγμές λόγω στρέψης και τέμνουσας (Κεφ. 8)
M	Ροπή κάμψης (Κεφ. 10)
M_{Sd1}	Δρώσα ροπή σχεδιασμού 1ης τάξεως (Κεφ. 14)
M_F	Καμπτική ροπή ανοίγματος φατνώματος
M_{Rd}	Καμπτική ροπή σχεδιασμού αντοχής (Κεφ. 10)
M_s	Ροπή στήριξης φατνώματος (Κεφ. 9)
M_{Sd}	Δρώσα καμπτική ροπή σχεδιασμού (Κεφ. 10)
N	Αξονική δύναμη (Κεφ. 10)
N_{Sd}	Αξονική θλιπτική δύναμη σχεδιασμού υποστυλώματος (Κεφ. 14)
$N_{g,k}$	Αντιπροσωπευτική τιμή αξονικής δύναμης υποστυλώματος λόγω μακροχρονίων ερπυστικών δράσεων (Κεφ. 14)
$N_{g+q,k}$	Αντιπροσωπευτική τιμή αξονική δύναμη υποστυλώματος λόγω του συνόλου των δράσεων (Κεφ. 14)
N_{Rd}	Αξονική δύναμη σχεδιασμού αντοχής (Κεφ. 10)
N_{Sd}	Δρώσα αξονική δύναμη σχεδιασμού (Κεφ. 10)
P	Δύναμη προέντασης
P_d, P_k	Τιμή σχεδιασμού και χαρακτηριστική τιμή της δύναμης προέντασης (Κεφ. 6)
P_0	Αρχική δύναμη προέντασης ($t=0$) στο άκρο ($x=0$) (Κεφ. 14)
Q	Μεταβλητές δράσεις (Κεφ. 6)
Q_d, Q_k	Τιμή σχεδιασμού και χαρακτηριστική τιμή αντοχής ενός μεγέθους (Κεφ. 6)
R_d, R_k	Τιμή σχεδιασμού και χαρακτηριστική τιμή αντοχής ενός μεγέθους (Κεφ. 6)
RH	Σχετική υγρασία
S_d, S_k	Τιμή σχεδιασμού και χαρακτηριστική τιμή δράσεων (Κεφ. 6)
T	Μέση ημερήσια θερμοκρασία σκυροδέματος (Κεφ. 6). Ροπή στρέψης (Κεφ. 8)
T_{Rd}	Τιμή σχεδιασμού αντοχής σε ροπή στρέψης (Κεφ. 12)
T_{Sd}	Τιμή σχεδιασμού δρώσας ροπής στρέψης (Κεφ. 12)
V	Τέμνουσα δύναμη (Κεφ. 8, 11)
V_{cd}	Τέμνουσα δύναμη που παραλαμβάνεται από το θλιβόμενο πέγμα (Κεφ. 11)
V_{Rd}	Τέμνουσα αντοχής σχεδιασμού (Κεφ. 11)
V_{Sd}	Δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού (Κεφ. 11)
V_{wd}	Τέμνουσα που παραλαμβάνεται από σπλισμούς (Κεφ. 11)
W_k	Χαρακτηριστική τιμή δράσης ανέμου (Κεφ. 6)

(ii) Πεζά Λατινικά:

a_L	Αξονική απόσταση επιμηκών νευρώσεων πλάκας (Κεφ.18)
a_1	Μήκος μετατόπισης διαγράμματος ροπών κάμψης και εφελκυστικών δυνάμεων (Κεφ.11, 17)
a_1	Βέλος κάμψης σε χρόνο t (Κεφ.16)
a_v	Απόσταση μεταξύ διαδοχικών σημείων μηδενικής και μέγιστης ροπής κάμψης (Κεφ.11). Απόσταση συγκεντρωμένου φορτίου από τον άξονα στήριξης (Κεφ.11)
a_0	Βέλος κάμψης σε χρόνο $t=0$ (Κεφ.16)
b	Πλάτος στοιχείου (Κεφ.11)
b_m	Συνεργαζόμενο πλάτος πλακοδοκού (Κεφ.8). Υπολογιστικό πλάτος διανομής συγκεντρωμένου φορτίου (Κεφ.9)
b_{m1}, b_{m2}	Διάσταση πτερυγίων πλακοδοκού (Κεφ.8)
b_l	Μέσο πλάτος εφελκυσόμενης ζώνης (Κεφ.18)
b_x, b_y	Διαστάσεις της περιμέτρου κατά τις διευθύνσεις x και y , παράλληλες προς την φορτιζόμενη επιφάνεια (Κεφ.13)
b_w	Πλάτος κορμού δοκού (Κεφ.8)
b_o	Διάσταση επιφάνειας εφαρμογής συγκεντρωμένου φορτίου (Κεφ.9)
b_1, b_2	Καθαρά ανοίγματα πλακών μεταξύ δοκών (Κεφ.8)
c	Διάμετρος κύκλου φορτιζόμενης επιφάνειας (Κεφ.13). Επικάλυψη σκυροδέματος (Κεφ.5). Μήκος ακραίας λωρίδας πλάκας (Κεφ.18)
c_h, c_v	Ελάχιστες κατακόρυφες και οριζόντιες αποστάσεις τενόντων (Κεφ.17)
d	Στατικό ύψος διατομής (Κεφ.10)
d_x, d_y	Στατικά ύψη x και y , αντίστοιχα (Κεφ.13)
d_g	Μέγιστη διάσταση αδρανών σκυροδέματος
e	Εκκεντρότητα
e_a	Πρόσθετη εκκεντρότητα (Κεφ.14)
e_{tot}	Ολική εκκεντρότητα (Κεφ.14)
e_0	Εκκεντρότητα πρώτης τάξης (Κεφ.14)
e_{01}, e_{02}	Εκκεντρότητες πρώτης τάξης στα δύο άκρα
e_1	Ολική εκκεντρότητα πρώτης τάξης (Κεφ.14)
e_2	Εκκεντρότητα δεύτερης τάξης, μέγιστο βέλος δεύτερης τάξης προτύπου υποστυλώματος (Κεφ.14)
f_{bd}	Οριακή τάση συνάφειας (Κεφ.17)
f_{cd}, f_{ck}	Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού και χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2, 10)
f_{ck}	Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2)
f_{cm}	Μέση θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2)
f_{ct}	Εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2)
$f_{ctk0.05}$	Χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος για ποσοστημόριο αστοχίας 5% (Κεφ.2)
$f_{ctk0.95}$	Χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος για ποσοστημόριο αστοχίας 95% (Κεφ.2)

