

**ΟΡΙΑΚΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΑΣΤΟΧΙΑΣ
ΑΠΟ
ΜΕΓΕΘΗ
ΟΡΘΗΣ
ΕΝΤΑΣΗΣ**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το πεδίο ασφαλείας περιορίζεται από μια καμπύλη (ή μια επιφάνεια σε περίπτωση λοξής κάμψης), η οποία αντιπροσωπεύει την αλληλεπίδραση μεταξύ ροπής κάμψης και ορθής δύναμης.

Για τις μη διανυσματικές δράσεις, η εφαρμογή της ανίσωσης ασφαλείας (6.1) είναι άμεση, π.χ.:

- σε καθαρό εφελκυσμό:

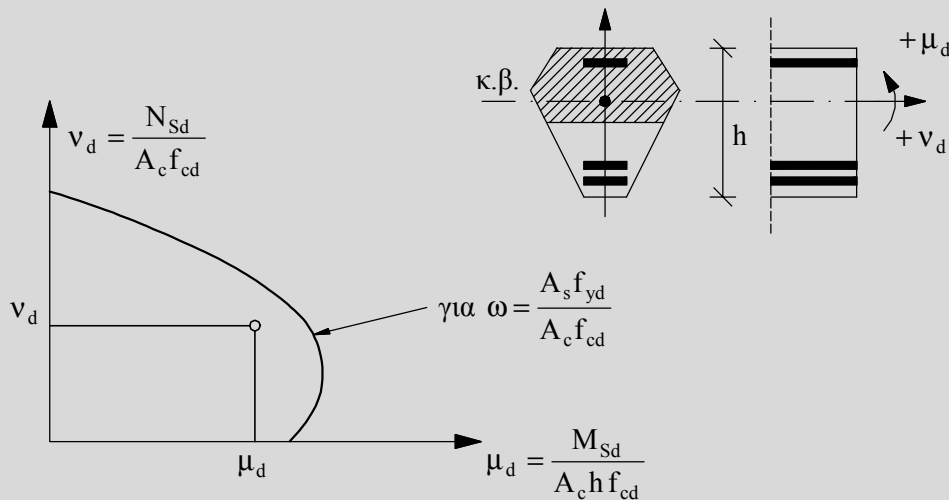
$$N_{Sd} \leq N_{Rd} \dots\dots\dots (\Sigma 10.1)$$

- σε καθαρή κάμψη:

$$M_{Sd} \leq M_{Rd} \dots\dots\dots (\Sigma 10.2)$$

Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ροπής κάμψης και της ορθής δύναμης παριστάνεται είτε από πίνακες αλληλεπίδρασης είτε από διαγράμματα αλληλεπίδρασης.

Ενδεικτικό είναι το διάγραμμα αλληλεπίδρασης του Σχήματος Σ 10.1.



Σχήμα Σ 10.1: Ενδεικτικό διάγραμμα αλληλεπίδρασης (σε μονοαξονική κάμψη) ανηγμένης αξονικής δύναμης v_d και καμπτικής ροπής μ_d .

Το διάγραμμα του σχήματος Σ 10.1 αναφέρεται σε συγκεκριμένο σχήμα διατομής, εμβαδό, διάταξη και θέση οπλισμών, καθώς και κατηγορία χάλυβα.

10.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η απόκλιση θεωρείται αμελητέα εφόσον είναι μικρότερη από 15°. Διαφορετικά, πρέπει να γίνει αναγωγή των ροπών στις διευθύνσεις του οπλισμού.

10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Με τους κανόνες αυτού του Κεφαλαίου προσδιορίζονται οι τιμές σχεδιασμού των μεγεθών αντοχής.

Ο προσδιορισμός μπορεί να γίνεται είτε αναλυτικά, είτε με βάση διαγράμματα, είτε με βάση πίνακες.

10.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Οι κανόνες που ακολουθούν εφαρμόζονται ως έχουν μόνο για γραμμικούς φορείς, όπως καθορίστηκαν στην παρ. 7.2.1.1 και για πλάκες και κελύφη των οποίων ο

10.4.1 Παραδοχές

Ως παραμορφώσεις νοούνται οι ανηγμένες μηκύνσεις και οι ανηγμένες βραχύνσεις.

Ο περιορισμός αυτός είναι συμβατικός και αφορά τον έλεγχο μεμονωμένων διατομών (τοπικός έλεγχος). Έχει δε σκοπό τον περιορισμό της αποδιοργάνωσης της διατομής του δομικού στοιχείου (κριτήριο δυνατότητας επεμβάσεως, επισκευής / ενισχύσεως). Σε περίπτωση που οι εφελκυσόμενοι οπλισμοί βρίσκονται ο ένας κοντά στον άλλο, η τιμή 0.02 μπορεί να ληφθεί στην στάθμη του κέντρου βάρους των.

