

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Στέγες και Υπόστεγα

Prof. Dipl.-Ing. Gerhard Werner

3η Επεξεργασμένη και Διευρυμένη Έκδοση 1987

Τόμος Β

Μετάφραση: Χαράλαμπος Σαρρής
Πολιτικός Μηχανικός



Εκδότης: Μ. Γκιούρδας

Σεργίου Πατριάρχου 4, Τηλ. 3624947

114 72 Αθήνα, 1995

Τίτλος Πρωτοτύπου:
Holzbau
Teil2, Dach-und Hallentragwerke

Copyright © 1987 Werner-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1987
ISBN 3-8041-4014-9

Αποκλειστικότητα για την Ελληνική Γλώσσα:

Εκδότης: **Μόσχος Γκιούρδας**



Σεργίου Πατριάρχου 4, Τηλ. 3624947
114 72 Αθήνα, 1995

Αναδημοσίευση του βιβλίου σε οποιαδήποτε μορφή, ολόκληρου ή μέρους
δεν επιτρέπεται χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση του εκδότη

Desktop Publishing: Ε. Γκαγκάσιου, Τηλ. 2683227

Εκτύπωση Offset: Πέτρος Μπαλλίδης & Σια Ο.Ε., Τηλ. 2829968

Βιβλιοδεσία: Β. Ευταξιάδης - Ι. Ιωσηφίδης Ο.Ε., Τηλ. 9586207

Πρόλογος της 3ης Έκδοσης

Με την επικείμενη νέα έκδοση του DIN 1052 ο τόμος Β των Ξύλινων κατασκευών επεξεργάστηκε και διευρύνθηκε σημαντικά. Τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν τα ακόλουθα κεφάλαια:

Επικαλύψεις στέγης, φορτία ανέμου, Στέγες με ελκυστήρες, φορείς με στρώματα σανίδων, ανοίγματα φορέων, γωνίες πλαισίων, φορείς δικτυώματος, σύνδεσμοι. Το κεφάλαιο "δικτυωτοί φορείς" στο Κεφάλαιο 20 συντάχτηκε εκ νέου και αναγκαστικά επεκτάθηκε σημαντικά.

Το Κεφάλαιο 21 διαπραγματεύεται τη σταθεροποίηση των κατασκευών μέσω συνδέσμων και υποστηρίξεων. Επίσης περιγράφεται διεξοδικά ο προσδιορισμός του βέλους κάμψης του συνδέσμου και ο περιίδεσμος δυνάμεων σε ζώνες συνδέσμων με εγχοπές.

Το βασικό κεφάλαιο "Υπολογισμός παραμορφώσεων των Ξύλινων κατασκευών" παρουσιάζεται για πρακτικούς λόγους πρώτα στο τέλος του βιβλίου σαν Κεφάλαιο "22. Η επίδραση της υποχώρησης μηχανικών συνδέσεων χρήζει ιδιαίτερης προσοχής: Πρέπει στο μέλλον να υπολογίζεται με τα μεγέθη υποχώρησης επιτρον ή το μέτρο μετακίνησης C σύμφωνα με DIN E 1052 (7/86) - βλ. Möhler [184] -, τα οποία βρίσκονται στο Παράρτημα. Οι νέες τιμές C ήταν δυνατόν, να επεξεργαστούν σαν συγκριτικές τιμές για τα παραδείγματα υπολογισμού των διαρθρωτών πλαισίων και δικτυωτών φορέων.

Η νέα γραφή των εξισώσεων υπολογισμού (αντί της σύγκρισης των υπαρχουσών και επιτρεπόμενων τάσεων θα χρησιμοποιείται στο μέλλον ο έλεγχος του βαθμού εκμετάλλευσης), δεν υιοθετήθηκε ακόμη γενικά, επειδή αυτή είναι απλώς μία τυπική αλλαγή της μορφής. Για πληροφόρηση στο παράρτημα συνοψίζονται οι βασικές εξισώσεις.

Επιθυμώ να ευχαριστήσω όλους όσους συμμετείχαν με τη βοήθειά τους για την ολοκλήρωση αυτού του βιβλίου. Υποδείξεις από το αναγνωστικό κοινό σε οποιοδήποτε χρόνο θα γίνουν ευχάριστα δεκτές.

Τις εκδόσεις WERNER ευχαριστώ ιδιαίτερα για την άψογη και εποικοδομητική συνεργασία.

Bad Oeynhausen, Δεκέμβριος 1986

Gerhard Werner

Πρόλογος στην 2η έκδοση

Η πρώτη έκδοση αυτού του βιβλίου έτυχε μιας τόσο φιλικής αποδοχής τόσο από φοιτητές σε τεχνικά λύκεια και πολυτεχνεία όσο και από μηχανικούς στην πράξη που μετά προέκυψε η ανάγκη ανατύπωσης, που οδήγησε τώρα στην 2η έκδοση.