f_{ctm}	Μέση εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2)
$f_c(t_0)$	Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος σε χρόνο t_0 (Κεφ.2)
f_{ck}	Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος (Κεφ.2)
f_d, f_k	Αντοχή σχεδιασμού, χαρακτηριστική αντοχή υλικού (Κεφ.6)
f_{ptk}	Χαρακτηριστική αντοχή τένοντα προέντασης (Κεφ.3)
f_{ptk}	Χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή τένοντα προέντασης (Κεφ.3)
$f_{p0.1k}$	Χαρακτηριστική αντοχή τένοντα προέντασης (Κεφ.3)
f_{st}	Εφελκυστική αντοχή χάλυβα που προσδιορίζεται από δοκιμές εφελκυσμού (Κεφ.3, 17)
f_y	Όριο διαρροής χάλυβα (Κεφ.3)
f_{yd}, f_{yk}	Αντοχή σχεδιασμού και χαρακτηριστική αντοχή χάλυβα (Κεφ.3, 10)
f_{ykc}, f_{ykt}	Θλιπτική και εφελκυστική χαρακτηριστική αντοχή χάλυβα (Κεφ.3)
f_{ytk}	Χαρακτηριστική αντοχή διαμήκους οπλισμού (Κεφ.12)
$f_{y,obs}$	Όριο διαρροής χάλυβα όπως προκύπτει από δοκιμές εφελκυσμού (Κεφ.3)
f_{ywd}, f_{ywk}	Τάση σχεδιασμού και χαρακτηριστική τάση οπλισμού διάτμησης (Κεφ.11)
$f_{0.2}$	Συμβατικό όριο διαρροής χάλυβα που αντιστοιχεί σε παραμένουσα παραμόρφωση 0.2% (Κεφ.3)
h	Ολικό ύψος στοιχείου (Κεφ.10)
h_f	Ολικό ύψος πέλματος πλακοδοκού (Κεφ.8, 11)
h_o	Ύψος πλάκας με νευρώσεις (Κεφ.18)
h_s	Ολικό ύψος πλάκας (Κεφ.9)
h	Κατακόρυφη διάσταση διαπλάτυνσης κεφαλής πέραν της περιμέτρου του υποστυλώματος (Κεφ.13)
i	Ακτίνα αδρανείας διατομής (Κεφ.14)
k	Συντελεστής για τον προσδιορισμό του ελάχιστου οπλισμού ρηγμάτωσης (Κεφ.15)
λ	Διάσταση στοιχείου (Κεφ.5). Θεωρητικό άνοιγμα στοιχείου (Κεφ.7)
λ_b	Βασικό μήκος αγκύρωσης (Κεφ.17)
$\lambda_{b,net}$	Μήκος αγκύρωσης (Κεφ.17)
λ_{bp}	Μήκος αγκύρωσης τένοντα (Κεφ.4, 17)
λ_{bpd}	Τιμή σχεδιασμού μήκους αγκύρωσης τένοντα (Κεφ.4)
λ_{cr}	Μήκος κρίσιμης περιοχής υποστυλώματος ή δοκού (Κεφ.18)
λ_n	Απόσταση μεταξύ παρειών στηρίξεων, καθαρό άνοιγμα στοιχείων (Κεφ.7)
$\lambda_{p,ef}$	Μήκος ανάπτυξης προέντασης σε ορθογωνική διατομή (Κεφ.4)
λ_x, λ_y	Μήκος ανοίγματος φατώματος κατά x και y μετρούμενο μεταξύ των αξόνων των υποστυλωμάτων (Κεφ.9)
λ_w	Μήκος τοιχώματος στην οριζόντια διεύθυνση (Κεφ.18)
λ_o	Απόσταση μεταξύ διαδοχικών σημείων μηδενικής ροπής κάμψης (Κεφ.8). Μήκος λυγισμού (Κεφ.14)
λ_1, λ_2	Διαστάσεις ορθογωνικής οπής πλάκας (Κεφ.13)
λ	Οριζόντια διάσταση διαπλάτυνσης κεφαλής πέραν της περιμέτρου του υποστυλώματος (Κεφ.13)

λ_x	Πλάτος συνεργαζόμενης λωρίδας πλάκας στην διεύθυνση y (Κεφ.9)
m_f	Ροπή κάμψης ανοίγματος ανά μονάδα μήκους
m_s	Ροπή κάμψης στηρίγματος ανά μονάδα μήκους
n, n_1, n_2	Αριθμός ράβδων, τενόντων, οπλισμών κλπ. (Κεφ.17)
p, q	Τιμή κατανεμημένου φορτίου για φορτίσεις πλακών (Κεφ.18)
r	Ακτίνα καμπυλότητας (Κεφ.14, 16)
s	Απόσταση μεταξύ οπλισμών διάτμησης (Κεφ.9, 11, 12, 17, 18) πάχος επικάλυψης πλάκας (Κεφ.9)
s_1, s_t	Απόσταση διαμήκων και εγκάρσιων οπλισμών (Κεφ.17)
t	Χρόνος παρατήρησης φαινομένου, διορθωμένη ηλικία σκυροδέματος (Κεφ.2). Πλάτος έδρασης (Κεφ.7). Πλάτος εισαγωγής συγκεντρωμένου φορτίου (Κεφ.9)
t_0	Χρονική αφετηρία παρατήρησης φαινομένου
t_x, t_y	Πλάτος εισαγωγής συγκεντρωμένου φορτίου κατά x και y (Κεφ.9)
u	Περίμετρος διατομής που είναι σε επαφή με το περιβάλλον (Κεφ.2). Περίμετρος κρίσιμης διατομής (Κεφ.13)
u_k	Περίμετρος ισοδύναμης διατομής (Κεφ.12)
v	Τέμνουσα στο στήριγμα ανά μονάδα μήκους (Κεφ.9)
v_{Rd}, v_{Sd}	Τέμνουσα αντοχής σχεδιασμού και δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού ανά μονάδα μήκους (Κεφ.11, 13)
x	Ύψος θλιβόμενης ζώνης στοιχείου (Κεφ.8, 10)
x_{II}	Ύψος θλιβόμενης ζώνης σταδίου II
z	Μοχλοβραχίονας εσωτερικών δυνάμεων διατομής (Κεφ.11). Απόσταση των κέντρων των περισφιγμένων άκρων τοιχώματος (Κεφ.18)

(iii) Ελληνικά:

α	Άθροισμα γωνιακών αποκλίσεων στο μήκος x (Κεφ.4). Λόγος μέτρων ελαστικότητας χάλυβα και σκυροδέματος (Κεφ.7). Γωνία κλίσης οπλισμού διάτμησης (Κεφ.11). Πρόσθετη κλίση (Κεφ.14). Λόγος μεταξύ θεωρητικού – ιδεατού και πραγματικού μήκους στοιχείου (Κεφ.16)
α_i	Διορθωτικός προσθετικός όρος για την εύρεση του θεωρητικού ανοίγματος στοιχείου (Κεφ.7)
α_T	Συντελεστής θερμικής διαστολής σκυροδέματος (Κεφ.6)
α_l	Συντελεστής μήκους υπερκάλυψης στις περιοχές συνάφειας I και II (Κεφ.17)
β	Γωνία διανομής της δύναμης προέντασης (Κεφ.4). Αυξητικός συντελεστής λόγω εκκεντρότητας της φόρτισης (Κεφ.13). Πολλαπλασιαστικός συντελεστής της τέμνουσας αντοχής λόγω γειτονίας φορτίου και στηριγμάτων (Κεφ.11)
γ_c	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας σκυροδέματος (Κεφ.6)
γ_g	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας μονίμων δράσεων (Κεφ.6)
γ_m	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας υλικού (Κεφ.6)
γ_p	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας προέντασης (Κεφ.6)
γ_q	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας μεταβλητών δράσεων (Κεφ.6)

γ_s	Επιμέρους συντελεστής ασφαλείας χάλυβα (Κεφ.6)
ΔA_{sl}	Εμβαδό πρόσθετου οπλισμού λόγω μετατόπισης διαγράμματος ροπών κάμψης (Κεφ.11)
$\Delta F_{d,max}$	Μεγίστη τιμή της διαφοράς της διαμήκου δύναμης που ενεργεί στο ένα πτερύγιο πλακοδοκού (Κεφ.11)
ΔF_{II}	Πρόσθετη εφελκυστική δύναμη οπλισμού λόγω μετατόπισης του διαγράμματος των ροπών κάμψης (Κεφ.11)
$\Delta \lambda$	Ανοχή διάστασης στοιχείου (Κεφ.5)
$\Delta P_{t(x)}$	Χρόνιες απώλειες προέντασης σε χρόνο t στη διατομή x (Κεφ.4)
ΔT_{Sd}	Λογιστική ομοιόμορφη πτώση θερμοκρασίας για συστολή ξήρανσης (Κεφ.6)
$\Delta \varepsilon_p$	Πρόσθετη παραμόρφωση του χάλυβα προέντασης (Κεφ.10)
$\Delta \sigma_{p0}(x)$	Απώλειες προέντασης λόγω τριβής στη διατομή x (Κεφ.4)
$\Delta \sigma_{p0,2}$	Απώλειες προέντασης λόγω στιγμιαίας παραμόρφωσης του σκυροδέματος (Κεφ.4)
$\Delta \sigma_{p,\infty}$	Τελικές απώλειες προέντασης λόγω ερπυσμού, συστολής ξήρανσης και χαλάρωσης τενόντων (Κεφ.4)
$\Delta \sigma_{p,rel}$	Απώλειες προέντασης λόγω χαλάρωσης (Κεφ.3)
$\Delta \sigma_{p,rel,\infty}$	Τελικές απώλειες προέντασης λόγω χαλάρωσης των τενόντων (Κεφ.4)
$\Delta \sigma_{p,c+sp0}$	Τελικές απώλειες προέντασης λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης (Κεφ.4)
ε_c	Ανηγμένη παραμόρφωση σκυροδέματος (Κεφ.2)
$\varepsilon_{cc}(t, t_0)$	Ερπυστική ανηγμένη παραμόρφωση σκυροδέματος σε χρόνο $t > t_0$ (Κεφ.2)
$\varepsilon_{cs}(t, t_0)$	Συντελεστής συστολής ξήρανσης σκυροδέματος σε χρόνο $t > t_0$ (Κεφ.2)
$\varepsilon_{c,\infty}$	Τελική βράχυνση σκυροδέματος λόγω ερπυσμού (Κεφ.4)
ε_p	Ανηγμένη Παραμόρφωση τένοντα (Κεφ.4)
ε_{pd}	Ανηγμένη Παραμόρφωση τένοντα που αντιστοιχεί σε τάση $f_{p0,1k} / \gamma_m$
ε_s	Ανηγμένη παραμόρφωση χάλυβα (Κεφ.9, 10)
$\varepsilon_{s,\infty}$	Τελική βράχυνση σκυροδέματος λόγω συστολής ξήρανσης (Κεφ.4)
ε_y	Ανηγμένη παραμόρφωση χάλυβα κατά τη διαρροή (Κεφ.9)
ζ	Λόγος μεγίστης προς ελάχιστη τέμνουσας δύναμης σε διατομή (Κεφ.8, 11)
θ	Γωνία στροφής (Κεφ.8). Γωνία κλίσης θλιβόμενων διαγωνίων σκυροδέματος (Κεφ.11). Συντελεστής ευσταθείας (Κεφ.14)
θ_{pl}	Πλαστική στροφή (Κεφ.8)
κ	Συντελεστής της διατμητικής αντοχής χωρίς ειδικό οπλισμό διάτμησης ή διάτρησης (Κεφ.11, 13)
λ	Λυγηρότητα (Κεφ.14)
μ	Συντελεστής τριβής μεταξύ τένοντα – σωλήνα (Κεφ.4)
μ_d	Καμπτική ροπή ανηγμένη στην επιφάνεια της διατομής του σκυροδέματος, στο ύψος της διατομής και στην αντοχή του σκυροδέματος (Κεφ.10)
v	Ανηγμένη αξονική δύναμη
v_d	Αξονική δύναμη σχεδιασμού ανηγμένη στην επιφάνεια της διατομής και

	την αντοχή του σκυροδέματος (Κεφ.10, 14, 18)
ξ	Λόγος του ύψους της θλιβόμενης ζώνης προς το στατικό ύψος διατομής (Κεφ.8)
ρ	Ποσοστό εφελκυσμένου οπλισμού (Κεφ.16)
ρ'	Ποσοστό θλιβόμενου οπλισμού (Κεφ.16)
ρ_l	Ποσοστό διαμήκους οπλισμού (Κεφ.11)
ρ_{lx}, ρ_{ly}	Ποσοστά οπλισμού κατά x και y (Κεφ.13)
ρ_w	Ποσοστό οπλισμού διάτμησης (Κεφ.18)
Σ	Σύμβολο άθροισης
σ_c	Τάση σκυροδέματος (Κεφ.2)
$\sigma_c(x)$	Τάση σκυροδέματος στη διατομή (Κεφ.4)
σ_{cg}	Τάση σκυροδέματος στη θέση των τενόντων λόγω ιδίου βάρους και άλλων μονίμων δράσεων (Κεφ.2)
σ_{co}	Σταθερή τάση σκυροδέματος που εφαρμόζεται την στιγμή t_0 (Κεφ.2)
σ_{cpo}	Αρχική τάση σκυροδέματος στη θέση των τενόντων λόγω προέντασης μόνο (Κεφ.4)
σ_d, σ_k	Τάση σχεδιασμού και χαρακτηριστική τάση υλικού (Κεφ.6)
σ_{pl}	Μόνιμη τάση τενόντων προέντασης (Κεφ.12)
σ_{po}	Αρχική τάση προέντασης (Κεφ.3)
$\sigma_{po}(x)$	Τάση τένοντα στη διατομή x (Κεφ.4)
σ_s	Τάση χάλυβα (Κεφ.3)
τ_{Rd}	Τάση αντοχής σχεδιασμού σε τέμνουσα (Κεφ.11)
$\phi(t, t_0)$	Συντελεστής ερπυσμού σε $t > t_0$ (Κεφ.2)
\emptyset	Διάμετρος ράβδου οπλισμού (Κεφ.17) ή τένοντα προέντασης (Κεφ.4)
\emptyset_n	Ισοδύναμη διάμετρος οπλισμού για δέσμες ράβδων (Κεφ.17)
Ψ	Συντελεστής συνδυασμού για μεταβλητές δράσεις (Κεφ.6)
Ψ_1, Ψ_2	Συντελεστές συνδυασμού για βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες μεταβλητές δράσεις αντίστοιχα (Κεφ.6)
ω	Μηχανικό ποσοστό οπλισμού (Κεφ.10)
ω_{wd}	Μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού περίσφιξης (Κεφ.18)