Η ολική παραμόρφωση των προεντεταμένων τενόντων υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την αρχική επιμήκυνση που αντιστοιχεί στην αντιπροσωπευτική τιμή της δύναμης προέντασης, η οποία έχει ληφθεί υπόψη στην μελέτη. Η πρόσθετη επιμήκυνση που επιτρέπεται πέραν της αρχικής επιμήκυνσης περιορίζεται σε 0.01.

οπλισμός παρουσιάζει αμελητέα απόκλιση από τις διευθύνσεις των ροπών σχεδιασμού.

10.3 ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Για τα πέλματα των πλακοδοκών που υπόκεινται σε εφελκυσμό ισχύει η παρ. 8.4. Επίσης στις περιοχές των στηρίξεων των συνεχών πλακοδοκών, μπορούν να ληφθούν υπόψη στους υπολογισμούς αντοχής μόνον οι εφελκυσόμενοι οπλισμοί που περιλαμβάνονται σε ένα πλάτος πλάκας όπως καθορίζεται από την παρ. 18.3.2 (Σχήμα Σ18.12).

10.4 ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΜΕ ΣΥΝΑΦΕΙΑ

10.4.1 Παραδοχές

Ο υπολογισμός της αντοχής βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές, οι οποίες συμπληρώνονται με τις παραδοχές των παρ. 10.4.2, 10.4.3 και 10.4.4:

- α) η διατομή παραμένει επίπεδη και κάθετη στον παραμορφωμένο άξονα του στοιχείου,
- β) ο οπλισμός υφίσταται τις ίδιες μεταβολές παραμορφώσεων με το περιβάλλον σκυρόδεμα,
- γ) η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος αμελείται,
- δ) η μέγιστη θλιπτική παραμόρφωση του σκυροδέματος λαμβάνεται ίση με:
 - 0.0035 σε κάμψη (καθαρή ή με αξονική δύναμη, ορθή ή λοξή),
 - 0.002 σε κεντρική θλίψη,
- ε) η μέγιστη εφελκυστική παραμόρφωση του οπλισμού λαμβάνεται ίση με 0.02.

10.4.2 Κατανομή των παραμορφώσεων

Ένα διάγραμμα παραμορφώσεων το οποίο διέρχεται από το Α αντιστοιχεί:

- είτε σε καθαρό εφελκυσμό (γραμμή κάθετη προς τον άξονα του στοιχείου διά του Α), ή σε εφελκυσμό με μικρή εκκεντρότητα (ουδέτερη γραμμή εκτός διατομής),
- είτε σε καθαρή κάμψη ή κάμψη με αξονική δύναμη κατά την οποία $\epsilon_c > -0.035\%$.

Ένα διάγραμμα παραμορφώσεων το οποίο διέρχεται από το Β αντιστοιχεί:

- σε καθαρή κάμψη ή κάμψη με αξονική δύναμη κατά την οποία εξαντλείται η αντοχή του σκυροδέματος (ουδέτερη γραμμή μέσα στη διατομή).

Ένα διάγραμμα παραμορφώσεων το οποίο διέρχεται από το Γ αντιστοιχεί:

- είτε σε κάμψη με αξονική θλιπτική δύναμη (διατομή υπό θλίψη, ουδέτερη γραμμή εκτός διατομής),
- είτε σε καθαρή θλίψη (γραμμή κάθετη προς τον άξονα του στοιχείου, διά του Γ).

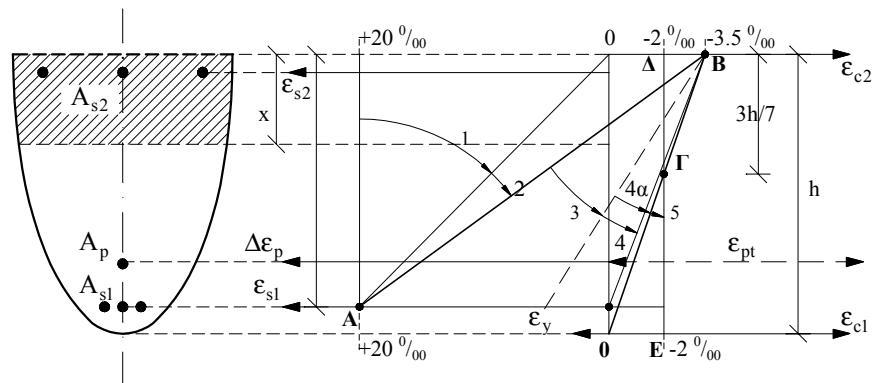
10.4.3.1 Παραβολικό - ορθογωνικό διάγραμμα