Εκτός των διαφόρων διορθώσεων συμπεριλήφθηκαν νέα ερευνητικά αποτελέσματα και κατασκευαστικές προτάσεις για πετσώματα από μεμονωμένες σανίδες, δίσκους στέγης από μοριοσανίδες καθώς και για φορείς από στρώματα σανίδων με μεταβλητό ύψος (συνεπίδραση διαμήκων, εγκάρσιων και διατμητικών τάσεων σε κομμένα άκρα).

Ιδιαίτερες ευχαριστίες για τις πολλές επιστολές. Η σύλληψη του βιβλίου έτυχε γενικής συμφωνίας, και ανταποκρίθηκα εκτενώς σε επιθυμίες και υποδείξεις του αναγνωστικού κοινού. Είμαι υποχρεωμένος στο μέλλον να αναπροσαρμόσω το περιεχόμενο του βιβλίου ώστε να ανταποκρίνεται στις νέες απαιτήσεις της Τεχνικής.

Ευχαριστώ ιδιαίτερω τις εκδόσεις WERNER για την πάντοτε πρόθυμη υποστήριξη κατά την επεξεργασία του βιβλίου.

Bad Oeynhausen, Δεκέμβριος 1981

Gerhard Werner

Πρόλογος

Όταν στις αρχές του 1977 εξεδόθη ο τόμος Α αυτού του βιβλίου, υπήρχε σκοπός να ακολουθήσει σύντομα ο τόμος Β "Στέγες και Υπόστεγα", επειδή σημαντικό μέρος του χειρογράφου βρισκόταν σε εξέλιξη. Για διάφορους λόγους προέκυψαν τότε σημαντικές καθυστερήσεις. Ακολούθως έπρεπε να επεξεργαστούν οι νέοι συμβολισμοί του DIN 1080 M 1 και οι νέοι συντελεστές μορφής του DIN 1055 M 4, μετά έπρεπε να προτιμηθεί λόγω της μεγάλης ζήτησης η νέα έκδοση του Τόμου Α, του οποίου η επεξεργασία μας καταπόνησε για μεγάλο χρόνο λόγω των νέων μεταβολών των συμβολισμών. Τελικά προέκυψαν νέες δημοσιεύσεις για τον υπολογισμό των κατασκευών με φορείς από στρώματα σανίδων, που με υποχρέωσαν να επεξεργαστώ και να διευρύνω το κεφάλαιο "Φορείς από στρώματα σανίδων". Για τις καθυστερήσεις που προέκυψαν ζητώ την επιεικεία σας.

Σ' αυτή τη θέση θα ήθελα να ευχαριστήσω εγκάρδια τους κυρίους Prof. Dr.- Ing. Heimeshoff και Dipl.-Ing Fritzsche για τη βραχυπρόθεσμη επεξεργασία των πινάκων για πρακτικό υπολογισμό μεταθετών στεγών με ελκυστήρες από Heimeshoff/Krabbe [112] αναφορικά με τα μεταβαλλόμενα φορτία χιονιού και ανέμου.

Ο τόμος Β αρχίζει με μία επισκόπηση των μορφών στεγών και επικαλύψεων σαν βασικών αρχών για την ανάπτυξη των στεγών κατοικιών και κατασκευών για υπόστεγα. Ένα διεξοδικό κεφάλαιο μετά για παραδοχές φόρτισης και συνδυασμούς φόρτισης σύμφωνα με τη νέα έκδοση του DIN 1055 κλείνει με αριθμητικά παραδείγματα.

Από την πληθώρα των προς εκλογή υλικών για ξύλινους φέροντες οργανισμούς προκύπτει μία επιλογή στην περιοχή των στεγών, κατοικιών από τεγίδες, αμείβο-ντες και ελκυστήρες καθώς και ένα μικρό κεφάλαιο για σκελετούς.

Στην περιοχή των υπόστεγων υπάρχει μία διεξοδική και συστηματική παράσταση των ξύλινων κατασκευών, αναγκαστικά εις βάρος του κεφαλαίου "Δικτυωτοί φορείς".

Διάφοροι φορείς στεγών και υπόστεγων διαπραγματεύονται πλήρως, έτσι ώστε να γίνει κατανοητή στον αναγνώστη η σχέση μεταξύ υπολογισμού και κατασκευής στην πρακτική εφαρμογή. Καθόσον οι διατιθέμενοι κανονισμοί δε δίνουν εξαντλητικές πληροφορίες, τα νεότερα ερευνητικά αποτελέσματα βοηθούν στην εξεύρεση λειτουργικών λύσεων. Επίσης υποδεικνύονται οι, συνηθισμένες στην πράξη, απλοποιήσεις στους υπολογισμούς και την κατασκευή.

Σε ορισμένες περιπτώσεις επιδιώκεται η ανάπτυξη των τύπων σε παραστατικότερη μορφή για να διευκολύνεται η κατανόηση.

Στο κεφάλαιο "Δικτυωτοί φορείς" υπάρχει η υπόδειξη του Prof. Dipl.-Ing. Milbrandt της εργασίας του του 1978 [65, M 3] με την οποία παρέχει μία πολύ καλή επισκόπηση για όλα τα συστήματα πλακών με ήλους και συγκολλήσεις που επιτρέπονται στη Γερμανία.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω τις ομάδες εργασίας ξύλου και ξύλινων κατασκευών για την έγκριση που μου έδωσαν να χρησιμοποιήσω το πληροφοριακό τους υλικό.

Επίσης ευχαριστώ τον Dipl.-Ing. Wittemöller για τη βοήθειά του στον υπολογισμό παραδειγμάτων και τέλος τις εκδόσεις Werner για τη μεγάλη υπομονή και, πλήρη κατανόησης, συνεργασία καθώς και την επιμέλεια του βιβλίου.

Bad Oeynhausen, Οκτώβριος 1979

Gerhard Werner

Πίνακας Περιεχομένων

Τόμος Β, Στέγες και Υπόστεγα

Συμβολισμοί και Συντμήσεις	XXI
12 Βασικοί τύποι στεγών	1
12.1 Γενικά	1
12.2 Τύποι στεγών	2
12.3 Παράθυρα στέγης	4
12.4 Λωρίδες φωτισμού	4
13 Επικαλύψεις στέγης	5
13.1 Γενικά	5
13.2 Επικάλυψη για στέγες κατοικιών	5
13.2.1 Πήχεις στέγης	8
13.2.1.1 Υπολογισμός	8
13.2.1.2 Στερέωση πήχων	9
13.2.1.3 Πλευρική υποστήριξη μέσω πήχων	9
13.2.2 Πέτσωμα στέγης	10
13.2.2.1 Υπολογισμός	10
13.2.2.2 Πλευρική στήριξη με πέτσωμα	11
13.2.3 Πλάκες στέγης	12
13.3 Επικάλυψη στέγης για υπόστεγα	12
13.3.1 Κυματοειδείς πλάκες ινώδους τσιμέντου	13
13.3.1.1 Διαστάσεις πλακών	13
13.3.1.2 Ελάχιστες κλίσεις στέγης	13
13.3.1.3 Τυποποιημένα μέλη	15
13.3.1.4 Επίπεδες στέγες:	16
13.3.1.5 Ειδικές τυποποιημένες πλάκες	17
13.3.2 Μεταλλικά τραπεζοειδή ελάσματα	18
13.3.2.1 Βασικές αρχές υπολογισμού	18

13.3.2.2 Διατηρητική δράση	20
13.3.2.3 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	21
13.3.3 Στοιχεία Αλουμινίου KAL-BAU	25
13.3.3.1 Γενικά	25
13.3.3.2 Βασικές αρχές υπολογισμού	27
13.3.4 Στοιχεία αλουμινίου KAL-ZIP	28
13.3.4.1 Γενικά	28
13.3.4.2 Εδραση και στερέωση	31
13.3.4.3 Βασικές αρχές υπολογισμού	31
13.3.5 Πλάκες στέγης από ξύλινα δομικά υλικά	34
13.3.5.1 Γενικά	34
13.3.5.2 Εννοιες και συμβολισμοί	34
13.3.5.3 Διαστάσεις πλακών	35
13.3.5.4 Κατασκευή επίπεδων στεγών	36
13.3.5.5 Τιμές υλικών	37
13.3.5.6 Βασικές αρχές υπολογισμού	38
13.3.5.7 Διάταξη πλακών και στερέωση	40
13.3.5.8 Δράση δίσκων	42
14 Παραδοχές φορτίων για στέγες και υπόστεγα	45
14.1 Κατανομή των φορτίων	45
14.1.1 Κύρια φορτία	45
14.1.2 Επιπρόσθετα φορτία	45
14.1.3 Περίπτωση φορτίων	45
14.1.4 Συνδυασμός φορτίων	45
14.2 Σταθερά φορτία	47
14.2.1 Γενικά	47
14.2.2 Ιδιο βάρος της επικάλυψης στέγης	47
14.2.3 Ιδιο βάρος των δομικών μελών	52
14.2.3.1 Ίδια βάρη αμειβόντων για στέγες κατοικιών	52
14.2.3.2 Ίδια βάρη για μέλη υπόστεγων	55
14.3 Φορτίο κυκλοφορίας	56
14.3.1 Γενικά	56
14.3.2 Κατακόρυφα φορτία κυκλοφορίας για στέγες	56
14.3.3 Κατακόρυφα φορτία κυκλοφορίας για φορείς	56
14.3.4 Δυνάμεις ταλάντωσης σε γυμναστήρια	57
14.3.5 Οριζόντια φορτία σε τοιχία και φράκτες	57
14.3.6 Κάθετες δυνάμεις σταθεροποίησης	57
14.3.7 Πλευρικά φορτία και φορτία τροχοπέδησης γερανών	57

XII Ξύλινες Κατασκευές Τόμος Β

14.4	Φορτίο χιονιού	58
14.4.1	Γενικά	58
14.4.2	Κατανομή φορτίου χιονιού	58
14.4.2.1	σε εγκάρσια διεύθυνση της στέγης (δοκών)	58
14.4.2.2	σε διαμήκη διεύθυνση της στέγης (αμείβοντες – τεγίδες)	58
14.5	Φορτίο ανέμου	59
14.5.1	Εισαγωγική παρατήρηση	59
14.5.2	Φορτίο ανέμου w σε πρισματικές κατασκευές	59
14.5.3	Πίεση ανέμου w σε πρισματικό σώμα κατασκευής	60
14.5.4	Αυξημένα φορτία ανέμου σε περιοχές της κατασκευής	61
14.5.4.1	Αυξημένοι συντελεστές πίεσης	61
14.5.4.2	Αυξημένοι συντελεστές αναρρόφησης	62
14.5.4.3	Αγκύρωση λόγω αιχμών αναρρόφησης	64
14.6	Υποδείξεις για πρακτικό υπολογισμό	65
14.6.1	Κατανομή φορτίων σε λοξές δοκούς	65
14.6.2	Εντατικά μεγέθη για αμείβοντες	67
14.6.3	Αντιδράσεις στήριξης και εντατικά μεγέθη συνεπεία φορτίου ανέμου	68
15	Φορείς στεγών κατοικιών	71
15.1	Γενικά	71
15.2	Στέγες με τεγίδες	73
15.2.1	Γενικά	73
15.2.2	Μονοκλινής στέγη με τεγίδες με 1 και 3 στελέχη	75
15.2.2.1	Υπολογισμός μιας τεγίδας στέγης ενός στελέχους	76
15.2.2.2	Στέγη με τεγίδες τριών στελεχών	85
15.2.3	Στέγη τεγίδων με δύο στελέχη και προεξέχοντες αμείβοντες	86
15.2.3.1	Η στέγη τεγίδων χωρίς αντηρίδες	87
15.2.3.2	Στέγη τεγίδων με αντηρίδες	89
15.2.3.3	Υπολογιστικό Παράδειγμα για στέγη τεγίδων χωρίς αντηρίδες	91
15.2.3.4	Υπολογιστικό παράδειγμα για στέγη τεγίδων με αντηρίδες	99
15.2.4	Στέγη τεγίδων με δύο στελέχη και αρθρωτή ράχη	103
15.2.5	Στέγη τεγίδων με δύο στελέχη με φέρουσα τεγίδα ράχης	105
15.2.6	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των στεγών με τεγίδες	106
15.3	Στέγες με αμείβοντες και ελκυστήρες	107
15.3.1	Συστήματα στεγών με αμείβοντες και ελκυστήρες	107

15.3.2	Ενίσχυση των στεγών από αμείβοντες και ελκυστήρες	110
15.3.3	Κατασκευή των στεγών από αμείβοντες και ελκυστήρες . . .	111
15.3.4	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στεγών με αμείβοντες και ελκυστήρες.	113
15.3.5	Υπολογισμός μιας στέγης με αμείβοντες	114
15.3.5.1	Υπολογισμός αμειβόντων	115
15.3.5.2	Λεπτομέρειες κατασκευής	117
15.3.5.3	Σύνδεσμος στέγης	120
15.3.6	Υπολογισμός της μεταθετής στέγης με ελκυστήρες	121
15.3.6.1	Γενικά	121
15.3.6.2	Υποδείξεις και Πίνακες υπολογισμού.	122
15.3.6.3	Στατικός υπολογισμός για στέγη με ελκυστήρες με μη κατασκευασμένο πάτωμα.	129
15.3.6.4	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες.	132
15.3.6.5	Σύνδεσμος στέγης	138
15.3.7	Υπολογισμός της αμετάθετης στέγης με ελκυστήρες	140
15.3.7.1	Γενικά	140
15.3.7.2	Πρακτικές υποδείξεις για στατικό υπολογισμό	142
15.3.7.3	Στατικός υπολογισμός του μέλους για κατασκευασμένη αμετάθετη στέγη με ελκυστήρες.	145
15.3.7.4	Υπολογισμός του δίσκου ελκυστήρα	152
15.4	Κοινές στέγες και λαίμοι	155
16	Φέροντες οργανισμοί από σκελετούς	158
17	Υπόστεγα	162
17.1	Γενικά.	162
17.2	Φέροντα συστήματα	162
17.3	Συστήματα δοκών	165
18	Αμείβοντες-τεγίδες	169
18.1	Γενικά.	169
18.2	Τηγίδες ενός ανοίγματος.	169
18.3	Συνεχείς τεγίδες από συμπαγές ξύλο.	170
18.4	Αρθρωτές τεγίδες	170
18.4.1	Γενικά	170
18.4.2	Αποστάσεις αρθρώσεων και βασικές αρχές υπολογισμού . .	171
18.4.3	Υπολογισμός από βέλος κάμψης.	175
18.4.4	Αρθρωτή κατασκευή	176
18.4.5	Παράδειγμα υπολογισμού	177
18.5	Τηγίδες συμβολής	180

18.5.1	Γενικά	180
18.5.2	Υπολογισμός των τεγίδων συμβολής	182
18.5.3	Μήκη και δυνάμεις συμβολής	184
18.5.4	Υπολογισμός των μέσων σύνδεσης	186
18.5.5	Βέλος κάμψης των τεγίδων συμβολής	187
18.5.6	Παράδειγμα υπολογισμού	187
19	Φορείς από στρώματα σανίδων	191
19.1	Γενικά: Τύποι ξύλου, συγκόλληση, προξήρανση,	191
	Ρωγμές παραμόρφωσης, άνω επιφάνεια,	192
	Προστατευτική επάλειψη, κατασκευή, αντοχή	194
19.2	Κατασκευή του φορέα από στρώματα σανίδας	195
19.3	Ευθύγραμμος Παραλληλόγραμμος φορέας με ορθογωνική διατομή .	198
19.4	Καμπυλωτός παραλληλόγραμμος φορέας με ορθογωνική διατομή	198
	19.4.1 Γενικά	198
	19.4.2 Καμπύλωση μεμονωμένης σανίδας	201
	19.4.3 Καμπτική τάση σε καμπυλωτούς φορείς από στρώματα σανίδων	202
	19.4.4 Διατμητική τάση σ_{\perp} σε καμπυλωτούς φορείς BSH	203
	19.4.5 Διαμήκειες τάσεις λόγω N, Διατμητικές τάσεις λόγω Q	206
	19.4.6 Ανακεφαλαίωση για καμπυλωτές ορθογωνικές διατομές . . .	206
19.5	Φορέας με μεταβλητό ύψος διατομής	207
	19.5.1 Γενικά	207
	19.5.2 Αμφικλινείς και μονοκλινείς φορείς στεγών με ευθύγραμμη κάτω ακμή	208
	19.5.2.1 Έλεγχος τάσεων	208
	19.5.2.2 Έλεγχος ανατροπής	212
	19.5.2.3 Έλεγχος βέλους κάμψης	212
	19.5.2.4 Παράδειγμα: συμμετρικός αμφικλινής φορέας στέγης	213
	19.5.3 Αμφικλινής φορέας στέγης με κεκλιμένη κάτω ακμή	216
	19.5.3.1 Γενικά	216
	19.5.3.2 Αμφικλινείς φορείς στέγης με σταθερό ύψος	219
	19.5.3.3 Αμφικλινής φορέας στέγης με μεταβλητό ύψος . . .	227
	19.5.4 Θολωτός φορέας	231
19.6	Κατασκευή της έδρασης του φορέα	231
19.7	Κοψίματα σε φορείς από στρώματα σανίδων	234
19.8	Γωνίες πλαισίων	235

19.8.1	Συνηθισμένες κατασκευές	235
19.8.2	Καμπυλωτές γωνίες πλαισίων	237
19.8.3	Γωνίες πλαισίων με αρμό τριγωνικών χελιδνοουρών	237
19.8.3.1	Γενικά	237
19.8.3.2	Υπολογισμός γωνιών πλαισίων με τριγωνικές χελιδνοουρές	237
19.8.3.3	Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	240
19.8.4	Γωνίες πλαισίων με κύκλους γόμφων	241
19.8.4.1	Γενικά	241
19.8.4.2	Υπολογισμός των δυνάμεων γόμφων	241
19.8.4.3	Λαμβανόμενες τάσεις γόμφων	244
19.8.4.4	Διατμητική καταπόνηση στην περιοχή γωνίας	245
19.8.4.5	Υποχωρητικότητα της γωνιακής σύνδεσης με γόμφους ράβδου	249
19.8.5	Παράδειγμα υπολογισμού 1: Τριαρθρωτό πλαίσιο	250
19.8.5.1	Σύστημα και Παραδοχές φορτίων	250
19.8.5.2	Προσδιορισμός των εντατικών μεγεθών	251
19.8.5.3	Υπολογισμός με αρμό τριγωνικών χελιδνοουρών	253
19.8.5.4	Ελεγχος τάσεων για το μέλος στο άνοιγμα	256
19.8.5.5	Σημείο ράχης και πέλματος	257
19.8.5.6	Υπολογισμός της σύνδεσης γόμφων	258
19.8.5.7	Ελεγχος διατμητικών τάσεων γωνίας-πλαισίου με γόμφους	260
19.8.5.8	Βέλος κάμψης του σημείου C	260
19.8.6	Παράδειγμα υπολογισμού 2: διαρθρωτό πλαίσιο	262
19.8.7	Παράδειγμα υπολογισμού 3: Διαρθρωτό πλαίσιο	267
19.8.7.1	Γενικά	267
19.8.7.2	Τιμές διατομής και ακαμψίες ελατηρίων	269
19.8.7.3	Εντατικά μεγέθη σε ισοστατικό κύριο σύστημα	270
19.8.7.4	Εντατικά μεγέθη σε υπερστατικό σύστημα	271
19.8.7.5	Ελεγχος ευστάθειας	273
19.8.7.6	Ελεγχος βέλους κάμψης	277
20	Δικτυωτοί φορείς	279
20.1	Γενικά	279

20.2	Συστήματα δικτυωμάτων	279
20.3	Κατασκευή των δικτυωτών φορέων	281
20.3.1	Διαμόρφωση κόμβων	281
20.3.2	Συνδέσεις συνδέσμων με γόμφους ή γόμφους ράβδου	282
20.3.3	Σύνδεση μεταλλικού ελάσματος-ξύλου με γόμφους ράβδου	283
20.3.4	Ειδικοί τρόποι δόμησης	284
20.3.5	Μεγάλα δικτυώματα με συνδέσεις αρθρωτών πείρων	284
20.4	Υπολογισμός των δικτυωτών φορέων	286
20.4.1	Κατανομή φορτίων	286
20.4.2	Απλοποιήσεις και ιδιαιτερότητες	286
20.4.3	Ελεγχος ευστάθειας	287
20.4.4	Ελεγχος βέλους κάμψης	288
20.4.5	Παράδειγμα	289
21	Σύνδεσμοι ανέμου και ενίσχυσης	298
21.1	Γενικά	298
21.2	Σύνδεσμοι στέγης προς τους τοίχους αετώματος	299
21.3	Σύνδεσμοι στέγης προς τους διαμήκεις τοίχους	300
21.4	Σύνδεσμοι στέγης	301
21.5	Υπολογισμός οριζόντιων συνδέσμων ενίσχυσης	301
21.5.1	Γενικές βασικές αρχές	301
21.5.2	Υπολογισμός των μεμονωμένων υποστηρίξεων	303
21.5.3	Σύνδεσμος ενίσχυσης για δικτυωτό φορέα	304
21.5.4	Σύνδεσμοι ενίσχυσης για καμπτόμενους φορείς	305
21.5.5	Συνεπιδράσεις συνδέσμων ανέμου (ΣΑ) και συνδέσμων ενίσχυσης (ΣΕ)	306
21.5.6	Υπολογισμός παραμόρφωσης των συνδέσμων	314
21.5.7	Δίσκοι στέγης από επίπεδες συμπιεστές πλάκες	320
21.6	Σύνδεσμοι στέγης	329
21.6.1	Γενικά	329
21.6.2	Σύνδεσμοι μεταξύ άκαμπτων συστημάτων δοκών	330
21.6.3	Σύνδεσμοι μεταξύ συμμετρικών τριαρθρωτών ράβδων ή τριαρθρωτών δικτυωμάτων	332
21.7	Υπολογισμός των κατακόρυφων συνδέσμων	335
21.8	Παράδειγμα υπολογισμού	337
21.8.1	Σύστημα και παραδοχές φορτίων	337
21.8.2	Υπολογισμός της δοκού στέγης	338

21.8.3 Υπολογισμός των πλευρικών φορτίων και φορτίων ανέμου .	338
21.8.4 Υπολογισμός των τεγίδων συμβολής (7 ανοίγματα)	340
21.8.5 Υπολογισμός της αρθρωτής τεγίδας.	342
21.8.6 Υπολογισμός των διαγώνιων θέση 9	344
21.8.7 Διαμήκης σύνδεσμος	346
22 Υπολογισμός παραμόρφωσης των ξύλινων φερόντων οργανισμών . . .	347
22.1 Γενικά.	347
22.2 Γενική εξίσωση για ξύλινους φορείς.	348
22.3 Τύποι ελατηρίων	350
22.4 Ακαμψίες ελατηρίων	351
22.4.1 Ακαμψίες ελατηρίων σύνδεσης C_a	351
22.4.2 Ακαμψία ελατηρίου στρέψης C_d	354
22.5 Μετακίνηση σύνδεσης (Ολίσθηση) Δi	355
Παράρτημα	356
1 Τυπική μεταβολή των Εξισώσεων υπολογισμού	356
1.1 Γενικά.	356
1.2 Ελεγχος ξύλινων δομικών μελών.	356
1.3 Συνδυασμένη καταπόνηση μηχανικών συνδέσεων	357
2 Τιμές μετακίνησης για υπολογισμούς βέλους κάμψης.	357
Βιβλιογραφία	359
Αλφαβητικό ευρετήριο	367

Πίνακας Περιεχομένων

Τόμος Α, Βασικοί Υπολογισμοί και Κατασκευαστική Διαμόρφωση

1 Εισαγωγή

- 1.1 Φέροντες οργανισμοί από συμπαγές ξύλο
- 1.2 Φέροντες οργανισμοί από BSH και ειδικοί τρόποι δομήσεως
- 1.3 Φέροντες οργανισμοί στο χώρο
- 1.4 Ξυλουργικές συνδέσεις
- 1.5 Μηχανικές συνδέσεις

2 Το ξύλο σαν δομικό υλικό

- 2.1 Είδη ξύλου
- 2.2 Διαστάσεις ξύλου
- 2.3 Υλικά δομήσιμης ξυλείας
- 2.4 Κλάσεις ειδών δομικού ξύλου
- 2.5 Περιεκτικότητα σε υγρασία
- 2.6 Φορτία υπολογισμού
- 2.7 Θερμοκρασιακή διαστολή
- 2.8 Μέτρα ελαστικότητας, διάτμησης και στρέψης

3 Προστασία ξύλου στις κατασκευές

- 3.1 Βλαβερές επιδράσεις
- 3.2 Δομική προστασία ξύλου
- 3.3 Χημική προστασία ξύλου

4 Συμπεριφορά σε καύση ξύλινων μερών

- 4.1 Γενικά
- 4.2 Θερμοκρασία ανάφλεξης και ταχύτητα καύσης
- 4.3 Αντοχή και μέτρο ελαστικότητας E για NH στους 100 °C
- 4.4 Κλάσεις δομικών υλικών από ξύλο και ξύλινα δομικά υλικά
- 4.5 Διάρκεια – κλάση πυραντίστασης
- 4.6 Ελάχιστα μεγέθη μη επενδεδυμένων εφελκυσμένων μελών από ξύλο 7
- 4.7 Εφελκυσόμενα μέλη από χάλυβα
- 4.8 Κλάσεις πυραντίστασης των ξύλινων συνδέσεων

- 4.9 Κλάσεις πυραντίστασης για στοιχεία πινάκων
- 4.10 Μεταβολές μορφής σε περίπτωση καύσης

5 Αρμοί και συνδέσεις

- 5.1 Εφελκούμενοι αρμοί και συνδέσεις || Fa
- 5.2 Ελκούμενες συνδέσεις \perp Fa (Εγκάρσιος εφελκυσμός)
- 5.3 Συνδέσεις θλίψης || Fa
- 5.4 Συνδέσεις θλίψης \perp Fa
- 5.5 Συνδέσεις θλίψης \times Fa
- 5.6 Σύνδεσμος δικτυώματος
- 5.7 Συνδέσεις και αρμοί κάμψης

6 Μέσα σύνδεσης

- 6.1 Κόλλα
- 6.2 Γόμφοι
- 6.3 Πείροι και γόμφοι ράβδων
- 6.4 Ήλοι με λείους κορμούς DIN 1151
- 6.5 Ειδικοί ήλοι και τύποι ελασμάτων
- 6.6 Πλάκες με ήλους
- 6.7 Κοχλίες για ξύλο (Ξυλόβιδες)
- 6.8 Αγκιστρα
- 6.9 Δομικά άγκιστρα
- 6.10 Συνεπιδρώντα διαφορετικά μέσα σύνδεσης

7 Εφελκούμενες ράβδοι

- 7.1 Γενικά
- 7.2 Υπολογισμός
- 7.3 Έλεγχος τάσεων

8 Μονομελείς θλιβόμενες ράβδοι

- 8.1 Γενικά
- 8.2 Υπολογισμός των θλιβομένων ράβδων
- 8.3 Έλεγχος λυγισμού
- 8.4 Επιτρεπόμενος βαθμός λυγηρότητας
- 8.5 Μήκη λυγισμού
- 8.6 Παραδείγματα

9 Πολυμελείς θλιβόμενες ράβδοι

- 9.1 Γενικά
- 9.2 Λυγισμός περί τον "ισχυρό" άξονα
- 9.3 Λυγισμός περί τον "ασθενή" άξονα

10 Ευθύγραμμοι φορείς σε κάμψη

- 10.1 Γενικά
- 10.2 Μονομελής ορθογωνική διατομή
- 10.3 Ολόσωμη πολυμελής διατομή με συνεχή συγκολλητή ένωση
- 10.4 Ολόσωμη πολυμελής διατομή με συνεχή υποχωρούσα σύνδεση
- 10.5 Πολυμελείς διατομές με ανοίγματα
- 10.6 Σύνθετοι φορείς από χάλυβα και ξύλο

11 Κάμψη με αξονική δύναμη

- 11.1 Γενικά
- 11.2 Κάμψη με εφελκυσμό
- 11.3 Κάμψη με θλίψη

Παράρτημα

Επιτρεπόμενη φόρτιση μονομελών ξύλινων υποστυλωμάτων

Συντελεστές λυγισμού ω

Τιμές διατομής και ίδια βάρη για ορθογωνικές διατομές

Πήχεις στέγης

Συγκολλημένες ορθογωνικές διατομές (BSH)

Συμβολισμοί και Συντημήσεις:

ENH	Ευρωπαϊκό ξύλο από βελονόφυλλο δέντρο (Πεύκη, Πεύκη του Βορρά, Ελάτη, Λάριξ)	Fa	↔	Διεύθυνση ιών του ξύλου του φλοιού στο BFU
NH	ΕΝΗ, Ψευδοσούγκα, Πεύκο του Νότου, Κώνειο της Δύσης	⊥Fa		κατά την διεύθυνση των ιών
VH	Συμπαγές ξύλο	χFa		κάθετα στην διεύθυνση των ιών
BSH	Ξύλο από στρώματα σανίδων	PI		υπό γωνία προς την διεύθυνση των ιών
LH	Ξύλο από παλύφυλλο δέντρο	⊥PI		κατά το επίπεδο της πλάκας
EI, BU	Δρυς και Οξυά	E		κάθετα στο επίπεδο της πλάκας
BFU	Φύλλα κόντρα-πλακέ (καπλαμάς)	E⊥		Μέτρο ελαστικότητας Fa
	DIN 68 705	E _B		Μέτρο ελαστικότητας ⊥ Fa
FPP	Επίπεδες συμπιεστές πλάκες	E _{D, Z}		Μέτρο E για κάμψη
	DIN 68 763	G		Μέτρο E για θλίψη, εφελκυσμό
Gkl I	Κλάση ποιότητας I	G _T		Μέτρο διάτμησης
NH II	Ξύλο από βελονόφυλλο δέντρο	α _t		Μέτρο στρέψης
A _n	Καθαρή διατομή	u		Γραμμικός συντελεστής θερμοκρασιακής μεταβολής
A _{St}	Ενεργός διατομή κορμού			Περιεκτικότητα σε υγρασία
W _n	Ροπή αντίστασης καθαρής διατομής	ε _t	}	Μέτρο συστολής και διόγκωσης προς τους ετήσιους δακτυλίους
I _w	Ενεργός ροπή επιφάνειας	ε _r		
I _n	Καθαρή ροπή 2ου βαθμού	ε _l		κατά την διεύθυνση των ιών
g	Σταθερό φορτίο	BAZ		Αδεια δομικής επίβλεψης
p	Στατικό φορτίο κυκλοφορίας			
s	Δύναμη ράβδου (δικτύωμα)			
N	Κάθετη δύναμη			

Γενικά σύμβολα, π.χ.:

- [16] Βιβλιογραφία αριθμός 16
(5.3) Εξίσωση 3 στο Κεφάλαιο 5
Εικ. 6.4 Εικόνα 4 στο Κεφάλαιο 6
Πιν. 9.3 Πίνακας 3 στο Κεφάλαιο 9

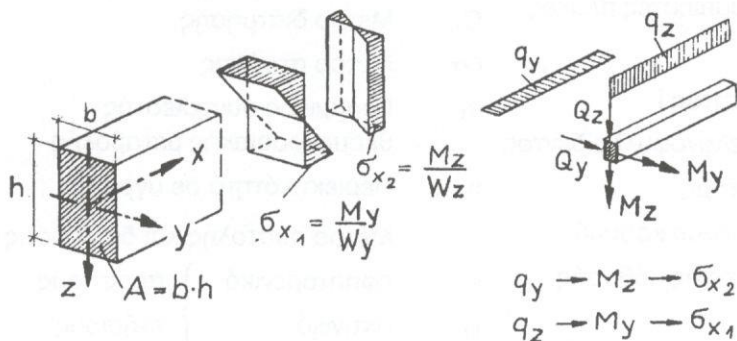
Παραπομπές στο κείμενο του DIN 1052 (10/69) και διευκρινήσεις του DIN 1052 (10/69), π.χ.

- 9.1.8- DIN 1052 (10/69), Μέρος 1, Κεφάλαιο 9.1.8
-T 2, 2.3- DIN 1052 (10/69), Μέρος 2, Κεφάλαιο 2.3
-E 36- Διευκρινήσεις του DIN 1052 (10/69), Σελίδα E 36

Συντελεστές μετατροπής μονάδων

1 kN	=	100 kp
1 kN/cm ²	=	10 N/mm ²
1 N/mm ²	=	0,1 kN/cm ²

Σύστημα συντεταγμένων κατά DIN 1080 Μέρος 1 (6/76)



Σε μονοαξονική κάμψη ορισμένες ενδείξεις απλοποιούνται.

Παραπομπή:

I Ροπή επιφάνειας 2ου βαθμού κατά DIN 1080 (μέχρι τώρα Ροπή αδράνειας)