1.6 ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται συμφωνούν με το Π.Δ. 515/83 και το Πρότυπο ISO 1000, τα οποία βασίζονται στο διεθνές σύστημα μονάδων (S.I.).

1.7 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ

Η παρουσίαση των υπολογισμών και των σχεδίων πρέπει να είναι σύμφωνη με τις κείμενες διατάξεις.

1.8 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΩΝ

Η μελέτη πρέπει να περιλαμβάνει τα τεύχη και τα σχέδια τα οποία είναι απαραίτητα για την ορθή εκτέλεση της κατασκευής, όπως ειδικότερα ορίζεται στις ισχύουσες προδιαγραφές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η αντοχή και τα άλλα δεδομένα για το σκυρόδεμα καθορίζονται βάσει τυποποιημένων δοκιμών.

2.2 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ

Το φαινόμενο βάρος θα προσδιορίζεται μέσω δοκιμών ή θα εκτιμάται με βάση τις γνωστές τιμές φαινομένων βαρών των συστατικών του σκυροδέματος.

2.3 ΘΛΙΠΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

2.3.1 Χαρακτηριστική αντοχή

Ο Κανονισμός αυτός βασίζεται σε θλιπτική αντοχή σκυροδέματος που μετράται στις 28 ημέρες σε κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 150 mm και ύψους 300 mm ή κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm, σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.).

Χαρακτηριστική αντοχή κυλινδρικού δοκιμίου f_{ck} ή κυβικού δοκιμίου $f_{ck,cube}$ θεωρείται εκείνη η τιμή αντοχής κάτω της οποίας υπάρχει 5% πιθανότητα να βρεθεί η τιμή αντοχής ενός τυχαίου δοκιμίου.

Στην πράξη το σκυρόδεμα θεωρείται ότι ανήκει στην κατηγορία που προδιαγράφεται στην μελέτη, αν τα αποτελέσματα των δοκιμών συμφωνούν με τα κριτήρια συμμόρφωσης του Κ.Τ.Σ.

2.3.2 Κατηγορίες σκυροδέματος

Η διαστασιολόγηση πρέπει να βασίζεται σε κατηγορία σκυροδέματος που αντιστοιχεί σε καθορισμένη τιμή χαρακτηριστικής αντοχής.

Οι κατηγορίες σκυροδέματος είναι οι ακόλουθες:

C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

όπου ο πρώτος αριθμός κάθε κατηγορίας ορίζει την χαρακτηριστική αντοχή κυλίνδρου (f_{ck}), ενώ ο δεύτερος ορίζει την χαρακτηριστική αντοχή κύβου ($f_{ck,cube}$) σε MPa, στις 28 ημέρες.

Η χρήση της κατηγορίας C12/15 σε ωπλισμένο σκυρόδεμα επιτρέπεται μόνο για κτίρια χωρίς αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας (βλ. παρ. 6.1.3) με τρεις το πολύ ορόφους.

Η χρήση της κατηγορίας C16/20 σε ωπλισμένο σκυρόδεμα επιτρέπεται μόνο:

- για κτίρια χωρίς αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας, ανεξαρτήτως του αριθμού των ορόφων.
- Για κτίρια με αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας, με τρεις το πολύ ορόφους.

Για προεντεταμένο σκυρόδεμα δεν επιτρέπονται οι κατηγορίες C12/15, C16/20 και C20/25.

2.4 ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

Στον Κανονισμό αυτό και εφόσον δεν υπάρχει άλλη ένδειξη, ο όρος “εφελκυστική αντοχή” αναφέρεται σε καθαρό αξονικό εφελκυσμό, όπως έχει οριστεί από τον Κ.Τ.Σ.

Η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος f_{ct} μπορεί να εκτιμηθεί βάσει της χαρακτηριστικής αντοχής του σκυροδέματος από τον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1: Εφελκυστική αντοχή σε MPa

f_{ck}	12	16	20	25	30	35	40	45	50
$f_{ctk,0.05}$	1.10	1.30	1.50	1.80	2.00	2.20	2.50	2.70	2.90
f_{ctm}	1.60	1.90	2.20	2.60	2.90	3.20	3.50	3.80	4.10
$f_{ctk,0.95}$	2.00	2.50	2.90	3.30	3.80	4.20	4.60	4.90	5.30

Η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος (f_{ct}) μπορεί να εκτιμηθεί από τις αντίστοιχες αντοχές εφελκυσμού από κάμψη ($f_{ct,\ell}$) ή από διάρρηξη ($f_{ct,sp}$) από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$f_{ct} = 0.50 \cdot f_{ct,\ell} \dots \dots \dots (2.1\alpha)$$

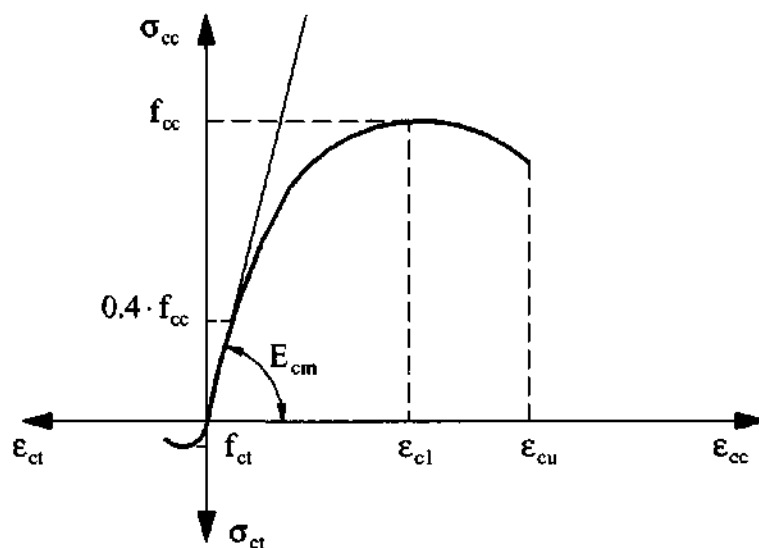
$$f_{ct} = 0.90 \cdot f_{ct,sp} \dots \dots \dots (2.1\beta)$$

2.5 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ

2.5.1 Διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων

Ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιεί αιτιολογημένως διάφορες μορφές του διαγράμματος τάσεων - παραμορφώσεων, ανάλογα με την φύση του έργου και με τις ειδικές απαιτήσεις της μελέτης. Για οικοδομικά έργα, κατάλληλα ιδεατά διαγράμματα περιέχονται στα αντίστοιχα Κεφάλαια του Κανονισμού.