Ο συντελεστής 0.85 λαμβάνει υπόψη τη μείωση της θλιπτικής αντοχής που οφείλεται στην μακροχρόνια και επαναλαμβανόμενη δράση των φορτίων και δεν έχει το ρόλο συντελεστή ασφαλείας. Το διάγραμμα του Σχήματος 10.2 δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του μέτρου ελαστικότητας ούτε γενικά για πλαστική ανάλυση κατά την παρ. 8.3.

10.4.2 Κατανομή των παραμορφώσεων

Οι παραδοχές α, δ και ε της παρ. 10.4.1 συμπληρώνονται όπως παρακάτω:

Για τον υπολογισμό της αντοχής θεωρείται ότι οι ακραίες παραμορφώσεις διέρχονται από ένα από τα τρία σημεία Α, Β ή Γ, τα οποία ορίζονται στο Σχήμα 10.1.



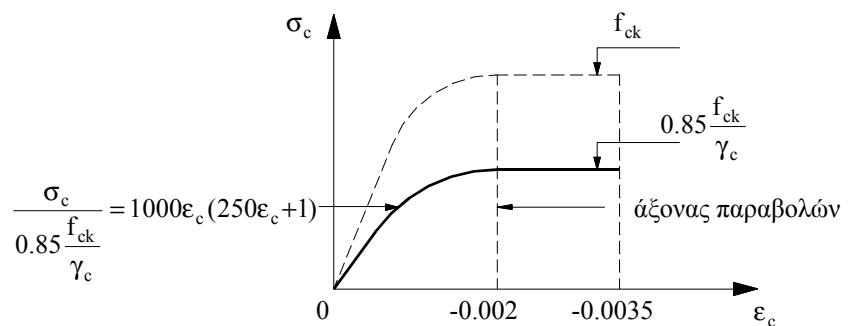
Σχήμα 10.1: Διάγραμμα παραμορφώσεων

10

10.4.3 Ιδεατά διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων σκυροδέματος

10.4.3.1 Παραβολικό - ορθογωνικό διάγραμμα

Κατά τον υπολογισμό της αντοχής μιας διατομής, χρησιμοποιείται για το σκυρόδεμα το ιδεατό διάγραμμα του Σχήματος 10.2.

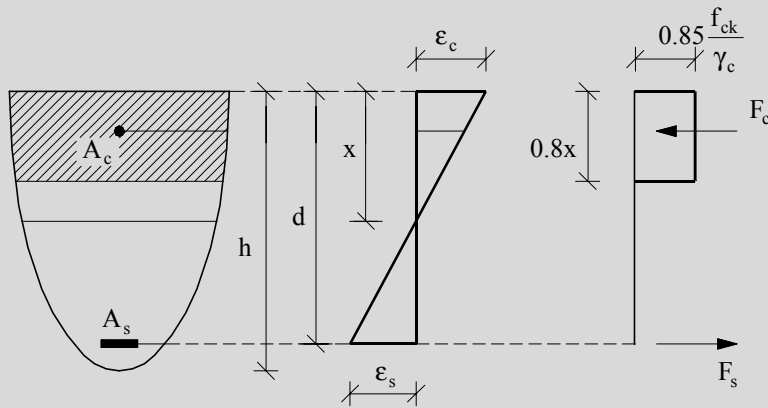


Σχήμα 10.2: Παραβολικό - ορθογωνικό διάγραμμα τάσεων - παραμορφώσεων σκυροδέματος

Επιτρέπεται και η χρήση κατάλληλων απλοποιητικών γραμμικοποιημένων διαγραμμάτων τάσεων - παραμορφώσεων σκυροδέματος, ανάλογα με το μελετώμενο αντικείμενο.

10.4.3.2 Ορθογωνικό διάγραμμα

Η περίπτωση αφορά διάγραμμα παραμορφώσεων το οποίο διέρχεται από το Α ή το Β (Σχ. 10.1). Αν το διάγραμμα διέρχεται από το Γ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το ορθογωνικό διάγραμμα, με την προϋπόθεση ότι η μέγιστη θλιπτική παραμόρφωση της πιο θλιβόμενης ίνας δεν διαφέρει πολύ από -0.0035 .