Η γενική μορφή των διαγραμμάτων τάσεων - παραμορφώσεων παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.1.



Σχήμα 2.1: Σχηματικό διάγραμμα τάσεων - παραμορφώσεων σκυροδέματος (c=θλίψη, t=εφελκυσμός).

2.5.2 Μέτρο ελαστικότητας

Η μέση τιμή E_{cm} του επιβατικού μέτρου ελαστικότητας μπορεί να εκτιμηθεί βάσει της χαρακτηριστικής θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος, μέσω του πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2: Επιβατικό μέτρο ελαστικότητας σε GPa

f_{ck}	12	16	20	25	30	35	40	45	50
E_{cm}	26	27.5	29	30.5	32	33.5	35	36	37

2.5.3 Λόγος Poisson

Για το λόγο του Poisson μπορεί να ληφθεί μία τιμή μεταξύ 0.00 και 0.20.

2.5.4 Ερπυσμός και συστολή ξήρανσης

Για οικοδομικά έργα μπορούν να ληφθούν για τον τελικό συντελεστή ερπυσμού και την τελική συστολή ξήρανσης ($t=\infty$), ως αντιπροσωπευτικές οι τιμές του πίνακα 2.3 εφόσον η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή $0.50 \cdot f_{ck}$.

Πίνακας 2.3: Τελικές τιμές του συντελεστή ερπυσμού $\varphi(t_{\infty}, t_0)$ και της συστολής ξήρανσης $\epsilon_{cs}(t_{\infty}, t_0)$ σκυροδέματος

$\varphi(t_{\infty}, t_0)$						
Ηλικία t_0 τη στιγμή της φόρτισης (ημέρες)	Ιδεατό μέγεθος $2 \cdot A_c / u$ σε mm					
	50	150	600	50	150	600
	Ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες εσωτερικού χώρου (RH=50%)			Υγρές ατμοσφαιρικές συνθήκες υπαίθρου (RH=80%)		
1	5.50	4.60	3.70	3.60	3.20	2.90
7	3.90	3.10	2.60	2.60	2.30	2.00
28	3.00	2.50	2.00	1.90	1.70	1.50
90	2.40	2.00	1.60	1.50	1.40	1.20
365	1.80	1.50	1.20	1.10	1.00	1.00

$\epsilon_{cs}(t_{\infty}, t_0) \cdot 10^3$			
Θέση του στοιχείου	Σχετική υγρασία (%)	Ιδεατό μέγεθος $2 \cdot A_c / u$ σε mm	
		≤ 150	≥ 600
Εσωτερικός χώρος	50	-0.60	-0.50
Υπαίθριος	80	-0.33	-0.28

RH = σχετική υγρασία.

A_c είναι το εμβαδόν της διατομής του στοιχείου και u είναι η περίμετρος της διατομής σε επαφή με την ατμόσφαιρα.

Στην περίπτωση κιβωτοειδούς διατομής ή διατομής με διάκενα της οποίας το εσωτερικό συγκοινωνεί με την ελεύθερη ατμόσφαιρα, το u θα περιλαμβάνει και την εσωτερική περίμετρο.

Για ενδιάμεσα μεγέθη, μεταξύ 150 και 600 mm, μπορεί να γίνεται γραμμική παρεμβολή στις τιμές του Πίνακα.

Για τάσεις $\sigma_c < 0.50 \cdot f_{ck}$, γίνονται οι εξής παραδοχές:

- Οι ερπυστικές παραμορφώσεις συνδέονται γραμμικά με τις τάσεις.
- Όταν η επιβαλλόμενη τάση μεταβάλλεται κατά διαστήματα, οι ερπυστικές παραμορφώσεις που αντιστοιχούν στο διάστημα επιβολής κάθε τιμής της τάσης προστίθενται.

2.5.5 Συντελεστής θερμικής διαστολής

Ο συντελεστής θερμικής διαστολής του σκυροδέματος μπορεί να λαμβάνεται ίσος με $10 \cdot 10^{-6}$ ανά $^{\circ}C$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΑΛΥΒΑ

3.1 ΧΑΛΥΒΑΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.1.1 Γενικά

Τα μηχανικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά των χαλύβων που χρησιμοποιούνται στο ωπλισμένο σκυρόδεμα καθορίζονται από πρότυπα και/ή εγκριτικές αποφάσεις ή πιστοποιητικά συμμόρφωσης.

Οι χάλυβες που καλύπτονται από τον Κανονισμό αυτόν μπορούν να διακριθούν ως εξής:

- α) σύμφωνα με τη μέθοδο της παραγωγής. Οι ακολουθούμενες μέθοδοι παραγωγής είναι:
 - θερμή έλαση, δίχως καμιά περαιτέρω επεξεργασία
 - θερμή έλαση, η οποία ακολουθείται από μία άμεση εν σειρά θερμική κατεργασία

- ψυχρή κατεργασία με στρέψη ή με όλκηση (συρματοποίηση) του αρχικού προϊόντος που προέρχεται από θερμή έλαση
- β) σύμφωνα με τη μορφή της επιφάνειας σε:
- λείες κυλινδρικές ράβδους ή σύρματα (και συγκολλητά δομικά πλέγματα)
 - ράβδους ή σύρματα υψηλής συνάφειας (και συγκολλητά δομικά πλέγματα), με νευρώσεις (νευροχάλυβες)
- γ) σύμφωνα με τη συγκολλησιμότητα σε:
- χάλυβες συγκολλησίμους υπό προϋποθέσεις
 - χάλυβες συγκολλησίμους

3.1.2 Διατομή υπολογισμών

Οι υπολογισμοί πρέπει να βασίζονται στην ονομαστική διατομή που καθορίζεται από την ονομαστική διάμετρο.

3.1.3 Χαρακτηριστική αντοχή

Χαρακτηριστική αντοχή f_{yk} , θεωρείται εκείνη η τιμή του ορίου διαρροής f_y ή του συμβατικού ορίου διαρροής $f_{0.2}$ (που αντιστοιχεί σε παραμένουσα παραμόρφωση 0.2%) κάτω της οποίας υπάρχει 5% πιθανότητα να βρεθεί η τιμή αντοχής ενός τυχαίου δοκιμίου. Εάν ο παραγωγός χάλυβα εγγυάται μία ελάχιστη τιμή για το f_y ή $f_{0.2}$ η τιμή αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως χαρακτηριστική.

Οι χάλυβες που χρησιμοποιούνται στο ωπλισμένο σκυρόδεμα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

Χάλυβες υψηλής πλαστιμότητας (H), όταν:

$$\epsilon_{uk} > 5.0\% \dots\dots\dots (3.1\alpha)$$

και

$$\left(f_t / f_y \right)_k > 1.08 \dots\dots\dots (3.1\beta)$$

Χάλυβες συνήθους πλαστιμότητας (N), όταν:

$$\epsilon_{uk} > 2.5\% \dots\dots\dots (3.2\alpha)$$

και

$$\left(f_t / f_y \right)_k > 1.05 \dots\dots\dots (3.2\beta)$$

όπου:

ϵ_{uk} χαρακτηριστική τιμή της ανηγμένης παραμόρφωσης υπό το μέγιστο φορτίο, που ειδικώς για αυτήν την παράμετρο εκτιμάται με πιθανότητα υπέρβασης 10% αντί της συνήθους 5%,

f_{tk} χαρακτηριστική τιμή της εφελκυστικής αντοχής.

Η μελέτη πρέπει να βασίζεται σε κατηγορία χάλυβα που αντιστοιχεί σε καθορισμένη τιμή χαρακτηριστικής αντοχής f_{yk} .

3.1.4 Οπλισμοί υψηλής συνάφειας (νευροχάλυβες)

Οι οπλισμοί υψηλής συνάφειας πρέπει όσον αφορά τις νευρώσεις να πληρούν τις συνθήκες και απαιτήσεις των σχετικών προτύπων.

3.1.5 Συγκολλητά δομικά πλέγματα

Όταν η παρουσία εγκάρσιων συγκολλημένων ράβδων λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό του μήκους αγκυρώσεως (παρ. 17.6.1), τότε κάθε συγκόλληση πρέπει να μπορεί να αναλάβει τέμνουσα δύναμη ίση με $0.30f_{yk} A_s$, όπου A_s είναι η διατομή της μεγαλύτερης από τις ράβδους που συγκολλούνται.

3.1.6 Παραμορφώσεις

3.1.6.1 Διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων

Τα πραγματικά διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων μπορούν να αντικατασταθούν με διγραμμικά ή τριγραμμικά διαγράμματα, διαλεγμένα έτσι ώστε η απλοποίηση αυτή να δίνει προσεγγίσεις υπέρ της ασφάλειας.

3.1.6.2 Μέτρο ελαστικότητας E_s

Για όλους τους χάλυβες ωπλισμένου σκυροδέματος το μέτρο ελαστικότητας μπορεί να ληφθεί ίσο με 200 GPa.

3.1.6.3 Συντελεστής θερμικής διαστολής

Ο συντελεστής θερμικής διαστολής του χάλυβα μπορεί να λαμβάνεται ίσος με $10 \cdot 10^{-6}$ ανά $^{\circ}\text{C}$.

3.1.7 Συγκολλησιμότητα

Βλέπε παρ. 19.3.2.

3.2 ΧΑΛΥΒΑΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ

3.2.1 Γενικά

Οι μηχανικές και φυσικές ιδιότητες των χαλύβων προέντασης καθορίζονται από πιστοποιητικά.

Οι χάλυβες προέντασης που καλύπτονται από τον Κανονισμό αυτό είναι δυνατόν να περιγραφούν ως ακολούθως:

α) Σύμφωνα με την κατεργασία:

α.1) θερμή κατεργασία

- χάλυβες ειδικής κατεργασίας,
- χάλυβες σκληρυμένοι με βαφή,

α.2) μηχανική κατεργασία

- χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με διέλκυση ή εξέλαση
- χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με συστροφή ή έλξη.

Οι κατεργασίες αυτές μπορούν να συμπληρωθούν με γήρανση και σταθεροποίηση.

β) Σύμφωνα με τον τύπο:

- σύρματα και ράβδοι,
- συρματόσχοινα ή καλώδια,

γ) Σύμφωνα με τη μορφή:

- σύρματα ή ράβδοι λείες και κυκλικές (τα σύρματα μπορούν να είναι ίσια ή πλεγμένα),
- σύρματα ή ράβδοι με νευρώσεις κυκλικές ή μη κυκλικές.

3.2.2 Διατομή υπολογισμού

Οι υπολογισμοί πρέπει να βασίζονται στην ονομαστική διατομή, η οποία για τα σύρματα ή τις ράβδους καθορίζεται από την ονομαστική τους διάμετρο, ενώ για τα συρματόσχοινα ή τα καλώδια από τις ονομαστικές διατομές των συρμάτων ή των ράβδων που τα συνθέτουν.

3.2.3 Χαρακτηριστική αντοχή

Ο ορισμός της χαρακτηριστικής αντοχής δίνεται στην παρ. 3.1.3.

Η τιμή $f_{0,2}$ μπορεί να αντικατασταθεί από την τιμή $f_{0,1}$ (που αντιστοιχεί σε παραμένουσα παραμόρφωση 0.1%).

Κανονικά η κατηγορία ενός χάλυβα προέντασης πρέπει να προδιαγράφεται με βάση το χαρακτηριστικό όριο διαρροής ($f_{p0.2k}$ ή $f_{p0.1k}$) και την χαρακτηριστική του εφελκυστική αντοχή f_{ptk} .

Για την εφελκυστική αντοχή f_{ptk} , που προσδιορίζεται από τις δοκιμές εφελκυσμού, πρέπει να ισχύουν οι σχέσεις:

$$f_{ptk} \geq 1.10 \cdot f_{0.2k} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$f_{ptk} \geq 1.05 \cdot f_{0.2,obs} \dots\dots\dots(3.4)$$

όπου $f_{0.2,obs}$ είναι το όριο διαρροής όπως προκύπτει από αυτές τις δοκιμές.

3.2.4 Χαρακτηριστικά συνάφειας

Το μήκος αγκύρωσης λ_{bp} που απαιτείται για να εξασφαλισθεί η μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα μετά την απελευθέρωση των άκρων των τενόντων (προεντεταμένη κλίνη, προτανυόμενοι τένοντες, βλ. παρ. 4.1), πρέπει να προσδιορίζεται είτε βάσει των τιμών που περιλαμβάνονται στα πιστοποιητικά του χάλυβα προέντασης προσαρμοσμένων, εάν χρειάζεται, στις συνθήκες εφαρμογής, είτε μέσω δοκιμών που να εξομοιώνουν τις συνθήκες εφαρμογής.