Σχήμα Σ 10.2: Ορθογωνικό διάγραμμα τάσεων - παραμορφώσεων σκυροδέματος

Ο συντελεστής $0.80 \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ αφορά π.χ. ζώνες κυκλικές ή τριγωνικές με την κορυφή προς την ακραία θλιβόμενη ίνα ή τραπεζοειδείς (περίπτωση ορθογωνικών διατομών υπό λοξή κάμψη).

10.4.3.2 Ορθογωνικό διάγραμμα

Εάν η διατομή δεν βρίσκεται ολόκληρη υπό θλίψη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία απλοποιημένη ορθογωνική κατανομή των θλιπτικών τάσεων. Η κατανομή αυτή ορίζεται ως εξής (x είναι το ύψος της θλιβόμενης ζώνης της διατομής):

- 1) σε ένα μήκος $0.20x$ από την ουδέτερη γραμμή η τάση είναι μηδέν,
- 2) στο υπόλοιπο ύψος $0.80x$ η τάση είναι σταθερή και έχει τιμή:
 - $0.85 \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ για θλιβόμενες ζώνες σταθερού πλάτους ή ζώνες των οποίων το πλάτος αυξάνει προς τις ίνες που θλίβονται περισσότερο,
 - $0.80 \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$ για θλιβόμενες ζώνες των οποίων το πλάτος μειώνεται προς τις ίνες που θλίβονται περισσότερο.

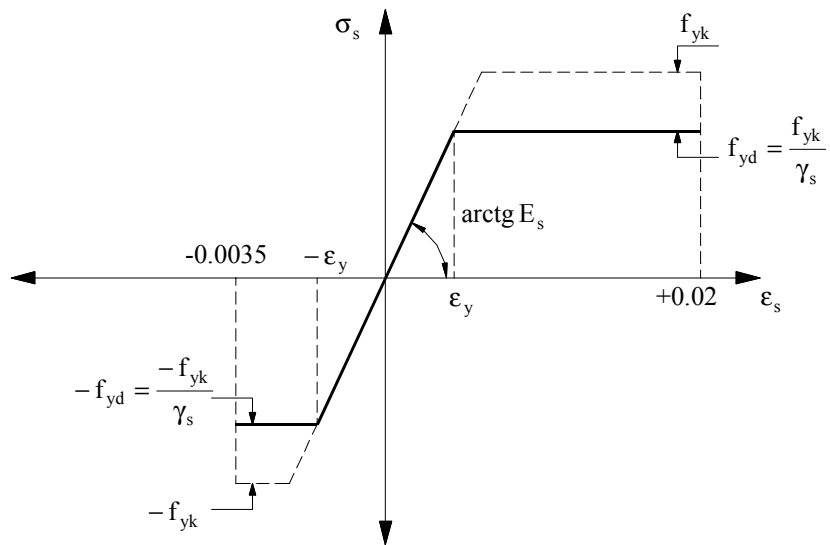
10

10.4.4 Διαγράμματα τάσεων - παραμορφώσεων χάλυβα

Το διάγραμμα σχεδιασμού ενός συνήθους χάλυβα ή ενός χάλυβα προέντασης, προκύπτει από το χαρακτηριστικό τους διάγραμμα μέσω διαιρέσεως του ορίου αναλογίας και των τάσεων των μεγαλύτερων του ορίου αναλογίας με τον συντελεστή ασφαλείας γ_s .

10.5 ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑ

Η έλλειψη συνάφειας μπορεί να προκαλέσει ολισθήσεις μεταξύ τενόντων και σκυροδέματος, με αποτέλεσμα μείωση της μέγιστης τάσης των τενόντων και σημαντική μείωση της φέρουσας ικανότητας του στοιχείου. Στην περίπτωση αυτή, η οριακή κατάσταση αντοχής της διατομής με τένοντες προέντασης χωρίς συνάφεια υπό μεγέθη ορθής εντάσεως, απαιτεί ειδικούς ελέγχους τους οποίους καθορίζει η Ελεγκτική Αρχή.



Σχήμα 10.3: Διάγραμμα σχεδιασμού τάσεων - παραμορφώσεων για τον χάλυβα

Το διάγραμμα σχεδιασμού για τους μαλακούς χάλυβες ή τους χάλυβες ψυχρής επεξεργασίας με διέλκυση και /ή εξέλαση δίνεται στο Σχήμα 10.3, όπως προέκυψε από το απλοποιημένο διάγραμμα (παρ. 3.16.1).

10.5 ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑ

Για την χρησιμοποίηση τενόντων χωρίς συνάφεια απαιτείται ειδική έγκριση της Ελεγκτικής Αρχής.