Κατά τον έλεγχο οριακών καταστάσεων ρηγμάτωσης, οι προεντεταμένοι τένοντες μπορούν να θεωρηθούν ως οπλισμοί υψηλής συνάφειας υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν τα κριτήρια της παρ. 3.1.4.

3.2.5 Διατάξεις αγκυρώσεων

Τα πιστοποιητικά των χάλυβων προέντασης δίνουν στοιχεία σχετικά με τις διατάξεις αγκυρώσεων. Εάν οι παραδοχές της μελέτης ή οι συνθήκες εφαρμογής διαφέρουν από εκείνες που προβλέπονται στα πιστοποιητικά, είναι απαραίτητο να γίνονται συμπληρωματικοί έλεγχοι.

3.2.6 Παραμορφώσεις

3.2.6.1 Διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων

Τα διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων λαμβάνονται από τα σχετικά πιστοποιητικά των χάλυβων.

3.2.6.2 Μέτρο ελαστικότητας E_s

Για όλους τους χάλυβες προέντασης το μέτρο ελαστικότητας μπορεί να ληφθεί ίσο με 200 GPa.

3.2.6.3 Συντελεστής θερμικής διαστολής

Ο συντελεστής θερμικής διαστολής των χαλύβων προέντασης λαμβάνεται ίσος με $10 \cdot 10^{-6}$ ανά °C.

3.2.6.4 Χαλάρωση

Οι τιμές της χαλάρωσης που θα ληφθούν υπόψη για τον υπολογισμό της τελικής δύναμης προεντάσεως μπορούν να προσδιορισθούν:

- βάσει των δεδομένων που περιέχονται στα πιστοποιητικά, ή
- από αποτελέσματα αξιόπιστων δοκιμών χαλάρωσης, ή
- όταν κρίνεται ότι τα διατιθέμενα στοιχεία δεν είναι αξιόπιστα ή επαρκή (π.χ. τιμές βασιζόμενες σε δοκιμές μικρής διάρκειας), τότε μπορούν να ληφθούν υπόψη κατάλληλες τιμές της χαλάρωσης, οι οποίες δίνονται στην διεθνή βιβλιογραφία για τις συνήθεις περιπτώσεις.

3.2.7 Ολκιμότητα

Οι χρησιμοποιούμενοι χάλυβες προέντασης πρέπει να έχουν επαρκή ολκιμότητα ώστε να είναι δυνατή η ανακατανομή εντάσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗ

4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ

- *Προένταση μετά από την σκλήρυνση του σκυροδέματος (Προένταση):* Οι τένοντες (σύρματα, ράβδοι ή συρματόσχοινα, καλώδια) τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες και αγκυρώνονται κατάλληλα στα άκρα τους. Οι συνθήκες εφαρμογής συστημάτων αυτής της μεθόδου προέντασης καθορίζονται από τα πιστοποιητικά των συστημάτων προεντάσεως.
- *Προένταση πριν από την έγχυση του σκυροδέματος (Προεντεταμένη κλίση, προτανυόμενοι τένοντες):* Οι τένοντες (σύρματα ή συρματόσχοινα) βρίσκονται σε άμεση επαφή με το σκυρόδεμα και αγκυρώνονται μέσω συνάφειας.

4.2 ΑΡΧΙΚΗ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗ

Η αρχική τάση του τένοντα, μετά την απομάκρυνση των γρύλων και αφού λειτουργήσουν οι αγκυρώσεις, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την μικρότερη από τις επόμενες δύο τιμές:

$$\sigma_{p0} = 0.65 \cdot f_{pk} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$\sigma_{p0} = 0.75 \cdot f_{p0.1k} \dots\dots\dots (4.2)$$

Η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή σκυροδέματος κατά την στιγμή της προέντασης, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος υποχώρησης των σωμάτων αγκύρωσης, δίδεται στα πιστοποιητικά των διαφόρων συστημάτων προέντασης.

Εφόσον υπάρχει ολίσθηση των τενόντων στις θέσεις αγκυρώσεώς τους και μέσα στο μήκος επιρροής της ολίσθησης, οι μέγιστες τάσεις στον γρύλο μπορούν να ληφθούν κατά την στιγμή της προέντασης ίσες με:

$$\sigma_{p0,max} = 0.70 \cdot f_{pk} \dots\dots\dots (4.3)$$

$$\sigma_{p0,max} = 0.80 \cdot f_{p0.1k} \dots\dots\dots (4.4)$$

4.3 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ

4.3.1 Γενικά

Για δεδομένη ηλικία του σκυροδέματος, οι απώλειες προέντασης σε μία διατομή (σε σχέση με τη μέγιστη τάση στο γρύλο προέντασης), ισούται με το άθροισμα:

- των απωλειών πριν από την προένταση του σκυροδέματος (παρ. 4.3.2),
- των μειώσεων (παρ. 4.3.3) και
- των χρόνιων απωλειών (παρ. 4.3.4).

Η εκτίμηση των απωλειών βασίζεται γενικά στη χρησιμοποίηση μέσων τιμών των βασικών δεδομένων.

4.3.2 Απώλειες πριν από την προένταση του σκυροδέματος (Προεντεταμένη κλίνη)

Οι παρακάτω απώλειες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς:

- απώλειες λόγω τριβής στις διαμορφώσεις των καμπυλών (στην περίπτωση καμπύλων τενόντων), καθώς και στις απώλειες λόγω ολίσθησης στις αγκυρώσεις της προεντεταμένης κλίνης,
- απώλειες λόγω χαλάρωσης του χάλυβα των τενόντων (που θεωρούνται ότι είναι εκτεθειμένοι) κατά τη χρονική περίοδο μεταξύ έντασης των τενόντων και εφαρμογής της προέντασης στο σκυροδέμα.

4.3.3 Μειώσεις

4.3.3.1 Μειώσεις λόγω ελαστικής παραμόρφωσης του σκυροδέματος

Πρέπει να ληφθεί υπόψη η μείωση προέντασης λόγω βράχυνσης του σκυροδέματος η οποία προκύπτει:

- στην περίπτωση προτάνυσης ως αποτέλεσμα της δράσης των τενόντων όταν ελευθερώνονται από τις αγκυρώσεις τους,
- στην περίπτωση προέντασης ως αποτέλεσμα του προγράμματος τάνυσης των τενόντων.

4.3.3.2 Μειώσεις λόγω τριβής (Προένταση)

Η τάση του τένοντα, $\sigma_{p0}(x)$, σε μια διατομή που βρίσκεται σε απόσταση x από την ενεργό αγκύρωση είναι μειωμένη σε σχέση με την τάση $\sigma_{p0,max}(x=0)$, στη θέση της αγκύρωσης, κατά τις μειώσεις λόγω τριβής. Η τάση στην θέση x μπορεί να υπολογισθεί μέσω της ακόλουθης σχέσης:

$$\sigma_{p0}(x) = \sigma_{p0,max}(x=0) \cdot \exp(-\mu(\alpha + k \cdot x)) \dots\dots\dots (4.5)$$

όπου:

- μ συντελεστής τριβής μεταξύ τένοντα και σωλήνα,
- α άθροισμα των απολύτων τιμών των γωνιακών εκτροπών του τένοντα από τη θέση 0 μέχρι την θέση x , μετρούμενων σε ακτίνια (χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η διεύθυνση ή το πρόσημό τους),
- k αθέλητη γωνιακή εκτροπή (ακτίνια ανά μονάδα μήκους) από την ακριβή χάραξη των τενόντων.

Στα πιστοποιητικά των διαφόρων συστημάτων προέντασης δίνονται τιμές για το μ και το k .

Λίπανση επιτρέπεται μόνο με λιπαντικά για τα οποία υπάρχει εγκριτική απόφαση, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος βλάβης του αλκαλικού περιβάλλοντος των τενόντων.

4.3.3.3 Μειώσεις λόγω ολίσθησης στις αγκυρώσεις (Προένταση)

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ολίσθηση του τένοντα κατά τη στιγμή της σφίνωσης, καθώς και η παραμόρφωση της αγκύρωσης.

4.3.3.4 Άλλες μειώσεις

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και όλα τα άλλα πιθανά αίτια μειώσεων που οφείλονται στην μέθοδο ή στον εξοπλισμό της προέντασης.

4.3.4 Χρόνιες απώλειες λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης του σκυροδέματος και χαλάρωσης του χάλυβα

Ο υπολογισμός των χρόνιων απωλειών λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης του σκυροδέματος και χαλάρωσης του χάλυβα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την αλληλεξάρτηση των φαινομένων.

4.4 ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

4.4.1 Υπολογισμός απωλειών προέντασης

Για τις περισσότερες περιπτώσεις αρκεί ο υπολογισμός των τιμών της προέντασης σε δύο χρονικές περιόδους:

- τη στιγμή της εφαρμογής της προέντασης στο σκυρόδεμα ($t=0$),
- μετά από μεγάλη χρονική περίοδο ($t=\infty$).

Κατά τον υπολογισμό των τιμών της προέντασης στη διατομή x λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες απώλειες:

Για $t=0$: Οι μειώσεις (παρ. 4.3.3) στις οποίες, στην περίπτωση προεντεταμένης κλίνης, προστίθενται και οι απώλειες πριν από την προένταση του σκυροδέματος (παρ. 4.3.2) το άθροισμα των απωλειών αυτών συμβολίζεται με $\Delta P_0(x)$.

Για $t=\infty$: Οι προηγούμενες απώλειες $\Delta P_0(x)$ αυξημένες κατά τις χρόνιες απώλειες $\Delta P_\infty(x)$ (παρ. 4.3.4).

4.4.2 Τιμές της προέντασης εισαγόμενες στους υπολογισμούς

Για τις συνηθέστερες περιπτώσεις αρκεί να ληφθεί υπόψη μόνο μια αντιπροσωπευτική τιμή προέντασης. Η τιμή αυτή ισούται με την μέση τιμή σε χρόνο t για την υπόψη διατομή x :

$$P_{mi}(x) = P_0 - (\Delta P_0(x) + \Delta P_t(x)) \dots \dots \dots (4.6)$$

όπου:

- P_0 αρχική προένταση κατά την στιγμή $t=0$ εφαρμοζόμενη στο άκρο ($x=0$),
 $\Delta P_t(x)$ χρόνιες απώλειες σε χρόνο t στη διατομή x .

4.5 ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ

Η προένταση γενικά προκαλεί:

- τοπικά φαινόμενα στην περιοχή των αγκυρώσεων και στα σημεία όπου οι τένοντες αλλάζουν διεύθυνση,
- «ισοστατικές» επιρροές σε ισοστατικούς φορείς,

γ) «ισοστατικές» και «υπερστατικές» επιρροές σε υπερστατικούς φορείς.

4.5.1 Διανομή της δύναμης προέντασης

α) Προένταση μετά από την σκλήρυνση του σκυροδέματος

Σε περίπτωση ενός στοιχείου με μεγάλο πλάτος, γίνεται η παραδοχή ότι η δύναμη προέντασης διανέμεται πέραν της αγκύρωσης υπό γωνία 2β , όπου $\tan(\beta) = 2/3$ ($\beta \cong 34^\circ$).

Σε περίπτωση πλακοδοκού γίνεται η παραδοχή ότι η δύναμη προέντασης διανέμεται:

- πάνω στο μέσο επίπεδο του κορμού, εντός γωνίας 2β ξεκινώντας από την αγκύρωση,
- στο μέσο επίπεδο του άνω πέλματος, υπό γωνία β εκατέρωθεν του κορμού, από το σημείο όπου η διανομή στον κορμό φθάνει στο πέλμα.

β) Προένταση πριν από την έγχυση του σκυροδέματος

Η εφελκυστική τάση σε έναν προτανυόμενο τένοντα υποτίθεται ότι λαμβάνει την τιμή σχεδιασμού της σε απόσταση λ_{bpd} από το άκρο.

Η απόσταση αυτή ισούται με $0.80 \cdot \lambda_{bp}$ ή με $1.20 \cdot \lambda_{bp}$, ανάλογα με το ποια από αυτές τις δύο τιμές είναι δυσμενέστερη για το υπό εξέταση εντατικό μέγεθος (λ_{bp} είναι το μήκος αγκύρωσης, όπως ορίσθηκε στην παρ. 3.2.4).

Ως μήκος ανάπτυξης της προέντασης ορίζεται η απόσταση μεταξύ του άκρου του τένοντα και μίας διατομής πέραν της οποίας η διανομή των ορθών τάσεων λόγω προέντασης θεωρείται γραμμική, σε όλο το ύψος της διατομής.

Για ορθογωνική διατομή με ευθύγραμμους τένοντες στο κάτω μέρος της διατομής, μπορεί να θεωρηθεί ότι το μήκος ανάπτυξης της προέντασης είναι:

$$\lambda_{p,ef} = \sqrt{(0.80 \lambda_{bpd})^2 + h^2} > \lambda_{bpd}$$

όπου h είναι το ύψος της διατομής.

Σημειώνεται ότι κατά τον έλεγχο της αγκύρωσης πρέπει να ληφθεί υπόψη το μέγεθος του μήκους μεταθέσεως του διαγράμματος ροπών κάμψεως (παρ. 11.2.4). Για πλακοδοκούς μπορεί να υιοθετηθεί ο κανόνας διανομής προέντασης που εφαρμόζεται στην περίπτωση προέντασης μετά από την σκλήρυνση του σκυροδέματος.

4.5.2 Τένοντες χωρίς συνάφεια

Αυτή η περίπτωση μπορεί να αφορά: