



ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΙΚΗ

ΤΟΜΟΣ Γ΄



1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

- 1.— *Μαθηματικά Α', Β'*
- 2.— *Φυσική Α', Β'*
- 3.— *Χημεία*
- 4.— *Μηχανική Α', Β', Γ'*
- 5.— *Μηχανουργική Τεχνολογία Α', Β'*
- 6.— *Ήλεκτρολογία Α', Β', Γ'*
- 7.— *Ραδιοτεχνία Α', Β'*
- 8.— *Είσαγωγή στην Τεχνική τής Τηλεφωνίας*
- 9.— *Ήλεκτρολογία Μηχανολόγου*
- 10.— *Έργαστηριακαὶ Ἀσκήσεις Ήλεκτρολογίας*
- 11.— *Έφρημοσμένη Ήλεκτροχημεία*
- 12.— *Κινητήρια Μηχαναὶ Α', Β'*
- 13.— *Στοιχεῖα Μηχανῶν*
- 14.— *Δομικὰ Ὑλικά Α', Β'*
- 15.— *Γενικὴ Δομικὴ Α', Β', Γ'*
- 16.— *Οἰκοδομικὴ Α', Β', Γ', Δ'*
- 17.— *Ύδραυλικὰ Ἔργα Α', Β'*
- 18.— *Συγκοινωνιακὰ Ἔργα Α', Β', Γ'*
- 19.— *Τοπογραφία*
- 20.— *Οἰκοδομικαὶ Σχεδιάσεις*
- 21.— *Σχεδιάσεις Τεχνικῶν Ἔργων*
- 22.— *Ὁργάνωσις - Διοικήσις Ἔργων*
- 23.— *Τεχνικὸν Σχέδιον*
- 24.— *Τεχνολογία Αὐτοκινήτου Α', Β'*
- 25.— *Μεταλλογνωσία*
- 26.— *Κλιματισμὸς*
- 27.— *Ἀνυψωτικὰ Μηχανήματα*

Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ἰδρυτὴς καὶ χορηγὸς τοῦ «Ἰδρύματος Εὐγενίδου» προεῖδεν ἐνωρίτατα καὶ ἐσχημάτισε τὴν βαθεῖαν πεποιθήσιν, ὅτι ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόοδον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῶ πρὸς τὴν ἠθικὴν ἀγωγὴν αὐτῶν.

Τὴν πεποιθήσιν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιοφρονα πρᾶξιν εὐεργεσίας, ὅταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν Ἰδρύματος, ποῦ θὰ εἶχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδος.

Διὰ τοῦ Β. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ Ἰδρυμα Εὐγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτου ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς του Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἤρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποῦ ὠραματίσθη ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μιᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἔθνικοῦ μας βίου.

* * *

Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ Ἰδρυμα προέταξε τὴν ἔκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικοὺς ὅσον καὶ πρακτικούς. Ἐκρίθη, πράγματι, ὅτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνάγκην ὁ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ ὁποῖαι θὰ ἔθετον ὀρθὰ θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των καὶ αἱ ὁποῖαι θὰ ἀπετέλουσαν συγχρόνως πολύτιμον βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.

Τὸ ὅλον ἔργον ἤρχισε μὲ τὴν ὑποστήριξιν τοῦ Ὑπουργείου Βιομηχανίας, τότε ἀρμοδίου διὰ τὴν τεχνικὴν ἐκπαίδευσιν, καὶ συνεχίζεται ἤδη μὲ τὴν ἔγκρισιν καὶ τὴν συνεργασίαν τοῦ Ὑπουργείου Ἐθνικῆς Παιδείας, βάσει τοῦ Νομοθετικοῦ Διατάγματος 3970/1959.

Αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος διαιροῦνται εἰς τὰς ἀκολουθοῦσας βασικὰς σειρὰς, αἱ ὁποῖαι φέρουν τοὺς τίτλους:

«Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνίτη», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ», «Βιβλιοθήκη τοῦ Τεχνικοῦ βοηθοῦ Χημικοῦ», «Τεχνικὴ Βιβλιοθήκη».

Ἐξ αὐτῶν ἡ πρώτη περιλαμβάνει τὰ βιβλία τῶν Σχολῶν Τεχνιτῶν,

ή δευτέρα τὰ βιβλία τῶν Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν, ἡ τρίτη τῶν Σχολῶν Τεχνικῶν βοηθῶν Χημικῶν, ἡ τετάρτη τὰ βιβλία τὰ προοριζόμενα διὰ τὰς ἀνωτέρας Τεχνικὰς Σχολὰς (ΚΑΤΕ, ΣΕΛΕΤΕ, Σχολαί Ὑπομηχανικῶν). Παραλλήλως, ἀπὸ τοῦ 1966 τὸ Ἴδρυμα ἀνέλαβε καὶ τὴν ἐκδοσὶν βιβλίων διὰ τὰς Δημοσίαις Σχολὰς Ε.Ν.

Αἱ σειραὶ αὗται θὰ ἐμπλουτισθοῦν καὶ μὲ βιβλία ἐδρυτέρου τεχνικοῦ ἐνδιαφέροντος χρήσιμα κατὰ τὴν ἀσκήσιν τοῦ ἐπαγγέλματος.

* * *

Οἱ συγγραφεῖς καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος καταβάλλουν κάθε προσπάθειαν, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἶναι ἐπιστημονικῶς ἄρτια ἀλλὰ καὶ προσηρμοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸ καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχουν γραφῆ εἰς ἀπλὴν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρά τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ τῶν ὠρίσθη τόσον χαμηλὴ, ὥστε νὰ εἶναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς ἀπόρους μαθητάς.

Οὕτω προσφέρονται εἰς τὸ ἐρὸν κοινὸν τῶν καθηγητῶν καὶ τῶν μαθητῶν τῆς τεχνικῆς μας παιδείας αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος, τῶν ὁποίων ἡ συμβολὴ εἰς τὴν πραγματοποιήσιν τοῦ σκοποῦ τοῦ Εὐγενίου Εὐγενίδου ἐλπίζεται νὰ εἶναι μεγάλη.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παπῆς, Ὁμ. Καθηγητῆς ΕΜΠ, Πρόεδρος

Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ. - Μηχ. - Ἠλ. ΕΜΠ, Διοικητῆς Ο.Τ.Ε., Ἀντιπρόεδρος

Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητῆς ΕΜΠ, Διοικητῆς ΔΕΗ

Παναγιώτης Χατζηωάννου, Μηχ. - Ἠλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντῆς Ἐπαγ/κῆς Ἐκπ. Ὑπ.

Παιδείας

Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροῦσσος, Χημ. - Μηχ. ΕΜΠ

Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος, Κ. Α. Μανάφης, Μόν. Ἐπικ. Καθηγητῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν

Γραμματεὺς, Δ. Π. Μεγαρίτης

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητῆς ΕΜΠ, Ἀγγελος Καλογεραῆς † (1957 - 1970) Καθηγητῆς ΕΜΠ, Δημήτριος Νιάνιας (1957 - 1965)

Καθηγητῆς ΕΜΠ, Μιχαὴλ Σπετσιέρης (1956 - 1959), Νικόλαος Βασιώ-

της (1960 - 1967)

Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ
Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Τ Ο Υ Τ Ε Χ Ν Ι Κ Ο Υ

ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ Ν. ΔΕΪΜΕΖΗ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ Ε.Μ.Π.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΙΚΗ

ΤΟΜΟΣ ΤΡΙΤΟΣ

ΑΘΗΝΑΙ

1977



Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Εἰς τὸν παρόντα Γ' καὶ τελευταῖον τόμον τῆς Γενικῆς Δομικῆς περιλαμβάνονται τὰ δύο τελευταῖα μέρη (ἀπὸ τὰ πέντε, εἰς τὰ ὁποῖα διηρέθη ἡ ὕλη), δηλαδὴ αἱ ξύλιναί καὶ αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαί.

Τὰ δύο αὐτὰ μέρη δὲν ἐκρίναμε σκόπιμον νὰ ἀναπτυχθοῦν πολὺ καὶ νὰ περιλάβουν θέματα ὄχι καὶ τόσον πρωτεύοντα. Εἰς τοῦτο κατελήξαμε μὲ τὴν σκέψιν ὅτι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν τεχνικῶν βοηθῶν δὲν πρόκειται νὰ ἀσχοληθῇ κατ' ἀποκλειστικότητα μὲ ξυλίνας ἢ μεταλλικὰς κατασκευάς. Ἐπειδὴ ὁμως θὰ τύχῃ εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις νὰ περιλαμβάνωνται εἰς τὰ ἐκτελούμενα ἔργα καὶ τμήματα ξύλινα ἢ μεταλλικά, αἱ παρεχόμεναι εἰς τὸ βιβλίον τοῦτο γνώσεις θὰ ἀποδειχθοῦν χρήσιμοι καὶ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἐπαρκεῖς.

Διὰ τοὺς ὀλίγους, οἱ ὅποιοι θὰ θελήσουν νὰ εἰδικευθοῦν εἰς ξυλίνας ἢ μεταλλικὰς κατασκευάς, τὸ βιβλίον τοῦτο θὰ δώσῃ μόνον βασικὰς γνώσεις, αἱ ὁποῖαι πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ συμπληρωθοῦν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐπαγγελματικῆς δράσεώς των μὲ τὴν μελέτην βιβλίων εἰδικῶν διὰ κατασκευὰς τοῦ εἴδους αὐτοῦ.

Σημειώομεν τέλος ὅτι αἱ ξύλιναί ἢ μεταλλικαὶ κατασκευαί, τὰς ὁποίας συχνότερον πρόκειται νὰ ἀντιμετωπίσῃ ὁ τεχνικός βοηθός, ἀνάγονται εἰς τὴν ἀρμοδιότητα τῆς *Οἰκοδομικῆς* καὶ συνεπῶς μὲ τὸ βιβλίον τοῦ μαθήματος τούτου θὰ δυνηθῇ νὰ συμπληρωσῇ τὰς ἀπαραιτήτους σχετικὰς γνώσεις, ὅπου ἡ *Γενικὴ Δομικὴ* δὲν ὑπεισέρχεται εἰς λεπτομερείας.

Ὁ Συγγραφεὺς

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΞΥΛΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 27

Είσαγωγή

| Παράγρ. | Σελίς |
|--------------------|-------|
| Είσαγωγή | 1 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 28

Τò ξύλον

| | | |
|------|--|----|
| 28-1 | Γενικάί έννοιαι | 7 |
| 28-2 | Είδη ξυλείας | 14 |
| 28-3 | Μορφαί ξύλων εἰς τò ἐμπόριον | 17 |
| 28-4 | Διαστάσεις καί κατηγορίαι πιστῆς ξυλείας | 26 |
| 28-5 | Ποιότητες ξυλείας | 29 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 29

Συνδέσεις ξύλων

| | | |
|------|--|----|
| 29-1 | Τρόποι συνδέσεως | 32 |
| 29-2 | Συνδέσεις με κατάλληλον μόρφωσιν τῶν ξύλων | 34 |
| 29-3 | Ξύλινα μέσα συνδέσεως ξύλων | 38 |
| 29-4 | Μεταλλικά μέσα συνδέσεως ξύλων | 43 |
| | Α. Καρφοβελόναι | 44 |
| | Β. Κοχλιοτοί ἤλοι (ξυλόβιδες) | 46 |
| | Γ. Κοχλιοφόροι ἤλοι (μουλόνια) | 48 |
| | Δ. Διχάγγιστρα (τζινέττια) | 50 |
| | Ε. Ἐφαρμογή τῶν μεταλλικῶν μέσων συνδέσεως τῶν ξύλων | 51 |
| 29-5 | Συνδέσεις με συγκόλλησιν | 54 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 30

Είδη ξυλίνων κατασκευῶν

| | | |
|------|------------------|----|
| 30-1 | Γενικά | 58 |
|------|------------------|----|

| Παράγρ. | | Σελίς |
|---------|---|-------|
| 30-2 | Ξύλινα πατώματα | 61 |
| 30-3 | Ξύλινοι στέγαι | 64 |
| 30-4 | Ξύλινοι τοίχοι | 75 |
| 30-5 | Ξύλινοι γέφυραι | 79 |
| 30-6 | Ίκριώματα και παρόμοιαι προσωριναί κατασκευαί | 90 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 31

Ύπολογισμός ξυλίνων κατασκευών

| | | |
|------|---|-----|
| 31-1 | Γενικά | 97 |
| 31-2 | Ύπολογισμός τάσεων | 98 |
| 31-3 | Στατική επίλυσις ξυλίνων κατασκευών | 103 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 32

Σχεδιάσεις ξυλίνων κατασκευών

106

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 33

Οικονομικά στοιχεία δια ξυλίνας κατασκευάς

| | | |
|------|--|-----|
| 33-1 | Γενικά | 110 |
| 33-2 | Προδιαγραφαί | 110 |
| | Α. Ευλεία | 110 |
| | Β. Συνδέσεις | 113 |
| | Γ. Συμπληρώσεις τής κατασκευής | 114 |
| 33-3 | Προμετρήσεις και έπιμετρήσεις | 115 |

Μ Ε Ρ Ο Σ Π Ε Μ Π Τ Ο Ν

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 34

Είσαγωγή

117

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 35

Τὰ μέταλλα ώς δομικά ύλικά

| | | |
|------|---------------------------|-----|
| 35-1 | Χημική σύστασις | 124 |
|------|---------------------------|-----|

| Παράγρ. | Σελίς |
|--|-------|
| A. Γενικαί ἀρχαί | 124 |
| B. Κράματα σιδήρου | 125 |
| Γ. Κράματα ἐλαφρῶν μετάλλων | 131 |
| 35-2 Μορφαί τῶν δομικῶν μετάλλων εἰς τὸ ἐμπόριον | 132 |
| A. Πρότυπα ἐλάσματα | 132 |
| B. Ραβδοσίδηρος | 135 |
| Γ. Μορφοσίδηρος | 138 |
| Δ. Χαλυβδόφυλλα | 141 |
| E. Ράβδοι μὲ εἰδικὴν διατομὴν | 143 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 3 6

Συνδέσεις μεταλλικῶν κατασκευῶν

| | |
|------------------------------------|-----|
| 36-1 Γενικά | 147 |
| 36-2 Ἴηλοι καὶ ἠλώσεις | 149 |
| 36-3 Συγκολλήσεις | 158 |
| A. Γενικά | 158 |
| B. Ὁξυγονοκόλλησις | 160 |
| Γ. Ἡλεκτροκόλλησις | 164 |
| Δ. Αὐτογενῆς συγκόλλησις | 166 |
| E. Μορφαί συγκολλήσεων | 167 |
| 36-4 Κοχλιοφόροι ἠλοι | 171 |
| 36-5 Πείροι καὶ βλήτρα | 178 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 3 7

Μεταλλικά δομικά ἔργα

| | |
|---|-----|
| 37-1 Γενικά | 181 |
| 37-2 Μεταλλικαὶ στέγαι | 181 |
| 37-3 Μεταλλικά κτήρια | 188 |
| 37-4 Μεταλλικοὶ ἴστοι | 203 |
| 37-5 Μεταλλικαὶ γέφυραι | 207 |
| 37-6 Μεταλλικά ἰκρίώματα καὶ διάφοροι προσωριναὶ κατασκευαὶ | 224 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 3 8

Ὑπολογισμὸς μεταλλικῶν κατασκευῶν

| | |
|--|-----|
| 38-1 Γενικά | 229 |
| 38-2 Ὑπολογισμὸς στατικῶν μεγεθῶν. Γενικαὶ ἀρχαί | 230 |
| 38-3 Ὑπολογισμὸς τῶν μελῶν μεταλλικῆς κατασκευῆς | 231 |

| Παράγρ. | Σελίς |
|--|-------|
| Α. Ύπολογισμός εις έφελκυσμόν | 233 |
| Β. Ύπολογισμός εις θλίψιν και λυγισμόν | 234 |
| Γ. Ύπολογισμός εις κάμψιν | 236 |
| Δ. Ύπολογισμός εις διάτμησιν | 237 |
| 38 - 4 Ύπολογισμός των συνδέσεων | 238 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 39

Σχεδιάσεις μεταλλικῶν κατασκευῶν

| | |
|---|-----|
| 39 - 1 Γενικά | 243 |
| 39 - 2 Σχέδια γενικῆς διατάξεως | 243 |
| 39 - 3 Γενικά κατασκευαστικά σχέδια | 245 |
| 39 - 4 Σχέδια λεπτομερειῶν | 252 |

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 40

Οικονομικά στοιχεία διὰ τὰς μεταλλικὰς κατασκευὰς

| | |
|--|-----|
| 40 - 1 Γενικά | 255 |
| 40 - 2 Προδιαγραφαὶ | 255 |
| 40 - 3 Προμετρήσεις και ἐπιμετρήσεις | 257 |
| Παράρτημα Πινάκων 22 - 31 | 259 |
| Εὔρετήριον | 279 |

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΞΥΛΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 27

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Τὸ ξύλον ὑπῆρξε ἓνα ἀπὸ τὰ ἀρχαιότερα δομικὰ ὕλικά, διότι, ὅταν ἡ τεχνικὴ ἔκανε τὰ πρῶτα τῆς βήματα, ἡ χρῆσις του ἐπέλυε πολλὰ προβλήματα χάρις εἰς τὰ μεγάλα πλεονεκτήματα, ποὺ παρουσίαζε ἐν συγκρίσει μὲ τὰ ἄλλα ὕλικά, τὰ ὅποια ἦτο δυνατόν νὰ χρησιμοποιήσῃ τότε ὁ ἄνθρωπος. Τὰ κυριώτερα ἀπὸ τὰ πλεονεκτήματα αὐτὰ ἦσαν τὰ ἑξῆς:

α. Ἡ φύσις ἔδιδε τὸ ξύλον ἔτοιμον διὰ χρησιμοποίησιν.

β. Τὸ μικρὸν του εἰδικὸν βάρος διηλεκτόνυε τὴν μεταφορὰν του.

γ. Ἡ σχετικῶς μικρὰ σκληρότης του ἐπέτρεπε τὴν κατεργασίαν του μὲ ἀπλᾶ ἐργαλεῖα.

δ. Τὰ τεμάχια του ἦσαν ἐκ φύσεως μεγάλα, ὥστε αἱ συνδέσεις ἦσαν ὀλίγαι.

ε. Ἡ ἀντοχὴ του εἰς τὰς καιρικὰς συνθήκας καὶ εἰς τὸν χρόνον ἦτο ἱκανοποιητικὴ.

Τὸ κυριώτερον ὅμως ἀπὸ τὰ πλεονεκτήματά του ἦτο ὅτι ἡδύνατο νὰ χρησιμοποιηθῇ τόσο εἰς κατακορύφους κατασκευάς, (τοιχοῦς, στύλους κλπ.), ὅσον καὶ εἰς ὀριζοντίας (στέγας, πατώματα κλπ.). Διὰ τὴν τελευταίαν αὐτὴν χρῆσιν τὰ ἄλλα φυσικὰ δομικὰ ὕλικά (χῶμα, λίθοι κλπ.) παρουσίαζαν σοβαρὰς δυσκολίας. Ἦτο ἐπίσης δυνατόν νὰ χρησιμεύσῃ καὶ ὡς θεμέλιον ὑπὸ μορφὴν πασσάλου ἐκεῖ ἀκριβῶς, ὅπου ἡ θεμελίωσις παρουσίαζε τὰς μεγαλυτέρας δυσκολίας.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα, μολονότι παλαιότερα ὑπῆρχαν πολὺ περισσότερα δάση ἀπὸ σήμερα, τὸ ξύλον δὲν ἦτο ποτὲ ἄφθονον, ὅσον οἱ λίθοι. Δι' αὐτὸ καὶ ὁ ρόλος τοῦ ξύλου ὡς δομικοῦ ὑλικοῦ δὲν ἦτο ποτὲ τόσο σημαντικός, ὅπως εἰς ἄλλας χώρας. Εἶναι ἐν τούτοις σχεδὸν βέβαιον ὅτι οἱ πρῶτοι ἑλληνικοὶ ναοὶ ἦσαν ξύλινοι καὶ ὅτι αἱ μορφαὶ τῶν κίωνων καὶ τῶν ἄλλων στοιχείων τῶν ἑλληνικῶν ρυθμῶν προέρχονται ἐξελικτικῶς ἀπὸ ἀντιστοίχους μορφὰς τῶν ξυλίνων κατασκευῶν. Ἀντιθέτως ὑπάρχουν χώραι, ὅπως π.χ. αἱ Σκανδιναυϊκαί, ἡ Ρωσία, ὁ Καναδάς, ὅπου τὸ ξύλον ἐξακολουθεῖ ἀκόμη καὶ τώρα νὰ ἀποτελῇ σχεδὸν τὸ μοναδικὸν δομικὸν ὑλικὸν εἰς ἐκτεταμένας περιοχὰς τῶν.

Παρ' ὅλα τὰ πλεονεκτήματά του τὸ ξύλον παρουσιάζει καὶ ὀρισμένα σοβαρὰ μειονεκτήματα. Τὸ κυριώτερον ἀπὸ αὐτὰ εἶναι ὅτι καίεται εὐκόλα καὶ μάλιστα διευκολύνει τὴν συντήρησιν καὶ τὴν διάδοσιν τῆς φωτιᾶς. Παλαιότερα, ὅταν πολλὰ στοιχεῖα τῶν οἰκοδομῶν ἦσαν ξύλινα, συνέβη νὰ καταστραφῶν ἀπὸ πυρκαϊᾶν ὀλόκληροι συνοικίαι ἢ καὶ πόλεις ἀκόμη. Εἶναι ἱστορικαὶ π.χ. αἱ πυρκαϊαὶ τοῦ Λονδίνου κατὰ τὸ ἔτος 1666 καὶ τῆς Θεσσαλονίκης κατὰ τὸ ἔτος 1917. Πρέπει ἐν τούτοις νὰ σημειωθῇ ὅτι αἱ ξύλινα κατασκευαὶ δὲν εἶναι περισσότερον εὐπαθεῖς εἰς περίπτωσιν πυρκαϊᾶς ἀπὸ τὰς μεταλλικὰς (σχ. 27·α).

Δεύτερον μειονέκτημα τοῦ ξύλου εἶναι ἡ σχετικῶς περιορισμένη διάρκεια τῆς ζωῆς του. Τὸ ξύλον καταστρέφεται ἀπὸ σήψιν, ὅταν ἐγκατασταθῶν εἰς αὐτὸ μύκητες ἢ ἄλλοι παρόμοιοι μικροοργανισμοί. Εἶναι δυνατὸν ἐπίσης νὰ καταφαγῶθῃ ἀπὸ διάφορα ἔντομα, σκώληκας κλπ. Ὑπάρχουν βεβαίως διάφοροι τρόποι, διὰ νὰ προφυλαχθῇ τὸ ξύλον, πάντοτε ὅμως παραμένει ὁ κίνδυνος ἔστω καὶ μειωμένος. Ἡ διάρκεια τῆς ζωῆς τοῦ ξύλου ἐλαττώνεται ἀκόμη περισσότερον, ὅταν μεταβάλλεται συχνὰ ἢ περιεκτικότης του εἰς ὑγρασίαν, π.χ. ὅταν εὐρίσκεται ἄλλοτε εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἄλλοτε εἰς τὸν ἀέρα.

Τρίτον μειονέκτημα είναι ότι το σχήμα και οι διαστάσεις των ξύλων δεν παραμένουν αμετάβλητα. Το ξύλον ως μέλος ζωντανού οργανισμού περιέχει πάντοτε ένα μεγάλο ποσοστόν υγρασίας, το οποίο ελαττούται, όσον το ξύλον ξηραίνεται. Όσον ελαττούται η υγρασία, μειώνεται και ο όγκος του ξύλου, μικραίνουν δηλαδή οι διαστάσεις του. Οι διαστάσεις όμως δεν μεταβάλ-



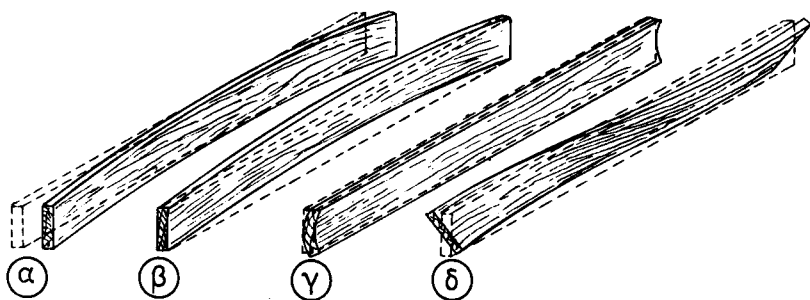
Σχ. 27·α.

Παράδειγμα αποτελεσμάτων πυρκαϊάς, όπου τα μεταλλικά μέρη της κατασκευής υπέστησαν μεγαλύτερας ζημίας από τα ξύλινα.

λονται ομοιομόρφως εις όλα τα σημεία και προς όλας τὰς διευθύνσεις. Το αποτέλεσμα είναι ότι, όταν το ξύλον χάνη την υγρασίαν του, παραμορφώνεται και στρεβλώνεται (σκεβρώνει, πεσικάρει) (σχ. 27·β). Το φαινόμενον αυτό είναι έντονότερον, όταν το ξύλον είναι νωπὸν ἀκόμη, ἐν τούτοις διαρκεί ἐπ' ἄπειρον, ἐπει-

δὴ ἡ ὑγρασία τοῦ ξύλου ἀυξομειώνεται πάντοτε, ἀναλόγως πρὸς τὰς μεταβολὰς τῶν κλιματολογικῶν συνθηκῶν.

Τὸ μειονέκτημα αὐτὸ εἶναι πολὺ ἐνοχλητικὸν εἰς ὠρισμένα εἶδη ξυλίνων κατασκευῶν, ὅπως π.χ. εἰς τὰ κουφώματα. Πρέπει νὰ σημειωθῇ σχετικῶς ὅτι ἡ πρόοδος τῆς τεχνικῆς δὲν ἔλυσε ἔως τῶρα τὸ πρόβλημα αὐτὸ ἀπολύτως ἱκανοποιητικά. Ἀντιθέτως, ἐπειδὴ καὶ ὁ πληθυσμὸς τῆς γῆς ἔχει ἀυξηθῆ πάρα πολὺ, ἀλλὰ καὶ τὰ ἔργα ποὺ ἀναλογοῦν εἰς κάθε ἄτομον, ἡ ζήτησις τῶν ξύλων ἔχει ἀυξηθῆ, μολονότι αὐτὰ δὲν παίζουσι σήμερα τὸν πρωτεύοντα ρόλον, ποὺ ἔπαιζαν ἄλλοτε ὡς δομικὰ ὑλικά.



Σχ. 27·β.

Παραμόρφωσις (σκέβρωμα, πετσικάρισμα) σανίδος ὀφειλομένη εἰς τὴν μεταβολὴν τῆς περιεχομένης ὑγρασίας: (α) Κάμφις γύρω ἀπὸ τὸν μεγάλο ἐγκάρσιον ἄξονα. (β) Κάμφις γύρω ἀπὸ τὸν μικρὸν ἐγκάρσιον ἄξονα. (γ) Κάμφις γύρω ἀπὸ τὸν διαμήκη ἄξονα. (δ) Συστροπή.

Ἡ μεγάλη ζήτησις καὶ τὰ τελειότερα μέσα κοπῆς καὶ μεταφορᾶς τῆς ξυλείας εἶχαν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ μειωθῇ ὁ χρόνος, ποὺ μεσολαβεῖ ἀπὸ τὴν κοπὴν τῶν δένδρων ἕως τὴν χρησιμοποίησιν τῆς ξυλείας, ἐπομένως τὸ πρόβλημα τῆς παραμορφώσεως τῶν ξύλων ἔγινε ὀξύτερον. Τὰ ξύλα σήμερα, παρὰ τὴν ἐφαρμογὴν διαφόρων συστημάτων τεχνητῆς ξηράσεως (φούρνισμα κλπ.), σκεβρώνουσι πολὺ περισσότερον ἀπὸ ὅσον εἰς παλαιότερας ἐποχάς. Εἰς αὐτὸ συντελεῖ ἐπίσης καὶ τὸ γεγονός ὅτι διὰ λόγους οἰκονομίας χρησιμοποιοῦνται

τώρα πολὺ μικρότεροι διαστάσεις ἀπὸ ἐκείνας, ποὺ ἐφημερίζοντο ἄλλοτε εἰς ἀντιστοίχους κατασκευάς.

Τέταρτον μειονέκτημα τῶν ξύλων εἶναι ὅτι εἰς πολλὰς περιπτώσεις πρέπει νὰ προστατεύονται μὲ ἓνα εἶδος ἐμποτισμοῦ τῆς μάζης των ἢ μὲ χρωματισμὸν τῆς ἐπιφανείας των. Ἔτσι προφυλάσσονται ἐν μέρει ἀπὸ τὴν σήψιν, τὰ ἔντομα, τὴν μεταβολὴν τοῦ ὄγκου των κλπ., δηλαδὴ μειώνεται ἡ σημασία τῶν προηγουμένων μειονεκτημάτων. Ὁ ἐμποτισμὸς ὅμως καὶ ἰδίως ὁ χρωματισμὸς πρέπει νὰ ἀνανεώνωνται ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρόν, πρᾶγμα ποὺ δημιουργεῖ δαπάνας συντηρήσεως. Εἰς αὐτὰς πρέπει νὰ περιληφθῇ καὶ ἡ δαπάνη διὰ τὴν τακτικὴν ἐπιθεώρησιν τῆς κατασκευῆς, τὴν ἐπισκευὴν ἢ ἀντικατάστασιν τῶν συνδέσμων κλπ.

Πέμπτον μειονέκτημα τοῦ ξύλου εἶναι ἡ ἀρκετὰ ὑψηλὴ τιμὴ του. Τὸ ξύλον δηλαδὴ δὲν εἶναι τόσον εὐθηνότερον ἀπὸ τὰ ἄλλα δομικὰ ὑλικά, τοὺς λίθους, τὸ σκυρόδεμα, τὰ μέταλλα κλπ., ὥστε νὰ συμφέρη νὰ χρησιμοποιηθῇ ἔστω καὶ μὲ ὄλα τὰ ἀνωτέρω μειονεκτήματα.

Σήμερα, ποὺ ἡ τεχνολογία τῶν δομικῶν ὑλικῶν ἔχει προοδεύσει, ὑπάρχουν πολλὰ ὑλικά, ποὺ ἔχουν ὄλα ἢ ἔστω ἀρκετὰ ἀπὸ τὰ πλεονεκτήματα τοῦ ξύλου, χωρὶς νὰ ἔχουν καὶ τὰ μειονεκτήματά του. Ἔτσι ἡ χρῆσις τοῦ ξύλου περιορίζεται ὄλο καὶ περισσότερο εἰς ὠρισμένας μόνον ἐφαρμογὰς, ὅπου, ὑπὸ τὰς σημερινὰς συνθήκας, δὲν συμφέρει ἀκόμη νὰ ἀντικατασταθῇ ἀπὸ ἄλλα ὑλικά. Αὐτὴ εἶναι γενικῶς ἡ μοῖρα τῶν φυσικῶν ὑλικῶν, ποὺ ἀντικαθίστανται σιγὰ - σιγὰ ἀπὸ βιομηχανικὰ προϊόντα, ἐπειδὴ αὐτὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουν κατὰ παραγγελίαν ἰδιότητος καὶ κυρίως νὰ εἶναι τυποποιημένα ὡς πρὸς τὸ σχῆμα καὶ τὴν ποιότητα. Ἀκριβῶς αὐτὸς ὁ λόγος ὠδήγησε τελευταίως καὶ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν νέων δομικῶν ὑλικῶν μὲ βάσιν τὸ ξύλον, ἀλλὰ βιομηχανοποιημένον.

Τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι ὅτι δὲν γίνονται πλέον κατὰ κανόνα

γέφυραι, πατώματα, ἢ ἄλλαι φέρουσαι κατασκευαὶ ἀπὸ φυσικὸν ξύλον, ἐκτὸς ἂν ἔχουν χαρακτῆρα ἐντελῶς προσωρινόν. Ἀντιθέτως διὰ τὰ κουφώματα, τὰ δάπεδα, τὰ ἐπιπλα κλπ. τὸ ξύλον ἐξακολουθεῖ νὰ εἶναι τὸ συνηθέστερον ὑλικόν, ἐπειδὴ τὰ ὑλικά, ποὺ δύνανται νὰ τὸ ἀντικαταστήσουν, εἴτε εἶναι πολὺ ἀκριβά, εἴτε μειονεκτοῦν ἔναντι τοῦ ξύλου. Ἐπίσης τὸ ξύλον χρησιμοποιοῦνται γενικῶς διὰ τὰ ἰκρίωματα, τοὺς ξυλοτύπους κλπ., ἐπειδὴ ἐξακολουθεῖ νὰ εἶναι εὐθηνότερον ἀπὸ οἰονδήποτε ἄλλο ὑλικὸν κατάλληλον διὰ προσωρινὰς κατασκευάς, ἰδίως ὅταν αὐταὶ δὲν εἶναι τυποποιημέναι. Τοῦτο δὲν σημαίνει ὅτι γίνεται ἀποκλειστικῆς χρήσεως ξυλείας εἰς τὴν κατασκευὴν δαπέδων, κουφωμάτων, ἐπίπλων κλπ. Ἡ χρῆσις μετάλλων, πλαστικῶν καὶ παρομοίων ὑλικῶν ἐπεκτείνεται συνεχῶς καὶ δι' αὐτὰ τὰ εἶδη τῶν κατασκευῶν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ μὲ τὴν κατασκευὴν ἰκριωμάτων, ὅπου χρησιμοποιεῖται συνεχῶς περισσότερον ὁ χάλυψ, κυρίως μὲ τὴν μορφήν σωλήνων.

Πρέπει ἐν τούτοις νὰ σημειωθῆ ὅτι τὰ τελευταῖα χρόνια ἡ ἐφαρμογὴ βιομηχανοποιημένης κατὰ τινα τρόπον ξυλείας ὡς δομικοῦ ὑλικοῦ ἔδωσε μίαν νέαν ὄθησιν εἰς τὰς ξυλῖνας κατασκευάς εἰς ὠρισμένας τεχνικῶς προηγμένας χώρας, πλουσίας εἰς ξυλείαν. Δὲν ἀποκλείεται συνεπῶς εἰς τὸ προσεχὲς μέλλον νὰ ἀνακτῆσθαι τὸ ξύλον τὴν κυρίαν θέσιν, τὴν ὅποίαν κατεῖχε εἰς τὸ παρελθόν, μεταξὺ τῶν δομικῶν ὑλικῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 28

ΤΟ ΞΥΛΟΝ

28·1 Γενικαὶ ἔννοιαι.

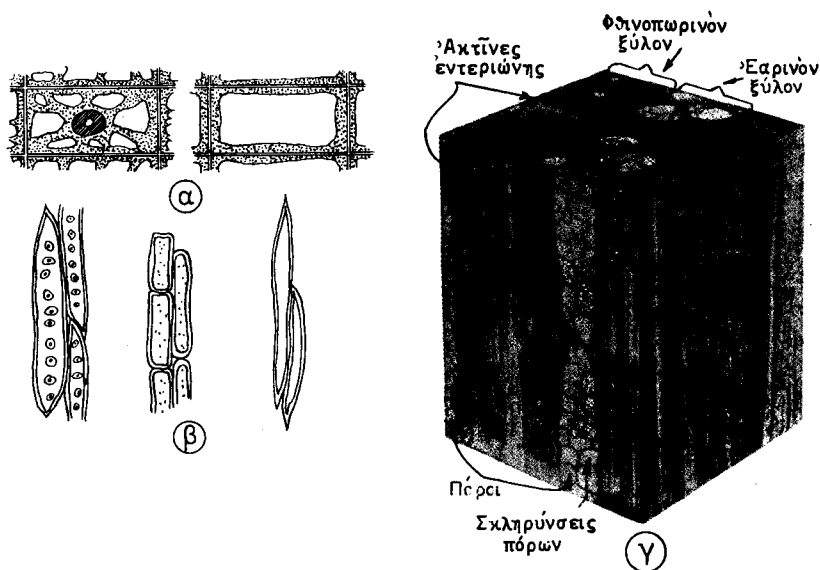
Μὲ τὴν λέξιν ξύλον δὲν καθορίζεται ἓνα συγκεκριμένον ὕλικόν μὲ σταθερὰν χημικὴν σύστασιν καὶ σταθερὰς φυσικὰς, μηχανικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητες, ὅπως π.χ. μὲ τὰς λέξεις χάλυψ, ἄλουμίνιον, γύψος κ.ο.κ. Ξύλον ὀνομάζεται γενικῶς οἰοσδήποτε σκληρὸς φυτικὸς ἰστός, ὅταν ἔχη διαστάσεις ἀρκετὰ μεγάλας, ὥστε νὰ χρησιμεύῃ ὡς ὕλικόν κατασκευῆς.

Τὸ ξύλον, ὅπως ὅλοι οἱ ζωντανοὶ ἰστοί, ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα. Τὰ κύτταρα τοῦ ξύλου εἶναι ἐπιμήκη, ὥστε, ὅταν συνδυάζωνται τὸ ἓνα μὲ τὸ ἄλλο, σχηματίζουν ἓνα εἶδος σωληνώσεων. Ἐντὸς αὐτῶν κυκλοφοροῦν οἱ χυμοὶ τῶν φυτῶν, ἀκολουθοῦντες τοὺς φυσικοὺς νόμους τῆς διαπηδήσεως καὶ τῆς ἀρχῆς τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων (σχ. 28·1 α).

Τὸ χαρακτηριστικὸν τῶν κυττάρων τοῦ ξύλου εἶναι ὅτι τὰ τοιχώματά των εἶναι πολὺ χονδρὰ ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ μέγεθός των. Τὰ τοιχώματα αὐτὰ δίδουν εἰς τὸ ξύλον τὴν σημαντικὴν ἀντοχὴν του, τὴν ἐλαστικότητα καὶ τὴν εὐκαμψίαν. Ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ κυτταρίνην καὶ κατὰ δεύτερον λόγον ἀπὸ διαφόρους ἄλλας ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὅπως ἡ λιγνίνη, αἱ ἡμικυτταρίναι κλπ. Ἡ κυτταρίνη εἶναι καὶ αὐτὴ μία ὀργανικὴ ἐνωσις τῆς οἰκογενείας τῶν ὕδατανθράκων, συγγενῆς δηλαδὴ μὲ τὰ σάκχαρα καὶ τὸ ἄμυλον. Σχεδὸν καθαρὰί χημικῶς μορφαὶ τῆς κυτταρίνης εἶναι ὁ βράμβας καὶ τὸ χαρτί.

Τὸ ξύλον εἶναι ὕλικόν ἀνομοιογενὲς καὶ ἀνισότροπον. Ὅπως ἀνεφέρθη, τὰ ἐπιμήκη του κύτταρα σχηματίζουν μικροσκοπικὰς σωληνώσεις, αἱ ὁποῖαι μακροσκοπικῶς παρουσιάζονται ὡς

Ινες. Τὸ ὕλικόν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν κυττάρων διαφέρει ἀπὸ τὸ ὕλικόν τῶν τοιχωμάτων των καὶ τὸ ὕλικόν ὠρισμένων κυττάρων εἶναι δυνατόν νὰ διαφέρῃ ἀπὸ τὸ ὕλικόν ἄλλων κυττάρων, τὰ ὁποῖα ἀνήκουν εἰς τὸ ἴδιον τεμάχιον ξύλου. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον τὸ ξύλον χαρακτηρίζεται ὡς ἀνομοιογενὲς ὕλικόν.

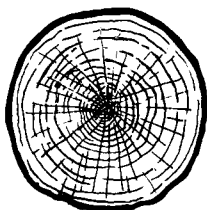


Σχ. 28-1 α.

Τὸ ξύλον ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα ἐπιμήκη, πού σχηματίζουν ἴνες: (α) Ἐγκάρσιαι τομαὶ κυττάρων. (β) Διαμήκειαι τομαὶ κυττάρων. (γ) Μεγέθυνσις τεμαχίου ξύλου, ὅπου διακρίνονται διάφοροι τύποι κυττάρων.

Αἱ ἴνες τοῦ ξύλου εἶναι περίπου παράλληλοι μεταξύ των, ἐπειδὴ εἶναι γενικῶς παράλληλοι πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ ἢ τοῦ κλάδου, ἀπὸ τὸν ὁποῖον προέρχεται τὸ ξύλον. Αἱ μηχανικαὶ καὶ γενικώτερα αἱ φυσικαὶ ιδιότητες τοῦ ξύλου κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν του, διαφέρουν πολὺ ἀπὸ τὰς ἀντιστοίχους ιδιότητάς του κατὰ τὰς ἄλλας διευθύνσεις. Δι' αὐτὸ λέγομεν ὅτι τὸ ξύλον εἶναι ὕλικόν ἀνισότροπον.

Ἡ ἀνισοτροπία τοῦ ξύλου παρουσιάζεται καὶ μεταξὺ τῶν διαφόρων διευθύνσεων, αἱ ὁποῖαι εἶναι κάθετοι πρὸς τὰς ἴνας του. Αὐτὸ ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός, ὅτι ὅλαι αἱ ἴνες δὲν εἶναι αἱ αὐταὶ μεταξὺ των, ἀλλὰ ἀποτελοῦν διαφόρους ομάδας. Εἰς τὰ περισσότερα φυτὰ αἱ ἴνες τῆς ἰδίας ομάδος διατάσσονται σχεδὸν συμμετρικῶς γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα τοῦ κορμοῦ ἢ τοῦ κλάδου. Σχηματίζονται ἔτσι κυλινδρικὰ στρώματα μὲ κοινὸν ἄξονα, τῶν ὁποίων αἱ ἴνες εἶναι μεταξὺ των ἴδιαι, ἀλλὰ διαφέρουν ἀπὸ τὰς ἴνας τῶν γειτονικῶν των κυλινδρικῶν στρωμάτων. Ἐτσι εἰς μίαν κάθετον τομὴν ἐνὸς κορμοῦ ἢ ἐνὸς κλάδου αἱ ἴνες τοῦ ξύλου παρουσιάζουν τοιαύτην διάταξιν, ὥστε σχηματίζουν ὁμοκέντρους κύκλους ἢ, ὀρθότερα, ὁμόκεντρα κυκλωτερῆ σχήματα (σχ. 28·1 β), πού λέγονται ἐτήσιοι δακτύλιοι.



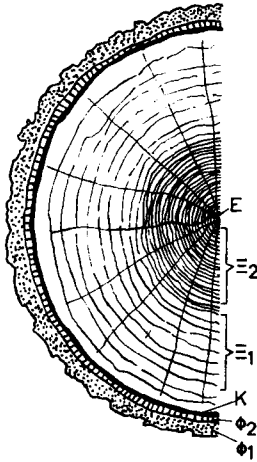
Σχ. 28·1 β.

Ἐγκαρσία τομὴ κορμοῦ δένδρου, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνονται οἱ ἐτήσιοι δακτύλιοι.

Εἶναι προφανές ὅτι αἱ ἰδιότητες τοῦ ξύλου κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἀκτίνων τῶν ἐτησίων δακτυλίων δὲν δύνανται νὰ εἶναι αἱ αὐταὶ μὲ τὰς ἰδιότητάς του κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἐφαπτομένων τῶν δακτυλίων.

Διὰ νὰ γίνῃ καλῶς ἀντιληπτὴ ἡ δομὴ τοῦ ξύλου, πρέπει νὰ ἐξηγηθῇ ὁ μηχανισμὸς, μὲ τὸν ὁποῖον τὸ ξύλον ἀναπτύσσεται. Εἰς κάθε κορμὸν ἢ κλάδον διακρίνονται κατ' ἀρχὴν τέσσαρα στρώματα. Τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα εἶναι ὁ φλοιός. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ φλοιοῦ ὑπάρχει

τὸ κάμβιον, κατόπιν τὸ κυρίως ξύλον καὶ γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα ἢ ἐν-
 τεριώνη. Συνήθως δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν δύο εἴδη φλοιοῦ καὶ δύο
 εἴδη ξύλου διατεταγμένα εἰς ὁμοκέντρους δακτυλίους (σχ. 28·1 γ).
 Ὁ κορμὸς καὶ οἱ κλάδοι τῶν δένδρων ἀναπτύσσονται καὶ αὐξάνουν εἰς
 μέγεθος διὰ τῆς δημιουργίας νέων κυττάρων. Τὰ νέα κύτταρα παράγον-
 ται εἰς τὸ κάμβιον τόσον πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν αὐξάνοντα τὸ κυρίως ξύ-
 λον, ὅσον καὶ πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν αὐξάνοντα τὸν φλοιόν.

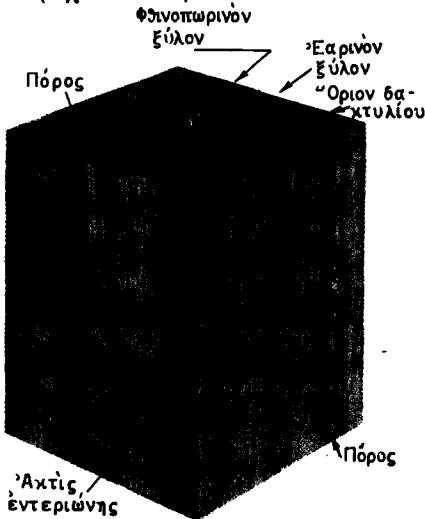


Σχ. 28·1 γ.

Ἐγκαρσία τομὴ κορμοῦ δένδρου, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνονται τὰ στοιχεῖα,
 πού τὸν ἀποτελοῦν: Φ_1 = ἐξωτερικὸς φλοιός, Φ_2 = ἐσωτερικὸς φλοιός, K =
 κάμβιον, Ξ_1 = ἐξωτερικὸν ξύλον (σομφόν), Ξ_2 = ἐσωτερικὸν ξύλον (καρδιά),
 E = ἐντεριώνη (ψίχα).

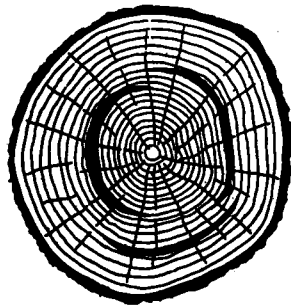
Τὰ νέα κύτταρα γεννῶνται σχεδὸν συνεχῶς, ἢ παραγωγὴ ὁμοῦ δὲν
 ἀκολουθεῖ πάντοτε τὸν ἴδιον ρυθμόν. Κατὰ τὴν ἀνοιξιν τὰ νέα κύτταρα
 εἶναι μεγάλα καὶ μὲ ἀνοικτοὺς πόρους, διὰ νὰ περνοῦν οἱ χυμοί, πού
 εἶναι ἀφθονώτεροι τὴν ἐποχὴν αὐτήν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν τὸ ξύλον
 εἰς τὰς θέσεις τῶν κυττάρων αὐτῶν εἶναι λευκότερον καὶ μαλακώτε-
 ρον. Κατὰ τὸ θέρος καὶ πρὸς τὸ φθινόπωρον ἢ παραγωγὴ φθίνει, τὰ
 κύτταρα γίνονται συνεχῶς μικρότερα καὶ τὸ ἀντίστοιχον ξύλον ὄλο καὶ
 σκληρότερον καὶ περισσότερον σκοτεινόχρωμον. Τὸν χειμῶνα ἢ παρα-
 γωγὴ σχεδὸν ἀνακόπτεται, ἰδίως εἰς τὰ φυλλοβόλα φυτά, καὶ ἐπαναρ-
 χίζει ἀποτόμως τὴν ἐπομένην ἀνοιξιν μὲ νέα κύτταρα μεγάλου μεγέθους

(σχ. 28·1δ). Ἔτσι γίνονται ἐμφανεῖς οἱ δακτύλιοι καὶ δικαιολογεῖται καὶ ἡ ὀνομασία των ἐτήσιοι, ἐφ' ὅσον κάθε χρόνον δημιουργεῖται ἕνας νέος δακτύλιος. Ἐκεῖ, ὅπου σταματᾷ ἡ ἀνάπτυξις κατὰ τὸν χειμῶνα, τὸ ξύλον παρουσιάζει ἀσθενῆ σημεῖα, διότι ὁ ἕνας δακτύλιος ἀποχωρίζεται εὐκολα ἀπὸ τὸν ἄλλον. Ἰπάρχει λοιπὸν κίνδυνος νὰ δημιουργηθοῦν ἐνίοτε σχισμαί, αἱ ὁποῖαι ἀκολουθοῦν τὸ σχῆμα τῶν ἐτησίων δακτυλίων (σχ. 28·1ε).



Σχ. 28-1 δ.

Μεγέθυνσις τεμαχίου ξύλου, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνεται ἡ διαφορὰ μεταξὺ ἔαρινῶν καὶ φθινοπωρινῶν κυττάρων.



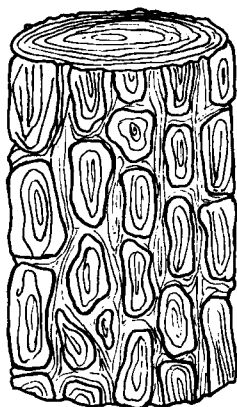
Σχ. 28-1 ε.

Ἐγκαρσία τομὴ δένδρου με σχισμὰς εἰς τὰς θέσεις διαχωρισμοῦ τῶν ἐτησίων δακτυλίων.

Ὅσα ἀνεφέρθησαν προηγουμένως, ἰσχύουν διὰ τὰ περισσότερα φυτά, ὑπάρχουν ὁμως καὶ ἐξαιρέσεις. Μερικά, ὅπως π.χ. τὰ καλάμια καὶ ἰδιαιτέρως τὸ Ἰνδικὸν καλάμι (μπαμπού), ποῦ ἀποτελεῖ μεγάλης σημασίας δομικὸν ὑλικὸν εἰς τὰς τροπικὰς χώρας, δὲν παρουσιάζουν ἐτησίους κύκλους, διότι ἡ ἀξησις των γίνεται περὶ τὸν ἄξονα καὶ ὀχι κάτω ἀπὸ τὸν φλοιόν. Τὸ ἴδιον ἰσχύει καὶ διὰ πολλὰ φυτὰ τῆς οἰκογενείας τῶν φοινίκων.

Τὸ ἐξωτερικὸν μέρος τῶν ξύλων λέγεται φλοιός. Ἀποτε-

λειῖται καὶ αὐτὸς ἀπὸ ἐτησίους δακτυλίους πολὺ λεπτοὺς ὅμως καὶ δυσδιακρίτους, οἱ ὁποῖοι λέγονται καὶ βίβλοι. Ὁ ἀριθμὸς τῶν δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ καθορίσῃ τὴν ἡλικίαν τοῦ ξύλου, ἐπειδὴ προστίθεται μὲν κατ' ἔτος ἓνας δακτύλιος εἰς τὸ ἐσωτερικόν, ἀλλὰ οἱ ἐξωτερικοὶ δακτύλιοι εἰς τὰ περισσότερα φυτὰ διαρρηγνύονται (σκᾶνε), ἀποφλοιοῦνται καὶ γενικὰ καταστρέφονται (σχ. 28·1 στ). Ὁ φλοιὸς δηλαδὴ παρουσιάζει δύο στρώματα, ἓνα ὑγιὲς ἐσωτερικόν καὶ ἓνα ἐξωτερικόν, εἰς τὸ ὁποῖον ἔχει ἀρχίσει ἡ φθορά.



Σχ. 28·1 στ.

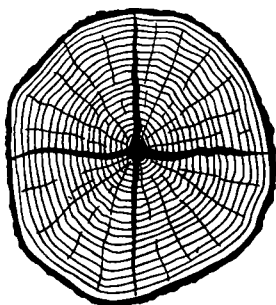
Ἐξωτερικὴ ὄψις φλοιοῦ δένδρου, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνεται ἡ φυσικὴ φθορά του.

Ὁ φλοιὸς προστατεύει τὸ ζωντανὸν δένδρον, εἶναι ὅμως ἀχρηστος ὡς δομικὴ ξυλεία καὶ ἀφαιρεῖται, ὅταν γίνεται ἡ κατεργασία τῶν ξύλων. Ὁ φλοιὸς ἀφαιρεῖται μὲ εὐκολίαν, διότι ἔχει τὴν τάσιν νὰ ἀποκολληθῇ ἀπὸ τὸ κυρίως ξύλον, ἰδίως ὅταν αὐτὸ ξηρανθῇ, ὅποτε καταστρέφεται τὸ κάμβιον, τὸ ὁποῖον τὸν χωρίζει ἀπὸ τὸ κυρίως ξύλον.

Καὶ τὸ κυρίως ξύλον διακρίνεται εἰς δύο κατηγορίας: Ἐκτεῖνο, ποῦ εὐρίσκεται περὶ τὸν ἄξονα (καρδιά, heartwood) εἶναι τὸ παλαιότερον καὶ συνεπῶς ὀλιγώτερον ζωντανόν, ξηρότερον

καὶ σκληρότερον, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπον (σομφόν, sapwood) εἶναι νεώτερον καὶ συνεπῶς μαλακώτερον καὶ ὑγρότερον.

Γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονα τῶν κορμῶν καὶ τῶν κλάδων ὑπάρχει ἡ ἐντεριώγη. Ἡ ἐντεριώγη (ψίχα) εἶναι σπογγώδης καί, ἐνῶ εἰς τοὺς νεαροὺς κλάδους εἶναι πολὺ μαλακῆ, μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου γίνεται σκληρὰ καὶ εὐθραυστος. Ἡ ἐντεριώγη συνεπῶς ἀποτελεῖ ἀσθενὲς σημεῖον τοῦ ξύλου, ἢ ἔκτασις ὁμοῦ, ποὺ καταλαμβάνει, εἶναι πολὺ περιορισμένη, τουλάχιστον εἰς τὰ δένδρα, τὰ ὁποῖα δίδουν καλὴν ξυλείαν. Τὰ κύτταρα, ποὺ ἀποτελοῦν τὸ ὑλικὸν τῆς ἐντεριώγης, δὲν συναντῶνται μόνον εἰς τὸ κέντρον τῆς διατομῆς, ἀλλὰ ἐπεκτείνονται καὶ πρὸς τὸ ἐξωτερικὸν ἀκολουθοῦντα ὠρισμένας ἀκτῖνας τῶν ἐτησίων δακτυλίων, ποὺ λέγονται ἀκτῖνες ἐντεριώγης. Καὶ αἱ ἀκτῖνες αὗται εἶναι ἀσθενῆ σημεῖα τοῦ ξύλου, ἐπειδὴ ἐκεῖ ὑπάρχει τάσις νὰ ἀποχωρισθοῦν αἱ ἴνες καὶ νὰ δημιουργηθοῦν σχισμαὶ (σχ. 28·1 ζ).



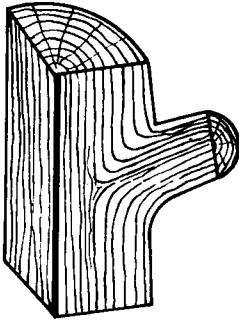
Σχ. 28·1 ζ.

Ἐγκαρσία τομὴ κορμοῦ δένδρου, εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνονται αἱ ἀκτῖνες ἐντεριώγης καὶ σχισμαὶ εἰς τὰς θέσεις ὠρισμένων ἀπὸ αὐτάς.

Ἐκεῖ, ὅπου διακλαδώνεται ὁ κορμὸς ἢ οἱ κλάδοι τῶν δένδρων (σχ. 28·1 η), ἡ διάταξις τῶν δακτυλίων διαταράσσεται. Ἄν θεωρήσωμεν εἰς τὴν θέσιν αὐτὴν μίαν τομὴν τοῦ ξύλου παράλληλον πρὸς τὰς ἴνας τοῦ κυρίου κλάδου, θὰ παρουσιασθοῦν εἰς αὐ-

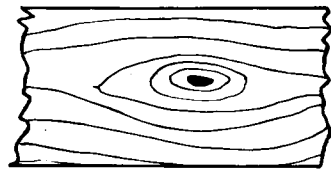
τὴν οἱ ἐτήσιοι δακτύλιοι καὶ ἡ ἐντεριώνη τῆς διακλαδώσεως (σχ. 28·1 θ). Ἡ ἀνωμαλία αὐτὴ ὀνομάζεται ρόζος καὶ ἀποτελεῖ ἓνα τοπικὸν ἐλάττωμα τοῦ ξύλου.

Ἄν ἡ διακλάδωσις ἦτο ζωντανή, ὅταν ἐκόπη ὁ κύριος κλάδος, τὸ ἐλάττωμα δὲν εἶναι τόσο σοβαρόν. Ἐνίοτε ὅμως μικροὶ κλάδοι κόπτονται ἢ ξηραίνονται, ἐνῶ ὁ κύριος κλάδος εἶναι ἀκόμῃ ζωντανὸς καὶ ἀναπτύσσεται. Ὁ ρόζος, ποῦ δημιουργεῖται ὑπ' αὐτὰς τὰς συνθήκας, λέγεται σκληρὸς ρόζος. Εἶναι πράγματι πολὺ σκληρὸς, ἀποχωρίζεται εὐκόλα ἀπὸ τὸ ξύλον, ποῦ τὸν περιβάλλει, καὶ ἀφήνει εἰς τὴν θέσιν του μίαν ὀπήν. Τέτοιοι ρόζοι πρέπει ὀπωσδήποτε νὰ ἀφαιροῦνται καὶ τὸ κενόν, ποῦ δημιουργεῖται μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον, νὰ συμπληρώνεται μὲ ἓνα τεμάχιον ἀπὸ ὑγιᾶς ξύλου.



Σχ. 28·1 η.

Διαμήκης τομὴ κορμοῦ δένδρου παρὰ τὴν θέσιν διακλαδώσεως. Διακρίνεται ἡ διαταραχὴ τῆς κανονικῆς κυλινδρικής μορφῆς τῶν ἐτησίων δακτυλίων.



Σχ. 28·1 θ.

Ἐπιφάνεια τεμαχίου ξύλου περίπου παράλληλος πρὸς τὰς ἴνας του εἰς τὴν περιοχὴν διακλαδώσεως, ὅπου παρουσιάζεται ρόζος.

28·2 Εἶδη ξυλείας.

Ἐπάρχουν πάρα πολλὰ εἶδη ξυλείας, ὅσα καὶ τὰ εἶδη τῶν δένδρων, ποῦ τὴν προμηθεύουν, γενικῶς ὅμως ἡ ξυλεία χωρίζεται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας :

α) τήν μαλακήν και

β) τήν σκληράν.

Ἡ μαλακή ξυλεία προέρχεται κυρίως ἀπὸ τὰ κωνοφόρα ἢ βελονόφυλλα δένδρα. Εἰς τὴν οἰκογένειαν αὐτὴν ὑπάγονται πολλὰ γένη φυτῶν, ὅπως εἶναι τὰ γνωστὰ εἰς τὴν Ἑλλάδα πεύκα, ἔλατα, κυπαρίσσια, κέδροι κλπ. Τὸ μαλακώτερον ἀπὸ τὰ ξύλα τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶναι τὸ ξύλον τῆς ἐλάτης, τὸ ὁποῖον λέγεται κοινῶς και λευκή ξυλεία. Σκληρότερον ἀπὸ αὐτὸ εἶναι τὸ ξύλον τῆς δασικῆς πεύκης, γνωστότερον εἰς τὴν Ἑλλάδα μὲ τὴν ὀνομασίαν σουηδική ξυλεία. Ἀρκετὰ σκληρότερα και εὐγενέστερα εἶναι τὰ ξύλα τῆς λαρυκοειδοῦς πεύκης (λάριζινο), ποὺ φύεται και εἰς τὴν Ἑλλάδα και εἶναι γνωστὴ μὲ τὰς κοινὰς ὀνομασίας μαυρόπευκο ἢ ἀγριέλατο, ὅπως και διαφόρων κωνοφόρων, ποὺ φύονται κυρίως εἰς τὴν Ἀμερικὴν. Τὰ τελευταῖα αὐτὰ ξύλα φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ τὰς ἀγγλικὰς τῶν ὀνομασίας, ὅπως π.χ. Oregon Pine, Pitch Pine κλπ.

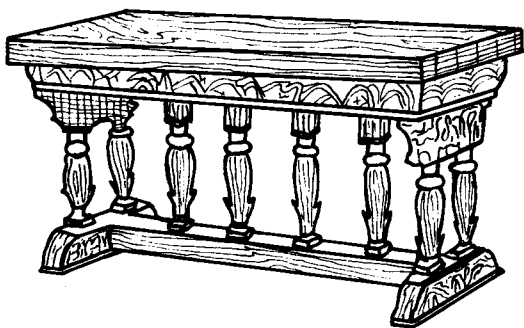
Τὸ ξύλον τοῦ κυπαρισσιοῦ ἔχει πολλοὺς ρόζους, εἶναι ὅμως πολύτιμον, ἐπειδὴ εἶναι εὐθυτενὲς και ἀρκετὰ σκληρόν. Χρησιμοποιεῖται εἰς εὐρεῖαν κλίμακα διὰ κατάρτια, στύλους, δοκοὺς πατωμάτων (πατόξυλα), ὅπως και διὰ τὴν κατασκευὴν ἐπίπλων. Ἐνα πρόσθετον πλεονέκτημά του εἶναι ὅτι ἔχει εὐχάριστον ἄρωμα, ποὺ προστατεύει συγχρόνως τόσο αὐτὸ ὅσον και τὰ πλησίον του ἀντικείμενα ἀπὸ μύκητας, ἔντομα κλπ.

Γενικῶς τὰ ξύλα, ποὺ προέρχονται ἀπὸ κωνοφόρα δένδρα, περιέχουν ρητίνην (ρεσιίνι), ἢ ὁποῖα τὰ προφυλάσσει μὲν κατὰ τινα τρόπον ἀπὸ τὴν σήψιν, τὰ ἔντομα και τοὺς σκώληκας, ἀφ' ἑτέρου ὅμως δημιουργεῖ προβλήματα κατὰ τὰς συγκολλήσεις τῶν ξύλων και τὸν ἐλαιοχρωματισμὸν τῶν.

Τὰ μαλακὰ ξύλα δὲν προέρχονται πάντοτε ἀπὸ κωνοφόρα δένδρα. Μαλακὴν ξυλείαν δίδει και ἡ λεύκη, ἡ φιλύρα (φλαμούρι) και ἄλλα πλατύφυλλα δένδρα. Τὰ μαλακὰ ξύλα ἔχουν ἀντοχὴν

σχετικῶς περιωρισμένην, εἶναι ὅμως πολὺ πρὸ εὐκατέργαστα ἀπὸ τὰ σκληρά. Εἶναι ἐπίσης εὐκαμπτα καί, ὅταν ἀκόμη παραμορφωθοῦν (σκεθρῶσουν), ἢ διόρθωσις τοῦ ἐλαττώματος δὲν εἶναι καὶ τόσον δύσκολος.

Ἀντιθέτως τὰ σκληρὰ ξύλα ἔχουν μὲν μεγαλυτέραν ἀντοχήν, εἶναι ὅμως δύσκαμπτα, ἢ ἐπεξεργασία των εἶναι δύσκολος καὶ κινδυνεύουν νὰ παραμορφωθοῦν (νὰ σκεθρῶσουν) περισσότερον ἀπὸ τὰ μαλακά. Αὐτὰ τὰ ξύλα σπανίως χρησιμοποιοῦνται εἰς μεγάλας δομικὰς κατασκευάς. Ἀντιθέτως εἶναι πολὺ κατάλληλα διὰ τὴν κατασκευὴν ἐπίπλων, ἐπειδὴ εἶναι δυνατὴ ἢ ἐπεξεργασία των ἔτσι, ὥστε νὰ ἀποκτήσουν ποικίλας μορφὰς μὲ πολὺ λεπτὰς διατομὰς, σκαλίσματα κλπ. (σχ. 28·2α). Τέτοια ἐπεξεργασία εἶναι ἀδύνατος εἰς τὰ μαλακά ξύλα, ἐπειδὴ ὁ ἰσὸς των εἶναι πολὺ ἀραιότερος.



Σχ. 28·2α.

Ἐπιπλον μὲ λεπτὰ σκαλίσματα κατασκευασμένον ἀπὸ σκληρὰν ξυλείαν.

Εἰς τὰ σκληρὰ ξύλα ὑπάγεται ἡ ξυλεία τῆς δρυὸς (δέντρο, βελανιδιά), τῆς βξυᾶς, τῆς καστανιάς, τῆς πτελέας (φτελιά, καραγάτσι), τῆς καρυδιάς καὶ διαφόρων ὀπωροφόρων δένδρων. Πολλὰ σκληρὰ ξύλα προέρχονται ἀπὸ τὰς τροπικὰς χώρας, ὅπως π.χ. τὸ τῆκ (teak), τὸ μαόνι (mahogany), ὁ ἔβενος κ.ἄ. Μερικὰ ἀπὸ

αὐτὰ ἔχουν ἐξαιρετικὰ καλὰς ἰδιότητας, εἶναι ὅμως πολὺ ἀκριβὰ, δι' αὐτὸ λέγονται καὶ εὐγενῆ ξύλα.

28·3 Μορφαί ξύλων εις τὸ ἐμπόριον.

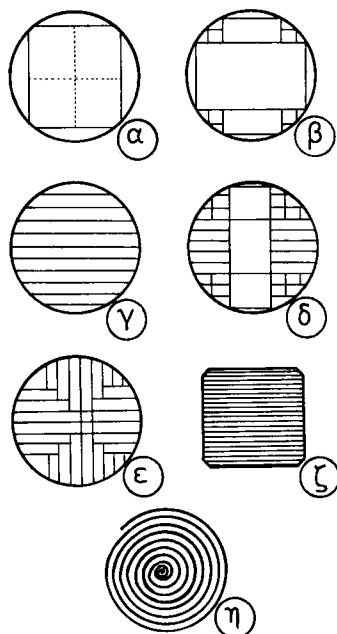
Μετὰ τὴν κοπὴν τῶν δένδρων διαχωρίζονται οἱ κορμοὶ τῶν καὶ οἱ μεγαλύτεροι κλάδοι, ὅσοι εἶναι δυνατὸν νὰ δώσουν χρήσιμον ξυλείαν, καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ πριονιστήρια. Ἐνα μέρος τῆς ξυλείας ἐν τούτοις ἀπαλλάσσεται ἀπλῶς ἐπὶ τόπου ἀπὸ τὸν φλοιὸν καὶ ὑφίσταται μόνον μίαν στοιχειώδη ἐπεξεργασίαν μὲ τὸν πέλεκυν (τσεκούρι), ὥστε νὰ ἀποκτήσῃ ἐκμεταλλεύσιμον μορφήν. Ἡ ξυλεῖα αὕτη λέγεται *πελεκητὴ* καὶ περιλαμβάνει τεμάχια μὲ διαστάσεις σχετικῶς μεγάλας. Ἡ πελεκητὴ ξυλεῖα χρησιμεύει διὰ κατασκευὰς προσωρινὰς ἢ διὰ κατασκευὰς, αἱ ὁποῖαι πρόκειται νὰ καλυφθοῦν, καὶ γενικώτερον ἐκεῖ, ὅπου ἐνδιαφέρει μόνον ἡ ἀντοχή καὶ ὄχι ἡ ἐμφάνισις τῶν ξύλων. Εἰς τὴν πελεκητὴν ξυλείαν π.χ. ὑπάγονται τὰ (ἐ)λατάκια τῶν ἰκριωμάτων, περὶ τῶν ὁποίων ἔχει ἤδη γίνῃ λόγος (Γενικὴ Δομικὴ, τόμος Β', παράγρ. 16·2), οἱ τηλεγραφικοὶ στῦλοι κλπ. Τὰ τεμάχια τῆς πελεκητῆς ξυλείας δύνανται νὰ κοποῦν κατὰ μῆκος μὲ τὸ πριόνι εἰς μικρότερα μεγέθη, ὅποτε προκύπτει ἡ *σχιστὴ* ξυλεῖα ὡς μία ὑποδιαίρεσις τῆς πελεκητῆς.

Ὁ κύριος ὄγκος τῆς ξυλείας ὑφίσταται τὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ εἰς τὰ πριονιστήρια καὶ ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην *πριοστὴν* (πριονιστὴν) ξυλείαν. Κάθε κορμὸς ἢ κλάδος, ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ ἀπὸ τὸν φλοιὸν τοῦ, κόπτεται εἰς πολλὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα ἔχουν γενικῶς τὸ σχῆμα ἐνὸς ὀρθογωνίου παραλληλεπιπέδου. Ὅλα τὰ παραλληλεπίπεδα αὐτὰ ἔχουν μῆκος πολὺ μεγαλύτερον ἀπὸ τὰς ἄλλας δύο διαστάσεις τῶν. Τὰ μῆκη τῆς πριοστῆς ξυλείας κυμαίνονται συνήθως ἀπὸ τρία ἕως ἑξὶ μέτρα. Μεγαλύτερα μῆκη ἀποφεύγονται, ἐπειδὴ δημιουργοῦν προβλήματα κατὰ τὴν μεταφορὰν καὶ τὴν ἀποθήκευσιν τῆς ξυλείας. Εἶναι ἐν τούτοις δυνατὸν νὰ

ὑπάρξουν δι' εἰδικὰς κατασκευὰς μονοκόμματα ξύλα μὲ μήκος μέχρις εἴκοσι μέτρων μὲ ἀντιστοίχως μεγάλας βεβαίως καὶ τὰς ἐγκαρσίας διαστάσεις των.

Ἐπάρχουν πολλὰ συστήματα διὰ τὴν κοπὴν ἐνὸς κορμοῦ, ὥστε νὰ προκύψουν τεμάχια πριστῆς ξυλείας. Εἰς τὸ σχῆμα 28·3 α εἰκονίζονται μερικὰ παραδείγματα, χωρὶς βεβαίως νὰ καλύπτονται ὅλαι αἱ περιπτώσεις.

Μολονότι τὸ ξύλον εἶναι φυσικὸν ὕλικὸν καὶ κάθε κορμὸς ἔχει τὰς ἰδικὰς του διαστάσεις, ἐν τούτοις αἱ διαστάσεις τῶν τε-



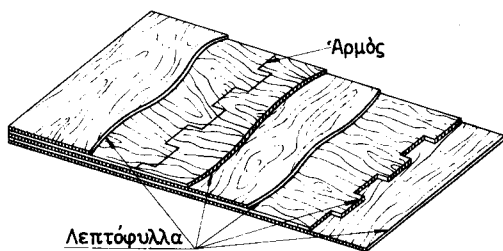
Σχ. 28·3 α.

Παραδείγματα τρόπων κοπῆς κορμοῦ δένδρου διὰ τὴν παραγωγὴν: (α) ἕως (ε) πριστῆς ξυλείας, (ζ) καὶ (η) λεπτοφύλλων.

μαχίων τῆς πριστῆς ξυλείας ἔχουν σχεδὸν τυποποιηθῆ διεθνῶς. Ἡ τυποποίησις αὐτὴ ἀναφέρεται καὶ εἰς τὰ μήκη, ἀφορᾷ ὅμως κυρίως εἰς τὰς ἐγκαρσίας διαστάσεις, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἐξαρτᾶται

καὶ ἡ ὀνομασία κάθε τεμαχίου, ὅπως ἀναφέρεται καὶ κατωτέρω.

Ὅταν τὸ πάχος των εἶναι πάρα πολὺ μικρόν, τότε ὑπάρχει μεγαλυτέρα πιθανότης νὰ παραμορφωθοῦν (νὰ σκεθρῶσουν) τὰ ξύλα ἀπὸ τὰς αὐξομειώσεις τῆς ὑγρασίας. Ἐπίσης μειώνεται ἐξαιρετικὰ καὶ ἡ ἀντοχή των, ἐπειδὴ πολὺ μικραὶ δυνάμεις εἶναι ἀρκεταί, διὰ νὰ ἀποκολλήσουν τὰς ἴνας τοῦ ξύλου ἀπὸ τὰς γειτονικάς των καὶ νὰ δημιουργηθοῦν ἔτσι ρωγμαὶ παράλληλοι πρὸς αὐτάς. Τὰ μειονεκτήματα αὐτὰ ἀντιμετωπίζονται μὲ μίαν τρίτην μορφήν ξυλείας, τὰ λεγόμενα ἀντικολλητὰ φύλλα (κόντρα-πλακέ, ply-wood) (σχ. 28·3 β).



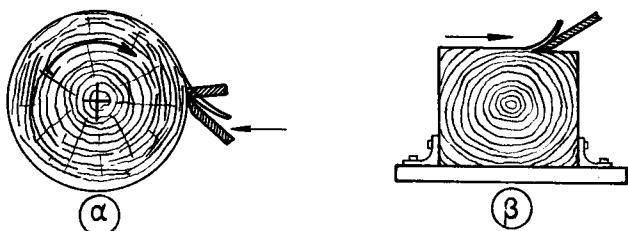
Σχ. 28·3 β.

Τρόπος συνθέσεως ἀντικολλητοῦ φύλλου (κόντρα-πλακέ) ἀποτελουμένου ἀπὸ πέντε λεπτόφυλλα.

Τὰ ἀντικολλητὰ φύλλα ἀποτελοῦνται ἀπὸ τρία ἢ περισσότερα φύλλα ξύλου. Κάθε φύλλον ἔχει πάχος τῆς τάξεως τοῦ ἑνὸς χιλιοστοῦ τοῦ μέτρου. Τὰ λεπτότατα αὐτὰ φύλλα τοποθετοῦνται τὸ ἓνα ἐπάνω εἰς τὸ ἄλλο ἔτσι, ὥστε αἱ ἴνες τοῦ ἑνὸς νὰ εἶναι κάθετοι πρὸς τὰς ἴνας τῶν δύο γειτονικῶν του, καὶ ἔπειτα συγκολλῶνται μεταξύ των. Ὁ ἀριθμὸς τῶν φύλλων εἶναι πάντοτε περιττός, ὥστε αἱ ἴνες τῶν δύο ἐξωτερικῶν φύλλων νὰ εἶναι μεταξύ των παράλληλοι. Διὰ τὴν συγκόλλησιν χρησιμοποιεῖται ὑψηλὴ πίεσις καὶ κατάλληλος συγκολλητικὴ ὕλη. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν δλαὶ αἱ ιδιότητες καὶ κυρίως ἡ ἀντοχή τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων εἶναι περίπου αἱ αὐταὶ πρὸς ὅλας τὰς διευθύνσεις τοῦ ἐπιπέδου

των, ἐξουδετερώνεται δηλαδή ἡ ἀνισοτροπία, πὺ δφείλεται εἰς τὴν ὑπαρξιν τῶν ἰνῶν τοῦ ξύλου.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων ἀπαιτοῦνται εἰδικαὶ μηχανικαὶ ἐγκαταστάσεις. Τὰ λεπτὰ φύλλα ἢ λεπτόφυλλα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται καὶ τὰ ὁποῖα κοινῶς λέγονται καπλαμάδες, δὲν κόπτονται κατὰ κανόνα μὲ τὸ ἴδιον σύστημα, ὅπως τὰ ἄλλα τεμάχια τῆς πριστῆς ξυλείας. Ὁ κορμὸς ἢ ὁ κλάδος στερεώνεται εἰς ἓνα ἄξονα καὶ περιστρέφεται μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς κινητήρος. Ἐνα μαχαίρι, πὺ διήκει εἰς ὄλον τὸ μῆκος τοῦ ξύλου, τοῦ ἀφαιρεῖ ἓνα λεπτὸν στρώμα καὶ πλησιάζει συνεχῶς πρὸς τὸν ἄξονα. Συμβαίνει δηλαδή κάτι ἀνάλογον μὲ τὴν λειτουργίαν τῆς ξύστρας, πὺ ἀφαιρεῖ ἓνα λεπτὸν στρώμα ἀπὸ τὸ ξύλινον περίβλημα τοῦ μολυβιοῦ. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν τὰ λεπτόφυλλα ἔχουν πλάτος ἴσον μὲ τὸ μῆκος τοῦ ἀρχικοῦ ξύλου καὶ μῆκος πολὺ μεγάλο, ἐνῶ, ἐὰν ἐκόπτοντο κατ' ἄλλον τρόπον, τὸ πλάτος των θὰ ἦτο πολὺ περιορισμένον (σχ. 28·3 γ).



Σχ. 28·3 γ.

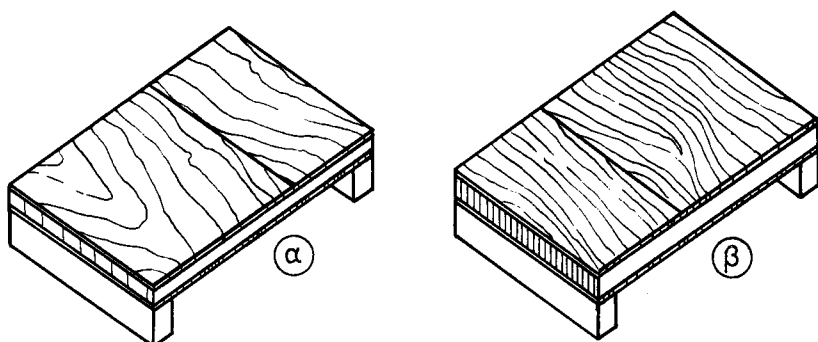
Τρόπος κοπῆς λεπτοφύλλων (καπλαμάδων): (α) Μεγάλου μήκους.
(β) Μικροῦ πλάτους.

Τὰ λεπτόφυλλα χρησιμοποιοῦνται κυρίως διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων (κόντρα πλακέ), φέρονται ὅμως καὶ τὰ ἴδια εἰς τὸ ἐμπόριον χωρὶς ἄλλην ἐπεξεργασίαν. Αὐτὸ ἰσχύει περισσότερο διὰ λεπτόφυλλα (καπλαμάδες) ἀπὸ ἀκριβὰ ξύλα, πὺ χρησιμοποιοῦνται ὡς διακοσμητικὰ στοιχεῖα. Τὰ λεπτόφυλλα αὐτὰ ἐπικολλῶνται εἰς τὴν ἐξωτερικὴν ἐπιφάνειαν ξυλίνων

ἔργων, π.χ. θυρῶν, ἐπίπλων κλπ. καὶ δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ὅτι εἶναι κατασκευασμένα ὀλόκληρα ἀπὸ εὐγενῆ ξυλείαν.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη γίνονται ἐπιτυχεῖς ἀπομιμήσεις λεπτοφύλλων ξυλείας καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν λεπτῶν φύλλων ἀπὸ διάφορα πλαστικά ἢ ἄλλα ὕλικά, ὅπως εἶναι π.χ. ἡ φορμάικα. Μὲ τὰ φύλλα αὐτὰ ἐπενδύονται ἔπιπλα, τὸ ἐσωτερικὸν θαλάμων ἀνελκυστήρων, σιδηροδρομικῶν ὀχημάτων, λεωφορείων κλπ. Πολλοὶ ἀπὸ αὐτὰς τὰς κατασκευάς, αἱ ὁποῖαι μιμῶνται μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν τὰς ξυλῖνας εἰς τὴν ἐμφάνισιν, δὲν ἀποκλείεται νὰ μὴ περιέχουν καθόλου ξύλον, ἀλλὰ νὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μέταλλα, πλαστικὰς ὕλας κ.ο.κ.

Εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων πρέπει νὰ ὑπαχθοῦν καὶ ὠρισμένοι ἄλλαι συγγενεῖς μορφαι ξυλείας, ὅπως εἶναι τὰ λεγόμενα πλακάς. Τὰ πλακάς διαιροῦνται εἰς δύο κατηγορίας: εἰς τὴν πρώτην (block board) μεταξὺ δύο φύλλων τοποθετοῦνται ξύλα τετραγωνικῆς περιῖπου διατομῆς, εἰς τὴν δευτέ-

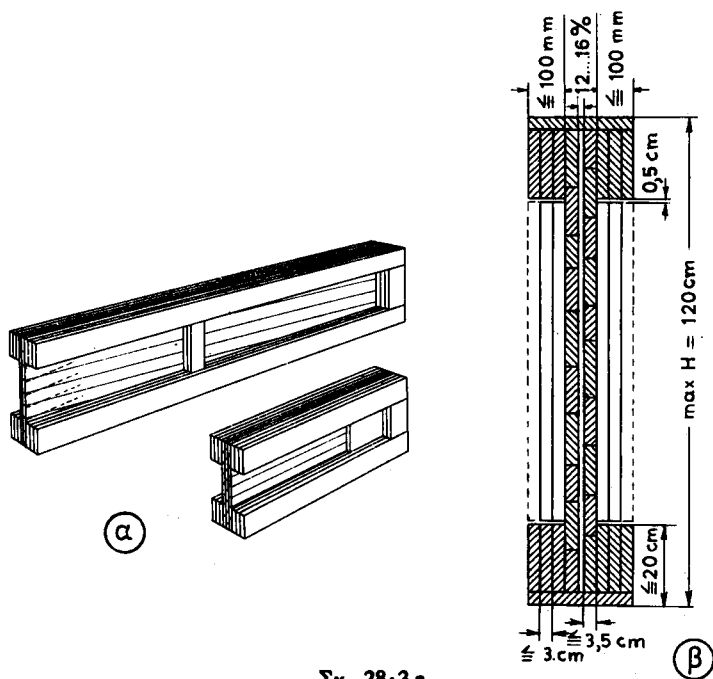


Σχ. 28·3 δ.

Δύο τύποι φύλλων κολλητῆς ξυλείας (πλακάς): (α) Μὲ ξύλα σχεδὸν τετραγωνικῆς διατομῆς (block board). (β) Μὲ ὄρθια τεμάχια ξυλῖνων φύλλων (lamin board).

ραν μεταξὺ δύο φύλλων τοποθετοῦνται ὄρθια τεμάχια φύλλων τοῦ ἰδίου πάχους μὲ τὰ πρῶτα (lamin board) (σχ. 28·3 δ).

Ἡ ἰδέα τῆς αὐξήσεως τῆς ἀντοχῆς τῆς ξυλείας διὰ τῆς μεθόδου, ποὺ ἐφαρμόζεται κατὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων, ἐγενικεύθη τὰ τελευταῖα ἔτη καὶ εἰς ἄλλας μορφὰς ξυλείας. Συγκεκριμένως κατασκευάζονται διὰ συγκολλήσεως ξύλινα στοιχεῖα μὲ συνθέτους διατομὰς σχήματος διπλοῦ ταῦ, ἀπλοῦ ταῦ, πῖ κ.ο.κ. (σχ. 28·3 ε). Τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι ὅτι ἡ ξυλεία ἤρχισε καὶ πάλιν νὰ χρησιμοποιηθῆται εὐρύτερα εἰς φερούσας κατα-

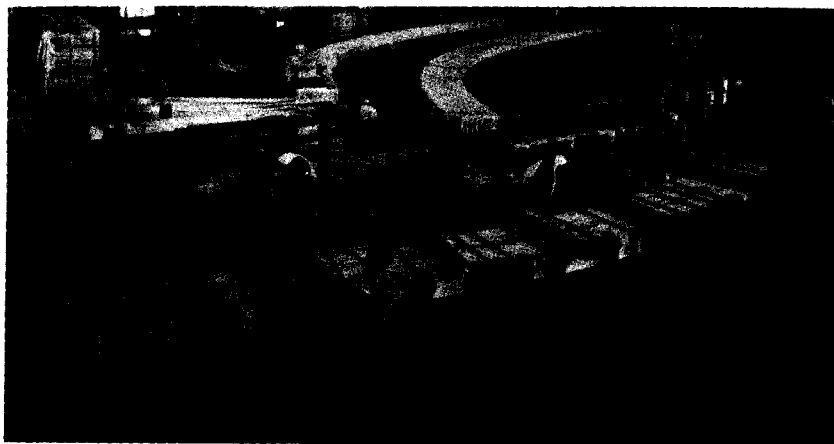


Σχ. 28·3 ε.

Δοκὸς ἀπὸ συγκολλημένα ξύλινα φύλλα (laminated timber): (α) Ὅψεις.
(β) Τομή.

σκευάς, ἰδίως εἰς χώρας προηγμένας τεχνικῶς καὶ μὲ μεγάλην παραγωγὴν ξυλείας, ἐφ' ὅσον μὲ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἡ ξυλεία διατίθεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς τυποποιημένα σχήματα μὲ μορφὰς παρομοίας πρὸς τὰς μορφὰς τοῦ μορφοσιδήρου [Ἴδε παράγρ. 35·2 (Γ)].

Τὸ εἶδος αὐτὸ τῆς ξυλείας δὲν ἔχει ἀκόμη ἐφαρμοσθῆ πολὺ εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν ἔχει ἀποκτήσει δόκιμον ἑλληνικὴν ὀνομασίαν. Ἡ ἀγγλικὴ του ὀνομασία εἶναι laminated wood ἢ laminated timber καὶ ἑλληνικὰ θὰ ἠδύνατο νὰ ὀνομάζε-ται *λεπιδωτὴ ξυλεία*. Ἐφ' ὅσον ἡ παραγωγή της γίνεται βιομη-χανικῶς (σχ. 28·3 στ) καὶ εἶναι δυνατὸν ἔτσι νὰ χρησιμοποιη-ται ἀφ' ἑνὸς ξυλεία ὑψηλῆς ἀντοχῆς καὶ πρώτης διαλογῆς καὶ ἀφ' ἑτέρου συνθετικαὶ συγκολλητικαὶ ὑλαι μὲ τὰς καταλλήλους ἐκάστοτε ιδιότητας, ἡ ξυλεία αὐτὴ παρουσιάζει τεράστια πλεονε-κτῆματα ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν φυσικὴν ξυλείαν.

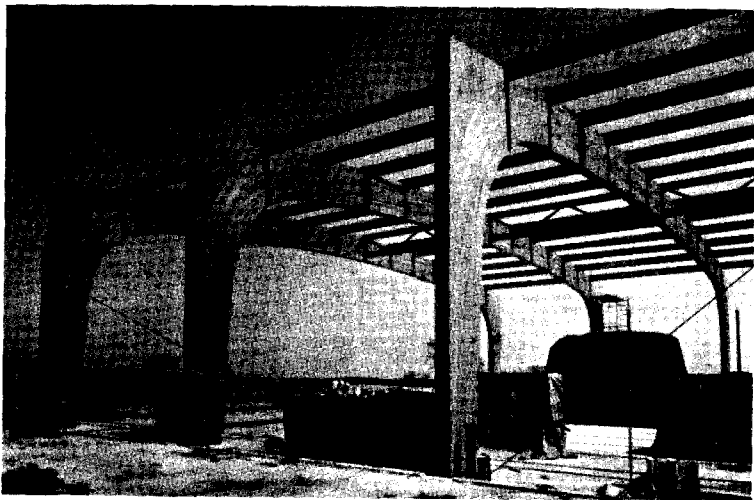


Σχ. 28·3 στ.

Κατασκευὴ δοκῶν λεπιδωτῆς ξυλείας εἰς τὸ ἐργοστάσιον.

Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται σημαντικὴ οἰκονομία εἰς τὸν ὄγκον τῆς ξυλείας, ἐνῶ συγχρόνως βελτιώνονται αἱ μηχανικαὶ της ιδιότητες. Κατασκευάζονται ἐπίσης τεμάχια μὲ μεγά-λας διαστάσεις, ἐνῶ διὰ τὴν σύνθεσίν των χρησιμοποιοῦνται τε-μάχια μὲ μικρὰς ἀρχικὰς διαστάσεις, τὰ ὁποῖα εἶναι συνεπῶς εὐθηνότερα. Ἔτσι εἶναι δυνατὸν νὰ κατασκευασθοῦν φορεῖς μὲ μεγάλα ἀνοίγματα, χωρὶς νὰ χρειάζωνται ἐνδιάμεσοι συνδέσεις.

Τὸ σχῆμα 28·3 ζ δίδει μίαν ἰδέαν κατασκευῶν αὐτοῦ τοῦ εἴδους.
 Εἰς τὰ ξύλα, μὲ τὴν γενικωτέραν ἔννοιαν, θὰ πρέπει νὰ πε-



Σχ. 28·3 ζ.

Παραδείγματα κατασκευῶν ἀπὸ λεπιδωτὴν ξυλείαν.

ριληφθοῦν καὶ ὠρισμένα συγγενῆ ὕλικά, τὰ ὁποῖα ἤρχισαν τελευ-
 ταιῶς νὰ ἀντικαθιστοῦν τὴν ξυλείαν ἢ νὰ χρησιμοποιοῦνται μαζί

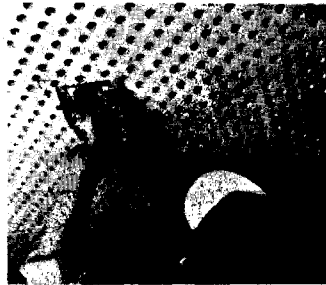
μὲ αὐτὴν εἰς ὠρισμένας κατασκευάς. Τὰ ὑλικά αὐτὰ παρασκευάζονται συνήθως, ὅταν συγκολληθοῦν ὑπὸ πίεσιν τὰ ὑποπροϊόντα, ποὺ προέρχονται ἀπὸ τὴν κατεργασίαν τῶν ξύλων. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται κατάλληλοι συγκολλητικαὶ ὑλαιοὶ, ποὺ ἐξασφαλίζουν τὴν συνοχὴν τοῦ ὑλικοῦ καὶ τὸ καθιστοῦν συγχρόνως ὀλιγώτερον εὐφλεκτον ἀπὸ τὸ φυσικὸν ξύλον.

Ὅταν τὰ ὑποπροϊόντα τοῦ ξύλου ἔχουν σχετικῶς μεγάλας διαστάσεις (ροκανίδια), τὸ συνθετικὸν ὑλικὸν φέρεται εἰς πλάκας μὲ πάχος τουλάχιστον 1 cm. Αἱ πλάκες αὐταὶ ἔχουν ἐμβαδὸν ἑνὸς καὶ πλέον τετραγωνικοῦ μέτρου, ὥστε εἰς τὰς κατασκευὰς περιορίζεται ὁ ἀριθμὸς τῶν συνδέσεων. Τὰ ὑλικά αὐτὰ δὲν ἔχουν ἐπίσημον ἑλληνικὴν ὀνομασίαν, εἰς τὴν ἀγγλικὴν λέγονται chipboards, καὶ διατίθενται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ διαφόρους ὀνομασίας, ποὺ ἀποτελοῦν κατατεθέντα σήματα, ὅπως π.χ. τὸ νοβοπάν. Μὲ αὐτὰ εἶναι δυνατὸν εἰς πολλὰς περιπτώσεις νὰ ἀντικατασταθῇ ἡ πριστη ξυλεία. Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ πλεονέκτημα ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν συνδέσεων εἶναι μικρὸς, παρουσιάζουν καὶ πολὺ μικροτέραν πιθανότητα νὰ παραμορφωθοῦν (νὰ πετοικάρουν), διότι εἶναι ὑλικά σχεδὸν ἰσότροπα.

Ὅταν τὰ ὑποπροϊόντα τῆς κατεργασίας τῶν ξύλων ἔχουν πολὺ μικρὰς διαστάσεις (πριονίδια), τὸ συνθετικὸν ὑλικὸν φέρεται εἰς φύλλα μὲ πάχος, ποὺ κυμαίνεται ἀπὸ 2 mm ἕως 1 cm συνήθως. Τὸ μέγεθος τῶν φύλλων εἶναι σχετικῶς μεγάλο, ὅπως καὶ εἰς τὴν προηγουμένην περίπτωσιν. Καὶ ἀπὸ τὰ ὑλικά αὐτὰ ὑπάρχουν πολλὰ εἶδη μὲ διαφόρους ὀνομασίας, ὅπως π.χ. τὸ σκληρὸν σελλοτέξ, ποὺ εἶναι κοινῶς γνωστὸν ὡς χάρντ - μπόρντ (hard-board). Τὰ ὑλικά αὐτὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀντικαταστήσουν τὰ ἀντικολλητὰ φύλλα. Ἡ ἀντοχὴ των εἶναι βεβαίως μικροτέρα, ἔχουν ὅμως ἀρκετὰ ἄλλα πλεονεκτήματα καὶ συγχρόνως εἶναι πολὺ εὐθνήτερα.

Ἐπάρχει ἐπίσης καὶ μαλακὸν σελλοτέξ (soft-board), ποὺ

δὲν ἔχει δηλαδὴ τελείως συμπίεσθῆ. Ἡ ἀντοχὴ τοῦ τότε εἶναι πολὺ περιορισμένη, εἶναι ὅμως καλὸν μονωτικὸν ὕλικὸν διὰ τὸν ἤχον καὶ τὴν θερμότητα. Συνήθως χρησιμοποιεῖται μεταξύ δύο ἄλλων ἀνθεκτικωτέρων φύλλων ὡς μονωτικόν, ἐνῶ σπανιώτερα εἶναι δυνατὸν νὰ μείνῃ καὶ ὁρατὸν, ἂν ἡ θέσις, εἰς τὴν ὁποίαν τοποθετεῖται, τὸ προφυλάσῃ ἀπὸ φθοράς, ὅπως π.χ. εἰς ὀροφάς. Πλάκες ἀπὸ τὸ ὕλικὸν αὐτὸ μὲ καταλλήλως διαμορφωμένην καὶ ἐνισχυμένην ἐπιφάνειαν φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον καὶ ὡς ἠχομονωτικαὶ ἢ ἀντιακουστικαὶ πλάκες καὶ χρησιμεύουν δι' ἐπενδύσεις τοίχων, ὀροφῶν κλπ. (σχ. 28·3 η).



Σχ. 28·3 η.

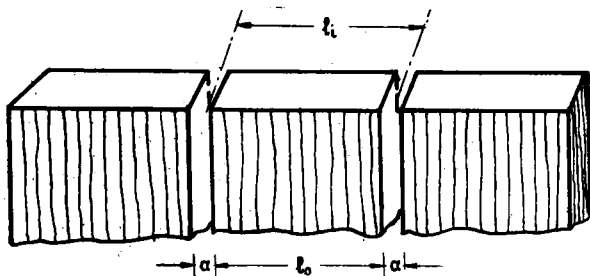
Ἀντιακουστικαὶ πλάκες ἀπὸ συνθετικὴν ξυλείαν, τύπου soft-board, ὡς ἐπένδυσις ὀροφῆς.

28·4 Διαστάσεις καὶ κατηγορίαι πριστης ξυλείας.

Ὅπως ἀνεφέρθη καὶ προηγουμένως, αἱ διαστάσεις τῶν ξύλων εἰς τὸ ἐμπόριον εἶναι σχετικῶς τυποποιημένα, ἰδίως διὰ τὴν πριστην ξυλείαν.

Πρέπει κατ' ἀρχὴν νὰ διευκρινισθῆ ὅτι αἱ διαστάσεις τοῦ ἐμπορίου εἶναι ὀνομαστικαὶ καὶ εἶναι πάντοτε μεγαλύτεραι ἀπὸ τὰς πραγματικάς. Ἡ διαφορὰ αὕτη ὀφείλεται καὶ εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ διαστάσεις τῶν ξύλων ἐλαττώνονται, ὅσον αὐτὰ ξηραίνονται μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου. Ἡ κυριώτερα αἰτία ἐν τούτοις εἶναι ὅτι κατὰ τὴν κοπὴν τῶν ξύλων χάνεται ἓνα μέρος ἀπὸ τὴν

διατομήν των. Πράγματι κατά την κοπήν ενός ξύλου με τὸ πρίονι ἀνοίγεται εἰς τὴν μάζαν του μία σχισμὴ, τῆς ὁποίας τὸ πλάτος εἶναι ὀλίγον μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ πάχος τῆς λεπίδος τοῦ πριονιοῦ. Τὸ πλάτος τῆς σχισμῆς κυμαίνεται ἀπὸ 1 ἕως 3 mm περίπου. Αἱ ὀνομαστικαὶ διαστάσεις τῆς ξυλείας μετροῦνται ἀπὸ ἄξονος εἰς ἄξονα σχισμῆς, ἐπομένως κάθε πραγματικὴ διάστασις ξύλου εἶναι μικρότερα ἀπὸ τὴν ἀντίστοιχον ὀνομαστικὴν κατὰ τὸ πλάτος μιᾶς σχισμῆς, δηλαδὴ κατὰ 1 ἕως 3 mm (σχ. 28·4 α).



Σχ. 28·4 α.

Ὅνομαστικαὶ (l_i) καὶ πραγματικαὶ (l_o) διαστάσεις πριστής ξυλείας (a = πλάτος σχισμῆς πριονιοῦ).

Αἱ διαφοραὶ αὗται ἔχουν τὴν οἰκονομικὴν των σημασίαν, ἐπειδὴ ἡ τιμὴ τῆς ξυλείας ἀναφέρεται πάντοτε εἰς τὴν μονάδα τοῦ ὄγκου, π.χ. εἰς τὸ ἓνα κυβικὸν μέτρον. Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ ὄγκου τῆς ξυλείας, ἐπομένως καὶ ὁ ὑπολογισμὸς τῆς ἀξίας της, γίνεται πάντοτε μετὰς τὰς ὀνομαστικὰς καὶ ὄχι μετὰς τὰς πραγματικὰς διαστάσεις. Εἶναι προφανὲς ὅτι, ὅσον μικρότεροι εἶναι αἱ διατομαί, τόσοι αἱ διαφοραὶ μεταξὺ τοῦ ὀνομαστικοῦ καὶ τοῦ πραγματικοῦ ὄγκου ἀντιπροσωπεύουν μεγαλύτερον ποσοστὸν, ἐπειδὴ εἰς τὸν ἴδιον ὄγκον ξυλείας ἀντιστοιχοῦν περισσότερα πριονίσματα.

Αἱ κατηγορίαι τῆς πριστής ξυλείας διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας ὁμάδας ἀπὸ τὴν ἀποψιν τοῦ σχήματος. Εἰς τὴν πρώτην

ὁμάδα ὑπάγονται τὰ στοιχεῖα ἐκεῖνα, τῶν ὁποίων ἡ διατομὴ εἶναι ἓνα πολὺ ἐπίμηκες ὀρθογώνιον παραλληλόγραμμον, στοιχεῖα δηλαδὴ ποὺ ἔχουν πλάτος τουλάχιστον τριπλάσιον ἀπὸ τὸ πάχος των. Εἰς τὴν δευτέραν ὁμάδα ἀνήκουν στοιχεῖα μὲ διατομὴν τετραγωνικὴν ἢ σχεδὸν τετραγωνικὴν.

Εἰς τὴν πρώτην ὁμάδα περιλαμβάνονται αἱ ἀκόλουθοι κατηγορίαι ξυλείας :

α) Πέταυρα, κοινῶς σκουρέττα, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 15 mm.

β) Ἑμισανίδες, κοινῶς μισόταβλες, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 20 mm.

γ) Σανίδες, κοινῶς τάβλες, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 25 mm.

δ) Διπλοσανίδες, κοινῶς ποντιτσέλλια, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 30, 35 καὶ 40 mm.

ε) Διπλοσανίδες, κοινῶς πόντοι, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 50 mm.

στ) Δίπλακες, κοινῶς μαδέρια, μὲ πάχος ὀνομαστικὸν 60 mm ἢ καὶ μεγαλύτερον.

Τὰ πλάτη τῶν ξύλων αὐτῶν δὲν εἶναι ἀπολύτως τυποποιημένα καὶ κυμαίνονται εἰς κάθε κατηγορίαν μεταξὺ τοῦ τριπλασίου καὶ τοῦ ὀκταπλασίου περίπου τοῦ πάχους των.

Εἰς τὴν δευτέραν ὁμάδα περιλαμβάνονται αἱ ἀκόλουθοι κατηγορίαι ξυλείας :

α) Πήχεις, κοινῶς μπαγδατόπηχες, μὲ ὀνομαστικὰς διαστάσεις 15 × 25 mm.

β) Καδρόνια μὲ τετραγωνικὴν διατομὴν, μὲ πλευρὰς 5 ἕως 10 cm.

γ) Μισοκάδρωνα μὲ διατομὴν ὀρθογωνικὴν, μὲ λόγον πλευρῶν 1 : 2 καὶ μὲ διαστάσεις ἀπὸ 3 × 6 cm ἕως 5 × 10 cm.

δ) Καδρόνια μὲ ὀρθογωνικὴν διατομὴν, π.χ. 5 × 7 ἢ 9 × 13 cm.

ε) Δοκοί, κοινώς τράβα, με διατομήν τουλάχιστον 12 × 13 cm. Αί δοκοί συχνά προέρχονται και από πελεκητήν ή σχιστήν ξυλείαν.

28·5 Ποιότητες ξυλείας.

Ἐπειδὴ τὸ ξύλον εἶναι φυσικὸν ὕλικόν, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ παρουσιάσῃ τὰς αὐτὰς πάντοτε ιδιότητες, ἔστω καὶ ἂν προέρχεται ἀπὸ τὸ αὐτὸ εἶδος δένδρων καὶ ἂν ἔχη τὴν ἰδίαν μορφήν καὶ τὰς ἰδίας διαστάσεις. Ἐκτὸς λοιπὸν ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς ξυλείας, τὴν μορφήν, τὴν κατηγορίαν καὶ τὰς διαστάσεις τῆς ὑπάρχει καὶ μία ἀκόμη διάκρισις κατὰ ποιότητος.

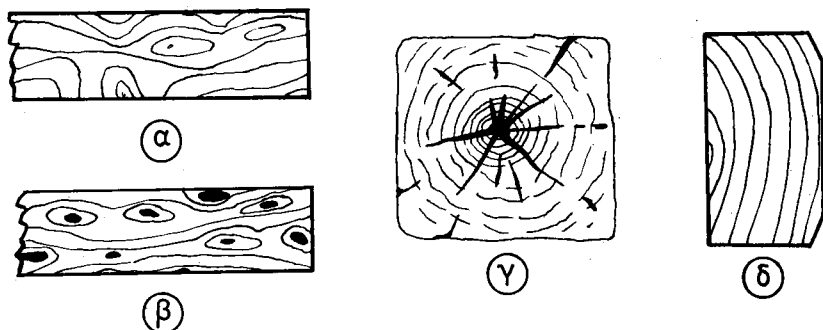
Μετὰ τὴν κοπὴν καὶ τὴν ἐπεξεργασίαν τῆς ἡ ξυλεία διαλέγεται, κατατάσσεται εἰς διαφόρους ποιότητος καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ τὴν διάκρισιν αὐτήν. Ἔτσι πωλεῖται π.χ. σουηδικὴ ξυλεία ἀπὸ δασικὴν πεύκην, πρώτης, δευτέρας ἢ τρίτης ποιότητος, ἢ κόντρα - πλακέ ποιότητος Α, Α/Β, Β, Β/Β, ἢ Γ.

Ἐνα ἀπὸ τὰ κυριώτερα κριτήρια διὰ τὴν κατάταξιν τῆς ξυλείας κατὰ ποιότητος εἶναι ἡ πυκνότης καὶ τὸ μέγεθος τῶν ρόζων. Ἄλλα κριτήρια εἶναι: α) κατὰ πόσον αἱ ἴνες εἶναι εὐθύγραμμοι καὶ παράλληλοι πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ ξύλου, β) ἂν ὑπάρχουν ρήγματα, γ) ἂν ἡ διατομὴ δὲν εἶναι πλήρης εἰς ἓνα τμήμα τῶν ξύλων ἢ καὶ εἰς ὅλον των τὸ μῆκος κ.ο.κ. (σχ. 28·5 α).

Εἰς εὐγενῆ ξύλα, ὅπου ἡ ἐμφάνισις ἔχει ἰδιαιτέραν σημασίαν, ἡ ποιότης ἐξαρτᾶται ἀκόμη καὶ ἀπὸ τὴν μορφήν καὶ τὸ χρῶμα τῶν ἰνῶν (βένες), τὴν ὑπαρξίν χρυσαλλίδων, σημείων δηλαδὴ ὅπου ἡ ἐπιφάνεια παρουσιάζει τοπικὴν στιλπνότητα, κλπ.

Σημασίαν διὰ τὴν ποιότητα τῶν ξύλων ἔχει ἐπίσης καὶ ἡ θέσις, τὴν ὁποίαν κατεῖχε κάθε ξύλον εἰς τὸν κορμὸν ἢ τὸν κλάδον, ἀπὸ τὸν ὁποῖον προέρχεται. Ἡ θέσις αὐτὴ καθορίζει τὰς παραμορφώσεις, ποὺ πρέπει νὰ ἀναμένωνται κατὰ τὴν ξήρανσίν του, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 28·5 β.

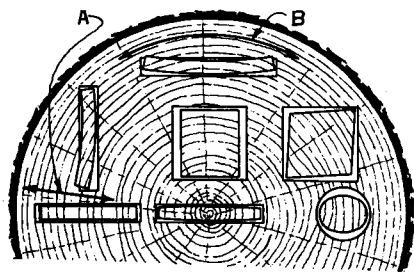
Ἄλλα τὰ κριτήρια ποιότητας, πὺ ἀνεφέρθησαν, ὑπόκεινται εἰς μέτρησιν. Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν ὑπάρχουν ἐπίσημοι προδιαγραφαὶ διὰ τὴν ξυλείαν, εἰς ἄλλα ὅμως κράτη ὑπάρχουν ἐπίσημοι



Σχ. 28-5 α.

Ἐλαττώματα ξυλείας: (α) Ἴνες ὄχι εὐθύγραμμοι (στριφνὰ νερά). (β) Πυκνοὶ ρόζοι. (γ) Σχισμαί. (δ) Ἐλλειπῆς διατομή.

προδιαγραφαί, πὺ καθορίζουν, πὺς εἶναι δυνατὸν νὰ μετρηθοῦν αἱ διάφοροι ιδιότητες τῶν ξύλων καὶ εἰς ποίαν κατηγορίαν ὑπάγεται ἡ ξυλεία ἀναλόγως πρὸς τὸ ἀποτέλεσμα τῶν μετρήσεων



Σχ. 28-5 β.

Ἄναμενόμεναι παραμορφώσεις ξύλων (πετσικάρισμα) ἀναλόγως τῆς θέσεως, τὴν ὁποίαν κατεῖχον εἰς τὸν κορμὸν ἢ τὸν κλάδον, ἀπὸ τὸν ὁποῖον προέρχονται. A = Διεύθυνσις ἀκτίων. B = Διεύθυνσις ἐφαπτομένων ἐτησίων δακτυλίων.

αὐτῶν. Διὰ τοὺς ρόζους π.χ. οἱ γερμανικοὶ κανονισμοὶ καθορί-

ζουν τὰς μεγίστας ἐπιτρεπομένας διαστάσεις των εἰς ἐκάστην τῶν τριῶν ποιότητων ξυλείας, αἱ ὁποῖαι κυκλοφοροῦν εἰς τὸ ἐμπόριον. Τὸ ἀντίστοιχον ἀπόσπασμα τῶν κανονισμῶν ἐν μεταφράσει ὑπάρχει εἰς τὸν Πίνακα 22 τοῦ Παραρτήματος, ποῦ εὑρίσκεται εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου.

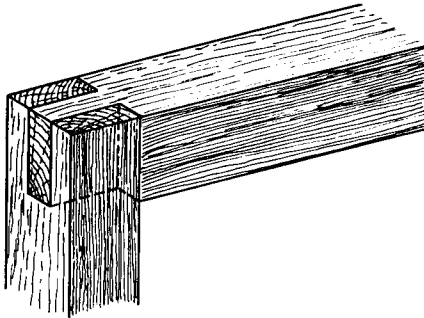
Εἶναι ὀρθὸν διὰ κάθε συγκεκριμένον ἔργον, νὰ καθορίζωνται ἐπακριβῶς μὲ βάσιν τὰς προδιαγραφὰς αὐτὰς οἱ ποιοτικοὶ ὅροι, τοὺς ὁποίους πρέπει νὰ ἱκανοποιῇ ἡ ξυλεία. Συνήθως τίθενται εἰς τὰς συγγραφὰς ὑποχρεώσεων ὅροι, ποῦ δὲν σημαίνουν ἀπολύτως τίποτε, ὅπως π.χ. « ἡ ξυλεία πρέπει νὰ εἶναι ἀρίστης ποιότητος, ἄρροζος, εὐθύϊνος, ἄνευ οὐδενὸς ἐλαττώματος κλπ. ». Ἐνας τέτοιος ὅρος δὲν δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ, διότι δὲν ὑπάρχουν ξύλα χωρὶς ρόζους, οὔτε μὲ ἴνας μαθηματικῶς εὐθυγράμμους. Τὸ ὀρθὸν εἶναι νὰ μὴ ἀπαγορεύωνται τὰ ἐλαττώματα τῆς ξυλείας, ἀλλὰ νὰ καθορίζωνται τὰ μέγιστα ὅρια, πέραν ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ ἐλαττώματα γίνονται ἀπαράδεκτα διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ ὑπ' ὄψιν ἔργου. Ἀναλόγως πρὸς τὸ εἶδος, τὸν προορισμὸν καὶ τὴν ποιότητα τοῦ ἔργου αἱ προδιαγραφαὶ αὐταὶ δύνανται νὰ εἶναι ἄλλοτε περισσότερον καὶ ἄλλοτε ὀλιγώτερον αὐστηραί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 29

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΞΥΛΩΝ

29·1 Τρόποι συνδέσεως.

Τὰ ξύλα τοῦ ἐμπορίου ἔχουν συνήθως τὸ σχῆμα ἑνὸς ἐπιμήκους ὀρθογωνίου παραλληλεπιπέδου καὶ σπανιώτερα ἑνὸς κυλίνδρου ἢ ἑνὸς κολούρου κώνου. Αἱ ξύλινα κατασκευαὶ ὁμως ἔχουν σχήματα ποικίλα, χρειάζεται ἐπομένως διὰ τὴν μόρφωσιν των νὰ συνδεθοῦν μεταξύ των περισσότερα ἀπὸ ἓνα ξύλινα τεμάχια. Ὑπάρχουν πολλοὶ τρόποι, μὲ τοὺς ὁποίους ἐπιτυγχάνεται ἡ σύνδεσις τῶν ξύλων. Γενικῶς εἶναι δυνατὸν νὰ χωρισθοῦν εἰς τέσσαρας βασικὰς ομάδας ἀναλόγως πρὸς τὰ μέσα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται εἰς κἀθε περίπτωσιν.



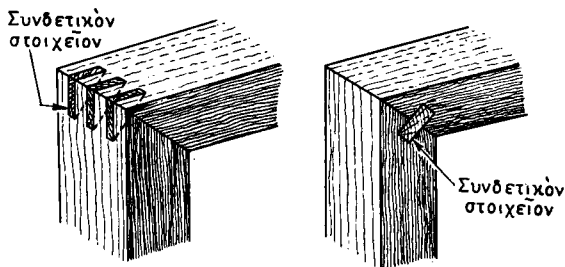
Σχ. 29·1 α.

Σύνδεσις ξύλων μὲ κατάλληλον γεωμετρικὴν μόρφωσιν των εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συνδέσεως.

Εἰς τὴν πρώτην ομάδα περιλαμβάνονται αἱ σύνδεσις, ποὺ ἐπιτυγχάνονται μὲ τὴν κατάλληλον γεωμετρικὴν μόρφωσιν τοῦ τμήματος κἀθε ξύλου, ποὺ εὑρίσκεται εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συνδέσεως. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν τὰ ξύλα συμπλέκονται μεταξύ των καὶ εἶναι ἱκανὰ νὰ μεταδίδουν δυνάμεις τὸ ἓνα πρὸς τὸ ἄλλο, χω-

ρίς να υπάρχει κίνδυνος να αποσυνδεθούν ή να παραμορφωθῆ ἢ σύνδεσις πέραν ἑνὸς ἀνεκτοῦ ὀρίου (σχ. 29·1 α).

Εἰς τὴν δευτέραν ὁμάδα περιλαμβάνονται αἱ συνδέσεις, ποὺ ἐπιτυγχάνονται πάλιν μὲ τὴν χρῆσιν μόνον ξυλείας. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὅμως χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συνδέσεως, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ συνδεόμενα στοιχεῖα, καὶ μικρὰ ξύλινα τεμάχια (βλήτρα, σφήνες κλπ.), ποὺ ἐνισχύουν καὶ ἐξασφαλίζουν τὴν σύνδεσιν. Κατὰ κανόνα γίνεται συνδυασμὸς μὲ τὴν πρώτην μέθοδον, δηλαδὴ μορφώνονται ἀφ' ἑνὸς τὰ συνδεόμενα ξύλα εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συνδέσεως καὶ ἐπιπροσθέτως τοποθετοῦνται τὰ ξύλινα μέσα συνδέσεως εἰς τὰς καταλλήλους θέσεις (σχ. 29·1 β).



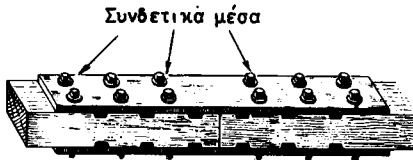
Σχ. 29·1 β.

Σύνδεσις ξύλων διὰ ξυλίνων συνδεδειγμένων στοιχείων.

Εἰς τὴν τρίτην ὁμάδα ὑπάγονται αἱ συνδέσεις, ποὺ ἐπιτυγχάνονται πάλιν μὲ χρῆσιν καταλλήλων συνδεδειγμένων στοιχείων, τὰ ὁποῖα ὅμως δὲν εἶναι ξύλινα. Τὰ στοιχεῖα αὐτὰ εἶναι κατὰ κανόνα χαλύβδινα (καρφιά, βίδες, τζινέττια κλπ.), χωρὶς ὅμως νὰ ἀποκλείωνται καὶ ἄλλα ὑλικά, ὅπως π.χ. ὁ ὀρείχαλκος, τὰ σχοινιά κλπ. Καὶ εἰς αὐτὴν τὴν περίπτωσιν γίνεται συχνὰ συνδυασμὸς μὲ τὴν πρώτην ἢ καὶ τὴν δευτέραν μέθοδον συνδέσεως τῶν ξύλων (σχ. 29·1 γ).

Εἰς τὴν τελευταίαν ὁμάδα ὑπάγονται αἱ συνδέσεις, ποὺ ἐπιτυγχάνονται μὲ τὴν χρῆσιν καταλλήλων συγκολλητικῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι ἐφαρμόζονται ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν ξύλων, ποὺ πρόκει-

ται να ἔλθουν εἰς ἐπαφήν. Αἱ συγκολλητικαὶ ὑλαι ἐφαρμόζονται εἰς ὑγρὰν ἢ πολτώδη κατάστασιν καί, ὅταν στερεοποιηθοῦν, ἐξασφαλίζουν τὴν σύνδεσιν. Ἡ μέθοδος αὐτὴ χρησιμοποιεῖται καὶ ἀμι-



Σχ. 29·1 γ.

Σύνδεσις ξύλων διὰ μεταλλικῶν συνδετικῶν μέσων.

γῆς, ὅπως π.χ. εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων (κόντρα - πλακέ), συνήθως ὁμοῦς συνδυάζεται με μίαν ἢ περισσοτέρας ἀπὸ τὰς προηγουμένας μεθόδους.

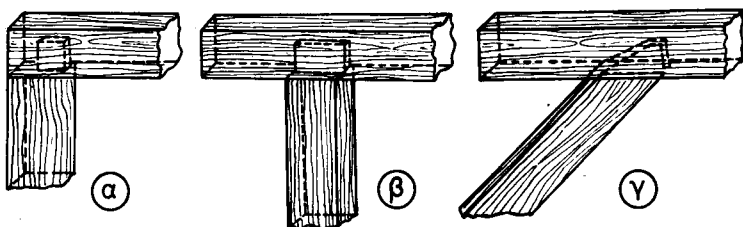
29·2 Συνδέσεις με κατάλληλον μόρφωσιν τῶν ξύλων.

Αἱ συνδέσεις αὐτοῦ τοῦ εἴδους σπανίως ἐφαρμόζονται ἀμιγεῖς, δηλαδὴ χωρὶς νὰ ἐνισχύωνται με κάποιο ἄλλο μέσον συνδέσεως. Γενικῶς ἀφαιρεῖται ἓνα μέρος τοῦ ὑλικοῦ ἀπὸ τὸ ἓνα ἢ συνηθέστερα καὶ ἀπὸ τὰ δύο ξύλινα τεμάχια, πὸ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν, ὥστε νὰ σχηματισθῆ ἔτσι ἓνας κενὸς χῶρος εἰς κάθε τεμάχιον, ὃ ὁποῖος συμπληρῶνεται με ἓνα καταλλήλως μορφωμένον μέρος τοῦ ἄλλου τεμαχίου.

Με τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ὑλικοῦ ἀπὸ τὰ ξύλα σχηματίζονται εἴτε κοιλότητες, πὸ λέγονται ἐντορμιαί (μόρσα), εἴτε προεξοχαί, πὸ λέγονται τὸρμοι ἢ ἔμβολα. Με τὸν τρόπον αὐτόν, πὸ λέγεται σύνδεσις δι' ἐντορμίας, εἶναι δυνατὸν νὰ ἐνωθοῦν δύο ξύλα, ὥστε νὰ σχηματίσουν γωνίαν ὀρθήν, ὀξεῖαν ἢ ἀμβλείαν, ταῦ ὀρθὸν ἢ λοξὸν κλπ. (σχ. 29·2 α). Δύνανται ἐπίσης νὰ ἐνωθοῦν παράλληλα τεμάχια ξύλων, πὸ φέρουν τὸρμον ἢ ἐντορμίαν εἰς ὅλον τὸ μῆκος των (ραμποτέ), ὥστε νὰ δημιουργηθῆ μία ἐκτεταμένη ἐπιφάνεια (σχ. 29·2 β).

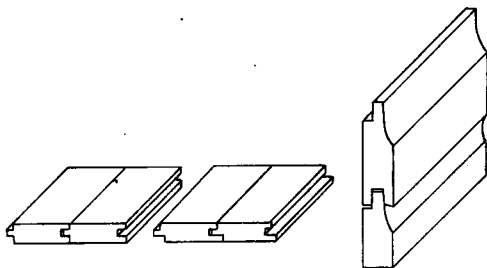
Οί τόρμοι δύνανται νά εἶναι καί περισσότεροι, ὅταν ἡ ἔνωση ἔχη μεγάλο πλάτος (σχ. 29·2 γ).

Οί τόρμοι ἔχουν συνήθως σχῆμα πρίσματος. Παρόμοιον εἶναι καί τὸ σχῆμα τῆς ἔντορμίας, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει εἰς τὰ παραδείγματα τών προηγουμένων σχημάτων. Εἶναι ἐν τούτοις δυνατόν νά μορφώνωνται οἱ τόρμοι με μικροτέρας διαστάσεις κον-



Σχ. 29·2 α.

Συνδέσεις ξύλων διά τόρμου καί ἔντορμίας : (α) Ὅρθή γωνία. (β) Ταῦ ὀρθόν. (γ) Ταῦ λοξόν.

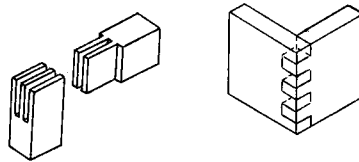


Σχ. 29·2 β.

Κατασκευή σανιδώματος με σανίδας, αἱ ὁποῖαι συνδέονται μεταξύ των με τόρμους καί ἔντορμίας (ραμποτέ).

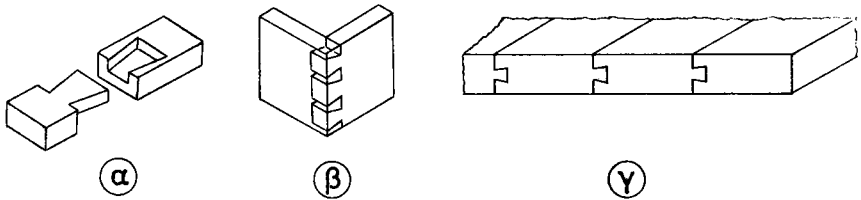
τὰ εἰς τὴν βάσιν των, ἀρκεῖ νά δύνανται νά τοποθετηθοῦν εἰς τὰς ἀντιστοιχοῦς ἔντορμίας, π.χ. συρταρωτά. Με τὸν τρόπον αὐτόν, πού λέγεται σύνδεσις τύπου χελιδνοουραῖς, αἱ συνδέσεις παρουσιάζουν ἀντίστασιν καί εἰς τὰς δυνάμεις, πού τείνουν νά ἀπομακρύνουν τὸ ἓνα τεμάχιον τοῦ ξύλου ἀπὸ τὸ ἄλλο. Αἱ συνδέσεις αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι δυνατόν νά ἐφαρμοσθοῦν εἰς ξύλα, πού εὐ-

ρίσκονται τὸ ἓνα εἰς τὴν κατὰ μῆκος ἐπέκτασιν τοῦ ἄλλου, ποὺ σχηματίζουν γωνίαν, ποὺ εἶναι παράλληλα τὸ ἓνα δίπλα εἰς τὸ ἄλλο καὶ σχηματίζουν σανίδωμα κ.ο.κ. (σχ. 29·2δ).



Σχ. 29·2 γ.

Πολλαπλῆ ἔντορμία διὰ συνδέσεις μεγάλου πλάτους.



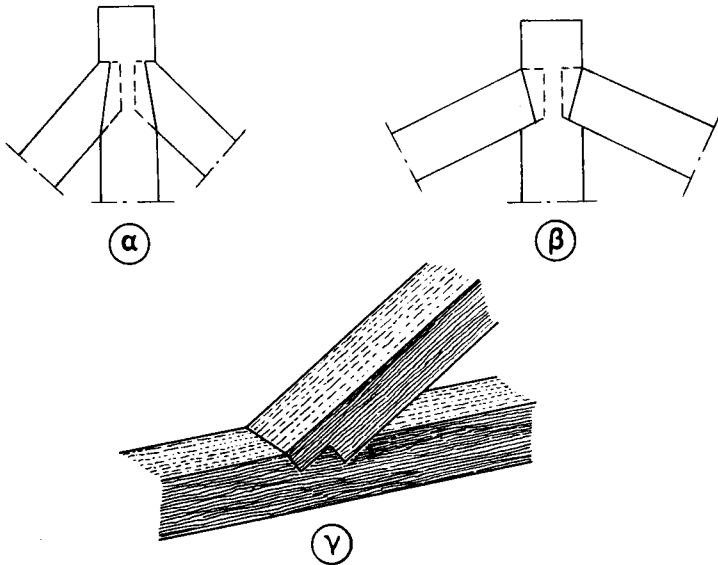
Σχ. 29·2 δ.

Συνδέσεις ξύλων δι' ἔντορμίας εἰς σχῆμα χελιδνοουραῖς: (α) Δι' ἐπιμήκυνσιν ξύλου. (β) Διὰ διέδρον γωνίαν. (γ) Διὰ σανίδωμα.

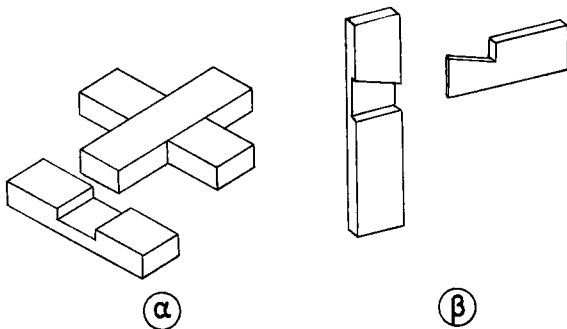
Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις, ἰδίως ὅταν τὰ ξύλα σχηματίζουν πολὺ ὀξείας γωνίας, κατασκευάζεται μία ἐνισχυμένη ἔντορμία. Ἐκτὸς δηλαδὴ ἀπὸ τὸ ἔμβολον συμπλέκεται μὲ τὸ ἓνα τεμάχιον τοῦ ξύλου καὶ ὀλόκληρος ἡ διατομὴ τοῦ ἄλλου (σχ. 29·2ε). Εἶναι μάλιστα δυνατὸν ἢ ἐνίσχυσις νὰ εἶναι διπλῆ ἢ καὶ πολλαπλῆ [σχ. 29·2ε (γ)]. Συνδέσεις αὐτοῦ τοῦ εἴδους ἐφαρμόζονται πολὺ συχνὰ εἰς ξύλινα ζευκτὰ στεγῶν.

Μία ἄλλη λύσις διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ξύλων εἶναι νὰ ἀφαιρῆται τὸ ἡμισυ τοῦ ὕλικου ἀπὸ κάθε τεμάχιον ξύλου εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συνδέσεως, χωρὶς νὰ μορφώνωνται τὸρμοι καὶ ἔντορμιαί. Ἡ μέθοδος αὕτη λέγεται σύνδεσις διὰ συμβολῆς καὶ ἐφαρμόζεται συνήθως εἰς διασταυρώσεις ξύλων ἢ εἰς μορφὰς σχήματος ταῦ ὀρθοῦ ἢ λοξοῦ. Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ταῦ δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ καὶ τὸ σύστημα τῆς χελιδνοουραῖς ἐν συνδυασμῷ πρὸς

τήν συμβολήν (σχ. 29·2 στ). Εἶναι προφανές ὅτι με τὸ σύστημα τῆς συμβολῆς δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἐπιτευχθῇ μόρφωσις γωνίας,



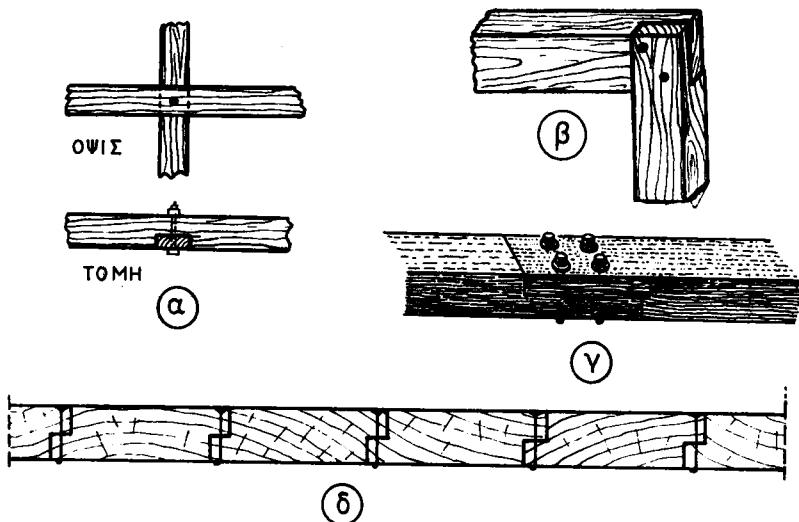
Σχ. 29·2 ε.
Ἐνισχυμένοι ἐντορμαῖαι : (α), (β) Ἄπλαϊ. (γ) Διπλῆ.



Σχ. 29·2 στ.
Συνδέσεις ξύλων με συμβολήν: (α) Διασταύρωσις. (β) Ταῦ.

σύνδεσις διὰ κατὰ μῆκος ἐπέκτασιν ἢ σύνδεσις παραλλήλων σανί-

δων, παρά μόνον ἂν χρησιμοποιηθοῦν καὶ ἄλλα βοηθητικά μέσα συνδέσεως (σχ. 29·2 ζ).



Σχ. 29·2 ζ.

Συνδέσεις ξύλων με συμβολήν και βοηθητικά συνδετικά μέσα : (α) Διασταύρωσις. (β) Γωνία. (γ) Ἐπιμήκυνσις. (δ) Σανίδωμα.

Τὰ ἀνωτέρω ἀποτελοῦν μίαν πολὺ ἀπλοποιημένην περιγραφὴν τῶν συνδέσεων τῶν ξύλων. Πράγματι εἰς τὴν πρᾶξιν ἐφαρμόζεται μία πολὺ μεγάλη ποικιλία συνδέσεων. Μερικὰ παραδείγματα φαίνονται εἰς τὸ σχῆμα 32·δ.

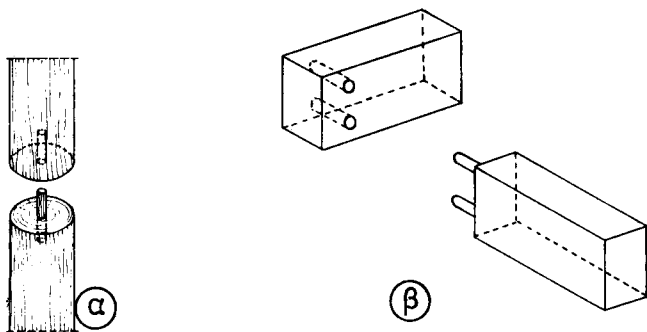
29·3 Ξύλινα μέσα συνδέσεως ξύλων.

Τὰ ξύλινα μέσα συνδέσεως εἶναι κατὰ κανόνα μικρὰ τεμάχια ξύλου με κατάλληλον σχῆμα, τὰ ὅποια τοποθετοῦνται εἰς ἀντιστοιχοῦς ὀπὰς ἢ κοιλότητας τῶν ξύλων, ποὺ ἔχουν προβλεφθῆ εἰς τὰς θέσεις, ὅπου αὐτὰ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται ἡ σύνδεσις ἢ ἀπλῶς ἐξασφαλίζεται περισσότερον μία σύνδεσις, ἢ ὅποια βασίζεται κυρίως εἰς τὴν κα-

τάλληλον μόρφωσιν τῶν ξύλων. Δὲν ἀποκλείεται νὰ χρησιμοποι-
ῆται συγχρόνως καὶ κόλλα ἢ καὶ συνδετικὰ μέσα ἀπὸ ἄλλα ὕλικά.

Τὰ ξύλινα μέσα συνδέσεως κατασκευάζονται συνήθως ἀπὸ σκληρὰν ξυλείαν, ἐπειδὴ ἔχουν ἀφ' ἑνὸς μικρὰς διαστάσεις καὶ μεταβιβάζουν ἀφ' ἑτέρου σημαντικὰς δυνάμεις, πρέπει ἐπομένως νὰ ἔχουν τὴν μεγαλυτέραν δυνατὴν ἀντοχὴν. Τὸ σχῆμα των μορφώνε-
ται μὲ ἀκρίβειαν καὶ αἱ διαστάσεις των τηροῦνται μὲ προσοχὴν, ὥστε νὰ μὴ ἀφήνεται ἐλευθερία εἰς τὰ συνδεόμενα τεμάχια τῶν ξύλων νὰ κινουῦνται τὸ ἓνα σχετικῶς πρὸς τὸ ἄλλο. Ἀναλόγως πρὸς τὸ σχῆμα των, τὰ ξύλινα μέσα συνδέσεως διακρίνονται εἰς βλήτρα ἢ ξυλόκαρφα, σφήνας, παρεμβλήματα, ταινίας, συνδετῆρας κλπ.

Τὰ βλήτρα ἢ ξυλόκαρφα εἶναι μικροὶ κύλινδροι ἢ πρίσματα, ποὺ τοποθετοῦνται εἰς κοιλότητας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἀνοιχθῆ ἔκ τῶν προτέρων εἰς τὰ τεμάχια τῶν ξύλων, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Αἱ κοιλότητες πρέπει νὰ ἔχουν διαστάσεις κατὰ τι μικροτέρας ἀπὸ τὰ βλήτρα, ὥστε νὰ δημιουργηθῆται σφήνωσις. Μὲ τὰ βλήτρα εἶναι δυνατὸν νὰ ἀντικατασταθοῦν οἱ τόρμοι, ὅπως π.χ. διὰ τὴν ἐπιμήκυνσιν ξυλίνων στύλων ἢ τὸν σχηματισμὸν γωνίας (σχ. 29·3 α). Συνηθέστερα τὰ βλήτρα χρησιμοποιοῦνται, διὰ νὰ

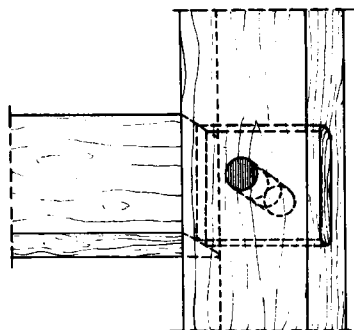


Σχ. 29·3 α.

Ξύλινα βλήτρα: (α) Ἐπέκτασις στύλου. (β) Γωνία.

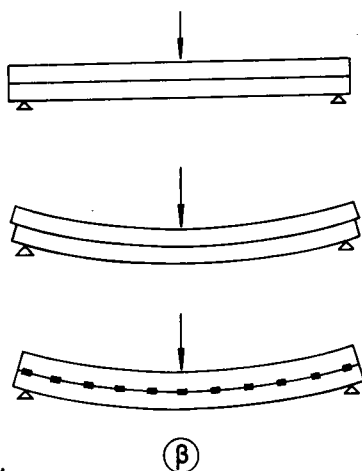
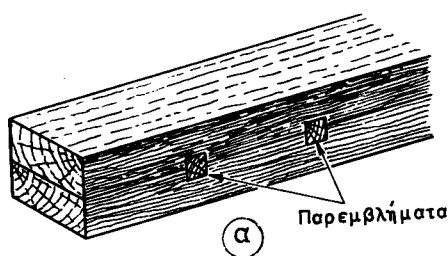
ἐπιτευχθῆ μία πρόσθετος ἐξασφάλισις εἰς συνδέσεις δι' ἑντορμίας

ἢ διὰ συμβολῆς (σχ. 29·3 β), ἐφαρμόζονται δὲ συχνότατα, ὅταν κατασκευάζονται περαστὰ κουφώματα.



Σχ. 29·3 β.

Χρήσις ξυλίνου βλήτρου διὰ τὴν ἐξασφάλισιν συνδέσεως δι' ἔντορμίας.



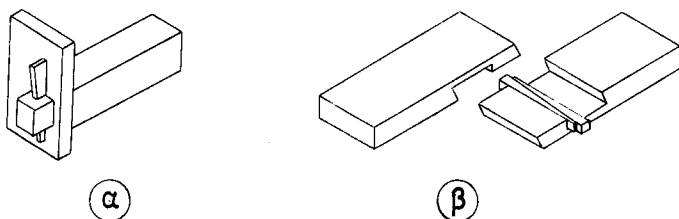
Σχ. 29·3 γ.

Κατασκευή συνθέτου καθ' ὕψους δοκοῦ διὰ παρεμβλημάτων: (α) Ἡ σύνδεσις. (β) Ἡ λειτουργία τῆς κάμψεως.

Τὰ παρεμβλήματα εἶναι μικρὰ πρίσματα, ποὺ χρησιμεύουν κυρίως, ὅταν κατασκευάζονται σύνθετοι δοκοὶ ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα τεμάχια ξύλου. Κάθε παρέμβλημα τοποθετεῖται κατὰ τὸ ἥμισυ εἰς τὸ κοίλωμα τοῦ ἑνὸς ξύλου καὶ κατὰ τὸ ὑπόλοιπον εἰς

τὸ κοίλωμα τοῦ ἄλλου. Ἔτσι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μετακινηθοῦν τὰ δύο τεμάχια τοῦ ξύλου τὸ ἓνα ἐν σχέσει πρὸς τὸ ἄλλο, ὅταν π.χ. ἡ σύνθετος δοκὸς κάμπτεται (σχ. 29·3 γ).

Οἱ σφῆνες εἶναι τεμάχια ξύλου μὲ ἔδρας, αἱ ὁποῖαι συγκλί- νουν. Χρησιμοποιοῦνται εἴτε ἀπλοῖ εἴτε κατὰ ζεύγη. Ὅσον ὁ σφήν προχωρεῖ μέσα εἰς μίαν ἐγκοπὴν, τόσον ἡ σύνδεσις σφίγγε- ται καὶ ἐξασφαλίζεται. Πρέπει πάντως νὰ δίδεται μεγάλη προσο- χή, ὅταν χρησιμοποιοῦνται σφῆνες, διότι, ἐὰν τοποθετηθοῦν πολὺ βαθειὰ εἰς τὴν ὑποδοχὴν των, εἶναι δυνατὸν νὰ σχισθοῦν τὰ ξύ- λα. Τὸ σχῆμα 29·3 δ παρουσιάζει περιπτώσεις, ὅπου χρησιμο- ποιοῦνται σφῆνες.



Σχ. 29·3 δ.

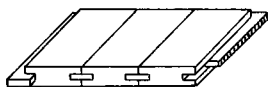
Χρῆσις σφηνῶν εἰς τὴν σύνδεσιν ξύλων: (α) Ἀπλοῦ σφηνός. (β) Ζεύγους σφηνῶν.

Εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀντὶ ἐμβόλων ξύλινα ται- νίαι, ὅταν πρόκειται νὰ συνδεθοῦν παράλληλα ξύλα ἔτσι, ὥστε νὰ δημιουργηθῇ μία ἐκτεταμένη ἐπιφάνεια. Ἴδίως ὅταν τὰ ξύλα, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν, εἶναι μαλακά, ἢ κατασκευὴ ἐμβόλου δὲν εἶναι πολὺ ἀσφαλῆς, πρέπει λοιπὸν νὰ προτιμᾶται ἡ ταινία ἀπὸ σκληρὰν ξυλείαν (σχ. 29·3 ε).

Οἱ ξύλινοι συνδετήρες ἔχουν σχῆμα διπλῆς χελιδονοουρᾶς καὶ χρησιμοποιοῦνται συνήθως διὰ σύνδεσιν παραλλήλων ξύλων, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29·3 στ.

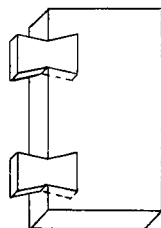
Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ κυρίως ξύλινα μέσα συνδέσεως χρησιμοποιοῦ-

οὔνται συχνὰ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν συνδέσεων καὶ βοηθητικὰ τεμαχία ξύλων μὲ διαστάσεις σχετικῶς μικρὰς καὶ μὲ διάφορα σχή-



Σχ. 29·3 ε.

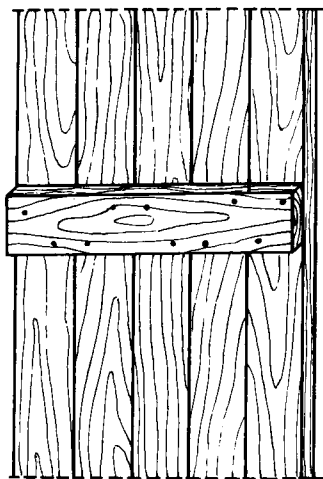
Χρησις ξυλίνων ταινιῶν διὰ τὴν σύνδεσιν σανίδων πρὸς σχηματισμὸν σανιδώματος.



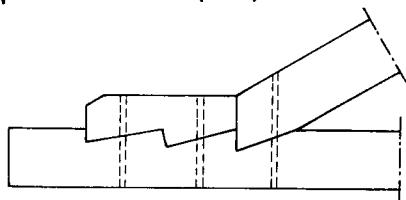
Σχ. 29·3 στ.

Χρησις ξυλίνων συνδετήρων.

ματα, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29·3 ζ. Τὰ τεμαχία αὐτὰ τῶν ξύλων εἶναι πολὺ μεγαλύτερα τῶν προαναφερθέντων ξυλίνων μέσων συνδέσεως καὶ κοινῶς λέγονται κλάπες, μπαγάδες, τάκοι

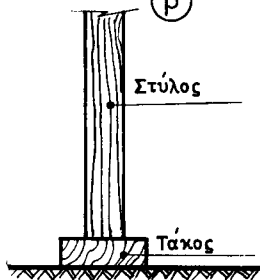


α



β

Στύλος



γ

Τάκος

Σχ. 29·3 ζ.

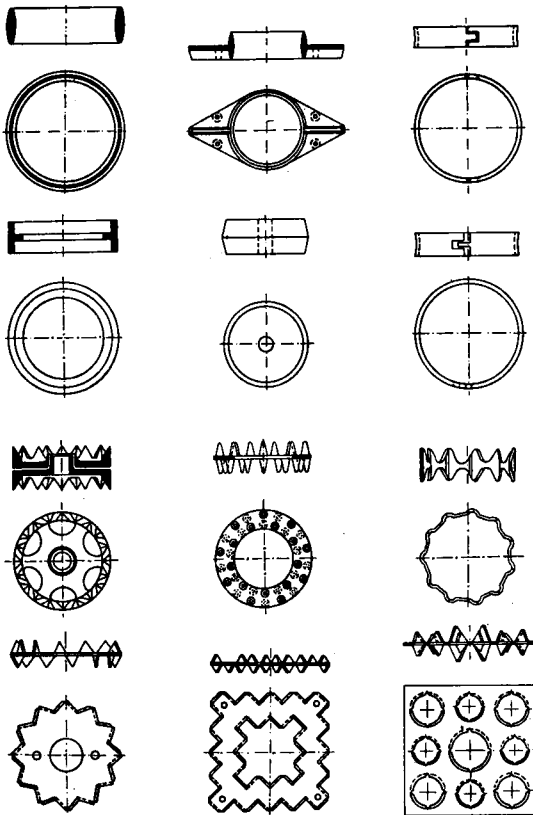
Χρησις σχετικῶς μικρῶν τεμαχίων ξύλων διὰ τὴν ἐξασφάλισιν συνδέσεων :
(α) Κλάπα. (β) Μπαγάς. (γ) Τάκος.

κλπ., ἀναλόγως πρὸς τὸν σκοπὸν, τὸν ὁποῖον ἐξυπηρετοῦν. Ξύλα

αὐτῆς τῆς κατηγορίας χρησιμοποιοῦνται πολὺ συχνὰ διὰ τὴν ἐνίσχυσιν τῶν συνδέσεων δι' ἐντορμίας εἰς τὰς στέγας, κυρίως ὅμως εἰς προσωρινὰ κατασκευὰς, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 29·3 ζ.

29·4 Μεταλλικά μέσα συνδέσεως ξύλων.

Τὰ συνηθέστερα μεταλλικά μέσα διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ξύλων εἶναι :



Σχ. 29·4 α.

Μεταλλικοὶ συνδετήρες ξύλων με μορφὰς δακτυλίων ἢ δίσκων.

α. Οἱ ἤλοι ἢ καρφοβελόνοι, κοινῶς καρφιὰ ἢ πρόκες.

β. Οί κοχλιοτοί ήλοι, κοινῶς ξυλόβιδες.

γ. Οί κοχλιοφόροι ήλοι, κοινῶς μπουλόνια.

δ. Τὰ διχάγγιστρα ἢ ἔχματα, κοινῶς τζινέττια.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ μέσα αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται ἀκόμη μεταλλικαὶ ταινίαι, συνήθως ἐν συνδυασμῷ μὲ κοχλιοφόρους ήλους, μεταλλικὰ βλήτρα, διάφοροι εἰδικοί ὀδοντωτοὶ συνδετήρες εἰς σχῆμα δίσκων ἢ δακτυλίων (σχ. 29·4 α) κλπ.

A. Καρφοβελόνας.

Αἱ καρφοβελόνας εἶναι τὸ ἀπλούστερον μέσον διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν ξύλων, δι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦνται γενικῶς εἰς τὰς προσωρινὰς ξυλῖνας κατασκευάς. Τὰ κυριώτερα πλεονεκτήματά των εἶναι:

— Τὸ μικρὸν κόστος.

— Ἡ εὐκολία κατὰ τὴν τοποθέτησιν καὶ τὴν ἀφαίρεσίν των.

— Ἡ σχετικῶς μικρὰ βλάβη, ποὺ προξενοῦν εἰς τὴν ξυλείαν.

— Ἡ δυνατότης νὰ χρησιμοποιηθοῦν περισσότερο ἀπὸ μίαν φοράν.

Καρφοβελόνας βεβαίως χρησιμοποιοῦνται καὶ εἰς μονίμους ξυλῖνας κατασκευάς, ὅπως π.χ. εἰς τὰ λεγόμενα καρφωτὰ κουφώματα, καρφωτὰ πατώματα κλπ.

Αἱ καρφοβελόνας κατασκευάζονται ἀπὸ σύρματα χαλύβδινα μὲ κυκλικὴν συνήθως διατομήν. Τὰ σύρματα κόπτονται εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ τὸ ἓνα ἄκρον των μορφώνεται εἰς κεφαλὴν, ἐνῶ τὸ ἄλλο εἰς αἰχμήν (σχ. 29·4 β).



Σχ. 29·4 β.

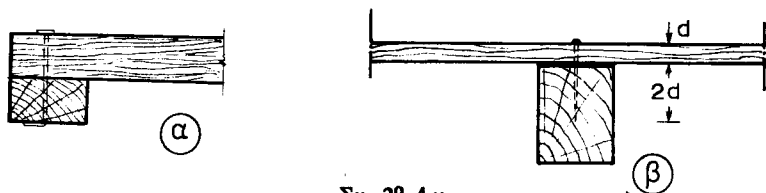
Ἄπλη καρφοβελόνη.

Αἱ καρφοβελόνας εἰσάγονται εἰς τὸ ξύλον μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ σκεπαρνιοῦ καὶ ἀφαιροῦνται μὲ τὸ ἴδιον ἐργαλεῖον. Διὰ λε-

πιοτέρας έργασίας χρησιμοποιούνται και άλλα εργαλεία, όπως τὸ σφυρὶ καὶ ἡ τανάλια (ήλάγρα).

Κάθε καρφοβελόνη πρέπει νὰ διαπερνᾷ ὀλόκληρον τὸ πάχος τῶν ξύλων, πὺν πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Ἡ αἰχμή της, πὺν προεξέχει, κάμπτεται μὲ τὸ σκεπάρνι καὶ κτυπάται, ὥστε νὰ χωνευθῇ μέσα εἰς τὸ ξύλον. Ἔτσι δὲν εἶναι εὐκολον νὰ ἀποχωρισθοῦν τὰ ξύλα [σχ. 29.4 γ (α)].

Ὅταν συνδέεται ἓνα λεπτὸν τεμάχιον ξύλου μὲ ἓνα πολὺ παχύτερον, π.χ. μία σανὶς (τάβλα) ἐπάνω εἰς ἓνα καθρόνι ἢ εἰς ἓνα λατάκι, τότε ἀρκεῖ νὰ διαπερνᾷ ἡ καρφοβελόνη τὸ λεπτὸν ξύλον καὶ νὰ εἰσχωρῇ εἰς τὸ ἄλλο κατὰ ἓνα μῆκος διπλάσιον τουλάχιστον ἀπὸ τὸ πάχος τοῦ λεπτοῦ ξύλου [σχ. 29.4 γ (β)].



Σχ. 29.4 γ.

Συνδέσεις διὰ καρφοβελονῶν: (α) Ἐξασφάλις τῆς συνδέσεως διὰ κάμψεως τῆς προεξεχούσης αἰχμῆς. (β) Ἐλάχιστον μῆκος καρφοβελόνης εἰς σύνδεσιν σανίδος ἐπὶ δοκοῦ.

Εἰς κάθε ἤλωσιν, εἰς κάθε δηλαδὴ σύνδεσιν μὲ καρφοβελόνας, πρέπει νὰ ὑπάρχουν τουλάχιστον τέσσαρες ἤλοι. Ἐὰν ἡ σύνδεσις βασίζεται εἰς ἄλλα μέσα, π.χ. εἰς τὴν μόρφωσιν τῶν ξύλων, καὶ αἱ καρφοβελόναὶ παίζουσι βοηθητικὸν ρόλον, τότε δύνανται νὰ εἶναι ὀλιγώτεροι ἀπὸ τέσσαρες.

Αἱ καρφοβελόναὶ φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς διάφορα μεγέθη, πὺν χαρακτηρίζονται μὲ καταλλήλους τρόπους. Εἰς τὴν ἑλληνικὴν ἀγορὰν αἱ καρφοβελόναὶ χαρακτηρίζονται μὲ ἓνα κλάσμα, τοῦ ὁποῖου ὁ ἀριθμητὴς παριστάνει τὸ πάχος τοῦ σύρματος καὶ ὁ παρονομαστὴς τὸ μῆκος τῆς καρφοβελόνης. Τὸ πάχος

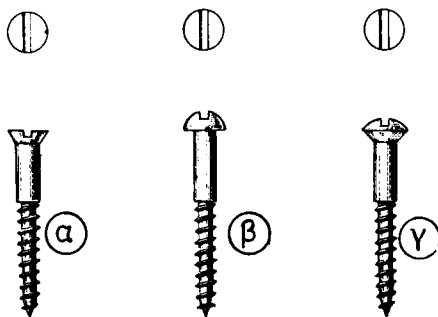
δίδεται εις μονάδας αὐθαιρέτους, π.χ. 15 σημαίνει 2,4 mm, 19 σημαίνει 3,9 mm καὶ 23 σημαίνει 5,9 mm. Ἀντιθέτως τὸ μῆκος δίδεται εις δέκατα τῆς Ἴντσας, ἐπομένως ἕνας παρονομαστῆς 45 σημαίνει μῆκος 4,5 Ἴντσών, δηλαδὴ $4,5 \times 25,4 = 114,3$ mm.

Οἱ τεχνῖται ὀνομάζουσι συνήθως τὰς καρφοβελόνας μὲ τὸ μῆκος των. Ἔτσι π.χ. σαρανταπεντάρες λέγονται αἱ καρφοβελόναι 19/45, ποὺ χρησιμοποιοῦνται εἰς εὐρείαν κλίμακα εἰς τοὺς ξυλοτύπους, διὰ νὰ καρφώνωνται αἱ σανίδες ἐπάνω εἰς τὰ καδρόνια, καὶ ἑβδομηντάρες, αἱ 23/70, ποὺ χρησιμεύουσι διὰ τὸ κάρφωμα τῶν καδρονίων μεταξύ των ἢ τῶν καδρονίων μὲ τὰ λατάκια.

Ἐπὶ ἕνα κανόνα διὰ κάθε μῆκος περισσότερα ἀπὸ ἕνα εἶδη καρφοβελονῶν μὲ διαφορετικὰς διαμέτρους. Ὅσον σκληροτέρα εἶναι ἡ ξυλεία, τόσο μικρότεροι διάμετροι πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται.

B. Κοχλιωτοὶ ἤλοι (ξυλόβιδες).

Οἱ κοχλιωτοὶ ἤλοι ἢ ξυλόβιδες διαφέρουσι ἀπὸ τοὺς ἀπλοῦς ἤλους, ἐπειδὴ εἰς τὸ ἥμισυ τουλάχιστον τοῦ μήκους των πρὸς τὸ μέρος τῆς αἰχμῆς φέρουσι ἐλικώσεις (κοινῶς βόλτες) (σχ. 29·4 δ).



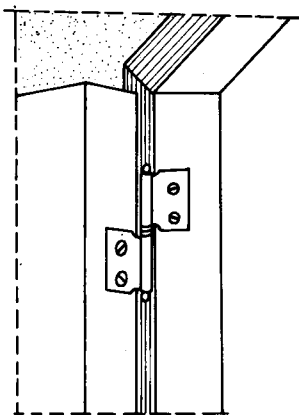
Σχ. 29·4 δ.

Κοχλιωτοὶ ἤλοι (ξυλόβιδες): (α) Μὲ βυθισμένην κεφαλὴν. (β) Μὲ κυρτὴν κεφαλὴν. (γ) Μὲ ἡμιβυθισμένην κεφαλὴν.

Ἡ κεφαλὴ των φέρει μίαν ἐγκοπὴν, διὰ νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ

στρέφονται με την βοήθειαν ενός κοχλιοστροφίου (κατσαβιδιού).

Αί έλικώσεις των κοχλιωτών ήλων είναι πολύ όξειαι και ή διάμετρος των μειώνεται έλαφρώς, όσον πλησιάζουν πρòς την άι-
 χμήν. Έτσι, όταν ό ήλος περιστρέφεται, διανοίγει μόνος του
 την ύποδοχήν του εις τò ξύλον και σφηνώνεται εις αυτό, όσον
 προχωρεί πρòς τò έσωτερικόν. Είς την άρχήν τò ξύλον προβάλ-
 λει μεγάλην αντίστασιν εις την διείσδυσιν του κοχλιωτου ήλου,
 όταν όμως δημιουργηθούν όλίγαι έλικώσεις εις τò έσωτερικόν τής
 ύποδοχής του, ή αντίστασις μειώνεται. Διά τόν λόγον αυτόν χρει-
 άζεται νά καρφώνωνται όλίγον εις την άρχήν και οι κοχλιωτοι ή-
 λοι με κροΰσιν, όπως αί καρφοβελόνας. Έννοείται ότι τò κάρφω-
 μα πρέπει νά γίνεται με μέτρον, διότι, εάν καρφωθούν βαθείά, ή
 διάμετρος τής ύποδοχής γίνεται πολύ μεγάλη και ό κοχλιωτός
 ήλος δέν είναι πλέον δυνατòν νά σφιξη. Αυτό συμβαίνει επίσης,
 όταν ή ξυλεία είναι έξαιρετικά μαλακή, δι' αυτό οι κοχλιωτοι
 ήλοι πρέπει νά αποφεύγωνται εις αυτάς τας περιπτώσεις.



Σχ. 29·4 ε.

Σύνδεσις σιδηρικῶν άναρτήσεως ξυλίνου κουφώματος διά κοχλιωτῶν ήλων.

Οί κοχλιωτοι ήλοι χρησιμοποιούνται συνήθως εις μονί-
 μους κατασκευάς, έφ' όσον τὰ στοιχεΐα, πού συνδέονται, δέν έχουν

πολύ μεγάλας διαστάσεις και μεταφέρουν σχετικῶς μικρὰς δυνάμεις εἰς τὰς θέσεις τῶν συνδέσεων. Πολὺ χρήσιμοι εἶναι ἐπίσης και διὰ τὴν σύνδεσιν διαφόρων ἐξαρτημάτων ἐπάνω εἰς τὸ ξύλον. Μὲ κοχλιωτοὺς ἤλους ἐπὶ παραδείγματι στηρίζονται ἐπάνω εἰς τὰ ξύλινα κουφώματα και εἰς τὰ ἔπιπλα ὅλα τὰ μεταλλικὰ μέσα ἀναρτήσεως και λειτουργίας των (σχ. 29·4 ε).

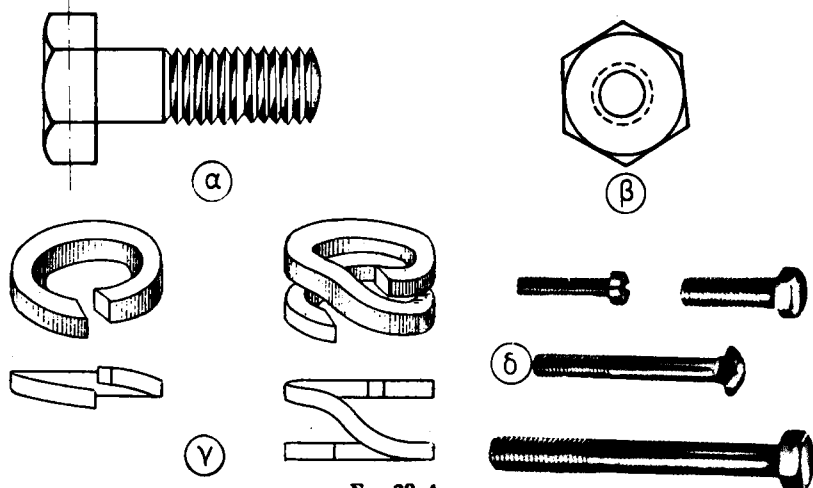
Γ. Κοχλιοφόροι ἤλοι (μπουλόνια).

Δὲν πρέπει νὰ γίνεται σύγχυσις μεταξὺ τῶν κοχλιοφόρων ἤλων, ποὺ λέγονται κοινῶς μπουλόνια και τῶν κοχλιωτῶν, ποὺ λέγονται κοινῶς ξυλόβιδες. Οἱ ξυλόβιδες, ὅπως ἀνεφέρθη, βιδῶνονται μέσα εἰς τὸ ξύλον, ἐνῶ τὰ μπουλόνια περνοῦν ἀπλῶς μέσα ἀπὸ ὅπας τῶν ξύλων, ποὺ ἔχουν ἀνοιχτῆ ἀπὸ πρὶν, και βιδῶνονται μὲ περικόχλια (παξιμάδια). Κάθε κοχλιοφόρος ἤλος συνεπῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τουλάχιστον μέρη, τὸν κοχλίαν και τὸ περικόχλιον [σχ. 29·4 στ (α) και (β)].

Συνήθως κάτω ἀπὸ τὸ περικόχλιον και ἀπὸ τὴν κεφαλὴν τοῦ κοχλίου τοποθετοῦνται ἕνας ἢ δύο δακτύλιοι (ροδέλλες), οἱ ὁποῖοι συχνὰ εἶναι ἐλατηριωτοὶ [σχ. 29·4 στ (γ)], διὰ νὰ ἐμποδίζεταί τὸ περικόχλιον νὰ χαλαρώσῃ. Σπανιότερα τοποθετεῖται και δεῦτερον περικόχλιον (κόντρα - παξιμάδι), διὰ νὰ ἐξασφαλίζεταί καλλίτερα ἢ σύνδεσις. Ἐπειδὴ ὁμως μὲ τὸν καιρὸν τὰ ξύλα στεγνώνουν και συστέλλονται, αἱ συνδέσεις μὲ κοχλιοφόρους ἤλους ὀπωσδήποτε κινδυνεύουν νὰ χαλαρώσουν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χρειάζεται νὰ γίνεται κατὰ διαστήματα μία ἐπιθεώρησις και νὰ σφίγγωνται τὰ περικόχλια, ποὺ ἔχουν χαλαρώσει.

Αἱ κεφαλαὶ τῶν κοχλιοφόρων ἤλων, ὅπως και τὰ περικόχλια, εἶναι συνήθως ἐξαγωνικαὶ (σχ. 29·4 στ). Ὁ χειρισμὸς κατὰ κανόνα δὲν γίνεται μὲ κοχλιοστρόφιον, ἀλλὰ μὲ εἰδικὰ κλειδιά, ποὺ ἔχουν ἀνοιγμα εἴτε σταθερὸν (γερμανικά), εἴτε μεταβλητὸν (γαλλικά) (σχ. 29·4 ζ).

Οί κοχλιοφόροι ήλοι πρέπει να έχουν αρκετόν μήκος, ώστε να διαπερνούν πρώτον όλα τα ξύλινα τεμάχια, που πρόκειται να συνδέσουν, δεύτερον τὸ περικόχλιον και τρίτον να προεξέχουν ἀ-



Σχ. 29-4 στ.

Κοχλιοφόροι ήλοι: (α) Κοχλίας. (β) Περικόχλιον. (γ) Ροδέλλες. (δ) Εἰδικοὶ τύποι κοχλιῶν.



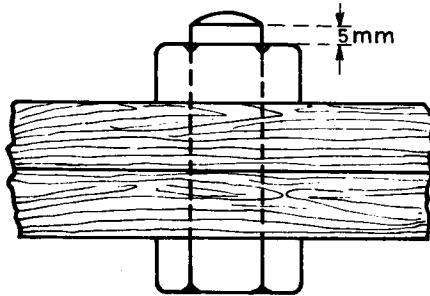
Σχ. 29-4 ζ.

Κλειδιά διά τήν κοχλίωσιν τῶν περικοχλιῶν: (α) Σταθερόν. (β) Μεταβλητόν.

κόμη κατὰ 5 mm τουλάχιστον ἔξω ἀπὸ τὸ περικόχλιον (σχ. 29-4 η).

Συνδέσεις με κοχλιοφόρους ήλους γίνονται κυρίως εἰς μονίμους κατασκευὰς και σπανιότερα εἰς προσωρινὰς. Εἰς κάθε σύνδεσιν πρέπει να ὑπάρχουν τουλάχιστον δύο κοχλιοφόροι ήλοι. Συνήθως χρησιμοποιοῦνται εἰς συνδέσεις, που μεταβιβάζουν σημαντικὰς δυνάμεις, διότι ἀποτελοῦν ἕνα ἀπὸ τὰ ἰσχυρότερα και ἀσφαλέστερα μέσα συνδέσεως. Συχνὰ συνδυάζονται και με μεταλ-

λικὰς ταινίας (σχ. 29·1 γ) ἢ ἄλλα μεταλλικὰ μέσα συνδέσεως.

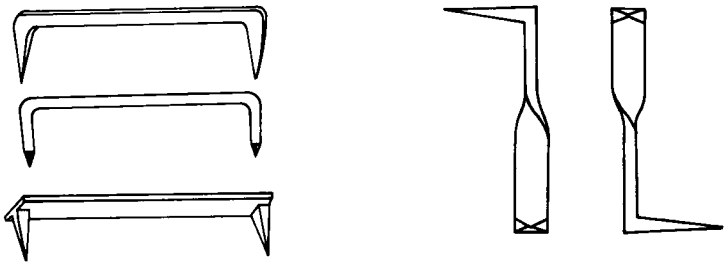


Σχ. 29·4 η.

Ἀπαιτούμενον ἐλάχιστον μῆκος κοχλιοφόρου ἤλου.

Δ. Διχάγγιστρα (τζινέττια).

Τὰ διχάγγιστρα, κοινῶς τζινέττια, εἶναι χαλύβδιναι ράβδοι ἢ ταινίαι (λάμες), τῶν ὁποίων τὰ δύο ἄκρα ἔχουν καμφθῆ, ὥστε νὰ παρουσιάζουν τὸ σχῆμα ἐνὸς χαμηλοῦ πῖ. Εἰς ὠρισμένας πε-



Σχ. 29·4 θ.

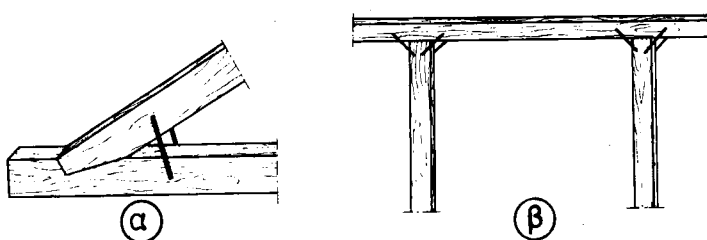
Διάφοροι τύποι διχάγγιστρων.

ριπτώσεις τὸ σχῆμα των δυνατὸν νὰ εἶναι καὶ διάφορον τοῦ ἀπλοῦ πῖ (σχ. 29·4 θ).

Τὰ ἄκρα των καταλήγουν εἰς αἰχμάς, διὰ νὰ δύνανται εὐκόλως νὰ εἰσχωροῦν εἰς τὸ ξύλον. Τὰ διχάγγιστρα, ὅπως καὶ αἱ

καρφοβελόναι, τοποθετούνται εις τήν θέσιν των δια κρούσεων με τήν βοήθειαν ἑνὸς σκεπαρνιοῦ ἢ ἄλλου καταλλήλου ἐργαλείου.

Τὰ διχαγγίστρα χρησιμοποιοῦνται ἐνίοτε καὶ εἰς μονίμους κατασκευάς, ὅπως π.χ. εἰς ξύλινα ζευκτὰ στεγῶν [σχ. 29·4 ι (α)]. Ἡ συνηθεστέρα χρήσις των ὁμοῦς εἶναι εἰς ξυλίνας κατασκευάς με χαρακτήρα σχετικῶς προσωρινόν. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς χρησιμοποιοῦνται εἰς συνδέσεις, ποῦ μεταφέρουν σημαντικὰς δυνάμεις, δηλαδὴ ἐκεῖ, ὅπου δὲν ἀρκοῦν αἱ συνήθεις καρφοβελόναι. Τὸ μεγάλο μῆκος τῶν διχαγγίστρων τὰ καθιστᾷ τὸ ἀπλούστερον καὶ τὸ ἀσφαλέστερον μέσον συνδέσεως ἐκεῖ, ὅπου χρειάζεται νὰ ἐξασφαλισθῇ ὅτι δὲν θὰ παραμορφωθοῦν αἱ γωνίαι [σχ. 29·4 ι (β)].



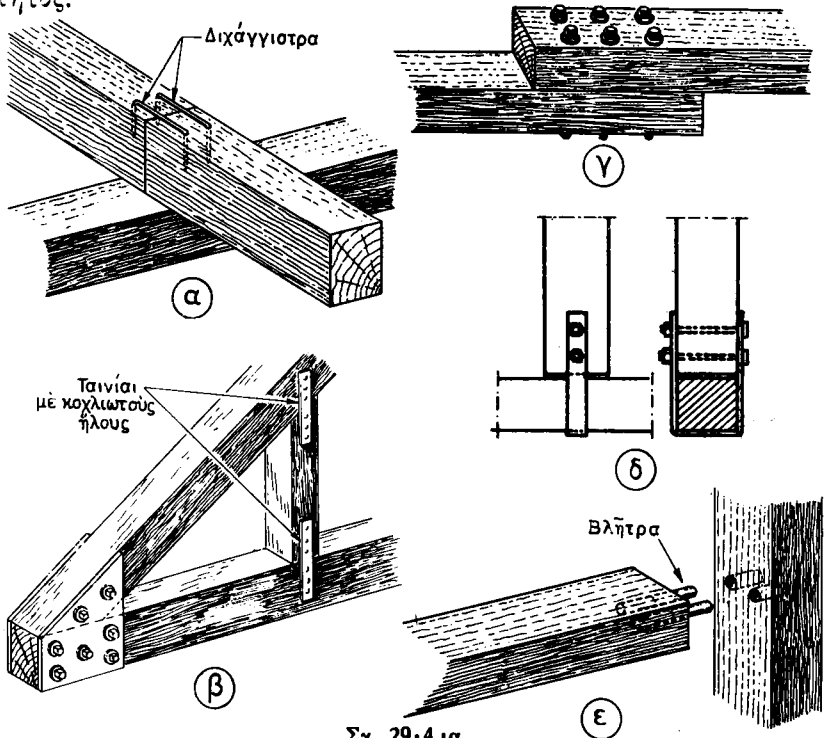
Σχ. 29·4 ι.

Χρήσις διχαγγίστρων: (α) Εἰς μόνιμον κατασκευὴν στέγης. (β) Εἰς προσωρινὸν ἰκρίωμα.

Ε. Ἐφαρμογὴ τῶν μεταλλικῶν μέσων συνδέσεως τῶν ξύλων.

Τὰ μεταλλικά μέσα συνδέσεως τῶν ξύλων, ἰδίως αἱ καρφοβελόναι, δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν μόνον των. Ἐν τούτοις κατὰ κανόνα συνδυάζονται με τήν μόρφωσιν τῶν ξύλων, ποῦ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν, καὶ ἀπλῶς χρησιμεύουν, διὰ νὰ ἐνισχύουν καὶ νὰ ἐξασφαλίζουν τήν σύνδεσιν. Ἐπειδὴ ἡ τιμὴ τῶν μεταλλικῶν μέσων συνδέσεως καὶ περισσότερο ἢ δαπάνη διὰ τήν ἐργασίαν ἐφαρ-

μογής των ανεβάζουν το κόστος της κατασκευής, ή χρήσις των πρέπει να γίνεται με μέτρον και μόνον εκεί, όπου είναι απαραίτητος.

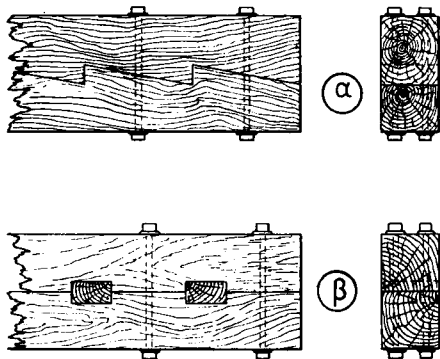


Σχ. 29·4 ια.

Χρήσις μεταλλικῶν μέσων διὰ τὴν σύνδεσιν ξύλων: (α) Με διχάγγιστρα. (β) Με ταινίαί και κοχλιωτούς ήλους. (γ) Με κοχλιοφόρους ήλους. (δ) Με ταινίαί και κοχλιοφόρους ήλους. (ε) Με βλήτρα.

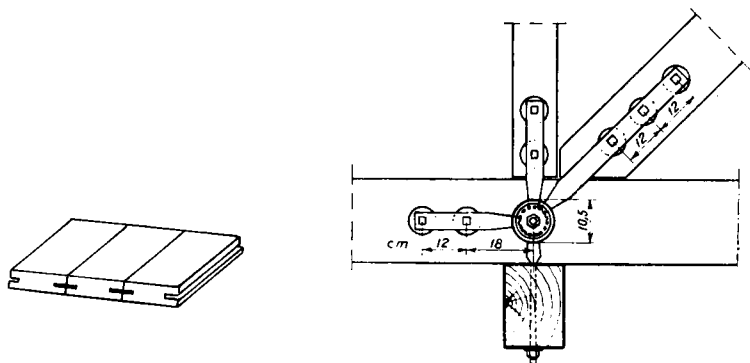
Τὸ σχῆμα 29·4 ια εἰκονίζει μερικὰ παραδείγματα, όπου ἔχουν χρησιμοποιηθῆ διχάγγιστρα, μεταλλικαί ταινίαί ἐν συνδυασμῷ με κοχλιωτούς ήλους, κοχλιοφόροι ήλοι, μεταλλικαί ταινίαί ἢ λεπίδες ἐν συνδυασμῷ με κοχλιοφόρους ήλους και τέλος μεταλλικὰ βλήτρα διὰ τὴν σύνδεσιν δύο ξύλων, ποὺ διασταυρώνονται, σχηματίζουσι ταῦ ἢ εἶναι τὸ ἓνα κατ' ἐπέκτασιν τοῦ ἄλλου. Εἰς ὠρισμένα ἀπὸ τὰ παραδείγματα αὐτὰ δὲν γίνεται καμμία μόρφω-

σις τῶν ξύλων, εἰς ἄλλα γίνεται, ἐνῶ εἰς ἄλλας περιπτώσεις εἶ-
 ναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιοῦνται συγχρόνως καὶ ξύλινα μέσα
 συνδέσεως. Διὰ κάθε συγκεκριμένην περίπτωσιν πρέπει νὰ ἐκλέ-
 γεται ἡ ὀρθοτέρα καὶ εὐθηνότερα λύσις. Ἡ ἐκλογή ἐξαρτᾶται κυ-



Σχ. 29·4 ββ.

Χρήσις μεταλλικῶν μέσων συνδέσεως διὰ τὴν κατασκευὴν ξυλίνων συνθέτων
 δοκῶν: (α) Ἐν συνδυασμῷ με μόνωσιν τῶν ξύλων. (β) Ἐν συνδυασμῷ
 με ξύλινα παρεμβλήματα.



Σχ. 29·4 γγ.

Χρήσις μεταλλικῶν ταινιῶν διὰ τὴν
 κατασκευὴν σανιδωμάτων.

Σχ. 29·4 δδ.

Χρήσις ἐδικῶν τύπων μεταλλικῶν
 μέσων συνδέσεως ξύλων.

ρίως ἀπὸ τὸ μέγεθος καὶ τὴν διεύθυνσιν τῶν δυνάμεων, ποὺ μετα-
 βιβάζει τὸ ἓνα ξύλον εἰς τὸ ἄλλο εἰς τὴν θέσιν τῆς συνδέσεως.

Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὰς συνδέσεις τοῦ σχήματος 29·4 ιβ, τὸ ὅποιον εἰκονίζει τὴν κατασκευὴν δοκῶν εἰς περιπτώσεις, ποῦ χρειάζεται νὰ εἶναι σύνθετοι κατὰ τὸ ὕψος των. Κάτι ἀνάλογον συμβαίνει καὶ εἰς τὰς συνδέσεις τοῦ σχήματος 29·4 ιγ, ὅπου μὲ παραλλήλους σανίδας δημιουργεῖται ἓνα δάπεδον ἢ μία παρομοία κατασκευή. Ἄλλα παραδείγματα διὰ τὴν χρῆσιν μεταλλικῶν μέσων συνδέσεως ξύλων φαίνονται εἰς τὸ σχῆμα 29·4 ιδ, ὅπου τὰ ξύλα σχηματίζουν ταῦ καὶ γωνίας.

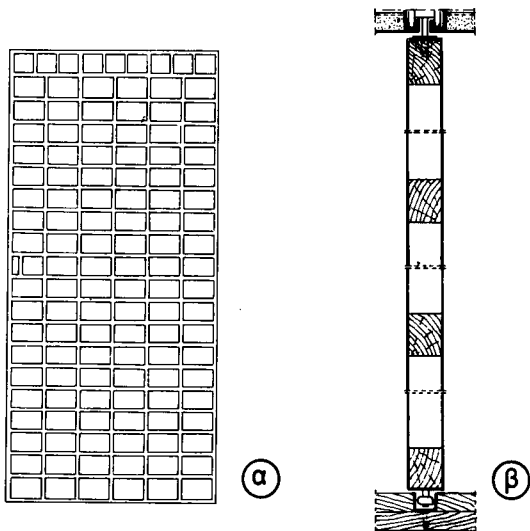
29·5 Συνδέσεις μὲ συγκόλλησιν.

Ἡ συγκόλλησις τῶν ξύλων χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς συνδέσεις, ποῦ δὲν μεταβιάζουν σημαντικὰς δυνάμεις. Ἐφαρμογὴ τῆς γίνεται περισσότερο εἰς τὴν ἐπιπλοποιίαν καὶ κατὰ δεύτερον λόγον εἰς τὴν κατασκευὴν κουφωμάτων ἢ παρομοίων στοιχείων τῶν δομικῶν ἔργων. Ἀνεφέρθη ἀκόμη ὅτι μὲ τὴν συγκόλλησιν ἐπιτυγχάνεται ἡ κατασκευὴ τῶν ἀντικολλητῶν φύλλων (κόντρα πλακέ) καὶ τῶν συγγενῶν των προϊόντων. Μὲ συγκόλλησιν τέλος κατασκευάζεται καὶ ἡ λεπιδωτὴ ξυλεία, δηλαδὴ αἱ σύνθετοι διατομαὶ ἀπὸ ξύλινα φύλλα (laminated timber), ποῦ χρησιμοποιοῦνται τὰ τελευταῖα ἔτη εἰς φερούσας ξυλῖνας κατασκευάς. Εἰς τὰς δύο τελευταίας περιπτώσεις ἡ συγκόλλησις γίνεται εἰς τὸ ἐργοστάσιον (σχ. 28·3 στ) καὶ δὲν ἀφορᾷ εἰς καθαυτὸ σύνδεσιν στοιχείων ξυλίνης κατασκευῆς.

Ἡ συγκόλλησις ἐφαρμόζεται συνήθως ἐν συνδυασμῷ μὲ ἐντορμίας καὶ ξύλινα μέσα συνδέσεως, π.χ. βλήτρα. Αὐτὴ εἶναι ἡ μέθοδος, ποῦ ἀκολουθεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν λεγομένων περαστῶν κουφωμάτων (σχ. 29·3 β). Εἰς ἄλλας περιπτώσεις ἀντιθέτως ἡ συγκόλλησις δύναται νὰ ἀποτελῇ τὸ κύριον ἢ καὶ τὸ μοναδικὸν μέσον συνδέσεως, ὅπως π.χ. εἰς τὰ λεγόμενα πρεσσαριστὰ κουφώματα (σχ. 29·5 α), εἰς τὰ ὅποια ἐκατέρωθεν ἐνδς

ξυλίνου σκελετού συγκολλῶνται δύο ἀντικολλητὰ φύλλα (κόντρα πλακέ), διὰ νὰ ἀποτελέσουν τὸ φύλλον τοῦ κουφώματος.

Ἡ ἐπιτυχία μιᾶς συγκολλήσεως ἐξαρτᾶται βεβαίως ἀπὸ τὴν ποιότητα τῆς κόλλας καὶ τὴν ὀρθὴν ἐφαρμογὴν τῆς, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ



Σχ. 29-5 α.

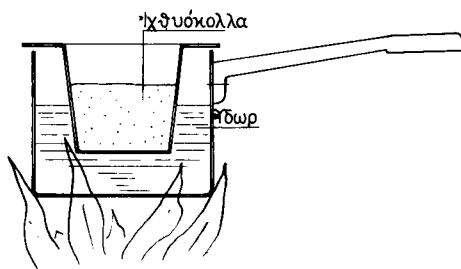
Εἰς τὰ πρессαριστὰ κουφώματα ἡ ξυλίνη ἐπένδυσις συγκολλᾶται ἐπὶ τοῦ ξυλίνου σκελετοῦ δι' ἰσχυρᾶς συμπίεσεως: (α) Ὅψις σκελετοῦ. (β) Τομή εἰς μεγαλύτεραν κλίμακα.

τὴν ποιότητα τῆς ξυλείας. Γενικῶς ξύλα μὲ ὑγρασίαν μεγαλυτέραν ἀπὸ τὸ 1/5 τοῦ βάρους των δὲν εἶναι κατάλληλα διὰ συγκόλλησιν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ διὰ τὰ ξύλα, πού εἶναι πολὺ πλούσια εἰς ρητίνην ἢ ἄλλους παρομοίους χυμούς. Τὸ ὕδωρ, ἡ ρητίνη καὶ τὰ παρόμοια ἀποβάλλονται σιγὰ-σιγὰ ἀπὸ τὸ ξύλον, παρεμβάλλονται μεταξὺ τοῦ ξύλου καὶ τῆς μεμβράνης τῆς κόλλας, πού τὸ περιβάλλει, καὶ καταστρέφουν τὴν σύνδεσιν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν εἰς τοὺς σκελετοὺς τῶν πρессαριστῶν κουφωμάτων εἰ-

ναι ὀρθότερον νὰ χρησιμοποιῆται ἡ λευκὴ ξυλεία καὶ ὄχι ἡ ἀνθεκτικώτερα καὶ εὐγενεστέρα σουηδική, ἐπειδὴ ἡ τελευταία αὐτὴ εἶναι πλουσιωτέρα εἰς ρητίνην.

Οἱ δύο συνηθέστεροι τύποι κόλλας εἶναι ἡ ἰχθυόκολλα (φαρόκολλα), χαρακτηριστικὸς τύπος θερμῆς κόλλας, καὶ ἡ καζεΐνη, χαρακτηριστικὸς τύπος ψυχρᾶς.

Ἡ ἰχθυόκολλα ἔχει ζωικὴν προέλευσιν καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἰς στερεὰν κατάστασιν ὑπὸ μορφὴν φύλλων. Θερμαίνεται μὲ τὴν βοήθειαν εἰδικῶν δοχείων μὲ διπλᾶ τοιχώματα εἰς θερμοκρασίαν 50 ἕως 60 βαθμῶν Κελσίου, μαζὶ μὲ ὕδωρ, ὁπότε διαλύεται καὶ μετατρέπεται εἰς ἓνα παχύρρευστον ὑγρὸν μὲ ὑψὴν ἰξώδη. Μεταξὺ τῶν δύο τοιχωμάτων τῶν δοχείων ὑπάρχει ὕδωρ, ὥστε ἡ κόλλα θερμαίνεται ἐμμέσως, χωρὶς νὰ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὴν φωτιάν (σχ. 29·5 β).



Σχ. 29·5 β.

Δοχεῖον διὰ τὴν παρασκευὴν ἰχθυοκόλλας (bain-marie).

Ἡ καζεΐνη εἶναι ὑποπροϊὸν τῆς ἐπεξεργασίας τοῦ γάλακτος καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ τὴν μορφὴν διαφόρων χημικῶν συνθέσεων. Ἐφαρμόζεται ὅπως εἶναι, χωρὶς νὰ θερμανθῇ. Μετὰ τὴν ἐφαρμογὴν τῆς σκληραίνει, μόλις ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

Ἡ σύγχρονος χημικὴ βιομηχανία ἔχει παραγάγει τὰ τελευταῖα ἔτη πάρα πολλὰ ὕλικά, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιη-

θοῦν ὡς κόλλαι. Συνήθως ἀνήκουν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ρητινῶν καὶ σκληραίνουν, εἴτε ἐπειδὴ χάνουν τὰ πτητικὰ συστατικά των, εἴτε ἐπειδὴ ἀλλάσσουν χημικὴν σύστασιν. Αἱ νέαι αὐταὶ κόλλαι ἔχουν πολὺ μεγαλυτέραν ἀντοχὴν ἀπὸ τὴν ἰχθυόκολλαν καὶ τὴν καζεΐνην, τόσον μηχανικὴν, ὅσον καὶ ἔναντι τῶν ἀτμοσφαιρικῶν συνθηκῶν. Ἡ χρῆσις των πρέπει νὰ γίνεται μὲ τὸν ὀρθὸν τρόπον, ὅπως ἀκριβῶς ἀναφέρεται εἰς τὰς ὁδηγίας τῶν προμηθευτῶν, διὰ νὰ ἐπιτυχάνωνται καλὰ ἀποτελέσματα. Ἡ σημασία τῆς παρατηρήσεως αὐτῆς εἶναι μεγάλη, διότι μὲ τὴν συνεχῆ προσθήκην νέων προϊόντων εἰς τὸ ἐμπόριον δημιουργοῦνται κίνδυνοι συγχύσεως καὶ πιθανῆς ἐφαρμογῆς μεθόδων, ποὺ ἀρμόζουσι ὄχι εἰς τὸ χρησιμοποιοῦμενον, ἀλλὰ εἰς ἄλλο γνωστότερον συγγενὲς προϊόν.

ΕΙΔΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

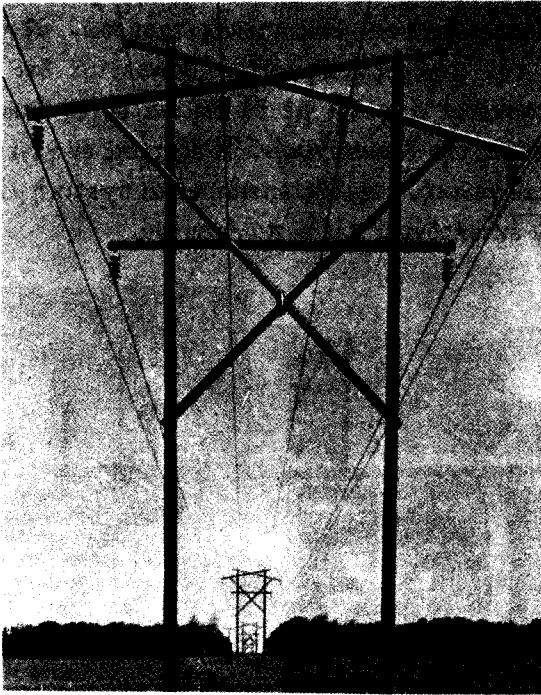
30·1 Γενικά.

Ἡ τέχνη τῆς κατασκευῆς ξυλίνων ἔργων ὀνομάζεται *ξυλουργική*. Ἡ ξυλουργική διακρίνεται εἰς τὴν *χονδροξυλουργικὴν* καὶ εἰς τὴν *λεπτοξυλουργικὴν*. Αἱ δύο αὐταὶ ὑποδιαιρέσεις εἶναι πολὺ σαφεῖς καὶ εἰς πολλὰς γλώσσας ὑπάρχουν δύο τελείως διαφορετικαὶ λέξεις διὰ νὰ τὰς δηλώσουν, π.χ. *charpenterie*, *carpentry* ἀφ' ἑνὸς καὶ *menuiserie*, *joinery* ἀφ' ἑτέρου. Διὰ κάθε μίαν ὑπάρχουν εἰδικὰ ἔργαλεῖα καὶ εἰδικαὶ μέθοδοι. Ἐπομένως καὶ οἱ ἀντίστοιχοι τεχνῖται ἔχουν διαφορετικὴν εἰδίκευσιν καὶ τὸ μόνον κοινὸν σημεῖον εἶναι ἡ χρῆσις τοῦ ξύλου.

Ἡ χονδροξυλουργικὴ ἀσχολεῖται μὲ τὴν κατασκευὴν ἔργων, ποὺ ἔχουν σχετικῶς μεγάλας διαστάσεις καὶ κύριος ρόλος των εἶναι νὰ φέρουν φορτία. Τέτοια ἔργα εἶναι αἱ γέφυραι, αἱ στέγαι, τὰ πατώματα, οἱ τοῖχοι, τὰ ἱκριώματα, οἱ ξυλότυποι κλπ. Ἡ λεπτοξυλουργικὴ ἀσχολεῖται μὲ μικρότερα ἔργα, ὅπως εἶναι τὰ κουφώματα, τὰ δάπεδα, αἱ ξύλινα ἐπενδύσεις, τὰ ξύλινα ὀχήματα, τὰ ἐπιπλα κλπ. Εἰς τὰ ἔργα αὐτὰ ἡ ἐμφάνισις καὶ ὁ βαθμὸς ἀκριβείας καὶ ἐφαρμογῆς παίζουσι πολὺ μεγαλύτερον ρόλον ἀπὸ τὴν ἀντοχὴν, ἰδίως ὅταν μερικὰ στοιχεῖα τῶν ἔργων αὐτῶν εἶναι κινητά.

Ἡ χονδροξυλουργικὴ, τουλάχιστον ἐφ' ὅσον πρόκειται διὰ μονίμους κατασκευάς, εὐρίσκεται σήμερα εἰς παρακμὴν. Εἰς χώρας μάλιστα, ὅπως ἡ Ἑλλάς, ὅπου τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς δομικῆς ξυλείας εἰσάγεται ἀπὸ τὸ ἐξωτερικόν, τὸ μεγάλο κόστος περιορίζει ἀκόμη περισσότερο τὴν ἐκτέλεσιν παρομοίων ἔργων. Ἀντιθέτως ἡ λεπτοξυλουργικὴ ἀποτελεῖ ἀκόμη τὴν κυριωτέραν

μέθοδον, με την οποίαν ἐκτελοῦνται τὰ ἀντίστοιχα ἔργα. Τὰ μεταλλικά κουφώματα, τὰ πλαστικά δάπεδα, τὰ μεταλλικά ἐπιπλα κλπ. κερδίζουν καθημερινῶς ἔδαφος, δὲν ἔχουν ὅμως ἀκόμη φθάσει τὸν βαθμὸν διαδόσεως τῶν ἀντιστοιχῶν ξυλίνων, τουλάχιστον εἰς τὴν χώραν μας. Βεβαίως εἰς πολλὰς περιπτώσεις αἱ κατα-



Σχ. 30·1 α.

Ἐύλιναι κατασκευαὶ εἰδικῆς χρήσεως.

Ἴστοι ἀναρτήσεως γραμμῶν μεταφορᾶς ἐνεργείας.

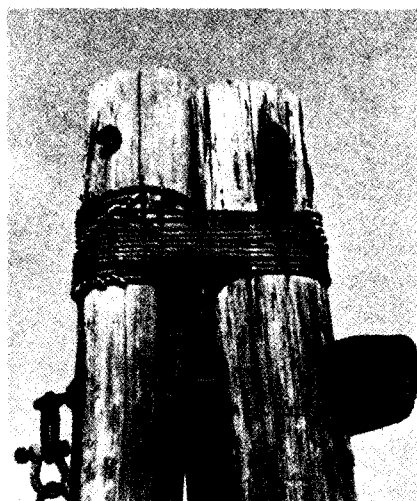
σκευαὶ δὲν εἶναι πλέον ἀμιγεῖς, ἀλλὰ γενικῶς τὸ ξύλον παίζει ἀκόμη τὸν πρωτεύοντα ρόλον. Συχνὰ π.χ. τὸν τελευταῖον καιρὸν τὸ κόντρα - πλακὲ ἀντικαθίσταται με χάρντ - μπόρντ, τὰ σανιδώματα με νοβοπάν, οἱ καπλαμάδες με φορμάικα κ.ο.κ. Ἄλλοτε

πάλιν στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς, πὸ πρέπει νὰ ἔχουν μεγάλην ἀντοχήν, ἀλλὰ νὰ εἶναι πολὺ λεπτά, γίνονται μεταλλικά.

Ἡ λεπτοξυλουργικὴ δὲν περιλαμβάνεται εἰς τὸ ἀντικείμενον τῆς *Γενικῆς Δομικῆς*. Τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ὑπάγεται εἰς τὴν *Οἰκοδομικὴν*, ἐνῶ τὸ ὑπόλοιπον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐπιπλοποιίαν, τὴν ἀμαξοποιίαν κλπ. Εἰς τὰς ἐπομένας παραγράφους συνεπῶς γίνεται μία ἐξέτασις ἐκείνων μόνον τῶν κατασκευῶν, αἱ ὁποῖαι ὑπάρχονται εἰς τὴν χονδροξυλουργικὴν. Ἐννοεῖται ὅτι δὲν ἐξετάζονται κατασκευαὶ ἄσχετοι μὲ τὰ δομικὰ ἔργα, ὅπως π.χ. ὅσαι ἀναφέρονται εἰς τὴν *Ναυπηγικὴν*. Ἡ ἐξέτασις ἐν γένει εἶναι πολὺ σύντομος καὶ γενικὴ, ἀκριβῶς ἐπειδὴ εἶναι σχετικὴ μὲ κατασκευάς, πὸ δὲν ἐκτελοῦνται πλέον πολὺ συχνά.



(α)



(β)

Σχ. 30-1 β.

Ξύλινα κατασκευαὶ εἰδικῆς χρήσεως.

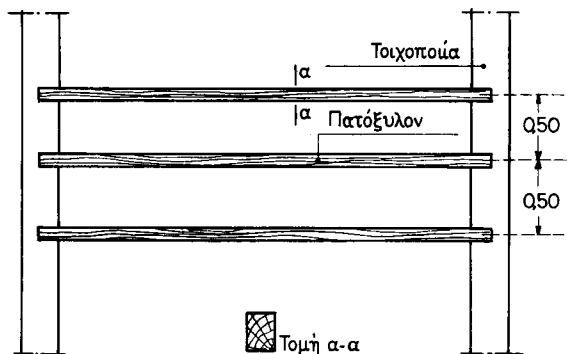
(α) Προβλῆς λιμένος. (β) Δέστρα πλοίου (ναύδετον).

Αἱ συνηθέστεραι χονδροξυλουργικαὶ δομικαὶ κατασκευαὶ, αἱ ὁποῖαι καὶ περιγράφονται εἰς τὰς ἐπομένας παραγράφους, εἶναι

τὰ ξύλινα πατώματα, αἱ ξύλινοι στέγαι, οἱ ξύλινοι τοῖχοι, αἱ ξύλινοι γέφυραι, τὰ ἱκρίωματα καὶ οἱ ξυλότυποι. Ἐκτὸς αὐτῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι εἰδικαὶ κατασκευαί, ὅπως ξύλινοι ἰστοί (σχ. 30·1 α), ἀποβάθραι, ναύδετα (δέστρες) (σχ. 30·1 β) κλπ.

30·2 Ξύλινα πατώματα.

Μὲ τὸν ὄρον ξύλινα πατώματα δὲν νοοῦνται τὰ ξύλινα δάπεδα (παρκέττα κλπ.), ποὺ ἐφαρμόζονται ἐπάνω εἰς μίαν φέρουσαν κατασκευὴν ἀπὸ οἰονδήποτε ὑλικόν, ἐπάνω π.χ. εἰς μίαν πλάκα ἀπὸ ὠπλισμένον σκυρόδεμα. Ξύλινα πατώματα ὀνομάζονται αἱ ὀριζόντιαι φέρουσαι ξύλινοι κατασκευαί, ἐπὶ τῶν ὁποίων κυκλοφοροῦν πεζοὶ ἢ ἄλλα φορτία καὶ αἱ ὁποῖαι χωρίζουν συνήθως τὸν ἓνα ὄροφον ἀπὸ τὸν ἄλλον εἰς πολυώροφα οἰκοδομικὰ ἔργα. Ξύλινα πατώματα σπανίως κατασκευάζονται σήμερα καὶ γενικῶς οἱ κανονισμοὶ τὰ ἀπαγορεύουν ἢ τουλάχιστον δὲν τὰ συνιστοῦν, ἐπειδὴ εἶναι ἐπικίνδυνα εἰς περιπτώσεις πυρκαϊᾶς.



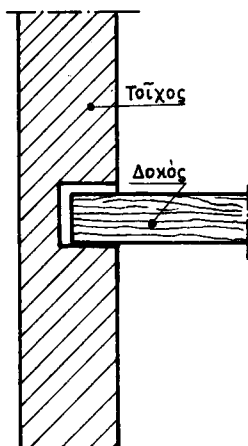
Σχ. 30·2 α.

Κάτωφιν σκελετοῦ ξυλίνου πατώματος.

Τὸ κύριον στοιχεῖον ἑνὸς ξυλίνου πατώματος εἶναι ἡ ἀπλή δοκὸς (πατόξυλο ἢ πάτερο) (σχ. 30·2 α). Ἡ δοκὸς αὐτὴ ἔχει μῆκος, ὅσον εἶναι τὸ ἀνοιγμα, ποὺ πρόκειται νὰ καλυφθῆ μὲ τὸ

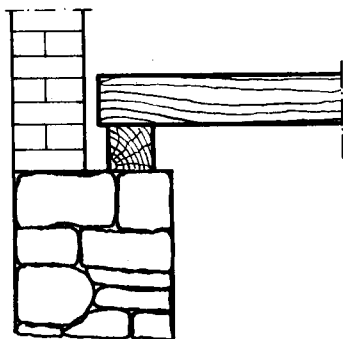
πάτωμα και στηρίζεται εις τὰ δύο ἄκρα της. Τὰ πατόξυλα τοποθετοῦνται παράλληλα τὸ ἓνα δίπλα εἰς τὸ ἄλλο εἰς μικρὰς ἀποστάσεις μεταξύ των, τῆς τάξεως τοῦ μισοῦ μέτρου. Αἱ διαστάσεις τῆς διατομῆς των καὶ αἱ ἀποστάσεις μεταξύ των ὑπολογίζονται κάθε φοράν, ὥστε νὰ ἐπαρκοῦν διὰ τὸ ἀντίστοιχον ἄνοιγμα καὶ διὰ τὰ φορτία, πὺν πρόκειται νὰ φέρουν. Κάθε πατόξυλον λειτουργεῖ ὡς μία ἀμφιέριστος δοκός.

Αἱ δοκοὶ τῶν πατωμάτων στηρίζονται ἐπάνω εἰς τοὺς τοίχους. Εἰς τὰς λιθοδομάς καὶ τὰς πλινθοδομάς ἀφήνονται ὑποδο-



Σχ. 30-2β.

Ὑποδοχή ἐντὸς τῆς τοικοποιίας διὰ τὴν στήριξιν τῆς δοκοῦ τοῦ πατώματος.



Σχ. 30-2γ.

Στήριξις δοκοῦ πατώματος ἐπὶ ξυλίνου στρωτήρος ἐδραζομένου ἐπὶ καταλλήλου ἀναβαθμοῦ τοῦ τοίχου.

χαὶ (φωλέαι), ἐντὸς τῶν ὀπῶν τοποθετοῦνται αἱ δοκοὶ (σχ. 30-2β). Τὸ μέρος τοῦ ξύλου, πὺν ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν τοῖχον, πρέπει νὰ προστατεύεται ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν μὲ κατάλληλον ἐπάλειψιν ἢ ἐμποτισμόν. Ἡ ἀπλουτέρα μέθοδος προστασίας εἶναι μία ἀσφαλτικὴ ἐπάλειψις. Ἐὰν οἱ τοῖχοι ἔχουν ξύλινον σκελετόν, τότε εἰς τὸν σκελετὸν αὐτὸν προβλέπεται ἀμέσως κάτω ἀπὸ

τὸ πάτωμα ἓνα ὀριζόντιον ξύλον, ἓνας στρωτήρ. Ἐπάνω εἰς τὸ ξύλον αὐτὸ στηρίζονται τὰ πατόξυλα καὶ συνδέονται μὲ καρφοβελόνας ἢ ἄλλου εἴδους συνδέσμους. Τὸ αὐτὸ δύναται νὰ ἐφαρμοσθῆ καὶ ὅταν τὸ πάχος τοῦ τοίχου ἐπιτρέπη τὴν δημιουργίαν ἑνὸς ἀναβαθμοῦ, ἐπὶ τοῦ ὁποίου νὰ στηριχθῆ ὁ στρωτήρ (σχ. 30·2 γ).

Ἐπάνω εἰς τὰ πατόξυλα καρφώνεται τὸ σανίδωμα, δηλαδὴ ἡ ἐπιφάνεια κυκλοφορίας. Τὸ σανίδωμα ἀποτελεῖται ἀπὸ σανίδας καθέτους πρὸς τὰς δοκοὺς, πού ἐφάπτονται ἢ μία μὲ τὴν ἄλλην. Κατασκευάζεται κατὰ κανόνα ἀπὸ σκληρὸν ξύλον, ὥστε νὰ ἀντέχη εἰς τὴν ἐπιφανειακὴν φθοράν. Εἰς πολυτελεστέρας κατασκευὰς κατασκευάζεται ἓνα σανίδωμα ἀπὸ εὐθνήν ξυλείαν καὶ ἐπάνω του καρφώνεται ἓνα ξύλινον δάπεδον ἀπὸ ἀκριβήν ξυλείαν, τὸ ὁποῖον συχνὰ σχηματίζει καὶ διάφορα διακοσμητικὰ σχέδια (παρκέττο). Γενικῶς τὸ σανίδωμα καρφώνεται εἰς τὰς δοκοὺς, εἶναι δυνατὸν ὅμως νὰ ἔχη καὶ ἐντορμίας (ραμποτέ), ὁπότε οἱ ἥλοι εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ φαίνωνται (σχ. 30·2 δ).



α



β

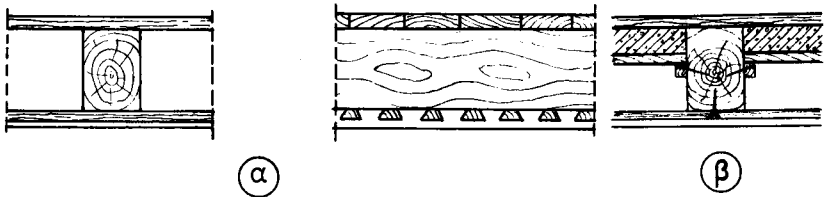
Σχ. 30·2 δ.

Ξύλινον πάτωμα μὲ ἀπλοῦν σανίδωμα: (α) Καρφωτόν. (β) Περαιστόν (ραμποτέ).

Εἰς τὰς ἀπλουστέρας κατασκευὰς τὸ πάτωμα ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ τὰς δοκοὺς καὶ τὸ σανίδωμα. Συχνότερα ὅμως κατασκευάζεται ἀπὸ κάτω μία ὀροφή (ταβάνι). Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν καρφώνονται κάτω ἀπὸ τὰς δοκοὺς καὶ καθέτως πρὸς αὐτὰς ξύλινοι πῆχεις (μπαγαδατόπηχες) μὲ τραπεζοειδῆ διατομήν, πού ἀφήνουν μικρὰ διάκενα μεταξύ των (σχ. 30·2 ε). Αἱ ὀροφοπή-

χεις ἐπιχρίονται μὲ ἓνα παχὺ ἀσβεστοκονίαμα (γιαγλί), πού εἶναι ἐνισχυμένον μὲ κατσικίσιες τρίχες.

Ἐνίοτε, διὰ τὴν ὑπάρχη καὶ μόνωσις, ἰδίως ἀκουστική, κατασκευάζεται καὶ ἓνα δεύτερον σανίδωμα (ψευτοπάτωμα) ὀλίγον ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν ὀροφήν [σχ. 30·2 ε (β)]. Τὸ κενὸν μεταξὺ τῶν δύο σανιδωμάτων γεμίζεται μὲ ἐλαφρὰ μπάζα ἢ μὲ μονωτικὸν ὑλικόν.



Σχ. 30·2 ε.

Ξύλινα πατώματα μὲ ἐπιχρισμένην ὀροφήν: (α) Ἀπλοῦν. (β) Μετὰ ψευδοπατώματος.

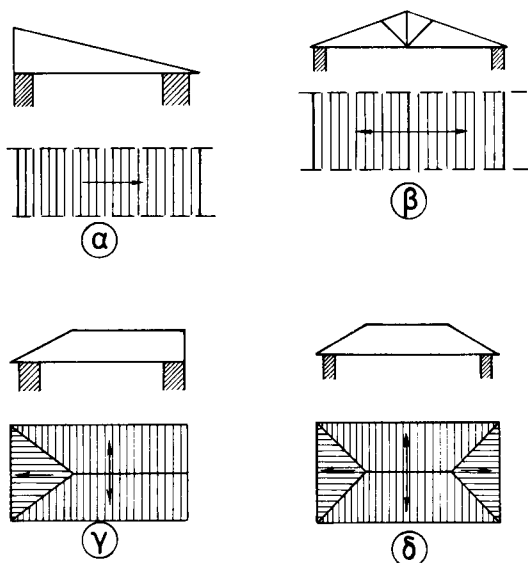
Ὅταν τὸ ξύλινον πάτωμα εἶναι τὸ χαμηλότερον τῆς οἰκοδομῆς καὶ δὲν ἔχη ἀπὸ κάτω ἐπισκέψιμον χῶρον, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ ἐδράζεται ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τοῦ ἐδάφους. Εἶναι ἀπαραίτητον νὰ ὑπάρχη ἀπὸ κάτω κενὸς χῶρος μὲ ἐλεύθερον ὕψος περίπου ἴσον μὲ ἓνα μέτρον, ὥστε τὰ ξύλα νὰ ἀερίζονται καὶ νὰ προστατεύονται ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν. Ἐννοεῖται, ὅτι ὁ χῶρος αὐτὸς πρέπει νὰ ἀερίζεται. Ἀφήνονται λοιπὸν εἰς τοὺς τοίχους μικρὰ ἀνοίγματα, πού προστατεύονται μὲ ἓνα μεταλλικὸν πλέγμα, διὰ νὰ μὴ εἰσέρχονται ἔντομα καὶ ἐν γένει μικρὰ ζῶα.

30·3 Ξύλινα στέγαι.

Αἱ στέγαι, ὅπως καὶ τὰ πατώματα, χρησιμεύουν, διὰ νὰ καλύπτουν κατοικησίμους χῶρους. Ἡ διαφορὰ εἶναι ὅτι ἡ ἄνω ἐπιφάνειά των δὲν εἶναι βατή. Ἀντιθέτως διάφοροι λόγοι, ὅπως π.χ. ἡ ἐπιθυμία νὰ ἀπομακρύνωνται εὐκολὰ τὰ ὕδατα τῆς βροχῆς, ἡ χιῶν κλπ., ἐπιβάλλουν νὰ εἶναι αἱ ἄνω ἐπιφάνειαι τῶν στεγῶν

κεκλιμένα. Ἐπίσης ἡ στέγη, πολὺ περισσότερον ἀπὸ τὸ πάτωμα, πρέπει νὰ ἔχη τὴν δυνατότητα νὰ προστατεύῃ τοὺς χώρους, ποὺ καλύπτει. Πρέπει λοιπὸν νὰ εἶναι στεγανή, διὰ νὰ μὴ περνᾷ ἡ βροχή, καὶ νὰ παρουσιάσῃ ἱκανοποιητικὴν μόνωσιν εἰς τὴν θερμότητα, τὸν ἤχον καὶ τὴν ὑγρασίαν.

Μία στέγη μὲ κάτοψιν ὀρθογωνικὴν δύναται νὰ εἶναι μονοκλινής, δικλινής, τρικλινής ἢ τετρακλινής [σχ. 30.3 α (α), (β), (γ), (δ)]. Μεγαλυτέρα ποικιλία λύσεων ὑπάρχει, ὅταν ἡ κάτοψις ἔχη σύνθετον σχῆμα (σχ. 30.3 β).

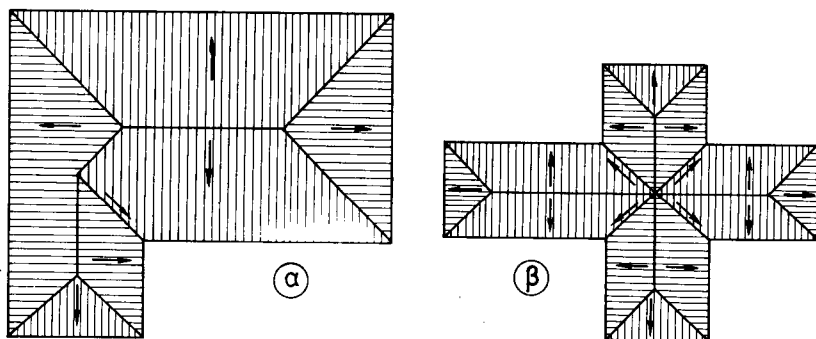


Σχ. 30.3 α.

Ἀπλᾷ μορφαὶ στεγῶν : (α) Μονοκλινής. (β) Δικλινής. (γ) Τρικλινής.
(δ) Τετρακλινής.

Ἡ κλίσις, ποὺ δίδεται εἰς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν τῶν στεγῶν, ἐπιτρέπει εἰς τὴν φέρουσαν κατασκευὴν νὰ ἔχη ὕψος πολὺ μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ ὕψος τῶν πατωμάτων, τουλάχιστον εἰς ὠρισμένας

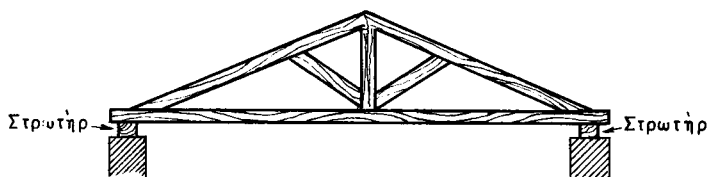
θέσεις της. Έτσι είναι δυνατόν να καλυφθούν μεγάλα ανοίγματα με σημαντικήν οικονομίαν ξυλείας.



Σχ. 30·3 β.

Στέγαι με σχήμα κατόψεως ὄχι ὀρθογωνικόν : (α) Εἰς σχήμα ὀρθῆς γωνίας.
(β) Εἰς σχήμα σταυροῦ.

Αἱ στέγαι στηρίζονται ἐπὶ τῶν τοίχων, ὅπως καὶ τὰ πατώματα. Εἶναι ἐν τούτοις προτιμότερον νὰ τοποθετοῦνται πάντοτε εἰς τὰς στέψεις τῶν τοίχων ὀριζόντιοι ξύλινοι στρωτήρες καὶ ἐπάνω εἰς αὐτοὺς νὰ ἐδράζωνται τὰ ξύλα τῆς στέγης (σχ. 30·3 γ).

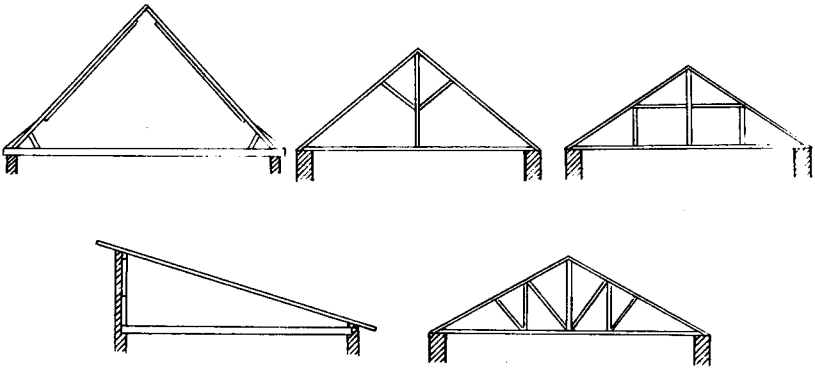


Σχ. 30·3 γ.

Στήριξις ζευκτοῦ στέγης ἐπὶ τῶν τοίχων μέσω ξυλίνων στρωτήρων.

Τὰ βασικὰ στοιχεῖα κάθε στέγης εἶναι τὰ ζευκτά της (φαλίδια), ποὺ ἀποτελοῦν τοὺς κυρίους φορεῖς της. Εἰς κάθε ζευκτὸν (σχ. 30·3 δ) ὑπάρχουν ἕνας ἢ περισσότεροι ἀμείβοντες (καὶ αὐτοὶ κοινῶς λέγονται φαλίδια), δηλαδὴ κεκλιμέναι ξύλινοι δοκοί,

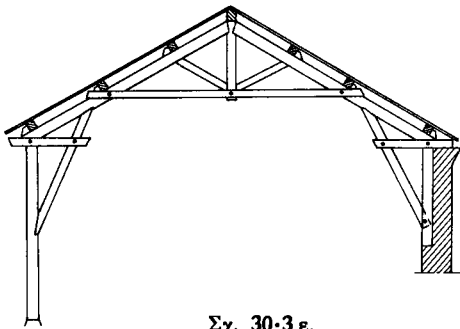
ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ἡ ἐπιστέγασις καὶ αἱ κατασκευαί, ποὺ φέρουν τὴν ἐπιστέγασιν. Ἐπίσης εἰς τὸ κάτω μέρος κάθε



Σχ. 30-3 δ.

Συνήθεις μορφαὶ ζευκτῶν στέγης.

ζευκτοῦ ὑπάρχει ἓνα πέλμα ἢ ἐλκυστήρ (φτέρνα). Ἐνίοτε τὸ πέλμα αὐτό, δλόκληρον ἢ μόνον κατὰ ἓνα μέρος του, ἀντικαθίσταται μὲ διαφόρους ἄλλας διατάξεις, ποὺ φέρουν τελικῶς τὸ ἴδιον στατικὸν ἀποτέλεσμα (σχ. 30-3 ε). Ἀπὸ τὰ πέλματα συνήθως

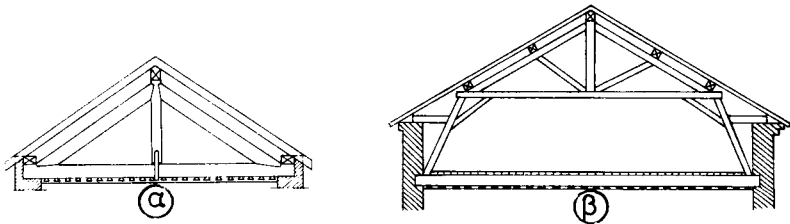


Σχ. 30-3 ε.

Περίπτωσις ξυλίνου ζευκτοῦ χωρὶς συνεχές πέλμα.

ἀναρτᾶται μία ὀροφή (ταβάνι), ὅπως ἀκριβῶς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ξυλίνων πατωμάτων. Σπανιώτερα τὰ πέλματα, ἀφοῦ

πυκνωθούν και με πρόσθετα πατόξυλα, σχηματίζουν πλήρες ξυλινόν πάτωμα με σανίδωμα, όταν ο χώρος κάτω από την στέγην είναι ωφέλιμος (σοφίττα) (σχ. 30·3 στ).



Σχ. 30·3 στ.

Ξυλινάι στέγαι μή όραταί έκ τών κάτω : (α) Με όροφήν μόνον. (β) Με όροφήν και δάπεδον.

Τò άπλούστερον ζευκτόν διά μίαν δικλινή στέγην άποτελείται άπό δύο άμείβοντας και ένα πέλμα, πού σχηματίζουν ένα χαμηλόν ίσοσκελές τρίγωνον (σχ. 30·3 ζ). Όπως τὰ διάφορα φορτία ενεργούν επάνω εις τούς άμείβοντας, αυτοί τείνουν νά ανοίξουν, όπως τò φαλίδι, ένώ συγχρόνως κάμπτονται ως δοκοί. Τò πέλμα χρειάζεται ακριβώς, διά νά έμποδίση τούς άμείβοντας νά ανοίξουν. Έτσι τελικώς τò πέλμα έφελκύεται, ένώ οι άμείβοντες θλίβονται και κάμπτονται συγχρόνως.



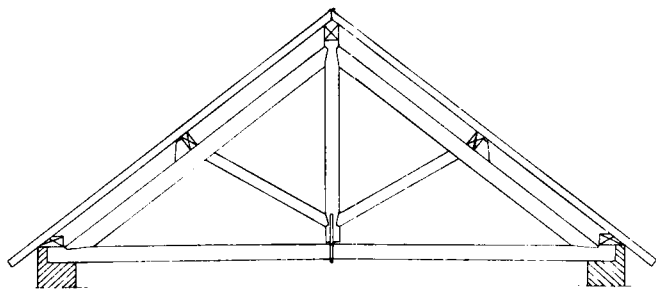
Σχ. 30·3 ζ.

Λειτουργία τού ζευκτού : (α) Παραμόρφωσις τού συστήματος τών άμειβόντων. (β) Άποφυγή τής παραμορφώσεως διά τής προσθήκης τού πέλματος.

Οί άμείβοντες έχουν μήκος περίπου ίσον πρòς τò ήμισυ τού άνοίγματος τής στέγης. Έπειδή ή ροπή κάμψεως μιās δοκού είναι ανάλογος με τò τετράγωνον τού άνοίγματος, αί ροπαί κάμψεως τών άμειβόντων είναι περίπου ίσαι πρòς τò ένα τέταρτον τών ροπών κάμψεως, πού

θα ανεπτύσσοντο εἰς τὰς δοκοὺς ἑνὸς πατώματος μὲ τὰ ἴδια φορτία, τὸ ὅποῖον θὰ εἶχε ἀνοίγμα ἴσον μὲ τὸ ἀνοίγμα τῆς στέγης. Τὸ ἀποτελεσμα εἶναι ὅτι οἱ ἀμείβοντες ἔχουν λογικὰς διαστάσεις δι' ἀνοίγματα ἀρκετὰ μεγάλα, ἂν καὶ συνυπάρχει μὲ τὴν ροπήν καὶ μία σοβαρὰ θλιπτική δύναμις. Συγχρόνως αἱ ἀποστάσεις τῶν ζευκτῶν εἶναι πολὺ μεγαλύτεραι ἀπὸ τὰς συνήθεις ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν δοκῶν τῶν πατωμάτων. Πράγματι αἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν ζευκτῶν εἶναι συνήθως τῆς τάξεως τῶν δύο μέτρων.

Ὅταν τὸ ἀνοίγμα τῆς στέγης εἶναι μεγαλύτερον ἀπὸ τὰ 4 ἕως 5 m, τόσον τὰ πέλματα ὅσον καὶ οἱ ἀμείβοντες ἀποκοτῶν πολὺ μεγάλα μήκη. Τὰ πέλματα καὶ μόνον ἀπὸ τὸ ἴδιόν των βάρους, πολὺ περισσότερον βεβαίως ἂν φορτίζωνται καὶ μὲ τὸ βᾶρος ὀροφῶν ἢ πατωμάτων, ὑπόκεινται εἰς σοβαρὰς ροπὰς κάμψεως καὶ χρειάζονται κάποιαν ἐνδιάμεσον στηρίξιν. Οἱ ἀμείβοντες ἐπίσης πρέπει νὰ ἔχουν ἐνδιαμέσους στηρίξεις, διὰ νὰ μὴ κινδυνεύουν ἀπὸ τὸν λυγισμόν καὶ διὰ νὰ περιορίζεται καὶ τὸ μέγεθος τῶν ροπῶν κάμψεως, ὥστε νὰ ἀρκοῦν διὰ τὴν κατασκευὴν των ξύλα μὲ σχετικῶς μικρὰς διατομὰς.



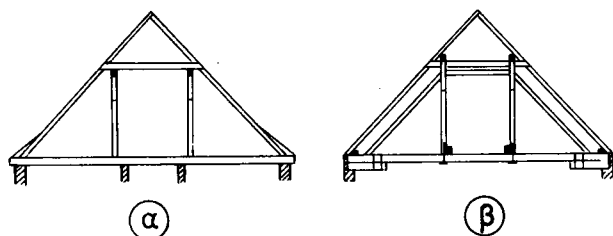
Σχ. 30·3 η.

Συνήθης μορφή ζευκτῶν στέγης εἰς τὴν Ἑλλάδα.

Ἔτσι προκύπτει ἡ μορφή τοῦ ζευκτοῦ τοῦ σχήματος 30·3 η, ποὺ εἶναι καὶ ἡ κλασσικὴ μορφή ζευκτοῦ εἰς τὴν ἐλληνικὴν ὑπαι-

θρον. Τὸ ζευκτὸν αὐτό, ποὺ ἐφαρμόζεται δι' ἀνοίγματα ἕως 10 ἢ καὶ 12 m, ἔχει, ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς ἀμείβοντας καὶ τὸ πέλμα, ἓνα ὀρθοστάτην (μπαμπᾶ) καὶ δύο ἀντηρίδας (ντεστέκια). Ὁ ὀρθοστάτης ὑπόκειται εἰς ἐφελκυσμόν, διότι ἀπὸ αὐτὸν ἀναρτᾶται τὸ πέλμα, καὶ αἱ ἀντηρίδες εἰς θλίψιν. Τὸ πέλμα ἀναρτᾶται ἀπὸ τὸν ὀρθοστάτην μὲ τὴν βοήθειαν μιᾶς μεταλλικῆς ταινίας. Αἱ ἄλλαι συνδέσεις γενικῶς γίνονται μὲ ἐντορμίας (μόρσα) καὶ ἐνισχύονται μὲ μεταλλικοὺς συνδέσμους διαφόρων εἰδῶν, κοχλιωτοὺς καὶ κοχλιοφόρους ἤλους, διχάγγιστρα κλπ.

Διὰ μεγαλύτερα ἀνοίγματα ἢ διάταξις τῶν ζευκτῶν γίνεται συνθετωτέρα. Ἐὰν ὑπάρχουν ἐνδιάμεσα σημεῖα στηρίξεως, γίνεται ἐκμετάλλευσίς των, ὥστε ἓνα μέρος τῶν φορτίων τῆς στέγης νὰ μεταβιβάζεται εἰς αὐτὰ [σχ. 30·3θ (α)]. Ἐὰν ὑπάρχουν μόνον δύο σημεῖα στηρίξεως εἰς τὰ ἄκρα, γίνεται συνήθως πολλαπλῆ ἀνάρτησις τοῦ πέλματος [σχ. 30·3θ (β)], ἀντὶ νὰ γίνῃ μόνον



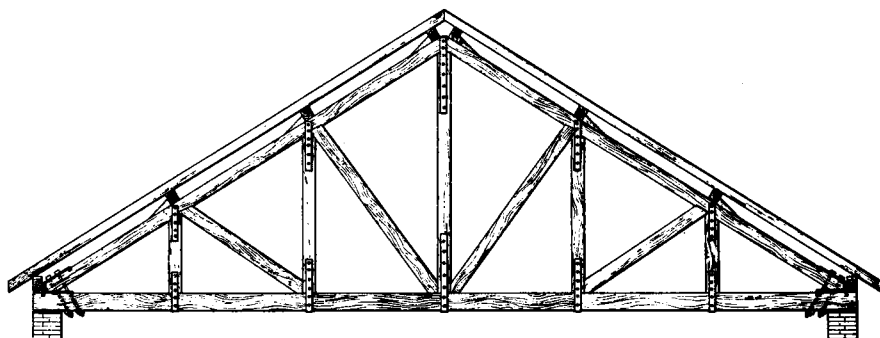
Σχ. 30·3θ.

Ζευκτὰ στεγῶν διὰ μεγάλα ἀνοίγματα: (α) Μὲ ἐδραζόμενον πέλμα. (β) Μὲ ἀνηρητημένον πέλμα.

εἰς τὸ μέσον, ὅπως εἰς τὰ συνήθη ζευκτὰ. Συχνὰ ἐπίσης δλόκληρον τὸ ζευκτὸν μορφώνεται ὡς δικτύωμα (σχ. 30·3ι).

Ἐπάνω εἰς τοὺς ἀμείβοντας τῶν ζευκτῶν στηρίζονται αἱ τεγίδες, ποὺ εἶναι συνήθως ὀριζόντια καθρονάκια μὲ διατομὴν 5 × 7 cm. Μία μεγαλύτερα τεγὶς τοποθετεῖται κατὰ κανόνα ἔτσι, ὥστε νὰ συνδέῃ τὰς κορυφὰς τῶν ζευκτῶν (κορυφοτεγίς,

κοινῶς κορφιᾶς). Αἱ τεγίδες συνδέονται συνήθως μὲ τοὺς ἀμείβοντας μὲ καρφοβελόνας, ἂν καὶ εἶναι προτιμότεροι οἱ κοχλιωτοὶ ἦλοι (ξυλόβιδες).



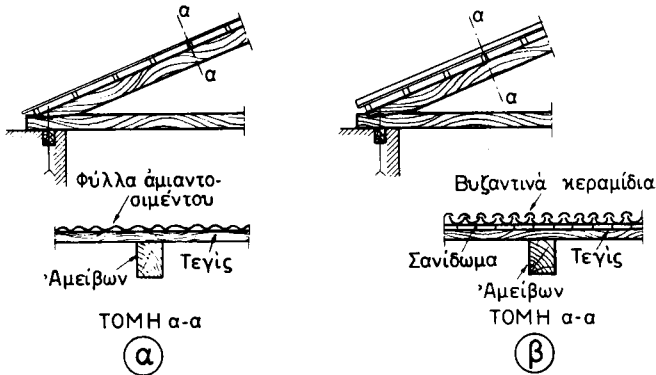
Σχ. 30-3 α.

Συνήθης μορφή δικτυωτοῦ ξυκτοῦ στέγης.

Ὁρισμένα εἶδη ἐπικαλύψεων, ὅπως π.χ. οἱ ἀύλακωτές λαμαρίνες, τὰ φύλλα ἀμιαντοσιμέντου, τὰ γαλλικὰ κεραμίδια κλπ., εἶναι δυνατόν νὰ στηριχθῶν κατ' εὐθείαν ἐπάνω εἰς τὰς τεγίδας, ἀρκεῖ αὐταὶ νὰ εὐρίσκωνται εἰς τὰς καταλλήλους ἀποστάσεις διὰ τὸ κάθε ἓνα ἀπὸ τὰ ὑλικά αὐτὰ ἐπιστεγάσεως [σχ. 30·3 α (α)]. Ἄλλα εἶδη ἐπιστεγάσεως, ὅπως π.χ. τὰ βυζαντινὰ κεραμίδια, ἀπαιτοῦν νὰ ὑπάρχη ἓνα σανίδωμα (πέτωμα), ποὺ καρφώνεται ἐπάνω εἰς τὰς τεγίδας. Αἱ σανίδες, ποὺ ἀποτελοῦν τὸ σανίδωμα, εἶναι βεβαίως κάθετοι πρὸς τὰς τεγίδας [σχ. 30·3 α (β)].

Εἰς μεγάλα ἔργα, ὅταν καὶ αἱ ἀποστάσεις τῶν ξυκτῶν εἶναι μεγάλαι, χρειάζεται συχνὰ νὰ ἐδρασθῇ ἐπάνω εἰς τὰς τεγίδας μία δευτέρα σειρὰ ξύλων, ποὺ λέγονται ἐπιτεγίδες. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν αἱ τεγίδες ἔχουν μεγαλυτέραν διατομὴν, π.χ. 7×10 cm, καὶ μεγαλυτέρας ἀποστάσεις μεταξύ των. Αἱ ἐπιτεγίδες εἶναι μικρότεροι, συνήθως καθρονάκια 5×7 cm, πυκνότεροι καὶ διήκουν παραλλήλως πρὸς τοὺς ἀμείβοντας. Ἐπάνω εἰς τὰς ἐπιτεγίδας καρφώνεται τὸ σανίδωμα (σχ. 30·3 β).

Αί τεγίδες, αί έπιτεγίδες και τó σανίδωμα συνδέουν τὰ ζευκτά μεταξύ των και σχηματίζουν μίαν τρισδιάστατον κατασκευήν.



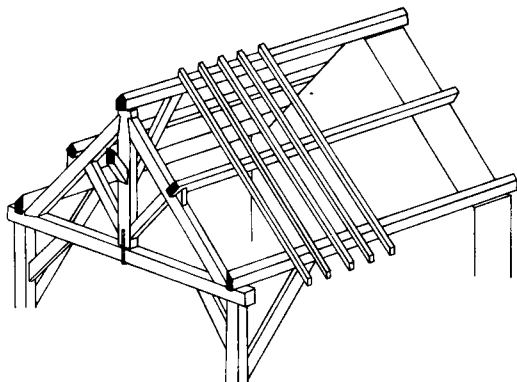
Σχ. 30-3 α.

Έπιστεγάσεις: (α) Έπ' εϋθείας έπί τεγίδων. (β) Έπί σανιδώματος έδραζομένου εις τὰς τεγίδας.

Η κατασκευή όμως αυτή δεν είναι έντελώς άπαραμόρφωτος παρά μόνον εις τὰ επίπεδα, πού είναι παράλληλα πρòς τὰ ζευκτά, έπειδή αί συνδέσεις τών ζευκτών με την έπιστεγάσιν δεν είναι ποτέ δυνατόν νά γίνουν άπολύτως άστρεπτοι. Πράγματι τó τριγωνικόν σχήμα καθιστά τὰ ζευκτά άπαραμόρφωτα, αλλά τίποτε δεν τὰ έμποδίζει νά κλίνουν όλα μαζί, ώστε νά παραμένουν μèn παράλληλα, αλλά όχι κατακόρυφα, αν αί συνδέσεις με τὰς τεγίδας και τούς στρωτήρας λειτουργήσουν ως άρθρώσεις [σχ. 30·3 ιγ (α)]. Έπίσης, αν ή στέγη δεν στηρίζεται έπί τοίχων αλλά έπί στύλων, ή κάτοψίς της είναι δυνατόν νά παραμορφωθή και από όρθογώνιον νά γίνη πλάγιον παραλληλόγραμμον, αν ενεργήσουν κατάλληλοι δυνάμεις όχι και πολύ μεγάλοι [σχ. 30·3 ιγ (β)].

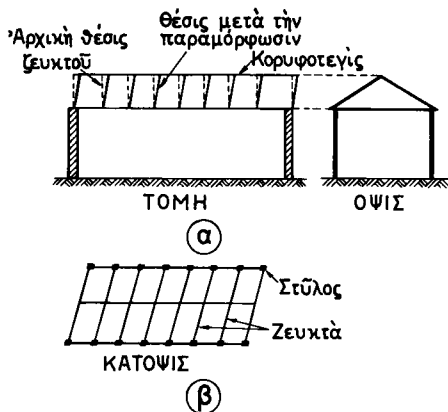
Διά νά άποφευχθούν αυτοί οί κίνδυνοι, χρειάζεται νά τοποθετούνται ώρισμένα λοξά ξύλα, πού λέγονται άντιανέμοι σύνδεσμοι. Τά ξύλα αυτά τοποθετούνται κατ' άρχήν εις τó επίπεδον, πού όρίζουν οί μεσαίοι όρθοστάται τών ζευκτών (σχ. 30·3 ιδ).

Ἐὰν ἡ στήριξις γίνεται ἐπὶ στύλων, λοξὰ ξύλα τοποθετοῦνται καὶ εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν πελμάτων (σχ. 30·3 ιε). Τὰ πρῶτα τοποθε-



Σχ. 30·3 ιβ.

Περίπτωσης ἐπιστεγάσεως ἐπὶ σανιδώματος φερομένου ἐπὶ συστήματος ἐπιτεγίδων καὶ τεγίδων.

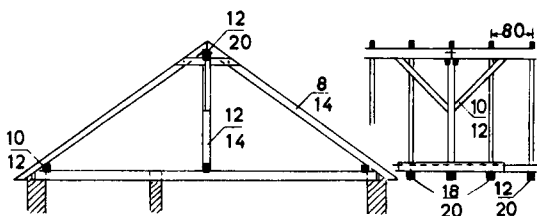


Σχ. 30·3 ιγ.

Δυνατὰ παραμορφώσεις στέγης: (α) Διὰ κλίσεως τῶν ζευκτῶν ὡς πρὸς τὴν κατακόρυφον. (β) Διὰ στροφῆς των περὶ τὴν κατακόρυφον.

τοῦνται ὡς ἀντηρίδες μεταξὺ τῶν ὀρθοστατῶν καὶ τῆς κορυφοτεγίδος, ἐνῶ τὰ δευτέρω σχηματίζουν εἰς τὴν κάτοψιν μεγάλα Χ,

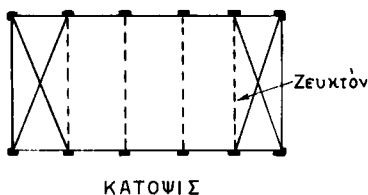
πού ένώνουν τούς στρωτήρας και τὰ πέλματα. Οί άντιανέμιοι σύνδεσμοι δυνατὸν νὰ ἔχουν και ἄλληη διάταξιν, ἀρκεῖ νὰ ἐξασφαλίσουν ὅτι ἡ στέγη δὲν ἔχει τὴν δυνατότητα νὰ παραμορφωθῆ τό-



Σχ. 30·3 ιδ.

Ἄντιανέμιοι σύνδεσμοι στέγης εἰς τὸ κατακόρυφον ἐπίπεδον τῶν ἀξόνων συμμετρίας τῶν ζευκτῶν.

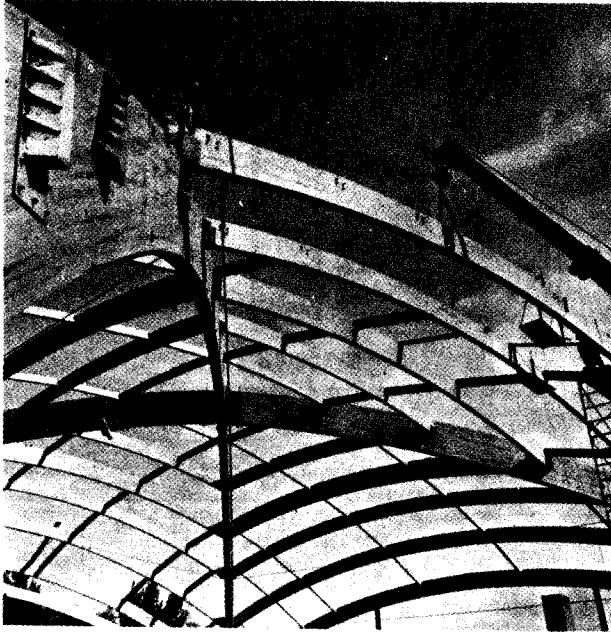
σον εἰς τὴν κάτοψιν, ὅσον και εἰς τὴν διαμήκηη τομήη της, ἔστω και ἂν αἱ συνδέσεις της λειτουργήσουν ὡς ἄρθρώσεις.



Σχ. 30·3 ιε.

Ἄντιανέμιοι σύνδεσμοι στέγης εἰς τὸ ὀριζόντιον ἐπίπεδον τῶν πελμάτων τῶν ζευκτῶν της.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς ἀπλᾶς στέγας, αἱ ὁποῖαι ἐφαρμόζονται διὰ σχετικῶς μικρὰ ἀνοίγματα και διατηροῦν ἀπὸ αἰώνων τὴν κλασσικὴν των μορφήη, τελευταίως χρησιμοποιεῖται ξυλεῖα και διὰ τὴν κάλυψιν πολὺ μεγάλων ἀνοιγμάτων, π.χ. διὰ τὴν δημιουργίαν ὑποστέγων, ἐργοστασίων κλπ. Εἰς τὰς σοβαρὰς αὐτὰς κατασκευὰς χρησιμοποιεῖται κυρίως λεπιδωτὴ ξυλεῖα (laminated timber). Παράδειγμα τέτοιου ἔργου εἰκονίζεται εἰς τὸ σχῆμα 30·3 ιστ.



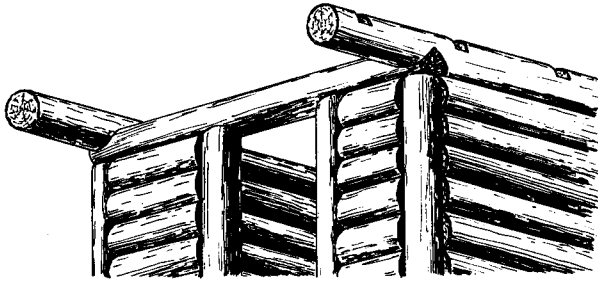
Σχ. 30·3 ιστ.

Κάλυψις μεγάλου ένιαίου χώρου διά ξυλίνης στέγης από λεπιδωτήν ξυλείαν.

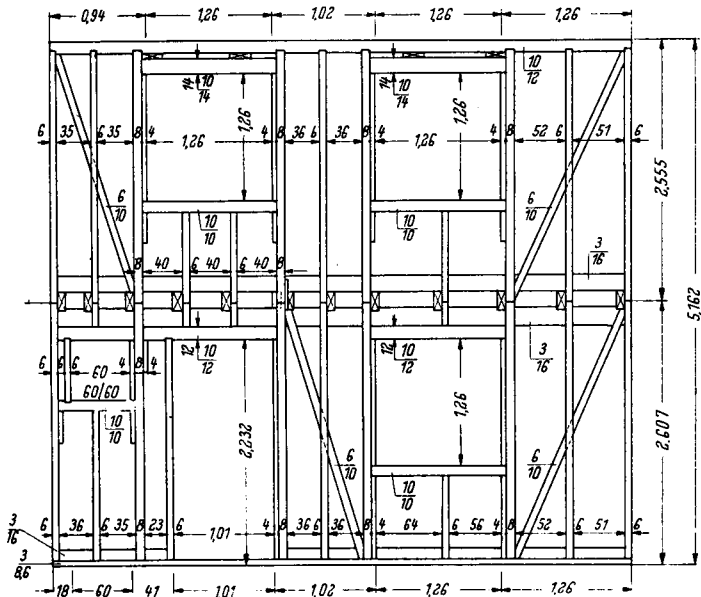
30·4 Ξύλινοι τοίχοι.

Ξύλινοι τοίχοι κατασκευάζονται με διαφόρους τρόπους. Είς περιοχάς, όπου υπάρχουν δάση και έπομένως άφθονος και εύθηνή ξυλεία, οί τοίχοι κατασκευάζονται δλόκληροι από ξύλον. Είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοϋν δλόκληροι κορμοί με τόν φλοιόν των, οί όποιοι τοποθετοϋνται δριζόντιοι ό ένας έπάνω εις τόν άλλον και συνδέονται εις τās γωνίαις τής οίκοδομηής με άλλους κατακορύφους κορμούς (σχ. 30·4α). Άλλοτε χρησιμοποιείται πελεκητή ξυλεία, ώστε τó πάχος τών τοίχων νά είναι μικρότερον και σχετικώς όμοιόμορφον. Τά συστήματα αυτá εφαρμόζονται κατά παράδοσιν εις ώρισμένης περιοχάς τής Άνατολικής και τής Κεν-

τρικής Ευρώπης (Ρωσικαί Ἴορμπαί καί Ἑλβετικά σαλέ), καθὼς καί εἰς τὸν Καναδᾶν (Log cabins).



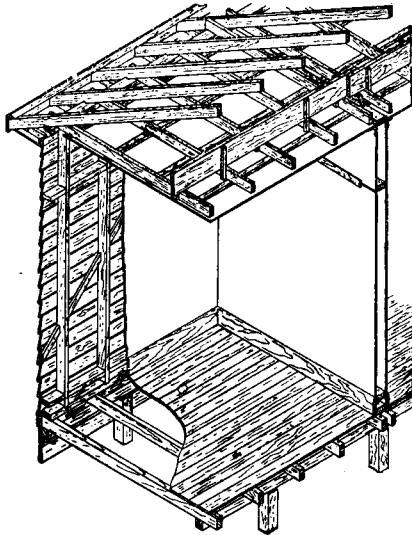
Σχ. 30·4 α.
Ξύλινοι τοῖχοι ἀπὸ ἀκατέρωστων ξυλείαν.



Σχ. 30·4 β.
*Όπισ ξυλίνου σκελετοῦ τοῖχου.

Μία ἄλλη λύσις οἰκονομικωτέρα εἰς ξυλείαν εἶναι νὰ κατα-

σκευάζεται ένας σκελετός, συνήθως από πελεκητήν ξυλείαν (ξυλοδεσιά) (σχ. 30·4 β) και να επενδύεται από τὰς δύο ὀψεις, διὰ νὰ σχηματισθῆ ὁ τοίχος. Ἡ ἐπένδυσις πραγματοποιεῖται εἴτε μὲ σανίδωμα, εἴτε μὲ τὸ σύστημα τῶν ὀροφολήχεων, ποὺ ἐπιχρῶνται (σοβαντίζονται) μὲ ἀσβεστοκονίαμα (σχ. 30·4 γ).



Σχ. 30·4 γ.

Ἐπένδυσις ξυλίνου σκελετοῦ τοίχου. Εἰς τὸ παράδειγμα ἐξωτερικὴ ἐπένδυσις ξυλίνη καὶ ἐσωτερικὴ δι' ἐπιχρίσματος.

Τὸ τελευταῖον αὐτὸ σύστημα (μπαγδατὶ) ἐχρησιμοποιήθη καὶ χρησιμοποιεῖται ἀκόμη εἰς τὴν Ἑλλάδα εἰς εὐρεῖαν κλίμακα. Οἱ τοῖχοι αὐτοὶ δὲν εἶναι βεβαίως πολὺ ἀνθεκτικοί, ἀλλὰ εἶναι πολὺ ἐλαφρότεροι ἀπὸ τοὺς συνήθεις τοίχους ἀπὸ λίθους ἢ πλίνθους. Συνδυάζονται καὶ συνδέονται ἐπίσης καλλίτερα ἀπὸ τοὺς λιθοκτίστους ἢ πλινθοκτίστους τοίχους μὲ τὰ ξύλινα πατώματα καὶ τὰς ξυλίνας στέγας. Ἔτσι τὸ μπαγδατὶ δὲν ἐχρησιμοποιήθη μόνον διὰ προσωρινὰς ἢ εὐθηνὰς κατασκευὰς, ἀλλὰ καὶ εἰς καλῆς ποιότητος κατασκευὰς διὰ τὰ χωρίσματα καὶ τοὺς τοί-

χους τῶν ἀνωτέρων ὀρόφων. Ἐξ ἄλλου, ἐπειδὴ ἀφ' ἑνὸς οἱ τοῖχοι αὐτοὶ εἶναι ἐλαφρότεροι καὶ ἀφ' ἑτέρου τὰ ξύλα ἀντέχουν ὄχι μόνον εἰς θλίψιν ἀλλὰ καὶ εἰς ἐφελκυσμόν, αἱ κατασκευαὶ αὐταὶ εἶναι πολὺ ἀνθεκτικώτεραι εἰς τοὺς σεισμοὺς ἀπὸ τὰς λιθίνας. Εἶναι καὶ αὐτὸς ἕνας ἀπὸ τοὺς λόγους, ποὺ δικαιολογοῦν, διατί τὸ μπαγδατὶ ἐφηρημόσθη εἰς περιοχὰς σεισμοπλήκτους, ὅπως ἡ Κέρκυρα, τὸ Πήλιον κλπ.

Μία παραλλαγὴ τῆς προηγουμένης μεθόδου, ποὺ ἐφαρμόζεται συχνὰ εἰς τὴν Ἑλλάδα, εἶναι νὰ συμπληρώνωνται μὲ λιθοδομὴν ἢ πλινθοδομὴν τὰ κενὰ τοῦ ξυλίνου σκελετοῦ (τῆς ξυλοδοσιᾶς). Ὁ τοῖχος γίνεταί βαρύτερος, ἀλλὰ ἀντέχει πολὺ περισσότερο εἰς τὸν χρόνον καὶ εἰς τὰς καιρικὰς μεταβολὰς (σχ. 30·4 δ).



Σχ. 30·4 δ.

Οἰκοδομὴ μὲ τοίχους ἀπὸ πλινθοδομὴν μὲ ξύλινον σκελετόν.

Οἱ σκελετοὶ τῶν τοίχων ἀποτελοῦνται ἀπὸ κατακόρυφα καὶ ὀριζόντια ξύλα, ποὺ συνδέονται μεταξύ των μὲ ἐντορμίας ἢ μὲ τὸ

σύστημα τῆς συμβολῆς. Χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης καὶ μεταλλικὰ μέσα συνδέσεως, ἰδίως καρφοβελόναι. Ὅριζόντια ξύλα (στρωτήρες) τοποθετοῦνται ὑποχρεωτικῶς εἰς τὴν στάθμην τῶν στεγῶν καὶ τῶν πατωμάτων, διὰ νὰ στηρίζωνται ἐπ' αὐτῶν τὰ ζευκτὰ καὶ αἱ δοκοὶ (τὰ πατόξυλα). Ὅριζόντια ξύλα ἐπίσης σχηματίζουν τὰ κατώφλια (ποδιές) καὶ τὰ ἀνώφλια (πρέκια) τῶν κουφωμάτων. Κατακόρυφα ξύλα τοποθετοῦνται εἰς τὰς γωνίας τῆς οἰκοδομῆς, ἐκεῖ, ὅπου συναντῶνται δύο τοῖχοι, εἰς τὰ πλευρά, δηλαδὴ τὰς παραστάδας, τῶν κουφωμάτων (λαμπάδες) καὶ εἰς ἐνδιαμέσους θέσεις, ποὺ ἐκλέγονται ἔτσι, ὥστε νὰ δημιουργοῦνται σχετικῶς μικρὰ φατνώματα (σχ. 30·4β). Τὸ μέγεθος τῶν φατνωμάτων ἐξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὸ εἶδος καὶ τὴν ἀντοχὴν τῶν ἐπενδύσεων ἢ τῶν συμπληρώσεων τοῦ σκελετοῦ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ κατακόρυφα καὶ τὰ ὀριζόντια ξύλα, κάθε τοῖχος πρέπει νὰ διαθέτῃ καὶ μερικὰ λοξά. Εἰς κάθε στοιχεῖον τοῖχου πρέπει νὰ ὑπάρχουν δύο τουλάχιστον λοξὰ ξύλα μὲ ἀντιρρόπους κλίσεις (σχ. 30·4β), ὥστε ὁ σκελετὸς τοῦ τοῖχου νὰ εἶναι ἀπαραμόρφωτος μέσα εἰς τὸ ἐπίπεδόν του. Ἐὰν ἡ περιοχὴ εἶναι σεισμοπαθὴς, ὁ ρόλος τῶν λοξῶν ξύλων γίνεται πολὺ σημαντικώτερος, ἐπομένως πρέπει νὰ αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς των καὶ νὰ δίδεται μεγαλυτέρα προσοχὴ εἰς τὴν ὀρθὴν των διάταξιν καὶ τὴν ἀσφαλῆ των σύνδεσιν.

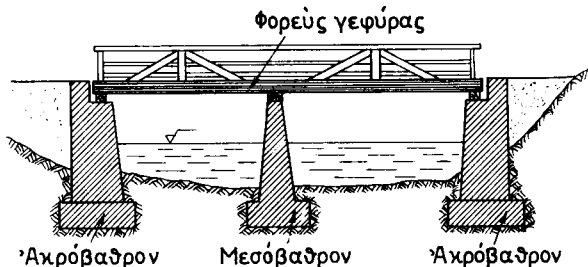
30·5 Ξύλινοι γέφυραι.

Ἦδη ἀπὸ ἀρκετὰς δεκαετίας δὲν κατασκευάζονται πλέον μόνιμοι ξύλινοι γέφυραι. Αἱ ξύλινοι γέφυραι ὅμως ἀπετέλουν ἀρίστην προσωρινὴν λύσιν δι' ἐπείγουσας ἀνάγκας, ὅταν π.χ. αἱ μόνιμοι γέφυραι κατεστρέφοντο ἀπὸ θεομηνίας ἢ ἀπὸ ἐχθρικὰς ἐνεργείας ἢ ὅταν ἀκόμη δὲν εἶχε περατωθῆ ἡ κατασκευὴ των. Τὸ μηχανικὸν τοῦ στρατοῦ ἦτο ἐφωδιασμένον μὲ ξυλείαν καὶ ἐκπαι-

δευμένον εις τήν κατασκευήν ξυλίνων γεφυρών, πού ἦσαν πάντοτε ἀπαραίτητοι ἐν καιρῷ πολέμου.

Μετά τόν τελευταῖον πόλεμον ἡ διάδοσις τῶν γεφυροσκευῶν τύπου Bailey ἢ ἄλλων συγγενῶν συστημάτων ἔλυσε πολὺ καλλίτερα τὸ πρόβλημα τῆς ταχυτάτης κατασκευῆς προσωρινῶν γεφυρῶν. Ἔτσι εἶναι ἀμφίβολον ἂν κατασκευάζονται ἀκόμη σήμερα ἀξιόλογοι ξύλινοι γέφυραι, τουλάχιστον εἰς χώρας, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι πολὺ πλούσιαι εἰς ξυλείαν.

Εἰς τὰς ξυλίνας γεφύρας, ὅπως καὶ εἰς οἰανδήποτε γέφυραν, διακρίνονται ὁ φορεὺς, δηλαδή ἡ κυρίως γέφυρα, ἡ ἀνωδομή τῶν βάθρων καὶ ἡ θεμελίωσις των. Βάθρα λέγονται αἱ κατασκευαί, ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ὁ φορεὺς τῶν γεφυρῶν, καὶ διακρίνονται εἰς μεσόβαθρα καὶ ἀκρόβαθρα (σχ. 30·5 α).



Σχ. 30·5 α.

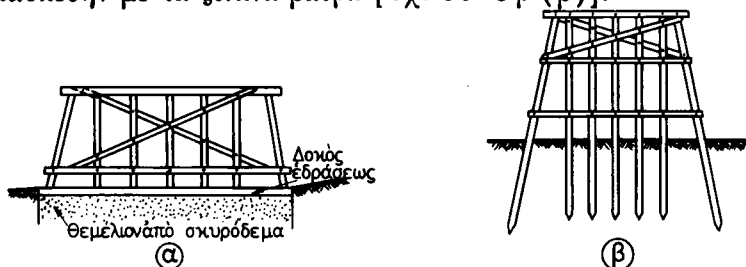
Ὄνοματολογία γεφύρας.

Συνήθως ξύλινος κατασκευάζεται μόνον ὁ φορεὺς, ἐνῶ τὰ βάθρα εἶναι ἀπὸ λιθοδομῆν ἢ ἀπὸ σκυρόδεμα. Αὐτὸς εἶναι ὁ κανὼν, ὅταν κατασκευάζεται προσωρινὴ ξυλινὴ γέφυρα εἰς τὴν θέσιν μιᾶς μονίμου, πού ἔχει καταστραφῆ, ἐπειδὴ συνήθως ἡ καταστροφή περιορίζεται εἰς τὸν φορέα, ὅπως π.χ. εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ σχήματος 30·5 α.

Ἐπίσης γίνονται ξύλινοι καὶ αἱ ἀνωδομαὶ τῶν βάθρων, ἰδίως τῶν μεσοβάθρων. Αὐτὸ συμβαίνει π.χ., ὅταν ἡ προσωρινὴ γέφυρα

δὲν συμφέρη νὰ ἔχη τὰ μεγάλα ἀνοίγματα, ποὺ πιθανὸν νὰ εἶχε ἡ μόνιμος, καὶ προστίθενται ἐνδιάμεσα προσωρινὰ μεσόβαθρα. Τὰ ξύλινα βάθρα ἔχουν τὴν μορφήν πολὺ ἰσχυρῶν ἱκριωμάτων (σχ. 30.5 β).

Ἡ θεμελίωσις τῶν βάθρων κατασκευάζεται κατὰ κανόνα ἀπὸ λιθοδομὴν ἢ σκυροδέμα. Μόνον εἰς περιπτώσεις πολὺ κακῶν ἐδαφῶν, ὅπου χρειάζεται ὀπωσδήποτε θεμελίωσις μὲ πασσάλους, χρησιμοποιοῦνται συνήθως ξύλινοι πάσσαλοι, ποὺ ἀποτελοῦν ἐνιαίαν κατασκευὴν μὲ τὰ ξύλινα βάθρα [σχ. 30.5 β (β)].



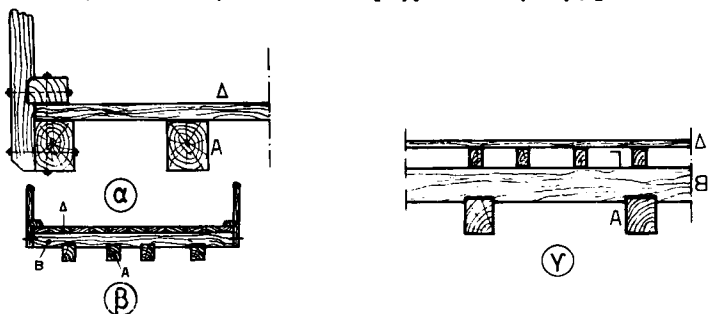
Σχ. 30.5 β.

Ὅψει ξυλίνων βάθρων γεφυρῶν κάθετοι πρὸς τὸν ἄξονα τῆς οἰδοῦ:
(α) Ἐπὶ θεμελίου ἐκ σκυροδέματος. (β) Ἐπὶ ξυλίνων πασσάλων.

Τὸ κυριώτερον στοιχεῖον τοῦ φορέως τῶν ξυλίνων γεφυρῶν εἶναι αἱ κύριαι δοκοί, ποὺ ἐδράζονται ἐπὶ τῶν βάθρων. Εἰς τὴν ἀπλουστέραν περίπτωσιν ὁ φορεὺς ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰς κυρίας δοκοὺς καὶ ἀπὸ ἓνα σανίδωμα, τὸ κατὰστρωμα, ἀκριβῶς ὅπως καὶ ἓνα ξύλινον πάτωμα [σχ. 30.5 γ (α)].

Ἡ ἀπλή αὐτὴ λύσις ἀπαιτεῖ νὰ ὑπάρχουν πολὺ μικραὶ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν κυρίων δοκῶν. Κατὰ κανόνα εἶναι οἰκονομικώτερον νὰ μειώνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν κυρίων δοκῶν καὶ ἐπ' αὐτῶν νὰ ἐδράζονται ἐγκάρσιαι διαδοκίδες. Αἱ σανίδες τοῦ κατὰστρώματος στηρίζονται τότε ἐπάνω εἰς τὰς διαδοκίδας καὶ εἶναι παράλληλοι πρὸς τὰς κυρίας δοκοὺς [σχ. 30.5 γ (β)]. Εἰς ἀκόμη μεγαλύτερας γεφύρας ἐπάνω εἰς τὰς διαδοκίδας ἐδράζονται μηκίδες καὶ

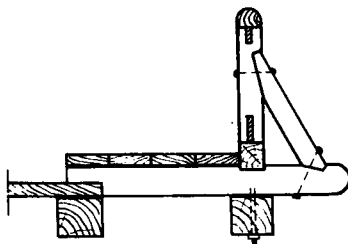
ἐπάνω εἰς αὐτὰς στηρίζεται τὸ κατάστρωμα μὲ τὰς σανίδας τοῦ καθέτους πρὸς τὰς κυρίας δοκοὺς [σχ. 30·5 γ)].



Σχ. 30·5 γ.

Διατομαὶ ξυλίνων γεφυρῶν, τῶν ὁποίων τὸ σανίδωμα στηρίζεται: (α) Ἐπὶ τῶν κυρίων δοκῶν. (β) Ἐπὶ τῶν διαδοκίδων. (γ) Ἐπὶ τῶν μηκίδων. (A = Κυρία δοκός. B = Διαδοκίς. Γ = Μηκίς. Δ = Κατάστρωμα).

Εἰς τὰς δύο πλευρὰς τοῦ φορέως κατασκευάζονται πάντοτε δύο ξύλινα κιγκλιδώματα ἀσφαλείας καὶ συνήθως ἓνα ἢ δύο πεζοδρόμια (σχ. 30·5 δ).

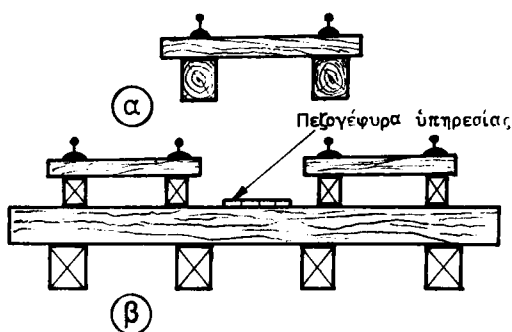


Σχ. 30·5 δ.

Μόρφωσις πεζοδρομίου καὶ κιγκλιδώματος εἰς τὸ ἄκρον φορέως ξυλίνης γεφύρας.

Εἰς τὰς σιδηροδρομικὰς ξυλινὰς γεφύρας αἱ σιδηροτροχιαὶ στηρίζονται ἐπὶ ξυλίνων στρωτήρων (τραβέρες) καὶ δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ ὑπάρχη σανίδωμα καταστρώματος. Οἱ στρωτήρες εἴτε στηρίζονται ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν κυρίων δοκῶν, εἴτε ἐπὶ τῶν μηκίδων, πού ἐδράζονται εἰς διαδοκίδας φερομένας ἀπὸ τὰς κυ-

ρίας δοκούς (σχ. 30·5 ε). Είς τὰς γεφύρας αὐτὰς δὲν ὑπάρχουν κατὰ κανόνα κιγκλιδώματα, πρέπει ὁμως νὰ προβλέπεται μία λω-
ρις μὲ σανίδωμα διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ προσωπικοῦ εἰς περι-
πτώσεις ἐπισκευῶν, συντηρήσεως κλπ. Ἐντὶ τῶν κιγκλιδωμά-
των ἀσφαλείας προβλέπονται εἰδικαὶ διατάξεις ἀποκλείουσαι τὸν
ἐκτροχιασμὸν τῶν συρμῶν.



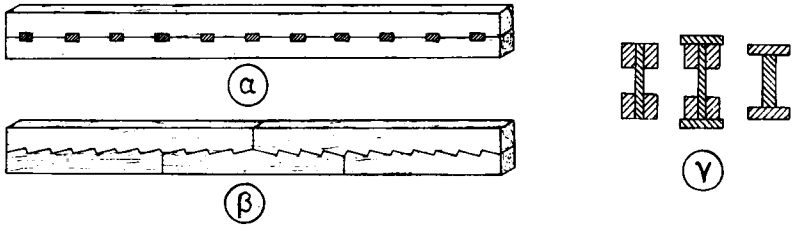
Σχ. 30·5 ε.

Διατομαὶ ξυλίνων σιδηροδρομικῶν γεφυρῶν μὲ τοὺς στρωτήρας: (α) Ἐπ' εὐ-
θείας ἐπὶ τῶν κυρίων δοκῶν. (β) Ἐπὶ μηκίδων.

Αἱ κύριαι δοκοί, ὅταν τὸ ἄνοιγμα τῆς γεφύρας εἶναι μικρόν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ μονοκόμματα ξύλα μὲ ἄρκετὰ μεγάλην διατομήν, ὥστε νὰ ἀντέχουν εἰς τὰς ροπὰς κάμψεως, ποὺ προκαλοῦν τὰ φορτία. Ὄταν τὸ ἄνοιγμα εἶναι μεγαλύτερον, χρησιμοποιοῦνται σύνθετοι δοκοί. Αἱ σύνθετοι δοκοί ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσό-
τερα ξύλινα τεμάχια, τὸ ἓνα ἐπάνω εἰς τὸ ἄλλο, ποὺ συνδέονται καταλλήλως μεταξύ των (σχ. 30·5 στ). Μία σύνθετος δοκὸς δύναται ὄχι μόνον καθ' ὕψος, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὸ μῆκος τῆς νὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ περισσό-
τερον τοῦ ἑνὸς τεμάχια [σχ. 30·5 στ (β)]. Χρησιμοποιοῦνται ἀκόμη καὶ καρφωταὶ σύνθετοι δοκοί, ποὺ ἀπο-
τελοῦνται ἀπὸ ξύλινα τεμάχια, ποὺ μετὰ τὴν σύνδεσίν των σχη-
ματίζουσι μίαν διατομὴν μὲ σχῆμα διπλοῦ ταῦ [σχ. 30·5 στ (γ)].

Εἰς ἀκόμη μεγαλύτερα ἀνοίγματα αἱ διαστάσεις τῶν κυρίων

δοκῶν γίνονται τόσο μεγάλοι, ὥστε δὲν συμφέρει νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀμφιέριστοι ὀλόσωμοι δοκοί. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐ-



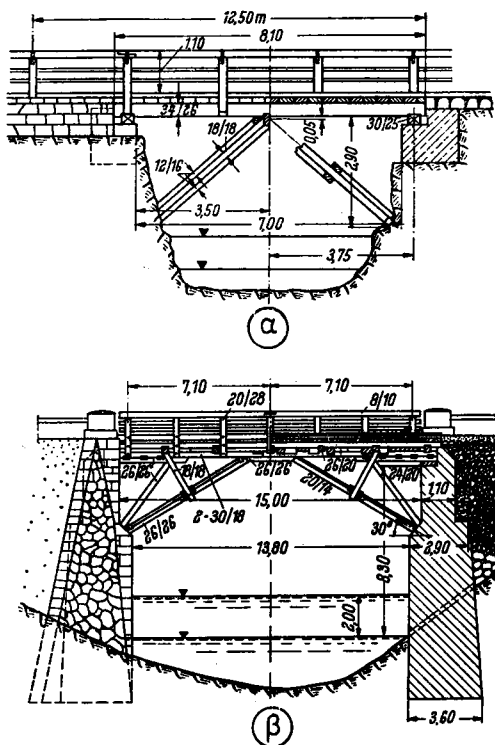
Σχ. 30·5 στ.

Σύνθετοι κύριαι δοκοί διὰ ξυλίνας γεφύρας: (α) Καθ' ὕψος. (β) Καθ' ὕψος καὶ κατὰ μήκος. (γ) Μὲ σύνθετον διατομὴν σχήματος διπλοῦ ταῦ.

τὰς εἶναι δυνατὸν νὰ ἐφαρμοσθῇ τὸ λεγόμενον *σύστημα ἀντώσεως*, μὲ τὸ ὁποῖον ἀνακουφίζονται αἱ κύριαι δοκοί. Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸ δημιουργοῦνται ἐνδιάμεσοι στηριξίεις, χωρὶς νὰ προστεθοῦν ἐνδιάμεσα βάρη (σχ. 30·5 ζ). Αἱ δοκοὶ δηλαδὴ δὲν ἐδράζονται μόνον εἰς τὰ βάρη, ἀλλὰ καὶ εἰς ἀντηρίδας λοξάς, αἱ ὁποῖαι ἐν συνεχεῖα μεταβιβάζουσι εἰς τὰ βάρη ἓνα μέρος ἀπὸ τὰ φορτία.

Μὲ τὸ σύστημα τῆς ἀντώσεως αἱ κύριαι δοκοὶ λειτουργοῦν ὡς δοκοὶ συνεχεῖς καὶ ὄχι ὡς ἀμφιέριστοι. Ἐὰν αἱ ἀντηρίδες δὲν συναντῶται εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον, ὅταν αἱ κύριαι δοκοὶ κάμπτονται καὶ παραμορφώνωνται, προκαλοῦν καὶ μίαν ὑποχώρησιν τῶν ἀντηρίδων, ὅπότε τὰ ἄνω ἄκρα τῶν τελευταίων τείνουσι νὰ μετακινήθωσι πρὸς τὸ μέσον τοῦ ἀνοίγματος. Τὴν μετακίνησιν αὐτὴν ἐμποδίζει ἡ δοκὸς ἀντώσεως, πού τοποθετεῖται διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν κάτω ἀπὸ τὴν κυρίαν δοκὸν [σχ. 30·5 ζ (β)]. Ἡ δοκὸς ἀντώσεως ὑπόκειται ἔτσι εἰς θλίψιν. Παρ' ὅλα αὐτὰ ὑπάρχει πάντοτε κάποια ὑποχώρησις καὶ δι' αὐτὸ οἱ κανονισμοὶ δὲν ἐπιτρέπουσι νὰ ὑπολογίζεσθαι ἡ κυρία δοκὸς ὡς συνεχῆς, ἀλλὰ ὡς ἀμφιέριστος μὲ ἓνα ἰδεατὸν ἀνοίγμα ὀλίγον μικρότερον ἀπὸ τὸ συνολικόν.

Ἄλλος τρόπος, διὰ νὰ ἀνακουφισθοῦν αἱ κύριαι δοκοί, εἶναι νὰ χρησιμοποιηθοῦν χαλύβδινοι ἐλκυστήρες, ποὺ ἀγκυρώνονται

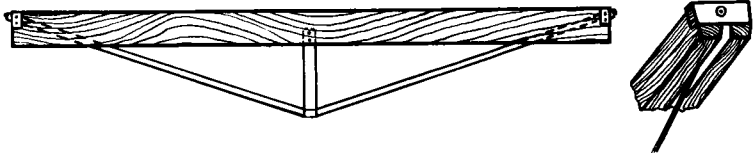


Σχ. 30·5 ζ.

Ἀνακούφισις κυρίων δοκῶν ξυλίνων γεφυρῶν διὰ τοῦ συστήματος τῆς ἀν-
τώσεως : (α) Ἀπλή ἀντώσις. (β) Πολλαπλὴ μετὰ δοκοῦ ἀντώσεως.

εἰς τὰ δύο ἄκρα τῆς δοκοῦ. Ἐνας ἢ δύο ξύλινοι ὀρθοστάται κρα-
τοῦν τοὺς ἐλκυστήρας εἰς ἀπόστασιν κάτω ἀπὸ τὴν κυρίαν δοκὸν
καὶ ἀποτελοῦν ἔτσι ἐνδιάμεσα σημεῖα στηρίξεως. Τὰ φορτία προ-
καλοῦν μίαν ὑποχώρησιν τῶν ὀρθοστατῶν, ὅποτε ὁ ἐλκυστήρ
ἐφελκύεται καὶ οἱ ὀρθοστάται θλίβονται (σχ. 30·5 η). Αἱ δυνά-

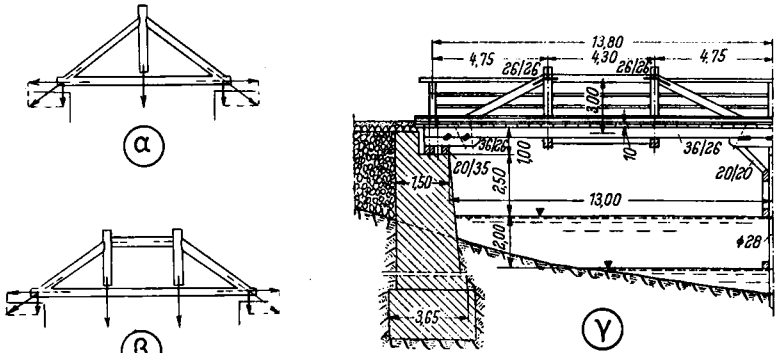
μεις θλίψεως τῶν ὀρθοστατῶν εἶναι ἴσαι πρὸς τὰς ἀντιδράσεις τῶν κυρίων δοκῶν εἰς τὰ ἐνδιάμεσα σημεῖα στηρίξεως. Ἔτσι πάλιν αἱ κύριαι δοκοὶ λειτουργοῦν περίπου ὡς συνεχεῖς, ὅπως ἀκριβῶς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν, ποὺ ἐφαρμόζεται ἡ διάταξις τῆς ἀντώσεως.



Σχ. 30·5 η.

Ἐνακούφισις ξυλίνης δοκοῦ διὰ μεταλλικοῦ ἐλκυστήρος.

Ἐὰν τὸ σύστημα τῶν ἐλκυστήρων ἀντιστραφῆ, προκύπτει τὸ σύστημα τῆς ἀναρτήσεως (σχ. 30·5 θ). Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐ-



Σχ. 30·5 θ.

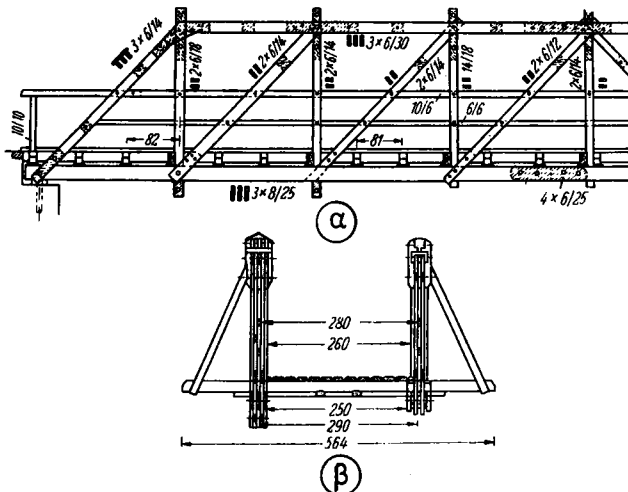
Ἐνακούφισις ξυλίνης δοκοῦ διὰ τοῦ συστήματος τῆς ἀναρτήσεως: (α) Ἀπλὴ ἀνάρτησις. (β) Διπλὴ ἀνάρτησις. (γ) Συνδυασμὸς ἀναρτήσεως καὶ κικλιδῶματος.

τὴν αἱ ἐσωτερικαὶ δυνάμεις ἀλλάσσουν ἀλγεβρικὸν σημεῖον καὶ ἔτσι οἱ ὀρθοστάται ἐφελκύνονται καὶ ἀναρτοῦν τὴν κυρίαν δοκόν, ἐνῶ τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, λοξὰ καὶ ὀριζόντια, θλίβονται. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν γίνεται ξυλινὴ δλόκληρος ἡ κατασκευὴ.

Ἡ διάταξις αὐτὴ, ποὺ ἐνθυμίζει πολὺ τὰ ζευκτὰ τῶν στε-

γών, έχει τὸ μειονέκτημα ὅτι χρησιμοποιεῖ τὸν χῶρον ἐπάνω ἀπὸ τὸ κατάστρωμα. Εἶναι λοιπὸν δυνατὸν νὰ εφαρμοσθῇ, ὅταν ὁ φορεὺς ἔχη μόνον δύο κυρίας δοκοὺς εἰς τὰς δύο τοῦ πλευράς, ὅποτε ἡ ἀνάρτησις χρησιμεύει καὶ ὡς κιγκλίδωμα ἀσφαλείας. Αὐτὸ συμβαίνει ὅμως συνήθως μόνον εἰς πολὺ στενάς γεφυράς, π.χ. εἰς πεζογεφύρας [σχ. 30·5 θ (γ)].

Μία ἄλλη λύσις τέλος διὰ μεγάλα ἀνοίγματα εἶναι νὰ χρησιμοποιηθοῦν δικτυωταὶ κύριαι δοκοὶ (σχ. 30·5 ι).

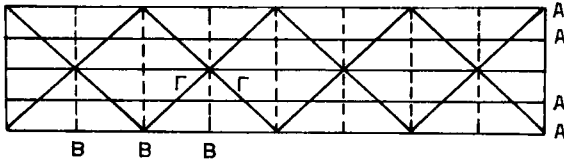


Σχ. 30·5 ι.

Φορεὺς ξυλίνης γεφύρας μετὰ δικτυωτῶν κυρίων δοκῶν: (α) Ὅψις. (β) Τομή.

Αἱ κύριαι δοκοὶ καὶ τὸ κατάστρωμα, ἔστω καὶ ἂν μεσολαβοῦν διαδοκίδες καὶ μηκίδες, δὲν ἀποτελοῦν ἓνα σύστημα ἀπαραμόρφωτον εἰς τὸν χῶρον. Εἶναι πάντοτε λοιπὸν ἀπαραίτητον, ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν στεγῶν, νὰ διατάσσωνται εἰς τὸν φορέα τῶν γεφυρῶν ὠρισμένοι ἀντιανέμοιοι σύνδεσμοι, δηλαδὴ ξύλα λοξά, ποὺ σχηματίζουν X, V ἢ Δ. Οἱ σύνδεσμοι αὗτοι πρέπει κατ' ἀρχὴν νὰ εὐρίσκωνται ἐντὸς τοῦ ὀριζοντίου ἐπιπέδου, ποὺ ὀρίζουν αἱ κύριαι δοκοὶ, ἢ ἐκείνου, ποὺ ὀρίζουν αἱ διαδοκίδες (σχ.

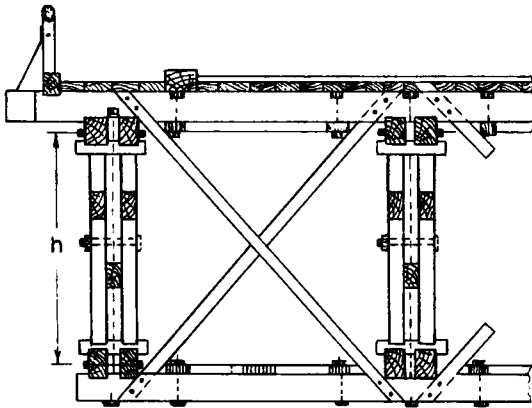
30·5 ια). Όταν αἱ κύριαι δοκοὶ ἔχουν σημαντικὸν ὕψος, ἂν π.χ. εἶναι δικτυωταί, ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι πρέπει νὰ προβλέπωνται



Σχ. 30·5 ια.

Σχηματικὴ κάτωσις φορέως γεφύρας: A = Κύριαι δοκοὶ. B = Διαδοκίδες.
Γ = Ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι.

καὶ εἰς κατακόρυφα ἐπίπεδα κάθετα πρὸς τὰς κυρίας δοκοὺς (σχ. 30·5 ιβ).

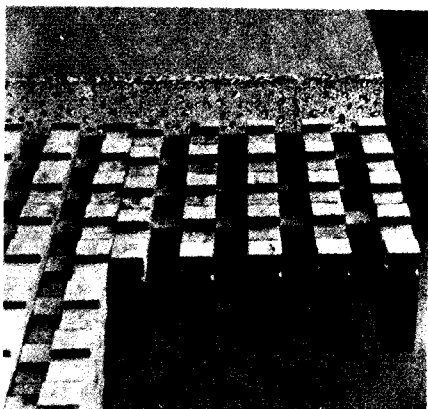


Σχ. 30·5 ιβ.

Ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι φορέως γεφύρας κάθετοι πρὸς τὸν ἄξονα τῶν κυρίων δοκῶν, ὅταν αὐταὶ ἔχουν μεγάλο ὕψος.

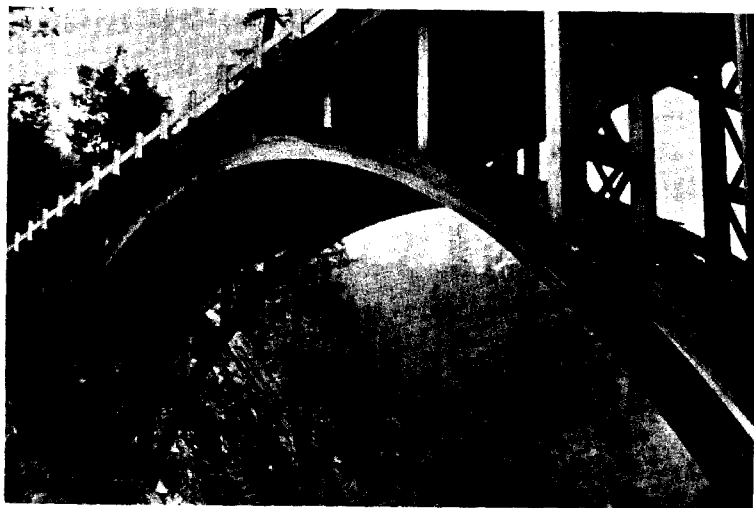
Ὅσα ἀνεφέρθησαν ἔχουν ἐφαρμογὴν εἰς γεφύρας σχετικῶς μικράς. Ἡ εἰσαγωγή τῆς λεπιδωτῆς ξυλείας, ὅπως καὶ ἄλλων εἰδικῶν μορφῶν ξυλείας (π.χ. ξύλινα καταστρώματα γεφυρῶν τοῦ τύπου τοῦ σχήματος 30·5 ιγ) ἔδωσαν μίαν νέαν ὄθησιν εἰς τὰς κατασκευὰς ξυλίνων μεγάλων γεφυρῶν καὶ μάλιστα μὲ μορφάς, αἱ ὁποῖαι δὲν συνηθίζοντο παλαιότερα, ἐπειδὴ δὲν διευκολύνοντο

ἀπὸ τὴν μορφήν τῆς φυσικῆς ξυλείας. Ἔτσι τελευταίως κατασκευάσθησαν ξύλινα θολωτὰ γέφυραι (σχ. 30·5 ιδ) ἢ ξύλινα



Σχ. 30·5 ιγ.

Σύνθετον κατάστρωμα γεφύρας ἀπὸ ξύλινα στοιχεῖα παραγόμενα βιομηχανικῶς καὶ καλυπτόμενα μὲ ἓνα στρώμα σκυροδέματος καὶ ἀσφαλτικὸν τάπητα.



Σχ. 30·5 ιδ.

Θολωτὴ ξυλινὴ γέφυρα μὲ μεγάλο ἄνοιγμα.

γέφυραι με τοξωτάς δικτυωτάς κυρίας δοκούς (σχ. 30·5 ιε).



Σχ. 30·5 ιε.

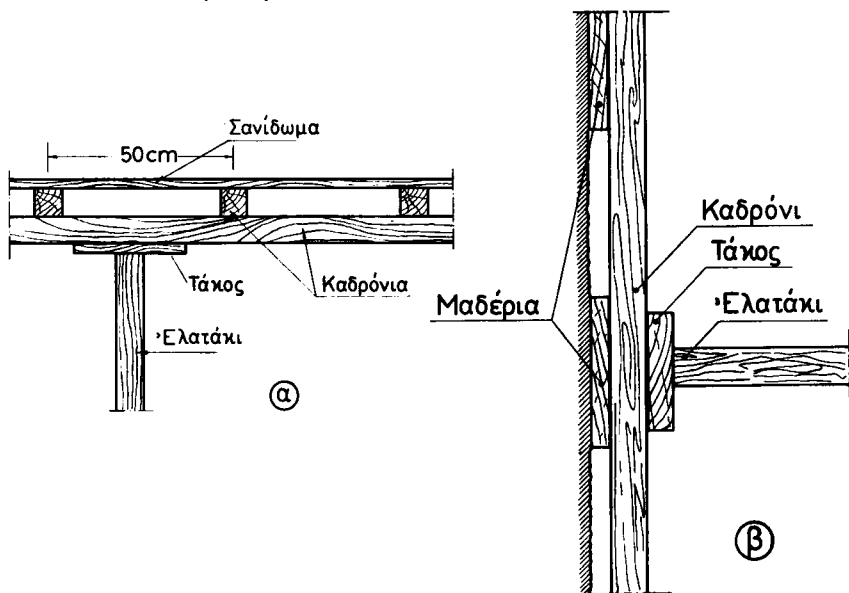
Ξυλίγη γέφυρα με μεγάλο άνοιγμα και δύο τοξωτάς δικτυωτάς κυρίας δοκούς.

30·6 Ίκριώματα και παρόμοια προσωρινά κατασκευαί.

Είς τόν τομέα τών προσωρινών κατασκευών ή χρήσις τοῦ ξύλου ἐξακολουθεῖ πάντοτε νά εἶναι εὐρυτάτη. Ἐάν καί κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἤρχισαν νά χρησιμοποιοῦνται ὄλον καί περισσότερον μεταλλικά καί ἰδιαιτέρως σωληνωτά ἰκριώματα, ἐν τούτοις ἡ χρήσις των δέν ἔχει ἀκόμη ἐξαπλωθῆ τόσον, ὥστε νά φθάσῃ τήν χρήσιν τοῦ ξύλου, τουλάχιστον εἰς χώρας μετρίαν τεχνικήν ἀνάπτυξιν, ὅπως εἶναι καί ἡ Ἑλλάς. Περισσότερον χρησιμοποιοῦνται μεταλλικά στοιχεῖα εἰς ἀντιστηρίξεις πρανῶν ὀρυγμάτων, ὑποστηρίξεις τοιχωμάτων στοῶν μεταλλείων, σηράγγων κλπ.

Εἰς τοὺς Α' καί Β' Τόμους τῆς Γενικῆς Δομικῆς [παράγρ. 5·2 (Α), 9·4 (Β), 16·2 καί 16·3] ἔχουν ἀναφερθῆ ὠρισμένα στοιχεῖα σχετικά μετὰς ἀντιστηρίξεις τῶν ὀρυγμάτων, τὰ ἰκριώματα τῶν λιθίνων κατασκευῶν, τὰ ἰκριώματα καί τοὺς ξυλοτύπους τῶν κατασκευῶν ἀπὸ σκυρόδεμα κλπ. Κατωτέρω δίδονται μερικά ἀκόμη πρόσθετα στοιχεῖα διὰ τὰς ξυλίνας κατασκευὰς αὐτῆς τῆς κατηγορίας.

Εἰς τὰς προσωρινὰς ξυλίνας κατασκευὰς χρησιμοποιεῖται γενικῶς μαλακὴ ξυλεῖα καὶ αἱ συνδέσεις γίνονται συνήθως μὲ ἀπλᾶς καρφοβελόνας. Εἰς τὰς θέσεις, ὅπου μεταβιβάζονται σημαντικαὶ δυνάμεις, αἱ συνδέσεις εἶναι δυνατὸν νὰ ἐνισχυθοῦν καὶ μὲ ἄλλα μέσα. Χρησιμοποιοῦνται τότε συνήθως διχάγγιστρα (τζινέττια) ἢ καὶ ἄλλοι μεταλλικοὶ σύνδεσμοι. Γίνεται ἐπίσης εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις καὶ μία στοιχειώδης μόρφωσις τῶν ξύλων ἢ χρησιμοποιοῦνται καὶ σφήνες ξύλινοι, ποὺ διευκολύνουν καὶ τὴν ἀποξύλωσιν τῶν προσωρινῶν κατασκευῶν.



Σχ. 30·6 α.

Προσωριναί ξυλίνας κατασκευαί: (α) Ξυλότυπος πλακὸς σκυροδέματος μὲ τυπικὴν διάταξιν τῶν στοιχείων του. (β) Ἀντιστήριξις κατακορύφου πρηνοῦς ὀρύγματος.

Εἰς τὰς προσωρινὰς ξυλίνας κατασκευὰς ἐν γένει τὰ φορτία ἐφαρμόζονται ἐπάνω εἰς ἓνα σανίδωμα, ποὺ στηρίζεται εἰς σύστημα καδρονίων καθέτων πρὸς τὰς σανίδας [σχ. 30·6 α (α)]. Τὸ

σανίδωμα δὲν εἶναι πάντοτε συνεχές, ἀλλὰ δύναται νὰ ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ λωρίδας κυκλοφορίας, ἂν τὰ μόνα φορτία, ποὺ προβλέπονται, εἶναι τὰ βάρη τῶν τεχνιτῶν καὶ τῶν ὑλικῶν κατασκευῆς (σχ. 30·6 β). Εἰς πολλὰς περιπτώσεις, ὅπως π.χ. εἰς τὰς ἀντιστηρίξεις πρανῶν, τὸ σανίδωμα δυνατὸν νὰ παραλείπεται καὶ τὰ φορτία νὰ ἐνεργοῦν ἀπ' εὐθείας εἰς τὰ καθρόνια ἢ ἀντ' αὐτῶν εἰς ἓνα σύστημα παραλλήλων μαδερῶν, ὥστε ἡ φορτιζομένη ἐπιφάνεια νὰ εἶναι κάπως μεγαλύτερα [σχ. 30·6 α (β)].

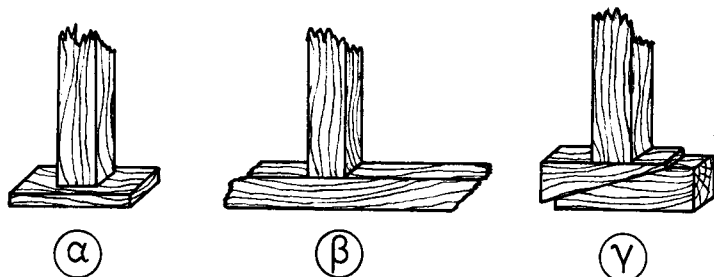


Σχ. 30·6 β.

Ἰκρίωμα διὰ κατασκευὴν τοίχου.

Τὰ καθρόνια, ἐὰν χρειάζεται, στηρίζονται ἀνὰ ἀποστάσεις εἰς ἓνα ἄλλο σύστημα ξύλων, ποὺ εἶναι κάθετα πρὸς αὐτὰ καὶ εὐρίσκονται εἰς μεγαλύτερας ἀποστάσεις τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο. Τὰ ξύλα αὐτὰ πάλιν στηρίζονται εἰς ὠρισμένα σημεῖα τῶν εἰς ἄλλα, τῶν ὁποίων ὁ ἄξων ἔχει περίπου τὴν ἰδίαν διεύθυνσιν μὲ τὰ φορτία. Τὰ τελευταῖα αὐτὰ ξύλα συνεπῶς ὑπόκεινται εἰς θλίψιν, παίζου-

δηλαδή ρόλον στύλου (κολώνας), ενώ δλα τὰ προηγούμενα κάμπτονται. Οἱ στῦλοι αὐτοί, οἱ ὁποῖοι δὲν εἶναι ἀπαραιτήτως κατὰ κόρυφοι, στηρίζονται εἰς τὸ ἔδαφος ἢ εἰς ἓνα ἄλλο σταθερὸν στοιχεῖον. Συνήθως μεσολαβεῖ πάλιν κάποιον ξύλον εἴτε ὑπὸ μορφὴν τάκου ἢ ζεύγους σφηνῶν, εἴτε ὑπὸ μορφὴν στρωτῆρος (σχ. 30·6 γ).



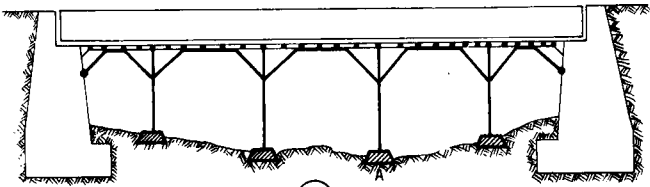
Σχ. 30·6 γ.

Στήριξις στύλων ἰκριώματος ἐπὶ τοῦ δαπέδου: (α) Ἐπὶ τάκου.
(β) Ἐπὶ στρωτῆρος. (γ) Ἐπὶ ζεύγους σφηνῶν.

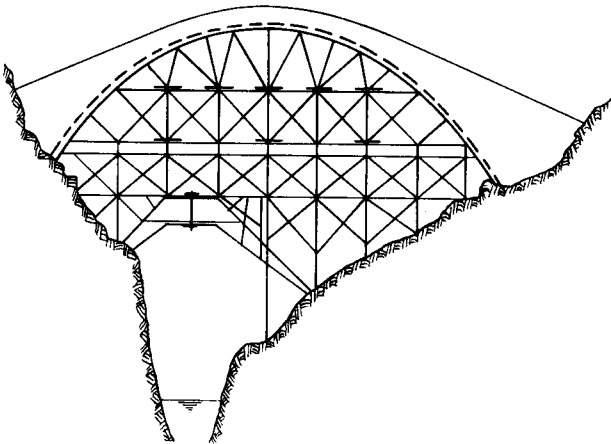
Ἡ γενικὴ αὐτὴ ἰδέα διὰ τὴν διάταξιν τῶν ξύλων παρουσιάζεται ἀπλῆ, συχνὰ ὅμως ὀδηγεῖ εἰς λύσεις ἀντιοικονομικὰς. εἶναι δυνατόν τότε νὰ ἐφαρμοσθοῦν τὰ αὐστήματα ἀντώσεως ἢ ἀναρτήσεως, ὅπως ἐξηγήθησαν προηγουμένως διὰ τὴν περίπτωσιν τῶν ξυλίνων γεφυρῶν, διὰ νὰ ἀραιώσουν τὰ ξύλα, πὺν διαβιβάζουσι ἀξονικῶς τὰς δυνάμεις εἰς τὰ στηρίγματα. Εἰς τὸ σχῆμα 30·6 δ (α) παρουσιάζεται ἓνα ἀπλοῦν παράδειγμα ἰκριωμάτων διὰ μίαν γέφυραν ἀπὸ σκυρόδεμα, ὅπου φαίνεται ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ συστήματος ἀντώσεως. Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἀποκτᾷ ἀκόμη μεγαλύτεραν σημασίαν, ὅταν τὰ σημεῖα στηρίξεως εἶναι περιορισμένα ἢ ὅταν καθορίζονται ἀπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἔδάφους, ὅπως π.χ. εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ὑψηλῆς γεφύρας τοῦ σχήματος 30·6 δ (β).

Ὅπως ἐξηγήθη προηγουμένως, εἰς τὰς προσωρινὰς κατασκευὰς τὰ ξύλα δημιουργοῦν τρισδιάστατους σχηματισμούς, ὅπου ἄλλα κάμπτονται ὡς δοκοὶ καὶ ἄλλα θλίβονται ὡς στῦλοι. Οἱ σχη-

ματισμοί αυτοί πρέπει πάντοτε να διαθέτουν και ώρισμένα λοξά ξύλα, ώστε να είναι άπαραμόρφωτοι πρὸς οἰανδήποτε διεύθυνσιν. Ὁ ὅρος αὐτὸς ἐξασφαλίζεται, ὅταν ὑπάρχουν τρεῖς ομάδες ἀπὸ διασταυρουμένας λοξὰς ράβδους ἔτσι, ὥστε τὸ ἐπίπεδον κάθε ομά-



α

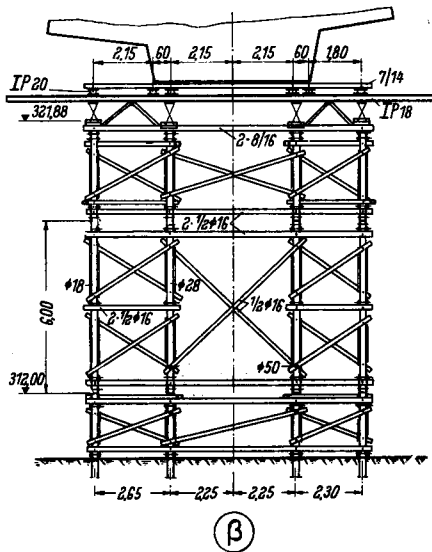
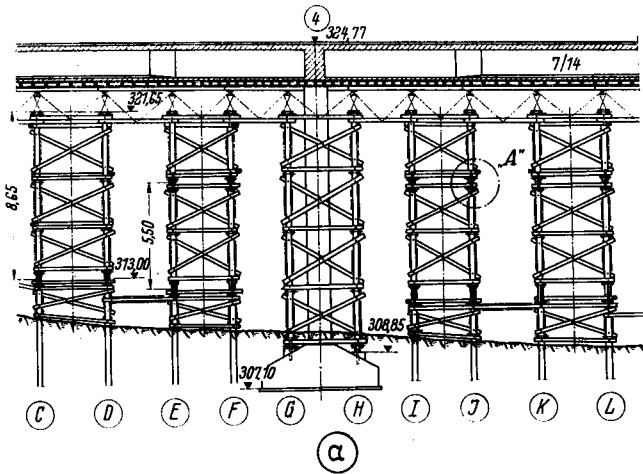


β

Σχ. 30-6 δ.

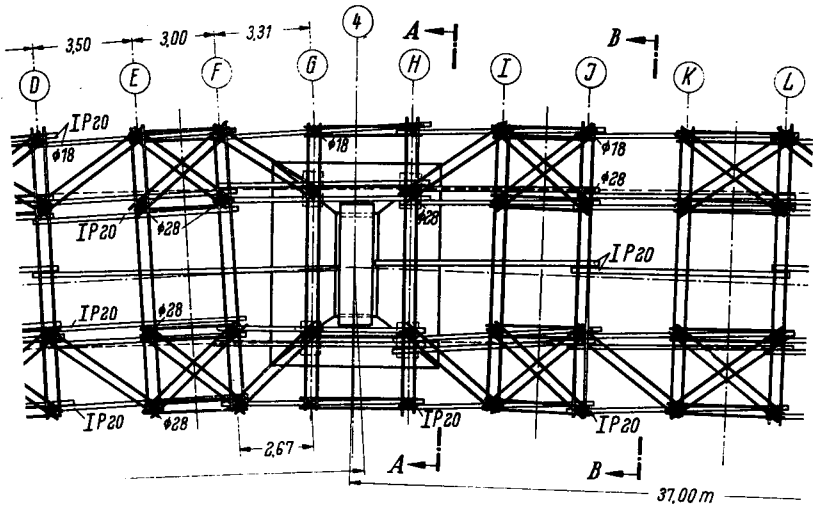
Ξύλινον ἱκρίωμα διὰ κατασκευὴν γεφύρας ἐκ σκυροδέματος: (α) Δι' ἀβαθῆ κοίτην. (β) Διὰ βαθεῖαν κοίτην.

δος νὰ εἶναι περίπου κάθετον πρὸς τὰ ἐπίπεδα τῶν ἄλλων δύο ομάδων (σχ. 30·6 ε καὶ 30·6 στ). Εἰς κάθε ομάδα αἱ λοξαὶ ράβδοι κλίνουν αἱ ἡμίσειαι πρὸς τὴν μίαν κατεύθυνσιν καὶ αἱ ὑπόλοιποι πρὸς τὴν ἀντίθετον, ὥστε νὰ σχηματίζουν X, Λ ἢ V.



Σχ. 30-6 ε.

Ξύλινον ικρίωμα διά τήν κατασκευήν γεφύρας: (α) Πλαγία ὄψις.
(β) Ἐγκαρσία τομή.



Σχ. 30 - 6 στ.

Κάτοψις τοῦ ξυλίνου ικριώματος γεφύρας τοῦ προηγουμένου σχήματος. Εἰς τὰ δύο σχήματα διακρίνονται αἱ τρεῖς ομάδες διαγωνίων σανίδων, πού λειτουργοῦν ὡς ἀντιανέμοι σύνδεσμοι εἰς τὰ τρία κύρια ἐπίπεδα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

31.1 Γενικά.

Τὸ γεγονός ὅτι τὸ ξύλον εἶναι ἓνα ὕλικόν σχετικῶς μαλακὸν καὶ εὐφθαρτὸν δημιουργεῖ ἐκ πρώτης ὄψεως τὴν ἐντύπωσιν ὅτι καὶ ἡ ἀντοχὴ του εἶναι περιωρισμένη. Ἐν τούτοις αἱ ἐπιτρεπόμεναι ἀπὸ τοῦ κανονισμοῦ τάσεις εἶναι ἀρκετὰ μεγάλαι καὶ μάλιστα σαφῶς μεγαλύτεραι ἀπὸ τὰς ἀντιστοιχοῦς τάσεις τοῦ συνήθους σκυροδέματος. Ἄν ληφθῆ ἀκόμη ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ ξύλον εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ σκυροδέματος καὶ ὅτι ὀλόκληρος ἡ διατομὴ του εἶναι ὠφέλιμος, προκύπτει ὅτι αἱ διαστάσεις τῶν διατομῶν μιᾶς ξυλίνης κατασκευῆς εἶναι ἀρκετὰ μικρότεραι ἀπὸ τὰς διαστάσεις, πού θὰ εἶχαν τὰ ἴδια στοιχεῖα, ἂν κατασκευάζοντο ἀπὸ ὠπλισμένον σκυρόδεμα.

Τὸ ξύλον, ὅπως ἤδη ἐτονίσθη ἀνωτέρω, εἶναι ὕλικόν, τὸ ὁποῖον, ἐνῶ μακροσκοπικῶς δύναται νὰ θεωρηθῆ ὁμοιογενές, εἶναι πάντως ἀνισότροπον. Αἱ ἰδιότητές του δηλαδὴ διαφέρουν ἀπὸ τὴν μίαν διεύθυνσιν εἰς τὴν ἄλλην καί, ὅταν γίνεται λόγος δι' αὐτάς, πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ σημειώνεται καὶ ἡ διεύθυνσις, εἰς τὴν ὁποίαν ἀναφέρονται.

Αἱ τρεῖς κύριαι διευθύνσεις εἰς κάθε σημεῖον ἐνὸς ξύλου εἶναι: ἡ διεύθυνσις τῶν ἰνῶν, ἡ διεύθυνσις τῆς ἀκτίνος τῶν ἐτησίων δακτυλίων καὶ ἡ διεύθυνσις τῆς ἐφαπτομένης των. Οἱ κανονισμοὶ συνεπῶς θὰ ἔπρεπε νὰ δίδουν διὰ κάθε ἐπιτρεπομένην τάσιν τρεῖς τιμὰς, μίαν διὰ κάθε κυρίαν διεύθυνσιν. Συνήθως αἱ δύο τελευταῖαι συγχωνεύονται καὶ δίδονται δύο μόνον τιμαί, μία κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν καὶ μία κατὰ τὴν κάθετον πρὸς τὰς ἴνας.

Αἱ ἐπιτρεπόμεναι τάσεις τῶν ξύλων ἐξαρτῶνται βεβαίως ἀπὸ

τὸ εἶδος τῆς ξυλείας, πολὺ περισσότερον ὅμως ἀπὸ τὴν ποιότητά της. Δι' αὐτὸ εἰς τὸν Πίνακα 23 τοῦ Παραρτήματος, ὅπου ἀναγράφονται αἱ τάσεις αὐταί, ὑπάρχουν μόνον δύο διακρίσεις διὰ τὸ εἶδος τῆς ξυλείας εἰς μαλακὴν καὶ σκληράν, ἐνῶ ὑπάρχουν τρεῖς διακρίσεις σχετικαὶ μὲ τὴν ποιότητά της, δηλαδὴ αἱ κατηγορίαι I, II καὶ III.

Ἡ συνήθης ξυλεῖα διὰ μονίμους κατασκευὰς εἶναι κατηγορίας II. Εἰς τὴν κατηγορίαν I, ἡ ὁποία σπανίως χρησιμοποιεῖται, ὑπάγονται μόνον ξύλα ἐντελῶς ὕγιᾶ, μὲ πολὺ μικρὰν ὕγρασίαν, μικρὰν λοξότητα ἰνῶν, συμμετρικὴν διάταξιν ὡς πρὸς τοὺς ἐτησίους δακτυλίους, ἐλάχιστον ἀριθμὸν ρόζων καὶ γενικῶς μικρὸν βαθμὸν ἐλαττωμάτων. Ἀντιθέτως εἰς τὴν κατηγορίαν III ὑπάγονται ξύλα, ποὺ ἔχουν τὰ ἐλαττώματα αὐτὰ εἰς ἀρκετὰ μεγάλον βαθμὸν. Διὰ τὰς προσωρινὰς κατασκευὰς θεωρεῖται πάντοτε ὅτι χρησιμοποιεῖται ξυλεῖα κατηγορίας III. Ἐπειδὴ μάλιστα χρησιμοποιεῖται ἐπανελημμένως, τὰ ἐλαττώματά της αὐξάνουν ἀκόμη περισσότερον καὶ δι' αὐτὸ λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν μόνον τὰ 2/3 τῶν ἐπιτρεπομένων τάσεων. Διὰ τὰ ἐλαττώματα τῆς ξυλείας ἔχει ἤδη γίνεαι λόγος εἰς τὴν παράγραφον 28·5.

31·2 Ὑπολογισμὸς τάσεων.

Τὸ ξύλον ἀντέχει εἰς ἐφελκυσμὸν, εἰς θλίψιν καὶ εἰς διάτμησιν ἱκανοποιητικῶς, ὥστε εἶναι δυνατὸν ἢ ἀντοχὴ αὐτὴ νὰ χρησιμοποιηθῆ ἐπιμελῶς εἰς τὰς κατασκευὰς. Μὲ ἄλλους λόγους πλεονεκτεῖ ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς λίθους, τὰ κονιάματα καὶ τὰ σκυροδέματα, διὰ τὰ ὁποῖα αἱ ἐπιτρεπόμεναι ἐφελκυστικαὶ τάσεις εἶναι πρακτικῶς ἴσαι μὲ τὸ μηδέν. Τὸ ξύλον ἀντέχει ἐπίσης εἰς κάμψιν, ἐφ' ὅσον αὐτὴ προκαλεῖ τάσεις θλιπτικὰς καὶ ἐφελκυστικὰς, ὅπως καὶ εἰς στρέψιν, ποὺ προκαλεῖ τάσεις διατμητικὰς. Γενικῶς τὸ ξύλον ἀντέχει εἰς ὅλας τὰς μορφὰς τῶν καταπονήσεων, ἀρκεῖ νὰ ἔχουν τὴν κατάλληλον διεύθυνσιν σχετικῶς πρὸς τὰς ἴνας

του. Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν τάσεων, ποὺ ἀναπτύσσονται εἰς κάθε περίπτωσιν, ἰσχύουν οἱ γενικοὶ τύποι τῆς *Μηχανικῆς*.

Συγκεκριμένως, ὅταν ἓνα ξύλον, τοῦ ὁποῖου ἡ διατομὴ ἔχει ἐμβαδὸν F , ὑπόκειται εἰς μίαν ἐφελκυστικὴν ἀξονικὴν δύναμιν N , τότε ἡ ἐφελκυστικὴ τάσις, ποὺ ἀναπτύσσεται εἰς αὐτήν, εἶναι $\sigma_z = \frac{N}{F}$. Ἡ τάσις αὕτη πρέπει νὰ διευθύνεται παραλλή-

λως ἢ σχεδὸν παραλλήλως πρὸς τὰς ἴνας τοῦ ξύλου, ἐπειδὴ κατὰ τὰς ἄλλας διευθύνσεις ἡ ἀντοχὴ εἰς ἐφελκυσμὸν εἶναι πολὺ μικρά. Οἱ κανονισμοὶ δὲν ἐπιτρέπουν ἐφελκυστικὰς τάσεις καθέτους πρὸς τὰς ἴνας.

Ὡς παράδειγμα ἄς ληφθῆ ἓνα ξύλινον καθρόνι 8×8 cm ἀπὸ μαλακὴν ξυλείαν κατηγορίας II. Ἡ ἐπιτρεπομένη τάσις εἰς ἐφελκυσμὸν εἶναι $\sigma_z = 85$ kg/cm², ἐνῶ ἡ διατομὴ τοῦ καθρόνιου ἔχει ἐμβαδὸν $8 \times 8 = 64$ cm². Ἀπὸ τὸν τύπον $\sigma_z = \frac{N}{F}$ προκύπτει ὅτι $N = \sigma_z \cdot F$, ἐπομένως ἡ μεγίστη ἐφελκυστικὴ δύναμις, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναληφθῆ ἀπὸ τὸ καθρόνι, εἶναι $N = 85 \times 64 = 5440$ kg.

Ὅταν ἡ δύναμις N εἶναι θλιπτικὴ, ἡ θλιπτικὴ τάσις δίδεται πάλιν ἀπὸ τὸν τύπον $\sigma_D = \frac{N}{F}$. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως αὐτὴν ὑπάρχει ὁ κίνδυνος τοῦ *λυγισμού*, τόσοσιν μεγαλύτερος, ὅσον τὸ ξύλον εἶναι λυγηρότερον, δηλαδὴ μακρότερον καὶ λεπτότερον. Ἐπομένως ἡ τάσις σ_D δὲν ἐπιτρέπεται νὰ φθάσῃ εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις εἰς τὸ αὐτὸ ὄριον, ἀλλά, ὅσον αὐξάνει ἡ λυγηρότης, πρέπει νὰ εἶναι μικροτέρα.

Ἄν S_k εἶναι τὸ μῆκος τοῦ ξύλου κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς δυνάμεως N καὶ i_{\min} ἡ ἐλάχιστη ἀκτίς ἀδρανείας τῆς διατομῆς του, ὁ λόγος $\lambda = \frac{S_k}{i_{\min}}$ λέγεται *λυγηρότης* καὶ ἀποτελεῖ ἓνα μέτρον διὰ τὸν

κίνδυνον τοῦ λυγισμού. Δι' ὀρθογωνικὴν διατομὴν μὲ μικρὰν πλευρὰν ἴσην μὲ b ἢ ἐλαχίστη ἀκτίς ἀδραναείας δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον $i_{\min} = \frac{b}{2\sqrt{3}}$ καὶ διὰ κυκλικὴν διατομὴν μὲ διάμετρον D ἀπὸ τὸν τύπον

$$i_{\min} = \frac{D}{4}.$$

Ἀντὶ τῆς θλιπτικῆς τάσεως σ_D ὑπολογίζεται μία ἰδεατὴ τάσις

$$\sigma_k = \omega \cdot \sigma_D = \frac{\omega \cdot N}{F}. \text{ Αὐτὴ καὶ } \delta\chi \text{ ἢ } \sigma_D \text{ πρέπει νὰ μὴ ὑπερβαίη τὰ}$$

ἐπιτρεπόμενα ὄρια τῶν κανονισμῶν. Ὁ συντελεστὴς λυγισμού ω εἶναι ἐπομένως μεγαλύτερος τῆς μονάδος καὶ μεγαλύνει, ὅσον μεγαλύνει ἢ λυγηρότης. Αἱ τιμαὶ τοῦ συντελεστοῦ λυγισμού δίδονται εἰς τὸν Πίνακα 24 τοῦ Παραρτήματος διὰ τὰς διαφόρους τιμὰς τῆς λυγηρότητος λ .

Διὰ τὸ καθρόνι τοῦ προηγουμένου παραδείγματος εἶναι $i_{\min} =$

$$\frac{8}{2\sqrt{3}} = 2,31 \text{ cm. Διὰ μῆκος } S_k = 3,00 \text{ m ἢ λυγηρότης εἶναι } \lambda =$$

$$\frac{300}{2,31} = 130 \text{ καὶ } \delta \text{ συντελεστὴς λυγισμού, ποὺ δίδεται ἀπὸ τὸν Πίνακα}$$

$$24, \text{ εἶναι } \omega = 5,48. \text{ Ἀπὸ τὸν τύπον } \sigma_k = \frac{\omega \cdot N}{F} \text{ προκύπτει ὅτι } N =$$

$$\frac{\sigma_k \cdot F}{\omega} \text{ καὶ ἐπειδὴ } \sigma_k \leq 85 \text{ kg/cm}^2, N \leq \frac{85 \times 64}{5,48} = 994 \text{ kg, δη-}$$

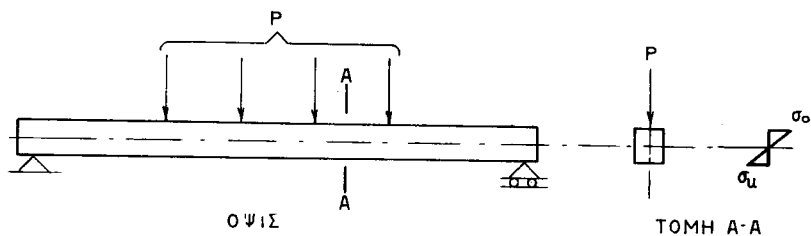
λαδὴ ὀλιγώτερον τοῦ ἑνὸς πέμπτου τῆς ἀντοχῆς εἰς ἐφελκυσμόν. Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι ξύλα μὲ μεγάλην λυγηρότητα ἔχουν πολὺ μικρὰν ἀντοχὴν εἰς θλίψιν ἐν συγκρίσει μὲ τὴν ἀντοχὴν τῶν εἰς ἐφελκυσμόν.

Αἱ θλιπτικαὶ τάσεις δύνανται νὰ κατευθύνωνται εἴτε παραλλήλως εἴτε καθέτως πρὸς τὰς ἴνας τοῦ ξύλου. Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν αἱ ἐπιτρεπόμεναι τάσεις εἶναι πολὺ μικρότεραι καὶ αἱ παραμορφώσεις μεγαλύτεραι.

Ὅταν ἓνα ξύλον κάμπτεται ἀπὸ μίαν ροπήν κάμφεως M , ἀναπτύσσονται εἰς τὴν διατομὴν του τάσεις ἐφελκυστικαὶ καὶ θλιπτικαί. Συνήθως τὰ φορτία, ποὺ προξενοῦν τὴν κάμψιν, εἶναι κάθετα πρὸς τὸν ἓνα ἄξονα συμμετρίας τῆς ὀρθογωνικῆς διατομῆς

του ξύλου (σχ. 31·2 α). Ἡ μέγιστη ἐφελκυστική τάσις τότε ἔχει τὴν ἰδίαν ἀπόλυτον τιμὴν μὲ τὴν μέγιστην θλιπτικήν. Αἱ μέγισται αὐταὶ τάσεις δίδονται ἀπὸ τὸν τύπον $\sigma_B = \frac{M}{W}$, ὅπου M εἶναι ἡ ροπή κάμψεως, ποὺ προκαλεῖ τὰς τάσεις, καὶ W ἡ ροπή ἀντιστάσεως τῆς διατομῆς. Δι' ὀρθογωνικὴν διατομὴν ἡ ροπή ἀντιστάσεως δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον $W = \frac{bh^2}{6}$, ὅπου b εἶναι ἡ διάστασις ἢ κἀθετος καὶ h ἡ παράλληλος πρὸς τὰ φορτία.

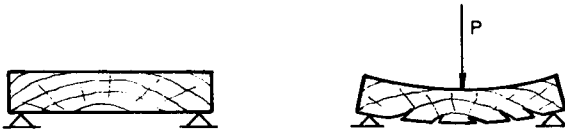
Μία ξυλίνη δοκὸς 12×18 cm π.χ. ἔχει ροπήν ἀντιστάσεως $W = \frac{12 \times 18^2}{6} = 648 \text{ cm}^3$. Ἄν προέρχεται ἀπὸ μαλακὴν ξυλείαν ποιότητος II, ἔχει ἐπιτρεπομένην τάσιν κάμψεως $\sigma_B = 100 \text{ kg/cm}^2$. Ἡ μέγιστη ροπή, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναλάβῃ, εἶναι $\max M = \sigma_B \cdot W = 100 \times 648 = 64800 \text{ kgcm} = 648 \text{ kgm}$.



Σχ. 31·2 α.

Κάμψις ξυλίνης δοκοῦ. Κατανομή τῶν ὀρθῶν τάσεων ἐντὸς τῆς διατομῆς $A - A$.

Ἡ κάμψις τῶν ξύλων πρέπει νὰ δημιουργῆ τάσεις κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν. Κάμψις, ποὺ δημιουργεῖ τάσεις καθέτους πρὸς τὰς ἴνας, δὲν εἶναι ἀνεκτὴ, ἀφοῦ ὠρισμένα ἀπὸ τὰς τάσεις, ποὺ προκαλεῖ ἡ κάμψις, εἶναι ἐφελκυστικά. Ὅπως ἐλέγχθη ἤδη, οἱ κανονισμοὶ δὲν ἐπιτρέπουν ἐφελκυστικὰς τάσεις καθέτους πρὸς τὰς ἴνας τοῦ ξύλου. Μία τέτοια κάμψις θὰ εἶχε ὡς ἀποτέλεσμα νὰ δημιουργηθοῦν ρωγμαὶ παράλληλοι πρὸς τὰς ἴνας εἰς τὴν ἐφελκυστομένην πλευρὰν τοῦ ξύλου (σχ. 31·2 β).

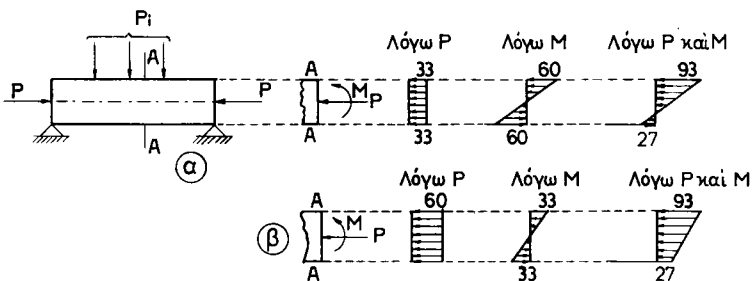


Σχ. 31·2β.

Ἡ κάμψις τῶν ξύλων καθέτως πρὸς τὰς ἴνας ἀπαγορεύεται, ἐπειδὴ ἡ ἀντίστοιχος ἀντοχή εἰς ἐφελκυσμὸν εἶναι ἐξαιρετικὰ μικρὴ καὶ παρουσιάζονται ρωγμαί.

Ὅταν ἡ κάμψις συνυπάρχη μὲ μιαν ἀξονικὴν δύναμιν, ὑπολογίζε-
ται χωριστὰ ἡ τάσις, ποὺ ὀφείλεται εἰς τὴν πρώτην, καὶ χωριστὰ ἐκεί-
νη, ποὺ ὀφείλεται εἰς τὴν δευτέραν. Κάθε μία ἀπὸ τὰς τάσεις αὐτὰς
ἀποτελεῖ ἓνα κλάσμα τῆς ἀντιστοίχου ἐπιτρεπομένης τάσεως. Τὸ ἄθροι-
σμα τῶν δύο αὐτῶν κλασμάτων δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίῃ τὴν μονάδα.

Διὰ νὰ γίνῃ κατανοητὴ ἡ τελευταία αὐτὴ παρατήρησις, δίδεται
ἓνα παράδειγμα. Ἡ μαλακὴ ξυλεῖα ποιότητος II ἔχει ἐπιτρεπομένην
τάσιν θλίψεως 85 kg/cm^2 καὶ κάμψεως 100 kg/cm^2 . Ἐάν ἓνας συνδυα-
σμός θλίψεως καὶ κάμψεως δίδῃ τάσιν ἀπὸ τὴν θλίψιν 33 kg/cm^2 , δηλα-
δὴ τὰ $33/85$ τῆς ἐπιτρεπομένης, καὶ ἀπὸ τὴν κάμψιν 60 kg/cm^2 , δηλα-
δὴ τὰ $60/100$ τῆς ἐπιτρεπομένης, ἡ κατάστασις εἶναι ἀνεκτὴ, ἐπει-
δὴ $33/85 + 60/100 < 1$. Ἐάν ἡ θλίψις προεξέλῃ τάσιν ἴσην πρὸς
 60 kg/cm^2 καὶ ἡ κάμψις τάσιν ἴσην πρὸς 33 kg/cm^2 , ἡ κατάστασις δὲν
θὰ ἦτο ἀνεκτὴ, ἐπειδὴ $60/85 + 33/100 > 1$. Ἐν τούτοις καὶ εἰς τὰς



Σχ. 31·2γ.

Ὁ συνδυασμὸς θλιπτικῆς δυνάμεως καὶ ροπῆς κάμψεως διὰ τὸ αὐτὸ τελικὸν
ἀποτέλεσμα δύναται νὰ εἶναι: (α) Ἄνεκτός. (β) Ὄχι ἀνεκτός.

δύο περιπτώσεις ἡ μεγίστη θλιπτικὴ τάσις, ποὺ ἀναπτύσσεται εἰς τὴν
ἄκραιαν ἴνα τῆς διατομῆς, εἶναι $60 + 33 = 93 \text{ kg/cm}^2$ (σχ. 31·2γ).

Όταν ένα ξύλον υπόκειται εις μίαν τέμνουσαν δύναμιν Q , αναπτύσσονται εις τήν διατομήν του διατμητικαί τάσεις, τών οποίων ή μεγίστη τιμή δίδεται από τον τύπον $\tau = \alpha \frac{Q}{F}$. Εις τόν τύπον αυτόν F είναι τò έμβαδόν τής διατομής και α ένας συντελεστής μεγαλύτερος από τήν μονάδα, ó οποίος εξαρτάται από τò σχήμα τής διατομής. Δι' όρθογωνιας διατομάς, όταν τὰ φορτία είναι παράλληλα πρòς μίαν από τὰς πλευράς των, τò α είναι ίσον με $3/2$.

Αί διατμητικαί τάσεις δυνατόν να είναι είτε κάθετοι είτε παράλληλοι πρòς τὰς ίνας του ξύλου. Εις τήν δευτέραν περίπτωση τὰ έπιτρεπόμενα όρια είναι πολύ μικρά, ιδίως δια τήν μαλακήν ξυλείαν, διότι είναι προφανώς πολύ εύκολον να όλισθήση τò ένα τμήμα του ξύλου επί του άλλου, χωρίς να θραυσθοῦν αί ίνες του, αλλά άπλώς να αποχωρισθοῦν.

31-3 Στατική επίλυσις ξυλίνων κατασκευών.

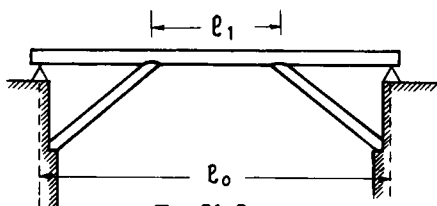
Μέχρις εδώ εξητάσθη, πώς υπολογίζονται αί τάσεις, αί οποίαι αναπτύσσονται έντός των μελών μιās ξυλίνης κατασκευής. Διά τόν υπολογισμόν αυτόν όμως απαιτείται, όπως ήδη ανεφέρθη, να είναι γνωσταί αί έσωτερικαί δυνάμεις και ροπαί, δηλαδή τὰ μεγέθη N , M , Q κλπ.

Ό υπολογισμός των έσωτερικών δυνάμεων και ροπών, που αναπτύσσονται εις κάθε στοιχείον μιās ξυλίνης κατασκευής, είναι θέμα, που δέν δύναται να αντιμετωπισθή πάντοτε με τόν ίδιον τρόπον. Εις κάθε περίπτωση υπάρχει και ή κατάλληλος μέθοδος δια τόν υπολογισμόν.

Συνήθως τὰ ξύλα, επί των οποίων εφαρμόζονται άμεσα τὰ φορτία, κάμπτονται ως δοκοί, ένω τὰ υπόλοιπα στοιχεία τής ξυλίνης κατασκευής υπόκεινται κυρίως εις άξονικὰς δυνάμεις έφελκυστικὰς ή θλιπτικὰς. Τὰ ξύλα, που κάμπτονται, στηρίζονται κατὰ κανόνα εις πολλά σημεία, λειτουργοῦν έπομένως ως συνεχεῖς

δοκοί. Εἶναι ἐν τούτοις ἀπλούστερον νὰ ὑπολογίζωνται ὡς ἀμφιέριστοι δοκοί, χωρὶς νὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ συνέχεια. Ἀντὶ νὰ μειώνωνται αἱ ροπαὶ κάμψεως, ἐπειδὴ ἡ δοκὸς εἶναι συνεχῆς, οἱ κανονισμοὶ ἐπιτρέπουν ἀπλῶς νὰ γίνεταί μία ὑπέρβασις τῶν ἀνεκτῶν τάσεων κατὰ 10⁰/₀.

Ὅταν ἐφαρμόζωνται συστήματα ἀντώσεων, ἀναρτήσεων κλπ., τὰ ἐνδιάμεσα σημεῖα δὲν θεωροῦνται ὡς στηρίξεις, ἐπειδὴ παρουσιάζουν πάντοτε κάποιαν δυνατότητα νὰ ὑποχωρήσουν. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν οἱ κανονισμοὶ ἐπιτρέπουν νὰ λαμβάνεται ὡς θεωρητικὸν ἄνοιγμα τῆς δοκοῦ ὁ μέσος ὄρος τοῦ συνολικοῦ ἀνοίγματος καὶ τῆς ἀποστάσεως μεταξὺ τῶν ἐνδιαμέσων σημείων στηρίξεως (σχ. 31·3 α).



Σχ. 31·3 α.

Τὸ θεωρητικὸν ἄνοιγμα ξυλίνης δοκοῦ εἰς περίπτωσιν διπλῆς ἀντώσεως λαμβάνεται κατὰ τοὺς κανονισμοὺς $l = \frac{l_0 + l_1}{2}$.

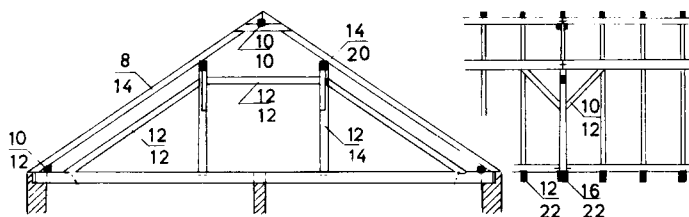
Τὰ ἀνωτέρω ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν πείραν τῶν τεχνιτῶν εἶναι δυνατὸν νὰ βοηθήσουν εἰς ἓνα πρόχειρον ὑπολογισμὸν μικρῶν προσωρινῶν ἔργων. Διὰ μόνιμα ἢ σοβαρὰ προσωρινὰ ἔργα χρειάζεται νὰ συντάσσεται μία πλήρης μελέτη ἀπὸ πεπειραμένον μηχανικόν.

Εἰς τὰς μελέτας τῶν ξυλίνων κατασκευῶν δὲν ἀρκεῖ νὰ ἐξασφαλίζεταί ἡ ἀντοχή, ἀλλὰ πρέπει νὰ ὑπολογίζωνται καὶ αἱ παραμορφώσεις, ὥστε νὰ ἐλέγχεται, ἂν θὰ εἶναι ἀνεκταί. Τὸ ξύλον ἔχει μικρὸν μέτρον ἐλαστικότητος E , ἰδίως καθέτως πρὸς τὰς ἴνας του, αἱ παραμορφώσεις δηλαδὴ εἶναι αἰσθηταὶ διὰ τὰς μι-

κρὰς ἤδη τάσεις. Ἐξ ἄλλου αἱ συνδέσεις του εἶναι πάντοτε χαλαραί, συνεπῶς αἱ παραμορφώσεις εἶναι πολὺ μεγάλαι σχετικῶς μὲ ἄλλα εἶδη κατασκευῶν. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἀπαιτεῖται νὰ εἶναι ἀπὸ τὴν ἀρχὴν γνωσταὶ αἱ παραμορφώσεις, ὥστε νὰ δίδωνται εἰς τὸ ἀρχικὸν σχῆμα τῆς κατασκευῆς ἀντίστροφοι ἀποκλίσεις. Ἔτσι τελικῶς ἡ κατασκευὴ ἀποκτᾷ ἀκριβῶς τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα. Αὐτὸ ἔχει ἰδιαιτέραν σημασίαν εἰς κατασκευὰς ξυλοτύπων, θολοτύπων κλπ. [Τόμος Α', παράγρ. 9·5 (Γ)].

ΣΧΕΔΙΑΣΕΙΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αί ξύλινοι κατασκευαί σχεδιάζονται ἐν κατόφει εἰς μίαν κατὰλληλον κλίμακα καὶ εἰς μίαν ἢ δύο ὄψεις. Εἰς ὅλα αὐτὰ τὰ σχέδια σημειώνονται αἱ διαστάσεις τῆς διατομῆς κάθε ξύλου καὶ αἱ ἀποστάσεις ἀπὸ τὴν μίαν σύνδεσιν εἰς τὴν ἄλλην (σχ. 32·α).

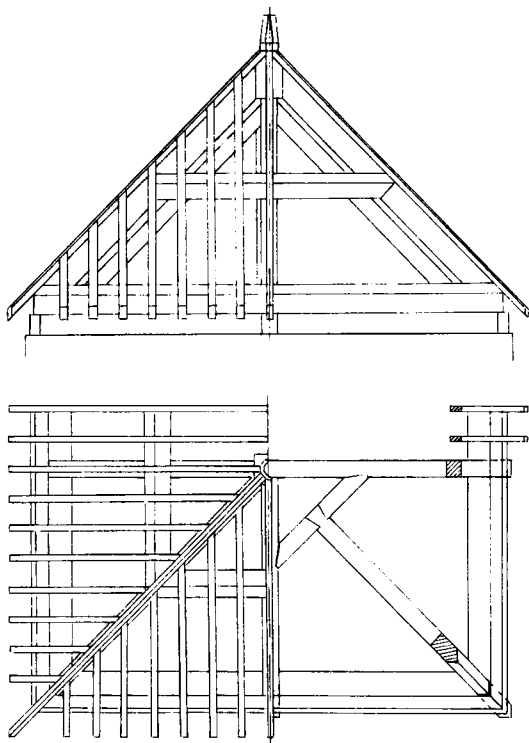


Σχ. 32·α.

Παράδειγμα σχεδιάσεως ξυλίνης κατασκευῆς εἰς δύο ὄψεις.

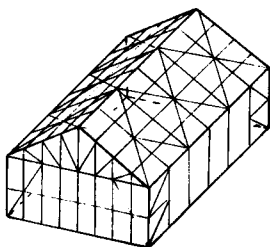
Συχνὰ εἰς τὰ βασικά αὐτὰ σχέδια τὸ ἓνα ξύλον καλύπτει τὸ ἄλλο καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ μὴ εἶναι πολὺ σαφῆς ἡ διάταξις τῆς κατασκευῆς. Εἶναι σκόπιμον τότε ἢ νὰ γίνωνται πρόσθετοι τομαί (σχ. 32·β) ἢ νὰ γίνεται ἓνα ἀξονομετρικὸν γραμμικὸν σχέδιον, διὰ νὰ διευκρινίζωνται αἱ ἀσάφειαι (σχ. 32·γ).

Εἰς τὰ σχέδια πρέπει ἀκόμη νὰ καθορίζεται ὁ τρόπος, μὲ τὸν ὁποῖον συνδέονται τὰ ξύλα. Συνήθως εἶναι ἀπαραίτητον νὰ σχεδιάζωνται ὑπὸ μεγαλυτέραν κλίμακα αἱ διάφοροι συνδέσεις. Τὰ λεπτομερειακὰ αὐτὰ σχέδια πρέπει νὰ περιλαμβάνουν κάτοψιν καὶ μίαν ἢ δύο ὄψεις. Ἐνίοτε χρειάζεται καὶ ἀξονομετρικὴ ἀπεικόνισις ἰδίως, ὅταν αἱ συνδέσεις γίνωνται μὲ ἐντορμίας. Εἶναι μάλιστα προτιμότερον νὰ σχεδιάζεται κάθε ξύλον χωριστά, ὥστε νὰ φαίνεται καθαρὰ ἡ ἐπεξεργασία, ποὺ πρόκειται νὰ ὑποστῇ (σχ. 32·δ). Πρέπει ἀκόμη νὰ σχεδιάζωνται ἢ τουλάχιστον νὰ ἀ-



Σχ. 32 · β.

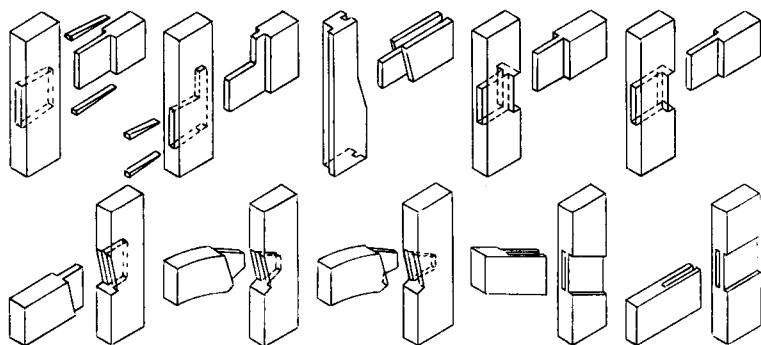
Παράδειγμα σχεδιάσεως ξυλίνης κατασκευής με κατόψεις εις δύο στάθμας και ὄψιν συνδυασμένην με τομήν διὰ τὴν διευκρίνισιν τῆς κατασκευῆς εις τὸν χώρον.



Σχ. 32 · γ.

Ἄξονομετρικὸν γραμμικὸν σχέδιον ξυλίνης κατασκευῆς διὰ τὴν διευκρίνισιν τῆς κατασκευῆς εις τὸν χώρον.

ναφέρονται σαφώς και τὰ διάφορα μέσα συνδέσεως τῶν ξύλων, δηλαδή καρφοβελόναι, διχάγγιστρα, βλήτρα κ.ο.κ.

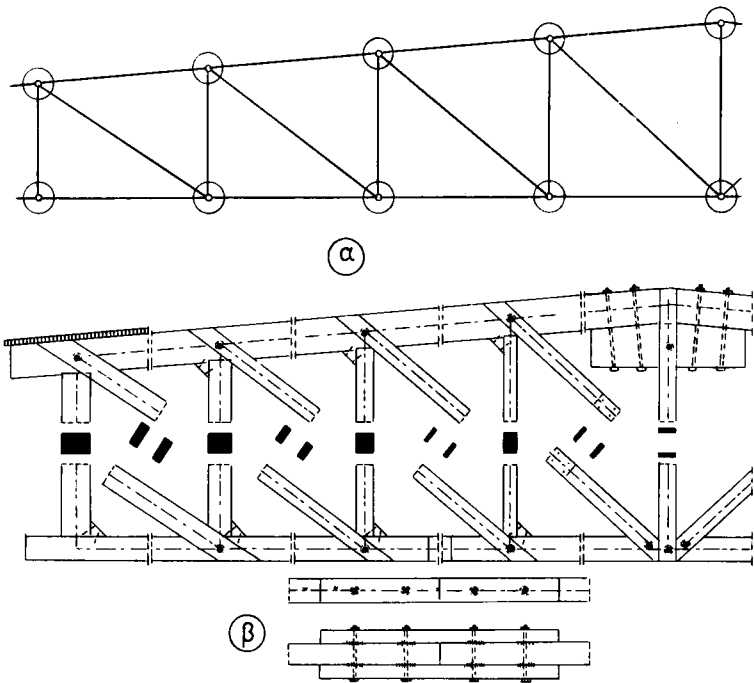


Σχ. 32 · δ.

Ἄξονομετρικά σχέδια συνδέσεων ξυλίνων κατασκευῶν.

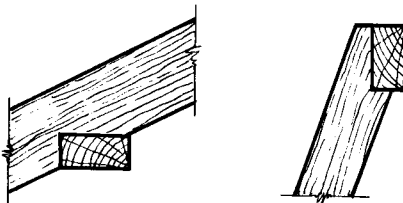
Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ σχέδια λεπτομερειῶν εἶναι συχνὰ χρήσιμον νὰ γίνωνται καὶ σχέδια γενικῆς διατάξεως εἰς μικρὰν κλίμακα, ὥστε νὰ δίδεται μία γενικὴ εἰκὼν τῆς ὅλης κατασκευῆς. Εἰς τὰ σχέδια αὐτὰ κάθε ξύλον σχεδιάζεται μὲ μίαν ἀπλὴν γραμμὴν. Ὅταν ὑπάρχῃ σχέδιον γενικῆς διατάξεως, εἶναι δυνατὸν νὰ μὴ σχεδιάζεται ὁλόκληρον τὸ βασικὸν σχέδιον, ἀλλὰ νὰ διακόπτωνται τὰ ξύλα, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 32 · ε, ὁπότε περιορίζεται σημαντικὰ ἡ ἔκτασις τοῦ σχεδίου.

Ὅταν εἰς ἓνα σχέδιον ἐμφανίζωνται μόνον ξύλα, ἀρκεῖ συνήθως νὰ σχεδιάζωνται ἀπλῶς αἱ προβολαὶ των, δηλαδή νὰ γράφωνται αἱ ἄκμαί των μὲ συνεχῆ γραμμὴν, ἂν εἶναι ὄραταί, καὶ μὲ διακεκομμένην, ἂν καλύπτονται ἀπὸ ἄλλα ἀντικείμενα. Ὅταν εἰς τὸ ἴδιον σχέδιον ἐμφανίζωνται τὰ ξύλα μαζὶ μὲ ἄλλα ὑλικά, συνηθίζεται νὰ διακρίνωνται τὰ ξύλα μὲ μίαν κατάλληλον συμπλήρωσιν τῶν προβολῶν των. Ἡ συμπλήρωσις αὕτη συνίσταται εἰς τὸ νὰ σχεδιάζεται μία ἀπομίμησις τῶν ἰνῶν εἰς τὰς πλαγίας ἑδρας τῶν ξύλων καὶ μία ἀπομίμησις τῶν ἐτησίων δακτυλίων καὶ τῶν



Σχ. 32 · ε.

Σχεδιάσις ξυλίνης κατασκευής: (α) Σχέδιον γενικής διατάξεως. (β) Κατασκευαστικόν σχέδιον.



Σχ. 32 · στ.

Παραδείγματα διαγραμμίσεως ξύλων εις σχέδιον, ὥστε νὰ διακρίνεται, ἂν ἡ ὀρατὴ ἐπιφάνεια εἶναι περίπου παράλληλος ἢ κάθετος πρὸς τὰς ἴνας.

ἀκτίνων τῆς ἐντεριώνης ἐκεῖ, ὅπου τὰ ξύλα παρουσιάζουν τὰς διατομὰς των εἰς τὸ σχέδιον (σχ. 32 · στ).

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑ ΞΥΛΙΝΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣ

33·1 Γενικά.

Όπως δι' οίονδήποτε Δομικόν Έργον, έτσι και διά τας ξυλίνας κατασκευάς απαιτείται ή σύνταξις *οικονομικῶν τευχῶν*, τόσον κατά τήν μελέτην των, ὅσον και κατά τήν κατασκευήν των. Τά περισσότερα ἀπό τὰ τεύχη αὐτά, ὅπως π.χ. αἱ γενικαί και εἰδικαί συγγραφαι ὑποχρεώσεων, ή ἀνάλυσις τιμῶν, τὸ τιμολόγιον, ὁ προϋπολογισμός, τὰ πρωτόκολλα νέων τιμῶν, οἱ λογαριασμοὶ κλπ. δὲν παρουσιάζουν οὐδεμίαν ἰδιομορφίαν. Ἰσχύουν και δι' αὐτά, ὅσα ἤδη ἔχουν λεχθῆ εἰς τὰ προηγούμενα Μέρη τῆς *Γενικῆς Δομικῆς* διά τὰ ἔργα θεμελιώσεων, τὰς λιθίνας κατασκευάς και τὰ ἔργα ἀπὸ σκυρόδεμα.

Εἰς τὰς ἐπομένας παραγράφους ἀναφέρονται μόνον ὠρισμένα στοιχεῖα σχετικὰ μὲ τὰς προδιαγραφάς, τὰς προμετρήσεις και τὰς ἐπιμετρήσεις. Διὰ τὰ τεύχη αὐτά ἐκρίθη σκόπιμον νὰ γίνη κάποια ἀνάπτυξις, ἐπειδὴ παρουσιάζουν σημεῖα, πού θὰ ἔπρεπε νὰ τονισθοῦν ἰδιαιτέρως.

33·2 Προδιαγραφαί.

Α. Ξυλεία.

Αἱ προδιαγραφαι διά τὰς ξυλίνας κατασκευάς περιλαμβάνουν κατ' ἀρχήν ἓνα κεφάλαιον, πού ἀναφέρεται εἰς τὸ κύριον ὕλικόν των, δηλαδή εἰς τήν ξυλείαν, πού πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῆ. Εἰς τὸ κεφάλαιον αὐτὸ καθορίζονται :

α) Τὸ εἶδος τῆς ξυλείας.

β) Ἡ ποιότης της, δηλαδή ὁ ἀνεκτὸς βαθμὸς ἐλαττωμάτων.

γ) Ὁ βαθμὸς ἐπεξεργασίας της.

δ) Αἱ ἀνοχαὶ διαστάσεων ὡς πρὸς τὰς ἀναγραφομένας εἰς τὰ σχέδια κλπ.

Διὰ νὰ καθορισθῇ τὸ εἶδος τῆς ξυλείας, πρέπει νὰ ἀναφέρεται τὸ εἶδος τοῦ δένδρου, ἀπὸ τὸ ὁποῖον θὰ προέρχεται ἡ ξυλεία, πού θὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ κάθε τμήμα τῆς ξυλίνης κατασκευῆς. Βεβαίως εἶναι δυνατὸν νὰ ἀναφέρεται καὶ ἀπλῶς ἡ ἐμπορικὴ ὀνομασία τῆς ξυλείας, ἂν ἔτσι προσδιορίζεται καὶ τὸ εἶδος τοῦ δένδρου. Δὲν προδιαγράφεται π.χ. συνήθως ξυλεία ἐλάτης ἢ δασικῆς πεύκης, ἀλλὰ ξυλεία λευκὴ ἢ σουηδικὴ ἀντιστοιχῶς.

Εἶναι ἀκόμη δυνατὸν νὰ μὴ καθορίζεται ἐντελῶς τὸ εἶδος τῆς ξυλείας, ἀλλὰ νὰ δίδεται ἐλευθερία ἐπιλογῆς εἰς τὸν κατασκευαστὴν μεταξὺ συγγενῶν εἰδῶν ξυλείας. Ἀναφέρεται π.χ. ὅτι εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ ἀδιαφόρως ξυλεία δρυός, ὄξυᾶς ἢ καστανιάς. Δυνατὸν μάλιστα νὰ ἐκφράζεται ἢ ὄχι ὠρισμένη σειρά προτιμήσεως διὰ τὰ εἶδη, πού ἀναφέρονται.

Ὡς πρὸς τὴν ποιότητα τῆς ξυλείας αἱ ἐλληνικαὶ προδιαγραφαὶ εἶναι συνήθως πολὺ πτωχαὶ καὶ ἀσαφεῖς. Ὅπως ἔχει ἤδη ἀναφερθῆ, συναντᾶ κανεὶς εἰς αὐτὰς φράσεις, ὅπως π.χ. « ξυλεία ἀρίστης ποιότητος » ἢ « πρώτης διαλογῆς, ἄρροζος, εὐθύινος, ἄνευ ἐλαττωμάτων » κλπ. Τέτοιοι ὅροι οὐδεμίαν ἀξίαν ἔχουν, ἐπειδὴ ἀπουσιάζει ἡ ἔννοια τῆς μετρήσεως τοῦ βαθμοῦ τῶν ἐλαττωμάτων. Ἀντιθέτως αἱ προδιαγραφαὶ πρέπει νὰ ἔχουν ὡς ἀφετηρίαν τὴν ἀρχὴν ὅτι ὑπάρχουν ἐλαττώματα καὶ νὰ καθορίζουν τὰ ὅρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων τὰ ἐλαττώματα αὐτὰ εἶναι ἀνεκτά.

Πρέπει π.χ. νὰ καθορίζεται ἡ μεγίστη διάστασις καὶ ὁ μέγιστος ἀριθμὸς ρόζων, πού ἐπιτρέπεται νὰ ὑπάρχη εἰς κάθε τρέχον μέτρον ἐνὸς καθρονίου ἢ γενικώτερα εἰς κάθε τετραγωνικὸν μέτρον τῆς ἐπιφανείας τῶν ξύλων. Σχετικῶς μὲ τὴν παραλληλίαν καὶ τὴν εὐθύτητα τῶν ἴνων καθορίζεται ἡ μεγίστη γωνία, πού ἐπιτρέπεται νὰ σχηματίζουσιν αἱ ἴνες μὲ τὸν ἄξονα τοῦ ξυλίνου τε-

μαχίου. Ἀναλόγως πρὸς τὸ εἶδος καὶ τὴν ποιότητα τοῦ ἔργου ἐπιτρέπεται ἢ ὄχι ἢ χρησιμοποίησις ξύλων, ποὺ παρουσιάζουν ἑλλείψεις εἰς τὰς ἀκμάς των, ἐπειδὴ προέρχονται ἀπὸ τμήματα τῶν κορμῶν κοντὰ εἰς τὴν περίμετρόν των. Ἐὰν ξύλα αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι ἀνεκτά, πρέπει νὰ καθορίζεται, τί ποσοστὸν τῆς διατομῆς των ἐπιτρέπεται νὰ λείπη κατ' ἀνώτατον ὄριον.

Ἐπάρχουν βεβαίως καὶ ἐλαττώματα, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποκλεισθοῦν τελείως, ὅπως π.χ. νὰ ἀποκλεισθῆ εἰς μίαν κατασκευὴν ἢ χρησιμοποίησις ξυλείας, ποὺ προέρχεται ἀπὸ καθαίρεισιν παλαιότερας κατασκευῆς, ἢ γενικώτερον ξυλείας, ποὺ φέρει ἴχνη ἤλων, κτυπήματα, φθορὰς κ.ο.κ. Ἀποκλείονται ἐπίσης γενικῶς ξύλα, ποὺ παρουσιάζουν ἔκδηλα συμπτώματα ἀσθενείας, ποὺ εἶναι π.χ. σκωληκώδρωτα, μουχλιασμένα, ἀποσυντεθειμένα κλπ.

Αἱ προδιαγραφαὶ σχετικῶς μὲ τὸν βαθμὸν ἐπεξεργασίας τῆς ξυλείας καθορίζουν κατ' ἀρχήν, ἂν θὰ χρησιμοποιηθῆ ξυλεία πελεκητή, σχιστή, πριστη, κόντρα - πλακὲ κ.ο.κ. Ἀναφέρουν ἔπειτα, ἂν ἡ ξυλεία αὐτὴ θὰ χρησιμοποιηθῆ, ὅπως ἀκριβῶς διατίθεται εἰς τὸ ἐμπόριον, ἢ ἂν θὰ ὑποστῆ προηγουμένως ἐπεξεργασίαν, ἢ ὅποια πρέπει νὰ περιγράφεται λεπτομερῶς. Αὐτὴ πιθανὸν νὰ εἶναι ἓνα ἀπλὸ γώνιασμα καὶ ξεχόνδρισμα ἢ ἓνα ἐπιμελημένον πλάνισμα, ἐπεξεργασία μὲ γυαλόχαρτο, κάλυψις μὲ καπλαμᾶ κ.ο.κ.

Ἄμεσον σχέσιν μὲ τὸν βαθμὸν ἐπεξεργασίας τῆς ξυλείας ἔχουν καὶ αἱ ἀνοχαὶ σχετικῶς μὲ τὰς διαστάσεις. Εἰς κατασκευὰς χονδροξυλουργικῆς, ὅπως εἶναι γενικῶς αἱ κατασκευαί, ποὺ περιεγράφησαν εἰς τὰς προηγουμένας σελίδας, τὰ σχέδια ἀναγράφουν βεβαίως τὰς πραγματικὰς διαστάσεις τοῦ ἔργου, ἀλλὰ εἰς τὰς διατομὰς τῶν ξύλων ἀναφέρονται αἱ ὀνομαστικαὶ των διαστάσεις. Ἐπάρχει ἔτσι μία διαφορὰ μεταξὺ τῶν πραγματικῶν διαστάσεων τῶν ξύλων καὶ αὐτῶν, ποὺ φαίνονται εἰς τὰ σχέδια. Ἡ δια-

φορὰ αὐτὴ αὐξάνει, ὅσον μεγαλυτέρα ἐπεξεργασία προβλέπεται. Αἱ προδιαγραφαι πρέπει νὰ καθορίζουν τὰ μέγιστα ὄρια αὐτῆς τῆς διαφορᾶς, ἀλλὰ καὶ τὰς ἀνοχὰς εἰς τὰς γενικὰς διαστάσεις τοῦ ἔργου. Αἱ ἀνοχαὶ δύνανται νὰ εἶναι ἀρκετὰ μεγάλαι, τῆς τάξεως τοῦ ἑκατοστομέτρου.

Ἀντιθέτως εἰς ἔργα λεπτοξυλουργικῆς τὰ σχέδια πρέπει νὰ ἀναγράφουν τὰς τελικὰς διαστάσεις τῶν ξύλων μετὰ τὴν ἐπεξεργασίαν των. Καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἐν τούτοις ἡ ἀκρίβεια τῆς κατασκευῆς δὲν δύναται νὰ εἶναι ἀπόλυτος. Αἱ προδιαγραφαι καθορίζουν τὰς ἀνοχὰς, αἱ ὁποῖαι ὅμως εἶναι πολὺ μικρότεραι, τῆς τάξεως τοῦ χιλιοστομέτρου.

B. Συνδέσεις.

Τὸ εἶδος καὶ αἱ λεπτομέρειαι τῶν συνδέσεων εἰς τὰς ξυλῖνας κατασκευὰς πρέπει νὰ φαίνωνται εἰς τὰ σχέδια. Αἱ προδιαγραφαι ἐν τούτοις πρέπει καὶ αὐταὶ νὰ περιγράφουν, μὲ ποῖον τρόπον καὶ μὲ τί ὕλικά πρόκειται νὰ ἐκτελεσθοῦν αἱ συνδέσεις.

Διὰ συνδέσεις, πού ἐπιτυγχάνονται μὲ τὴν μόρφωσιν τῶν ξύλων, αἱ προδιαγραφαι καθορίζουν τὰς ἐλαχίστας διαστάσεις τῶν τὸρμων ἀναλόγως πρὸς τὸ εἶδος καὶ τὴν ποιότητα τῆς ξυλείας. Ἀναφέρουν τὰς ἀνοχὰς, πού ἐπιτρέπονται εἰς τὰς διαστάσεις τῶν τὸρμων, ἐντορμιῶν κλπ. καὶ τὸν τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον ἐλέγχεται, ἂν αἱ συνδέσεις κατεσκευάσθησαν μὲ ἐπιτυχίαν.

Ὅταν εἰς τὰς συνδέσεις χρησιμοποιοῦνται εἰδικοὶ ξύλινοι σύνδεσμοι, ἀναγράφεται εἰς τὰς προδιαγραφὰς τὸ εἶδος τῆς ξυλείας, ἀπὸ τὸ ὁποῖον κατασκευάζονται οἱ σύνδεσμοι, καθορίζονται αἱ ἐλάχισται διαστάσεις των, ὁ τρόπος, μὲ τὸν ὁποῖον τοποθετοῦνται, κ.ο.κ.

Ἄν χρησιμοποιοῦνται μεταλλικοὶ σύνδεσμοι, αἱ προδιαγραφαι τοὺς περιγράφουν λεπτομερῶς. Καθορίζονται αἱ διαστάσεις των, τὸ μέταλλον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον ἀποτελοῦνται, αἱ ιδιότητές των,

ὁ τρόπος, μὲ τὸν ὁποῖον τοποθετοῦνται, στερεώνονται, ἐξασφαλί-
ζονται κ.ο.κ.

Διὰ τὰς συγκολλήσεις τέλος αἱ προδιαγραφαὶ καθορίζουν,
ποῖον ἢ ποῖα εἶδη κόλλας ἐπιτρέπεται νὰ χρησιμοποιηθοῦν, πε-
ριγράφουν μὲ λεπτομέρειαν, πῶς πρέπει νὰ προετοιμασθοῦν τὰ ξύλα
καὶ ἡ κόλλα καὶ πῶς νὰ ἐκτελεσθῇ ἡ συγκόλλησις. Ἐναφέρουν
τέλος, μὲ ποῖον τρόπον ἐλέγχεται, ἂν ἡ συγκόλλησις εἶναι ἐπι-
τυχής.

Γ. Συμπληρώσεις τῆς κατασκευῆς.

Αἱ προδιαγραφαὶ διὰ τὰς ξυλίνας κατασκευᾶς πρέπει νὰ πε-
ριλαμβάνουν καὶ ἓνα κεφάλαιον, εἰς τὸ ὁποῖον νὰ περιγράφονται
αἱ ἐργασίαι, πού χρειάζεται νὰ ἐκτελεσθοῦν πρὸ ἢ μετὰ τὴν
κοπήν, σύνδεσιν καὶ τοποθέτησιν τῶν ξύλων εἰς τὴν θέσιν των.
Τὸ κεφάλαιον αὐτὸ βεβαίως παραλείπεται, ὅταν δὲν προβλέπων-
ται ἐργασίαι αὐτοῦ τοῦ εἴδους.

Προκειμένου περὶ προσωρινῶν κατασκευῶν εἰς τὸ ἄνωτέρω
κεφάλαιον περιγράφεται, μὲ ποῖον τρόπον γίνεται ἡ ἀποξύλωσις
των. Συγκεκριμένως ἀναφέρεται, πῶς λύονται αἱ συνδέσεις, πῶς
ἀφαιροῦνται τὰ μέσα συνδέσεως, μὲ ποίαν σειρὰν πρέπει νὰ προ-
χωρήσῃ ἡ ἀποξύλωσις, πῶς καθαρίζεται ἡ ξυλεῖα κ.ο.κ.

Ὅταν πρόκειται διὰ μονίμους κατασκευᾶς, περιγράφεται, μὲ
ποῖον τρόπον ἐπιτυγχάνεται ἡ προστασία τῆς κατασκευῆς (π.χ.
μὲ βαφήν ἢ λουστράρισμα τῶν ξύλων, μὲ μίαν ἀπλὴν ἐπάλειψιν
μὲ λινέλαιον ἢ ἄλλο κατάλληλον ὑλικὸν κ.ο.κ.). Ἐπίσης, ἂν
προβλέπωνται ἐργασίαι αὐτοῦ τοῦ εἴδους, περιγράφεται ὁ τρόπος
ἐμποτισμοῦ τῶν ξύλων εἰς κριεζῶτον ἢ παρόμοιον ὑλικὸν ἢ ἡ ἐπά-
λειψις των μὲ ἀσφαλτικὸν ὑλικόν, πρὶν τοποθετηθοῦν εἰς τὴν θέ-
σιν των.

Αἱ προδιαγραφαὶ τέλος πρέπει νὰ προβλέπουν καὶ διὰ τὴν
συντήρησιν τῆς κατασκευῆς, π.χ. διὰ τὴν σύσφιξιν τῶν συνδέσεων

ή την λίπανσιν τών άρθρώσεων κ.ο.κ., τουλάχιστον δια την περίοδον, πού μεσολαβεί από την άποπεράτωσιν τής κατασκευής έως την παράδοσιν του έργου από τον κατασκευαστήν εις τον ιδιοκτήτην.

33·3 Προμετρήσεις και έπιμετρήσεις.

Έπειδή αί χονδροξυλουργικαί κατασκευαί δέν συνηθίζονται πολυ σήμερον, δέν είναι άπολύτως καθιερωμένος και ό τρόπος, με τον όποιον μετρούνται. Πολυ συχνά αί κατασκευαί αύται είναι προσωριναί και χρησιμεύουν ως βοηθητικαί κάποιας άλλης κατασκευής. Τότε κατά κανόνα ή ξυλίγη κατασκευή δέν μετρεΐται καθόλου, έπειδή ή τιμή μονάδος τής κυρίας έργασίας περιλαμβάνει και την εκτέλεσιν τής προσωρινής κατασκευής.

Έτσι π.χ. αί άντιστηρίξεις τών πρανών τών όρυγμάτων περιλαμβάνονται εις την τιμήν μονάδος τών έκσκαφών, αί ύποστηρίξεις τών στοών εις την τιμήν μονάδος δια την διάνοιξιν των, τά ίκρίώματα εις την τιμήν μονάδος τών λιθοδομών ή πλινθοδομών κ.ο.κ.

Δέν άποκλείεται έν τούτοις να ισχύη και διαφορετικόν σύστημα. Άνεφέρθη ήδη ότι συχνά μετρούνται ιδιαιτέρως οι ξυλότυποι του σκυροδέματος. Μετρεΐται τότε το συνολικόν έμβαδόν τών έπιφανειών τών τύπων, πού έρχονται εις έπαφήν με το νωπόν σκυρόδεμα, όταν αυτό διαστρώνεται. Με παρόμοιον τρόπον είναι δυνατόν να μετρηθοϋν ιδιαιτέρως και αί άντιστηρίξεις πρανών όρυγμάτων, αί ύποστηρίξεις στοών κ.ο.κ.

Δια τας μονίμους ξυλίνας κατασκευάς ή μέτρησις είναι πάντοτε άπαραίτητος. Συχνά θεωρείται άπλούστερον να λαμβάνεται όλόκληρον το έργον ή τουλάχιστον κάθε ανεξάρτητον τμήμα του ως μία μονάς έργασίας. Έτσι π.χ. θεωρείται ως μία μονάς μία όλόκληρος ξυλίγη γέφυρα ή ένας ξύλινος οικίσκος κ.ο.κ

Εις άλλας περιπτώσεις μετρεΐται το έμβαδόν μιās προβολής τής ξυλίνης κατασκευής. Αυτό εφαρμόζεται κατά κανόνα δια τὰ

ξύλινα πατώματα και τὰς ξυλίνας στέγας, διὰ τὰ ὁποῖα μετρεῖται τὸ ἔμβαδὸν τῆς ὀριζοντίας των προβολῆς καὶ ἡ τιμὴ μονάδος ἀντιστοιχεῖ εἰς ἓνα τετραγωνικὸν μέτρον τῆς προβολῆς αὐτῆς. Μὲ τὸν ἴδιον τρόπον δύναται νὰ μετρηθῇ καὶ ἓνας ξύλινος τοῖχος, ἂν μετρηθῇ τὸ ἔμβαδὸν τῆς προβολῆς του εἰς ἓνα κατακόρυφον ἐπίπεδον.

Ἐνίοτε μετρεῖται καὶ ὀλόκληρος ὁ ὄγκος, ποὺ περικλείει ἡ κατασκευὴ. Αὐτὴ ἡ μέθοδος ἐφαρμόζεται εἰς ἱκρίωματα, βάρθρα γεφυρῶν ἢ καὶ εἰς ὀλόκληρα ξύλινα κτήρια. Ἄλλος τρόπος εἶναι νὰ μετρηθῇ ὁ ὄγκος τῆς ξυλείας, ποὺ περιλαμβάνεται εἰς τὴν κατασκευὴν.

Διὰ τὰς λεπτοξυλουργικὰς ἐργασίας, ποὺ ἀναφέρονται κυρίως εἰς τὸ μάθημα τῆς *Οἰκοδομικῆς*, αἱ προμετρήσεις καὶ αἱ ἐπιμετρήσεις γίνονται κατὰ διάφορον τρόπον. Τὰ κουφώματα π.χ. μετροῦνται πάντοτε μὲ τὸ ἔμβαδὸν των. Τὸ ἔμβαδὸν αὐτὸ ὑπολογίζεται ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἐξωτερικῶν διαστάσεων τῆς ξυλίνης κάσσης των. Τὰ ξύλινα δάπεδα ἐπίσης ἢ αἱ ξύλινοι ὀροφαὶ μετροῦνται εἰς τετραγωνικὰ μέτρα, τὰ περιθώριά των ὅμως (σοδατεπιὰ) μετροῦνται εἰς μέτρα τρέχοντα κ.ο.κ.

Ἀκριβῶς ἐπειδὴ ὁ τρόπος ἐπιμετρήσεως τῶν ξυλίνων κατασκευῶν δὲν εἶναι ὁμοιομόρφως καθιερωμένος, πρέπει αἱ προδιαγραφαὶ νὰ περιέχουν ἓνα κεφάλαιον, ὅπου νὰ περιγράφωνται λεπτομερῶς οἱ ὅροι, ποὺ ἰσχύουν διὰ τὴν ἐπιμέτρησιν τῶν ἐργασιῶν. Ἔτσι μόνον ἀποφεύγονται διαφωναίαι μεταξὺ τοῦ ἰδιοκτῆτου καὶ τοῦ κατασκευαστοῦ τοῦ ἔργου κατὰ ἡ μετὰ τὴν ἐκτέλεσίν του.

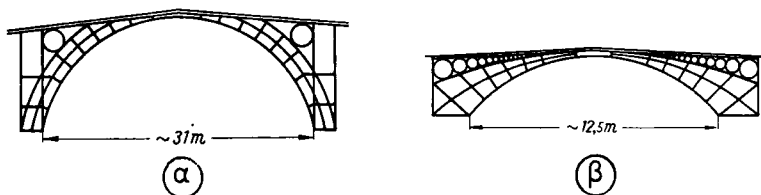
ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟΝ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 34

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Τὰ μέταλλα, ἀντιθέτως πρὸς τὸ ξύλον, ἤρχισαν σχετικῶς πρόσφατα νὰ χρησιμοποιοῦνται ὡς δομικὰ ὑλικά. Ἐνθα καὶ ἦσαν γνωστὰ πρὸ ἕξι περίπου χιλιετηρίδων, ἐχρησιμοποιήθησαν κυρίως διὰ τὴν κατασκευὴν ὄπλων καὶ ἐργαλείων, ἐνῶ ὁ ρόλος των ὡς δομικῶν ὑλικῶν ἦτο τελείως ἀσήμαντος. Οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ἐχρησιμοποίησαν διάφορα εἶδη μεταλλικῶν συνδέσμων εἰς λιθίνας καὶ ξυλίνας κατασκευάς. Ἐχρησιμοποίησαν ἐπίσης μέταλλα δι' ἐπενδύσεις (π.χ. ξυλίνων φύλλων θυρῶν), ὅπως καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν κιγκλιδωμάτων καὶ παρομοίων δομικῶν στοιχείων.

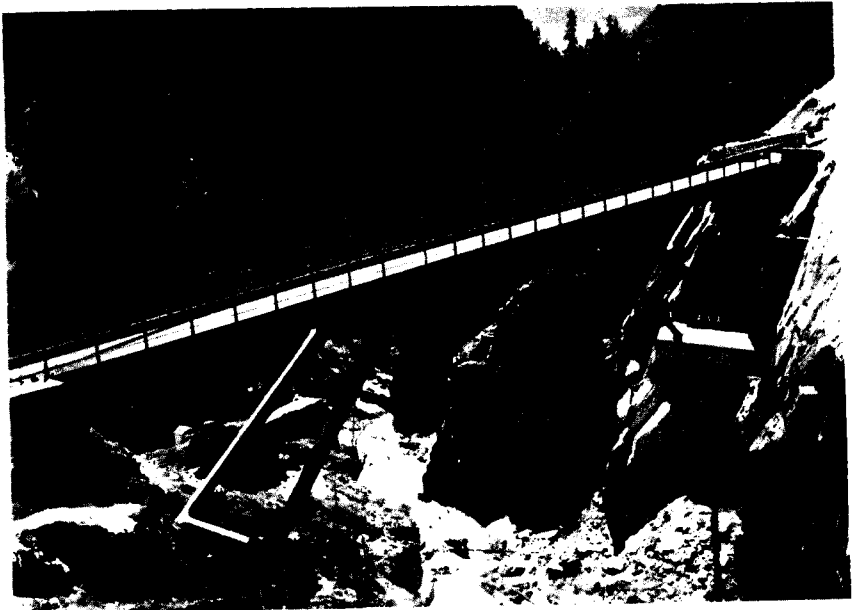


Σχ. 34-α.

Αἱ πρῶται μεταλλικαὶ γέφυραι τοῦ κόσμου: (α) Ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ Severn τῆς Ἀγγλίας (1779). (β) Ἐπὶ τοῦ Striegauer Wasser τῆς Σιλεσίας (1797).

Ἡ ἴδια κατάστασις ἐξηκολούθει νὰ ἰσχύη ἕως τοὺς νεωτέρους χρόνους. Μόνον εἰς τὸ τέλος τοῦ 18ου αἰῶνος ἤρχισεν ὁ σίδηρος νὰ χρησιμοποιῆται ὡς κύριον δομικὸν ὑλικὸν διὰ τὴν κατασκευὴν σοβαρῶν ἔργων. Συγκεκριμένως τὸ 1779 κατεσκευάσθη εἰς Coalbrookdale ἐπὶ τοῦ ποταμοῦ Severn τῆς Ἀγγλίας ἡ πρώτη σιδηρᾶ γέφυρα (σχ. 34·α) μετὰ τὸ σημαντικὸν διὰ τὴν ἐποχὴν

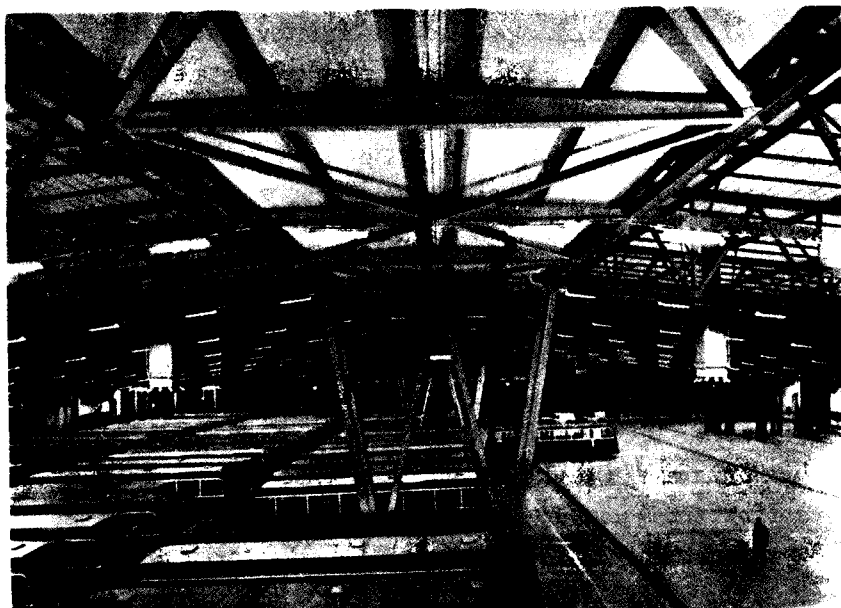
έκείνην άνοιγμα τών 100 ποδών (30,50 μέτρων). Από τήν εποχήν εκείνην ή χρήσις του σιδήρου έγενικεύθη τόσοσ εις τήν γεφυροποιίαν (σχ. 34·β), όσοσ και εις άλλα είδη κατασκευών (σχ.



Σχ. 34·β.
Σύγχρονος μεταλλική γέφυρα.

34·γ). Βραδύτερον, όταν ήρχισε νά εφαρμόζεται τò ώπλισμένον σκυρόδεμα, κατάλληλοι μορφαί και ποιότητες χάλυθος έχρησιμοποιήθησαν ως όπλισμόσ τών τμημάτων τών δομικών έργων, που κατασκευάσθησαν με τò ύλικόν αυτό. Τελευταίως, με τήν επινόησιν του προεντεταμένου σκυροδέματος, ή κατασκευή τενόντων δια τήν προέντασιν υπήρξε μία νέα εφαρμογή του χάλυθος ως δομικου ύλικου. Εις τήν εποχήν μας πλέον ούδέν σοβαρόν δομικόν έργον κατασκευάζεται, χωρίς νά χρησιμοποιηθῆ χάλυψ είτε μόνος του ως τò βασικόν δομικόν ύλικόν είτε ως στοιχείον του σκυροδέματος.

Τὰ μέταλλα ὡς δομικὰ ὑλικά παρουσιάζουν μερικὰ σοβαρὰ πλεονεκτήματα, πὸ ἀντισταθμίζον τὰ μειονεκτήματά των, ἀπὸ



Μεταλλικὸν κτήριο, πὸ χρησιμεύει ὡς σταθμὸς λεωφορείων.

τὰ ὁποῖα τὸ σπουδαιότερον εἶναι τὸ ὑψηλὸν των κόστος. Ἴδίως διὰ πτωχὰς χώρας, ὅπως ἡ Ἑλλάς, τὸ μειονέκτημα αὐτὸ ἔχει μεγάλην σημασίαν καὶ γίνεται ἀκόμη σοβαρώτερον, ἐπειδὴ τὰ μεταλλικὰ δομικὰ ὑλικά εἰσάγονται συνήθως ἀπὸ ἄλλας χώρας μὲ περισσότερον προηγμένην βιομηχανίαν καὶ ἔτσι πληρώνονται εἰς πολῦτιμον συνάλλαγμα.

Ἐνα ἀπὸ τὰ σοβαρώτερα πλεονεκτήματα τῶν μετάλλων εἶναι ὅτι τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα, πὸ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰ δομικὰ ἔργα, κατασκευάζονται βιομηχανικῶς καὶ ἔτσι ὑπάρχουν ὅλα τὰ μέσα, διὰ νὰ ἐξασφαλισθῇ ἡ καλὴ των κατασκευὴ καὶ ὁ ἔλεγ-

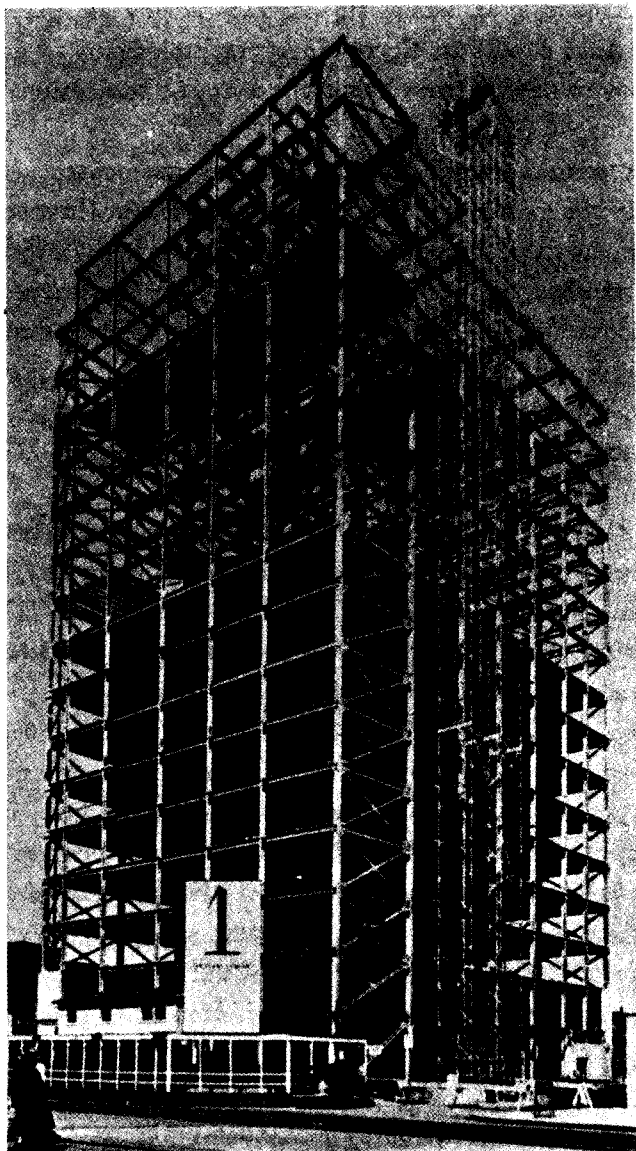
χος τῆς ποιότητός των. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ φυσικά, τὰ μεταλλικά δομικά ὑλικά φθάνουν εἰς τὸ ἐργοτάξιον μὲ γνωστὰς καὶ σταθερὰς ιδιότητας, μὲ τὰ κατάλληλα κάθε φοράν σχήματα καὶ τὰς ἀπαιτουμένας διαστάσεις.

Πλεονέκτημα, δι' ὠρισμένα τουλάχιστον μέταλλα, εἶναι καὶ ἡ μεγάλη των ἀντοχὴ καὶ μάλιστα εἰς οἰονδήποτε εἶδος καταπονήσεως. Ἔτσι διὰ τὸ αὐτὸ ἔργον ἀρκοῦν μικρότεροι ποσότητες ἀπὸ ὅσας θὰ ἀπητοῦντο, ἐὰν ἐχρησιμοποιοῦντο ἄλλα δομικά ὑλικά, καὶ ἐπομένως μειώνεται τὸ ἴδιον βάρος τῆς κατασκευῆς, μολονότι τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν μετάλλων εἶναι γενικὰ ὑψηλόν. Ἡ μείωσις τοῦ ἴδιου βάρους ἔχει ἐνίοτε ἐξαιρετικὴν σημασίαν, ὅπως π.χ. εἰς τὴν κατασκευὴν γεφυρῶν μὲ πολὺ μεγάλα ἀνοίγματα ἢ πολὺ ὑψηλῶν οἰκοδομῶν (οὐρανοξύσται) (σχ. 34·δ).

Ἄλλο πλεονέκτημα τῶν μετάλλων εἶναι ὅτι κατὰ κανόνα δύνανται νὰ λάβουν τὴν μορφήν λεπτῶν φύλλων ἢ καὶ συρμάτων, εἶναι δηλαδὴ ἔλατά καὶ δλιμμα. Ἐπομένως τὰ μέταλλα δύνανται νὰ ἀποκτήσουν μορφὰς συνθέτους μὲ πολὺ μικρὰς τὰς ἐπὶ μέρους διαστάσεις. Μορφὰς αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι ἐντελῶς ἀδύνατον νὰ ἀποκτήσουν ἄλλα δομικά ὑλικά, ὅπως οἱ λίθοι, τὸ σκυρόδεμα ἢ τὸ ξύλον. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἐπιτυγχάνεται μεγάλη οἰκονομία ὑλικοῦ, ἀφοῦ εἰς κάθε περίπτωσιν τὸ ὑλικὸν δύναται νὰ ἔχη ἀκριβῶς τὸ σχῆμα καὶ τὰς διαστάσεις, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητα.

Ἐπίσης πολλὰ μέταλλα ἔχουν μεγάλην ἐπιφανειακὴν σκληρότητα καὶ ἀντοχὴν εἰς τὴν φθοράν.

Τὰ μέταλλα γενικῶς δὲν εἶναι εὐφλεκτα, ἐπομένως μία μεταλλικὴ κατασκευὴ πλεονεκτεῖ ἐν συγκρίσει πρὸς μίαν ξυλινὴν ὡς πρὸς τὸν κίνδυνον τῆς πυρκαϊᾶς. Τὸ πλεονέκτημα αὐτὸ ὅμως ἰσχύει μόνον, ἂν ἡ κατασκευὴ εἰς τὸ σύνολόν της δὲν εἶναι εὐφλεκτος, διότι, ἂν εἰς τὴν ἰδίαν κατασκευὴν ὑπάρχουν καὶ ξύλινα μέρη, εἶναι πολὺ πιθανόν ἢ φωτιά, ἢ ὁποία θὰ συντηρηθῆται μὲ τὴν καῦσιν τῶν ξύλων, νὰ καταστρέψῃ τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα,



Σχ. 34 · δ.

Ούρανοξύστης υπό κατασκευήν. Διακρίνεται ο μεταλλικός του σκελετός.

πριν προφθάσουν νὰ καοῦν εἰς μεγάλο βαθμὸν τὰ ξύλινα (σχ. 27·α). Αὐτὸ ὀφείλεται εἰς τὴν ἰδιότητα, ποὺ ἔχουν τὰ μέταλλα, νὰ χάνουν τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς ἀντοχῆς των, ὅταν ἡ θερμοκρασία ὑπερβῆ ὠρισμένα ὄρια.

Τὰ μέταλλα κατὰ κανόνα ἀντέχουν περισσότερον ἀπὸ τὸ ξύλον εἰς τὸν χρόνον καὶ τὰς καιρικὰς μεταβολὰς. Πάντως καὶ τὰ μέταλλα, τὰ περισσότερα τουλάχιστον, κινδυνεύουν νὰ ὀξειδωθοῦν μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου. Ἐπομένως εἶναι ἀπαραίτητος κάποια προστασία, ποὺ ἐπιτυγχάνεται συνήθως μὲ ἓνα κατάλληλον βάψιμον. Χρειάζονται λοιπὸν καὶ αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ συντήρησιν, ἢ ὁποῖα ἀπαιτεῖ σοβαρὰν δαπάνην. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ μειονεκτοῦν ὡς πρὸς τὰς κατασκευὰς ἀπὸ σκυρόδεμα ἢ λίθους φυσικοὺς ἢ τεχνητούς.

Τὰ μέταλλα κινδυνεύουν νὰ καταστραφοῦν ταχύτερα, ὅταν εὐρίσκωνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος ἢ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους καί, ἰδιαίτερος, ὅταν εὐρίσκωνται ἄλλοτε ἐντὸς τοῦ ὕδατος καὶ ἄλλοτε εἰς τὸν ἐλεύθερον ἀέρα. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὑπόγειοι καὶ ὑποβρύχιοι μεταλλικαὶ δομικαὶ κατασκευαὶ εἶναι μᾶλλον ἀσυνήθεις.

Ὅταν συνδυασθοῦν ὄλαι αἱ ἀνωτέρω ἰδιότητες, καθορίζεται, πότε συμφέρει μία κατασκευὴ νὰ γίνῃ μεταλλικὴ καὶ πότε ὄχι. Συνήθως αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ ἐφαρμόζονται ἐκεῖ, ὅπου τὰ ἄλλα δομικὰ ὕλικά δὲν εἶναι εἰς θέσιν νὰ δώσουν εὐκολον καὶ οἰκονομικὴν λύσιν. Τὰ μέταλλα δηλαδὴ εἶναι τὰ ἀκριβώτερα καὶ εὐγενέστερα δομικὰ ὕλικά, ποὺ διαθέτει σήμερα ἡ τεχνικὴ. Δὲν ἀποκλείεται βεβαίως ἡ ἐφαρμογὴ των καὶ εἰς περιπτώσεις, διὰ τὰς ὁποίας ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι λύσεις, ὅταν ὑπάρχουν περιθώρια νὰ ἀυξηθῇ τὸ κόστος, μὲ σκοπὸν νὰ βελτιωθῇ ἡ ποιότητος τοῦ ἔργου.

Τὸ ἂν συμφέρῃ νὰ χρησιμοποιηθοῦν τὰ μέταλλα, ἐξαρτᾶται κάθε φορὰν καὶ ἀπὸ τὴν συνεχῆ βελτίωσιν τῆς ποιότητός των ἢ τῆς ποιότητος τῶν ἄλλων δομικῶν ὕλικῶν. Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα τοῦ τελευταίου αὐτοῦ φαινομένου παρετηρήθη, ὅταν ἤρ-

χισε να χρησιμοποιηῆται τὸ ὠπλισμένον σκυρόδεμα, τελευταίως δὲ πάλιν, ὅταν ἤρχισε νὰ ἀναπτύσσεται ἡ τεχνικὴ τοῦ προεντεταμένου σκυροδέματος. Καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις ἡ χρῆσις τοῦ χάλυβος εἰς τὴν γεφυροποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερα εἰς τὰ δομικὰ ἔργα, περιωρίσθη σημαντικά.

Ἐξ ἄλλου τὰ ὅρια διὰ τὴν οἰκονομικὴν χρῆσιν τῶν μετάλλων εἰς τὰ δομικὰ ἔργα ποικίλλουν ἀπὸ χώρας εἰς χώραν. Εἰς τὰς χώρας μὲ προηγμένην τεχνολογίαν, εἰς τὰς ὁποίας τὰ μέταλλα καὶ γενικῶς τὰ βιομηχανικὰ προϊόντα εἶναι εὐθηνά, ἐνῶ ἡ ἐργασία εἰς τὸ ἐργοτάξιον εἶναι ἀκριβή, αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ εἶναι σχετικῶς οἰκονομικαί. Ἀντιθέτως εἰς χώρας ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένας τεχνικῶς αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ εἶναι δαπανηρότεραι καὶ ἐπομένως σπανιώτεραι.

ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΩΣ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

35·1 Χημική σύστασης.

Α. Γενικαὶ ἀρχαί.

Ὅπως εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὸ μάθημα τῆς Χημείας, μέταλλα εἶναι τὰ $2/3$ περίπου ἀπὸ τὰ χημικὰ στοιχεῖα, ποὺ συναντῶνται εἰς τὴν φύσιν. Αὐτούσιον ἐν τούτοις, δηλαδὴ χημικῶς καθαρὸν, κανένα μέταλλον δὲν εἶναι χρήσιμον διὰ τὴν κατασκευὴν δομικῶν ἔργων. Ἐντὶ τῶν χημικῶς καθαρῶν μετάλλων χρησιμοποιοῦνται διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν διάφορα κράματα, μίγματα δηλαδὴ δύο ἢ περισσοτέρων μετάλλων εἰς καταλλήλους ἀναλογίας. Πολὺ συχνὰ εἰς τὰ κράματα μετέχουν καὶ στοιχεῖα, ποὺ δὲν κατατάσσονται εἰς τὰ μέταλλα, ὅπως π.χ. ὁ ἄνθραξ, τὸ θεῖον, ὁ φωσφόρος, τὸ πυρίτιον κλπ. Ἐπίσης εἰς τὰ κράματα εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπάρχουν καὶ ὠρισμένοι χημικαὶ ἐνώσεις, ὅπως π.χ. ὀξειδία τῶν μετάλλων, καρβίδια (ἀνθρακώματα), δηλαδὴ ἐνώσεις μετάλλου καὶ ἄνθρακος, κ.ο.κ.

Ἡ ποικιλία τῶν κραμάτων εἶναι θεωρητικῶς πολὺ μεγάλη. Ἡ μεταλλουργικὴ βιομηχανία παράγει συνεχῶς νέους τύπους κραμάτων, ποὺ συνδυάζουν διαφόρους χρήσιμους ιδιότητας. Ἀπὸ ὅλην αὐτὴν τὴν ποικιλίαν τῶν κραμάτων ἐλάχιστα χρησιμοποιοῦνται ὡς δομικὰ ὑλικά. Συγκεκριμένα, εἰς τὰ δομικὰ ἔργα χρησιμοποιοῦνται κυρίως κράματα μὲ βασικὸν στοιχεῖον τὸν σίδηρον καὶ κατὰ δεύτερον λόγον κράματα μὲ βασικὸν στοιχεῖον τὸ ἀλουμίνιον. Δι' εἰδικὰς κατασκευὰς χρησιμοποιοῦνται καὶ κράματα μὲ βάσιν τὸν χαλκὸν (κρουνοί, χειρολαβαὶ κουφωμάτων, ἐπιστεγάσεις, διακοσμῆσεις κλπ.), τὸν μόλυβδον (σωλῆνες ἀκαθάρτων, τα-

ρατσομόλυβα, έπιστεγάσεις, άρθρώσεις και άρμοι ώπλισμένου σκυροδέματος κλπ.) και πολύ σπανιώτερα άλλα μέταλλα.

Αί έφαρμογαί τών κραμάτων χαλκού, μολύβδου κλπ. ένδιαφέρουν περισσότερο την *Οικοδομικήν* ή άλλους ειδικούς κλάδους τής *Δομικής*, δέν περιλαμβάνονται δηλαδή εις τó άντικείμενον τής *Γενικής Δομικής*. Αί έπόμεναι παράγραφοι συνεπώς αναφέρονται μόνον εις κράματα του σιδήρου και κατά δεύτερον λόγον του αλουμινίου. Περισσότερα στοιχεία σχετικά με τά μέταλλα αναφέρονται εις τά βιβλία τής *Χημείας* και τών *Δομικών Υλικών*.

B. Κράματα σιδήρου.

Τó κράμα σιδήρου, τó όποιον έχρησιμοποιήθη πρώτον εις τάς δομικάς κατασκευάς, ήτο ó *φαιός χυτοσίδηρος*. Τó κράμα αυτό, όταν εύρσκεται εις ύγρην κατάστασιν, περιέχει άνθρακα διαλελυμένον εις την μάζαν του εις αναλογίαν 3,5 έως 4⁰/₀. Μετά την απόψυξιν και πήξιν ένα μέρος του άνθρακος αποχωρίζεται και αποβάλλεται με την μορφήν κρυσταλλικών κόκκων γραφίτου. Εις τούς κόκκους αυτός ακριβώς όφείλεται και τó σκοτεινόν χρώμα του χυτοσιδήρου, πού δι' αυτό όνομάζεται *φαιός*. Περιέχει ακόμη πυρίτιον εις σχετικά μεγάλην αναλογίαν (μέχρι και 5⁰/₀) και διάφορα άλλα στοιχεία, όπως θείον, φωσφόρον, μαγγάνιον κλπ., αλλά εις μικροτέρας αναλογίας.

Τό κυριώτερον πλεονέκτημα του φαιού χυτοσιδήρου είναι ότι τήκεται εις σχετικώς χαμηλήν θερμοκρασίαν, κάτω τών 1200°C. Μετατρέπεται τότε εις ένα λεπτόρρευστον ύγρον, πού είναι πολύ κατάλληλον διά την κατασκευήν χυτών άντικειμένων. Όταν πήξη, γίνεται αρκετά άνθεκτικός και μαλακός συγχρόνως, ώστε είναι εύκατέργαστος και είναι δυνατόν νά τρυπηθί, νά λιμαρισθί και νά τορνευθί, έφ' όσον αί έπεξεργασίαι αυτάι γίνουιν με προσοχήν.

Τὸ κυριώτερον μειονέκτημά του εἶναι ὅτι ἔχει πολὺ μικρὰν ἀντοχὴν εἰς ἐφελκυσμόν, συνήθως ἴσην μὲ τὸ ἕνα τέταρτον περι-
που τῆς ἀντοχῆς του εἰς θλίψιν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν δὲν δυνά-
μεθα νὰ περάσωμε τὸν χυτοσίδηρον ἀπὸ ἔλαστρα, διὰ νὰ τοῦ δώ-
σωμε μορφήν φύλλων (ἐλασμάτων) ἢ συρμάτων, οὔτε νὰ μεταβά-
λωμε τὸ σχῆμα του μὲ σφυρηλασίαν. Ἐπίσης πρέπει νὰ τὸν χρη-
σιμοποιῶμε εἰς τὰς κατασκευὰς κατὰ τέτοιον τρόπον, ὥστε εἰς
τὰς διατομὰς του νὰ ἀναπτύσσωνται σχετικῶς μικραὶ ἐφελκυστι-
καὶ τάσεις. Αἱ πρῶται π.χ. μεταλλικαὶ γέφυραι, ποὺ κατασκευά-
σθησαν ἀπὸ χυτοσίδηρον, ἦσαν θολωταὶ κατὰ τὸ παράδειγμα πα-
ρομοίων λιθίνων κατασκευῶν, ὥστε ὅλα τῶν τὰ στοιχεῖα ἦσαν
θλιβόμενα. Ὁ χυτοσίδηρος δηλαδὴ στερεῖται ἐνὸς ἀπὸ τὰ κυριώ-
τερα πλεονεκτήματα τῶν μετάλλων καὶ οὐσιαστικῶς εἶναι δυνα-
τὸν νὰ χρησιμοποιηθῆ ἐκεῖ, ὅπου χρησιμοποιοῦνται καὶ οἱ λίθοι.

Σήμερα ὁ χυτοσίδηρος χρησιμοποιεῖται σπανιώτατα εἰς δο-
μικὰ ἔργα. Αἱ τελευταῖαι του ἐφαρμογαὶ ἦσαν εἰς στύλους, κιγ-
κλιδῶματα ἐξωστῶν ἢ κλιμάκων, ἐφέδρανα γεφυρῶν κλπ., δηλα-
δὴ εἰς στοιχεῖα, ποὺ ὑπόκεινται κυρίως εἰς θλιπτικὰς δυνάμεις.
Ἄλλὰ καὶ εἰς αὐτὰς ἀκόμη τὰς ἐφαρμογάς ἔχει πλέον ἀντικατα-
σταθῆ ἀπὸ ἄλλα κράματα σιδήρου.

Μετὰ τὸν χυτοσίδηρον ἐχρησιμοποιήθη ὁ πολτοπαγῆς ἐλα-
τὸς σίδηρος. Τὸ κράμα αὐτὸ εἶναι πτωχότατον εἰς ἄνθρακα (κά-
τω τῶν 0,5⁰/₀). Εἶναι δύστηκτον μὲ σημεῖον τήξεως ἄνω τῶν
1600° C, ἐπομένως εἶναι ἀκατάλληλον διὰ χυτὰς κατασκευὰς.
Εἶναι ὅμως δυνατόν νὰ ἀλλάξῃ εὐκόλα σχῆμα, χωρὶς νὰ χρειασθῆ
νὰ φθάσῃ εἰς τὸ σημεῖον τῆς τήξεως, ἂν θερμανθῆ ἀρκετά, ὥστε
νὰ ἐρυθροπυρωθῆ. Μεταβάλλεται τότε εἰς μίαν εὐπλαστον μάζαν,
ποὺ εἶναι δυνατόν νὰ πάρῃ οἰονδήποτε σχῆμα, ἂν σφυρηλατηθῆ,
ἢ νὰ μεταβληθῆ εἰς ἔλασμα ἢ σύρμα, ἂν περάσῃ ἀπὸ κατάλληλα
ἔλαστρα. Εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν ἐπίσης δύνανται νὰ συγκολλ-
ηθοῦν μὲ σφυρηλασίαν δύο τεμάχια ἀπὸ τὸ ὑλικὸν αὐτό. Ὁ πολ-

τοπαγής σίδηρος είναι μαλακώτερος από τον χυτοσίδηρον, δι' αὐτὸ ὠνομάσθη καὶ μαλακὸς σίδηρος ἢ σφυρήλατος σίδηρος.

Τὰ στοιχεῖα τοῦ πολτοπαγοῦς ἑλατοῦ σιδήρου, ποὺ ἐχρησιμοποιήθησαν εἰς τὰς κατασκευάς, παρεσκευάζοντο μὲ τὴν μέθοδον τῆς δέσμης τῶν ράβδων. Ὅπως δηλαδὴ ἐβγαίνει ἀπὸ τὸ καμίνι ὁ σίδηρος μὲ μορφὴν πολτοῦ, ἔπαιρνε τὸ σχῆμα ράβδων μὲ σφυρηλασίαν καὶ ἔλασιν. Ἐπειτα ἐσχηματίζοντο δέσμαι ράβδων, εἰς τὰς ὁποίας ἐδίδετο περίπου τὸ σχῆμα, ποὺ ἔπρεπε νὰ διαθέτῃ τὸ ὑπὸ κατασκευὴν στοιχεῖον. Αἱ ράβδοι αὐταὶ ἐθερμαίνοντο καὶ πάλιν, ὥστε νὰ ἐρυθροπυρωθοῦν καὶ νὰ συγκολληθοῦν, πρὶν ὑποστοῦν τὴν τελικὴν ἔλασιν, ποὺ τοὺς ἔδιδε τὸ ὀριστικὸν σχῆμα. Ἡ μέθοδος αὐτὴ δὲν ἐφαρμόζεται πλέον καὶ μάλιστα οἱ κανονισμοὶ τοῦ σκυροδέματος ρητῶς τὴν ἀπαγορεύουν διὰ τὴν κατασκευὴν ράβδων ὀπλισμοῦ.

Σήμερα χρησιμοποιεῖται γενικῶς ρευστοπαγῆς ἑλατοῦ σιδήρου, ὁ ὁποῖος διεθνῶς πλέον ὀνομάζεται *χάλυψ* (steel, acier, Stahl). Οἱ χάλυβες εἶναι διάφορα κράματα σιδήρου μὲ περιεκτικότητα ἄνθρακος 0,3 ἕως 1,5%, ὁ ὁποῖος εἶναι πάντοτε χημικῶς ἐνωμένος μὲ τὸν σίδηρον καὶ ὄχι ἐλεύθερος, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσηί τοῦ φαιοῦ χυτοσιδήρου. Ὑπάρχουν καὶ εἰδικοὶ χάλυβες μὲ πολὺ μικρὰν περιεκτικότητα εἰς ἄνθρακα, δηλαδὴ κάτω τοῦ 0,3%. Οἱ χάλυβες γενικὰ δὲν πρέπει νὰ περιέχουν περισσότερον ἀπὸ 1⁰/₁₀₀ θεῖον ἢ φωσφόρον, οὔτε περισσότερον ἀπὸ 4⁰/₁₀₀ πυρίτιον. Περιέχουν ἐπίσης ἀρκετὸν μαγγάνιον, ποὺ ἐπιτρέπεται νὰ φθάσῃ τὸ 1⁰/₁₀, καὶ εἰς εἰδικὰς περιπτώσεις μικρὰς ποσότητος ἀπὸ διάφορα ἄλλα μέταλλα, ὅπως εἶναι τὸ νικέλιον, τὸ χρώμιον, τὸ βολφράμιον, τὸ βανάδιον, τὸ μολυβδένιον κλπ.

Ἡ περιεκτικότης τοῦ χάλυβος εἰς ἄνθρακα αὐξάνει τὴν ἀντοχὴν καὶ σκληρότητα, ἀλλὰ ἐλαττώνει τὴν ἱκανότητα ἐπιμηκύνσεώς του καὶ γενικώτερα τῆς κατεργασίας του. Μὲ τὰς προσμίξεις

ἄλλων μετάλλων ἐπιτυγχάνεται ἡ βελτίωσις τῶν κατὰ περίπτωσιν μηχανικῶν ἢ ἄλλων χαρακτηριστικῶν τῶν χαλύβων.

Οἱ χάλυβες εἶναι σχετικὰ δύστηκτοι μὲ σημεῖον τήξεως περὶ τοὺς 1400°C καὶ δι' αὐτὸ δὲν χρησιμοποιοῦνται γενικῶς διὰ χυτὰς κατασκευάς. Ὑπάρχουν ἐν τούτοις περιπτώσεις, ποὺ κατασκευάζονται χυτὰ χαλύβδινα ἀντικείμενα, δι' αὐτὸ χρησιμοποιεῖται συχνὰ καὶ ὁ ὄρος *χυτοχάλυψ*.

Κυρίως οἱ χάλυβες εἶναι ἔλατοι, χρησιμοποιοῦνται δηλαδὴ ἀφοῦ πάρουν τὴν μορφήν ἐλασμάτων. Ὅπως ὁ χάλυψ βγαίνει ἀπὸ τὸ καμίνι εἰς ὑγρὰν κατάστασιν, χύνεται εἰς τύπους (καλούπια) καὶ παίρνει τὴν μορφήν ἀκατεργάστων κορμῶν ἢ φύλλων. Ἡ θερμοκρασία τῶν πρώτων αὐτῶν προϊόντων διατηρεῖται ὑψηλή, ὥστε τὸ ὑλικὸν παραμένει σχετικὰ μαλακὸν καὶ ἔτσι διευκολύνεται ἡ κατεργασία του εἰς τὰ ἔλαστρα, ὅπου ἀποκτᾶ τὰς ἐπιθυμητὰς μορφάς.

Οἱ χάλυβες ἐν γένει δὲν σφυρηλατοῦνται καὶ ἡ ἐπεξεργασία των εἰς τὸ ἐργοτάξιον γίνεται χωρὶς νὰ θερμανθοῦν, ἐκτὸς ἀπὸ ὠρισμένας εἰδικὰς περιπτώσεις (π.χ. ἠλώσεις, βλέπε παράγραφον 36·2). Αὐτὸ ἰσχύει αὐστηρότερα δι' ὠρισμένους τύπους εἰδικῶν χαλύβων, ποὺ κινδυνεύουν νὰ χάσουν τὰς ἐξαιρετικὰς ιδιότητάς των, ἂν ὑποστοῦν ἐπεξεργασίαν εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

Τὰ διάφορα εἶδη χάλυβος δὲν διαφέρουν μεταξύ των μόνον, ἐπειδὴ ἔχουν διαφορετικὴν χημικὴν σύστασιν. Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ των ὀφείλονται εἰς τὸν τρόπον παρασκευῆς καὶ κατεργασίας των. Γενικῶς, ἂν ἡ κατεργασία γίνεται εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ὕστερα ὁ χάλυψ ἀφεθῆ νὰ κρυώσῃ σιγὰ-σιγὰ καὶ ὁμοιόμορφα, τὸ προῖδν εἶναι μαλακὸν καὶ εὐκατέργαστον. Ἐὰν ἡ ψύξις γίνῃ ἀπότομα, τὸ προῖδν εἶναι σκληρότερον, ἢ ἀντοχὴ του εἶναι μεγαλυτέρα, ἀλλὰ ἡ θραύσις ἐπέρχεται, ἐνῶ ἀκόμη αἱ παραμορφώσεις, ποὺ ὀφείλονται εἰς τὴν καταπόνησίν του, εἶναι πολὺ μικραί. Ἐνα παράδειγμα μαλακοῦ χάλυβος εἶναι ἡ καρφίτσα

και σκληροῦ ἢ βελόνῃ. Ἡ βελόνῃ σπάει πολὺ πιὸ εὐκόλα, ἂν και εἶναι σκληροτέρα και ἔχει μεγαλυτέραν ἀντοχήν.

Ὁ χάλυψ κατά τὴν κατεργασίαν του δύναται νὰ ὑποστῇ ἀπότομον ψύξιν, ἐὰν ἐμβαπτισθῇ, ὅσον ἀκόμη εἶναι θερμός, μέσα εἰς ἓνα ψυχρὸν λουτρὸν ὕδατος ἢ ἐλαίου. Αὐτὸ ὀνομάζεται βαφή τοῦ χάλυβος. Ἡ βαφή, ἢ ὁποῖα ἐπιφέρει σκλήρυνσιν τοῦ ὕλικου, ἦτο γνωστὴ ἀπὸ παλαιωτάτων χρόνων και ἐφηρμόζετο ἀπὸ τὰ πρῶτα στάδια τῆς χρήσεως τοῦ σιδήρου διὰ τὴν κατασκευὴν ἐργαλείων, ὄπλων και κοπτικῶν ὀργάνων.

Παρόμοια ἀποτελέσματα μετὴν βαφήν προκαλεῖ και ἡ κατεργασία τοῦ χάλυβος εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἡ κατεργασία αὐτὴ συνίσταται συνήθως εἰς ἔλκυσμόν (τράβηγμα), συστροφήν (στρίψιμο) ἢ ἄλλας παρομοίας καταπονήσεις, ὁπότε ὁ χάλυψ ἀποκτᾷ μεγαλυτέραν ἀντοχήν και μεγαλυτέραν σκληρότητα, ἀλλὰ γίνεται περισσότερον εὐθραυστος, θραύεται δηλαδὴ, ἐνῶ ἀκόμη αἱ παραμορφώσεις του εἶναι μικραὶ. Διὰ χάλυβας, ποὺ ἔχουν βελτιωθῆ διὰ κατεργασίας ἐν ψυχρῷ, ἔγινε ἤδη λόγος εἰς τὰς παραγράφους τὰς σχετικὰς μετὸν ὄπλισμόν τοῦ σκυροδέματος [Τόμος Β', παράγρ. 14·7 (Α)].

Ἐννοεῖται ὅτι ὑπάρχουν και χάλυβες, ποὺ εἶναι σκληροὶ και εὐθραυστοὶ και ἔχουν ὕψηλὴν ἀντοχήν ἐκ φύσεως, ἐπειδὴ εἶναι πλουσιώτεροι εἰς ἄνθρακα και ἰδίως, ἐπειδὴ περιέχουν μικρὰς ποσότητας ἀπὸ κατάλληλα μέταλλα. Μερικοὶ ἀπὸ τοὺς εἰδικοὺς αὐτοὺς χάλυβας ἔχουν και τὸ πλεονέκτημα ὅτι εἶναι ἀνοξειδωτοὶ ἢ, ὀρθότερα, ὅτι ὀξειδώνονται πολὺ δύσκολα. Οἱ χάλυβες αὐτοὶ δὲν ἔχουν ἀνάγκη ἀπὸ χρωματισμόν ἢ ἄλλου εἴδους προστασίαν.

Εἰς τὰς μεταλλικὰς κατασκευὰς σήμερα χρησιμοποιοῦνται διάφοροὶ τύποι χάλυβος. Εἰς τὰς χώρας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν μεγάλην παραγωγὴν χάλυβος, ἔχουν τυποποιηθῆ ὠρισμέναι ποιότητες και ἔχει καθιερωθῆ ἓνα σύστημα διὰ τὴν σήμανσίν των. Ὑπάρχουν διαφοραὶ μεταξὺ τῶν κανονισμῶν και τῶν προδιαγραφῶν

τῆς μιᾶς χώρας καὶ τῶν ἀντιστοιχῶν τῆς ἄλλης. Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν ὑπάρχουν τέτοια κείμενα ἐπίσημα καὶ συνήθως ἐφαρμόζονται τὰ γερμανικὰ πρότυπα, ἂν καὶ χρησιμοποιεῖται χάλυψ, ὁ ὁποῖος εἰσάγεται καὶ ἀπὸ ἄλλας χώρας.

Γενικῶς παράγεται εἰς ὅλας τὰς βιομηχανίας χάλυθος ἕνας βασικὸς τύπος μαλακοῦ χάλυθος, ὁ ὁποῖος θραύεται, ὅταν ἢ τάσις ἐφελκυσμοῦ ὑπερβῇ τὰ 3700 kg/cm^2 περίπου. Κατὰ τὰ γερμανικὰ πρότυπα ὁ χάλυψ αὐτὸς παρίσταται μὲ τὸν συμβολισμὸν St 37, δηλαδὴ Stahl (= χάλυψ) ἀντοχῆς 37 kg/mm^2 εἰς ἐφελκυσμὸν. Ὁ βασικὸς αὐτὸς τύπος χάλυθος παρουσιάζει ἕνα ὄριον διαρροῆς περὶ τὰ 2400 kg/cm^2 καὶ μίαν μήκυνσιν κατὰ τὴν σιγμῆν, ποὺ θραύεται, περίπου 20% . Μὲ τὸ ὑλικὸν αὐτὸ κατασκευάζεται ὁ συνήθης ὄπλισμὸς διὰ τὸ σκυρόδεμα καὶ τὰ τρέχοντα ἐλάσματα τοῦ ἐμπορίου διὰ μεταλλικὰς δομικὰς κατασκευὰς.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸν βασικὸν αὐτὸν τύπον ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι, ποὺ ὀνομάζονται γενικὰ χάλυβες ὑψηλῆς ἀντοχῆς. Οἱ χάλυβες αὐτοὶ εἶναι σκληρότεροι, μὲ ὑψηλοτέραν ἀντοχὴν καὶ μὲ ποικίλας ιδιότητας, ποὺ διαφέρουν ἀπὸ τὸν ἕνα τύπον εἰς τὸν ἄλλον. Οἱ χάλυβες ὑψηλῆς ἀντοχῆς χρησιμοποιοῦνται τόσον διὰ μεταλλικὰς κατασκευὰς, ὅσον καὶ ὡς ὄπλισμὸς σκυροδέματος, εἰς ὅσας περιπτώσεις ἀπαιτοῦνται βελτιωμένα ἰδιότητες. Κατὰ κανόνα ἡ χρῆσις τῶν εἰς μεγάλα ἔργα συμφέρει οἰκονομικῶς, ἐπειδὴ ἡ μεγαλύτερα ἀντοχὴ τῶν ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα νὰ μειώνωνται αἱ ποσότητες τοῦ ὑλικοῦ. Ἔτσι καλύπτεται ἡ διαφορά τοῦ κόστους, ποὺ ὀφείλεται εἰς τὴν μεγαλύτεραν τιμὴν μονάδος. Εἰδικοὶ χάλυβες μὲ ἐξαιρετικὰ ὑψηλὴν ἀντοχὴν χρησιμοποιοῦνται, διὰ νὰ κατασκευασθοῦν οἱ τένοντες εἰς ἔργα ἀπὸ προεντεταμένον σκυρόδεμα, τὰ καλώδια διὰ τὴν ἀνάρτησιν κρεμαστῶν γεφυρῶν κ.ο.κ.

Ἄλλος τύπος χάλυθος εἶναι, ὅπως ἀνεφέρθη καὶ προηγουμένως, ὁ *χυτοχάλυψ*. Τὸ κρᾶμα αὐτὸ εἶναι πλουσιώτερον εἰς ἀνθρακὰ ἀπὸ τοὺς ἄλλους χάλυθας καὶ δι' αὐτὸ εἶναι κάπως περισσό-

τερον εϋτηκτον. Έχει αντικαταστήσει σήμερα πλέον τὸν κλασσικὸν φαῖὸν χυτοσίδηρον εἰς τὰς περισσοτέρας χυτὰς κατασκευάς.

Ὁ χυτοχάλυψ ἔχει τὸ πλεονέκτημα, συγκρινόμενος μὲ τὸν ἀπλοῦν χυτοσίδηρον, ὅτι δύναται νὰ ὑποστῇ σφυρηλάτησιν, δταν ἐρυθροπυρωθῇ, καὶ ἔτσι εἶναι δυνατὸν νὰ βελτιωθῇ τόσο τὸ σχῆμα του ὅσον καὶ ἡ ἀντοχή του εἰς θλίψιν. Σφυρήλατος χυτοχάλυψ χρησιμοποιεῖται, διὰ νὰ κατασκευάζωνται στοιχεῖα, ποὺ πρέπει νὰ ἔχουν ἀρκετὰ μεγάλας διαστάσεις καὶ πολὺ ὑψηλὴν ἀντοχὴν εἰς θλίψιν, ὅπως εἶναι π.χ. οἱ κύλινδροι τῶν ἐφεδρῶν, τὰ βλήτρα διὰ τὰς ἀρθρώσεις κ.ο.κ.

Γ. Κράματα ἐλαφρῶν μετάλλων.

Τὰ μέταλλα ἀπὸ τὴν ἀποψιν τοῦ εἰδικοῦ βάρους των διακρίνονται:

- α) Εἰς ἐλαφρά, μὲ εἰδικὸν βᾶρος 0,9 ἕως 6.
- β) Εἰς βαρέα, μὲ εἰδικὸν βᾶρος 6,1 ἕως 13.
- γ) Εἰς βαρύτερα, μὲ εἰδικὸν βᾶρος 13,1 ἕως 21,4.

Βασικὸν στοιχεῖον εἰς τὰ κράματα τῶν ἐλαφρῶν μετάλλων εἶναι κατὰ κανόνα τὸ ἀλουμίνιον. Ἐν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ εἰδικὸν βᾶρος τοῦ σιδήρου εἶναι περίπου 7,85, ἐνῶ τοῦ ἀλουμινίου εἶναι περίπου 2,70, τὰ κράματα τῶν ἐλαφρῶν μετάλλων, ποὺ συνήθως λέγονται ἀπλῶς ἐλαφρά μέταλλα, εἶναι περίπου τρεῖς φορές ἐλαφρότερα ἀπὸ τοὺς χάλυδας.

Ἀντιστοιχῶς ἡ ἀντοχή των εἶναι μικροτέρα, ἀντιπροσωπεύει ὁμως τὰ 50% ἢ καὶ περισσότερον τῆς ἀντοχῆς τῶν χαλύβων. Ἔτσι μία κατασκευὴ ἀπὸ κράμα ἐλαφρῶν μετάλλων εἶναι μὲν δυνατὸν νὰ ἔχη στοιχεῖα μὲ μεγαλυτέρας διαστάσεις ἀπὸ ἐκείνας, ποὺ θὰ εἶχαν τὰ ἴδια στοιχεῖα, ἀν ἡ κατασκευὴ ἦτο χαλυβδίνη, κατὰ κανόνα ὁμως εἶναι εἰς τὸ σύνολόν της ἐλαφροτέρα.

Αὐτὸς εἶναι ὁ λόγος, διὰ τὸν ὁποῖον τὰ ἐλαφρά μέταλλα ἐφηρμόσθησαν ἀρχικῶς εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀεροπλάνων, ὅπου

ἡ οἰκονομία τοῦ βάρους εἶχε πάντοτε πρωταρχικὴν σημασίαν. Ἀργότερα ἡ χρῆσις των ἐγενικεύθη εἰς τὴν κατασκευὴν ὀχημάτων πάσης φύσεως, ἐπίπλων, κουφωμάτων κλπ. Ἐλαφρὰ μέταλλα χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης εἰς κατασκευὰς προσωρινῶν οἰκοδομῶν, λυομένων οἰκιῶν, στεγῶν κλπ. Ὁρισμένοι ἀμφιβολίαι διὰ τὴν ἀντοχὴν τῶν κραμάτων αὐτῶν εἰς τὴν γήρανσιν καὶ τὰς καιρικὰς μεταβολάς, ὅπως καὶ αἱ ἀποτυχίαι, ποὺ παρουσιάσθησαν εἰς μερικὰς περιπτώσεις, δὲν ἔχουν ἐπιτρέψει ἀκόμη τὴν χρῆσιν των εἰς πολὺ μεγάλα ἔργα. Εἶναι ἐν τούτοις βέβαιον, ὅτι πολὺ γρήγορα θὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ θὰ αὐξήσουν ἔτσι τὰς δυνατότητας τῆς τεχνικῆς, ἰδίως εἰς τὸν τομέα τῶν γεφυρῶν μὲ πολὺ μεγάλα ἀνοίγματα.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἐλαφρότητα των τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα συνήθως διαθέτουν καὶ μίαν ἄλλην πολύτιμον ἰδιότητα. Δύνανται νὰ παραμείνουν χωρὶς καμμίαν βαφὴν ἢ ἄλλου εἴδους ἐπικάλυψιν, χωρὶς νὰ κινδυνεύουν νὰ ὀξειδωθοῦν. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὀξειδώνονται ἐπιφανειακῶς καὶ τὸ ὀξειδίων, ποὺ παράγεται, ἀποτελεῖ τὴν καλυτέραν προφύλαξιν διὰ τὸ ἴδιον τὸ μέταλλον. Τὰ τελευταῖα ἔτη μάλιστα ἡ ὀξειδωσις αὐτὴ γίνεται ἐξ ἀρχῆς εἰς τὸ ἐργοστάσιον μὲ ἠλεκτρολυτικὰς μεθόδους (ἀνοδικὴ ὀξειδωσις). Ἔτσι ἡ ὀξειδωσις εἶναι ὁμοίομορφος καὶ δύναται νὰ ἔχη εἰς κάθε περίπτωσιν τὸ ἐπιθυμητὸν πάχος καὶ χρῶμα.

Χάρις εἰς τὴν ἰδιότητα αὐτὴν εἰς τὰ δομικὰ ἔργα, ποὺ γίνονται ἀπὸ ἐλαφρὰ μέταλλα, ἀποφεύγεται μία ἀξιόλογος δαπάνη κατὰ τὴν κατασκευὴν, ἐνῶ σχεδὸν μηδενίζεται ἡ δαπάνη διὰ τὴν συντήρησιν των.

35·2 Μορφαὶ τῶν δομικῶν μετάλλων εἰς τὸ ἐμπόριον.

A. Πρότυπα ἐλάσματα.

Τόσον οἱ χάλυβες, ὅσον καὶ τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα, ποὺ προ-

ορίζονται διὰ τὴν κατασκευὴν δομικῶν ἔργων, φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ διαφόρους μορφάς, αἱ ὁποῖαι ἔχουν προκύψει μετὰ ἀπὸ σοβαρὰς μελέτας, ὥστε κάθε μία νὰ ἐξυπηρετῇ μίαν ὄρισμένην ἀνάγκην. Αἱ διαφοροὶ αὐταὶ μορφαὶ ἔχουν τυποποιηθῆ καὶ παράγονται ἀπὸ τὰς βιομηχανίας εἰς μεγάλας ποσότητας. Κάθε χώρα μὲ σοβαρὰν μεταλλουργικὴν βιομηχανίαν ἔχει ἐνοποιήσῃ τὴν παραγωγὴν τῆς, ὥστε ὅλα τὰ ἐργοστάσιά τῆς νὰ παράγουν εἰς τὰς αὐτὰς τυποποιημένας μορφὰς τὰ δομικὰ μέταλλα.

Μεταξὺ τῶν προτύπων τῆς μιᾶς καὶ τῆς ἄλλης χώρας ὑπάρχουν πάντοτε διαφοραί, αἱ διαφοραὶ ὅμως αὐταὶ εἶναι τόσον μικραί, ὥστε γενικῶς εἶναι δυνατὸν νὰ εὑρεθῇ διὰ κάθε μορφήν τοῦ προϊόντος μιᾶς χώρας ἡ ἀντιστοιχὸς μορφή μετὰ τῶν τυποποιημένων προϊόντων ὄλων τῶν ἄλλων χωρῶν. Ἰδιαιτέρως μετὰ τὴν δημιουργίαν τῆς Κοινοπραξίας Ἐνθρακος καὶ Χάλυθος καὶ βραδύτερον τῆς Κοινῆς Ἀγορᾶς, αἱ βιομηχανίαι τῶν Δυτικοευρωπαϊκῶν χωρῶν προσεπάθησαν νὰ ἐνοποιήσουν κατὰ τὸ δυνατὸν τὴν τυποποίησιν τῶν προϊόντων των. Ἔτσι διαφοραὶ ἀξιόλογοι παρουσιάζονται μόνον μετὰ τῶν προϊόντων τῶν χωρῶν αὐτῶν καὶ τῶν βρετανικῶν ἢ ἀμερικανικῶν ἀντιστοιχῶν, τὰ ὁποῖα ἐπὶ πλεόν δὲν ἀναφέρονται εἰς τὸ μετρικὸν σύστημα, ἀλλὰ αἱ διαστάσεις των δίδονται εἰς ἔντσας καὶ τὰ βάρη των εἰς λίμπρας (1b = round).

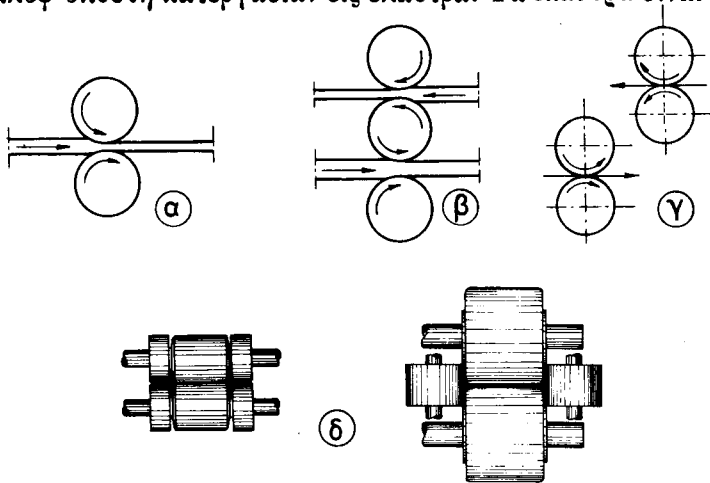
Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν ὑπάρχει πρὸς τὸ παρὸν ἀνάλογος τυποποίησις, διότι ἡ χαλυβουργία εὐρίσκεται εἰς τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεώς τῆς. Αἱ μελέται τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν γίνονται κατὰ κανόνα μὲ βάσιν τοὺς γερμανικοὺς κανονισμοὺς καὶ τὰ γερμανικὰ πρότυπα. Εἰς τὸ ἐμπόριον ἐν τούτοις κυκλοφοροῦν προϊόντα, ποὺ προέρχονται καὶ ἀπὸ ἄλλας χώρας, π.χ. τὸ Βέλγιον, τὴν Γαλλίαν κλπ. Ἡ ἀντιστοιχία τῶν μορφῶν τοῦ ἐμπορίου μὲ τὰς μορφὰς τῶν γερμανικῶν προτύπων, ποὺ ἀναφέρονται εἰς τὰ σχέδια, εἶναι κατὰ κανόνα τόσον ἱκανοποιητικὴ, ὥστε ἡ

ἀντικατάστασις των γίνεται, χωρὶς νὰ χρειάζεται ἀναθεώρησις τῆς μελέτης.

Ὁ δομικὸς χάλυψ κατά τὰς γερμανικὰς προδιαγραφὰς παρράγεται εἰς μορφὰς, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ ταξινομηθοῦν εἰς τὰς ἑξῆς μεγάλας ομάδας :

- α) Ραβδοσίδηρος, πὺ περιλαμβάνει καὶ τὸν ταινιοσίδηρον.
- β) Μορφοσίδηρος.
- γ) Χαλυβδόφυλλα.
- δ) Ράβδοι εἰδικῆς διατομῆς.
- ε) Σύρματα καὶ συρματόσχοινα.

Ὅλαι αἱ ἀνωτέρω μορφαὶ ὀνομάζονται καὶ πρότυπα ἐλάσματα. Πρότυπα λέγονται, ἐπειδὴ αἱ μορφαὶ των καὶ αἱ διαστάσεις των εἶναι τυποποιημέναι, καὶ ἐλάσματα, ἐπειδὴ παράγονται, ἀφοῦ δ χάλυψ ὑποστῇ κατεργασίαν εἰς ἔλαστρα. Τὰ ἔλαστρα εἶναι ομά-



Σχ. 35-2 α.

Διατάξεις ἐλάστρον: (α) Ἀπλοῦν ἐλαστρον ἢ διέλαστρον. (β) Τριέλαστρον. (γ) Διπλοῦν ἐλαστρον. (δ) Ἐλαστρα διὰ παραγωγήν ἐλασμάτων διατομῆς διπλοῦ ταῦ.

δες κυλίνδρων, τῶν ὁποίων ἡ ἐπιφάνεια ἔχει κατάλληλον μορ-

φῆν (σχ. 35·2 α) καὶ οἱ ὅποιοι περιστρέφονται περὶ τὸν ἄξονά των ἀφήνοντες ἓνα διάκενον μεταξύ των. Ἀπὸ τὸ διάκενον αὐτὸ ὑποχρεώνεται νὰ περνᾷ τὸ μέταλλον, ποὺ συμπιέζεται ἔτσι, ὥστε ἀλλάσσει μορφήν. Μετὰ ἀπὸ ἐπανειληγμένους ἐλάσεις τὸ μεταλλικὸν τεμάχιον λαμβάνει τὴν ἐπιθυμητὴν τελικὴν μορφήν του.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ πρότυπα ἐλάσματα ὁ δομικὸς χάλυψ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον καὶ μὲ τὴν μορφήν εἰδικῶν τεμαχίων χυτῶν ἢ ἐλατῶν, ὅπως εἶναι π.χ. οἱ ἦλοι, τὰ ἐφέδρανα κλπ.

Διὰ τὰ ἐλαφρὰ μέταλλα ἢ τυποποιήσεις δὲν εἶναι τόσον πλήρης, ἀκολουθεῖ ὅμως τὰς ἰδίας γενικὰς γραμμὰς.

B. Ραβδοσίδηρος.

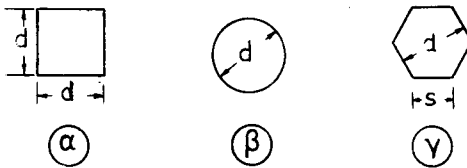
Εἰς τὸν ραβδοσίδηρον ὑπάγονται ἐλάσματα, τὰ ὅποια ἔχουν τὴν μορφήν ράβδων. Τὸ μῆκος των δηλαδὴ εἶναι πολὺ μεγαλύτερον ἀπὸ τὰς ἄλλας των διαστάσεις. Ἐπίσης ἡ διατομὴ τῶν ἐλασμάτων αὐτῶν παραμένει σταθερὰ εἰς ὅλον τὸ μῆκος των, ποὺ εἶναι συνήθως 5 ἕως 8 m καὶ κατ' ἐξαιρέσειν 3 ἕως 5 ἢ 8 ἕως 15 m.

Εἰς τὸν ραβδοσίδηρον ὑπάγονται :

α) Αἱ ράβδοι μὲ *κυκλικὴν διατομὴν*, ποὺ χρησιμοποιοῦνται κυρίως ὡς ὄπλισμός τοῦ σκυροδέματος, ἀλλὰ καὶ εἰς διαφόρους ἄλλας περιπτώσεις. Ἡ διάμετρος των κυμαίνεται ἀπὸ 5 ἕως 300 mm. Ὅταν ἡ διάμετρος εἶναι μικροτέρα ἀπὸ 5 mm, ἡ ράβδος κατατάσσεται εἰς τὰ σύρματα (fil machine). Ὅπως εἶναι ἤδη γνωστὸν, ἡ σήμανσις των γίνεται μὲ τὸ σύμβολον Ø, π.χ. Ø 24 [Τόμος Β', παράγρ. 14·7 (Α)].

β) Αἱ *τετραγωνικαὶ καὶ ἑξαγωνικαὶ* ράβδοι, δηλαδὴ αἱ ράβδοι τῶν ὁποίων ἡ διατομὴ ἔχει σχῆμα τετραγώνου ἢ κανονικοῦ ἑξαγώνου. Αἱ ράβδοι αὗται χαρακτηρίζονται μὲ τὴν διάμετρον τοῦ κύκλου, ποὺ ἐγγράφεται εἰς τὴν διατομὴν των (σχ. 35·2 β), καὶ μὲ τὸ σύμβολον □, γ, ○ ἀντιστοίχως.

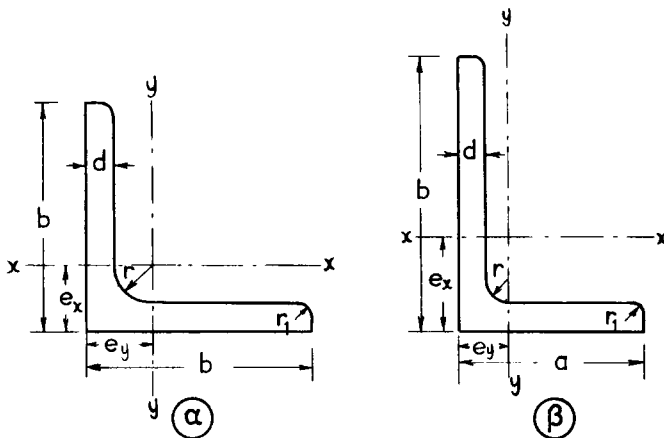
γ) Τὰ γωνιακὰ ἐλάσματα, ποὺ διακρίνονται εἰς ἰσοσκελῆ καὶ ἀνισοσκελῆ (σχ. 35·2 γ).



Σχ. 35·2 β.

Διατομαὶ ἐλασμάτων ραβδοσιδήρου: (α) Τετραγωνική. (β) Κυκλική. (γ) Ἑξαγωνική.

δ) Τὰ ἐλάσματα μὲ διατομὴν ταῦ, ποὺ διακρίνονται εἰς ὑψίκορμα, δηλαδὴ μὲ πλάτος πέλματος ἴσον πρὸς τὸ ὕψος τοῦ κορ-



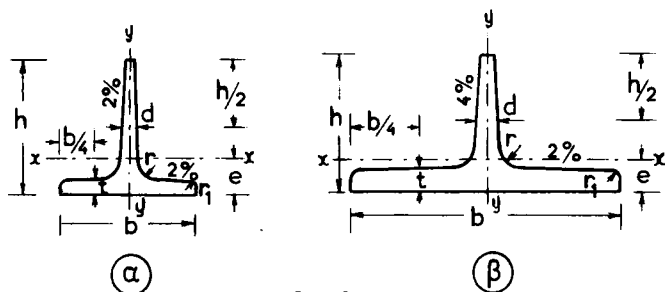
Σχ. 35·2 γ.

Διατομαὶ ἐλασμάτων ραβδοσιδήρου: (α) Ἴσοσκελοῦς γωνιακοῦ. (β) Ἀνισοσκελοῦς γωνιακοῦ.

μοῦ των, καὶ εἰς πλατύπελμα, δηλαδὴ μὲ πλάτος πέλματος διπλάσιον ἀπὸ τὸ ὕψος τοῦ κορμοῦ των (σχ. 35·2 δ).

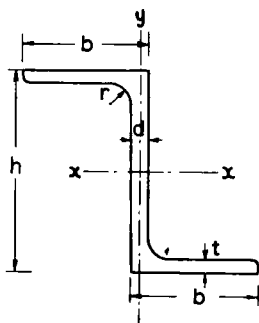
ε) Τὰ ἐλάσματα μὲ διατομὴν ζῆτα, τῶν ὁποίων ἡ διατομὴ παρουσιάζει κέντρον συμμετρίας, χωρὶς ὅμως νὰ ὑπάρχη ἄξων συμμετρίας (σχ. 35·2 ε).

Τὰ ἐλάσματα με διατομήν εις σχῆμα γωνίας, ταῦ ἢ ζῆτα ἔχουν κυρίας διαστάσεις εις τὰς διατομὰς των, δηλαδὴ ὕψος καὶ πλάτος, ποὺ κυμαίνονται ἀπὸ 15 ἕως 200 mm περίπου.



Σχ. 35·2 δ.

Διατομαὶ ἐλασμάτων ραβδοσιδήρου: (α) Ὑψικόρου ταῦ. (β) Πλατυπέλου ταῦ.



Σχ. 35·2 ε.

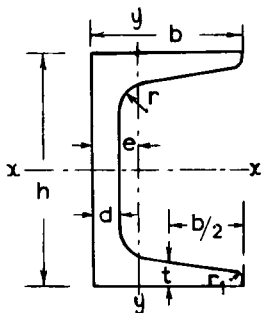
Ἐλασμα ραβδοσιδήρου με διατομήν ζῆτα.

στ) Τὰ ἐλάσματα με διατομήν διπλοῦ ταῦ ἢ πι (διεθνῶς U), ἐφ' ὅσον ἡ διατομή των ἔχη ὕψος μικρότερον ἀπὸ 80 mm (σχ. 35·2 στ).

Εἰς τὸν ραβδοσιδηρον ὑπάγεται καὶ ὁ ταινιοσίδηρος, δηλαδὴ ἐλάσματα με ὀρθογωνικὴν διατομήν. Τὰ ἐλάσματα αὐτὰ ἀνήκουν εις τὰς ἐξῆς κατηγορίας :

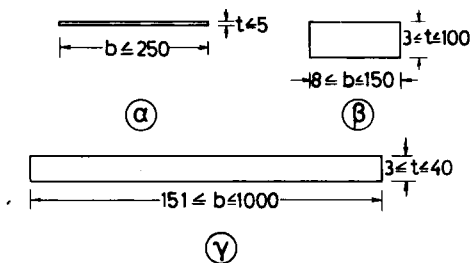
α) Ταινίαι με πάχος κάτω τῶν 5 mm καὶ πλάτος τὸ πολὺ ἴσον πρὸς 250 mm [σχ. 35·2 ζ(α)].

β) Λεπίδες με πλάτος 8 έως 150 mm και πάχος 3 έως 100 mm [σχ. 35·2 ζ(β)].



Σχ. 35·2 στ.

*Έλασμα ραβδοσιδήρου με διατομήν π και $h < 80$ mm.



Σχ. 35·2 ζ.

Διατομαί ελασμάτων ταινιοσιδήρου: (α) Ταινία. (β) Λεπίς. (γ) Πλατεία λεπίς.

γ) Πλατεΐαι λεπίδες με πλάτος 151 έως 1000 mm και πάχος 3 έως 40 mm [σχ. 35·2 ζ(γ)].

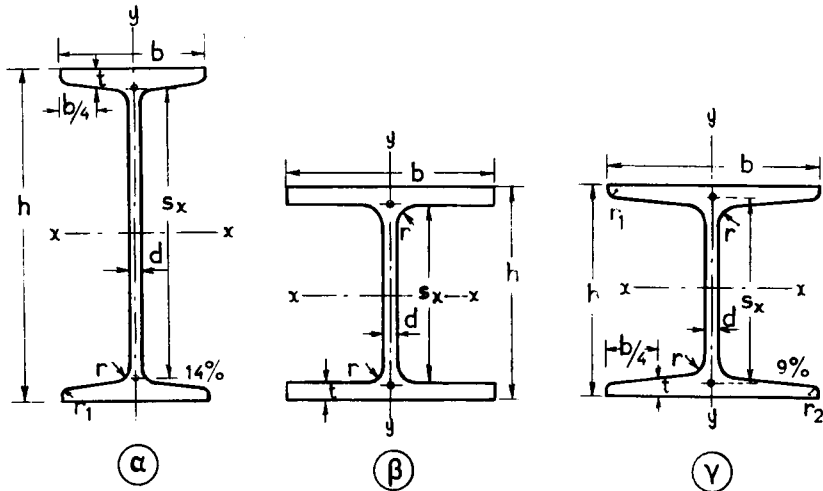
Γ. Μορφοσίδηρος.

Ο μορφοσίδηρος αποτελείται και αυτός από ελάσματα μεγάλου μήκους, 4 έως 14 m, με διατομήν σταθεράν εις ὄλον τὸ μήκος των. Εἰς τὸν μορφοσίδηρον ὑπάγονται ελάσματα με διατομήν σχήματος διπλοῦ ταῦ (I), ελάσματα με διατομήν σχήματος π

(U) καὶ ὕψος μεγαλύτερον ἢ ἴσον πρὸς 80 mm καὶ ἐλάσματα ἐπιστροφῶσεων (Zorges) διατομῆς Ω .

Τὰ διπλᾶ ταῦ εἶναι τὰ ἐλάσματα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται περισσότερον τῶν ἄλλων διὰ τὴν κατασκευὴν δομικῶν στοιχείων, ποὺ ὑπέκεινται εἰς κάμψιν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὀνομάζονται κοινῶς καὶ σιδηροδοκοί. Διακρίνονται εἰς ὑψίκορμα [σχ. 35·2 η (α)] μὲ ὕψος 80 ἕως 600 mm καὶ πλατύπελμα.

Τὰ πλατύπελμα διπλᾶ ταῦ ἔχουν κατὰ κανόνα ὕψος ἴσον πρὸς τὸ πλάτος τῶν πελμάτων των καὶ ἔχουν πέλματα εἴτε μὲ



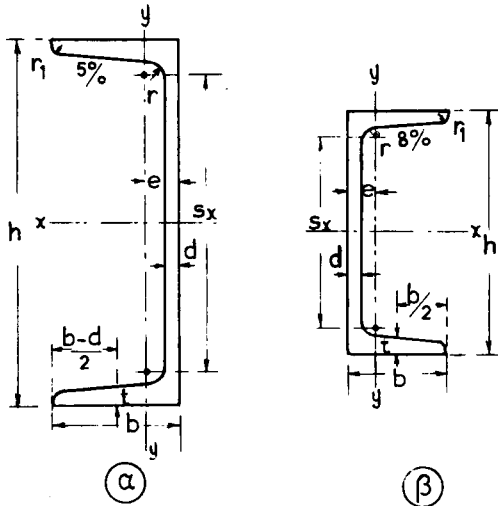
Σχ. 35·2 η.

Διατομαὶ ἐλασμάτων μορφοσιδήρου σχήματος διπλοῦ ταῦ: (α) Ὑψίκορμον. (β) Πλατυπέλμου τύπου Peiner (Πάινερ). (γ) Πλατυπέλμου μὲ πέλματα μεταβλητοῦ πάχους.

σταθερὸν πάχος [δοκοὶ Peiner = Πάινερ, σχ. 35·2 η (β)], εἴτε μὲ μεταβλητὸν πάχος, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ εἰς τὰ ὑψίκορμα [σχ. 35·2 η (γ)]. Αἱ δοκοὶ Peiner ἔχουν ὕψος 200 ἕως 650 mm καὶ αἱ δοκοὶ μὲ μεταβλητὸν πάχος πελμάτων 140 ἕως 1000 mm.

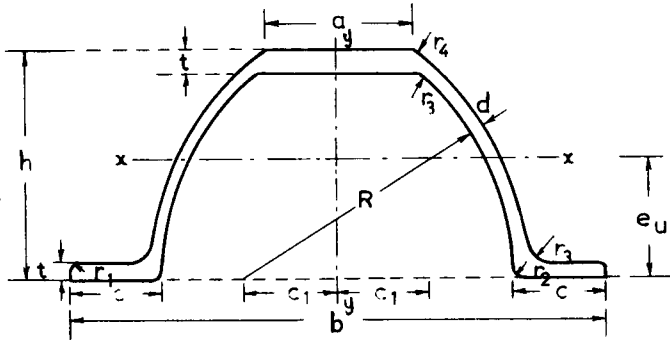
Τὰ τελευταῖα ἔτη ἡ γερμανικὴ βιομηχανία παράγει δοκοὺς

τύπου Peiner εις δύο άκόμη παραλλαγάς, μίαν έλαφροτέραν του βασικού τύπου (leichte) και μίαν βαρύτεραν ή ένισχυμένην (verstärkte). Επίσης παράγει και ύψίκορμα διπλά ταυ με πέλματα σταθερού πάχους, που όνομάζονται και μέσου πλάτους διπλά ταυ.



Σχ. 35-2 θ.

Διατομái έλασμάτων μορφοσιδήρου σχήματος πί: (α) Διά $h \geq 320\text{mm}$.
(β) Διά $h \leq 300\text{mm}$.



Σχ. 35-2 ι.

Διατομái έλασμάτων έπιστρώσεων, τα όποια ύπάγονται εις τον μορφοσίδηρον.

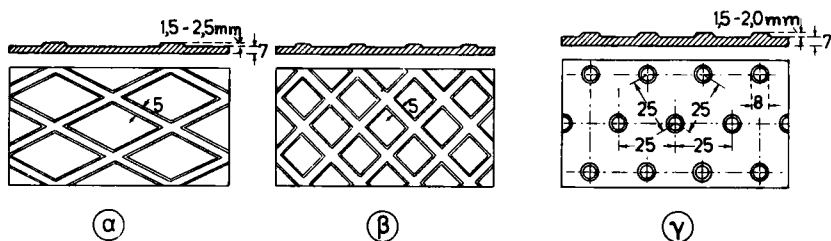
Τά έλάσματα με διατομήν πί έχουν ύψος από 80 έως 400 mm

(σχ. 35·2θ), ἐνῶ τὰ ἐλάσματα ἐπιστρώσεων ἔχουν ὕψος ἀπὸ 43 ἕως 150 mm καὶ πλάτος ἀπὸ 110 ἕως 300 mm (σχ. 35·2ι).

Δ. Χαλυβδόφυλλα.

Τὰ χαλυβδόφυλλα, κοινῶς λαμαρίνες, ἔχουν μικρὸν πάχος, ἐνῶ αἱ δύο ἄλλαι διαστάσεις των εἶναι μεγάλαι, συνήθως μεγαλύτεραι ἀπὸ 1,50 m. Τὸ πάχος των δυνατὸν νὰ εἶναι καὶ κάτω τοῦ ἐνὸς χιλιοστοῦ, μέχρι τὸ πολὺ 60 mm. Τὰ χαλυβδόφυλλα λέγονται λεπτά, ὅταν ἔχουν πάχος κάτω τῶν 3 mm, καὶ παχέα, ἀπὸ 5 mm καὶ ἄνω. Τὰ ἐνδιάμεσα λέγονται φύλλα μέσου πάχους.

Τὰ χαλυβδόφυλλα εἶναι ἐπίπεδα, δηλαδὴ μὲ ἐπιπέδους καὶ τὰς δύο ἐπιφανείας των, ἢ ἔχουν τὴν μίαν ἐπιφάνειαν ἐπίπεδον καὶ τὴν ἄλλην ἀνώμαλον. Ἡ ἀνώμαλος αὐτὴ ἐπιφάνεια εἶναι εἴτε ραβδωτὴ, δηλαδὴ μὲ νευρώσεις, ποὺ ἐξέχουν καὶ σχηματίζουν τετράγωνα ἢ ρόμβους (μπακλαβωτὴ λαμαρίνα) [σχ. 35·2ια

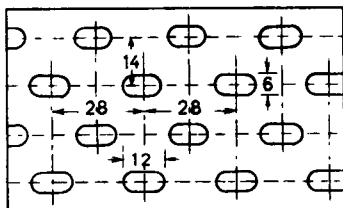


Σχ. 35-2ια.

Χαλυβδόφυλλα (λαμαρίνες) μὲ ἀνώμαλον τὴν μίαν ἐπιφάνειαν: (α) Ραβδωτὴν σχηματίζουσαν ρόμβους (μπακλαβωτὴ λαμαρίνα). (β) Ραβδωτὴν σχηματίζουσαν τετράγωνα. (γ) Φολιδωτὴν.

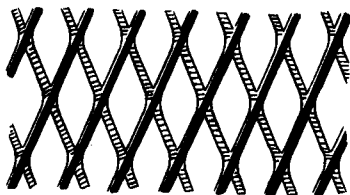
(α) καὶ (β)], εἴτε φολιδωτὴ, δηλαδὴ μὲ μεμονωμένα ἐξογκώματα [σχ. 35·2ια (γ)], εἴτε ἔκτυπος, δηλαδὴ μὲ μεμονωμένας ἐκθαθύνσεις. Ὑπάρχουν ἐπίσης καὶ διάτρητα χαλυβδόφυλλα (σχ. 35·2ιβ) μὲ ὅπας στρογγύλας, τετραγωνικάς, ἑξαγωνικάς κ.ο.κ.

Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ὑπάγονται καὶ τὰ ἐκτεταμένα φύλλα (métal déployé) (σχ. 35·2 ιγ), δηλαδή φύλλα μὲ σχισμάς, ποὺ ἐκτείνονται μὲ εἰδικὰ μηχανήματα καὶ ἀποκτοῦν τὴν μορφήν δικτυωτοῦ.



Σχ. 35·2 ιβ.

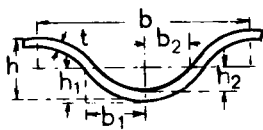
Διάτρητον χαλυβδόφυλλον (λαμαρίνα).



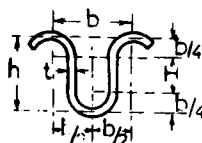
Σχ. 35·2 ιγ.

Ἐκτεταμένον χαλυβδόφυλλον (métal - déployé).

Τὰ ἐπίπεδα χαλυβδόφυλλα μὲ εἰδικὴν ἐπεξεργασίαν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποκτήσουν καὶ ἄλλας χρησίμους μορφάς. Χαλυβδόφυλλα αὐτοῦ τοῦ εἴδους ὑπάρχουν εἰς τὸ ἐμπόριον καὶ εἶναι κυρίως τὰ κοῖλα ἢ σκαφοειδῆ φύλλα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται δι' ἐπι-



α



β

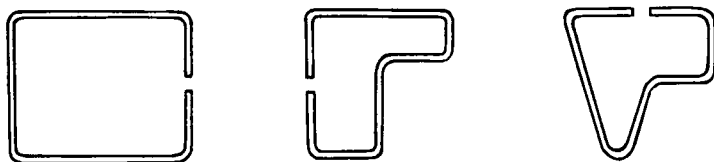
Σχ. 35·2 ιδ.

Διατομαὶ κυματοειδῶν χαλυβδοφύλλων (αὐλακωτὲς λαμαρίνες): (α) Συνήθης. (β) Ὑψηλοῦ κύματος.

στρώσεις, καὶ τὰ κυματοειδῆ φύλλα (αὐλακωτὲς λαμαρίνες), ποὺ χρησιμοποιοῦνται δι' ἐπιστεγάσεις (σχ. 35·2 ιδ).

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς μορφάς αὐτάς, ποὺ ὑπάρχουν εἰς τὸ ἐμπόριον, τὰ χαλυβδόφυλλα δύνανται νὰ δώσουν καὶ πολλὰς ἄλλας ἔτσι, ὥστε νὰ ἀντικαταστήσουν εἰς πολλὰς περιπτώσεις τὸν ρα-

βδοσίδηρον. Αἱ μορφαι αὐται παράγονται ἐν ψυχρῷ εἰς μικρὰ ἐργοστάσια ἢ εἰς τὸ ἐργοτάξιον μὲ τὴν βοήθειαν εἰδικῶν ἐλαφρῶν μηχανημάτων (στραντζα). Αἱ διατομαί, ποὺ παράγονται μὲ τὸν τρόπον αὐτόν, γνωσταὶ ὡς διατομαὶ ἀπὸ στραντζαρισμένην λαμαρίναν, δὲν εἶναι τυποποιημέναι, ἀλλὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουν εἰς κάθε περίπτωσιν ἀκριβῶς τὴν ἐπιθυμητὴν μορφήν (σχ. 35·2ιε). Αὐτὸς εἶναι ὁ λόγος, διὰ τὸν ὁποῖον ἔχει τελευταίως γενικευθῆ ἡ ἐφαρμογὴ των εἰς τὰ οἰκοδομικὰ ἔργα, ἐκεῖ ὅπου αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ εἶναι ὄραταί, π.χ. εἰς τὰ κουφώματα, τὰς προθήκας καταστημάτων κλπ.



Σχ. 35·2ιε.

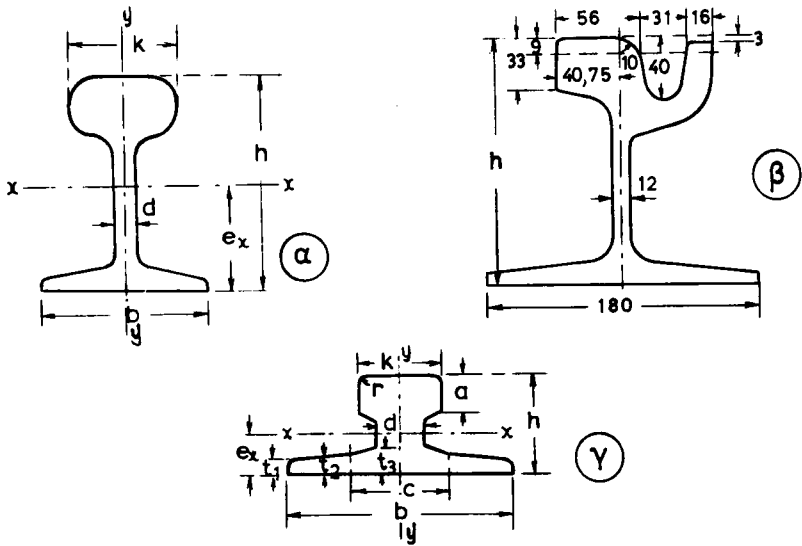
Παραδείγματα διατομῶν χαλυβδίνων ράβδων ἀπὸ διαμορφωμένα χαλυβδόφυλλα (στραντζαρισμένη λαμαρίνα).

Ε. Ράβδοι μὲ εἰδικὴν διατομήν.

Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ὑπάγονται προϊόντα παρόμοια μὲ τὸν ραβδοσίδηρον, τὰ ὁποῖα ὅμως προορίζονται δι' ὠρισμένον μόνον εἶδος κατασκευῶν, ὅπως π.χ. οἱ διάφοροι τύποι σιδηροτροχιῶν διὰ σιδηροδρόμους, τροchioδρόμους, γερανοὺς κλπ. (σχ. 35·2ιστ). Ἐπίσης ὑπάγονται διάφορα ἐλάσματα μὲ ἐνισχυμένας ἀκμὰς (σχ. 35·2ιζ), ποὺ χρησιμοποιοῦνται γενικῶς εἰς τὴν κατασκευὴν πλοίων.

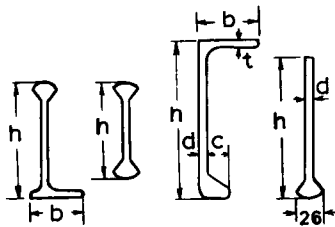
Εἰς τὴν ἴδιαν κατηγορίαν ὑπάγεται καὶ ὁ μικρομορφοσίδηρος, ποὺ περιλαμβάνει ράβδους μὲ διατομὰς διαφόρων εἰδῶν, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὴν οἰκοδομικὴν (σχ. 35·2ιη). Μικρομορφοσίδηρος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν

υαλοστασίων, δια τήν στήριξιν υαλίνων έπιστεγάσεων, δια τήν κατασκευήν χειρολισθήρων κλιμάκων και κιγκλιδωμάτων κ.ο.κ.



Σχ. 35-2 ιστ.

Διατομαί σιδηροτροχιών: (α) Σιδηροδρόμου. (β) Τροχιοδρόμου. (γ) Γερανού.

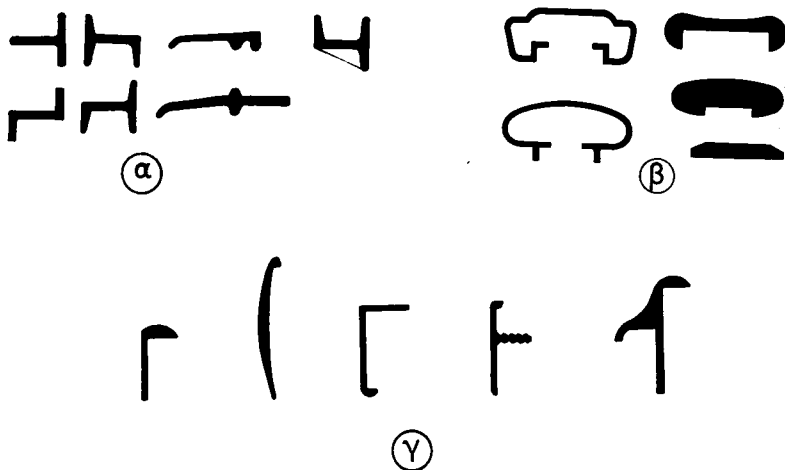


Σχ. 35-2 ιζ.

Διατομαί χαλυβδίνων έλασμάτων, που χρησιμοποιούνται εις τήν ναυπηγικήν.

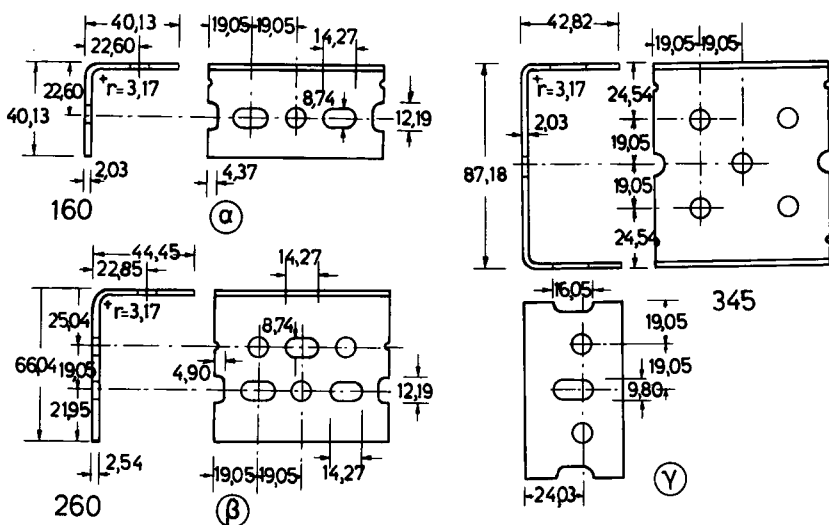
Τέλος εις τήν κατηγορίαν των ράβδων με ειδικήν διατομήν υπάγονται τὰ διάφορα είδη σωλήνων.

Μία άλλη ειδική μορφή χάλυβος είναι τὰ διάτρητα γωνιακά έλάσματα (σχ. 35·2 ιθ). Τὰ έλάσματα αυτά κατασκευάζονται από ειδικάς ποιότητας χάλυβος ή και από έλαφρά μέταλλα, ώστε



Σχ. 35·2 ιη.

Χαρακτηριστικαὶ διατομαὶ μικρομορφοσιδήρου: (α) Διὰ κουφώματα. (β) Διὰ χειρολισθήρας. (γ) Διάφοροι.



Σχ. 35·2 ιθ.

Διατομαὶ καὶ ὄψεις τυποποιημένων χαλυβδίνων διατηρήτων ἐλασμάτων De-
cision: (α) Ἴσσοσκελῆς γωνιακόν. (β) Ἀνισσοσκελῆς γωνιακόν. (γ) Πί.

εἶναι γενικῶς ἀνοξειδῶτα. Εἰς τὰ σκέλη των ἔχουν πάρα πολλὰς ὁπὰς κυκλικὰς ἢ ἐπιμήκεις, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ συνδέωνται μεταξύ των εἰς οἰανδήποτε πρακτικῶς θέσιν μὲ κοχλιοφόρους ἤλους, χωρὶς καμμίαν προεργασίαν.

Ἡ συναρμολόγησις κατασκευῶν μὲ ἐλάσματα αὐτοῦ τοῦ εἶδους εἶναι πολὺ εὐκόλος καὶ ταχεῖα, ἐπομένως τὸ μικρὸν κόστος ἐργασίας ἀντισταθμίζει τὴν ὑψηλὴν τιμὴν τοῦ ὑλικοῦ. Ἐπίσης ἡ διάλυσις τοῦ ἔργου εἶναι πολὺ εὐκόλος καί, ἐφ' ὅσον τὸ ὑλικὸν δὲν ὀξειδώνεται, δύναται νὰ χρησιμοποιοῦθῃ ἐκ νέου. Τὸ ὑλικὸν αὐτὸ εἶναι συνεπῶς ἰδεῶδες διὰ προσωρινὰς κατασκευάς. Ἐνας τύπος ἐλασμάτων αὐτῆς τῆς κατηγορίας, ποὺ χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὴν Ἑλλάδα, φέρει τὴν ἐμπορικὴν ὀνομασίαν Dexion.

Τὰ σύρματα καὶ τὰ συρματόσχοινα, ποὺ ἀποτελοῦν τὴν τελευταίαν κατηγορίαν προτύπων ἐλασμάτων, δὲν ἐνδιαφέρουν ἄμεσα τὴν Γενικὴν Δομικὴν καὶ δι' αὐτὸ δὲν περιγράφονται.

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

36·1 Γενικά.

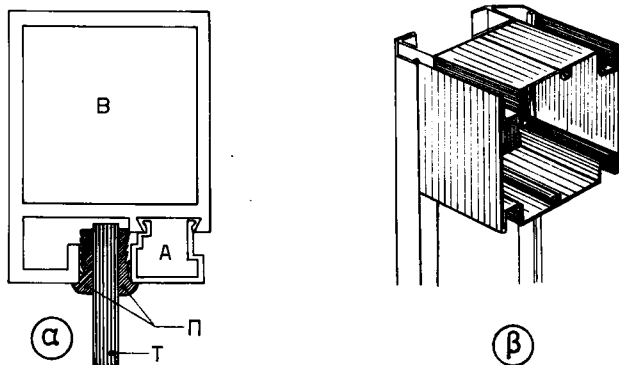
Σπανιώτατα μία μεταλλική κατασκευή αποτελείται από ένα ένιαϊον μεταλλικόν τεμάχιον. Κατὰ κανόνα χρειάζονται διὰ τὴν ἐκτέλεσίν της πολλὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα συνδέονται καταλλήλως μεταξύ των.

Τὰ μέσα συνδέσεως εἶναι πάντοτε μεταλλικά, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς ξυλῖνας κατασκευάς, ὅπου τὰ μέσα συνδέσεως δύνανται νὰ εἶναι καὶ ἀπὸ διάφορα ἄλλα ὕλικά. Αἱ συνδέσεις διακρίνονται εἰς *λυομένας* καὶ *μονίμους*. Αὐτὸ βεβαίως δὲν σημαίνει ὅτι αἱ *μόνιμοι* συνδέσεις δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ λυθοῦν, ἂν χρειασθῆ, ἀλλὰ ἡ λύσις των προκαλεῖ τοπικὴν καταστροφὴν τοῦ ὕλικου ἢ τουλάχιστον καταστροφὴν τῶν μέσων συνδέσεως.

Αἱ *μόνιμοι* συνδέσεις, ποὺ ἔχουν καὶ μεγαλυτέραν σημασίαν, ἐπειδὴ ἐφαρμόζονται συχνότερα, γίνονται εἴτε μὲ *ἠλώσεις*, εἴτε μὲ *συγκολλήσεις*.

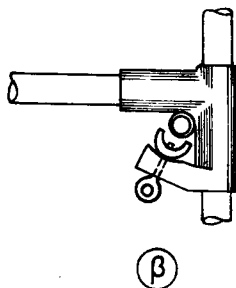
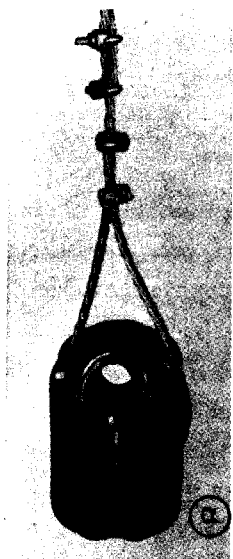
Αἱ *λυόμεναι* συνδέσεις ἐπιτυγχάνονται κυρίως μὲ *κοχλιοφόρους ἠλους* καὶ σπανιώτερα μὲ *βλήτρα ἢ πείρους*. Εἰς ἐντελῶς εἰδικὰς περιπτώσεις γίνονται καὶ *λυόμεναι* συνδέσεις μὲ *κατάλληλον μόρφωσιν τῶν μεταλλικῶν τεμαχίων*, ὥστε αὐτὰ νὰ ἐμπλέκονται (κουμπώνουν) τὸ ἓνα μὲ τὸ ἄλλο. Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸ π.χ. εἶναι δυνατὸν νὰ συνδεθοῦν τὰ *στοιχεῖα*, ποὺ συγκρατοῦν τοὺς ὑαλοπίνακας εἰς ἓνα μεταλλικὸν ὑαλοστάσιον (σχ. 36·1 α), ὥστε νὰ ἀφαιροῦνται εὐκολα, ὅταν χρειάζεται νὰ ἀντικατασταθοῦν οἱ ὑαλοπίνακες. *Λυόμεναι* συνδέσεις γίνονται ἐπίσης μὲ *διαφόρους τύπους σφιγκτήρων* (σχ. 36·1 β), ἰδίως εἰς *σωληνωτὰς κατασκευάς ἢ, ὅπου ὑπάρχουν συρματόσχοινα*. Καὶ οἱ σφιγ-

κτῆρες αὐτοὶ ἐν τούτοις λειτουργοῦν μὲ τὴν βοήθειαν κοχλιοφόρων ἤλων.



Σχ. 36·1 α.

Διατομή πλαισίων ὑαλοστασίων: (α) Ὁ ὑαλοπίναξ T στερεώνεται μὲ τὴν μεταλλικὴν ράβδον A, ποὺ ἐμπλέκεται (κουμπώνει) εἰς τὸ κύριον στοιχεῖον τοῦ πλαισίου B. (β) Ὅλον τὸ πλαίσιον σχηματίζεται ἀπὸ ἐμπλεκόμενα μέλη.

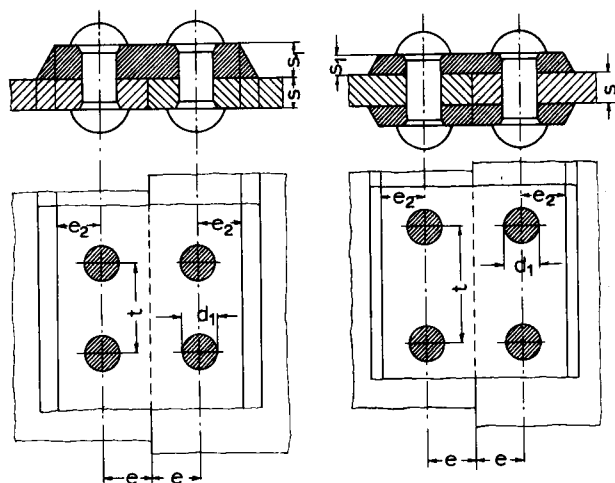


Σχ. 36·1 β.

Σφιγκτῆρες διὰ τὴν σύνδεσιν μεταλλικῶν στοιχείων: (α) Συρματοσχοίνων. (β) Σωληνωτῶν κατασκευῶν.

36·2 Ήλοι και ήλώσεις.

Διὰ τὰς μεταλλικὰς κατασκευὰς χρησιμοποιοῦνται ἀμφικέφαλοι ήλοι (σχ. 36·2 α), δηλαδὴ μὲ δύο κεφαλὰς (παλήλωτα, πριτσίνια) καὶ ὄχι μὲ μίαν, ὅπως εἰς τὰς ξυλίνιας. Ἡ μέθοδος τῆς



Σχ. 36·2 α.

Σύνδεσις ἐλασμάτων δι' ἀμφικεφάλων ήλων. Ἄνω διατομαί, κάτω ὄψεις τῶν ἐλασμάτων μετὰ τῶν ὀπῶν.

ήλώσεως ἐφαρμόζεται εἰς τὰ μεγάλα ἔργα καὶ συγκεκριμένα ἐκεῖ, ὅπου αἱ συνδέσεις μεταβιβάζουσι σημαντικὰς δυνάμεις ἀπὸ τὸ ἓνα μεταλλικὸν στοιχεῖον εἰς τὸ ἄλλο. Εἰδικώτερα αἱ ήλώσεις αὗται ὀνομάζονται στερεαὶ ήλώσεις εἰς ἀντιδιαστολὴν πρὸς τὰς λεγομένας στεγανὰς ήλώσεις.

Εἰς τὰς στεγανὰς ήλώσεις, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν κατασκευὴν μεταλλικῶν δεξαμενῶν ἢ τοιχωμάτων πλοίων, αἱ δυνάμεις, ποὺ μεταβιβάζονται, δὲν εἶναι κατὰ κανόνα πολὺ μεγάλα, ἀλλὰ αἱ ήλώσεις ὀφείλουσι νὰ ἐξασφαλίσουσι στεγανότητα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦνται μικρότεροι ήλοι μὲ με-

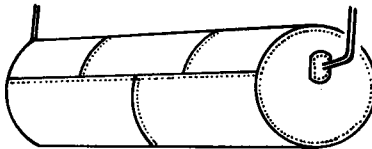
γάλας κεφαλάς εις πυκνήν διάταξιν (σχ. 36·2β). Ὑπάρχουν βεβαίως καὶ ἠλώσεις, ποὺ πρέπει νὰ εἶναι συγχρόνως στεγαναὶ καὶ



Σχ. 36·2β.

Μορφή ἀμφικεφάλων ἠλων (πριτσινιῶν) εις συνδέσεις ἀπλῶς στεγανάς.

στερεαί, ὅπως εἶναι π.χ. αἱ ἠλώσεις, ποὺ ἐκτελοῦνται εις τὰ τοιχώματα τῶν ἀτμολεβήτων (σχ. 36·2γ).



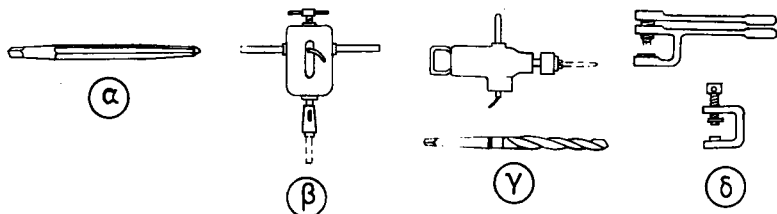
Σχ. 36·2γ.

Λέβης χαλύβδινος ἠλωτός. Αἱ ἠλώσεις του εἶναι συγχρόνως στερεαὶ καὶ στεγαναί.

Εἰς τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν με ἠλωσιν, ἀνοίγονται ὀπαί, ἐντὸς τῶν ὁποίων τοποθετοῦνται οἱ ἠλοι. Προηγουμένως γίνονται αἱ ἀπαραίτητοι μετρήσεις, καθορίζεται ἡ ἀκριβὴς θέσις τῶν ὀπῶν καὶ σημειώνονται τὰ κέντρα των. Τὰ κέντρα τῶν ὀπῶν χαράσσονται (ποντάρονται) ἐπάνω εἰς τὰ ἐλάσματα με ἓνα κατάλληλον αἰχμηρὸν ἐργαλεῖον (πόντα) [σχ. 36·2δ (α)]. Κατόπιν αἱ ὀπαὶ διανοίγονται με περιστροφικὰ δράπανα (τρυπάνια) [σχ. 36·2δ (β) καὶ (γ)], μέχρις ὅτου ἀποκτήσουν τὴν ἀπαιτουμένην διάμετρον. Ἄν τὰ ἐλάσματα εἶναι λεπτά, ἢ ὀπὴ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀνοιχθῇ καὶ με κρουστικὸν ἐργαλεῖον (ζουμπᾶς) [σχ. 36·2δ (δ)], τότε ὅμως πρέπει νὰ ἔχη ὀλίγον μικροτέραν διάμετρον, ὥστε νὰ ὑποστή μίαν τελικὴν διαμόρφωσιν με λιμάρισμα.

Ὅταν ἀνοιχθοῦν ὅλαι αἱ ὀπαί, ἡ κατασκευὴ συναρμολογεῖται εἰς μίαν κατάλληλον θέσιν προχειρῶς εἰς τὸ σύνολόν της ἢ κατὰ

τμήματα. Έτσι εξασφαλίζεται ότι όλαί αΐ όπαί έχουν άνοιχτή είς τās όρθās θέσεις των και με τήν άπαιτουμένην διάμετρον και ότι δέν πρόκειται νά παρουσιασθοϋν άνωμαλίας κατά τήν όριστικήν έκτέλεσιν τών συνδέσεων.



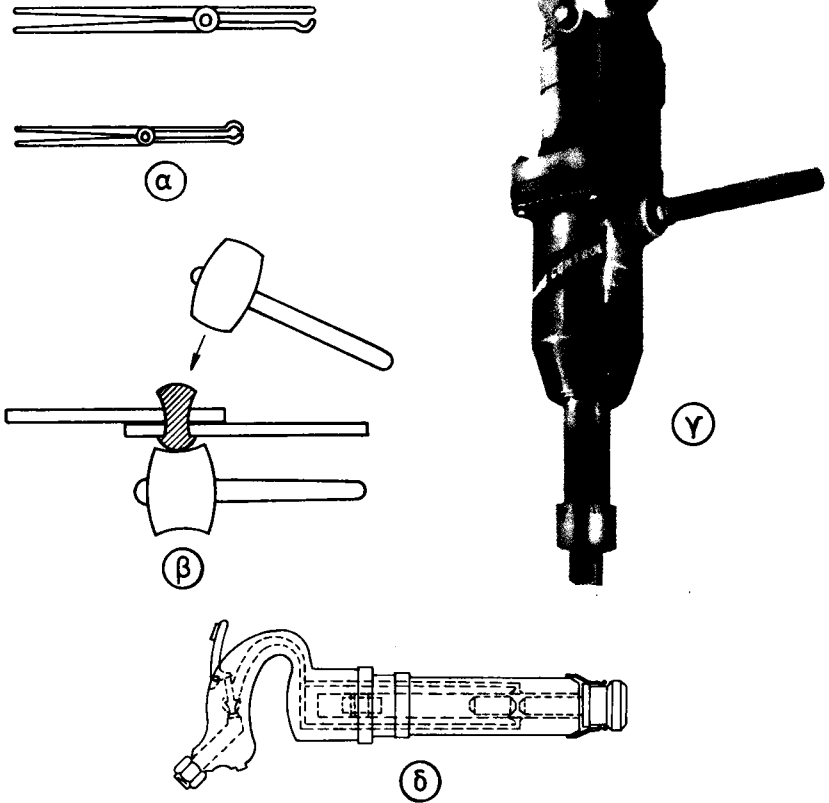
Σχ. 36·2 δ.

Έργαλεία πού χρησιμοποιοϋνται διά τās ήλώσεις: (α) Πόντα. (β) Χειροκί-
ντον δράπανον. (γ) Ήλεκτρικόν δράπανον (τρυπάνι) μετά τοϋ κοπτικού
έργαλείου. (δ) Ζουμπάδες.

Οί ήλοι έχουν άρχικώς μίαν μόνον κεφαλήν και διάμετρον όλίγον μικροτέραν άπό τήν διάμετρον τών όπών, ώστε ή είσαγωγή των νά είναι εύκολος. Πρίν τοποθετηθοϋν, θερμαίνονται, ώστε τó άκρον των, πού δέν έχει κεφαλήν, νά έρυθροπυρωθή. Συλλαμβάνονται με μίαν κατάλληλον λαβίδα [σχ. 36·2 ε (α)], εισάγονται είς τήν όπήν και, ένω άκόμη είναι θερμοί και εύπλαστοι, σφυρηλατοϋνται, ώστε νά σχηματισθή ή δευτέρα κεφαλή. Με τήν σφυρηλάτησιν τοϋ ήλου αύξάνει και ή διάμετρός του, ώστε συμπληρώνεται τελείως ή όπή και είναι πλέον άδύνατον νά μετακινήθῃ έστω και έλάχιστα τó ένα μεταλλικόν στοιχείον ως πρòς τó άλλο. Κατά τήν σφυρηλάτησιν χρησιμοποιοϋνται δύο σφυριά [σχ. 36·2 ε (β)], έκ των όποίων τó ένα κτυπά και τó δεύτερον (κόντρα) ύποστηρίζει σταθερά τήν ύπάρχουσαν κεφαλήν και δέν τήν αφήνει νά όπισθοχωρή.

Ή μόρφωσις των κεφαλών των ήλων γίνεται σήμερα και με σφύρας ήλεκτρικās ή με σφύρας, πού λειτουργοϋν διά πεπιεσμέ-
νου άέρος [σχ. 36·2 ε (γ) και (δ) και 36·2 στ]. Με τόν τρόπον αυτόν ή κατασκευή των ήλώσεων έπιταχύνεται σημαντικά.

Οι ήλοι έχουν διαφόρους διαμέτρους. Ἡ διάμετρος διὰ κάθε περίπτωσιν ὁρίζεται ἀπὸ τὸν μελετητὴν, ποὺ λαμβάνει ὑπ' ὄψιν τοῦ δύο στοιχείων :

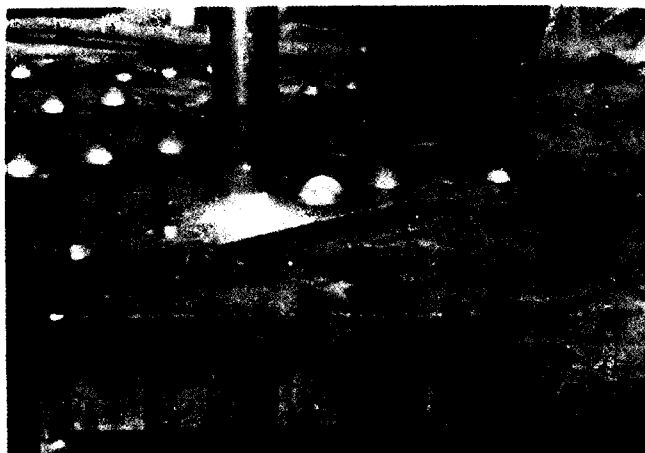


Σχ. 36-2 ε.

Ἐκτελέσεις καὶ μέσα ἡλώσεως : (α) Λαβίδες διὰ τὴν σύλληψιν ἐρυθροπυρωμένου ήλου. (β) Μόρφωσις δευτέρας κεφαλῆς διὰ χρήσεως ζεύγους σφυρῶν. (γ) Μηχανικὴ σφύρα διὰ τὴν μόρφωσιν τῆς δευτέρας κεφαλῆς. (δ) Σχηματικὴ τομὴ μηχανικῆς σφύρας.

α) Τὸ μῆκος τοῦ ήλου, τὸ ὁποῖον, ὅπως εἶναι φανερόν, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ πάχος τῶν μεταλλικῶν στοιχείων, ποὺ πρόκειται

νά συνδεθοῦν και τὸ ὁποῖον δὲν πρέπει νὰ εἶναι δυσανάλογον πρὸς τὴν διάμετρόν του και



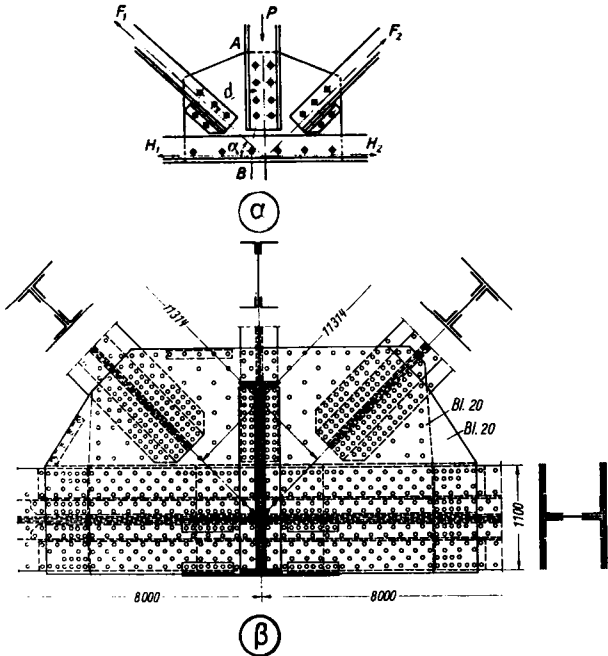
Σχ. 36-2 στ.

Ἐκτελέσεις ήλώσεως διά μηχανικῆς σφύρας.

β) τὸν ἀριθμὸν τῶν ήλων κάθε συνδέσεως, πὸ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰς δυνάμεις, πὸ μεταβιβάζονται εἰς τὴν θέσιν αὐτήν, και ὁ ὁποῖος δὲν πρέπει νὰ εἶναι οὔτε πολὺ μικρὸς οὔτε πολὺ μεγάλος.

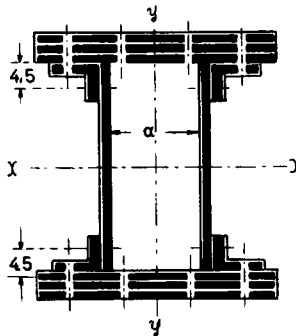
Σχετικὰ μὲ τὸ πρῶτον στοιχεῖον, οἱ κανονισμοὶ καθορίζουν διὰ κάθε πρότυπον ἔλασμα τὰ περιθώρια, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐπιτρέπεται νὰ κυμαίνεται ἡ διάμετρος τῶν ήλων, πὸ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν σύνδεσιν των μὲ ἄλλα ἐλάσματα. Ἐπίσης καθορίζουν τὰς θέσεις, πὸ πρέπει νὰ καταλαμβάνουν οἱ ήλοι μέσα εἰς τὴν διατομήν, καθὼς και τὰ μέγιστα και ἐλάχιστα ὄρια τῶν ἀποστάσεων, πὸ πρέπει νὰ ὑπάρχουν μεταξύ των, ἀναλόγως τῆς διαμέτρου των.

Ὡς πρὸς τὸ δεῦτερον στοιχεῖον, εἰς κάθε ήλωσιν πρέπει νὰ ὑπάρχουν δύο τουλάχιστον ήλοι. Ὁ μέγιστος ἀριθμὸς τῶν ήλων δὲν καθορίζεται ἀπὸ τοὺς κανονισμοὺς, εἶναι ὅμως σκόπιμον νὰ μὴ εἶναι πολὺ μεγάλος (σχ. 36·2 ζ).



Σχ. 36·2 ζ.

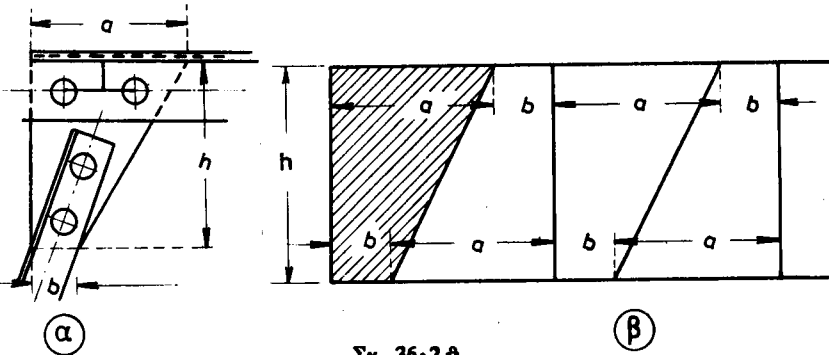
Συνδέσεις χαλυβδίνων ελασμάτων δι' ήλώσεως. Εις έκαστην σύνδεσιν υπάρχουν τουλάχιστον δύο ήλιοι. Εις την (α) ο μέγιστος αριθμός είναι οκτώ, ενώ εις την (β) πολύ μεγαλύτερος.



Σχ. 36·2 η.

Παράδειγμα ήλώσεως, όπου οι ήλιοι συνδέουν μεταξύ των δύο, τρία ή τέσσαρα ελάσματα.

Ένας ήλος συνδέει μεταξύ των δύο ή και περισσότερα μεταλλικά στοιχεία (σχ. 36·2 η). Δέν είναι σκόπιμον τὰ στοιχεία αὐτὰ νὰ υπερβαίνουν τὰ τέσσαρα ή κατ' ἐξαιρέσιν τὰ πέντε. Ὁ περιορισμὸς τοῦ ἀριθμοῦ τῶν συνδεομένων στοιχείων ἐπιτυγχάνεται συνήθως καὶ δι' ἓνα ἄλλον λόγον. Τὰ πρότυπα ἐλάσματα δέν παρουσιάζουν, ὅπως συνδέονται εἰς τὰς κατασκευάς, ἐκτεταμένας κοινὰς ἐπιφανείας. Ἔτσι δέν χωροῦν κατὰ κανόνα εἰς τὰς περιορισμένας αὐτὰς ἐπιφανείας ὄλοι οἱ ήλοι, ποὺ εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν σύνδεσιν των. Δι' αὐτὸ εἰς τὰ σημεῖα συνδέσεως παρεμβάλλονται συνήθως βοηθητικὰ τεμάχια χαλυβδοφύλλων, ποὺ λέγονται κομβοελάσματα (σχ. 36·2 θ). Κάθε μεταλλικὸν στοιχείον,



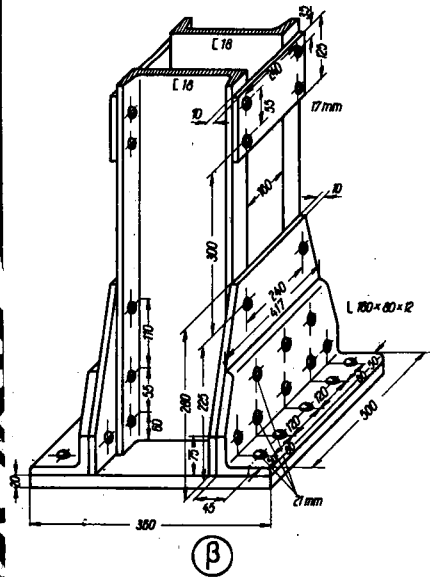
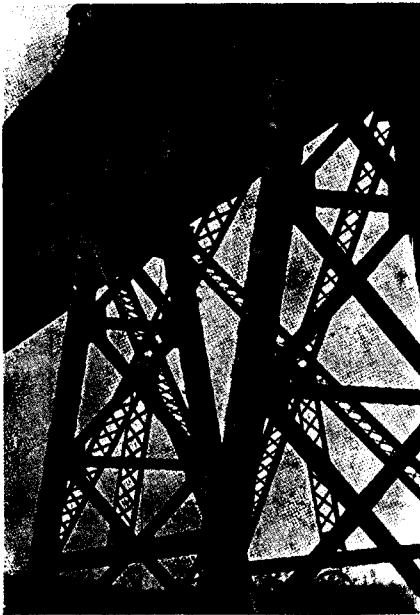
Σχ. 36·2 θ.

Σύνδεσις μελῶν μεταλλικῆς κατασκευῆς διὰ κομβοελάσματος: (α) Μόρφωσις συνδέσεως. (β) Κοπή κομβοελασμάτων.

ποὺ μετέχει εἰς τὴν σύνδεσιν, ήλώνεται ἐπὶ τοῦ κομβοελάσματος ἀνεξαρτήτως ἀπὸ τὰ υπόλοιπα. Αἱ διαστάσεις καὶ τὸ σχῆμα τῶν κομβοελασμάτων καθορίζονται ἀκριβῶς ἀπὸ τὴν ἔκτασιν ὄλων τῶν ἐπὶ μέρους ήλώσεων, ἀλλὰ καὶ μὲ τρόπον, ὥστε νὰ μὴ ἀπομένουν ἄχρηστα υπόλοιπα (ρετάλια) ἀπὸ τὰ χαλυβδοφύλλα.

Τὸ σύστημα τῶν κομβοελασμάτων ἐφαρμόζεται γενικῶς εἰς τὰς δικτυωτὰς κατασκευάς [σχ. 36·2 ι (α)], χωρὶς ὅμως νὰ ἀποκλείεται ή ἐφαρμογή του καὶ εἰς κατασκευάς ἄλλου εἴδους [σχ. 36·2 ι (β)].

Τὰ πρότυπα ἐλάσματα, ἰδίως εἰς τὸν μορφοσίδηρον, παρουσιάζουν ἐπιφανείας, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι πάντοτε παράλληλοι ἢ κάθετοι μεταξύ των. Τὸ γεγονός αὐτὸ δημιουργεῖ ὠρισμένης ἀνωμαλίας εἰς τὰς ἠλώσεις. Διὰ νὰ ἀντιμετωπισθοῦν αἱ ἀνωμαλίαι αὐταί, παρεμβάλλονται μικρὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα μὲ πάχος στα-



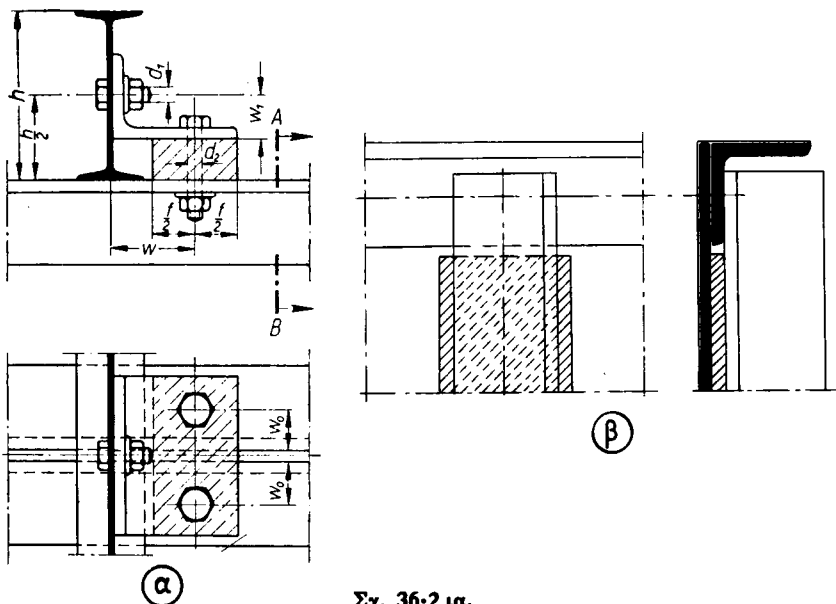
Σχ. 36-2 ι.

Τὰ κομβοελάσματα χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὰς δικτυωτὰς κατασκευὰς (α) καὶ σπανιώτερα εἰς τὰς ὀλοσώμους (β) διὰ σύνδεσιν δευτερευόντων στοιχείων.

θερὸν ἢ μεταβλητόν, ποὺ ὀνομάζονται παρεμβλήματα. Παρεμβλήματα ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται καὶ ὅταν τὰ πρὸς σύνδεσιν μεταλλικὰ στοιχεῖα δὲν ἔρχονται δι' οἰονδήποτε λόγον εἰς ἐπαφὴν μεταξύ των (σχ. 36-2 ια).

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ποικιλίαν τῶν διαμέτρων οἱ ἠλοι παρουσιάζουν καὶ ποικιλίαν εἰς τὴν μορφήν τῆς κεφαλῆς των. Γενικὰ αἱ

κεφαλαί εξέχουν και έχουν τὸ σχῆμα ἑνὸς σφαιρικοῦ τμήματος [σχ. 36·2 ιβ (α)]. Εἰς ὠρισμένας ὁμως περιπτώσεις εἶναι δυνατόν αἱ προεξοχαὶ τῶν κεφαλῶν νὰ προκαλοῦν δυσκολίας ἢ νὰ ἐμποδίζουσι ἄλλα στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς. Τότε ἡ κεφαλὴ τοῦ ήλου κατασκευάζεται βυθισμένη (φρεζαριστὴ), δηλαδὴ ἡ ἐξω-



Σχ. 36·2 ια.

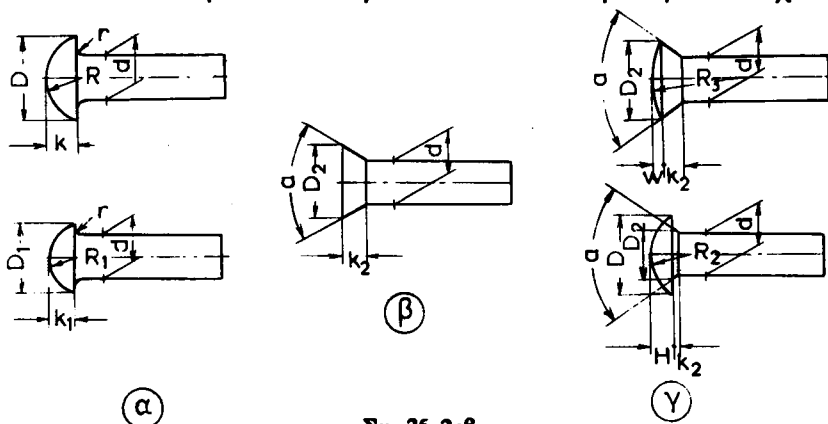
Χρήσις μεταλλικῶν παρεμβλημάτων κατὰ τὴν σύνδεσιν μεταλλικῶν ἐλασμάτων: (α) Λόγω λοξότητος τῆς ἐπιφανείας τοῦ διπλοῦ ταῦ. (β) Λόγω τῆς θέσεως εἰς διάφορα ἐπίπεδα τῶν ἐπιφανειῶν τῶν πρὸς σύνδεσιν ἐλασμάτων.

τερικὴ τῆς ὄψις συμπίπτει μὲ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ μεταλλικοῦ στοιχείου, ποὺ συνδέει ὁ ήλος [σχ. 36·2 ιβ (β)]. Βεβαίως εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἢ ὅπῃ διὰ τὴν εἰσαγωγὴν τοῦ ήλου δὲν εἶναι κυλινδρική εἰς ὅλον τῆς τὸ μῆκος, ἀλλὰ ἔχει εἰς τὰ ἅκρα τῆς σχῆμα κολουροκωνικόν, διὰ νὰ ὑποδεχθῇ τὰς κεφαλὰς (φρέζα).

Μία ἐνδιάμεσος λύσις εἶναι ἡ χρήσις ήλων μὲ ἡμιβυθισμένην κεφαλὴν [σχ. 36·2 ιβ (γ)].

Υπάρχει πάλιν ένα κολουροκωνικόν τμήμα εις τήν ὀπήν και ἡ κεφαλὴ προεξέχει ἐλαφρά, σχηματίζουσα ἕνα σφαιρικόν τμήμα, ἀλλὰ μὲ πολὺ μικρότερον ὕψος, ἀπὸ ὅσον εἰς τὰς συνήθεις κεφαλὰς.

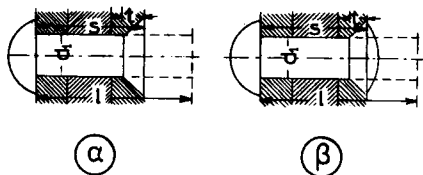
Αἱ δύο κεφαλαι ἑνὸς ἤλου δὲν εἶναι ἀπαραίτητον νὰ ἔχουν



Σχ. 36-2 β.

Συνήθεις μορφαὶ κεφαλῶν ἀμφικεφάλων ἤλων: (α) Κανονικὴ. (β) Βυθισμένη. (γ) Ἡμιβυθισμένη.

τήν αὐτὴν μορφήν, ἀλλὰ εἶναι δυνατὸν ἡ μία νὰ εἶναι βυθισμένη ἢ ἡμιβυθισμένη και ἡ ἄλλη ὄχι (σχ. 36·2 γ).



Σχ. 36-2 γ.

Ἀμφικέφαλοι ἤλοι μὲ μίαν κανονικὴν κεφαλὴν και τήν ἄλλην: (α) Βυθισμένην. (β) Ἡμιβυθισμένην.

36·3 Συγκολλήσεις.

Α. Γενικά.

Τὰ μέταλλα συγκολλῶνται ὄχι μὲ εἰδικὰς κόλλας, ὅπως τὰ

ξύλα, ἀλλὰ μὲ τὴν βοήθειαν μετάλλων. Ἡ συγκόλλησις ἐπιτυγχάνεται, ἐπειδὴ τὰ μέταλλα γενικῶς εἶναι *συντηκτά*. Ὁ ὄρος αὐτὸς ἔχει τὴν ἔννοιαν ὅτι, ἂν δύο μεταλλικὰ τεμάχια θερμανθοῦν ἀρκετά, ὥστε νὰ γίνουν εὐπλαστα, ἢ, ἀκόμη περισσότερο, ἂν περάσουν τὸ σημεῖον τήξεώς των καὶ μεταβληθοῦν εἰς ὑγρά, συγκολλῶνται μεταξύ των καὶ ἀποτελοῦν ἑνιαῖον σῶμα, ὅταν ἐπανέλθουν εἰς τὴν κανονικὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος.

Παλαιότερα αἱ συγκολλήσεις τοῦ σιδήρου ἐγίνοντο μὲ σφυρηλασίαν. Τὰ δύο τεμάχια, ποὺ ἐπρόκειτο νὰ συγκολληθοῦν, ἐθερμαίνοντο ἀρκετά, ὥστε νὰ ἐρυθροπυρωθοῦν, νὰ ἀποκτήσουν δηλαδὴ φωτεινὸν ἐρυθρὸν χρῶμα. Ὑστερα ἐφέροντο εἰς ἐπαφὴν καὶ ἐσφυρηλατοῦντο, ἕως ὅτου κρῦσσουν καὶ μεταβληθοῦν ἔτσι εἰς ἓνα ἑνιαῖον σῶμα μὲ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα. Μὲ τὴν θέρμανσιν δηλαδὴ δὲν ἐπετυγχάνετο μόνον ἢ συγκόλλησις, ἀλλὰ καὶ ἡ μὀρφωσις τῆς κατασκευῆς, ἐπειδὴ τὸ μέταλλον ἐγίνετο εὐπλαστον. Μὲ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐργάζονται ἀκόμη καὶ σήμερα ὠρισμένα πρωτόγονα σιδηρουργεῖα (γύφτικα) εἰς τὴν Ἑλλάδα.

Ἐνα ἄλλο σύστημα συγκολλήσεως βασίζεται εἰς τὴν βοήθειαν εὐτήκτων κραμάτων. Τὰ κράματα αὐτὰ (*καλαί*) μὲ βάσιν τὸν μόλυβδον, τὸν κασίτερον καὶ παρόμοια εὐτήκτα μέταλλα μετατρέπονται εἰς ὑγρά εἰς σχετικῶς χαμηλὰς θερμοκρασίας, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτευχθοῦν μὲ μίαν συνήθη φλόγα, π.χ. τοῦ καμινέττου τῆς βενζίνης. Ἡ συγκόλλησις ἐπιτυγχάνεται, χωρὶς νὰ ἐρυθροπυρωθοῦν τὰ τεμάχια, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἐφαρμόζεται ἀπὸ τοὺς λευκοσιδηρουργοὺς (φαναρτζήδες). Κυρίως συγκολλῶνται ἔτσι λεπτὰ φύλλα λευκοσιδήρου, δηλαδὴ ἐπικασσιτερωμένα χαλυβδόφυλλα, ἐφ' ὅσον αὐτὰ δὲν πρόκειται νὰ ἐκτεθοῦν βραδύτερον κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ προϊόντος εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ αἱ συγκολλήσεις δὲν πρόκειται νὰ μεταβιβάσουν σημαντικὰς δυνάμεις. Συνήθεις ἐφαρμογαὶ

αὐτῆς τῆς μεθόδου εἶναι τὰ κυτῖα διὰ τὰς διαφόρους κονσέρβας, αἱ λευκοσιδηραὶ δεξαμεναὶ (ντεπόζιτα) διὰ τὸ ὕδωρ, τὰ λευκοσιδηρᾶ δοχεῖα πετρελαίου (γκαζοτενεκέδες) κλπ.

Εἰς τὰς σοβαρὰς μεταλλικὰς κατασκευὰς ἐφαρμόζονται σήμερα μόνον αὐτογενεῖς συγκολλήσεις, δηλαδὴ συγκολλήσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἀπὸ σύντηξιν τῶν ἰδίων τῶν τεμαχίων, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν. Τρία συστήματα ἐφαρμόζονται διὰ τὰς συγκολλήσεις αὐτάς:

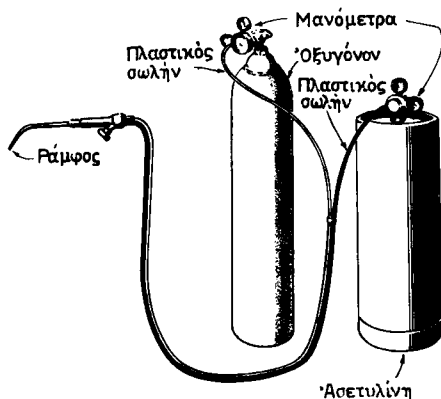
- α) ἡ ὀξυγονοκόλλησις,
- β) ἡ ἠλεκτροκόλλησις καὶ
- γ) ἡ καθ' αὐτὸ αὐτογενῆς συγκόλλησις μὲ τὴν βοήθειαν θερμῖτου (ὀξειδίου τοῦ ἄλουμινίου).

Αὐτὰ ἰσχύουν κυρίως διὰ τὰς χαλυβδίνας κατασκευὰς. Διὰ τὰ κράματα τοῦ ἄλουμινίου αἱ συγκολλήσεις εἶναι πρὸς τὸ παρὸν πολὺ δαπανηραὶ καὶ σπανίως ἐφαρμόζονται.

B. Ὀξυγονοκόλλησις.

Διὰ τὴν ὀξυγονοκόλλησιν χρησιμοποιεῖται ἡ θερμότης τῆς φλόγας, ποὺ παράγεται κατὰ τὴν καύσιν τοῦ ὕδρογόνου (ὀξυυδροκὴ φλόγα) ἢ τῆς ἀσετυλίνης (ὀξυακετυλενικὴ φλόγα). Ἐπὶ ἑνὸς μικροῦ τροχοφόρου μὲ κατάλληλον διάταξιν στερεώνεται ζεῦγος χαλυβδίνων φιαλῶν (ὀβίδων) (σχ. 36·3 α). Ἡ μία περιέχει ὀξυγόνον καὶ ἡ ἄλλη ὕδρογόνον ἢ συνηθέστερα ἀκετυλένιον, δηλαδὴ ἀέριον ἀσετυλίνην (C_2H_2). Ἀπὸ τὰ στῆμια τῶν φιαλῶν, ποὺ εἶναι ἐφωδιασμένα καὶ μὲ μανόμετρα, διὰ νὰ ἐλέγχεται ἡ πίεσις καὶ συνεπῶς ἡ ποσότης τοῦ περιεχομένου ἀερίου, ἐκκινοῦν δύο ἐλαστικοὶ σωλῆνες μὲ ρυθμιστικὰς στρόφιγγας, οἱ ὁποῖοι καταλήγουν εἰς ἓνα κοινὸν ράμφος (μπέκ), ὅπου γίνεται ἡ καύσις. Ἡ φλόγα εἰς τὴν θέσιν αὐτὴν ἔχει πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (2800° ἕως $3000^\circ C$), ὥστε ὁ χάλυψ, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου ἐπιδρᾶ, ὑπερβαίνει τὸ σημεῖον τήξεως καὶ μετατρέπεται εἰς λεπτόρρευστον ὑγρὸν.

Διά να γίνη ή δξυγονοκόλλησις, τοποθετοῦνται τὰ δύο στοιχεῖα, πού πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, τὸ ἓνα δίπλα εἰς τὸ ἄλλο, ἀφοῦ ὑποστοῦν τὴν κατάλληλον ἐπεξεργασίαν. Ἡ προκαταρκτικὴ αὐτὴ ἐπεξεργασία περιλαμβάνει τὴν μόρφωσιν καὶ τὸν καθαρισμὸν τῶν δύο ἐπιφανειῶν εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συγκολλήσεως.

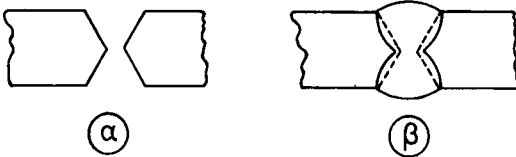


Ζεῦγος χαλυβδίνων φιαλῶν διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ὄξυγονοκολλήσεων.

Ἐπειτα ἡ φλόγα ὀδηγεῖται εἰς τὸ σημεῖον τῆς συγκολλήσεως καὶ προκαλεῖ μίαν τοπικὴν τήξιν τοῦ μετάλλου. Συγχρόνως ὀδηγεῖται κοντὰ εἰς τὴν φλόγα καὶ μία εἰδικὴ ράβδος ὄξυγονοκόλλησεως, τῆς ὁποίας τὸ ἄκρον τήκεται καὶ αὐτό. Ἔτσι ὑπάρχει περίσσεια ὕλικου εἰς ὑγρὰν κατάστασιν εἰς τὴν περιοχὴν τῆς συγκολλήσεως, ὥστε, ὄχι μόνον ἐπιτυγχάνεται ἡ συγκόλλησις, ἀλλὰ συμπληρώνεται καὶ τὸ μικρὸν κενόν, πού ὀπωσδήποτε ὑφίσταται μεταξύ τῶν δύο μεταλλικῶν στοιχείων (σχ. 36·3 β).

Μὲ κατάλληλον ρύθμισιν τῶν στροφίγγων ἡ φλόγα δύναται νὰ γίνη ὀξειδωτικὴ, ἂν ὑπάρχῃ περίσσεια ὄξυγόνου, ἀναγωγικὴ, ἂν ὑπάρχῃ ἀνεπάρκεια ὄξυγόνου ἢ οὐδετέρα. Γενικῶς ἡ φλόγα πρέπει νὰ εἶναι οὐδετέρα, διότι εἰς τὴν ἀντίθετον περίπτωσιν ὑπάρχει κίνδυνος νὰ μεταβάλῃ τὴν χημικὴν σύστασιν τοῦ μετάλλου.

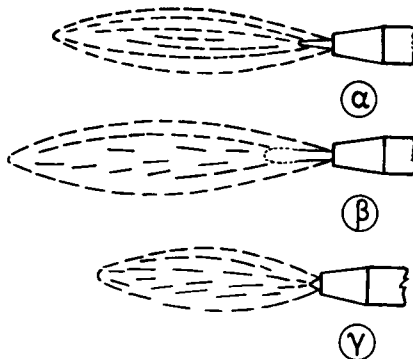
Ἡ οὐδετέρα φλόγα ἔχει πλησίον τοῦ ράμφους ἓνα λευκὸν πυρῆνα ἐπιμήκη μὲ σαφὲς περίγραμμα. Εἰς τὴν ἀναγωγικὴν φλόγα



Σχ. 36·3 β.

Ὁξυγονοκόλλησις ἑλασμάτων: (α) Μόρφωσις τῶν πρὸς συγκόλλησιν ἐπιφανειῶν των. (β) Συμπλήρωσις τοῦ διακένου διὰ τοῦ ὑλικοῦ τῆς συγκολλήσεως.

ὁ πυρῆν αὐτὸς εἶναι μακρότερος καὶ ἔχει ἀσαφὲς περίγραμμα, ἐνῶ εἰς τὴν ὀξειδωτικὴν, ὁ πυρῆν εἶναι σαφής, ἀλλὰ πολὺ βραχύς (σχ. 36·3 γ).



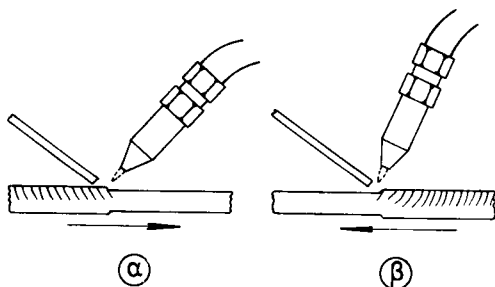
Σχ. 36·3 γ.

Εἶδη φλογὸς δι' ὀξυγονοκόλλησιν μετάλλων: (α) Οὐδετέρα. (β) Ἀναγωγικὴ. (γ) Ὁξειδωτικὴ.

Διὰ νὰ γίνῃ μία ὀξυγονοκόλλησις, ἡ φλόγα κινεῖται σιγὰ - σιγὰ κατὰ μῆκος τῆς συνδέσεως, ὥστε τὸ μέταλλον τήκεται διαδοχικῶς εἰς κάθε θέσιν. Ἡ ράβδος ὀξυγονοκολλήσεως ἀκολουθεῖ τὴν φλόγα καὶ προσθέτει ὑλικὸν εἰς ὑγρὰν κατάστασιν μέσα εἰς τὸ μέταλλον, ποῦ ἔχει ἤδη τακῆ. Ὅπως ἀπομακρύνεται ἡ φλόγα, ἐπέρχεται ἡ πῆξις καὶ ἡ συγκόλλησις. Ἡ διάταξις αὐτὴ ἀποτε-

λεί την δεξιόφορον ή προς τὰ ὀπίσω συγκόλλησιν, ἐπειδὴ ἡ φλόγα κινεῖται ἔτσι, ὥστε νὰ ὀπισθοχωρῇ, ὅσον τὴν πλησιάζει ἡ ράβδος [σχ. 36·3δ (α)].

Ἡ διάταξις τῆς ὀξυγονοκollήσεως δύναται νὰ εἶναι καὶ ἀντίστροφος, ὁπότε λέγεται ἀριστερόφορος ἢ πρὸς τὰ ἔμπροσ ὀξυγονοκόλλησις. Εἰς τὴν διάταξιν αὐτὴν ἡ φλόγα ἀκολουθεῖ τὴν ράβδον, πού στάζει ἐπάνω εἰς τὸ στερεὸν ἀκόμη μέταλλον. Τὰ μεταλλικὰ τεμάχια, πού πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, τήκονται, ἀφοῦ προηγουμένως ἔχει συμπληρωθῇ τὸ διάκενον μὲ ἄφθονον ὑλικὸν καί, ὅταν ἡ φλόγα ἀπομακρυνθῇ, ἐπέρχεται ἡ πήξις καὶ ἡ συγκόλλησις [σχ. 36·3δ (β)].



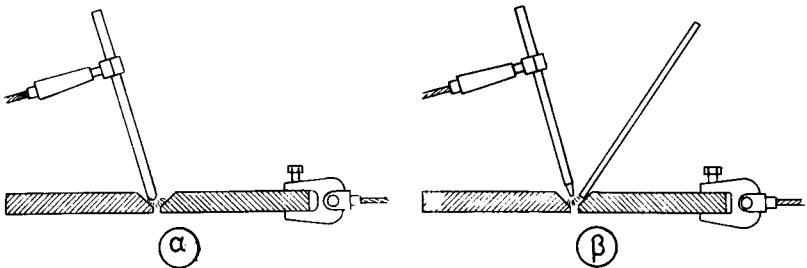
Σχ. 36·3δ.

Μέθοδοι διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ὀξυγονοκollήσεως: (α) Δεξιόφορος ἢ πρὸς τὰ ὀπίσω. (β) Ἀριστερόφορος ἢ πρὸς τὰ ἔμπροσ.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἔχει ὠρισμένα μειονεκτήματα, διότι ἡ τήξις τῶν μεταλλικῶν τεμαχίων γίνεται πλημμελῶς, ἐφ' ὅσον αὐτὰ ἔχουν ἤδη σκεπασθῇ μὲ τὰ προϊόντα τῆς τήξεως τῆς ράβδου καὶ δὲν ἔρχονται εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὴν φλόγα. Ἐν τούτοις ἡ διάταξις αὐτὴ πρέπει νὰ ἐφαρμόζεται, ὅταν τὰ ἐλάσματα, πού πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, εἶναι πολὺ λεπτά. Πράγματι εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ τήξις προχωρεῖ εἰς ὄλον τὸ πάχος, συνεπῶς τὸ ὑγρὸν μέταλλον κινδυνεύει νὰ χυθῇ ἀπὸ τὸ διάκενον καὶ νὰ χαθῇ, ἂν ἐφαρμοσθῇ ἡ πρώτη διάταξις.

Γ. Ἡλεκτροκόλλησις.

Ἡ ἠλεκτροκόλλησις πλεονεκτεῖ ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν ὀξυγονοκόλλησιν διὰ δύο λόγους: Πρῶτον δὲν ὑπάρχουν αἱ βαρεῖαι φιάλαι τῶν ἀερίων, αἱ ὁποῖαι καὶ χῶρον ἀποθηκεύσεως χρειάζονται καὶ συχνὴν ἀντικατάστασιν, ἐνῶ δὲν εἶναι καὶ ἀπολύτως ἀκίνδυνοι. Δεύτερον δὲν ὑπάρχει φλόγα καὶ ἐπομένως δὲν παρουσιάζεται ἡ ἀνάγκη νὰ ρυθμίζεται αὐτὴ ἡ φλόγα, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν ὀξυγονοκόλλησιν. Ἐκεῖ ὁ τεχνίτης ρυθμίζει τὴν φλόγα σύμφωνα πρὸς τὴν προσωπικὴν του ἀντίληψιν καὶ τὴν πείραν του, ἐπομένως ὑπάρχει πάντοτε ὁ κίνδυνος νὰ ἐμφανισθοῦν ὀξειδωτικὰ ἢ ἀναγωγικὰ φαινόμενα. Βεβαίως ὑπάρχουν ἀντίστοιχα προβλήματα ρυθμίσεως τῆς τάσεως καὶ τῆς ἐντάσεως τοῦ ρεύματος, ὅπως καὶ τῆς ταχύτητος, μὲ τὴν ὁποῖαν ἐκτελεῖται ἡ ἠλεκτροκόλλησις.



Σχ. 36·3 ε.

Ἡλεκτρικὸν τόξον διὰ τὴν ἠλεκτροκόλλησιν μεταλλικῶν στοιχείων σχηματιζόμενον: (α) Μεταξὺ τούτων καὶ τῆς ράβδου συγκολλήσεως. (β) Μεταξὺ τούτων καὶ ἐιδικοῦ ἠλεκτροδίου ἐκ γραφίτου.

Ἐξ ἄλλου ἢ κατανάλωσις ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν ἠλεκτροκόλλησιν εἶναι σημαντικὴ, ἀλλὰ σήμερα, πού τὸ ἠλεκτρικὸν ρεῦμα γίνεται συνεχῶς εὐθηνότερον, ἡ ἠλεκτροκόλλησις κερδίζει διαρκῶς ἔδαφος.

Εἰς τὴν ἠλεκτροκόλλησιν ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται καὶ προκαλεῖ τὴν τήξιν τοῦ μετάλλου μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς ἠλεκτρικοῦ τόξου. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν σχηματίζεται ἓνα ἠλεκτρικὸν κύ-

κλωμα. Ο ένας άγωγός του κυκλώματος καταλήγει εις τὰ μεταλλικά τεμάχια, πού πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, καὶ ὁ ἄλλος εἰς μίαν λαβίδα, μὲ τὴν ὁποῖαν ὁ τεχνίτης κρατεῖ τὴν ράβδον συγκολλήσεως, πού λέγεται εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν καὶ ἠλεκτροδῖον. Τὸ τόξον σχηματίζεται μεταξὺ τῆς ἄκρης τοῦ ἠλεκτροδίου καὶ τῶν τεμαχίων, πού πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν. Ἐνίοτε εἶναι δυνατόν διὰ τῆς λαβίδος νὰ κρατῆ ὁ τεχνίτης ἕνα ἠλεκτροδῖον ἐκ γραφίτου, τὸ ὁποῖον σχηματίζει τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον μετὰ τῶν πρὸς συγκόλλησιν ἐλασμάτων. Ἡ ράβδος συγκολλήσεως τότε κρατεῖται μὲ τὸ ἄλλο χέρι, ὅπως ἀκριβῶς εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς δξυγονοκολλήσεως (σχ. 36·3 ε).



Σχ. 36·3 στ.

Ἐκτέλεισις ἠλεκτροκολλήσεως. Ὁ τεχνίτης προστατεύει τὰ χέρια του μὲ χειρόκτια καὶ τὸ πρόσωπόν του μὲ μάσκαν.

Ἡ ράβδος καὶ τὰ δύο πρὸς συγκόλλησιν τεμάχια τήκονται

τοπικῶς καὶ ἡ συγκόλλησις ἐπέρχεται, ὅπως καὶ εἰς τὴν περιπτώσειν τῆς ὀξυγονοκολλήσεως.

Τὸ ἠλεκτρικὸν τόξον προκαλεῖ μίαν ἔντονον λάμψιν, συγχρόνως ὅμως δημιουργοῦνται καὶ σπινθῆρες, ἐκτινάσσονται δηλαδὴ διάπυρα σταγονίδια ἀπὸ τὸ ὑγρὸν μέταλλον. Χρειάζεται λοιπὸν νὰ προφυλάσῃ ὁ τεχνίτης τὰ χέρια του μὲ ἀφλεκτα χειρόκτια (γάντια) καὶ τὸ πρόσωπόν του μὲ μίαν εἰδικὴν μάσκαν μὲ σκοτεινόχρωμον ὕαλον εἰς τὴν θέσιν τῶν ὀφθαλμῶν. Τὴν μάσκαν δὲν τὴν φορεῖ, ἀλλὰ τὴν φέρει μὲ τὸ ἀριστερόν του χέρι εἰς τὸ πρόσωπόν του, ὅσον λειτουργεῖ τὸ τόξον (σχ. 36 · 3 στ). Εἰς τὴν ὀξυγονοκόλλησιν δὲν παράγονται τόσοι σπινθῆρες, ἀρκεῖ συνεπῶς ὁ τεχνίτης νὰ φορῇ σκοῦρα γυαλιά, διὰ νὰ προφυλάσῃ τὰ μάτια του ἀπὸ τὴν λάμψιν τῆς φλόγας.

Δ. Αὐτογενῆς συγκόλλησις.

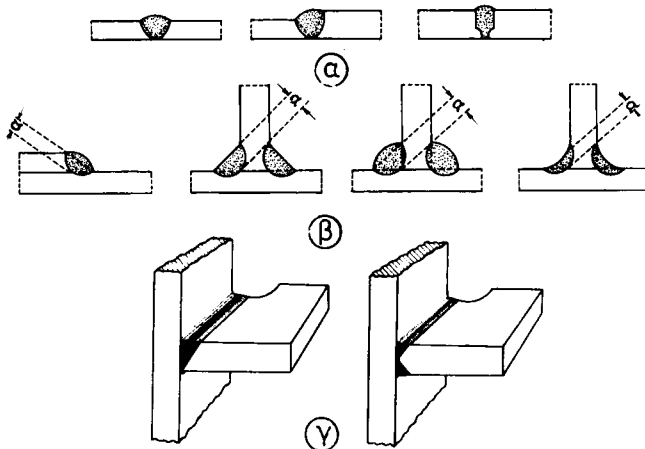
Ἡ αὐτογενῆς συγκόλλησις μὲ τὴν βοήθειαν θερμίτου γίνεται ὡς ἑξῆς: Ὁ θερμίτης εἶναι μίγμα ἀπὸ σκόνην ἀλουμινίου καὶ ἀπὸ ἓνα ὀξειδίου τοῦ σιδήρου (Fe_3O_4). Εἰς τὸ μίγμα αὐτὸ μεταδίδεται πῦρ μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς σύρματος μαγνησίου, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὴν μάζαν τοῦ μίγματος καὶ ἐξέχει εἰς ὠρισμένην θέσιν, ὅπου καὶ τὸ ἀνάπτει ὁ τεχνίτης. Γίνεται τότε μία ἔντονωτάτη χημικὴ ἀντίδρασις καὶ τὸ ἀλουμίνιον καιόμενον ἀφαιρεῖ τὸ ὀξυγόνον ἀπὸ τὸ ὀξείδιον τοῦ σιδήρου. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν παράγεται χημικῶς καθαρὸς σίδηρος, ἐνῶ συγχρόνως ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται τόσο, ὥστε ὁ σίδηρος αὐτὸς μεταβάλλεται εἰς ὑγρὸν. Ὁ ὑγρὸς σίδηρος χύνεται εἰς τὴν θέσιν τῆς συγκολλήσεως καὶ προκαλεῖ τοπικῶς τὴν τήξιν καὶ τῶν τεμαχίων, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν. Τὸ ἀποτέλεσμα εἶναι ὅτι ἐπέρχεται ἡ αὐτογενῆς συγκόλλησις τῶν μεταλλικῶν αὐτῶν τεμαχίων, ὅταν ἡ θερμοκρασία ἐπανεέλθῃ εἰς τὰ συνήθη ὄρια.

Ἡ μέθοδος αὕτη (μέθοδος Goldsmith) δύναται νὰ ἐφαρμο-

σθη και δι' άλλα μέταλλα, αρκεί να αντικατασταθῆ τὸ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου μὲ ἓνα ὀξειδίου τοῦ ἀντιστοίχου μετάλλου. Ἔχει ἄριστα ἀποτελέσματα, ἀλλὰ χρειάζεται εἰδικὰ μέτρα προφυλάξεως καὶ εἶναι κατὰ πολὺ δαπανηροτέρα ἀπὸ τὰς δύο προηγουμένας. Χρησιμοποιεῖται λοιπὸν εἰς εἰδικὰς μόνον περιπτώσεις, ὅπως π.χ. εἰς τὴν συγκόλλησιν σιδηροτροχιῶν σιδηροδρόμων, ὅταν δηλαδὴ ἡ συγκόλλησις πρόκειται νὰ ὑποστῇ ἐξαιρετικῶς δυσμενεῖς καταπονήσεις.

Ε. Μορφαι συγκολλήσεων.

Αἱ συγκολλήσεις, ἀσχέτως τῆς μεθόδου διὰ τῆς ὁποίας ἐκτελοῦνται, δύνανται νὰ εἶναι διαμπερεῖς (butt welds) ἢ ἐπιφανειακαὶ (fillet welds). Μία συγκόλλησις λέγεται διαμπερής, ὅταν



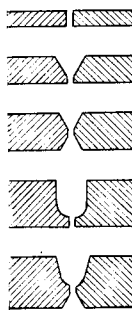
Σχ. 36·3ζ.

Εἶδη συγκολλήσεων: (α) Διαμπερεῖς δι' ἐπιμήκυνσιν ἐλάσματος. (β) Ἐπιφανειακά. (γ) Διαμπερεῖς πρὸς σχηματισμὸν ταῦ.

τὸ ὕλικόν τῆς συγκολλήσεως παρεμβάλλεται μεταξὺ τῶν δύο μεταλλικῶν τεμαχίων εἰς ὄλην τὴν ἔκτασιν, κατὰ τὴν ὁποίαν αὐτὰ ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν [σχ. 36·3 ζ (α) καὶ (γ)]. Εἰς τὰς ἐπιφα-

νειακᾶς συγκολλήσεις ἀντιθέτως τὰ δύο τεμάχια ἔρχονται ἀπλῶς εἰς ἐπαφήν καὶ κατὰ μῆκος τοῦ χείλους του ἄρμου, ποῦ σχηματίζουν, κατασκευάζεται μόνον μία λωρίς (φιλέττο) ἀπὸ τὸ ὑλικὸν τῆς συγκολλήσεως [σχ. 36·3 ζ (β)]. Αἱ διαμπερεῖς συγκολλήσεις ἐφαρμόζονται κυρίως, ὅταν τὸ ἓνα τεμάχιον ἀποτελῇ τὴν προέκτασιν τοῦ ἄλλου. Εἰς τὰς ὑπολοίπους περιπτώσεις αἱ συγκολλήσεις γίνονται συνήθως ἐπιφανειακαί, χωρὶς ὅμως νὰ ἀποκλείεται καὶ τὸ ἀντίθετον [σχ. 36·3 ζ (γ)].

Εἰς τὰς διαμπερεῖς συγκολλήσεις αἱ ἐπιφάνειαι τῶν τεμαχίων, ποῦ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, δύνανται νὰ παραμείνουν ἄνευ εἰδικῆς μορφώσεως καὶ νὰ τοποθετηθοῦν ἔτσι, ὥστε νὰ εἶναι μεταξύ των παράλληλοι μόνον, ὅταν τὸ πάχος τῶν τεμαχίων εἶναι μικρόν, τὸ πολὺ τῆς τάξεως τοῦ ἐνὸς ἑκατοστοῦ τοῦ μέτρου. Κατὰ κανόνα αἱ ἐπιφάνειαι, ποῦ εὐρίσκονται ἀπὸ τὴν μίαν καὶ τὴν ἄλλην πλευρὰν τῆς συγκολλήσεως, κόπτονται λοξῶς ἢ κατὰ καμπύλην καὶ σχηματίζουν μίαν ἀπὸ τὰς μορφάς, αἱ ὁποῖαι φαίνονται εἰς τὸ σχῆμα 36·3 η. Ἔτσι εἶναι εὐκολώτερον νὰ εἰσχωρήσῃ μέσα εἰς τὸ διάκενον τὸ ὑλικὸν τῆς συγκολλήσεως.

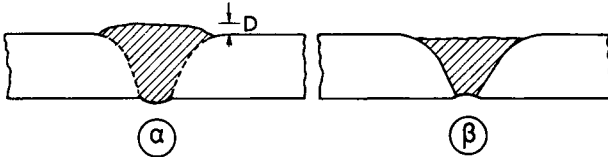


Σχ. 36·3 η.

Διάφοροι μορφαὶ κατεργασίας ἐλασμάτων πρὸ τῆς ἐκτελέσεως διαμπεροῦς συγκολλήσεως.

Διὰ νὰ θεωρηθῇ μία διαμπερῆς συγκόλλησις ἐπιτυχῆς, πρέ-

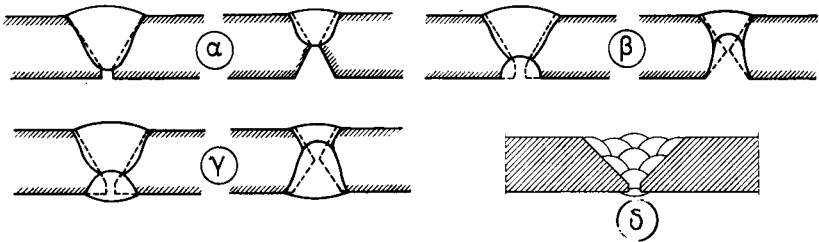
πει τὸ διάκενον μεταξύ τῶν δύο τεμαχίων νὰ συμπληρωθῆ τελείως καὶ μάλιστα τὸ ὑλικὸν τῆς συγκολλήσεως νὰ προεξέχη ἑλαφρῶς καὶ ἀπὸ τὰς δύο ὀψεις (σχ. 36·3 θ). Αἱ προεξοχαὶ αὗται εἶναι δυνατὸν νὰ λιμαρισθοῦν ἐκ τῶν ὑστέρων, ἂν ἐνοχλοῦν, ὥστε



Σχ. 36·3 θ.

Διαμπερεῖς συγκολλήσεις μεταλλικῶν ἐλασμάτων : (α) Ἐπιτυχής. (β) Ἀνεπαρκής.

αἱ ἐπιφάνειαι νὰ μὴ παρουσιάζουν ἀνωμαλίας εἰς τὴν θέσιν τῆς συγκολλήσεως. Ἐὰν τὸ πάχος τῶν μεταλλικῶν τεμαχίων εἶναι μεγάλο, ἢ συγκολλήσεις εἶναι ὀρθότερον νὰ γίνεται εἰς δύο φάσεις. Εἰς τὴν πρώτην φάσιν ἡ ἐργασία ἐκτελεῖται ἀπὸ τὴν μίαν ὀψιν καὶ εἰς τὴν δευτέραν ἀπὸ τὴν ἄλλην (σχ. 36·3 ι).

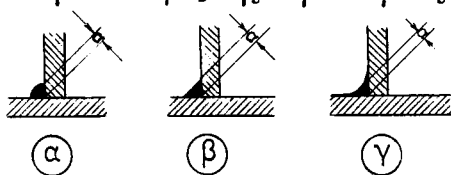


Σχ. 36·3 ι.

Διαδοχικαὶ φάσεις διαμπεροῦς συγκολλήσεως ἐλασμάτων μὲ σημαντικὸν πάχος: (α) Συγκόλλησις ἀπὸ τὴν μίαν ὀψιν. (β) Προετοιμασία διὰ τὴν ἐπομένην φάσιν. (γ) Συγκόλλησις ἀπὸ τὴν ἄλλην ὀψιν. (δ) Συγκόλλησις μεγάλου πάχους μὲ πολλὰς διαδοχικὰς φάσεις.

Εἰς τὰς ἐπιφανειακὰς συγκολλήσεις ἢ λωρίς τοῦ ὑλικοῦ συγκολλήσεως πρέπει νὰ ἔχη τὰς διαστάσεις, ποὺ ἀναγράφονται εἰς τὰ σχέδια. Αἱ διαστάσεις αὗται δὲν εἶναι τυχαῖαι, ἀλλὰ προκύ-

πτουν ἀπὸ ὑπολογισμὸν. Μόνον τότε ἢ λωρίς τοῦ ὑλικοῦ τῆς συγκολλήσεως εἶναι ἱκανὴ νὰ ἀντέχη εἰς τὰς διαφόρους δυνάμεις, ποὺ πρόκειται νὰ μεταδοθοῦν ἀπὸ τὸ ἓνα στοιχεῖον εἰς τὸ ἄλλο εἰς τὸ σημεῖον τῆς συγκολλήσεως. Ἡ λωρίς τοῦ ὑλικοῦ συγκολλήσεως ἔχει συνήθως διατομὴν μὲ σχῆμα ὀρθογωνίου τριγώνου. Σημασίαν κυρίως ἔχει νὰ ἐξασφαλιζέται τὸ ἀπαιτούμενον μῆκος εἰς τὸ ὕψος τοῦ τριγώνου αὐτοῦ, ποὺ εἶναι κάθετον πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν καὶ λέγεται λαιμὸς τῆς συγκολλήσεως (σχ. 36·3 ια).



Σχ. 36·3 ια.

Μορφαι ἐπιφανειακῶν συγκολλήσεων, ὅπου ὁ λαιμὸς παρίσταται διὰ τοῦ α :

(α) Μὲ κυρτὴν ἐπιφάνειαν. (β) Μὲ ἐπίπεδον. (γ) Μὲ κοίλην.

Αἱ ράβδοι συγκολλήσεως τόσον διὰ τὴν ἠλεκτροκόλλησιν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ὀξυγονοκόλλησιν, ἀποτελοῦνται ἀπὸ σίδηρον χημικῶς σχεδὸν καθαρὸν. Ἐξωτερικῶς περιβάλλονται ἀπὸ ἓνα στρώμα, ποὺ περιέχει διάφορα ἄλλα ὑλικά. Τὰ ὑλικά αὐτὰ χρειάζονται, διὰ νὰ προφυλάσσουν τὸν σίδηρον ἀπὸ τὸν κίνδυνον νὰ κατῆ κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς συγκολλήσεως, δηλαδὴ νὰ ἐνωθῆ μὲ τὸ ὀξυγόνον τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ νὰ μεταβληθῆ εἰς ὀξειδιον λόγω τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας. Ἐπειδὴ τὰ ὑλικά τοῦ προστατευτικοῦ στρώματος εἶναι πορώδη, ὑπάρχει πάντοτε ὁ κίνδυνος νὰ ἀπορροφήσουν ὑγρασίαν, ἢ ὅποια εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέσῃ ἀνωμαλίαν κατὰ τὴν συγκόλλησιν. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν αἱ ράβδοι συγκολλήσεως πρέπει νὰ φυλάσσονται εἰς στεγανὸν μέρος καλῶς συσκευασμένα.

Διὰ νὰ γίνῃ ἡ συγκόλλησις, ὁ τεχνίτης, ὅπως ἀνεφέρθη καὶ προηγουμένως, κρατεῖ μὲ τὸ ἓνα χέρι τὴν ράβδον διὰ μιᾶς καταλήλου λαβίδος καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὸ ράμφος τῆς συσκευῆς ὀξυγονο-

κολλήσεως ή τήν μάσκαν, αν πρόκειται δι' ήλεκτροκόλλησιν. Είς μονίμους έγκαταστάσεις σιδηρουργικών έργοστασίων αι συγκολλήσεις είναι δυνατόν να γίνωνται και με μηχανήματα, τὰ όποια χειρίζονται οι τεχνίται, χωρίς να πλησιάζουν οι ίδιοι εις τὸ σημείον τής συγκολλήσεως. Έτσι αι κολλήσεις γίνονται ταχύτερα, οίκονομικώτερα και κυρίως περισσότερον όμοιόμορφοι, έπειδή είναι δυνατόν να ρυθμισθῆ αὐτομάτως ή ταχύτης, με τήν όποίαν εκτελοῦνται (σχ. 36·3 ιβ).



Σχ. 36·3 ιβ.

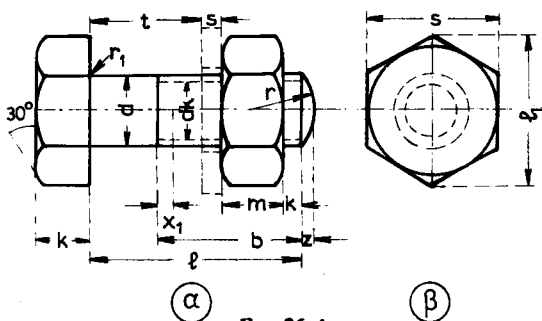
Αὐτόματος συγκόλλησις χαλυβδοφύλλων υπό μορφήν ραφής.

36·4 Κοχλιοφόροι ήλοι.

Οί κοχλιοφόροι ήλοι (μπουλόνια) όμοιάζουν με εκείνους, πὸν χρησιμοποιοῦνται εις τὰς ξυλίνας κατασκευάς. Αποτελοῦνται από τὸν κοχλίαν, δηλαδή από ένα χαλύβδινον κύλινδρον, ό όποίος εις τὸ ένα άκρον φέρει μίαν κεφαλήν, ένῶ κατά τὸ άλλο

είναι έλικοτομημένος, και από τὸ περικόχλιον (σχ. 36·4 α). Τὸ περικόχλιον, ποὺ εἶναι και αὐτὸ έλικοτομημένον εἰς τὸ έσωτερικόν του, κοχλιοῦται εἰς τὸ ἄκρον τοῦ κοχλίου.

Οἱ κοχλιοφόροι ἤλοι, ὅπως και οἱ ἀμφικέφαλοι, τοποθετοῦνται εἰς ὀπὰς, ποὺ ἔχουν ἀνοιχτῆ ἐκ τῶν προτέρων εἰς τὰ μεταλλικά τεμάχια, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Ἡ χάραξις και ἡ διάνοιξις τῶν ὀπῶν αὐτῶν γίνεται ἀκριβῶς, ὅπως και εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἠλώσεων. Ἡ διάμετρος των εἶναι και εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὀλίγον μεγαλύτερα ἀπὸ τὴν διάμετρον τῶν κοχλιοφόρων ἤλων, διὰ νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσαχθοῦν με εὐκολίαν, χωρὶς νὰ χρειάζεται ἡ βοήθεια κρουστικῶν ἐργαλείων, ποὺ θὰ κατέστρεφαν πιθανὸν τὰς ἐλικώσεις των (βόλτες). Ἡ διαφορὰ αὐτῆ τῶν διαμέτρων ὀπῆς και στοιχείου συνδέσεως ἐξαφανίζεται εἰς τὰς ἠλώσεις, ἐπειδὴ ἡ διάμετρος τῶν ἤλων αὐξάνει με τὴν σφυρηλάτησιν, ἐνῶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν κοχλιοφόρων ἤλων διατηρεῖται μονίμως. Ἔτσι ἡ σύνδεσις παρουσιάζει πάντοτε κάποιαν κινητότητα.



Σχ. 36·4 α.

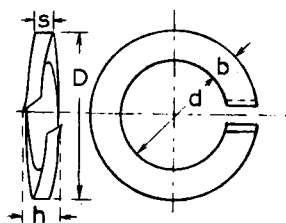
Κοχλιοφόρος ἤλος: (α) Πλαγία ὄψις. (β) Πρόοψις κεφαλῆς.

Ἡ κινητότης αὐτῆ τῶν συνδέσεων με κοχλιοφόρους ἤλους ἐξουδετερώνεται διὰ τῆς τριβῆς, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται εἰς τὰς ἐπιφανείας ἐπαφῆς τῶν μεταλλικῶν στοιχείων τῆς συνδέσεως. Προϋπόθεσις, διὰ νὰ ἀναπτυχθῆ αὐτῆ ἡ τριβή, εἶναι ὅτι τὸ περι-

κόχλιον πιέζει με μεγάλην δύναμιν τὰ συνδεόμενα στοιχεῖα τὸ ἓνα ἐπὶ τοῦ ἄλλου. Πρέπει λοιπὸν τὰ περικόχλια νὰ εἶναι σφιγμένα ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερον. Δι' αὐτὸ κατὰ κανόνα κάτω ἀπὸ αὐτὰ παρεμβάλλεται ἓνας ἐλατηριωτὸς δακτύλιος (ροδέλλα Grover, σχ. 36·4β). Ἐνίοτε ἡ σύνδεσις ἐξασφαλίζεται καὶ με ἓνα δεύτερον περικόχλιον (κόντρα-παξιμάδι).

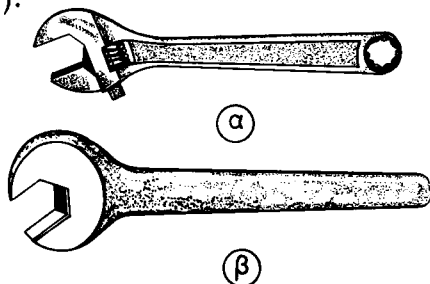
Ὅσον καὶ ἂν εἶναι σφιγμένον ἓνα περικόχλιον, με τὴν πάροδον τοῦ χρόνου χαλαρώνει. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον πρέπει νὰ ἐπιθεωροῦνται συχνά, ὅσαι μεταλλικαὶ κατασκευαὶ ἔχουν συνδέσεις με κοχλιοφόρους ήλους, διὰ νὰ σφίγγωνται τὰ περικόχλια, πρὶν χαλαρώσουν εἰς ἐπικίνδυνον βαθμόν.

Εἰς τοὺς συνήθεις κοχλιοφόρους ήλους τόσοσιν αἱ κεφαλαί, ὅσον καὶ τὰ περικόχλια, εἶναι ἐξαγωνικὰ καὶ στρέφονται με τὴν βοήθειαν κλειδιῶν διαφόρων τύπων (σχ. 36·4γ). Χρησιμοποιεῖται πάντοτε ἓνα ζεῦγος κλειδιῶν καί, ἐνῶ τὸ ἓνα στρέφει τὸ περικόχλιον, τὸ ἄλλο ἐμποδίζει τὴν κεφαλὴν νὰ στραφῆ καὶ αὐτὴ κατὰ τὴν ἴδιαν φορὰν (κόντρα).



Σχ. 36·4β.

Ἐλατηριωτὸς δακτύλιος (ροδέλλα Grover).

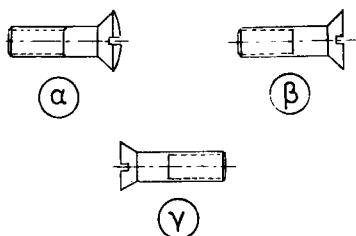


Σχ. 36·4γ.

Κλειδιά διὰ τὴν κοχλίωσιν τῶν περικολίων : (α) Με ἄνοιγμα μεταβλητόν. (β) Με ἄνοιγμα σταθερόν.

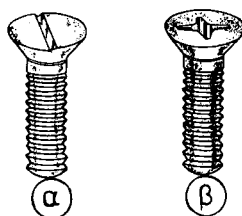
Ὅταν δὲν πρέπει νὰ προεξέχουν αἱ κεφαλαί, ἐπειδὴ ἐμποδίζουν τὴν κατασκευὴν ἢ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἔργου, εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ κοχλιοφόροι ήλοι με βυθισμένην κεφα-

λήν (φρεζαριστοί) (σχ. 36·4 δ). Ἡ κεφαλὴ τότε ἔχει σχῆμα κο-
λούρου κώνου καὶ φέρει εἰς τὴν ἐπίπεδον ἢ ἐλαφρῶς κυρτὴν βά-
σιν του μίαν ἐγκοπὴν μὲ κατάλληλον σχῆμα (σχ. 36·4 ε). Εἰς
τὴν περίπτωσιν αὐτὴν χρησιμοποιεῖται κοχλιοστρόφιον (κατσα-
βίδι) πρὸς τὸ μέρος τῆς κεφαλῆς, ἐνῶ μὲ τὸ κλειδί στρέφομεν
τὸ ἐξαγωνικὸν περικόχλιον ἢ, ἀντιστρόφως, τὸ κλειδί ἀκίνητο-
ποιεῖ τὸ περικόχλιον, ἐνῶ στρέφομεν τὸν κοχλίαν διὰ τοῦ κο-
χλιοστροφίου.



Σχ. 36·4 δ.

Κοχλιοφόροι ἤλοι μὲ κεφαλὰς, ποὺ
φέρουν ἐγκοπὴν: (α) Ἡμιβυθισμένη
κεφαλὴ. (β) (γ) Βυθισμένη κεφαλὴ.



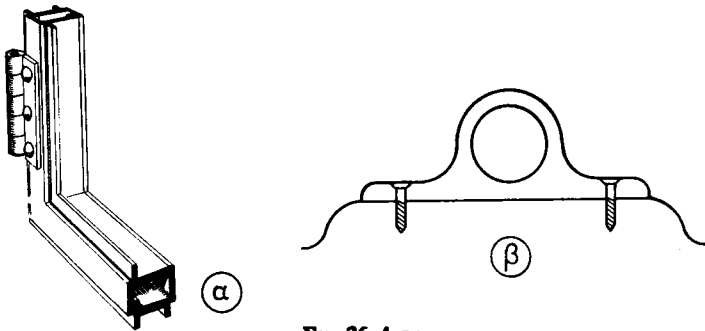
Σχ. 36·4 ε.

Ἐγκοπαὶ εἰς κεφαλὰς, κοχλιοφόρων
ἤλων, ποὺ ἐπιτρέπουν τὴν χρῆσιν
κοχλιοστροφίου: (α) Συνήθης.

(β) Ἀμερικανικοῦ τύπου.

Ἵπάρχουν περιπτώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κε-
φαλὴν τοῦ κοχλίου εἶναι ἀνεπιθύμητον καὶ τὸ περικόχλιον. Ἐ-
λικτομοῦνται τότε μὲ κατάλληλον ἐργαλεῖον (κολαοῦζο) αἱ
ἐσωτερικαὶ παρειαὶ τῶν ὀπῶν τῶν μεταλλικῶν τεμαχίων, ποὺ
πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Ὁ κοχλίας βιδώνεται ἀπ' εὐθείας ἐντὸς
τῆς ὑποδοχῆς του μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ κοχλιοστροφίου. Ἡ μέθο-
δος αὐτὴ σπανίως ἐφαρμόζεται εἰς χαλυδίνιας δομικὰς κατα-
σκευὰς, ἐνῶ ἔχει γενικὴν ἐφαρμογὴν εἰς τὰς κατασκευὰς ἀπὸ
ἐλαφρὰ μέταλλα [σχ. 36·4 στ (α)]. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης
συχνὰ καὶ εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων μηχανημάτων καὶ γενι-
κῶς ἐκεῖ, ὅπου συνδέονται στοιχεῖα μὲ μεγάλο πάχος [σχ.
36·4 στ (β)].

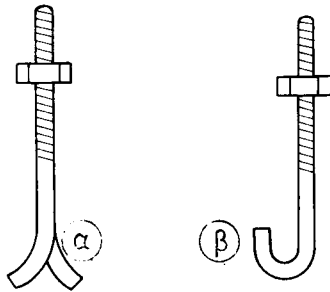
Γενικώτερα αί συνδέσεις με κοχλιοφόρους ήλους εφαρμόζονται εις εύρειαν κλίμακα εις τήν κατασκευήν μηχανημάτων, εις τās κατασκευās από έλαφρά μέταλλα, όπως και εις τās προσωρινās ή λυομένας χαλυβδίνας κατασκευās. Πολύ σπανίως χρησιμοποιούνται κοχλιοφόροι ήλοι εις μονίμους χαλυβδίνας δομικās κατασκευās, κυρίως έπειδή έχουν τó ελάττωμα νά χρειάζονται συνεχή παρακολούθησιν.



Σχ. 36·4 στ.

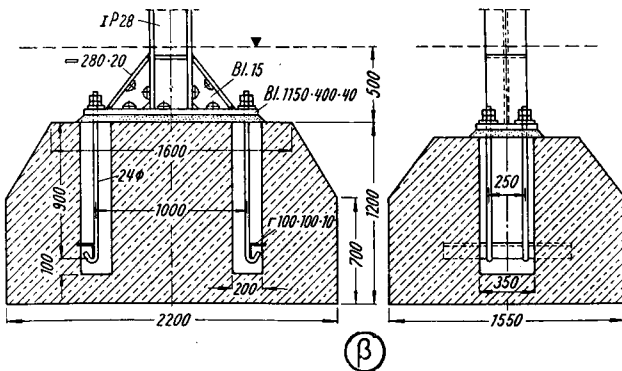
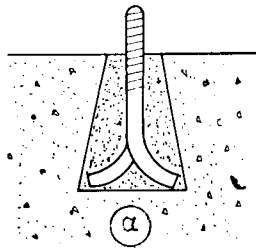
Κοχλιοφόροι ήλοι άνευ περικοχλίου: (α) Σύνδεσις στοιχείων πλαισίου παρθύρου από άλουμίνιον. (β) Σύνδεσις στοιχείου μηχανής πρòς τήν όγκώδη βάση του.

Μία ειδική μορφή κοχλιοφόρων ήλων είναι οί κοχλίοι άγκυρώσεως (anchor bolts), πού χρησιμοποιούνται κατά κανόνα, όταν χρειάζεται νά συνδεθή ένα μεταλλικόν στοιχείον με μίαν κατασκευήν από σκυρόδεμα ή λιθοδομήν. Οί κοχλίοι αυτοί άντι κεφαλής έχουν τó ένα άκρον των διαμορφωμένων εις σχήμα Υ ή εις σχήμα άγκίστρου (σχ. 36·4 ζ), ένώ εις τó άλλο άκρον φέρουν έλικώσεις. Τò διχαλωτόν άκρον του κοχλίου ένσωματώνεται εις τó σκυρόδεμα κατά τόν χρόνον τής διαστρώσεως του ή τοποθετείται μετά τήν κατασκευήν τής λιθοδομής ή του σκυροδέματος έντòς μιās κοιλότητος (σχ. 36·4 η), ή όποία πληροϋται εκ των ύστέρων δια σκυροδέματος. Έπειτα τοποθετείται τó μεταλλικόν στοιχείον, εις τó όποϊον έχουν άνοιχθή αί κατάλλη-



Σχ. 36·4 ζ.

Κοχλίδαι άγκυρώσεως : (α) Διχαλωτός. (β) Με άγκιστρον.



Σχ. 36·4 η.

Χρήσις κοχλιών άγκυρώσεως : (α) Τοποθέτησις μετά την διάστρωσιν του σκυροδέματος. (β) Ένίσχυσις άγκυρώσεως δι' όριζοντίου γωνιακού ελάσματος.

λοι όπαί, και στερεώνεται εις τήν θέσιν του με τήν τοποθέτησιν τών περικοχλίων.

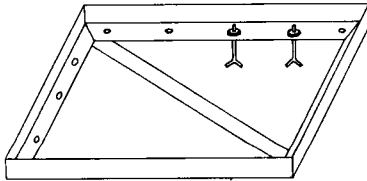
Συνήθως, όταν οί κοχλίοι άγκυρώσεως καταλήγουν εις άγκιστρα, προβλέπονται έντός του σκυροδέματος όριζόντια έλάσματα, π.χ. γωνιακά, τά όποια περιβάλλονται άπό τά άγκιστρα, ώστε να έξασφαλίζεται πλήρως ή άγκύρωσις [σχ. 36·4 η (β)]. Με τον τρόπον αυτόν συνδέονται εις τās βάσεις των τά διάφορα μηχανήματα, οί μεταλλικοί ίστοί, τά έφέδρανα τών γεφυρών κ.ο.κ.

Μεγάλην σημασίαν έχει ή τοποθέτησις τών κοχλιών άγκυρώσεως εις τās άπολύτως άκριβείς θέσεις των. Μία λύσις είναι να βιδώνονται πρώτον οί κοχλίοι άγκυρώσεως εις τó προς άγκύρωσιν τμήμα τής μεταλλικής κατασκευής και όλόκληρον τó συγκρότημα να τοποθετηται εις τήν θέσιν του, πριν άκόμη διαστρωθή τó σκυροδέμα. Όταν όμως τó τμήμα τής μεταλλικής κατασκευής, πού πρόκειται να άγκυρωθή, είναι πολú βαρύ, ή μέθοδος αυτή είναι δύσκολον να εφαρμοσθή.

Είναι δυνατόν τότε να κατασκευασθή ένα έλαφρόν προσωρινόν μεταλλικόν πλαίσιον (γκαμπαρί) με τó σχήμα και τās διαστάσεις του κατωτέρου μέρους τής μεταλλικής κατασκευής. Το πλαίσιον αυτό έχει όπας με τήν αυτήν διάμετρον και εις τās αυτές άκριβώς θέσεις, με εκείνας πού θα υπάρχουν και εις τήν όριστικήν κατασκευήν (σχ. 36·4 θ). Οί κοχλίοι άγκυρώσεως βιδώνονται εις τó πλαίσιον αυτό, τó όποιον τοποθετείται εις τήν κατάλληλον θέσιν. Έπειτα διαστρώνεται τó σκυροδέμα και αφαιρείται τó πλαίσιον. Η μέθοδος αυτή είναι πολú πρακτική, ιδίως όταν υπάρχουν πολλοί όμοιοι κατασκευαί, π.χ. όμοια μηχανήματα ή όμοιοι ίστοί μεταφοράς ένεργείας κ.ο.κ., όποτε τó ίδιον πλαίσιον δύναται να χρησιμοποιηθή επανειλημμένως.

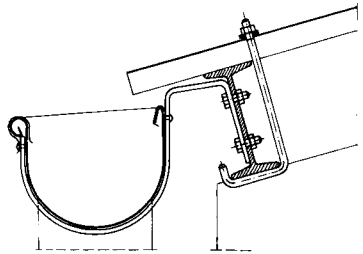
Κοχλίοι άγκυρώσεως δέν χρησιμοποιούνται μόνον δια τήν άγκύρωσιν τών κατασκευών έντός του έδάφους, αλλά και εις δια-

φόρους άλλας περιπτώσεις. Μία συνήθης χρήσις των είναι ή άγκύρωσις τῶν ἐπιστεγάσεων ἐπὶ τῶν μεταλλικῶν στοιχείων τῶν στεγῶν (σχ. 36·4 ι).



Σχ. 36·4 θ.

Μεταλλικὸν πλαίσιον - ὀδηγὸς (γκαμπαρι) διὰ τὴν τοποθέτησιν τῶν κοχλιῶν ἀγκυρώσεως εἰς τὰς ἀκριβεῖς θέσεις πρὸ τῆς διαστρώσεως τοῦ σκυροδέματος.

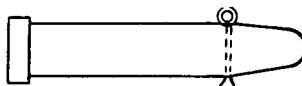


Σχ. 36·4 ι.

Χρήσις κοχλιῶν ἀγκυρώσεως διὰ τὴν στερέωσιν ἐπιστεγάσεων.

36·5 Πεῖροι καὶ βλήτρα.

Οἱ πεῖροι καὶ τὰ βλήτρα εἶναι μεταλλικοὶ κύλινδροι, οἱ ὅποιοι εἰσέρχονται καὶ αὐτοὶ εἰς ὀπὰς, ποὺ ἔχουν ἀνοιχθῆ ἐκ τῶν προτέρων εἰς τὰ τεμάχια, τὰ ὅποια πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Συνήθως ἔχουν διάμετρον μεγαλυτέραν ἀπὸ τὰς διαμέτρους τῶν ἤλων καὶ τῶν κοχλιῶν. Ἄλλοτε εἶναι ἀπλοὶ κύλινδροι, ἄλλοτε ὁμως σχηματίζουσιν εἰς τὸ ἓνα ἄκρον των κεφαλὴν. Τότε εἰς τὸ ἄλλο ἄκρον ἔχουν μίαν ὀπὴν, ποὺ τοὺς διαπερᾶ κατὰ διάμετρον. Ἐντὸς αὐτῆς τοποθετεῖται μία ἀσφαλιστικὴ περόνη (καβίλια), ἡ ὅποια ἐμποδίζει τὸν πεῖρον νὰ φύγῃ ἀπὸ τὴν θέσιν του (σχ. 36·5 α).

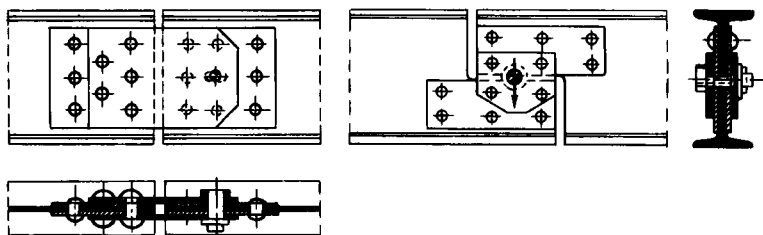


Σχ. 36·5 α.

Πεῖρος μὲ κεφαλὴν καὶ ἀσφαλιστικὴν περόνην.

Αἱ συνδέσεις αὐτοῦ τοῦ εἴδους παρουσιάζουσιν ὀπωσδήποτε

μίαν κινητότητα, ἐπειδὴ τὰ βλήτρα καὶ οἱ πείροι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσαχθοῦν, ἐὰν δὲν ὑπάρχη μία μικρὰ διαφορὰ μεταξύ τῆς διαμέτρου των καὶ τῆς διαμέτρου τῆς ὑποδοχῆς των. Ἐξ ἄλλου δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ σφιχθῇ ἡ σύνδεσις, ὅπως συμβαίνει εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν κοχλιοφόρων ἤλων, ὥστε νὰ ἀναπτυχθοῦν δυνά-

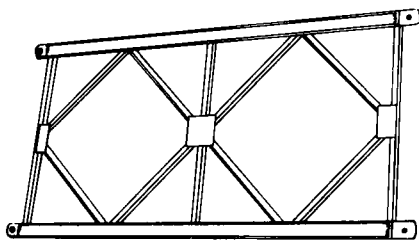


Σχ. 36·5 β.

Χρησιμοποίησις βλήτρων εἰς ἀρθρώσεις μεταλλικῶν δοκῶν.

μεις τριβῆς. Οἱ πείροι καὶ τὰ βλήτρα διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὑπὸ-κείνται καὶ εἰς ἐγκαρσίαις κρούσεις κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἔργου. Ἀκριβῶς δι' αὐτὸ κατασκευάζονται ἀπὸ κράματα μὲ ἐξαιρετικὰ ὑψηλὴν ἀντοχήν.

Βλήτρα ἢ πείροι χρησιμοποιοῦνται σχετικὰ σπανίως, π.χ.



Σχ. 36·5 γ.

Πλαίσιον γεφυροσκευῆς τύπου Bailey. Εἰς τὰς τέσσαρας γωνίας ὑπάρχουν ὑποδοχαὶ διὰ τοὺς πείρους, πού τὸ συνδέουν μὲ ὅμοια πλαίσια πρὸς σχηματισμὸν δικτυωτῆς δοκοῦ.

εἰς ἀρθρώσεις (σχ. 36·5 β). Κυρίως χρησιμοποιοῦνται εἰς μη-

χανήματα καὶ εἰς λυόμενα δομικὰ ἔργα. Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα ἐφαρμογῆς τῶν εἶναι ἡ γεφυροσκευὴ τύπου Bailey, ὅπου κάθε δικτυωτὸν πλαίσιον φέρει εἰς τὰς τέσσαρας γωνίας του ἀνά μίαν ὀπὴν, ἣ ὁποία τοῦ ἐπιτρέπει νὰ συνδέεται μὲ τὰ γειτονικά του διὰ πείρων (σχ. 36·5 γ).

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ

37·1 Γενικά.

Όπως αἱ ξύλινοι, ἔτσι καὶ αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ καλύπτουν πολὺ μεγάλην ποικιλίαν ἔργων. Πολλὰ ἀπὸ αὐτὰ ἀνάγονται εἰς τὴν ἀρμοδιότητα τῆς *Μηχανολογίας*, τῆς *Ναυπηγικῆς*, τῆς *Ἀμαξοποιίας κ.ο.κ.*, ἐνῶ ἄλλα, ὅπως τὰ κουφώματα, αἱ κλίμακες, τὰ κιγκλιδώματα κλπ., ἀνάγονται εἰς τὴν ἀρμοδιότητα τῆς *Οἰκοδομικῆς*. Ἄλλα πάλιν ἀντιστοιχοῦν εἰς εἰδικὰ κεφάλαια τῆς *Οἰκοδομικῆς*, ὅπως π.χ. αἱ κατασκευαὶ σωληνώσεων διὰ τὰς ἐσωτερικὰς ἐγκαταστάσεις τῶν κτηρίων.

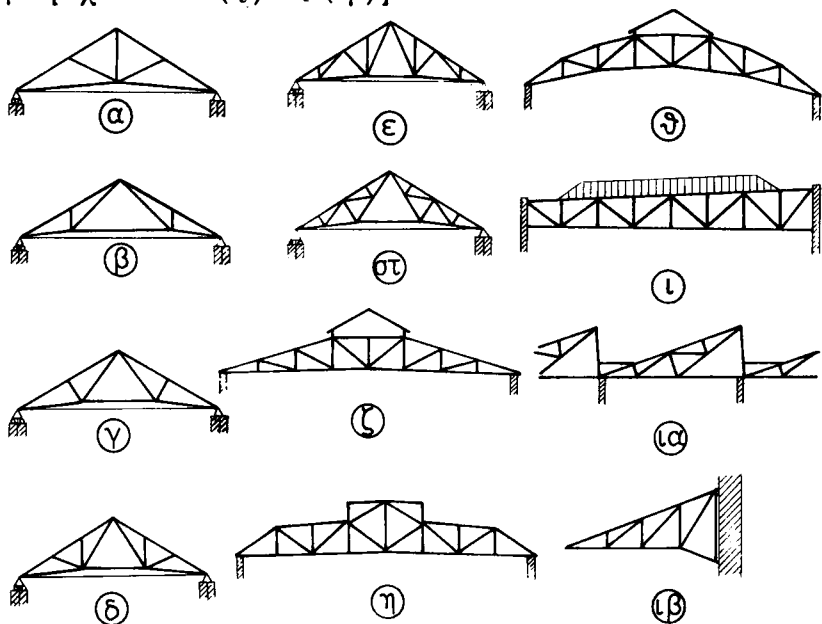
Εἰς τὰ ἐπόμενα κεφάλαια γίνεται μία σύντομος ἐξέτασις ἐκείνων τῶν ἔργων μόνον, ποὺ περιέχονται εἰς τὸ ἀντικείμενον τῆς *Γενικῆς Δομικῆς*. Ἔργα αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἶναι π.χ. αἱ μεταλλικαὶ γέφυραι, αἱ μεταλλικαὶ στέγαι, τὰ μεταλλικὰ ἱκρίώματα κ.ο.κ.

37·2 Μεταλλικαὶ στέγαι.

Αἱ μεταλλικαὶ στέγαι ἀποτελοῦν ἱκανοποιητικὴν λύσιν διὰ τὴν κάλυψιν μεγάλων χώρων χωρὶς ἐνδιάμεσα χωρίσματα. Παλαιότερα, ὅταν δὲν εἶχε ἀκόμη ἀρχίσει νὰ ἐφαρμόζεται τὸ προεντεταμένον σκυρόδεμα καὶ αἱ κελυφωταὶ κατασκευαί, ὄλαι σχεδὸν αἱ μεγάλαι αἰθουσαι ἐργοστασίων, ἐκθέσεων, θεάτρων κλπ. εἶχον μεταλλικὰς στέγας.

Τὸ κύριον στοιχεῖον τῶν μεταλλικῶν στεγῶν εἶναι τὸ ζευκτόν, ὅπως ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ εἰς τὰς ξυλίνας. Τὰ μεταλλικὰ ζευκτά, διὰ τὰ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται ἡ ἰδία ὁρολογία ὅπως καὶ διὰ τὰ ξύλινα, μορφώνονται γενικῶς ὡς δικτυώματα, τὰ ὁποῖα

στηρίζονται εις τὰ δύο τους ἄκρα καὶ ἔχουν εἰς γενικὰς γραμμὰς σχῆμα τριγωνικὸν (σχ. 37·2 α). Εἰς ἀρκετὰς περιπτώσεις ἐν τούτοις τὰ ζευκτὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουν καὶ διαφορετικὸν σχῆμα [σχ. 37·2 α (ζ) ἕως (ιβ)].



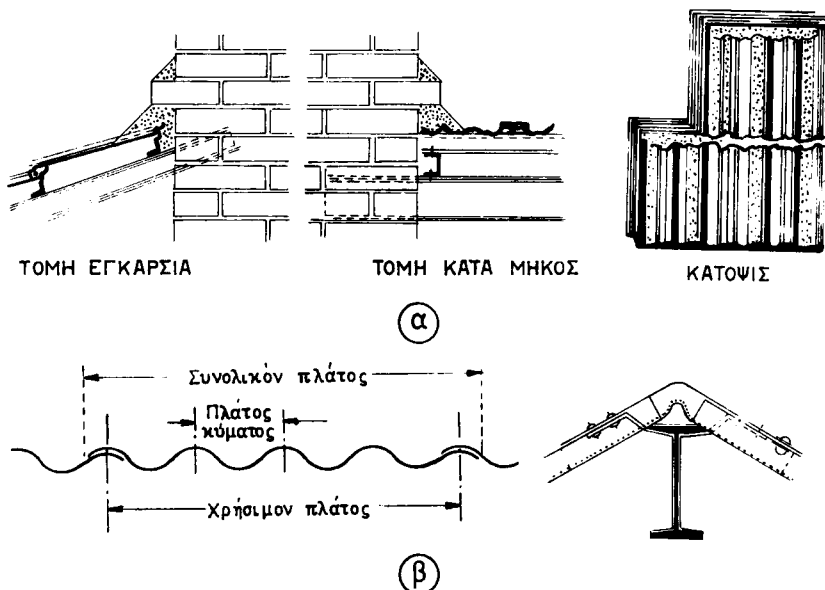
Σχ. 37·2 α.

Τύποι ζευκτῶν μεταλλικῶν στεγῶν: (α) ἕως (στ) Κλασσικὴ μορφή εἰς σχῆμα ἀμβλυγωνίου ἰσοσκελοῦς τριγώνου. (ζ) ἕως (ιβ) Ἄλλαι μορφαί.

Ἐπὶ τῶν ζευκτῶν στηρίζονται αἱ τεγίδες καὶ ἐπάνω εἰς αὐτὰς ἢ ἐπιστεγάσις, ποὺ ἀποτελεῖται συνήθως ἀπὸ κυματοειδῆ φύλλα χαλύβδινα, ἀπὸ ἀλουμίνιον ἢ ἀπὸ ἀμιαντοτσιμέντον (ἑτερνίτην). Σπανιώτερα χρησιμοποιοῦνται γαλλικὰ κεραμίδια (σχ. 37·2 β).

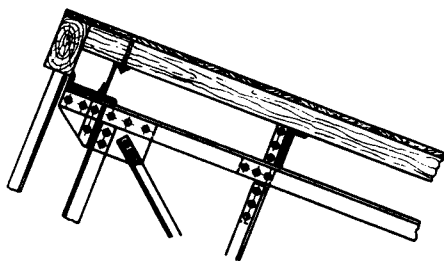
Δὲν ἀποκλείεται νὰ τοποθετοῦνται εἰς ὄρισμα περιπτώσεις ἐπὶ τῶν τεγίδων μεταλλικαὶ ἢ ξύλινα ἐπιτεγίδες παράλληλοι πρὸς τοὺς ἀμείβοντας. Ἐπάνω εἰς αὐτὰς εἶναι δυνατὸν νὰ κατασκευασθῇ σανίδωμα, τὸ ὁποῖον φέρει ἄλλου εἴδους ἐπιστεγάσεις,

ὅπως π.χ. πισσόχαρτον, ἀσφαλτοπίλημα, ἐπίπεδα μεταλλικά φύλλα κλπ. (σχ. 37·2 γ).



Σχ. 37·2 β.

Ἐπικαλύψεις μεταλλικῶν στεγῶν : (α) Μὲ γαλλικά κεραμίδια. (β) Μὲ κυματοειδῆ φύλλα.

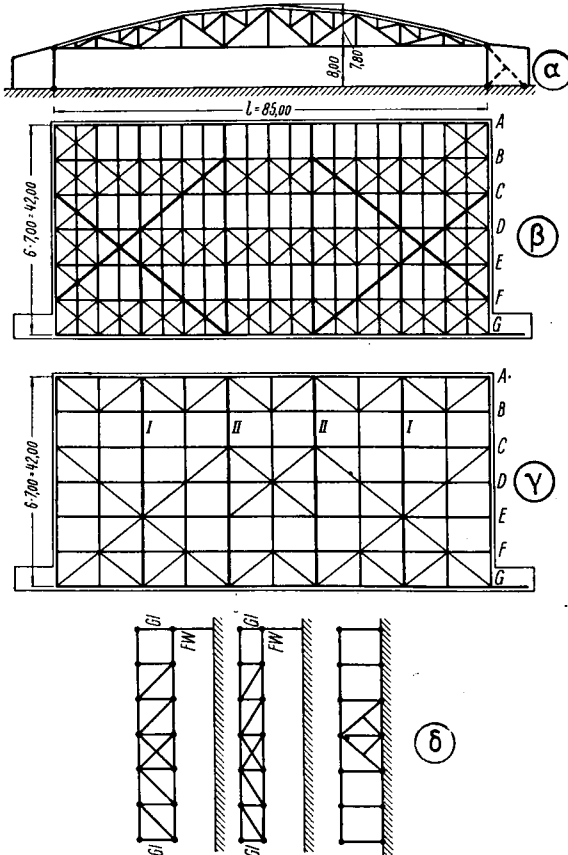


Σχ. 37·2 γ.

Ἐπικάλυψις μεταλλικῆς στέγης ἐπὶ ἐνδιαμέσου ξυλίνης κατασκευῆς.

Ὅπως καὶ εἰς τὰς ξυλίνας στέγας, ἔτσι καὶ εἰς τὰς μεταλλικάς, εἶναι ἀπαραίτητον νὰ προβλέπωνται καὶ ἀντιανέμοιο σύν-

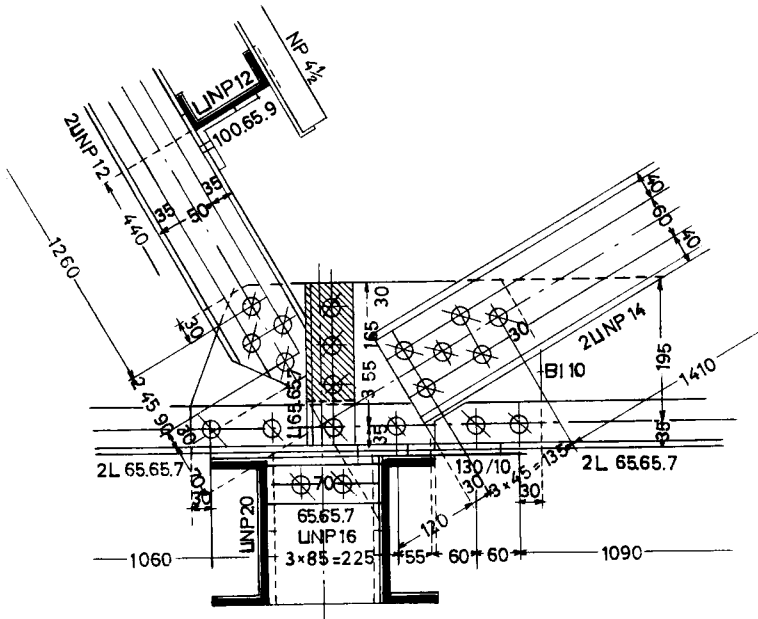
δεσμοί. Οί σύνδεσμοι αὐτοί ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ομάδας λοξῶν ράβδων τουλάχιστον, πὺ σχηματίζουσι Λ , V ἢ X . Ἡ μία ομάδα ἀποτελεῖται ἀπὸ ράβδους, πὺ εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐπιπέδου τῶν πελμάτων τῶν ζευκτῶν καὶ ἡ ἄλλη ἀπὸ ράβδους, πὺ εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ἐπιπέδου, πὺ ὀρίζουσι οἱ κατακόρυφοι ἄξονες συμμετρίας τῶν ζευκτῶν (σχ. 37·2δ).



Σχ. 37·2δ.

Ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι μεταλλικῆς στέγης: (α) Ὅψις ζευκτοῦ. (β) Κάτοψις τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῆς στέγης. (γ) Κάτοψις εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν πελμάτων. (δ) Χαρακτηριστικαὶ κατὰ μῆκος τομαί.

Όταν η διάταξις αυτή των άντιανεμίλων συνδέσμων δέν είναι δυνατή, εφαρμόζονται και άλλαι λύσεις, άρκει νά δημιουργήται ένας στερεός σχηματισμός εις τόν χῶρον, δ όποιος νά μή παρουσιάζη κινητότητα πρὸς οὐδεμίαν κατεύθυνσιν.



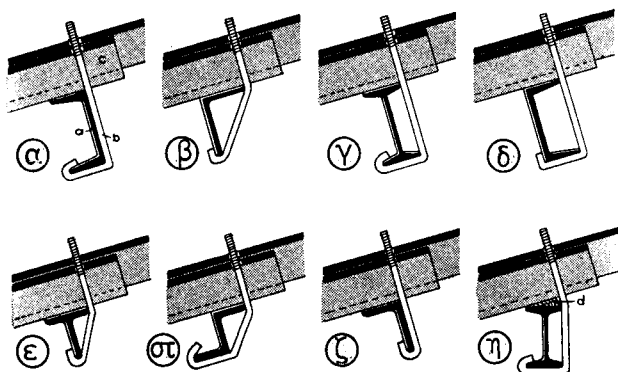
Σχ. 37·2 ε.

Ράβδοι ζευκτών στέγης με συνθέτους διατομές.

Διὰ τήν κατασκευήν τών μεταλλικῶν στεγῶν χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον γωνιακὰ ἐλάσματα. Οἱ ἀμείνοντες καί τὰ πέλματα τών ζευκτῶν ἀποτελοῦνται συνήθως ἀπὸ ζεύγη γωνιακῶν, ἐνῶ διὰ τὰς διαγωνίους καί τούς ὀρθοστάτας ἀρκει ἕνα γωνιακὸν ἔλασμα. Εἰς μεγαλυτέρας κατασκευὰς χρησιμοποιοῦνται καί διατομαὶ περισσότερον σύνθετοι, π.χ. ἐκ δύο γωνιακῶν ἐνισχυμένων με λέπιδας. Γ Γ ἢ με ταῦ $\Gamma\Gamma$, ἐκ δύο ἐλασμάτων διατομῆς $\pi\Gamma$ ἀπλῶν $\Gamma\Gamma$ ἢ ἐνισχυμένων με λέπιδας $\Gamma\Gamma$ κ.ο.κ.

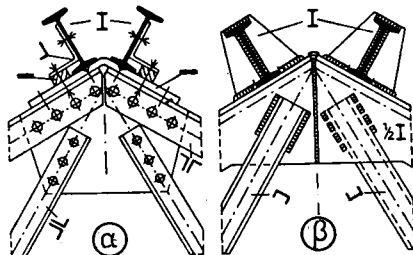
Τούτο ισχύει ιδίως δια τούς ἀμείβοντας και τὰ πέλματα (σχ. 37·2 ε).

Αἱ τεγίδες κατασκευάζονται ἀπὸ ἐλάσματα μὲ διατομὴν διπλοῦ ταῦ, πῖ, ζήτα, ταῦ ἢ γωνίας (σχ. 37·2 στ) καὶ συνδέονται μὲ τούς ἀμείβοντας μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς βραχέος τεμαχίου ἀπὸ γωνιακὸν ἔλασμα καὶ σπανιώτερα ἀπ' εὐθείας. Διὰ τούς ἀντιανεμίους συνδέσμους κατὰ κανόνα χρησιμοποιοῦνται γωνιακὰ ἐλάσματα.



Σχ. 37·2 στ.

Τύποι τεγίδων διὰ μεταλλικὰς στέγας: (α) (δ) Μὲ διατομὴν πῖ. (β) (ζ) Ἀπὸ γωνιακὸν ἔλασμα. (γ) (η) Μὲ διατομὴν διπλοῦ ταῦ. (ε) Μὲ διατομὴν ἁπλοῦ ταῦ. (στ) Μὲ διατομὴν ζήτα.



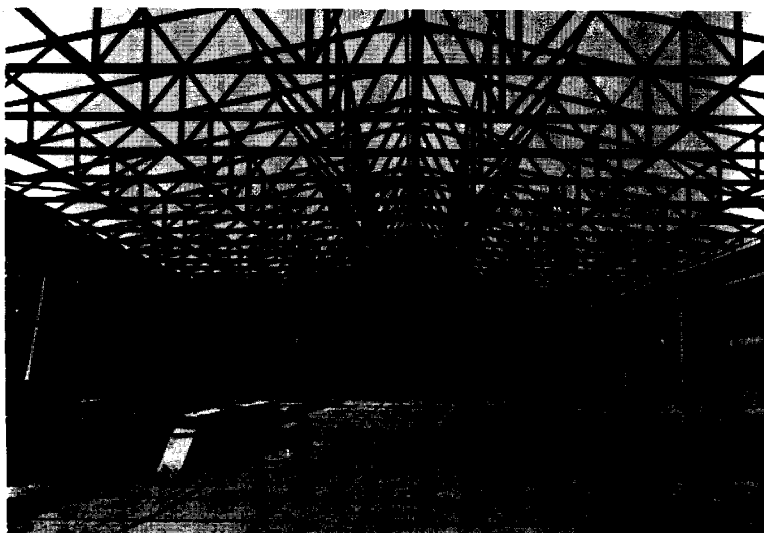
Σχ. 37·2 ζ.

Αἱ συνδέσεις τῶν ράβδων εἰς τὰς μεταλλικὰς στέγας γίνονται γενικῶς ἐπὶ κομβοελασμάτων: (α) Δι' ἠλώσεων. (β) Διὰ συγκολλήσεων.

Ὅταν χρησιμοποιοῦνται πρότυπα χαλύβδινα ἐλάσματα, αἱ

συνδέσεις γίνονται με ήλώσεις ή συγκολλήσεις. Και αί δύο λύσεις εφαρμόζονται με τήν βοήθειαν κομβοελασμάτων (σχ. 37·2 ζ).

Συχνά κατασκευάζονται και μεταλλικαί στέγαι από διάτρητα γωνιακά ελάσματα τύπου Dexion, ιδίως εις βιομηχανικάς εγκαταστάσεις ή, όταν ή κατασκευή έχη προσωρινόν χαρακτήρα. Είς τήν περίπτωσιν αὐτήν βεβαίως ὅλαι αί συνδέσεις γίνονται με κοχλιοφόρους ήλους (σχ. 37·2 η). Αί στέγαι αὐτοῦ τοῦ εἴδους ἔχουν τὸ πλεονέκτημα ὅτι κατασκευάζονται ταχύτατα και δύνανται ἐξ ἴσου ταχέως νά διαλυθοῦν και νά ἀποδώσουν ὕλικόν χρήσιμον διὰ νέας κατασκευάς.

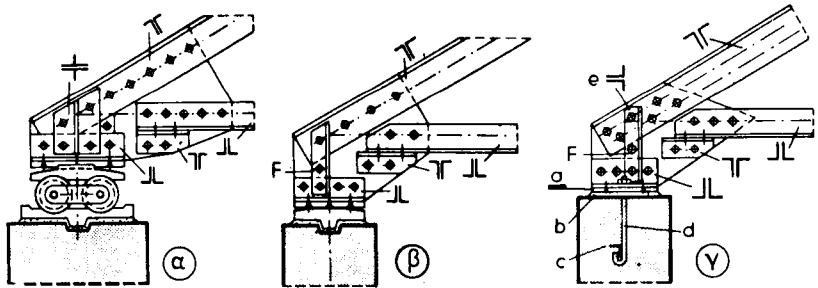


Σχ. 37·2 η.

Μεταλλική στέγη από διάτρητα ελάσματα τύπου Dexion.

Τὰ ζευκτά τῶν μεταλλικῶν στεγῶν ἐδράζονται συνήθως ἐπάνω εις ἐφέδρανα ἀπὸ χυτοχάλυβα, τὰ ὁποῖα ἀγκυρώνονται εις τήν κατασκευήν, πού εὑρίσκεται ἀπὸ κάτω [σχ. 37·2 θ (α) και (β)]. Ἡ κατασκευή αὐτή ἀποτελεῖται κατὰ κανόνα ἀπὸ σκυρόδεμα ή λιθοδομήν. Εἰς μικράς στέγας τὰ ἐφέδρανα εἶναι δυνατὸν νά ἀν-

τικατασταθοῦν ἀπὸ ἀπλᾶς χαλυβδίνας πλάκας [σχ. 37·2 θ (γ)]. Ἐάν ἡ κατασκευὴ εἶναι εἰς τὸ σύνολόν της μεταλλικὴ, δηλαδὴ καὶ κάτω ἀπὸ τὴν στέγην, τότε δὲν ὑπάρχουν ἐφέδρανα, ἀλλὰ ἡ στέγη συνδέεται μὲ τὴν ὑποκειμένην μεταλλικὴν κατασκευὴν μὲ ἠλώσεις, συγκολλήσεις ἢ κοχλιοφόρους ἤλους.



Σχ. 37·2 θ.

Ἐφέδρανα μεταλλικῶν στεγῶν: (α) Μετὰ κυλίστρων. (β) Ἀπὸ ειδικῶν μεταλλικῶν στοιχείων. (γ) Ἀπλῆ χαλυβδίνη πλάξ.

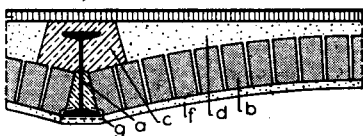
37·3 Μεταλλικὰ κτήρια.

Ἐπάρχουν μεταλλικὰ κτήρια μονώροφα καὶ πολυώροφα.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν κατασκευάζονται συνήθως πολυώροφα μεταλλικὰ κτήρια, ἐπειδὴ ἡ λύσις αὐτὴ δὲν εἶναι οἰκονομικὴ διὰ τὰς ἐλληνικὰς συνθήκας. Ἡ κατασκευὴ αὐτὴ εἶναι ἀντιθέτως πολὺ συνήθης εἰς ἄλλας χώρας, ἰδίως εἰς τὰς Ἡνωμένας Πολιτείας τῆς Ἀμερικῆς (οὐρανοξύσται, σχ. 34·δ).

Ἐπάρχουν δύο παραλλαγὰι διὰ τὴν κατασκευὴν πολυωρόφων μεταλλικῶν κτηρίων: α) Ὁλος ὁ σκελετὸς τοῦ κτηρίου εἶναι μεταλλικὸς καὶ β) ὠρισμένα στοιχεῖα του, συνήθως μόνον αἱ πλάκες τῶν δαπέδων καὶ ἐνίοτε αἱ δοκοί, εἶναι ἀπὸ ὠπλισμένον σκυρόδεμα. Καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις ὅλα τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα ἐπενδύονται μὲ ἐλαφρὸν σκυρόδεμα ἢ ἄλλα παρόμοια ὑλικά, διὰ νὰ προστατεύωνται εἰς περιπτώσιν πυρκαϊᾶς.

Ειδικώτερα διὰ τὰ μεταλλικά πατώματα πρέπει νὰ σημειωθῇ ὅτι παλαιότερα κατεσκευάζοντο πολὺ συχνά, ἀκόμη, καὶ εἰς κτήρια μὲ τοίχους ἀπὸ λιθοδομὴν ἢ πλινθοδομὴν. Τὰ πατώματα αὐτὰ κατεσκευάζοντο ἀπὸ ἐλάσματα διατομῆς διπλοῦ ταῦ, τὰ ὁποῖα ἐλειτούργουν ὡς ἀμφιέριστοι ἢ καὶ συνεχεῖς δοκοὶ ἐδραζόμεναι ἐπὶ τῶν τοίχων. Τὰ μεταξὺ τῶν ἐλασμάτων διάκενα, τὰ ὁποῖα ἦσαν τῆς τάξεως τῶν 50 cm, συνεπληροῦντο διὰ χαμηλῶν θολίσκων ἀπὸ πλινθοδομὴν (σχ. 37·3 α) ἢ διὰ σχιστολιθικῶν πλακῶν (πλάκες Τήνου).



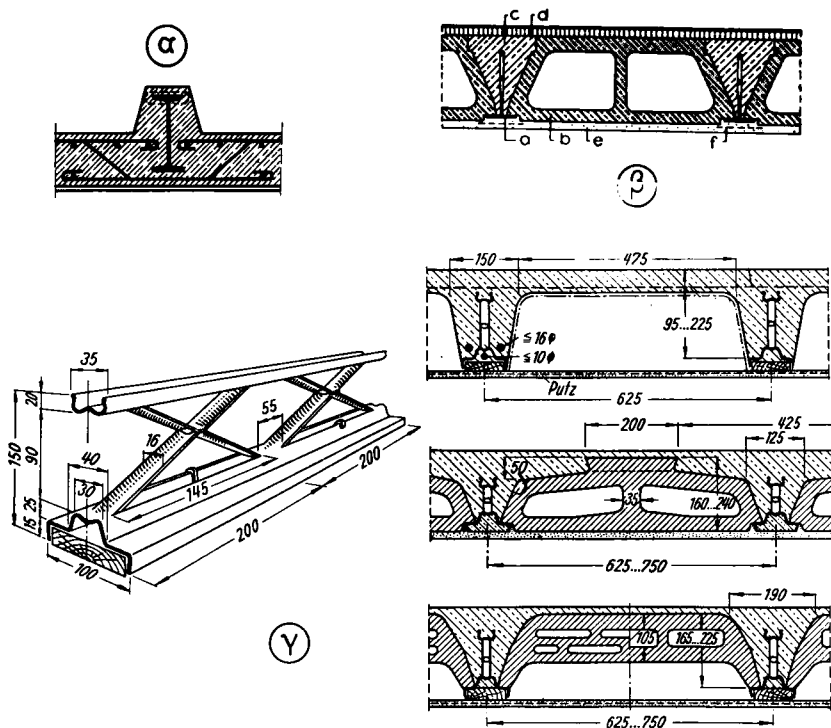
Σχ. 37·3 α.

Μεταλλικὸν πάτωμα μὲ σιδηροδοκοὺς καὶ θολίσκους ἀπὸ πλινθοδομὴν.

Σήμερα ἐφαρμόζονται μέθοδοι βασιζόμεναι εἰς τὴν αὐτὴν ἀρχήν, ἀλλὰ χρησιμοποιοῦνται εἰδικὰ τυποποιημένα βιομηχανικὰ προϊόντα. Χρησιμοποιοῦνται δηλαδὴ ὡς δοκοὶ διπλᾶ ἢ ἀπλᾶ ταῦ καὶ συμπληρώνονται τὰ διάκενα μὲ σκυρόδεμα ἢ εἰδικὰς ἐλαφρὰς πλίνθους καὶ σκυρόδεμα [σχ. 37·3 β (α) καὶ (β)]. Ἄλλοτε ἀντὶ τῶν προτύπων ἐλασμάτων χρησιμοποιοῦνται εἰδικαὶ δικτυωταὶ δοκοὶ [σχ. 37·3 β (γ)] ἢ τέλος καὶ εἰδικὰ μεταλλικὰ φέροντα στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα καλύπτουν ὅλον τὸν χῶρον καὶ προστατεύονται ἀπλῶς μὲ τὸ σκυρόδεμα (σχ. 37·3 γ).

Ὁ μεταλλικὸς σκελετὸς καὶ ἰδίως τὰ μεταλλικὰ ὑποστυλώματα εἶναι ἡ μόνη λύσις, διὰ νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ κατασκευὴ τῶν οὐρανοξυστῶν κυρίως, ἐπειδὴ μόνον ἔτσι μειώνεται ἡ διατομὴ τῶν φερόντων στοιχείων καὶ τὸ ἴδιον βᾶρος των. Ἄν εἰς ἓνα κτήριο μὲ 50 ἕως 100 ὀρόφους τὰ ὑποστυλώματα ἦσαν ἀπὸ σκυρόδεμα, θὰ ἔπρεπε εἰς τὸ ἰσόγειον νὰ καλύπτουν τὰ 10 ἕως 20% τῆς κατόψεώς του, ἔστω καὶ ἂν δὲν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὁ κίνδυνος

ἀπὸ τὸν ἄνεμον καὶ τὸν σεισμόν. Ἐξ ἴσου σοβαρὰ προβλήματα θὰ παρουσιάζοντο διὰ τὴν θεμελίωσιν ἐνδὲς κτηρίου αὐτοῦ τοῦ ὕψους.



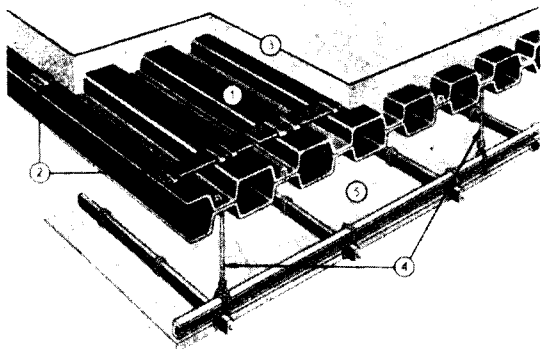
Σχ. 37·3 β.

Σύγχρονα μεταλλικά πατώματα : (α) Ἐλάσματα διατομῆς διπλοῦ ταῦ καὶ σκυρόδεμα. (β) Ἐλάσματα διατομῆς ἀπλοῦ ταῦ καὶ εἰδικαὶ πλίνθοι καλυπτόμεναι ἀπὸ σκυρόδεμα. (γ) Ἐλαφραὶ δικτυωταὶ δοκοὶ μετὰ ἢ ἄνευ εἰδικῶν πλίνθων καὶ σκυρόδεμα.

Ἐπειδὴ εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν κατασκευάζονται τόσοι ὕψηλὰ κτήρια, δὲν δίδονται περισσότεραι λεπτομέρειαι σχετικαὶ μὲ αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὴν κατασκευήν.

Τὰ μονώροφα μεταλλικὰ κτήρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν μεταλλικὴν στέγην, ἢ ὅποια, ἀντὶ νὰ στηρίζεται εἰς τοίχους ἀπὸ λιθοδομὴν ἢ πλινθοδομὴν ἢ εἰς ὑποστυλώματα ἀπὸ σκυρόδεμα,

στηρίζεται πάλιν εις μεταλλικά στοιχεία. Τὰ στοιχεία αὐτὰ εἶναι εἴτε μεμονωμένοι μεταλλικοὶ στύλοι, ὥστε νὰ σχηματίζεται



Σχ. 37·3 γ.

Σύγχρονον μεταλλικὸν πάτωμα, ἀποτελούμενον ἀπὸ πτυχωτὰ ἐλάσματα καλυπτόμενα μὲ σκυρόδεμα. Ἀπὸ κάτω ἀνηρητημένη ὀροφή διὰ τὴν δίοδον σωλῆ-
νώσεων κλπ.

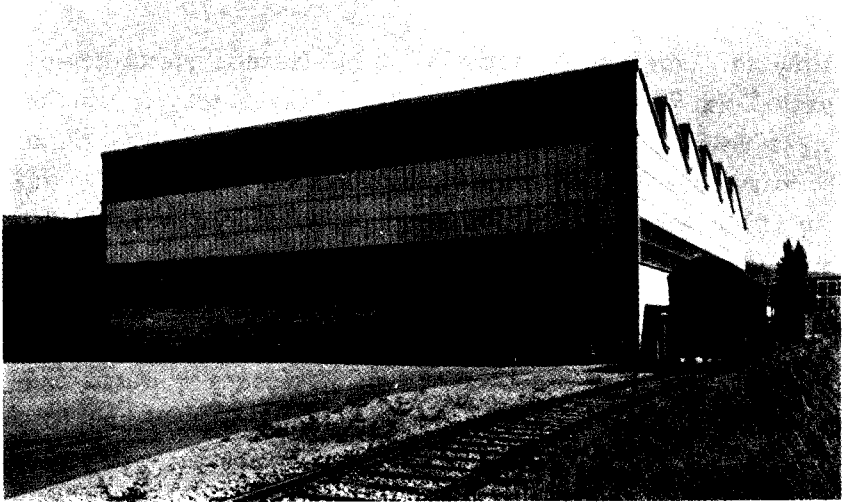
ἓνα μεταλλικὸν ὑπόστεγον (σχ. 37·3 δ), εἴτε συνεχεῖς κατασκευαὶ μεταλλικαὶ ἢ μὲ μεταλλικὸν σκελετόν, δηλαδὴ τοῖχοι, ποὺ περικλείουν ἓνα κλειστὸν μεταλλικὸν κτήριον (σχ. 37·3 ε). Εἰς τὰ ὑπόστεγα συνήθως, ἀλλὰ καὶ εἰς ὠρισμένα κλειστὰ κτήρια, ἢ στέγη ἀπλῶς ἐδράζεται ἐπὶ τῶν κατακορύφων στοιχείων (στύλων), ἐνῶ εἰς ἄλλας περιπτώσεις ἀποτελεῖ μίαν ἐνιαίαν κατασκευὴν μαζί μὲ τὰ κατακόρυφα στοιχεία, ποὺ τὴν στηρίζουν.

Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἢ διατομὴ τῶν στύλων ἀποτελεῖται συνήθως ἀπὸ δύο ἐλάσματα πῆ ἢ τέσσαρα γωνιακὰ ἐλάσματα ἢ, σπανιώτερα, ἀπὸ ἓνα πλατύπελμον διπλοῦν ταῦ (σχ. 37·3 στ). Εἰς μικρὰ ἐλαφρὰ ἔργα χρησιμοποιοῦνται καὶ στύλοι ἀπὸ σωλῆνας ἢ ἀπὸ διαμορφωμένα χαλυβδόφυλλα (στραντζαρισμένη λαμαρίνα). Ὅταν τὰ φορτία εἶναι πολὺ μεγάλα καὶ ἰδίως



Σχ. 37·3δ.

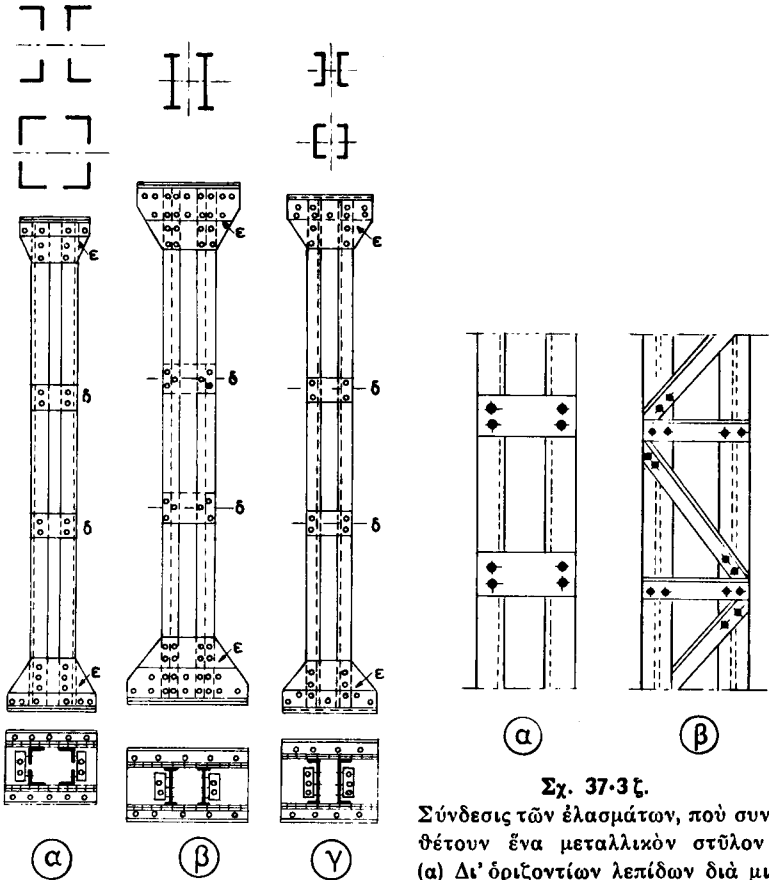
Μεταλλικόν υπόστεγον, δηλαδή κτήριον ἀποτελούμενον ἀπὸ μεταλλικὴν στέγην, πού στηρίζεται ἐπὶ μεμονωμένων στύλων.



Σχ. 37·3ε.

Κλειστὸν μεταλλικὸν κτήριον.

δταν, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ κατακόρυφα, ὑπάρχουν καὶ σημαντικὰ ὀριζόντια φορτία, οἱ στῦλοι δύνανται νὰ εἶναι καὶ δικτυωτοί. Ἀποτελοῦνται πάλιν ἀπὸ δύο ἐλάσματα πῖ ἢ τέσσαρα γωνιακά, ἀλλὰ



Σχ. 37.3ε.

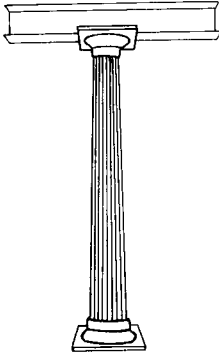
Σύνδεσις τῶν ἐλασμάτων, πού συνθέτουν ἓνα μεταλλικὸν στῦλον : (α) Δι' ὀριζοντίων λεπίδων διὰ μικρὰν ἀπόστασιν τῶν ἐλασμάτων. (β) Διὰ διαγωνίων ἀπὸ γωνιακά ἐλάσματα διὰ μεγαλυτέραν ἀπόστασιν.

Σχ. 37.3στ.
Μεταλλικοὶ στῦλοι ἀπὸ πρότυπα ἐλάσματα : (α) Τέσσαρα γωνιακά. (β) Δύο διπλὰ ταῦ. (γ) Δύο πῖ.

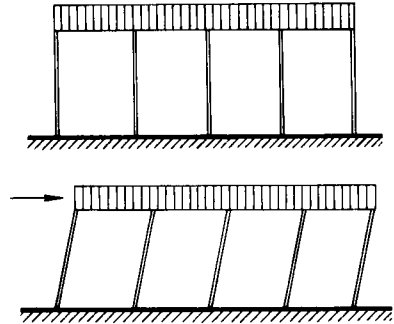
αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς ἀρκετὴν ἀπόστασιν τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ συνδέονται μεταξύ των μὲ διαγωνίους (σχ. 37.3ζ). Παλαιότε-

ρα ἐχρησιμοποιοῦντο καὶ στῦλοι ἀπὸ χυτοσίδηρον (σχ. 37·3 η).

Οἱ στῦλοι, οἰανδήποτε μορφήν καὶ ἂν ἔχουν, διαθέτουν πάντοτε ἓνα μεταλλικὸν πέλμα, τὸ ὁποῖον βιδώνεται μὲ κοχλίας ἀγκυρώσεως ἐπάνω εἰς βάσεις ἀπὸ σκυρόδεμα, πού θεμελιώνονται εἰς τὸ ἔδαφος [σχ. 36·4 η (β)].



Σχ. 37·3 η.
Στῦλος ἀπὸ χυτοσίδηρον.



Σχ. 37·3 θ.

Μικραὶ ὀριζόντιαι δυνάμεις εἶναι ἀρκεταί, διὰ νὰ προκαλέσουν τὴν παραμόρφωσιν καὶ τὴν κατάρρευσιν κτηρίου ἀποτελουμένου ἀπὸ στύλους, πού φέρουν τὴν στέγην.

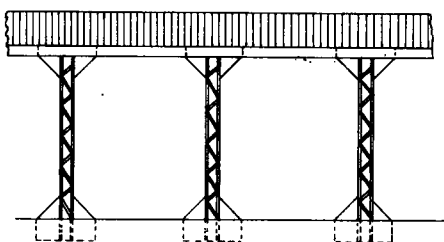
Μία μεταλλικὴ στέγη, ὅπως καὶ οἰαδήποτε ἄλλη ὀριζοντία κατασκευή, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ στηρίζεται ἀπλῶς ἐπάνω εἰς κατακόρυφους στύλους. Ἐστὼ καὶ ἂν αἱ κορυφαὶ τῶν στύλων εἶναι συνδεδεμέναι μεταξύ των μὲ ὀριζόντια μεταλλικὰ στοιχεῖα, ἢ ὅλη κατασκευὴ παρουσιάζει κινητότητα καὶ μικραὶ ὀριζόντιαι δυνάμεις εἶναι ἀρκεταί, διὰ νὰ προκαλέσουν τὴν κατάρρευσιν τῆς (σχ. 37·3 θ). Χρειαζέται πάντοτε νὰ προβλέπωνται ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι, δηλαδὴ διαγώνιοι ράβδοι, πού σχηματίζουν Χ, Λ ἢ V καὶ εὐρίσκονται εἰς τὰ κατακόρυφα ἐπίπεδα, πού ὀρίζουν οἱ στῦλοι. Ἐνα ζεῦγος τουλάχιστον ἀπὸ τὰς τέσσαρας πλευρὰς τῆς κατόψεως τοῦ κτηρίου (σχ. 37·3 ι).

Οι άντιανέμιοι σύνδεσμοι είναι δυνατόν να παραλειφθοῦν μόνον, όταν είναι τελείως ἐξησφαλισμένη ἢ ἀκαμπτος πάκτωσις τῶν στύλων τόσοσ ἐἰς τὴν βᾶσιν των, ὅσον καὶ ἐἰς τὴν κορυφὴν των. Ἡ ἐξασφάλισις αὐτὴ προϋποθέτει εἰδικὰς κατασκευὰς, αἱ ὁποῖαι κατὰ κανόνα εἶναι δαπανηρότεραι καὶ ἐνοχλητικώτεραι



Σχ. 37·3 ι.

Ἐντιανέμιοι σύνδεσμοι ἐντὸς τῶν τοίχων μεταλλικοῦ κτηρίου. Εἰς τὸ παράδειγμα ἀνά τρία ζεύγη λοξῶν ράβδων εἰς ἕκαστον τῶν ἀκρῶν φατνωμάτων.



Σχ. 37·3 ια.

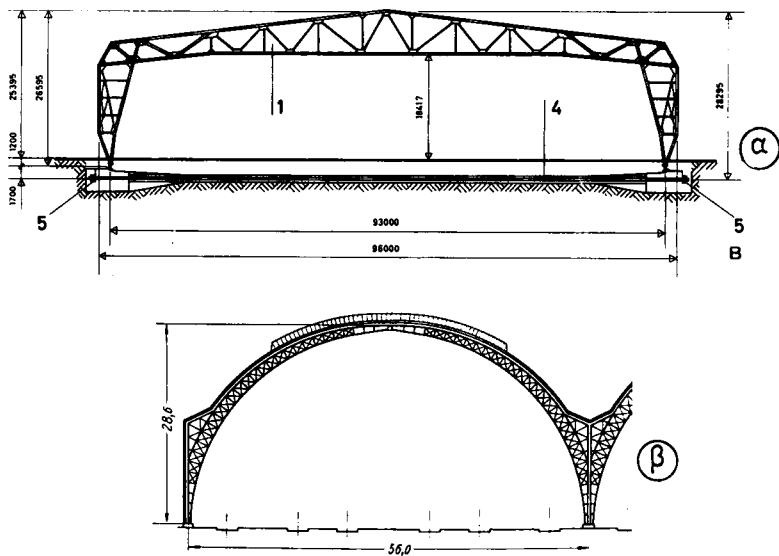
Μεταλλικὴ κατασκευὴ με πακτωμένους κόμβους.

ἀπὸ τοὺς ἀντιανεμίους συνδέσμοις (σχ. 37·3 ια). Πάντως εἰς κατασκευὰς ἀντισεισμικὰς οἱ ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι εἶναι ἀπαραίτητοι καὶ πρέπει μάλιστα νὰ ὑπολογίζωνται εἰδικῶς διὰ τὴν περιπτώσιν τοῦ σεισμοῦ.

Ὅταν τὰ μεταλλικὰ κτήρια ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐνιαίαν κατασκευὴν τοίχων καὶ στέγης, τὰ κύρια στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς λέγονται *πλαίσια* καὶ ἡ ἰδίᾳ ἡ κατασκευὴ *πλαισιωτὴ*. Τὰ πλαίσια ἀντικαθιστοῦν τὸ σύστημα, ποὺ ἀποτελοῦν τὰ ζευκτὰ μαζὶ με τοὺς ἀντιστοίχους στύλους εἰς τὸ προηγούμενον εἶδος κτηρίων.

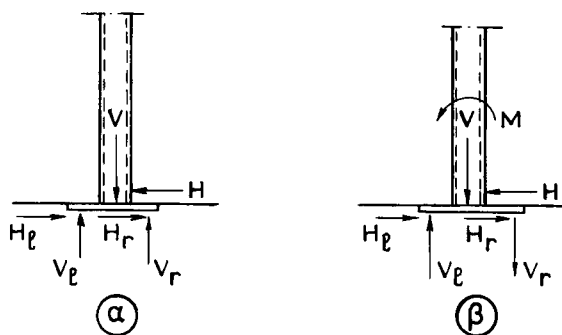
Τὰ πλαίσια ἀπὸ τὴν ἀποψιν τῆς στατικῆς των λειτουργίας μορφώνονται συνήθως διαρθρωτὰ [σχ. 37·3 ιβ(α)] ἢ τριαρθρωτὰ [σχ.

37·3ιβ(β)]. Αποφεύγονται στηρίξεις, αί όποια λειτουργούν ως πακτώσεις, διότι τότε υπάρχει κίνδυνος νά καταστραφούν αί άγκυρώσεις



Σχ. 37·3ιβ.

Μεταλλικά πλαίσια με μορφήν τόξων: (α) Διαρθρωτού. (β) Τριαρθρωτού.



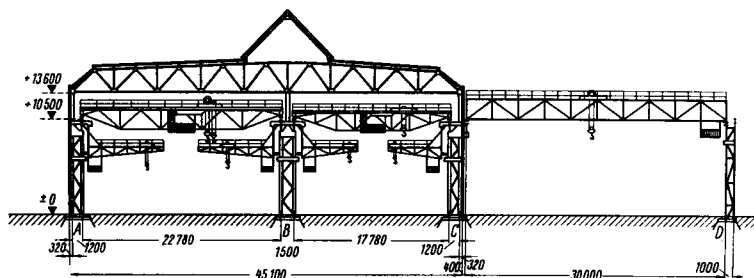
Σχ. 37·3ιγ.

Δυνάμεις εις τας θέσεις άγκυρώσεως της βάσεως ενός στύλου: (α) Διάπλην άρθρωσιν. (β) Διά πλήρη πάκτωσιν.

εις τά θεμέλια. Πράγματι, μία άρθρωσις μεταβιδάζει εις τó έδαφος

μίαν δύναμιν [σχ. 37·3 ιγ (α)] κατακόρυφον ἢ λοξήν, ἢ ὁποία κατευθύνεται γενικῶς πρὸς τὰ κάτω. Ἔτσι δὲν ὑπάρχουν δυνάμεις, ποῦ νὰ τείνουν νὰ ἐκριζώσουν τοὺς κοχλίας ἀγκυρώσεως. Ἀντιθέτως, μία πάκτωσις μεταβιάζει εἰς τὸ ἔδαφος καὶ μίαν ροπὴν, ἢ ὁποία ἰσοδυναμεῖ μὲ ἓνα ζευγὸς δυνάμεων [σχ. 37·3 ιγ (β)]. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὠρισμένοι ἀπὸ τοὺς κοχλίας ἀγκυρώσεως ἐφελκύνονται, ἀλλὰ καὶ ὀλόκληρος ἢ βάσις κινδυνεύει νὰ στραφῆ ἐντὸς τοῦ ἐδάφους. Μὲ ἄλλους λόγους αἱ πακτώσεις ἀποφεύγονται, διότι εἶναι δύσκολον νὰ ἐξασφαλισθοῦν.

Τὰ πλαίσια δὲν εἶναι πάντοτε δίστυλα. Συχνὰ ἔχουν πολλὰ ἀνοίγματα (σχ. 37·3 ιδ), ὅποτε λέγονται πολύστυλα. Αἱ στηρίξεις των εἶναι ἀρθρωταὶ κατὰ κανόνα καὶ δὲν ἀποκλείεται νὰ ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι ἐνδιάμεσοι ἀρθρώσεις.

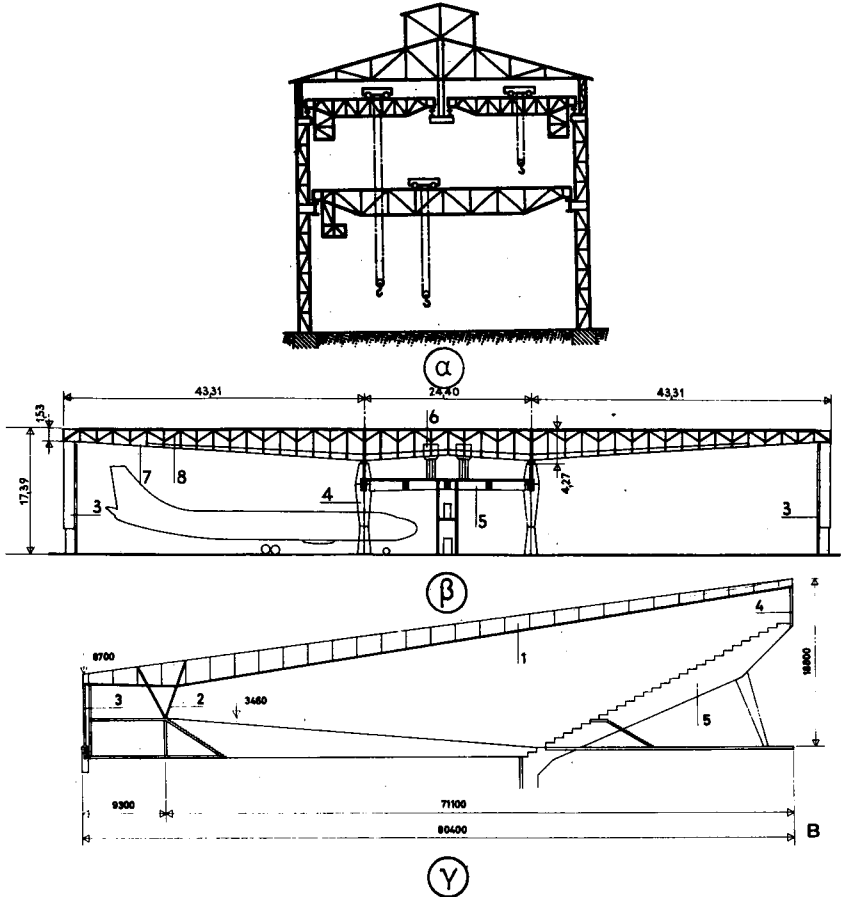


Σχ. 37·3 ιδ.

Πολύστυλον μεταλλικὸν πλαίσιον (τρίστυλον). Οἱ μεμονωμένοι στῦλοι δεξιὰ δὲν ἀνήκουν εἰς τὸ πλαίσιον, ἀλλὰ ἀπλῶς στηρίζουν τὴν τροχιάν τῆς γερανογεφύρας.

Ἀπὸ τὴν ἄποψιν τοῦ σχήματος τὰ πλαίσια παρουσιάζουν μεγάλην ποικιλίαν, ὥστε νὰ ἐξυπηρετοῦν κάθε φοράν τὰς εἰδικὰς ἀνάγκας. Διατηροῦν βασικῶς τὸ σχῆμα τοῦ πῖ ἢ τῶν διαδοχικῶν πῖ, ἀλλὰ ποικίλλουν εἰς τὰς ἐπὶ μέρους διατάξεις. Συνήθως αἱ διατάξεις αὗται ἐπιτρέπουν καὶ τὴν ἐγκατάστασιν γερανογεφυρῶν ἢ τὴν μόρφωσιν ὑαλοστασίων ἐπάνω εἰς τὴν στέγην κ.ο.κ. [σχ. 37·3 ιε (α)].

Ειδικώτερα δια τὸ θέμα τῶν ὑαλοστασιῶν πρέπει νὰ τονισθῆ ὅτι συνήθως τὰ μεταλλικὰ μονώροφα κτήρια ἔχουν πολὺ ἐκτεταμένην κάτοψιν. Ὡς ἐκ τούτου παρουσιάζεται σοβαρὸν πρόβλημα



Σχ. 37·3 ιε.

Εἰς τὰ μεταλλικὰ κτήρια αἱ μορφαὶ τῶν πλαισίων ποικίλλουν: (α) Ὑαλοστάσια ἐπὶ τῆς στέγης καὶ πρόβολοι διὰ γερανογεφύρας. (β) (γ) Διπλοῖ πρόβολοι: δι' ὑπόστεγον ἀεροπλάνων, διὰ κάλυψιν σταδίου.

φυσικοῦ φωτισμοῦ, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ λυθῆ μόνον μὲ ὑαλοστάσια ἐπὶ τῆς στέγης εἰς σημεῖα, ποὺ ἀπέχουν ἀρκετὰ ἀπὸ τοὺς

έξωτερικούς τοίχους. Μία κλασσική λύσις τοῦ προβλήματος δίδεται μετὰ τὸ σύστημα τῶν στεγῶν Shed [σχ. 37·2 α (ια)]. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη μετὰ τὴν βελτίωσιν τῆς ἀντοχῆς τῶν πλαστικῶν ὑλῶν, ποὺ παράγονται βιομηχανικῶς, εἶναι δυνατὸν νὰ δοθῇ πολὺ ἀπλουστέρα λύσις διὰ τῆς ἀντικαταστάσεως μέρους ἢ καὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐπιστεγάσεως διὰ διαφανῶν ἢ διαφωτίστων πλαστικῶν κυματοειδῶν φύλλων.

Ἐπάρχουν καὶ περιπτώσεις, ὅπου λόγῳ τῆς εἰδικῆς χρήσεως τῶν κτηρίων αἱ μορφαὶ τῶν πλαισίων ἀπομακρύνονται τελείως ἀπὸ τὴν κλασσικὴν μορφήν, π.χ. ὑπόστεγα ἀεροπλάνων, στάδια κ.ο.κ. [σχ. 37·3 ιε (β) καὶ (γ)].

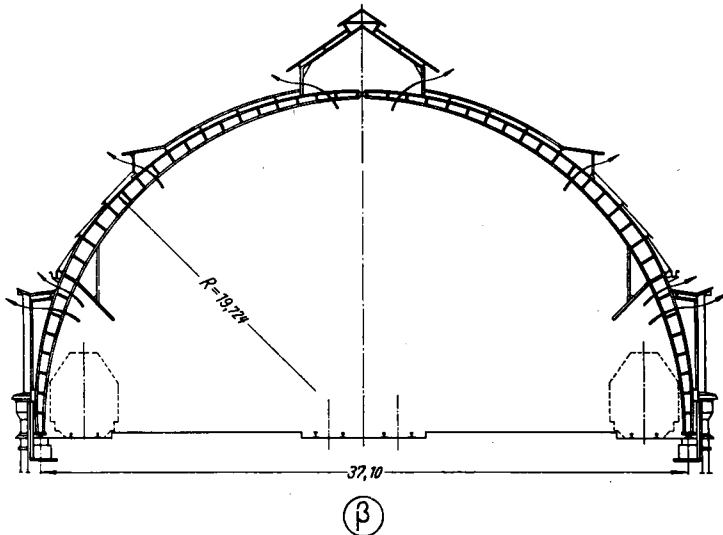
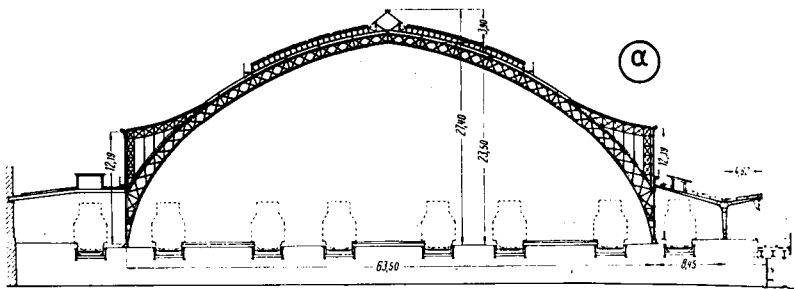
Εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν πλαισίων παρουσιάζονται δύο περιπτώσεις :

α) Συνήθως τὰ πλαίσια εἶναι δικτυωτά, ἀποτελοῦνται δηλαδὴ ἀπὸ εὐθυγράμμους ράβδους, αἱ ὁποῖαι συναντῶνται εἰς κόμβους [σχ. 37·3 ιστ (α)]. Εἰς κάθε κόμβον ὑπάρχει ἓνα κομβόελασμα, ἐπὶ τοῦ ὁποῦ ἠλώνονται ἢ συγκολλῶνται αἱ ράβδοι, ποὺ καταλήγουν εἰς τὸν κόμβον. Ὄταν χρησιμοποιοῦνται διάτρητα γωνιακὰ ἐλάσματα, π.χ. τύπου Dexion, κατασκευὴ, ἢ ὁποία γίνεται συνεχῶς συχνότερα κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, αἱ συνδέσεις τῶν ράβδων γίνονται μετὰ κοχλιοφόρους ἤλους καὶ τὰ κομβοελάσματα εἶναι ἐνίοτε δυνατὸν νὰ παραλειφθοῦν.

Αἱ ράβδοι, αἱ ὁποῖαι σχηματίζουν τὸ περίγραμμα τοῦ δικτυωτοῦ πλαισίου, λέγονται *πέλματα*, ἐνῶ αἱ ὑπόλοιποι λέγονται *διαγώνιοι* ἢ καὶ *ὀρθοστάται*, ἂν εἶναι κατακόρυφοι. Διὰ τὰ πέλματα χρησιμοποιοῦνται συνήθως ζεύγη γωνιακῶν ἐλασμάτων. Εἰς μεγάλα πλαίσια χρησιμοποιοῦνται καὶ περισσότερο σύνθετοι διατομαί, π.χ. δύο γωνιακὰ ἐνισχυμένα μετὰ λεπίδας Γ ἢ Υ , συνδυασμὸς δύο γωνιακῶν μετὰ ἓνα ταῦ Υ , ζεύγη ἐλασμάτων πῖ \square κ.ο.κ. Διὰ τὰς διαγωνίους καὶ τοὺς ὀρθοστάτας χρησιμοποιοῦνται

ἀπλᾶ γωνιακὰ ἐλάσματα καὶ εἰς μεγαλύτερα ἔργα ζεύγη γωνιακῶν ἐλασμάτων.




β) Κατὰ τὴν δευτέραν περίπτωσιν, ἣ ὁποία δὲν εἶναι καὶ τόσον συνήθης, κατασκευάζονται τὰ πλαίσια ὀλόσωμα καὶ ἔχι δικτυωτὰ [σχ. 37·3 ιστ (β)]. Ἐνα ἐπίπεδον ἔλασμα μὲ κατὰλ-



Σχ. 37·3 ιστ.

Μεταλλικά πλαίσια : (α) Δικτυωτόν. (β) Ὀλόσωμον.

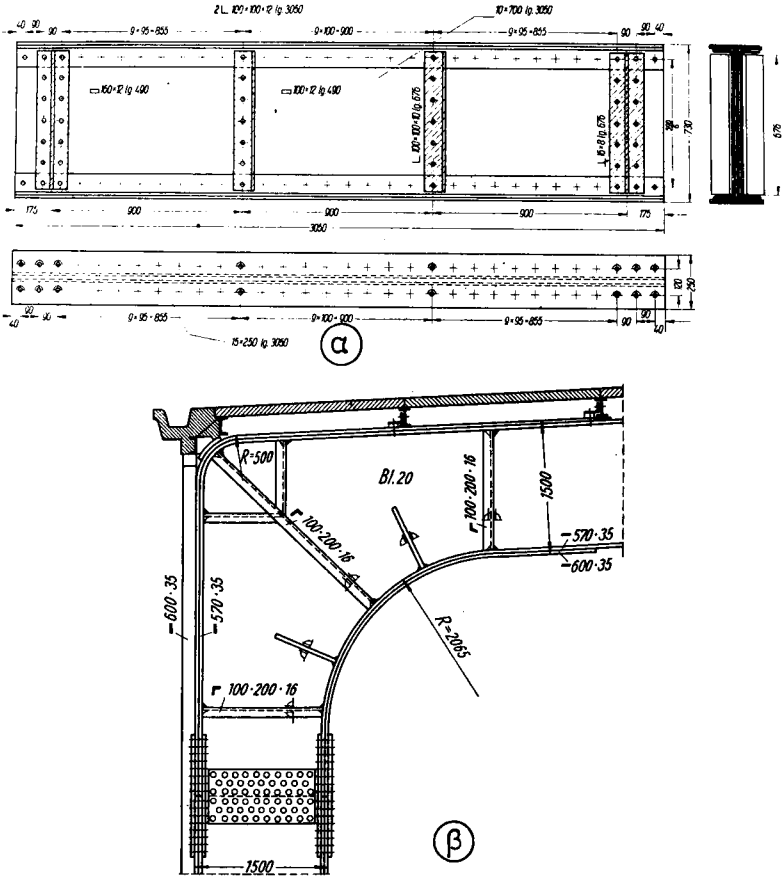
ληλον πάχος κόπτεται ἔτσι, ὥστε νὰ ἀκολουθῆ τὴν μορφήν τοῦ πλαισίου. Τὸ ἔλασμα αὐτὸ ἀποτελεῖ τὴν ψυχὴν (τὸν κορμὸν) τῆς διατομῆς τοῦ πλαισίου καὶ τὸ ὕψος του εἶναι ἐν γένει μεταβλη-

τόν. Γύρω από ολόκληρον τήν περίμετρον τῆς ψυχῆς αὐτῆς ἠλώνονται ἢ συγκολλῶνται δύο γωνιακὰ ἐλάσματα, τὰ ὁποῖα κάμπτονται, ὅπου χρειάζεται, διὰ νὰ παρακολουθήσουν τήν μορφήν τῆς περιμέτρου τῆς ψυχῆς. Ἔτσι σχηματίζεται μία βασική διατομή ἐξ ἑνὸς ἐπιπέδου ἐλάσματος καὶ τεσσάρων γωνιακῶν  με μορφήν διπλοῦ ταῦ. Ἡ διατομή αὐτὴ εἶναι δυνατὸν νὰ ἐνισχυθῇ τοπικῶς ἢ γενικῶς με μίαν ἕως τρεῖς λεπίδας ἀπὸ κάθε πλευράν, καθέτους πρὸς τὴν ψυχὴν. Με τὸν τρόπον αὐτὸν ἀποκτᾶ μίαν τῶν μορφῶν:   Τὰ γωνιακὰ ἐλάσματα καὶ αἱ λεπίδες, ὅπου ὑπάρχουν, ἀποτελοῦν τὰ πέλματα τῆς διατομῆς τοῦ πλαισίου.

Εἰς κατασκευὰς αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὸ ὕψος τῆς ψυχῆς εἶναι συνήθως πολὺ μεγάλο ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ πάχος τῆς. Ὑπάρχει ἐπομένως κίνδυνος νὰ παραμορφωθῇ ἡ ψυχὴ ἀπὸ φαινόμενα λυγισμοῦ ἢ ὀρθότερα ὑβώσεως, ἀν ἀναπτύσσονται ἐντὸς αὐτῆς θλιπτικαὶ τάσεις. (Ὁ ὄρος λυγισμὸς χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν περίπτωσιν ράβδων, ἐνῶ ὁ ὄρος ὑβωσις εἶναι ὁ καταλληλότερος διὰ δίσκους ἢ πλάκας). Διὰ νὰ ἀντιμετωπισθῇ ὁ κίνδυνος αὐτός, ἠλώνονται ἢ συγκολλῶνται ἐπάνω εἰς τὴν ψυχὴν καὶ ὠρισμένα τεμάχια ἀπὸ γωνιακὰ ἐλάσματα κάθετα ἢ σχεδὸν κάθετα πρὸς τὰ πέλματα. Τὰ ἐλάσματα αὐτὰ λέγονται γωνιακὰ ἀκαμψίας καὶ φθάνουν ἀπὸ τὸ ἓνα πέλμα ἕως τὸ ἄλλο (σχ. 37·3 ιζ). Τὰ γωνιακὰ ἀκαμψίας τοποθετοῦνται ἀνὰ ἀποστάσεις περίπου διπλασίας ἀπὸ τὸ ὕψος τῆς ψυχῆς.

Ὅπως ἀνεφέρθη ἤδη, εἰς πολλὰ πλαίσια προβλέπονται ἀρθρώσεις ἀφ' ἑνὸς εἰς τὰς στηρίξεις καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς ἄλλας θέσεις. Αἱ ἀρθρώσεις τόσον τῶν δικτυωτῶν, ὅσον καὶ τῶν ὀλοσώμων πλαισίων, κατασκευάζονται ἀπὸ εἰδικὰ τεμάχια ἀπὸ χυτοχάλυβα, ποὺ ἔχουν καταλλήλους κυλινδρικούς ὑποδοχάς, ἐντὸς τῶν ὁποίων τοποθετοῦνται χαλύβδινα βλήτρα (σχ. 37·3 ιη). Τὰ εἰδικὰ αὐτὰ τεμάχια συνδέονται με τὰ ἄλλα στοιχεῖα τοῦ πλαισίου με ἠλώσεις,

συγκολλήσεις ή κοχλιοφόρους ήλους. Επίσης συνδέονται με την βοήθειαν κοχλιών άγκυρώσεως προς τας βάσεις από σκυρόδεμα, που αποτελούν την θεμελίωσιν του πλαισίου.

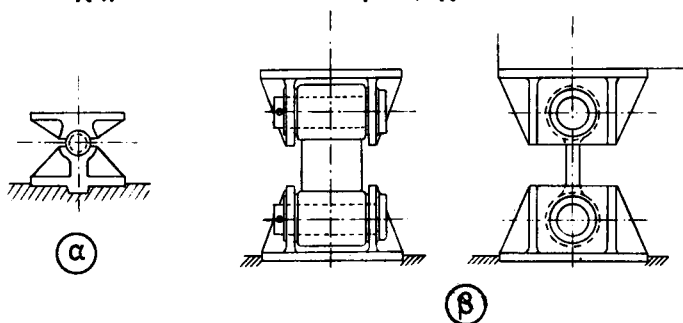


Σχ. 37-3 ιζ.

Γωνιακά άκαμψίας εις όλόσωμον μεταλλικήν κατασκευήν:
 (α) Εις δοκόν. (β) Εις πλαίσιον.

Οίαδήποτε και άν είναι ή στατική λειτουργία, τò σχήμα και τò είδος κατασκευής των πλαισίων, ταυτα παρουσιάζουν γεωμε-

τρικήν σταθερότητα μόνον μέσα εις τὸ ἐπίπεδόν των. Καθέτως πρὸς τὸ ἐπίπεδον αὐτὸ παρουσιάζουν κινητότητα, ἢ ὁποία δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξουδετερωθῇ ἀπὸ τὰς τεγίδας καὶ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τῆς ἐπιστεγάσεως, οὔτε ἀπὸ τὰ ὀριζόντια στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα πιθανὸν νὰ ἀποτελοῦν τὸν σκελετὸν ἢ τὴν ἐπένδυσιν τῶν τοίχων. Χρειάζονται πάντοτε ἀντιανέμιοι σύνδεσμοι, τόσοι κατακόρυφοι μέσα εἰς τὰ ἐπίπεδα, ποὺ ὀρίζουν οἱ στῦλοι τῶν πλαισίων, ὅσοι καὶ ὀριζόντιοι ἐπάνω εἰς τὴν στέγην. Οἱ σύνδεσμοι αὐτοὶ πρέπει πάντοτε νὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ζεύγη διαγωνίων ράβδων, ποὺ σχηματίζουν ἓνα V, Δ ἢ X (σχ. 37·2δ καὶ 37·3ι).



Σχ. 37·3 ιη.

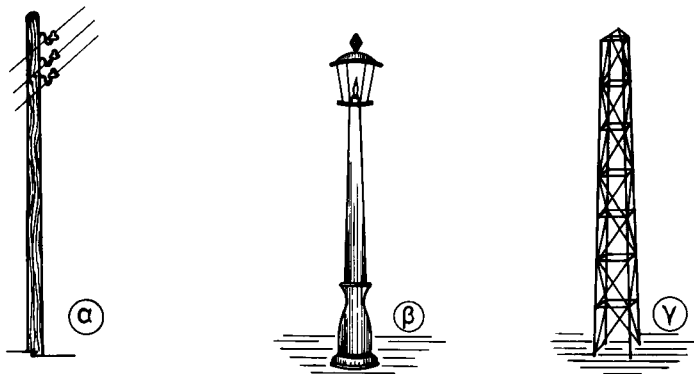
Ἐρθερώσεις εἰς στηρίξεις μεταλλικῆς κατασκευῆς: (α) Σταθερά. (β) Ἐπιτρέπουσα μετακίνησιν.

Σχετικῶς μὲ τὰς ἐπιστεγάσεις τῶν μεταλλικῶν κτηρίων ἰσχύουν ἀκριβῶς, ὅσα ἰσχύουν καὶ διὰ τὰς ἀπλᾶς μεταλλικὰς στέγας.

37·4 Μεταλλικοί Ιστοί.

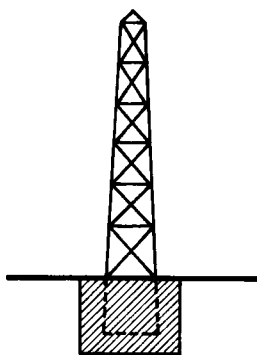
Τὰ μέταλλα χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα διὰ τὴν κατασκευὴν ἰστών, οἱ ὁποῖοι χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀνάρτησιν ἑναερίων γραμμῶν ἠλεκτρικῶν, τηλεφωνικῶν κλπ., διὰ τὴν ἀνάρτησιν φωτιστικῶν σωμάτων, κεραιῶν ἀσυρμάτου, ραδιοφωνίας, τηλεοράσεως κ.ο.κ. Παλαιότερα οἱ ἰστοὶ αὐτοὶ κατασκευάζοντο ἀπὸ ξύλον (π.χ.

τηλεγραφικοί στύλοι) [σχ. 37·4 α (α)] ἢ ἀπὸ χυτοσίδηρον (π.χ. φανοστάται) [σχ. 37·4 α (β)]. Σήμερα ἡ συνηθεστέρα μορφή των εἶναι ἡ δικτυωτή [σχ. 37·4 α (γ)].



Σχ. 37·4 α.

Τύποι ἰστῶν: (α) Ξύλινος (τηλεγραφοῦς). (β) Χυτοσιδηροῦς φανοστάτης.
(γ) Δικτυωτὸς μεταλλικός.

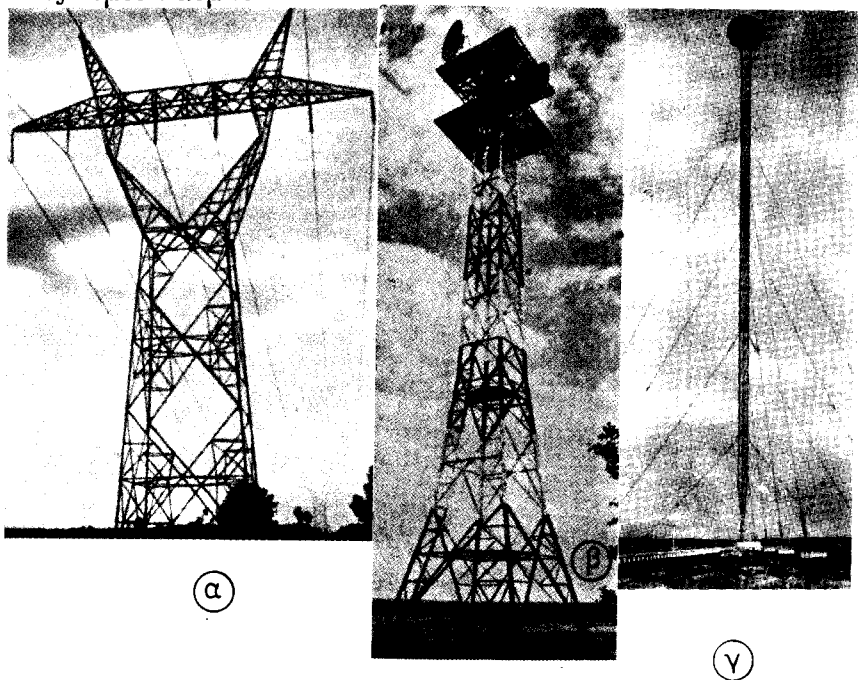


Σχ. 37·4 β.

Θεμελίωσις μεταλλικοῦ ἱστοῦ.

Οἱ δικτυωτοὶ ἱστοὶ ἔχουν εἰς γενικὰς γραμμὰς τὸ σχῆμα μιᾶς τετραγωνικῆς κολούρου πυραμίδος. Αἱ τέσσαρες ἀκμαὶ της ἀποτελοῦνται ἀπὸ γωνιακὰ ἐλάσματα, τὰ ὁποῖα πακτώνονται εἰς τὴν βάσιν τοῦ ἱστοῦ ἢ ἀγκυρώνονται εἰς αὐτὴν μὲ τὴν βοήθειαν

κοχλιών άγκυρώσεως. Η βάση του ιστού αποτελείται από ένα μεγάλο όγκον σκυροδέματος, πού έχει σκοπόν νά κατεβάση πολύ χαμηλά, συνήθως κάτω από την επιφάνειαν του εδάφους, τò κέντρον βάρους τῆς ὅλης κατασκευῆς καί νά τῆς ἐξασφαλίσῃ ἔτσι μίαν πολὺ εὐσταθῆ ἰσορροπίαν (σχ. 37·4 β). Αἱ τέσσαρες ἀκμαὶ τοῦ ιστοῦ συνδέονται μεταξύ των μὲ διαγωνίους ράβδους, αἱ ὁποῖαι κατὰ κανόνα ἀποτελοῦνται ἐπίσης ἀπὸ γωνιακὰ ἐλάσματα. Αἱ συνδέσεις γίνονται μὲ ἠλώσεις ἢ συγκολλήσεις τῶν ράβδων ἐπάνω εἰς κομβοελάσματα.

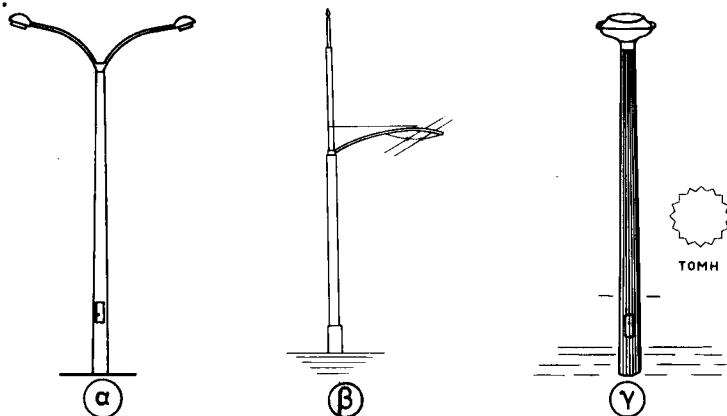


Σχ. 37·4 γ.

Παραδείγματα μεταλλικῶν ἰστών: (α) Δι' ἀνάρτησιν γραμμῶν ὑψηλῆς τάσεως.
(β) (γ) Δι' ἀνάρτησιν κεραιῶν ἀσυρμάτου.

Ὁ ἰστός ἀναλόγως πρὸς τὸν προορισμὸν του εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχῃ σχῆμα ὀλιγώτερον ἢ περισσότερον ὅμοιον πρὸς τὴν βασι-

κὴν μορφήν τῆς κολούρου πυραμίδος, ποὺ περιεγράφη προηγου-
μένως. Χαρακτηριστικὸν στοιχείον π.χ. τῆς ἐλληνικῆς ὑπαίθρου
εἶναι οἱ ἱστοὶ τοῦ ἐθνικοῦ δικτύου τῆς ΔΕΗ [σχ. 37·4 γ (α)],
τὸ ὁποῖον μεταφέρει τὴν ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν ἀπὸ τοῦ ἐνὸς ση-
μείου τῆς χώρας εἰς τὸ ἄλλο. Ἀπλούστεροι εἶναι οἱ ἱστοὶ τῶν ρα-
διοφωνικῶν σταθμῶν ἢ τῶν σταθμῶν ἀσυρμάτων [σχ. 37·4 γ (β)].
Συχνὰ οἱ ἱστοὶ ἀσυρμάτου, ραδιοφωνίας κλπ. κατασκευάζονται
μὲ μίαν ἄρθρωσιν εἰς τὴν βᾶσιν των, ὁπότε βεβαίως ἢ εὐσταθῆς
ἰσορροπία των ἐξασφαλίζεται μὲ ἄλλα μέσα, π.χ. μὲ ἐπιτόνους.
Ἐπίτονοι λέγονται τὰ κεκλιμένα συρματόσχοινα, ποὺ ἀγκυρώνουν
τὸν ἱστὸν εἰς τὸ ἔδαφος καὶ ἐνεργοῦν ὡς ἐλκυστήρες [σχ. 37·4 γ
(γ)].



Σχ. 37·4 δ.

Σωληνωτοὶ μεταλλικοὶ ἱστοί: (α) Φανοστάτης. (β) Δι' ἀνάρτησιν γραμμῶν
μεταφορᾶς ἐνεργείας. (γ) Φανοστάτης ἀπὸ διαμορφωμένον χαλυβδόφυλλον
(στραντζαρισμένη λαμαρίνα).

Ἐνα ἄλλο εἶδος μεταλλικῶν ἱστῶν, τὸ ὁποῖον συνήθως ἐφαρ-
μόζεται διὰ μικρὰ σχετικῶς ὕψη, εἶναι οἱ σωληνωτοὶ ἱστοί. Οἱ
ἱστοὶ αὗτοὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τεμάχια κυλινδρικῶν ἢ ἐλαφρῶς
κολουροκωνικῶν σωλῆνων, τὰ ὁποῖα εἶναι συγκολλημένα τὸ ἓνα
μὲ τὸ ἄλλο. Μπορεῖ νὰ εἶναι κατακόρυφοι ἢ νὰ παρουσιάζουν

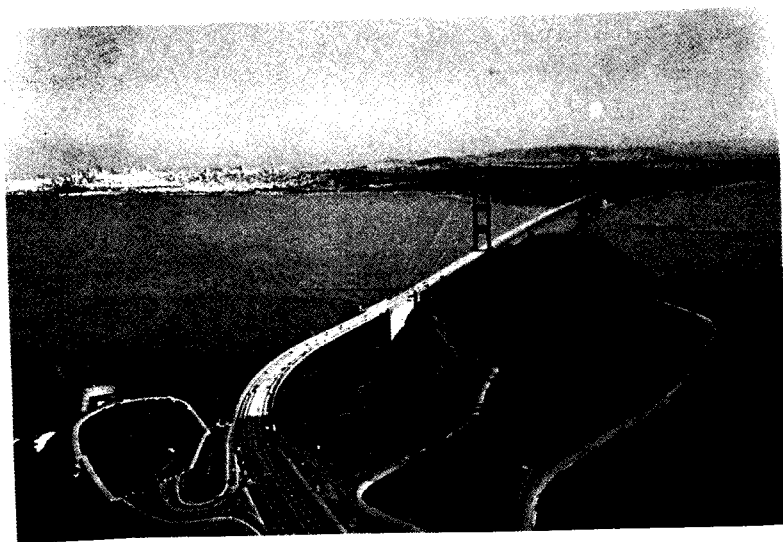
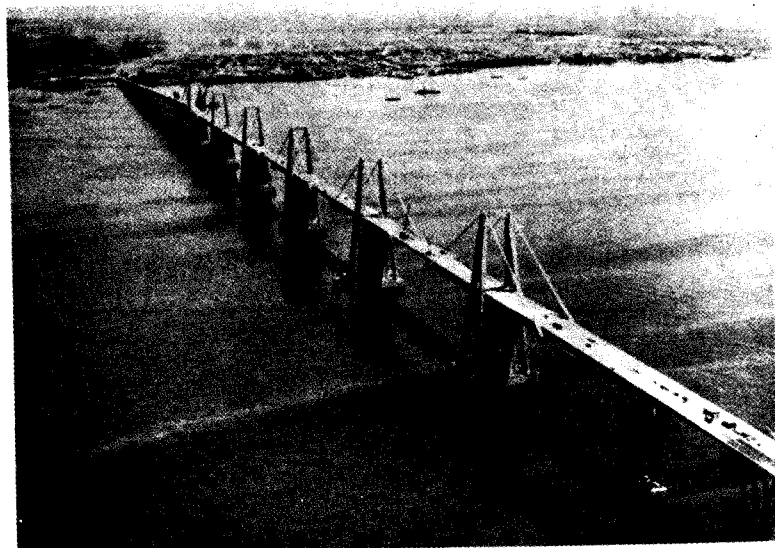
μορφὰς ὀλιγώτερον ἀπλᾶς. Μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν κατασκευάζονται σήμερα γενικῶς οἱ φανοστάται [σχ. 37·4δ(α)], οἱ ἴστοι διὰ τὴν ἀνάρτησιν γραμμῶν μεταφορᾶς ἐνεργείας ἐντὸς κατωκημένων περιοχῶν [σχ. 37·4δ(β)] κλπ. Ἀντὶ σωλήνων μὲ ἀπλῆν κυκλικὴν διατομὴν εἶναι δυνατὸν δι' αἰσθητικὸς λόγους νὰ ἐφαρμοσθοῦν καὶ ἄλλαι μορφαί, πὸ ἐπιτυγχάνονται μὲ διαμορφωμένα καταλλήλως χαλυβδόφυλλα (στραντζαρισμένη λαμαρίνα) [σχ. 37·4δ(γ)].

Τελευταίως οἱ σωληνωτοὶ μεταλλικοὶ ἴστοι ἤρχισαν νὰ ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἴστους μὲ παρομοίαν ἐμφάνισιν, πὸ κατασκευάζονται μὲ τὴν φυγοκεντρικὴν μέθοδον ἀπὸ ὠπλισμένον ἤ καὶ προεντεταμένον σκυρόδεμα.

37·5 Μεταλλικαί γέφυραι.

Ἡ πρώτη ἱστορικῶς, ἀλλὰ καὶ ἡ σπουδαιότερα μέχρι τώρα, ἐφαρμογὴ τῶν δομικῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν ἔγινε εἰς τὴν γεφυροποιάν. Καὶ σήμερα ἀκόμη αἱ μεγαλύτεραι γέφυραι τοῦ κόσμου εἶναι μεταλλικαί. Ἡ ἐφαρμογὴ βεβαίως καὶ ἡ ἀνάπτυξις τοῦ προεντεταμένου σκυροδέματος εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ μειωθῇ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ὁ ἀριθμὸς τῶν γεφυρῶν, πὸ κατασκευάζονται ἀπὸ χάλυβα. Ἐν τούτοις τὰ μεγαλύτερα ἀνοίγματα γεφυρῶν ἀπὸ προεντεταμένον σκυρόδεμα ὑπολείπονται ἀρκετὰ ἀπὸ τὰ μέγιστα ἀνοίγματα τῶν μεταλλικῶν γεφυρῶν. Μία σημαντικὴ γέφυρα ἀπὸ προεντεταμένον σκυρόδεμα κατεσκευάσθη τελευταίως εἰς τὴν λίμνην τοῦ Magacaibo τῆς Βενεζουέλας [σχ. 37·5α(α)] μὲ μέγιστον ἀνοίγμα 235 m. Ἡ κρεμαστὴ ὁμως χαλυβδίνη γέφυρα τῆς Χρυσῆς Πύλης (Golden Gate) εἰς τὸν Ἅγιον Φραγκίσκον (Η.Π.Α.), ἂν καὶ παλαιότερα κατὰ μερικὰς δεκαετίας, ἔχει μέγιστον ἀνοίγμα 1280 m (4200 πόδια) [σχ. 37·5α(β)].

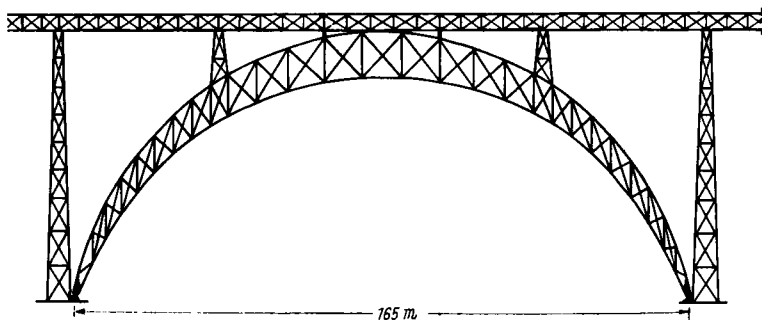
Εἰς τὰς μεταλλικὰς γεφύρας κατὰ κανόνα μόνον ὁ φορεὺς



Σχ. 37-5 α.

Γέφυραι με πολύ μεγάλα ανοίγματα: (α) 'Επί τῆς λίμνης τοῦ Maracaibo τῆς Βενεζουέλας ἀπὸ προεντεταμένον σκυρόδεμα. (β) Εἰς τὴν εἴσοδον τοῦ κόλπου τοῦ Ἁγίου Φραγκίσκου, « Χρυσὴ Πύλη », χαλυβδίνη κρεμαστή.

είναι μεταλλικός. Ἐνίοτε κατασκευάζονται μεταλλικά καὶ τὰ ἀνώτερα τμήματα τῶν μεσοβάθρων, ἂν εἶναι βέβαιον ὅτι οὐδέποτε πρόκειται νὰ καλυφθοῦν ὑπὸ τῶν ὑδάτων (σχ. 37·5 β), ὅπως π.χ. συμβαίνει εἰς τὰς κοιλαδογεφύρας (Garabit, γέφυρα Παπαδιαῖς κλπ.).



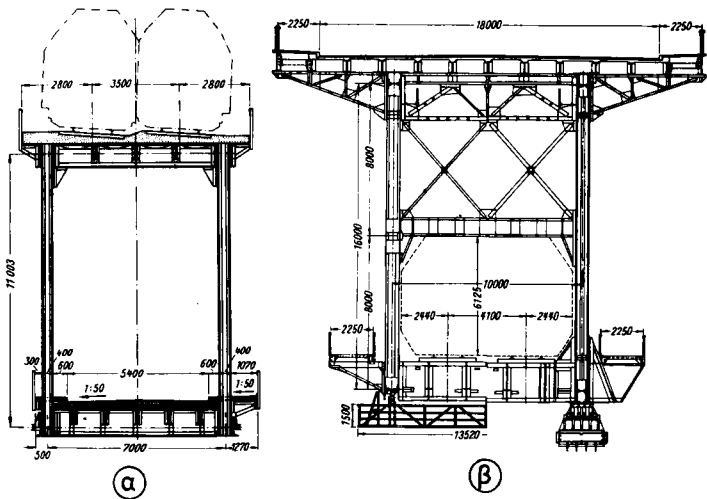
Σχ. 37·5 β.

Γέφυρα με μεταλλικά βάθρα (κοιλαδογέφυρα Garabit εἰς τὴν Γαλλίαν, ἔργον τοῦ Eiffel).

Αἱ περισσότεραι μεταλλικαί γέφυραι εἶναι σιδηροδρομικαί, ὑπάρχουν ὅμως καὶ ὀδικαί. Ὑπάρχουν ἐπίσης καὶ μικταὶ γέφυραι, ὅποτε συνήθως γίνονται διώροφοι καὶ ἀπὸ τὸν ἓνα ὄροφον περνᾷ ὁ σιδηρόδρομος, ἐνῶ ἀπὸ τὸν ἄλλον τὰ αὐτοκίνητα (σχ. 37·5 γ). Μικταὶ γέφυραι με κοινὸν κατάστρωμα διὰ σιδηρόδρομον καὶ αὐτοκίνητα δὲν συνιστῶνται. Αἱ γέφυραι αὐταὶ ἀποκλείονται διὰ τὴν ὀδικὴν κίνησιν, ὅποτε περνᾷ ὁ σιδηρόδρομος, ἐνῶ αἱ σιδηροτροχιαὶ δυσκολεύουν καὶ καθιστοῦν ἐπικίνδυνον τὴν κίνησιν τῶν ὀχημάτων.

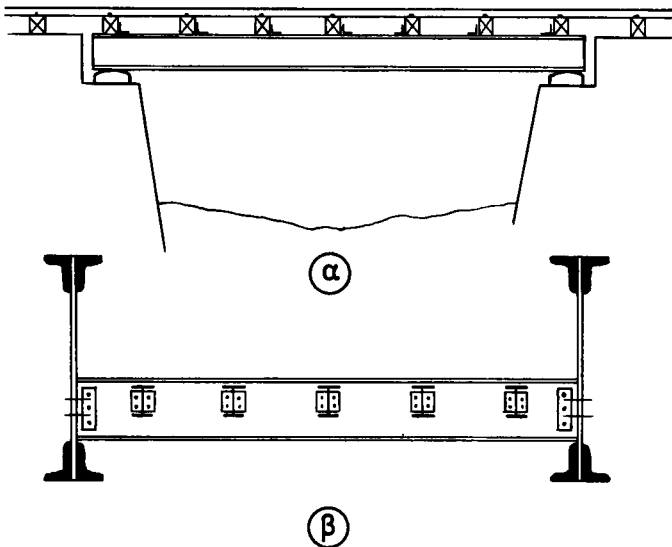
Αἱ μικρότεραι σιδηροδρομικαὶ γέφυραι ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο κυρίας δοκοῦς, αἱ ὁποῖαι εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ πρότυπα ἐλάσματα διατομῆς διπλοῦ ταῦ καὶ ἐδράζονται εἰς τὰ βάθρα. Ἐπὶ τῶν δοκῶν στηρίζονται οἱ στρωτῆρες, μεταλλικοὶ ἢ ξύλινοι, ποὺ ὑποβαστάζουν τὰς σιδηροτροχιάς [σχ. 37·5 δ (α)].

Ὅταν τὸ ἄνοιγμα εἶναι μεγαλύτερον, οἱ στρωτῆρες ἐκάστου



Σχ. 37-5 γ.

Διατομή διωρόφων μεταλλικών γεφυρών: (α) Άνω σιδηροδρομική, κάτω οδική. (β) Άντιστρόφως.

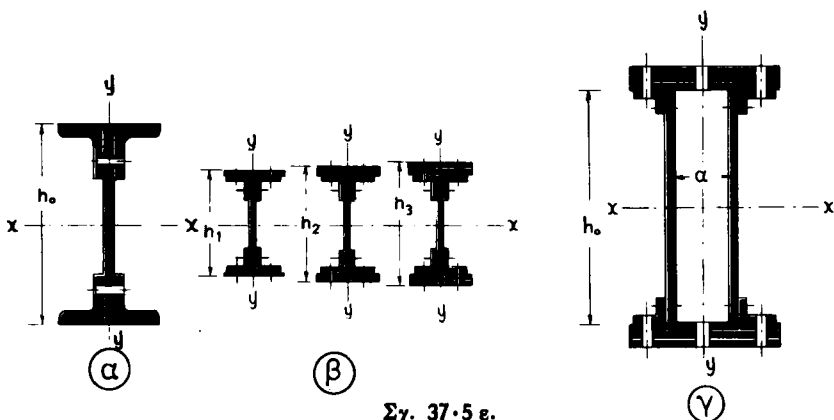


Σχ. 37-5 δ.

Μεταλλικοί σιδηροδρομικοί γέφυραι: (α) Μικρά με τούς στρωτήρας επί των κυρίων δοκών. (β) Διατομή μεγαλύτερας με διαδοκίδας και μηκίδας.

ζεύγους σιδηροτροχιών στηρίζονται εις δύο μηκίδας, αί όποσαι έδράζονται έπί διαδοκίδων. Αί διαδοκίδες με την σειράν των έδράζονται έπί τών κυρίων δοκών, αί όποσαι δύνανται νά είναι και περισσότεραι άπό δύο. Μηκίδες, διαδοκίδες και κύριαι δοκοί κατασκευάζονται άπό πρότυπα έλάσματα με διατομήν σχήματος διπλού ταυ. Αί συνδέσεις των γίνονται με την βοήθειαν βραχέων τεμαχιών άπό γωνιακά έλάσματα και σπανιώτερα με κομβοελάσματα, χρησιμοποιειέται δέ ή μέθοδος τών ήλώσεων ή τών συγκολλήσεων [σχ. 37·5 δ (β)].

Πέραν ώρισμένου μεγίστου όριου τά πρότυπα έλάσματα δέν έπαρκοϋν διά τās κυρίας δοκούς. Κατασκευάζονται τότε σύνθετοι διατομαι άπό ένα επίπεδον έλασμα, τόν κορμόν ή ψυχήν, και τέσσαρα γωνιακά έλάσματα, που άποτελοϋν τά δύο πέλματα [σχ. 37·5 ε (α)]. Η βασική αύτή διατομή δύναται νά ενισχυθή και

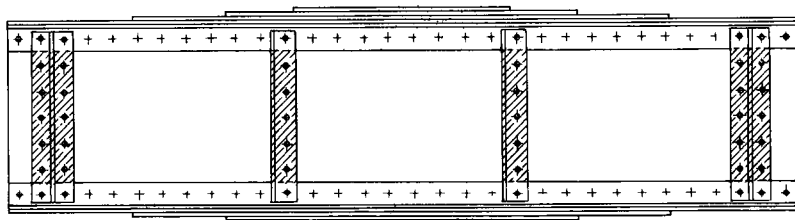


Σχ. 37·5 ε.

Σύνθετοι όλόσωμοι χαλύβδινοι δοκοί: (α) Χωρίς λεπίδας. (β) Με μίαν, δύο ή τρείς λεπίδας. (γ) Με διπλήν ψυχήν.

με μίαν έως τρείς λεπίδας εις έκαστον πέλμα [σχ. 37·5 ε (β)]. Αί ενισχύσεις με τās λεπίδας γίνονται κατά κανόνα μόνον τοπικώς, ώστε νά έπιτυγχάνεται κάθε δυνατή οικονομία υλικού (σχ. 37·5 στ). Εις δυσμενεστέρας περιπτώσεις χρησιμοποιούνται διά

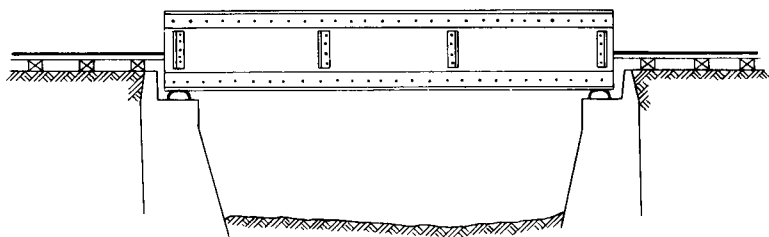
τὰ πέλματα άνισοσκελῆ γωνιακὰ ἐλάσματα ἢ ἡ ψυχὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἐλάσματα ἀπέχοντα μερικὰ ἑκατοστόμετρα μεταξὺ των [σχ. 37·5 ε (γ)].



Σχ. 37·5 στ.

Διάταξις προσθέτων λεπίδων εἰς τὰ πέλματα συνθέτου ὁλοσώμου δοκοῦ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς κυρίας δοκοὺς, συνθέτους διατομὰς δύνανται νὰ ἔχουν καὶ αἱ διαδοκίδες ἢ ἀκόμη καὶ αἱ μηκίδες. Εἰς τὰς συνθέτους διατομὰς πρέπει νὰ προβλέπωνται καὶ γωνιακὰ ἀκαμψίας, ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν μεταλλικῶν πλαισίων, ποὺ ἀνεφέρθη προηγουμένως (σχ. 37·5 στ καὶ 37·5 ζ).



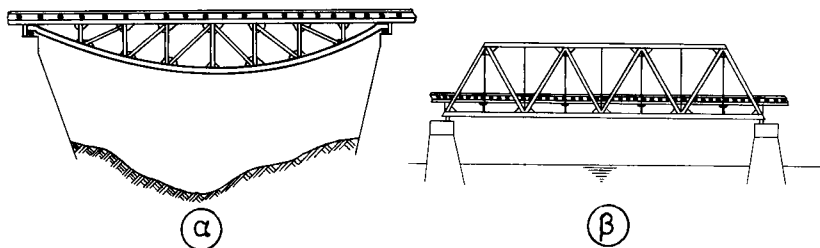
Σχ. 37·5 ζ.

Αἱ διαδοκίδες στερεώνονται εἰς τὸ χαμηλότερον μέρος τῶν κυρίων δοκῶν, ὥστε σιδηροτροχιαί, στρωτήρες, μηκίδες καὶ διαδοκίδες περιέχονται ὅλα εἰς τὸ ὕψος τῶν κυρίων δοκῶν.

Ἄν αἱ μηκίδες ἐδράζωνται ἐπὶ τῶν διαδοκίδων καὶ ἐκεῖνα ἐπὶ τῶν κυρίων δοκῶν, τὸ ὕψος τῆς κατασκευῆς γίνεται πολὺ μεγάλο καὶ δὲν ἀποκλείεται νὰ μὴ περισσεύη πλέον κάτω ἀπὸ τὴν γέφυραν τὸ ἀπαραίτητον ἐλεύθερον διάκενον διὰ τὴν διόδον τῶν

υδάτων. Δι' αὐτὸ συνήθως αἱ συνδέσεις γίνονται ἔτσι, ὥστε ὅλα τὰ στοιχεῖα τοῦ φορέως νὰ εὑρίσκονται περίπου εἰς τὸ ἴδιον ὕψος [σχ. 37·5 δ (β) καὶ 37·5 ζ]. Ἐπειδὴ μάλιστα τὸ μεγαλύτερον ὕψος τὸ ἔχουν αἱ κύριαι δοκοί, αἱ διαδοκίδες δύνανται νὰ συνδέωνται εἰς τὸ χαμηλότερον τμήμα τῶν κυρίων δοκῶν, ὑπὸ τὸν ὄρον βεβαίως ὅτι ὑπάρχουν μόνον δύο κύριαι δοκοί. Ἡ γέφυρα τότε ὀνομάζεται κάτω διαβάσεως καὶ ἔτσι γίνεται ἡ μεγαλύτερα δυνατὴ οἰκονομία εἰς τὸ ὕψος τῆς κατασκευῆς.

Δι' ἀκόμη μεγαλύτερα ἀνοίγματα τὸ ὕψος τῶν συνθέτων διατομῶν γίνεται τόσο μεγάλο, ὥστε συμφέρει νὰ ἀντικατασταθοῦν αἱ ὀλόσωμοι δοκοί με δικτυωτάς. Μία δικτυωτὴ δοκὸς δύνανται νὰ θεωρηθῆ ὡς μία πολὺ ὑψηλὴ δοκὸς με σύνθετον διατομήν, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ ἐπίπεδον ἔλασμα τοῦ κορμοῦ ἔχει ἀντικατασταθῆ ἐν μέρει ἀπὸ τὰ κομβοελάσματα καὶ ἐν μέρει ἀπὸ τὰς διαγωνίους καὶ τοὺς ὀρθοστάτας. Αἱ διαγώνιοι καὶ οἱ ὀρθοστάται παίζουσι συγχρόνως καὶ τὸν ρόλον τῶν γωνιακῶν ἀκαμψίας.



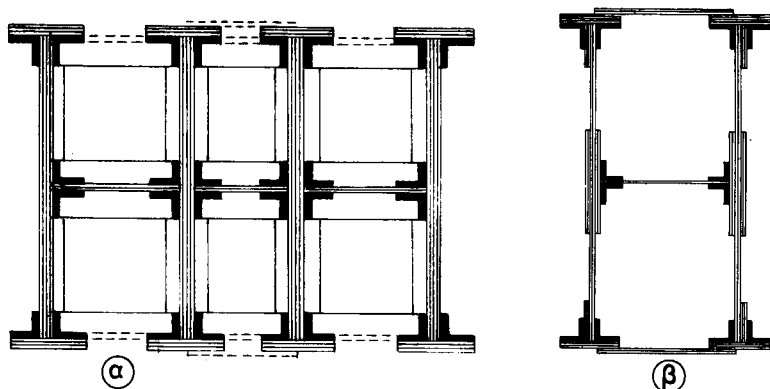
Σχ. 37·5 η.

Σχετικὴ θέσις καταστρώματος καὶ κυρίων δοκῶν εἰς μεταλλικὰς γέφυρας: (α) Δικτυωτὴ γέφυρα ἄνω διαβάσεως. (β) Δικτυωτὴ γέφυρα κάτω διαβάσεως.

Αἱ δικτυωταὶ κύριαι δοκοὶ εὑρίσκονται εἴτε κάτω ἀπὸ τὸ κατάστρωμα (ἄνω διάβασις), ὁπότε ὁ ἀριθμὸς των δύνανται νὰ εἶναι οἷοσδήποτε, εἴτε ἐξέχουν ἐπάνω ἀπὸ αὐτὸ (κάτω διάβασις), ὁπότε εἶναι κατὰ κανόνα μόνον δύο [σχ. 37·5 η (α) (β)]. Ἡ δευτέρα λύσις καθίσταται ὑποχρεωτικὴ, ὅταν αἱ τοπικαὶ συνθη-

και δὲν ἀφήνουν ἀρκετὰ περιθώρια διὰ τὸ ὕψος τῆς κατασκευῆς.

Αἱ δικτυωταὶ κύριαι δοκοὶ τῶν γεφυρῶν κατασκευάζονται μὲ τὸ ἴδιον σύστημα καὶ μὲ τὰς ἰδίας μορφὰς ἐλασμάτων, ὅπως καὶ τὰ ζευκτὰ τῶν στεγῶν. Εἰς πολὺ μεγάλα ἀνοίγματα αἱ διατομαὶ τῶν ράβδων εἶναι ἀκόμη περισσότερον σύνθετοι. Εἰς τὸ σχῆμα 37·5 θ φαίνονται δύο ἀκραῖαι περιπτώσεις ράβδων μὲ πολὺ με-



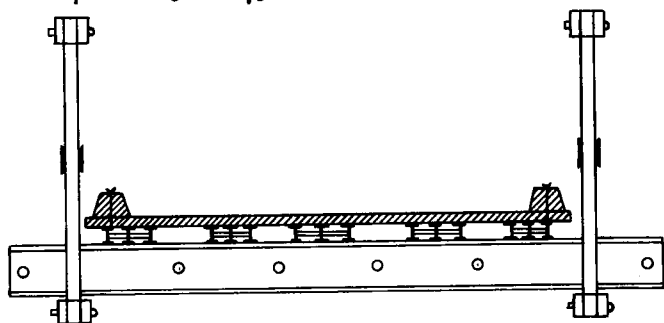
Σχ. 37·5 θ.

Παραδείγματα ράβδων δικτυωτῶν κυρίων δοκῶν γεφυρῶν μὲ πολὺ μεγάλας καὶ συνθέτους διατομὰς: (α) Γέφυρα Quebec (Καναδάς). (β) Γέφυρα Hell Gate (Νέα Ὑόρκη).

γάλας καὶ συνθέτους διατομὰς. Ἐννοεῖται, ὅτι εἰς μεγάλας γεφύρας κατασκευάζονται δικτυωταὶ καὶ αἱ διαδοκίδες ἢ ἀκόμη καὶ αἱ μηκίδες, διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ μείωσις τοῦ ἰδίου βάρους τῆς κατασκευῆς.

Ἡ περιγραφή αὐτὴ ἀναφέρεται κυρίως εἰς τὰς σιδηροδρομικὰς γεφύρας, ἰσχύει ὅμως εἰς γενικὰς γραμμὰς καὶ διὰ τὰς ὀδικὰς. Ἡ κυριωτέρα διαφορὰ εἶναι ὅτι αἱ ὀδικαὶ γέφυραι ἀντὶ τῶν σιδηροτροχιῶν ἔχουν μίαν συνεχῆ ἐπιφάνειαν κυκλοφορίας, ἢ ὅποια λέγεται καὶ κατάστρωμα τῆς γεφύρας. Τὸ κατάστρωμα δύναται καὶ αὐτὸ νὰ εἶναι μεταλλικόν, κατασκευασμένον ἀπὸ χαλυβδόφυλλα ἐπίπεδα ἢ ραβδωτά. Δύναται ἀκόμη νὰ εἶναι καὶ

ξύλινον, νὰ ἀποτελεῖται δηλαδὴ ἀπὸ δίπλακας (μαδέρια), ποὺ στηρίζονται ἐπάνω εἰς τὰς μηκίδας. Ἡ τελευταία αὐτὴ λύσις ἐφαρμόζεται εἰς τὰς γεφύρας τύπου Bailey (σχ. 37·5 ι). Σήμερα τὸ κατάστρωμα τῶν μεταλλικῶν ὀδικῶν γεφυρῶν κατασκευάζεται κατὰ κανόνα ἀπὸ σκυρόδεμα, δηλαδὴ ἀπὸ ὠπλισμένης πλάκας, αἱ ὁποῖαι ἐδράζονται εἰς τὰς μηκίδας ἢ τὰς διαδοκίδας, ἢ ἀπὸ ἀόπλους πλάκας, αἱ ὁποῖαι καλύπτουν σκαφοειδῆ μεταλλικὰ φύλλα ἢ ἐλάσματα ἐπιστρώσεων. Ἐπὶ τοῦ σκυροδέματος ἐπιστρώνεται ὁ ἀσφαλτικὸς τάπητος.



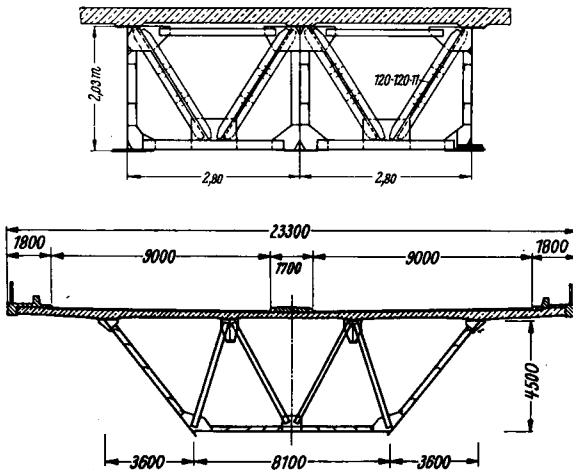
Σχ. 37·5 ι.

Μεταλλικὴ γέφυρα μὲ ξύλινον κατάστρωμα (γεφυροσκευὴ Bailey).

Μία τελευταία ἐξέλιξις τῆς μεθόδου αὐτῆς εἶναι αἱ γέφυραι μικτῆς κατασκευῆς. Οἱ φορεῖς τῶν γεφυρῶν αὐτῶν ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ χαλύβδινα στοιχεῖα, τὸ ἀνώτερον ὅμως μέρος των κατασκευάζεται ἀπὸ ὠπλισμένον ἢ καὶ προεντεταμένον σκυρόδεμα. Τὰ δύο ὕλικά συνεργάζονται ὡς ἑνιαία κατασκευὴ (Verbundbrücken) καὶ ἔτσι ἀφ' ἐνὸς ἐπιτυγχάνεται ἓνα ὁμοιογενὲς καὶ ὁμαλὸν ὑπόστρωμα διὰ τὸν ἀσφαλτικὸν τάπητα κυκλοφορίας καὶ ἀφ' ἐτέρου γίνεται πλήρης ἐκμετάλλεσις τῆς ἀντοχῆς τοῦ σκυροδέματος ἰδίως εἰς θλίψιν (σχ. 37·5 ια). Ἀντιθέτως εἰς τὰς κλασσικὰς μεταλλικὰς γεφύρας τὸ ἐκ σκυροδέματος κατάστρωμα ἀπετέλει μόνον ἓνα σημαντικὸν νεκρὸν φορτίον, τὸ ὁποῖον ἐπεβάρυνε

τήν κατασκευήν τόσοσ στατικῶς ὅσον καὶ οἰκονομικῶς, χωρὶς νὰ συνεργάζεται με τὸν μεταλλικὸν φορέα τῆς γεφύρας.

Αἱ ὀδικαὶ γέφυραι πρέπει νὰ ἔχουν δύο πεζοδρόμια δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ καὶ δύο κιγκλιδώματα ἀσφαλείας. Ἐν ἀνάγκη τὸ ἓνα πεζοδρόμιον ἐπιτρέπεται νὰ παραλειφθῆ. Καὶ εἰς τὰς σιδηροδρομικὰς γεφύρας, τουλάχιστον τὰς μεγάλας, εἶναι σκόπιμον νὰ προ-



Σχ. 37·5 ια.

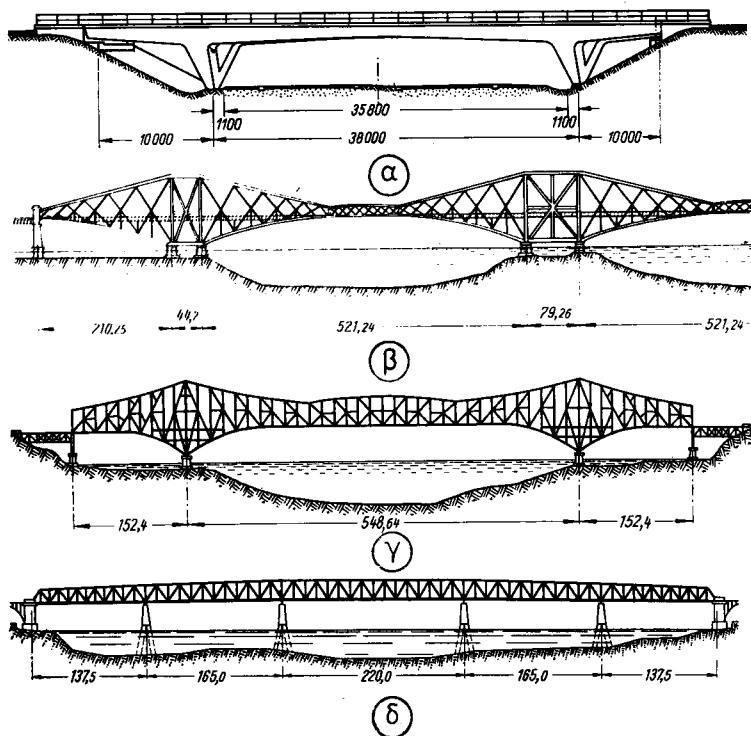
Διατομαὶ γεφυρῶν με φορέα μικτόν, δηλαδὴ μεταλλικὸν καὶ ἐκ σκυροδέματος (Verbundbrücken).

βλέπωνται στοιχειώδη πεζοδρόμια καὶ κιγκλιδώματα, ὅπως καὶ εἰδικαὶ διατάξεις, αἱ ὁποῖαι προστατεύουν τοὺς συρμούς ἀπὸ τὸν κίνδυνον τῶν ἐκτροχιάσεων.

Αἱ μικραὶ γέφυραι ἔχουν κατὰ κανόνα κυρίας δοκοὺς ἀμφιερείστους [σχ. 37·5 δ (α), 37·5 ζ, 37·5 η]. Ὅταν τὰ ἀνοίγματα εἶναι μεγαλύτερα, αἱ κύρια δοκοὶ κατασκευάζονται ἀμφιπρόεχουσαι [σχ. 37·5 ιβ (α)]. Με τὸν τρόπον αὐτὸν προστίθενται δύο μεσόδαθρα καὶ χρειάζεται πάντοτε μία συγκριτικὴ μελέτη, διὰ νὰ ἐξετασθῆ, ἂν τὸ κόστος τοῦ φορέως μειώνεται ἀρκετά, ὥστε νὰ

καλύπτει την πρόσθετον δαπάνην διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν μεσοβάθρων.

Ὅταν αἱ μεταλλικαὶ γέφυραι ἔχουν πολλὰ ἀνοίγματα, αἱ κύριαι δοκοὶ μορφώνονται κατὰ κανόνα ὡς δοκοὶ Gerber, δη-



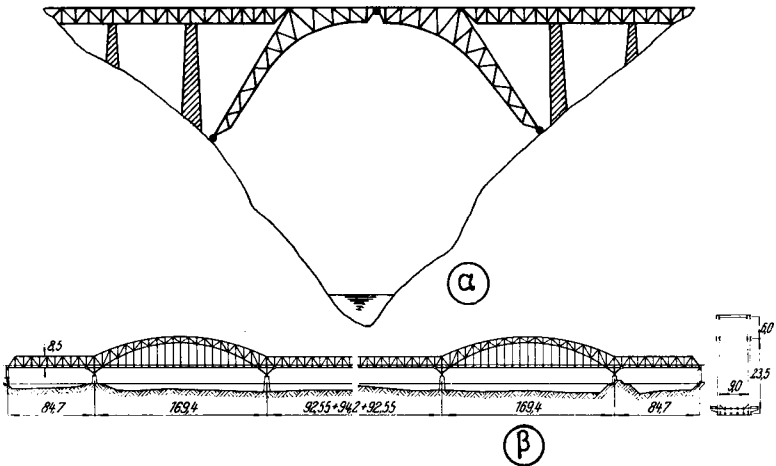
Σχ. 37·5 ιβ.

Μεταλλικαὶ γέφυραι μετὰ διαφόρους συνήθεις τύπους φορέων: (α) Ἀμφιπροέχουσα. (β) (γ) Συνεχεῖς μετ' ἀρθρώσεων. (δ) Συνεχῆς ἄνευ ἀρθρώσεων.

λαδὴ ὡς συνεχεῖς δοκοὶ μετὰ ἀρθρώσεις [σχ. 37·5 ιβ (β), (γ)]. Οἱ φορεῖς αὐτοὶ εἶναι ἰσοστατικοί, ἐνῶ αἱ συνεχεῖς δοκοὶ χωρὶς ἀρθρώσεις [σχ. 37·5 ιβ (δ)] εἶναι ὑπερστατικαὶ κατασκευαί. Αἱ ὑπερστατικαὶ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ δὲν εἶναι πολὺ συνήθεις. Ὁ

λόγος, διὰ τὸν ὁποῖον ἀποφεύγονται, εἶναι κυρίως ὅτι μικραὶ ὑποχωρήσεις ἢ στροφαὶ τῶν σημείων στηρίξεως εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέσουν σημαντικὰς ἀπροβλέπτους καταπονήσεις. (Βλέπε Α' Τόμον, παράγρ. 4·2 καὶ σχ. 4·2 ε καὶ 4·2 ζ).

Σπανιώτερα ἐφαρμόζονται τοξωτοὶ φορεῖς εἰς μεταλλικὰς γέφυρας μὲ τὴν μορφήν τοῦ διαρθρωτοῦ ἢ τοῦ τριαρθρωτοῦ τόξου [σχ. 37·5 ιγ (α)]. Αἱ κύριαὶ δοκοὶ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν

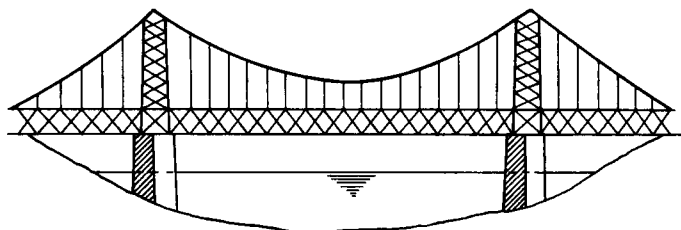


Σχ. 37·5 ιγ.

Μεταλλικαὶ γέφυραι μὲ τοξωτοὺς φορεῖς: (α) Τριαρθρωτὸν τόξον. (β) Τοξωτὴ ἀνηρτημένη.

ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἓνα μέρος τοῦ τόξου καὶ ἀπὸ ἓνα εὐθύγραμμον τμήμα, τὸν ὁποῖον στηρίζεται εἰς τὸ βᾶθρον καὶ εἰς τὸ τόξον. Εἰς ἄλλας περιπτώσεις (σχ. 37·5 β) αἱ κύριαὶ δοκοὶ στηρίζονται ἐπὶ τοῦ τόξου μέσω ὀλοσώμων ἢ δικτυωτῶν ὀρθοστατῶν. Οἱ ὀρθοστάται αὐτοὶ ἔχουν οὐσιαστικῶς ρόλον μεσοβάθρων διὰ τὰς κυρίως δοκοὺς, αἱ ὁποῖαι μὲ τὸν τρόπον αὐτὸν ἀποκτοῦν πολλὰ, ἀλλὰ μικρότερα, ἀνοίγματα. Εἶναι δυνατὸν ἀκόμη τὸ τόξον νὰ εἶναι ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν κυρίως γέφυραν, ἢ ὁποῖα ἀναρτᾶται ἀπὸ αὐτὸ μὲ τὴν βοήθειαν ἀναρτήρων [σχ. 37·5 ιγ (β)].

Ἄλλα τὰ συστήματα, ποὺ περιεγράφησαν, δύνανται νὰ ἐφαρμοσθῶν, ἐφ' ὅσον τὰ ἀνοίγματα δὲν ὑπερβαίνουν ἓνα ἀνώτατον ὄριον διὰ τὸ κάθε σύστημα. Πέραν αὐτοῦ τοῦ ὁρίου τὸ ἴδιον βάρος καὶ αἱ διαστάσεις τῶν στοιχείων τῆς γεφύρας γίνονται τόσον μεγάλα, ὥστε ἡ κατασκευὴ καθίσταται ἀδύνατος. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς μόνον αἱ κρεμασταὶ μεταλλικαὶ γέφυραι εἶναι ἱκαναὶ νὰ δώσουν τὴν λύσιν. Μὲ τὸ σύστημα αὐτὸ ἔχουν γεφυρωθῆ μέχρι σήμερα τὰ μεγαλύτερα ἀνοίγματα εἰς ὅλον τὸν κόσμον.



Σχ. 37·5 ιδ.

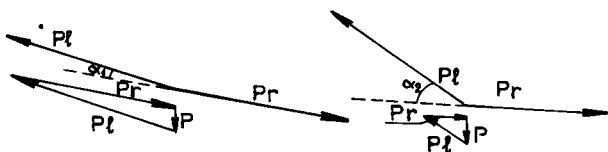
Ἡ πρώτη μεταλλικὴ κρεμαστὴ γέφυρα τοῦ κόσμου εἰς τὸ Malapane τῆς Σιλεσίας.

Ἡ ἰδέα τῶν κρεμαστῶν γεφυρῶν εἶναι πολὺ παλαιὰ καὶ ἐφαρμόζεται ἀπὸ αἰώνων εἰς τὴν κατασκευὴν ἐλαφρῶν γεφυρῶν εἰς ὄρεινὰς περιοχάς, ἰδίως εἰς τὰς ὄροσειράς τῶν Ἰμαλαίων καὶ ἄλλων χωρῶν τῆς κεντρικῆς Ἀσίας. Ἡ πρώτη μεταλλικὴ κρεμαστὴ γέφυρα κατασκευάσθη εἰς τὸ Malapane τῆς ἄνω Σιλεσίας καὶ ἐδόθη εἰς τὴν κυκλοφορίαν μὲ ἐπιτυχίαν τὸ 1827 (σχ. 37·5 ιδ).

Εἰς τὰς κρεμαστάς γεφύρας τὸ κατάστρωμα κρέμεται μὲ τὴν βοήθειαν κατακορύφων ἀναρτήρων ἀπὸ δύο ἰσχυρὰ καλώδια, τὰ ὁποῖα εἶναι ἀγκυρωμένα σταθερῶς εἰς τὰ δύο ἄκρα τοῦ ἀνοίγματος. Κύριοι φορεῖς εἶναι ἀκριβῶς αὐτὰ τὰ καλώδια, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι οἱ φορεῖς αὐτοὶ δὲν εἶναι δοκοί, ἐπειδὴ δὲν κάμπτονται, ἀλλὰ ἀπλῶς ἐφελκύνονται. Μὲ ἄλλους λόγους δημιουργοῦνται μὲ τὸ σύστημα αὐτὸ τόξα ἀντεστραμμένα, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἀντί-

στροφον και την λειτουργίαν των. Όπως εις τὰ συνήθη τόξα, τὰς ἀψίδας και τούς θόλους π.χ. ἀπὸ λιθοδομήν, ἀναπτύσσεται κυρίως θλίψις, ἔτσι και εις τὰ καλώδια τῶν κρεμαστῶν γεφυρῶν ἀναπτύσσεται μόνον ἐφελκυσμός.

Ὁ ἐφελκυσμὸς αὐτὸς εἶναι τόσον μικρότερος, ὅσον αὐξάνει ἢ καμπυλότης τῶν καλωδίων. Ἀκριβέστερα, ὅσον μικραίνει ἢ γωνία, τὴν ὁποίαν σχηματίζουν τὰ δύο τμήματα τοῦ καλωδίου ἀπὸ τὴν μίαν και τὴν ἄλλην πλευρὰν κάθε ἀναρτήρος, τόσον μικρότερος ἐφελκυσμὸς ἀναπτύσσεται εις τὴν διατομὴν τοῦ καλωδίου. Πράγματι αἱ ἀξονικαὶ δυνάμεις τῶν δύο τμημάτων τοῦ καλωδίου πρέπει νὰ ἔχουν ὡς συνισταμένην μίαν δύναμιν κατακόρυφον και ἀντίθετον πρὸς τὸ φορτίον, ποῦ σηκώνει ὁ ἀναρτήρ. Ὅσον λοιπὸν μικραίνει ἢ ἀμβλεῖα γωνία τῶν δύο τμημάτων τοῦ καλωδίου, δηλαδὴ ὅσον αὐξάνει ἢ ὀξεῖα γωνία α τοῦ σχήματος 37·5 ιε, τόσον μικραίνουν και αἱ συνιστώσαι τοῦ δεδομένου κατακορύφου φορτίου P .



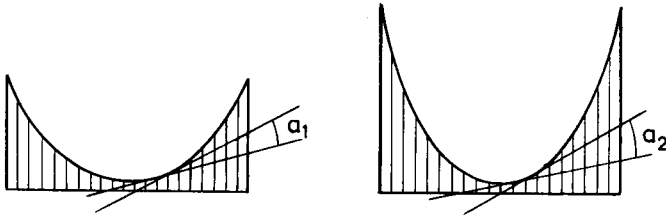
Σχ. 37·5 ιε.

Ἐπίδρασις μορφῆς καλωδίου ἀναρτήσεως κρεμαστῆς γεφύρας ἐπὶ τῆς στατικῆς λειτουργίας. Ὅσον μικρότερα εἶναι ἢ γωνία α , ποῦ σχηματίζουν τὰ διαδοχικὰ τμήματα τοῦ καλωδίου, τόσον μεγαλύτερα εἶναι ἢ τιμὴ τῶν ἐφελκυστικῶν δυνάμεων P_l καὶ P_r .

Ὅσον μικραίνει ὁμως ἢ ἀμβλεῖα γωνία τοῦ καλωδίου, τόσον ὑψηλότερα πρέπει νὰ ἀγκυρωθοῦν τὰ ἄκρα του και αὐτὸ ἀκριβῶς ἀποτελεῖ τὸ δυσκολώτερον πρόβλημα (σχ. 37·5 ιστ). Εἰς τὰς ἀποτόμους χαράδρας τῶν βουνῶν οἱ ἐμπειροτέχνηαι, ποῦ κατασκευάζουν τὰς ἐλαφρὰς κρεμαστὰς γεφύρας, εὐρίσκουν κατάλληλα σημεῖα, διὰ νὰ ἀγκυρώσουν τὰ σχοινιά, ἀπὸ τὰ ὁποῖα κρέμεται ἢ γέφυρα, πολὺ ὑψηλότερα ἀπὸ τὸ κατάστρωμά της. Εἰς

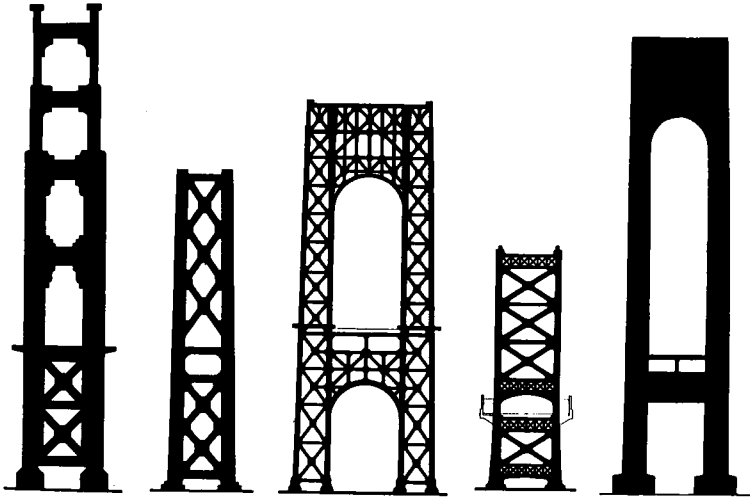
τὰς ὁμαλὰς ὁμοῦ περιοχὰς εἶναι ἀπαραίτητον νὰ κατασκευασθοῦν ὑψηλοὶ πύργοι διὰ τὴν ἀγκύρωσιν τῶν καλωδίων.

Οἱ ὑψηλοὶ αὐτοὶ πύργοι, οἱ ὁποῖοι κατασκευάζονται ἀπὸ σκυ-



Σχ. 37·5 ιστ.

“Ὅσον μεγαλυτέρα εἶναι ἡ γωνία α , τόσοι ὑψηλότεροι πρέπει νὰ ἀγκυρωθῆ τὸ καλώδιον.

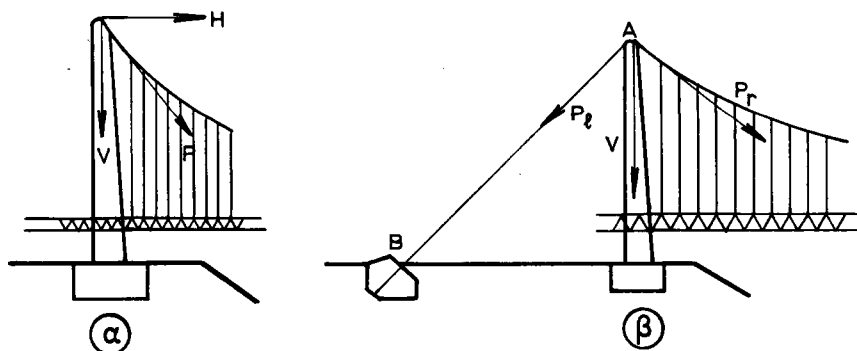


Σχ. 37·5 ιζ.

Μορφὰι πύργων κρεμαστῶν μεταλλικῶν γεφυρῶν.

ρόδεμα ἢ ἀπὸ μέταλλον (σχ. 37·5 ιζ), δέχονται μίαν λοξὴν δύναμιν εἰς τὴν κορυφὴν των, τὴν ὁποῖαν τοὺς ἐπιβάλλουν τὰ καλώδια. Ἡ δύναμις αὐτὴ δύναται νὰ ἀναλυθῆ εἰς δύο συνιστώσας, μίαν κατακόρυφον καὶ μίαν ὀριζοντίαν [σχ. 37·5 ιη (α)]. Ἡ κατακόρυφος συνιστώσα τῆς δυνάμεως, ποὺ ἀσκοῦν ἐπὶ τοῦ πύρ-

γου τὰ καλώδια, προκαλεί εἰς αὐτὸν θλιπτικὰς δυνάμεις, τὰς ὁποίας εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἀναλάβῃ εὐκόλως, ἀρκεῖ νὰ ἔχη τὴν κατάλληλον διατομὴν. Ἀντιθέτως ἡ ὀριζοντία συνιστῶσα δημιουργεῖ τεραστίας ροπὰς κάμψεως καὶ κίνδυνον ἀνατροπῆς τοῦ πύργου.



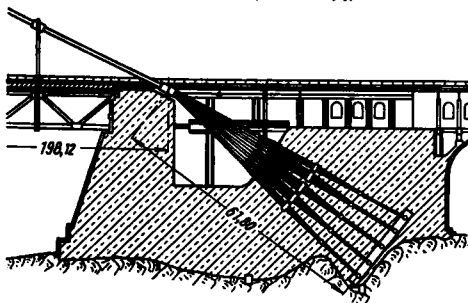
Σχ. 37·5 ιη.

Δυνάμεις, αἱ ὁποῖαι ἐνεργοῦν εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου κρεμαστῆς γεφύρας, ὅταν τὰ καλώδια ἀγκυρώνονται: (α) Εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ πύργου. (β) Εἰς τὸ ἔδαφος.

Τὸ πρόβλημα αὐτὸ λύεται, ἂν εἰς τὴν ἀντίθετον πλευρὰν τῶν πύργων στερεωθοῦν δύο λοξὰ καλώδια, τῶν ὁποίων τὸ ἄλλο ἄκρον εἶναι καλὰ ἀγκυρωμένον εἰς τὸ ἔδαφος [σχ. 37·5 ιη (β)]. Εἰς τὰ πρόσθετα αὐτὰ καλώδια ἀναπτύσσεται μίᾳ ἐφελκυστικῇ δυνάμει, ἡ ὁποία, ὅταν συντεθῇ μὲ τὴν ἐφελκυστικὴν δυνάμει τῶν κυρίων καλωδίων, δίδει μίαν συνισταμένην σχεδὸν κατακόρυφον, ἡ ὁποία θλίβει τὸν πύργον. Ἔτσι τελικῶς ὁ πύργος ὑπόκειται εἰς ροπὰς κάμψεως μᾶλλον ἀσημάντους.

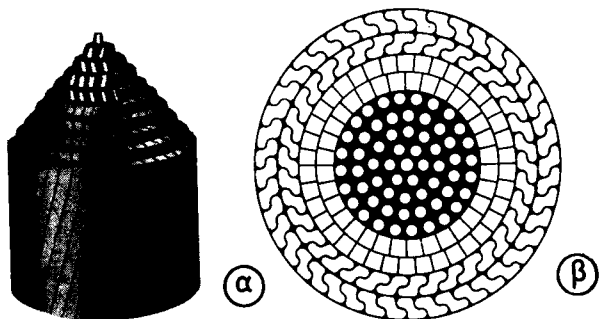
Κατὰ κανόνα οἱ πύργοι διὰ τὴν ἀγκύρωσιν τῶν καλωδίων δὲν τοποθετοῦνται εἰς τὰ ἄκρα τῆς γεφύρας, ἀλλὰ εἰς δύο ἐνδιάμεσα σημεῖα [σχ. 37·5 α (β) καὶ 37·5 ιδ]. Ἔτσι τὰ δύο ἄκρα τὰ τμήματα τῆς γεφύρας δὲν ἀναρτῶνται ἀπὸ τὰ κύρια καλώδια, ἀλλὰ ἀπὸ ἐκεῖνα, ποὺ εὐρίσκονται πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν ὄψιν τῶν

πύργων. Ἡ ἀγκύρωσις τῶν τελευταίων αὐτῶν καλωδίων εἰς τὸ ἔδαφος γίνεται ἐπάνω εἰς τεραστίους ὄγκους σκυροδέματος ἢ λιθοδέματος (σχ. 37·5 ιθ). Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ δύναμις, ποὺ ἀσκοῦν τὰ καλώδια, δὲν ἀρκεῖ, διὰ νὰ ἐξουδετερώσῃ τὸ βῆρος τῶν ὄγκων αὐτῶν καὶ νὰ τοὺς μετακινήσῃ, ἀλλὰ ἀπλῶς τὰ καλώδια διατηροῦνται τεντωμένα, ὅσον ἀκριβῶς χρειάζεται.



Σχ. 37·5 ιθ.

Ἀγκύρωσις καλωδίου κρεμαστῆς γεφύρας εἰς τὸ ἔδαφος.



Σχ. 37·5 κ.

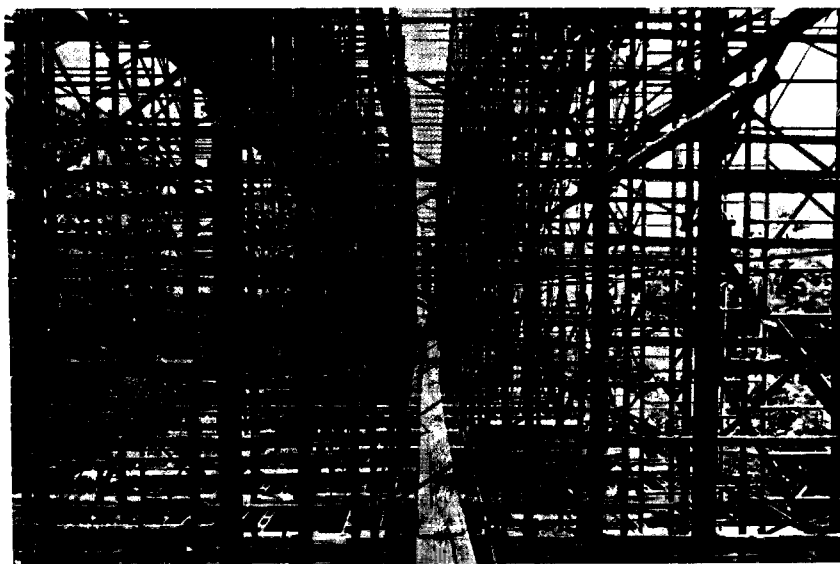
Καλώδιον δι' ἀνάρτησιν κρεμαστῆς γεφύρας: (α) Ὅψις. (β) Σχηματικὴ διατομὴ.

Τὰ καλώδια εἰς τὰς κρεμαστάς γεφύρας εἶναι συνήθως σύνθετα καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ράβδους μὲ κυκλικὴν διατομὴν, ποὺ κατασκευάζονται ἀπὸ εἰδικoὺς χάλυθας μὲ ἐξαιρετικὰ ὑψηλὴν ἀντοχὴν (σχ. 37·5 κ). Παλαιότερα εἶχον ἐφαρμοσθῆ καὶ ἄλλαι

μορφαί. Είς τήν πρό ὀλίγων ἐτῶν διαλυθεῖσαν ἱστορικὴν γέφυραν τοῦ Λονδίνου π.χ. τὰ ἀκραῖα ἀνοίγματα ἦσαν κρεμαστά, ἀλλὰ ἀνηρτῶντο ἀπὸ δικτυωτὰς κατασκευὰς καὶ ὄχι ἀπὸ εὐκαμπτα καλώδια.

37·6 Μεταλλικά ἱκρίώματα καὶ διάφοροι προσωριναὶ κατασκευαί.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἤρχισαν νὰ χρησιμοποιοῦνται ὁλονὲν καὶ περισσότερον τὰ μέταλλα εἰς τὰς προσωρινὰς κατασκευὰς, αἱ



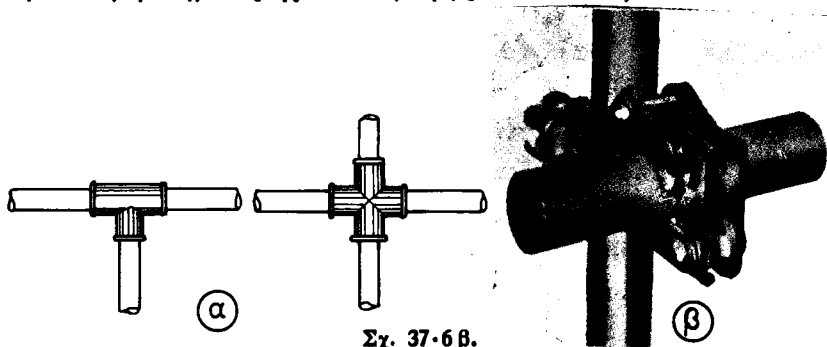
Σχ. 37·6 α.

Σωληνωτὸν ἱκρίωμα. Διακρίνονται ράβδοι κατακόρυφοι, ὀριζόντιοι καὶ κεκλιμένοι (διαγώνιοι).

ὅποια ἄλλοτε ἦσαν σχεδὸν ὅλοι ξύλινοι. Ἔχουν ἤδη ἀναφερθῆ προηγουμένως αἱ μεταλλικαὶ γεφυροσκευαί, π.χ. τύπου Bailey, ποὺ χρησιμοποιοῦνται διὰ κατασκευὴν προσωρινῶν γεφυρῶν.

Εἰς τὸν τομέα τῶν ἱκριωμάτων, τὰ ὅποια εἶναι ἀπάραιτητα

κατά την κατασκευήν οίουδήποτε σχεδόν δομικοῦ ἔργου, ἔχουν ἐπιβληθῆ αἱ σωληνωταί κατασκευαί. Τὰ κατακόρυφα, τὰ ὀριζόντια καὶ τὰ διαγώνια στοιχεῖα τῶν ἱκριωμάτων ἀκολουθοῦν γενικῶς τὴν αὐτὴν διάταξιν, ὅπως καὶ εἰς τὰ ξύλινα ἱκριώματα, ἀποτελοῦνται ὁμως ἀπὸ τεμάχια σωλῆνων (σχ. 37·6 α). Τὰ τεμάχια αὐτὰ εἶναι δυνατὸν νὰ συνδέωνται μεταξύ των μὲ συνήθεις κοχλιωτοὺς συνδέσμους, μοῦφες, γωνίας, ταῦ, σταυροὺς κλπ., ὅπως αἱ σωληνώσεις τῶν ἐσωτερικῶν ἐγκαταστάσεων τῶν οἰκοδομῶν [σχ. 37·6 β (α)]. Εἶναι ἐν τούτοις πολὺ ἀπλουστερά, καὶ ἐπιταχύνει τὴν κατασκευήν, ἢ σύνδεσις των μὲ εἰδικούς συνδέσμους σφιγκτήρας [σχ. 37·6 β (β)]. Οἱ σύνδεσμοι αὐτοί, οἱ ὁ-



Σχ. 37·6 β.

Σύνδεσις μελῶν σωληνωτῆς κατασκευῆς : (α) Δι' εἰδικῶν τεμαχίων. (β) Δι' εἰδικῶν συνδέσμων σφιγκτήρων.

ποῖοι διαφέρουν ἀπὸ συστήματος εἰς σύστημα, διαθέτουν συνήθως ἓνα ἢ δύο κοχλίας ὁ κάθε ἓνας καὶ στερεώνονται εἰς τὴν θέσιν των, ὅταν σφιχθοῦν οἱ κοχλῆλαι αὐτοί.

Μὲ αὐτὸν τὸν τρόπον συνδέσεως γίνεται σοβαρὰ οἰκονομία εἰς τὸ ὕλικόν. Πράγματι τὰ τεμάχια τῶν σωλῆνων δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ ἔχουν ἀκριβῶς τὸ μῆκος, πὺν χρειάζεται εἰς κάθε περίπτωση, ἀλλὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπεκτείνωνται καὶ ὀλίγον πέραν ἀπὸ τὸ σημεῖον τῆς συνδέσεως. Δὲν χρειάζεται συνεπῶς νὰ κόπτονται κάθε φοράν, πὺν χρησιμοποιοῦνται.

Βεβαίως εις τὰ ικριώματα αὐτὰ δὲν σχηματίζονται θεωρητικοὶ κόμβοι, δηλαδή οἱ ἄξονες τῶν σωλήνων δὲν συναντῶνται εἰς ἓνα καὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον, ἀφοῦ γενικῶς δὲν εὐρίσκονται εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἔχει ὡς συνέπειαν, νὰ ἀναπτύσσωνται εἰς κάθε τεμάχιον σωλήνος ἐκτὸς ἀπὸ τὰς ἄξονικὰς δυνάμεις καὶ δευτερογενεῖς ροπαὶ κάμψως. Αὐτὸ πρέπει νὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς, ἂν καὶ τόσον οἱ σφιγκτήρες, ὅσον καὶ οἱ ἴδιοι οἱ σωλήνες, εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἀναλάβουν ἀξιολόγους ροπὰς κάμψως.

Ὅπως καὶ εἰς τὰ ξύλινα, ἔτσι καὶ εἰς τὰ μεταλλικὰ ικριώματα ὑπάρχουν στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα κάμπτονται ὡς δοκοί, ἄλλα, τὰ ὁποῖα θλίβονται ὡς στῦλοι, καὶ διαγώνια στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα χρειάζονται, διὰ νὰ ἐξουδετερώσουν τὴν κινητότητα τῆς κατασκευῆς (σχ. 37·6 α). Τὰ αὐτὰ περίπου ἰσχύουν καὶ δι' ἄλλας συγγενεῖς κατασκευάς, ὅπως εἶναι αἱ ἀντιστηρίξεις τῶν πρᾶνῶν τῶν ὀρυγμάτων, αἱ ὑποστηρίξεις στοῶν, οἱ μεταλλικοὶ τύποι διὰ κατασκευῆς ἀπὸ σκυρόδεμα κλπ. Τὰ στοιχεῖα, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐνεργοῦν ἀμέσως αἱ δυνάμεις, π.χ. τὸ σανίδωμα τῶν τύπων, αἱ καθ' αὐτὸ ἐπενδύσεις τῶν πρᾶνῶν τῶν ὀρυγμάτων ἢ τῶν στοῶν, αἱ ἐπιφάνειαι κυκλοφορίας εἰς ικριώματα διὰ δόμησιν τοίχων, ἐπιχρίσματα κλπ., ἐξακολουθοῦν νὰ γίνωνται κατὰ κανόνα ξύλινα. Εἶναι ἐν τούτοις δυνατὸν νὰ εἶναι καὶ ὀλόκληρος ἡ κατασκευὴ μεταλλικὴ (σχ. 37·6 γ).

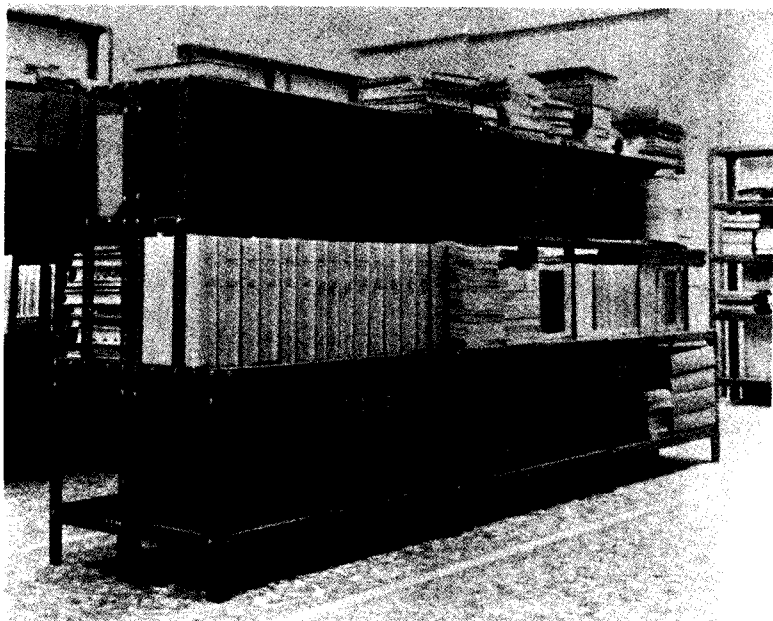
Ἵπάρχουν καὶ ἄλλα ἔργα μὲ σχετικὰ προσωρινὸν χαρακτήρα, ὅπως εἶναι π.χ. τὰ περίπτερα τῶν ἐκθέσεων, διάφορα ὑπόστεγα (σχ. 37·2 η), μικραὶ οἰκίαι, βοηθητικὰ κτήρια ἐργοταξίων κλπ. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἔχουν ἐπιβληθῆ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη τὰ διάτρητα γωνιακὰ ἐλάσματα τύπου Dexion (σχ. 35·2 ιθ). Τὰ ἴδια χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν φοριαμῶν, πού χρησιμεύουν ὡς βιβλιοθήκαι, ἀρχειοθήκαι, δι' ἐκθεσιν ἐμπορευμάτων κλπ. (σχ. 37·6 δ), κλιμάκων, ἐξεδρῶν, κερκίδων καὶ διαφόρων ἄλλων μικρῶν ἔργων.



Σχ. 37·6 γ.

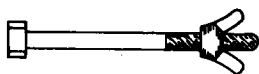
Πλήρης αντικατάσταση του ξύλου εις προσωρινήν κατασκευήν. Μεταλλικός τύπος στηριζόμενος επί σωληνωτών υποστυλωμάτων.

Είς ὅλας τὰς προσωρινὰς κατασκευὰς αἱ συνδέσεις εἶναι κατὰ κανόνα λυόμεναι. Χρησιμοποιοῦνται ἐνίοτε πεῖροι, ὅπως π.χ. εἰς τὴν γεφυροσκευὴν Bailey, κυρίως ὅμως γίνεται χρῆσις κο-



Σχ. 37·6 δ.

Βιβλιοθήκη ἀπὸ διάτρητα ἐλάσματα τύπου Dexion.



Σχ. 37·6 ε.

Κοχλιοφόρος ἥλος μὲ εἰδικὸν περικόχλιον (πεταλούδα) διὰ τὴν εὐκόλον σύνθεσιν καὶ ἀποσύνθεσιν λυομένων κατασκευῶν.

χλιοφόρων ἥλων. Συχνὰ τὰ περικόχλια ἔχουν εἰδικὸν σχῆμα (πεταλοῦδες, σχ. 37·6 ε), ὥστε τόσοσ ἢ κοχλίωσις ὅσον καὶ ἡ ἀποκοχλίωσις γίνονται πολὺ εὐκόλα καὶ μάλιστα, χωρὶς νὰ χρειάζεται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἰονδήποτε ἐργαλεῖον.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

38·1 Γενικά.

Εἰς κάθε μέλος μιᾶς μεταλλικῆς κατασκευῆς ἀναπτύσσονται ἐσωτερικαὶ τάσεις, ὅταν ἡ κατασκευὴ αὐτὴ λειτουργῇ. Αἱ τάσεις αὐταί, αἱ ὁποῖαι, ὅπως εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν *Μηχανικὴν*, εἶναι ἐφελκυστικαί, θλιπτικαὶ ἢ διατμητικαί, δὲν παραμένουν πάντοτε σταθεραὶ εἰς τὸ ἐξεταζόμενον σημεῖον τῆς κατασκευῆς, ἀλλὰ εἶναι δυνατὸν νὰ μεταβάλλωνται, ὅταν μεταβάλλωνται ἢ μετακινουῦνται τὰ φορτία, ποὺ φορτίζουν τὴν κατασκευὴν. Εἰς οὐδεμίαν θέσιν καὶ δι' οὐδεμίαν περίπτωσιν φορτίσεως ἐπιτρέπεται αἱ τάσεις αὐταὶ νὰ ὑπερβαίνουν ὠρισμένα μέγιστα ὄρια. Αἱ μέγιστα ἐπιτρεπόμενα τιμαὶ τῶν τάσεων καθορίζονται ἀπὸ τοὺς κανονισμοὺς διὰ κάθε ποιότητα μετάλλου καὶ διὰ κάθε εἶδος καὶ μέλος τῆς κατασκευῆς.

Αἱ τάσεις προκαλοῦνται ἀπὸ τὰς ἐσωτερικὰς δυνάμεις καὶ ροπὰς, ποὺ ἀναπτύσσονται εἰς τὰς διαφόρους θέσεις τῆς κατασκευῆς. Ὁ ὑπολογισμὸς συνεπῶς μιᾶς μεταλλικῆς κατασκευῆς περιλαμβάνει, ὅπως ἄλλωστε καὶ οἰοσδήποτε ἄλλος στατικὸς ὑπολογισμὸς, δύο φάσεις. Εἰς τὴν πρώτην ὑπολογίζονται αἱ μέγιστα καὶ ἐλάχιστοι τιμαί, τὰς ὁποίας εἶναι δυνατὸν νὰ λάβουν διὰ τοὺς δυσμενεστέρους ἐκάστοτε συνδυασμοὺς φορτίσεων αἱ ἀξονικαὶ καὶ αἱ τέμνουσαι δυνάμεις, καθὼς καὶ αἱ ροπαὶ κάμψεως καὶ στρέψεως. Τὰ μεγέθη αὐτὰ θὰ ἔπρεπε θεωρητικῶς νὰ ὑπολογισθοῦν δι' ὄλα τὰ σημεῖα τῆς κατασκευῆς. Πρακτικῶς ἀρκεῖ νὰ ὑπολογισθοῦν μόνον δι' ὠρισμένας θέσεις, ποὺ εἶναι ἀκριβῶς καὶ αἱ περισσότερο ἐπικίνδυναι, ἐπειδὴ ἐκεῖ τὰ μεγέθη αὐτὰ λαμβάνουν

τὰς μεγίστας ἢ τὰς ἐλαχίστας ἀλγεβρικὰς τιμὰς ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς ἄλλας γειτονικὰς θέσεις.

Εἰς τὴν δευτέραν φάσιν ὑπολογίζονται αἱ τάσεις, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται ἀπὸ τὰ στατικά μεγέθη, δηλαδὴ τὰς δυνάμεις καὶ ροπὰς, ποὺ ἔχουν ἤδη εὑρεθῆ εἰς τὴν πρώτην φάσιν τοῦ ὑπολογισμοῦ. Αἱ τάσεις αὐταὶ ἐλέγχονται, κατὰ πόσον εἶναι ἀνεκταί, κατὰ πόσον δηλαδὴ περιλαμβάνονται ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπομένων ὀρίων, ποὺ καθορίζουν οἱ κανονισμοί.

Ἡ δευτέρα φάσις τοῦ ὑπολογισμοῦ δύναται νὰ χωρισθῆ εἰς δύο κεφάλαια. Εἰς τὸ πρῶτον ἐλέγχεται, ἂν εἶναι ἐπαρκεῖς αἱ διατομαὶ τῶν διαφόρων μελῶν τῆς κατασκευῆς καὶ εἰς τὸ δεύτερον, ἂν εἶναι ἐπαρκῆ τὰ μέσα συνδέσεώς των.

Διὰ νὰ γίνῃ ὁ ὑπολογισμὸς, πρέπει πρῶτα νὰ καθορισθοῦν ὅλα τὰ γεωμετρικὰ μεγέθη τῆς κατασκευῆς. Ἐὰν ὁ ὑπολογισμὸς ἀποδείξῃ ὅτι ὁ καθορισμὸς των δὲν ἔγινε μὲ ἐπιτυχίαν, διορθώνονται μερικὰ ἀπὸ τὰ γεωμετρικὰ αὐτὰ στοιχεῖα, π.χ. τὸ μέγεθος ὠρισμένων διατομῶν. Τότε αἱ προϋποθέσεις ἀλλάσσουν, ἐπομένως χρειάζεται νὰ ἐπαναληφθῆ ὁ ὑπολογισμὸς ἐξ ἀρχῆς, μέχρις οὗ δώσῃ ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα.

38·2 Ύπολογισμὸς στατικῶν μεγεθῶν. Γενικαὶ ἀρχαί.

Ὁ ὑπολογισμὸς τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων καὶ ροπῶν γίνεται συμφώνως πρὸς τὰ ὅσα διδάσκονται εἰς τὸ μάθημα τῆς Μηχανικῆς. Αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ εἶναι κατὰ κανόνα ἰσοστατικά, εἶναι ὅμως δυνατὸν νὰ εἶναι εἴτε πλαισιωταὶ εἴτε δικτυωταί. Ἐπομένως οἱ ὑπολογισμοὶ δὲν εἶναι συνήθως τόσο ἀπλοὶ καὶ πρέπει νὰ ἐκτελοῦνται ἀπὸ πεπειραμένον μηχανικὸν ἢ τουλάχιστον συμφώνως πρὸς τὰς ὁδηγίας καὶ ὑπὸ τὴν εὐθύνην καὶ τὴν συνεχῆ παρακολούθησιν πεπειραμένου μηχανικοῦ.

Κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς αὐτοὺς πρέπει νὰ ἐξετάζωνται ὅλοι οἱ δυνατοὶ συνδυασμοὶ φορτίσεων καὶ νὰ ἐκλέγεται διὰ κάθε

ἐξεταζομένην θέσιν τῆς κατασκευῆς ὁ δυσμενέστερος. Τὸ γεγονός αὐτὸ ἀποτελεῖ μίαν ἐπὶ πλέον δυσκολίαν, ἣ ὁποία πρέπει νὰ ἀντιμετωπίζεται μὲ προσοχὴν καὶ μὲ τὰς καταλλήλους γνώσεις.

38·3 Ὑπολογισμὸς τῶν μελῶν μεταλλικῆς κατασκευῆς.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν τάσεων τῶν διαφόρων μελῶν μιᾶς μεταλλικῆς κατασκευῆς ἐφαρμόζονται οἱ γενικοὶ τύποι, ποὺ ἀναφέρονται εἰς τὸ κεφάλαιον Ἀντοχὴ Ὑλικῶν τοῦ βιβλίου τῆς Μηχανικῆς. Τὰ μέταλλα γενικῶς εἶναι ὕλικά ὁμοιογενῆ καὶ εἰς ἰκανοποιητικὸν βαθμὸν ἰσότροπα, ὥστε οἱ τύποι αὐτοὶ δὲν χρειάζονται καμμίαν προσαρμογὴν, ὅπως π.χ. συμβαίνει διὰ τὸ ὠπλισμένον σκυρόδεμα. Ἐπίσης τὰ μέταλλα ἔχουν κατὰ κανόνα σημαντικὴν ἀντοχὴν εἰς ὅλα τὰ εἶδη τῶν καταπονήσεων, ἐπειδὴ αἱ ἐπιτρεπόμεναι τάσεις ἐφελκυσμοῦ, θλίψεως καὶ διατμήσεως εἶναι ἀρκετὰ μεγάλαι καὶ περίπου ἴσαι μεταξὺ τῶν.

Ὅλοι οἱ τύποι διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν τάσεων προϋποθέτουν δύο εἰδῶν δεδομένα, ἀφ' ἑνὸς *μεγέθη στατικά* καὶ ἀφ' ἑτέρου *μεγέθη γεωμετρικά*. Τὰ στατικά μεγέθη, δηλαδὴ αἱ ἐσωτερικαὶ δυνάμεις καὶ ροπαί, ὑποτίθεται ὅτι ἔχουν ὑπολογισθῆ εἰς τὴν προηγούμενην φάσιν τῆς μελέτης. Τὰ γεωμετρικά μεγέθη διὰ τὰ τυποποιημένα ἐλάσματα, ὅπως καὶ διὰ τὰς πλέον συνήθεις συνθέτους διατομὰς, δίδονται εἰς Πίνακας, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται εἰς διάφορα βοηθήματα. Οἱ βασικώτεροι τῶν Πινάκων αὐτῶν ἀναφερόμενοι εἰς τὰ τυποποιημένα ἐλάσματα μὲ διατομὴν διπλοῦ ταῦ, πῖ, ἰσοσκελοῦς καὶ ἀνισοσκελοῦς γωνίας, ἀπλοῦ ταῦ, δίδονται καὶ εἰς τὸ Παράρτημα, ποὺ ὑπάρχει εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου αὐτοῦ ὑπὸ τοὺς ἀριθμοὺς 25, 26, 27, 28, 29 καὶ 30.

Εἰς τοὺς Πίνακας αὐτοὺς κάθε γραμμὴ ἀντιστοιχεῖ εἰς ἓνα πρότυπον ἔλασμα, τὸ ὁποῖον ἀναφέρεται εἰς τὴν πρώτην στήλην μὲ τὴν συμβολικὴν του σήμανσιν. Αἱ ἀμέσως ἐπόμεναι στήλαι δίδουν τὰς διαστάσεις τῆς διατομῆς του, δηλαδὴ τὸ ὕψος, τὸ πλά-

τος, τὸ πάχος εἰς ὠρισμένα χαρακτηριστικά του σημεῖα, τὰς ἀκτῖνας καμπυλότητος τῶν τμημάτων τῆς περιμέτρου τῆς διατομῆς, ποὺ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τόξα κύκλου κ.ο.κ. Ἀκολουθοῦν δύο στήλαι, εἰς τὴν μίαν τῶν ὁποίων ἀναγράφεται τὸ ἐμβαδὸν τῆς διατομῆς (F) καὶ εἰς τὴν ἄλλην τὸ βᾶρος τοῦ ἐλάσματος (G) ἀνὰ μονάδα μήκους.

Εἰς τὰς ἐπομένους στήλας ἀναγράφονται αἱ ροπαὶ ἀδρανείας (I), αἱ ροπαὶ ἀντιστάσεως (W), αἱ ἀκτῖνες ἀδρανείας (i), αἱ στατικαὶ ροπαὶ (S) κλπ. Τὰ γεωμετρικὰ αὐτὰ μεγέθη ἀναφέρονται εἰς τοὺς δύο ἄξονας συμμετρίας τῆς διατομῆς, οἱ ὁποῖοι διέρχονται ἀπὸ τὸ κέντρον βάρους τῆς. Ὑπάρχουν ὅμως καὶ τυποποιημένα ἐλάσματα, ὅπως π.χ. τὰ γωνιακὰ ἰσοσκελῆ, τὰ ἀπλᾶ ταῦ, τὰ πῖ κλπ., τῶν ὁποίων αἱ διατομαὶ ἔχουν μόνον ἓνα ἄξονα συμμετρίας. Εἰς τὸν Πίνακα τότε ὀρίζεται εἰς καταλλήλους στήλας ἢ θέσεις τοῦ κέντρου βάρους τῆς διατομῆς, αἱ δὲ ροπαὶ ἀδρανείας, ἀντιστάσεως κλπ. ἀναφέρονται ἀφ' ἑνὸς εἰς τὸν μοναδικὸν ἄξονα συμμετρίας καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὸν κάθετον ἐπ' αὐτόν, ὁ ὁποῖος διέρχεται ἀπὸ τὸ κέντρον βάρους.

* Ἄν δὲν ὑπάρχη ἄξων συμμετρίας, ὅπως π.χ. συμβαίνει εἰς τὰ ἀνισοσκελῆ γωνιακὰ ἐλάσματα, τὰ ἐλάσματα ζῆτα κλπ., τὰ μεγέθη αὐτὰ ἀναφέρονται εἰς τέσσαρας ἄξονας, οἱ ὁποῖοι διέρχονται ὅλοι διὰ τοῦ κέντρου βάρους. Οἱ δύο πρῶτοι, κάθετοι μεταξύ των, εἶναι παράλληλοι πρὸς τὸ ὕψος καὶ τὸ πλάτος τῆς διατομῆς. Οἱ δύο ἄλλοι, οἱ ὁποῖοι λέγονται καὶ κύριοι ἄξονες, εἶναι πάλιν κάθετοι μεταξύ των. Διὰ τὸν ἓνα ἐξ αὐτῶν τὰ γεωμετρικὰ αὐτὰ μεγέθη, δηλαδὴ τὰ I , W , i , S , λαμβάνουν τὰς μεγίστας τιμὰς των καὶ διὰ τὸν ἄλλον τὰς ἐλαχίστας.

Ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς Πίνακας, ποὺ ἀνεφέρθησαν προηγουμένως, ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι, οἱ ὁποῖοι δίδουν τὰ αὐτὰ γεωμετρικὰ στοιχεῖα διὰ τὰ ἴδια ἐλάσματα, ἀλλὰ διὰ τὰς ἐξησθενημένας διατομὰς των, δηλαδὴ ἐκείνας, ποὺ ἔχουν ὅπας διὰ τὴν δίοδον ἧλων

ἀμφικεφάλων ἢ κοχλιοφόρων. Πράγματι, οἱ ὑπολογισμοὶ τῶν τάσεων πρέπει κατὰ κανόνα νὰ γίνωνται διὰ τὰς ἐξησθενημένους αὐτὰς διατομὰς, ὅταν ὑπάρχουν εἰς τὴν περιοχὴν τῆς θέσεως, ποὺ ἐξετάζεται, ὅπαί, διότι εἰς αὐτὰς αἱ τάσεις προκύπτουν δυσμενέστεραι. Ἐννοεῖται ὅτι εἰς τοὺς τελευταίους αὐτοὺς Πίνακας καθορίζονται τόσον αἱ θέσεις ὅσον καὶ ἡ διάμετρος τῶν ὀπῶν, ποὺ ἐπιτρέπεται νὰ ἐφαρμολζωνται εἰς κάθε τυποποιημένον ἔλασμα.

Παρόμοιοι πίνακες, ἄνευ ἢ μετὰ τῶν ὀπῶν τῶν ἤλων, ὑπάρχουν καὶ διὰ συνθέτους διατομὰς, π.χ. ζεύγη γωνιακῶν ἐλασμάτων, σύνθετα διπλᾶ ταῦ ἀποτελούμενα ἀπὸ ἐπίπεδα καὶ γωνιακὰ ἐλάσματα κ.ο.κ. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς καὶ εἰς καταλλήλους στήλας δίδονται αἱ ἀποστάσεις μετὰ τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὴν σύνθετον διατομὴν, καὶ αἱ βασικαὶ διαστάσεις κάθε ἑνὸς ἀπὸ τὰ στοιχεῖα αὐτά.

Μὲ βάσιν τὰ στατικά μεγέθη, ποὺ ἔχουν εὐρεθῆ κατὰ τὴν πρώτην φάσιν τοῦ ὑπολογισμοῦ τῆς κατασκευῆς, καὶ τὰ γεωμετρικὰ μεγέθη, ποὺ εὐρίσκονται ἀπὸ τοὺς περιγραφέντας Πίνακας, ὑπολογίζονται αἱ τάσεις μὲ τὴν βοήθειαν τῶν μαθηματικῶν τύπων, οἱ ὁποῖοι ἀναφέρονται εἰς τὰς ἐπομένους παραγράφους.

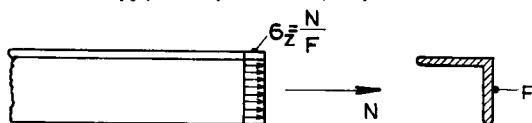
A. Ὑπολογισμὸς εἰς ἐφελκυσμόν.

Ὅταν ἓνα μέλος τῆς κατασκευῆς ὑπόκειται εἰς μίαν ἐφελκυστικὴν δύναμιν N καὶ ἡ διατομὴ του ἔχη ἐμβαδὸν F , εἰς τὴν διατομὴν αὐτὴν ἀναπτύσσεται μόνον μία ὁμοιόμορφος ἐφελκυστικὴ τάσις, ἡ ὁποία δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον $\sigma_2 = \frac{N}{F}$ (σχ. 38·3 α).

Ἐστω ὡς παράδειγμα μία ἐφελκυσμένη ράβδος ἑνὸς δικτυώματος, εἰς τὴν ὁποῖαν ἡ ἐφελκυστικὴ δύναμις διὰ τὴν δυσμενεστέραν φόρτισιν φθάνει τοὺς 19,6 τόνους. Ἄν διὰ τὴν κατασκευὴν πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῆ συνήθης χάλυψ $St\ 37$, ὁ ὁποῖος ἔχει ἐπιτρεπομένην τάσιν εἰς ἐφελκυσμόν $\sigma_2 = 1400\text{ kg/cm}^2$, τὸ ἐμ-

βαδὸν τῆς διατομῆς τῆς ράβδου πρέπει νὰ εἶναι τόσον, ὥστε $\sigma_z = \frac{N}{F} \leq 1400 \text{ kg/cm}^2$.

Ἐκ τῆς σχέσεως αὐτῆς προκύπτει $F = \frac{N}{\sigma_z} \geq \frac{19600}{1400} = 14 \text{ cm}^2$, χρειάζεται δηλαδή ἓνα γωνιακὸν ἔλασμα L 75.10, τοῦ ὁποῖου τὸ ἔμβαδὸν συμφώνως πρὸς τὸν Πίνακα 28 τοῦ Παραρτήματος εἶναι πράγματι $F = 14, 1 \text{ cm}^2$. Ὁρθότερον εἶναι νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ἡ ἐξησθενημένη διατομή, διότι ἡ ἰδία N θὰ ὑφίσταται καὶ ἐκεῖ, ὅπου ὑπάρχουν αἱ ὀπαὶ τῶν ἠλώσεων. Χρειάζεται συνεπῶς ἓνα γωνιακὸν ἔλασμα L 75.12 μὲ $F_{n1} = 13,9 \text{ cm}^2 \approx 14$. Τὸ σύμβολον F_{n1} δηλώνει τὴν ὠφέλιμον (net) διατομὴν τοῦ γωνιακοῦ, ὅταν ἔχῃ καὶ μίαν ὀπὴν ἤλου.



Σχ. 38-3α.

Κατανομή τάσεων ἐντὸς τῆς διατομῆς ἐφελκυσμένης μεταλλικῆς ράβδου.

B. Ὑπολογισμὸς εἰς θλίψιν καὶ λυγισμόν.

Ὁ ἴδιος ἀκριβῶς τύπος ἰσχύει καὶ ὅταν ἡ N εἶναι δύναμις θλιπτική. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὅμως πρέπει πάντοτε νὰ γίνεταί ἔλεγχος καὶ διὰ τὸν κίνδυνον λυγισμοῦ. Αὐτὸ εἶναι ἀπαραίτητον, ἐπειδὴ τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα τῶν κατασκευῶν ἔχουν κατὰ κανόνα πολὺ μεγάλο μῆκος ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς ἄλλας διαστάσεις των.

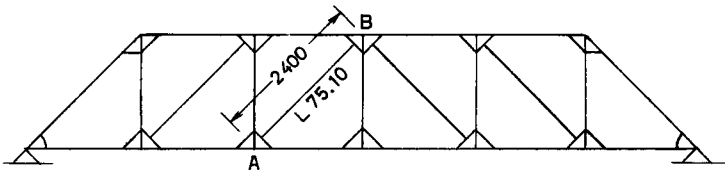
Ὁ κίνδυνος τοῦ λυγισμοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν λυγηρότητα λ τοῦ στοιχείου, δηλαδή ἀπὸ τὸν λόγον τοῦ μήκους του l πρὸς τὴν μικροτέραν ἀκτῖνα ἀδρανείας τῆς διατομῆς του i_{\min} ($\lambda = \frac{l}{i_{\min}}$). Τὸ l εἶναι γενικῶς ἡ ἀπόστασις μεταξὺ τῶν θεωρητικῶν κέντρων

τῶν κόμβων, πὸ ἀποτελοῦν τὰ ἄκρα τοῦ ἐξεταζομένου στοιχείου, ἐνῶ τὸ i_{\min} λαμβάνεται ἀπὸ τοὺς Πίνακας.

Ὅσον ἡ λυγηρότης μεγαλώνει, τόσοι περισσότεροι ἐπικίνδυνοι γίνονται αἱ θλιπτικαὶ τάσεις. Αὐτὸ δύναται νὰ ἐκφρασθῇ ὡς ἐξῆς: Ἡ θλιπτικὴ δύναμις προκαλεῖ μιαν τάσιν $\sigma_D = \frac{N}{F}$, ἡ ὁποία εἶναι ἐξ ἴσου ἐπικίνδυνος μὲ μιαν ἄλλην ἰδεατὴν τάσιν $\sigma_s = \omega \cdot \sigma_D$ τόσοι μεγαλύτεραν, ὅσον μεγαλύτερα εἶναι ἡ λυγηρότης. Ὁ συντελεστὴς λυγισμοῦ ω , πὸ εἶναι πάντοτε ἴσος ἢ μεγαλύτερος ἀπὸ τὴν μονάδα, δίδεται εἰς τοὺς Πίνακας 31 α καὶ 31 β τοῦ Παραρτήματος διὰ τὰς διαφόρους τιμὰς τῆς λυγηρότητος λ καὶ διὰ δύο ποιότητας χάλυβος. Ἡ ἰδεατὴ τάσις σ_s καὶ ὅχι ἡ σ_D εἶναι ἐκείνη, ἡ ὁποία πρέπει νὰ μὴ ὑπερβαίῃ τὰ ὅρια, πὸ ἐπιτρέπουν οἱ κανονισμοὶ διὰ τὴν τάσιν θλίψεως. Ἀνεξαρτήτως αὐτοῦ ἡ λυγηρότης λ δὲν ἐπιτρέπεται ἐν οὐδεμιᾷ περιπτώσει νὰ ὑπερβαίῃ τὴν τιμὴν 250, ὅσον μικρὰ καὶ ἂν εἶναι ἡ σ_s .

Παράδειγμα.

Ἐστω μία διαγώνιος ἐνὸς δικτυώματος, πὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα ἰσοσκελὲς γωνιακὸν ἔλασμα L 75·10. Ἐστω ὅτι ἡ ἀπόστασις



Σχ. 38·3 β.

Θεωρητικὸν μῆκος λυγισμοῦ μιᾶς μεταλλικῆς θλιβομένης ράβδου.

μεταξὺ τῶν θεωρητικῶν κέντρων τῶν κόμβων εἰς τὰ ἄκρα τῆς διαγωνίου αὐτῆς (σχ. 38·3 β) εἶναι $l = 2,40$ m. Ἐκ τοῦ Πίνακος 28 τοῦ Παραρτήματος εὐρίσκεται τὸ $i_{\min} = 1,45$ cm. Ἡ λυγηρότης ἐπομένως εἶναι $\lambda = \frac{240}{1,45} = 166$ καὶ ὁ συντελεστὴς λυγισμοῦ

$\omega = 4,65$ διὰ St 37 συμφώνως πρὸς τὸν Πίνακα 31 α τοῦ Παραρτήματος. Ἐπειδὴ ἡ ἐπιτρεπομένη τάσις θλίψεως εἶναι $\sigma_D = 1400 \text{ kg/cm}^2$, ἡ διατομή αὐτὴ δύναται νὰ ἀνθέξῃ εἰς μίαν δύναμιν θλιπτικὴν $N = \frac{\sigma_D}{\omega} \cdot F \leq \frac{1400}{4,65} \cdot 14,1 = 4240 \text{ kg}$, ἡ ὁποία εἶναι κατὰ πολὺ μικροτέρα ἀπὸ τὴν ἐφελκυστικὴν δύναμιν, τὴν ὁποίαν εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἀναλάβῃ ἡ ἴδια διαγώνιος τοῦ δικτυώματος.

Γ. Ὑπολογισμὸς εἰς κάμπσιν.

Ὅταν τὸ ἐξεταζόμενον στοιχεῖον κάμπτεται ἀπὸ μίαν ροπὴν M , τότε εἰς τὴν διατομὴν του ἀναπτύσσονται πάλιν ὀρθαὶ τάσεις ἐφελκυστικαὶ καὶ θλιπτικαί. Αἱ τάσεις αὗται δὲν ἔχουν παντοῦ τὸ ἴδιον μέγεθος καὶ αἱ μέγιστα ἀπόλυτοι τιμαὶ των, ποὺ παρουσιάζονται εἰς τὰς ἀκραίας των ἵνας, δίδονται ἀπὸ τὸν τύπον $\max \sigma = \frac{M}{W}$. Μὲ τὸ σύμβολον W παρίσταται ἡ ροπὴ ἀντιστάσεως τῆς διατομῆς τοῦ στοιχείου ὡς πρὸς τὸν ἄξονα, ὁ ὁποῖος εἶναι κάθετος πρὸς τὰ φορτία, ποὺ προκαλοῦν τὴν ροπὴν κάμψεως. Ἡ ροπὴ ἀντιστάσεως αὐτὴ δίδεται εἰς τὴν κατάλληλον στήλην τῶν Πινάκων.

Συχνὰ ἡ ροπὴ κάμψεως συνοδεύεται καὶ ἀπὸ μίαν ἀξονικὴν δύναμιν N , ποὺ θεωρεῖται θετικὴ, ἂν προκαλῇ ἐφελκυσμόν, καὶ ἀρνητικὴ, ἂν προκαλῇ θλίψιν. Ἡ μεγίστη ἀλγεβρική τιμὴ τῆς ὀρθῆς τάσεως δίδεται τότε ἀπὸ τὸν τύπον $\max \sigma = \frac{N}{F} + \frac{M}{W}$ καὶ ἡ ἐλάχιστη ἀπὸ τὸν τύπον $\min \sigma = \frac{N}{F} - \frac{M}{W}$ συμφώνως πρὸς τὸν νόμον τῆς ἐπαλληλίας. Ἐὰν αἱ τάσεις προκύπτουν θετικαί, εἶναι ἐφελκυστικαί, ἐνῶ, ἂν προκύπτουν ἀρνητικαί, εἶναι θλιπτικαί.

Παράδειγμα.

Ἐστω δοκὸς μὲ διατομὴν I 300, εἰς τὴν ὁποίαν ἡ δυσμενεστέρα φόρτισις προκαλεῖ μίαν καμπτικὴν ροπὴν $M = 8 \text{ tm} = 800\,000 \text{ kgcm}$. Ἐκ τοῦ Πίνακος 25 τοῦ Παραρτήματος προκύπτει ὅτι $W_x = 653 \text{ cm}^3$, ἄρα ἡ μεγίστη τάσις εἶναι $\max \sigma = \frac{800\,000}{653} = 1225 \text{ kg/cm}^2 < 1400$. Ἄν εἰς τὴν ἰδίαν δοκὸν ἐφαρμόζεται καὶ μία ἐφελκυστικὴ ἀξονικὴ δύναμις $N = +8 \text{ t}$, ἡ μεγίστη τάσις εἶναι $\max \sigma = \frac{8000}{69,1} + \frac{800\,000}{653} = 116 + 1225 = 1341 \text{ kg/cm}^2 < 1400$ καὶ ἡ ἐλαχίστη $\min \sigma = 116 - 1225 = -1109 \text{ kg/cm}^2$. Ἡ $\max \sigma$ εἶναι τάσις ἐφελκυσμοῦ καὶ ἡ $\min \sigma$ θλίψεως, ἀμφότεραι δὲ εἶναι ἀνεκταί.

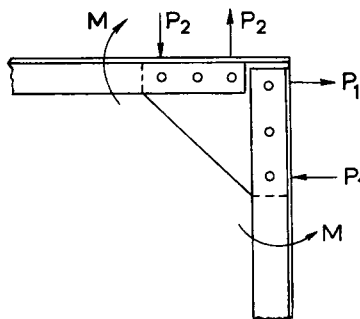
Δ. Ύπολογισμός εἰς διάτμησιν.

Αἱ τέμνουσαι δυνάμεις προκαλοῦν ἐντὸς τῆς ὑπὸ ἐξέτασιν διατομῆς τάσεις διατμητικάς, αἱ ὁποῖαι ὑπολογίζονται μὲ καταλλήλους τύπους, πού ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὴν μορφήν τῆς διατομῆς. Ὄταν ἡ διατομὴ ἔχη τὴν μορφήν τοῦ διπλοῦ ταῦ ἢ τοῦ πῖ καὶ τὰ φορτία, πού προκαλοῦν τὴν τέμνουσαν δύναμιν, ἔχουν τὴν διεύθυνσιν τοῦ κορμοῦ τοῦ ἐλάσματος, αἱ διατμητικαὶ τάσεις ἀναπτύσσονται κυρίως εἰς τὸν κορμόν. Αἱ διατμητικαὶ τάσεις εἰς τὰ πέλματα εἶναι ἀντιθέτως ἐντελῶς ἀμελητέαι. Ἡ μεγίστη διατμητικὴ τάσις ἐπομένως δύναται νὰ ὑπολογισθῇ μὲ ἱκανοποιητικὴν προσέγγισιν διὰ τοῦ τύπου $\tau = \frac{Q}{F_1}$, ὅπου Q ἡ τέμνουσα δύναμις καὶ F_1 τὸ ἐμβαδὸν τῆς διατομῆς τοῦ κορμοῦ. Εἰς τὸ παράδειγμα τοῦ διπλοῦ ταῦ τῆς προηγουμένης παραγράφου $F_1 = 1,08 \times 25,7 = 27,8 \text{ cm}^2$. Μία τέμνουσα δύναμις 15 τόννων π.χ. προκαλεῖ συνεπῶς $\max \tau = \frac{15\,000}{27,8} = 540 \text{ kg/cm}^2$.

Εἰς τὰ μέλη τῶν δομικῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν σπανίως ἀναπτύσσονται ἀξιόλογοι ροπαὶ στρέψεως, δι' αὐτὸ καὶ δὲν γίνεται συνήθως ἔλεγχος εἰς στρέψιν. Ἐάν κάπου παρουσιάζωνται ροπαὶ στρέψεως, προκαλοῦν καὶ αὐταὶ διατμητικὰς τάσεις, ποὺ συντίθενται μὲ ἐκείνας, ποὺ προκαλοῦν αἱ τέμνουσαι δυνάμεις, συμφῶνως πρὸς τὸν νόμον τῆς ἐπαλληλίας. Ὑπάρχουν κατάλληλοι τύποι διὰ κάθε μορφήν διατομῆς καὶ μὲ αὐτοὺς ὑπολογίζονται αἱ μέγιστα τιμὰ τῶν διατμητικῶν τάσεων, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς τὰς ροπάς στρέψεως.

38·4 Ὑπολογισμὸς τῶν συνδέσεων.

Αἱ συνδέσεις τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν μεταβιβάζουν δυνάμεις ἀπὸ ἓνα μέλος τῆς κατασκευῆς εἰς ἓνα ἄλλο. Συνήθως αἱ συνδέσεις λειτουργοῦν ὡς ἄρθρώσεις, δηλαδὴ μεταβιβάζουν μόνον δυνάμεις καὶ ὄχι ροπάς, διότι, ἂν εἰς μίαν ἄρθρωσιν ἐπιβληθῇ μία ροπή, ἢ ἄρθρωσις προφανῶς θὰ στραφῇ. Ἐν τούτοις εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις αἱ συνδέσεις τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν εἶναι δυνατὸν νὰ ἔχουν κατάλληλον διάταξιν, ὥστε νὰ μεταβιβάζουν καὶ ροπάς. Αἱ ροπαὶ αὐταὶ (σχ. 38·4 α) ἀναλύονται καὶ πάλιν



Σχ. 38·4 α.

Εἰς περίπτωσιν ὑπάρξεως καμπτικῶν ροπῶν εἰς κόμβους μεταλλικῶν κατασκευῶν, οἱ ἥλοι καταπονοῦνται ἀπὸ τὰς δυνάμεις τῶν ζευγῶν, εἰς τὰ ὁποῖα ἀναλύονται αἱ ροπαί.

εἰς ζεύγη δυνάμεων, ποὺ συντίθενται μὲ τὰς ἄλλας δυνάμεις, ποὺ μεταβιβάζονται διὰ τῆς συνδέσεως, ὥστε τελικῶς κάθε ἐπὶ μέρους

στοιχείον τῆς συνδέσεως μεταβιάζει εἰς τὴν πραγματικότητα μόνον μίαν δύναμιν.

Τὰ μεγέθη τῶν δυνάμεων, τὰς ὁποίας μεταβιάζει κάθε σύνδεσις, ὑπολογίζονται κατὰ τὴν πρώτην φάσιν τοῦ στατικού ὑπολογισμοῦ τῆς κατασκευῆς. Αἱ δυνάμεις αὗται ἐξαρτῶνται ἀμέσως ἀπὸ τὰς ἐσωτερικὰς δυνάμεις, αἱ ὁποῖαι ἀναπτύσσονται εἰς τὰ στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς, πὺ καταλήγουν εἰς τὴν σύνδεσιν. Ἐφ' ὅσον αἱ δυνάμεις εἶναι γνωσταί, ὁ ὑπολογισμὸς τῆς συνδέσεως περιορίζεται εἰς τὸν καθορισμὸν τοῦ ἀριθμοῦ καὶ τῶν διαστάσεων τῶν μέσων συνδέσεως, πὺ ἀπαιτοῦνται, ὥστε ἡ σύνδεσις νὰ εἶναι στερεὰ καὶ ἀσφαλῆς.

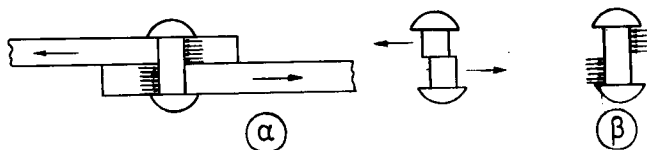
Ἄν ἡ σύνδεσις πρόκειται νὰ γίνῃ μετ' ἡλῶν, ὁ ὑπολογισμὸς περιλαμβάνει τὸν καθορισμὸν τῆς διαμέτρου, τοῦ ἀριθμοῦ καὶ τῆς διατάξεως τῶν ἡλῶν. Ἡ διάμετρος συνήθως καθορίζεται ἀπὸ τὰς διαστάσεις καὶ ἰδιαιτέρως ἀπὸ τὸ πάχος τῶν μεταλλικῶν στοιχείων, πὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἡλῶν n δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον $n = \frac{P}{P_1}$, ὅπου P εἶναι ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν μεταβιάζει ἡ σύνδεσις, καὶ P_1 ἡ δύναμις, ἡ ὁποία δύναται νὰ μεταβιασθῆ ἀπὸ ἓνα ἡλῶν. Ἡ διάταξις τῶν ἡλῶν ὑποδεικνύεται εἰς τοὺς Πίνακας, πὺ δίδουν στοιχεῖα διὰ τὰς ἐξησθενημέναις διατομὰς τῶν προτύπων ἐλασμάτων, ὅπως ἤδη ἀνεφέρθη.

Ἡ ἀντοχὴ P_1 τοῦ ἡλῶν ἐξαρτᾶται ἀπὸ δύο παράγοντας:

- α) Τὴν ἀντοχὴν αὐτοῦ τοῦ ἰδίου εἰς διάτμησιν καὶ
- β) τὴν ἀντοχὴν τόσο τοῦ ἰδίου ὅσον καὶ τοῦ μετάλλου, πὺ τὸν περιβάλλει, εἰς σύνθλιψιν (σχ. 38·4 β).

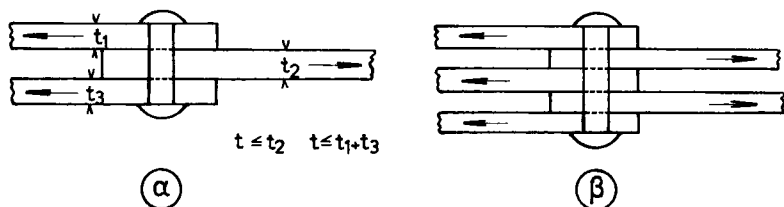
Ἐνας ἡλῶν εἶναι δυνατὸν νὰ συνδέῃ δύο μόνον ἐλάσματα, ὁπότε λέγεται μονότμητος, ἐπειδὴ μία μόνον διατομὴ του τείνει νὰ κοπῆ ἐξ αἰτίας τῆς διατμήσεως [σχ. 38·4 β (α)]. Ἐνας μονότμητος ἡλῶν ἔχει ἀντοχὴν εἰς διάτμησιν $P_1 = \tau_{επ} \cdot F = \tau_{επ} \cdot \frac{\pi d^2}{4}$, ὅπου d εἶναι ἡ διάμετρος του καὶ $\tau_{επ}$ ἡ μεγίστη ἐπιτρεπο-

μένη διατμητική τάσις του. Ἐνας μονότμητος ἥλος π.χ. ἀπὸ St 37 μὲ διάμετρον 17 χιλιοστών ἔχει ἀντοχὴν εἰς διάτμησιν $P_1 = 1400 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 1,7^2 = 3180 \text{ kg} = 3,18 \text{ t}$.



Σχ. 38.4 β.

Καταπόνησις ἥλων: (α) Εἰς διάτμησιν. (β) Εἰς σύνθλιψιν ἄντυγος.



Σχ. 38.4 γ.

Πολύτμητοι ἥλοι: (α) Δίτμητος. (β) Τετράτμητος.

Ὅταν ὁ ἥλος συνδέῃ τρία ἐλάσματα [σχ. 38.4 γ (α)], λέγεται *δίτμητος*, ἐπειδὴ δύο διατομαὶ του τείνουν νὰ κοποῦν ἐξ αἰτίας τῆς διατμήσεως. Προφανῶς ἡ ἀντοχὴ ἑνὸς ἥλου αὐτοῦ τοῦ εἴδους εἰς διάτμησιν εἶναι διπλασία ἀπὸ τὴν προηγουμένην, δηλαδὴ $P_1 = \tau_{\epsilon\kappa} \cdot \frac{\pi d^2}{2}$. Εἰς τὸ παράδειγμα τοῦ ἥλου τῆς προηγουμένης παραγράφου τὸ P_1 γίνεται 6,36 t, ὅταν ὁ ἥλος εἶναι δίτμητος. Θεωρητικῶς δύναται ἕνας ἥλος νὰ εἶναι καὶ *τρίτμητος* ἢ γενικώτερα *πολύτμητος* [σχ. 38.4 γ (β)], ἀλλὰ συνήθως δὲν ἐφαρμόζονται αὐτοῦ τοῦ εἴδους αἱ λύσεις.

Ἄν τὰ ἐλάσματα, τὰ ὁποῖα συνδέονται μὲ τὸν ἥλον, εἶναι λεπτά, ὑπάρχει κίνδυνος νὰ καταστραφῇ ἡ ἥλωσις ἀπὸ *σύνθλιψιν* τῆς ἄντυγός της. Εἶναι δηλαδὴ δυνατὸν νὰ σύνθλιβῇ καὶ νὰ ὑπο-

χωρήση ἢ καμπύλη ἐπιφάνεια τῆς ὀπῆς ἢ τοῦ ἥλου, πρὶν ἐπέλθῃ θραῦσις ἀπὸ τὴν διάτμησιν. Πράγματι ἕνας μονότμητος ἥλος ἀντέχει εἰς σύνθλιψιν τῆς ἄντυγος διὰ μίαν δύναμιν τὸ πολὺ ἴσην πρὸς $P_2 = d \cdot t \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$, ὅπου d ἡ διάμετρος του, t τὸ πάχος τοῦ λεπτοτέρου ἐλάσματος καὶ $\sigma_{\varepsilon\pi}$ ἡ μεγίστη ἐπιτρεπομένη τάσις διὰ σύνθλιψιν τῆς ἄντυγος [σχ. 38·4 β (β)]. Ἄν ὁ ἥλος εἶναι δίτμητος, τὸ t παριστάνει ἢ τὸ πάχος t_2 τοῦ μεσαίου ἐλασμάτος ἢ τὸ ἄθροισμα $t_1 + t_3$ τῶν παχῶν τῶν δύο ἄλλων ἐλασμάτων, ἐκεῖνο δηλαδὴ ἐκ τῶν δύο, ποῦ εἶναι τὸ μικρότερον [σχ. 38·4 γ (α)]. Προφανῶς διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἥλων, ποῦ χρειάζονται εἰς κάθε σύνδεσιν, λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ μικροτέρα ἀπὸ τὰς δύο δυνάμεις P_1 καὶ P_2 , διότι αὐτὴ δίδει τὸν μεγαλύτερον ἀριθμὸν ἥλων.

Ἄν ὁ ἥλος τοῦ προηγουμένου παραδείγματος συνδέῃ δύο ἐλάσματα πάχους 12 mm, ἡ δύναμις P_2 εἶναι $1,7 \times 1,2 \times 2800 = 5710 \text{ kg} = 5,71 \text{ t} > P_1$, ἐπειδὴ $\sigma_{\varepsilon\pi} = 2800 \text{ kg/cm}^2$ διὰ τὴν σύνθλιψιν τῆς ἄντυγος. Οἱ ὑπολογισμοὶ λοιπὸν θὰ βασισθοῦν εἰς τὸ $P_1 = 3,18 \text{ t}$. Ἄν ὁ ἥλος εἶναι δίτμητος καὶ συνδέῃ ἕνα ἔλασμα πάχους 12 mm μὲ δύο ἐλάσματα πάχους 7 mm ἕκαστον, εἶναι: $P_2 = 1,2 \times 1,7 \times 2800 = 5710 = 5,71 \text{ t} < P_1 = 6,36 \text{ t}$. Ἐλήφθη ὑπ' ὄψιν τὸ πάχος τοῦ μεσαίου ἐλασμάτος, ἐπειδὴ τὸ πάχος τῶν 12 mm εἶναι μικρότερον ἀπὸ τὸ ἄθροισμα τῶν δύο παχῶν $2 \times 7 = 14 \text{ mm}$. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν οἱ ὑπολογισμοὶ βασίζονται εἰς τὸ P_2 καὶ ὄχι εἰς τὸ P_1 .

Ὑπάρχει καὶ ἕνας τρίτος κίνδυνος διὰ τὰς ἠλώσεις, νὰ σχισθῇ λόγῳ ὑπερβάσεων τῶν ἐφελκυστικῶν ἢ τῶν διατμητικῶν ἐπιτρεπομένων τάσεων τὸ ἀκραῖον τμήμα ἐνὸς ἀπὸ τὰ συνδεόμενα ἐλάσματα, ποῦ εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ ἥλου. Ὁ κίνδυνος αὐτὸς ἀντιμετωπίζεται ἀπὸ τοὺς κανονισμοὺς, οἱ ὅποιοι καθορίζουν ἐλάχιστα ὄρια ἀποστάσεων τῶν ὀπῶν τῶν ἥλων μεταξύ των καὶ ἀπὸ τὰ χεῖλη τῶν ἐλασμάτων.

Παρόμοιος εἶναι καὶ ὁ ὑπολογισμὸς τῶν συνδέσεων μὲ κοχλιοφόρους ἤλους ἢ βλῆτρα. Εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν συγκολλήσεων γίνεται πάλιν ὑπολογισμὸς. Ἄν πρόκειται διὰ συγκολλήσεις διαμπερεῖς, ὁ ὑπολογισμὸς δύναται νὰ παραλειφθῇ, ἐπειδὴ ὑποτίθεται, ὅτι εἰς τὴν θέσιν τῆς συνδέσεως διατηρεῖται ἀναλλοίωτος ἡ διατομὴ τῶν ἐλασμάτων [σχ. 36·3θ (α)]. Εἶναι ἐν τούτοις σκόπιμον αἰ τάσεις, ποὺ ἀναπτύσσονται εἰς τὴν θέσιν αὐτήν, νὰ μὴ φθάνουν τὰ μέγιστα ἐπιτρεπόμενα ὄρια, ἀλλὰ νὰ παραμένουν κατὰ 20 % μικρότερα.

Ὅταν πρόκειται δι' ἐπιφανειακὰς συγκολλήσεις, πρέπει νὰ ὑπολογίζωνται αἰ διαστάσεις τῆς διατομῆς των. Ἰδίως καθορίζεται τὸ πλάτος τοῦ λαιμοῦ (σχ. 36·3ια), ὥστε αἰ τάσεις, αἰ ὁποῖαι ἀναπτύσσονται ἐντὸς τοῦ ὕλικου τῆς συγκολλήσεως, νὰ εἶναι ἀνεκταί.

ΣΧΕΔΙΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

39·1 Γενικά.

Διὰ τὰς μεταλλικὰς κατασκευὰς ἀπαιτοῦνται κατὰ κανόνα τρεῖς κατηγορίαι σχεδίων :

- α) Σχέδια γενικῆς διατάξεως.
- β) Γενικά κατασκευαστικά σχέδια.
- γ) Σχέδια λεπτομερειῶν.

Μία σημαντικὴ παρατήρησις εἶναι ὅτι ὅλαι αἱ διαστάσεις εἰς τὰ σχέδια αὐτὰ ἀναγράφονται εἰς χιλιοστά, ὅπως γίνεται καὶ εἰς τὰ μηχανολογικὰ σχέδια, ἐνῶ γενικὰ εἰς τὰ σχέδια τῶν δομικῶν ἔργων αἱ διαστάσεις ἀναγράφονται εἰς μέτρα. Ἔτσι τὸ μῆκος μιᾶς ράβδου δικτυώματος, ποῦ εἶναι π.χ. 3,45 m, θὰ ἀναγράφεται εἰς τὸ σχέδιον μὲ τὸν ἀκέραιον ἀριθμὸν 3 450.

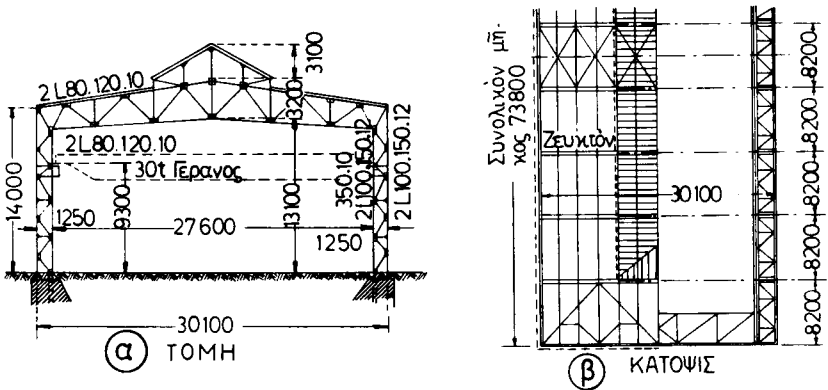
Αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ ἔχουν πράγματι ἀρκετὴν συγγένειαν μὲ τὰς μηχανολογικάς. Αὐτὸ ὀφείλεται εἰς τὴν χρῆσιν κοινοῦ ὕλικου, δηλαδὴ τοῦ χάλυθος, εἰς τὴν ὁμοιότητα πολλῶν λεπτομερειῶν καὶ εἰς τὰς ἀντιστοιχοῦς ἀπαιτήσεις ἀκρίβειας. Αἱ μετρήσεις γίνονται μὲ ἀκρίβειαν χιλιοστοῦ καὶ εἰς μερικὰς περιπτώσεις καὶ δεκάτου τοῦ χιλιοστοῦ ἀκόμη. Ἀντιθέτως, εἰς ὅλας τὰς ἄλλας δομικὰς κατασκευὰς ἀκρίβεια μὲ προσέγγισιν ἑνὸς ἑκατοστοῦ ἢ τὸ πολὺ ἡμίσεος ἑκατοστοῦ τοῦ μέτρου θεωρεῖται ἀπολύτως ἱκανοποιητικὴ. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον καὶ ἡ σχεδίασις τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν πρέπει νὰ γίνεται μὲ μεγάλην προσοχὴν καὶ πληρότητα, ὥστε νὰ δίδῃ ὅλας τὰς λεπτομερείας, ποῦ εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἐκτέλεσίν των.

39·2 Σχέδια γενικῆς διατάξεως.

Τὰ σχέδια αὐτὰ εἶναι διαγραμματικὰ καὶ γίνονται πάντοτε

εις μικράν κλίμακα, συνήθως 1 : 200 ἢ 1 : 100. Κάθε μεταλλικόν στοιχείον, πού παρουσιάζεται εις τὰ σχέδια αὐτὰ εις πλαγίαν ὄψιν, σχεδιάζεται ἀπλῶς ὡς ἓνα εὐθύγραμμον τμήμα εις τὴν θέσιν, ὅπου εὐρίσκεται ὁ διαμήκης ἄξων του. Ἐν παρουσιάζεται εις ἐγκαρσίαν τομήν, σχεδιάζεται γραμμικῶς τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς του (σχ. 39·2 α).

Τὰ σχέδια γενικῆς διατάξεως περιλαμβάνουν τὰς γενικὰς κατόψεις, ὄψεις καὶ τομὰς τοῦ ἔργου, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κατανόησιν τῆς διατάξεώς του. Συχνὰ πρὸς περιορισμὸν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν σχεδίων καὶ ἰδίως, ὅταν ὑπάρχη ἓνας ἄξων συμμετρίας, τὰ δύο ἡμίση κάθε κατόψεως ἢ κάθε τομῆς δύνανται νὰ ἀναφέρονται εις διάφορα ἐπίπεδα, ὅπως π.χ. ἡ κάτοψις εις τὸ σχῆμα 39·2 α.



Σχ. 39-2 α.

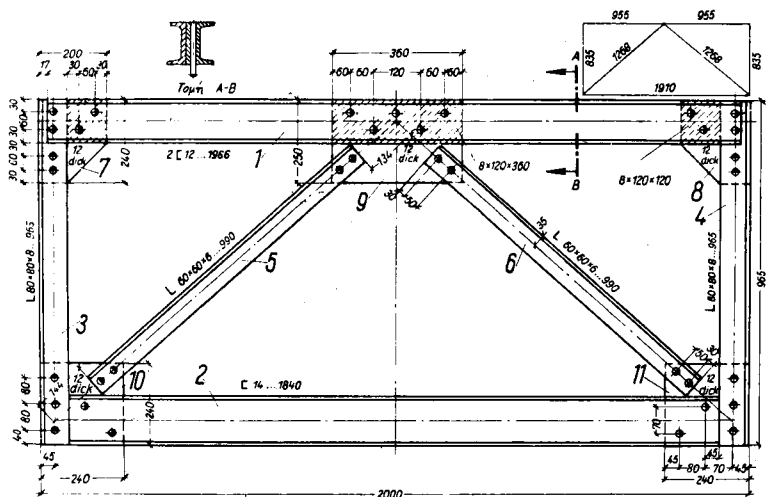
Σχέδιον γενικῆς διατάξεως μεταλλικῆς κατασκευῆς: (α) Τομή. (β) Κάτοψις.

Αἱ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ εἶναι γενικῶς τρισδιάστατοι καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ γίνουσι λάθη καὶ παρεξηγήσεις, ἂν τὰ σχέδια αὐτὰ δὲν εἶναι πλήρη καὶ σαφῆ. Εἰς τὰ σχέδια γενικῆς διατάξεως ἀναγράφονται μόνον αἱ γενικαὶ διαστάσεις καὶ αἱ ἀπο-

στάσεις μεταξύ των κυρίων στοιχείων της κατασκευής. Αί επί μέρους διαστάσεις αναγράφονται εις τὰ σχέδια των ἐπομένων κατηγοριών.

39·3 Γενικά κατασκευαστικά σχέδια.

Τὰ σχέδια αὐτὰ συντάσσονται συνήθως ὑπὸ κλίμακα 1 : 50 ἢ ἄλλην παραπλησίαν. Κάθε ἓνα ἀπὸ αὐτὰ ἀναφέρεται εἰς ἓνα ἀπὸ τὰ κύρια στοιχεία τοῦ ἔργου, π.χ. τὸ ζευκτὸν μιᾶς στέγης, τὴν διαδοκίδα μιᾶς γεφύρας κ.ο.κ. Τὰ στοιχεία αὐτὰ σχεδιάζονται εἰς ὄψεις, γίνονται ὁμως καὶ κατόψεις ἢ τομαί, ἐφ' ὅσον χρειάζονται.

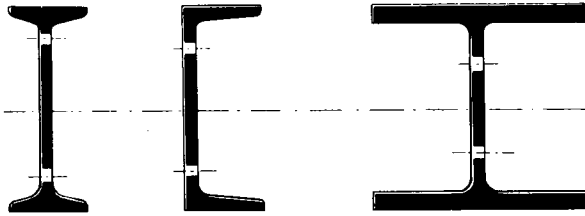


Σχ. 39·3 α.

Κατασκευαστικὸν σχέδιον μεταλλικῆς κατασκευῆς.

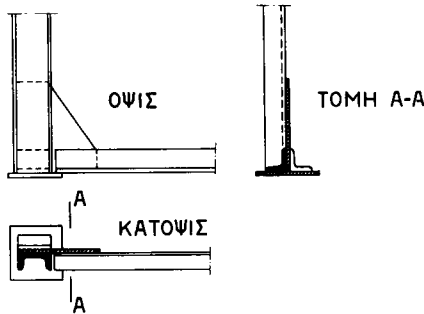
Εἰς τὰ κατασκευαστικά σχέδια ἐμφανίζονται ὅλα τὰ μέλη τῆς κατασκευῆς ὑπὸ κλίμακα, εἰς τὰς γεωμετρικῶς ἀκριβεῖς προβολάς των. Σχεδιάζονται ὅλαι αἱ γραμμαὶ τῶν προβολῶν, ἀκόμη καὶ αἱ καλυπτόμεναι ὡς διακεκομμέναι (σχ. 39·3 α). Ὅσα στοιχεία παρουσιάζουν τὴν πλαγίαν των ὄψιν, παραμένουν λευκά.

Όσα παρουσιάζονται εἰς ἐγκαρσίαν τομήν, μαυρίζονται. Ἐννοεῖται ὅτι ἡ τομή των σχεδιάζεται ἐπακριβῶς μὲ ὄλας τὰς λεπτομερείας. Καλὸν εἶναι νὰ ἀφήνεται κοντὰ εἰς τὴν περίμετρον μία πολὺ λεπτὴ λευκὴ γραμμὴ (σχ. 39·3 β), διὰ νὰ γίνεταί τὸ σχέδιον περισσότερον εὐανάγνωστον.



Σχ. 39·3 β.

Τρόπος σχεδίασεως διατομῶν χαλυβδίνων ἐλασμάτων.

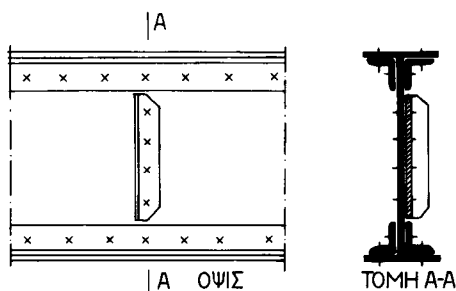


Σχ. 39·3 γ.

Εἰς τὴν τομήν Α-Α τὸ ἀριστερὸν γωνιακὸν εἶναι μαυρισμένον, διότι ἐμφανίζεται εἰς τομήν, ἐνῶ τοῦ δεξιῦ ἀπλῶς προβάλλεται ἡ διατομή. Αἱ τομαὶ τῶν μικροῦ μήκου ἐλασμάτων εἶναι ἀπλῶς διαγραμμισμένα.

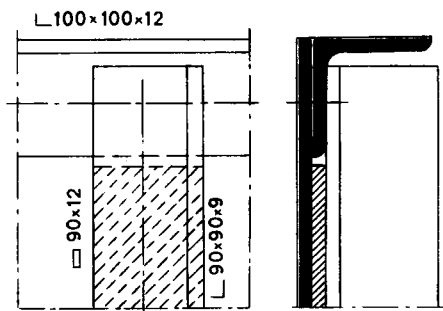
Τὸ μαύρισμα τῆς διατομῆς σημαίνει ὅτι τὸ στοιχεῖον, ποὺ τέμνεται ἐγκαρσίως, ἔχει μεγάλον μῆκος καὶ θὰ ἐτέμνετο, ἔστω καὶ ἂν ἡ τομὴ ἐγένετο εἰς ἄλλο γειτονικὸν σημεῖον. Ἐν ἀντιθέτως τὸ στοιχεῖον εἶναι μικροῦ μήκου, παρουσιάζεται δηλαδὴ τοπικῶς, ἡ διατομὴ του δὲν μαυρίζεται, ἀλλὰ ἀπλῶς διαγραμμίζεται (σχ. 39·3 γ). Αὐτὸ κυρίως συμβαίνει διὰ μικρὰ μεταλλικὰ

τεμάχια, πού τοποθετούνται συνήθως εις την περιοχήν των συνδέσεων. Ἐπίσης διαγραμμίζονται καὶ αἱ διαμήκεις τομαὶ τῶν μεταλλικῶν στοιχείων (σχ. 39·3 δ). Εἰδικῶς τὰ παρεμβλήματα



Σχ. 39·3 δ.

Εἰς τὴν τομὴν A-A τὸ γωνιακὸν ἀκαμψίας διαγραμμίζεται, ἐπειδὴ ἐμφανίζεται εἰς διαμήκη τομὴν.



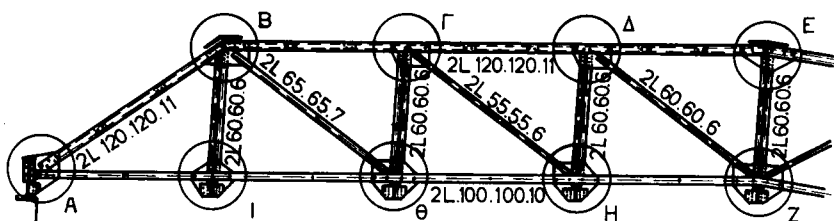
Σχ. 39·3 ε.

Διαγράμμισις παρεμβλήματος τόσοσ εἰς τὴν ὄψιν, ὅσον καὶ εἰς τὴν τομὴν.

διαγραμμίζονται πάντοτε, εἴτε ἐμφανίζονται εἰς τομὴν εἴτε εἰς ὄψιν (σχ. 39·3 ε). Ἐν τούτοις συνηθίζεται καὶ ἡ λύσις νὰ διαγραμμίζονται ὅλαι αἱ τομαὶ ἀδιακρίτως, ἀντὶ νὰ μαυρίζονται ὠρισμένα ἐξ αὐτῶν.

Μία διατομὴ μεταλλικοῦ στοιχείου, πού παραμένει λευκὴ εἰς τὸ σχέδιον, σημαίνει ὅτι παριστάνει ἐγκαρσίαν ὄψιν καὶ ὄχι τομὴν τοῦ στοιχείου αὐτοῦ (σχ. 39·3 γ).

Είς τὰ κατασκευαστικά σχέδια πρέπει νὰ ἀναγράφωνται δ-
λαι αἱ διαστάσεις. Ἐὰν κάπου δημιουργηῖται κίνδυνος συγχύσεως,
ἐπειδὴ τὰ στοιχεῖα εἶναι πολὺ πυκνά, πρέπει νὰ γίνεται παρα-
πομπὴ εἰς τὸ ἀντίστοιχον σχέδιον λεπτομερειῶν (σχ. 39·3 στ.).
Κάθε πρότυπον ἔλασμα σημειώνεται συμβολικῶς, ὥστε δὲν χρειά-
ζονται δλαι αἱ διαστάσεις τῆς διατομῆς του, ἐφ' ὅσον τὸ ἔλασμα
εἶναι τυποποιημένον καὶ αἱ διαστάσεις προκύπτουν ἀπὸ τοὺς σχε-
τικοὺς Πίνακας.



Σχ. 39·3 στ.

Κατασκευαστικὸν σχέδιον ζευκτοῦ. Παραπομπὴ εἰς τὰ σχέδια λεπτομερειῶν
τῶν κόμβων.

Ἡ συμβολικὴ σήμανσις τῶν προτύπων ἐλασμάτων γίνεται ὡς
ἑξῆς: Πρῶτα ἀναγράφεται ὁ συμβολισμὸς τοῦ σχήματός των, δη-
λαδὴ I, U, Z, IPB, L, Ø, □ κ.ο.κ. Ἐὰν πρόκειται διὰ σύνθε-
τον διατομὴν, ὁ συμβολισμὸς αὐτὸς δύναται νὰ εἶναι εἴτε \llcorner ἢ \lrcorner
εἴτε 2L ἢ 2U κ.ο.κ. Μετὰ τὸν συμβολισμὸν ἀκολουθοῦν αἱ κύριαι
διαστάσεις εἰς χιλιοστὰ τοῦ μέτρου, π.χ. L 60.7 ἢ L 90.9 ἢ
Ø 20 κ.ο.κ. Κατὰ κανόνα, ἂν ὑπάρχουν τρεῖς διαστάσεις εἰς τοὺς
συμβολισμοὺς, παριστάνουν κατὰ σειρὰν τὸ ὕψος, τὸ πλάτος καὶ τὸ
πάχος. Εἰδικῶς διὰ τὰ ἰσοσκελετῆ γωνιακὰ ἐλάσματα ὁ συμβολι-
σμὸς περιελάμβανε παλαιότερα τὰς τρεῖς αὐτὰς διαστάσεις. Ἐπει-
δὴ ὅμως τὸ ὕψος καὶ τὸ πλάτος εἶναι πάντοτε ἴσα, εἰς τὴν ἐκδο-
σιν τῶν γερμανικῶν κανονισμῶν τοῦ Ὀκτωβρίου 1963 ὁ συμβο-
λισμὸς ἀπλοποιήθη καὶ ἀπὸ τότε ἀναγράφονται μόνον τὸ ὕψος
καὶ τὸ πάχος.

Διὰ τὰ ἐλάσματα μὲ διατομὴν διπλοῦ ταῦ, πῆ ἢ ζήτα δίδεται εἰς τὴν συμβολικὴν των παράστασιν μόνον τὸ ὕψος των καὶ αὐτὸ μάλισμα ἐδίδετο ἄλλοτε εἰς ἑκατοστὰ τοῦ μέτρου. Ἡ ἔκδοσις τῶν κανονισμῶν τοῦ Ὀκτωβρίου 1963 ἐπιβάλλει καὶ εἰς τὴν περίπτωσηί αὐτῆν τὴν ἀναγραφὴν τῶν διαστάσεων εἰς χιλιοστά. Αἱ ὑπόλοιποι διαστάσεις των προκύπτουν αὐτομάτως, διότι ὑπάρχει μία μόνον τυποποιημένη διατομὴ διὰ κάθε ὕψος. Διὰ νὰ τονισθῇ μάλιστα αὐτό, μετὰ τὸν συμβολισμόν τοῦ σχήματος συνηθίζεται ἄλλοτε νὰ ἀκολουθῆ ὁ συμβολισμὸς NP (Normal Profil), ποῦ σημαίνει ἀκριβῶς τυποποιημένη διατομὴ, π.χ, INP 16, UNP 12, Z NP 18. Ὁ συμβολισμὸς αὐτὸς ὅμως τείνει νὰ καταργηθῆ, ἐπειδὴ ἀποτελεῖ πλεονασμὸν.

Διὰ τὰ διπλᾶ ταῦ ὑπάρχουν, ὅπως ἀνεφέρθη, διάφοροι τύποι διατομῶν μὲ τὸ ἴδιον ὕψος. Ὁ ἀπλοῦς συμβολισμὸς I ἀναφέρεται εἰς τὰ ὑψίκορμα διπλᾶ ταῦ. Διὰ τὰ πλατύπελμα μὲ μεταβλητὸν πάχος πελμάτων ὑπάρχει ὁ συμβολισμὸς I B (Breite) καὶ δι' ἐκεῖνα μὲ σταθερὸν πάχος πελμάτων ὁ IPB (Peiner Breite). Εἶναι δυνατὸν συνεπῶς νὰ συναντήσῃ κανεὶς τοὺς συμβολισμοὺς I 200, I B 200 καὶ IPB 200 διὰ τοὺς διαφόρους τύπους διπλῶν ταῦ μὲ τὸ αὐτὸ ὕψος 200 mm.

Ἐπίσης ὑπάρχει ὁ συμβολισμὸς IPBl (leichte) διὰ τὰ ἐλαφρὰ πλατύπελμα καὶ ὁ IPBv (verstärkte) διὰ τὰ ἐνισχυμένα, ὅπως καὶ ὁ συμβολισμὸς IPE διὰ τὰ ἐλάσματα μέσου πλάτους, δηλαδὴ τὰ ὑψίκορμα διπλᾶ ταῦ μὲ πέλματα σταθεροῦ πάχους.

Εἰς τὰ κατασκευαστικὰ σχέδια ἐμφανίζεται ἐπακριβῶς καὶ ὁ τρόπος συνδέσεως. Ἄν πρόκειται δι' ἡλώσεις, οἱ ἦλοι σημειώνονται ἕνας - ἕνας μὲ τὸν κατάλληλον συμβολισμόν, ὁ ὁποῖος καθορίζει τὴν διάμετρον καὶ τὸν τύπον τῶν κεφαλῶν των (σχ. 39-3 ζ). Παρόμοιον σύστημα ἐφαρμόζεται καὶ διὰ τοὺς κοχλιοφόρους ἦλους.

Ὅταν αἱ συνδέσεις γίνωνται διὰ συγκολλήσεως, σχεδιάζον-

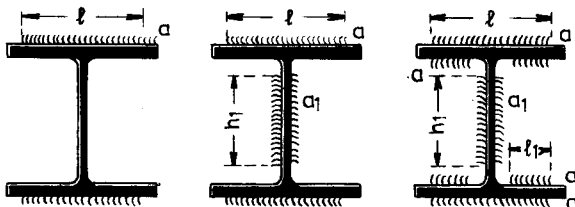
ται συμβολικώς και αυτά. "Αν εις τὸ σχέδιον παρουσιάζεται ἡ πλαγία ὄψις τῆς συγκολλήσεως, τότε σχεδιάζεται μὲ μίαν καμ-

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|------------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ἀρχικὴ διάμετρος ἤλων εἰς mm | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | |
| Διάμετρος ὀπῶν εἰς mm | 8,4 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | |
| Σύμβολα δια ἐκατέρωθεν ἡμιομορφ κεφαλᾶς | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \ominus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ | |
| ΔΙΑ ΒΥΘΙΟΜΕΝΑΣ ΚΕΦΑΛΑΙΑ | Ἄνω κεφαλὴ βυθισμένη | δ^4 | \ominus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \ominus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ |
| | Κάτω κεφαλὴ βυθισμένη | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \oplus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ |
| | Ἀμφότεραι κεφαλᾶι βυθισμέναι | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \ominus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ |
| ΣΥΜΒΟΛΑ ἩΜΙΒΥΘΙΟΜΕΝΑΣ ΚΕΦΑΛΑΙΑ | Ἄνω κεφαλὴ ἡμιβυθισμένη | δ^4 | \ominus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \oplus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ |
| | Κάτω κεφαλὴ ἡμιβυθισμένη | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \oplus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ |
| ΣΥΜΒΟΛΑ ΔΙΑ Τὴν ΣΦΥΡΓΑΤΗΤΗΝ ἤλων εἰς τὴν οἰκοδομίαν | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \ominus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ | |
| ΣΥΜΒΟΛΑ ΔΙΑ Τὴν ΔΙΑΤΡΗΝ ὀπῶν ἤλων εἰς τὴν οἰκοδομίαν | δ^4 | \oplus | \bullet | $\overset{15}{\oplus}$ | \oplus | $\overset{19}{\oplus}$ | \oplus | \otimes | \otimes | $\overset{28}{\oplus}$ | $\overset{31}{\oplus}$ | $\overset{34}{\oplus}$ | $\overset{37}{\oplus}$ | |

Σχ. 39-3 ζ.

Τρόπος σχεδιάσεως ἤλων συμφώνως πρὸς τοὺς γερμανικοὺς κανονισμοὺς, ποὺ ἰσχύουν καὶ εἰς τὴν Ἑλλάδα.

πύλην διαγράμμισιν περίπου κάθετον πρὸς τὸν κατὰ μῆκος ἄξονά της (σχ. 39-3 η). "Αν ἡ συγκόλλησις παρουσιάζεται εἰς ἐγκαρ-

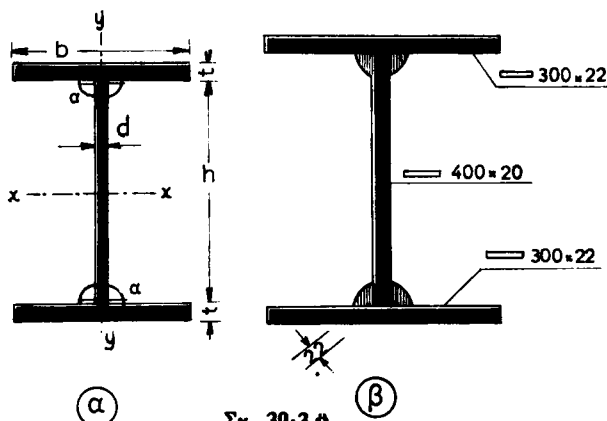


Σχ. 39-3 η.

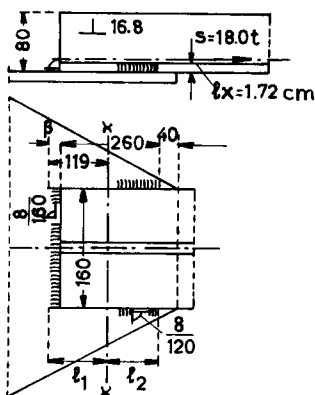
Σχεδιάσις ἐπιφανειακῶν συγκολήσεων εἰς ὄψιν.

οἶαν τομήν, σχεδιάζεται ὡς τόξον μικρᾶς περιφερείας λευκὸν

[σχ. 39.3 θ (α)] ή μαῦρον [σχ. 39.3 θ (β)]. Συχνά σχεδιάζεται ή διατομή τῆς συγκολλήσεως και εἰς τὴν ὄψιν ἰδίως, ὅταν



Σχ. 39.3 θ. Σχεδιάσις ἐπιφανειακῶν συγκολλήσεων εἰς τομήν.


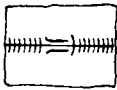

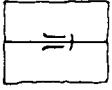

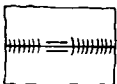

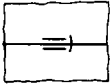

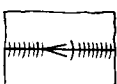

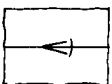

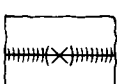

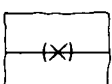

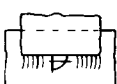

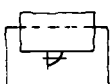







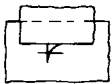


Σχ. 39.3 ι.

Σχεδιάσις διατομῆς συγκολλήσεως και εἰς τὴν ὄψιν τῶν συγκολλουμένων στοιχείων.

ἐπιδιώκεται νὰ διευκρινισθῇ τὸ ἀκριβές τῆς σχῆμα (σχ. 39.3 ι).

Ἐπίσης ὑποδεικνύεται σχηματικῶς ἡ κατεργασία, ποὺ πρέπει νὰ ὑποστοῦν τὰ ἐλάσματα, πρὶν συγκολληθοῦν, ἰδίως εἰς τὰς διαμπερεῖς συγκολλήσεις (σχ. 39.3 ια.)

| Διά μεγάλης κλίμακας | | Διά μικράς κλίμακας | | Τύπος συγκολλήσεως |
|---|---|---|---|------------------------------|
| Τομή | Όψεις | Τομή | Όψεις | |
|  |  |  |  | Ραφή χειλέων |
|  |  |  |  | Συγκόλλη- σις I |
|  |  |  |  | Συγκόλλη- σις V |
|  |  |  |  | Συγκόλλη- σις X |
|  |  |  |  | Μέ κυρτήν ἐπιφάνειαν |
|  |  |  |  | Μέ επίπεδον ἐπιφάνειαν |
|  |  |  |  | Μέ κοίλην ἐπιφάνειαν |
| | | | | Διαμερές συγκολλήσεις |
| | | | | Ἐπιφανειακαί συγκολλήσεις |

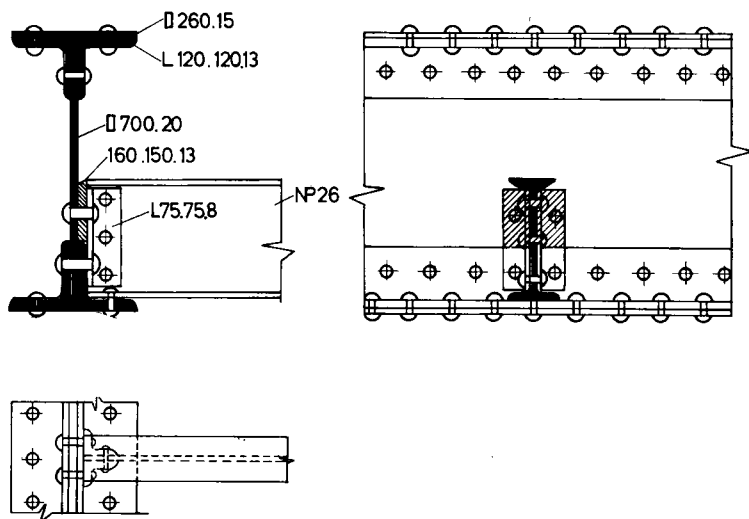
Σχ. 39·3 ια.

Συμβολική σχεδίασις συγκολλήσεων κατά τούς γερμανικούς κανονισμούς, πού ισχύουν και εις τήν χώραν μας.

39·4 Σχέδια λεπτομερειών.

Ἐκτός ἀπό τὰ γενικά κατασκευαστικά σχέδια εἶναι ἀπαραίτητον νά υπάρχουν και ἄφθονα σχέδια λεπτομερειῶν ὑπό μεγάλην κλίμακα, π.χ. 1:10 ἢ 1:5. Διά κάθε σύνδεσιν (σχ. 39·4 α)

χρειάζονται δύο ή και τρεις προβολαί της. Είς ειδικάς περιπτώσεις είναι σκόπιμον να γίνονται και άξονομετρικαί προβολαί (σχ. 39·4 β) ή να παρουσιάζονται τὰ στοιχεῖα ἀποχωρισμένα.



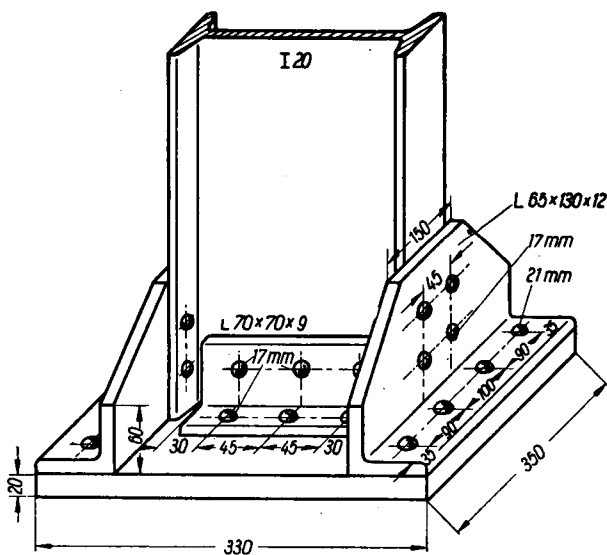
Σχ. 39·4 α.

Σχέδιον λεπτομερείας κόμβου μεταλλικής κατασκευής εις τρεις προβολάς.

Διὰ τὰ σχέδια λεπτομερειῶν ἰσχύουν ὅλα, ὅσα ἀνεφέρθησαν προηγουμένως διὰ τὸν συμβολισμόν τῶν ἐλασμάτων, τὴν σχεδίασιν τῶν ὄψεων καὶ τῶν τομῶν των κλπ. Εἰς τὰ σχέδια λεπτομερειῶν οἱ ἤλοι, οἱ κοχλῖαι, τὰ περικόχλια, τὰ βλήτρα κλπ. δὲν σχεδιάζονται πάντοτε συμβολικά, ἀλλὰ συχνὰ σχεδιάζονται ἐπακριβῶς ὑπὸ κλίμακα. Ἐπίσης σχεδιάζονται ἐπακριβῶς αἱ προβολαὶ καὶ αἱ τομαὶ τῶν συγκολλήσεων.

Εἰς τὰ σχέδια λεπτομερειῶν ἀναγράφονται ὅλαι αἱ διαστάσεις, ἰδιαίτερος δὲ ὅσαι παραλείπονται εἰς τὰ γενικά σχέδια, ὅπως π.χ. αἱ ἀποστάσεις τῶν ἤλων μεταξύ των καὶ ἀπὸ τὰ ἄκρα τῶν ἐλασμάτων, τὰ ὁποῖα συνδέουν, τὰ μήκη τῶν πλευρῶν τῶν

κομβοελασμάτων, αί διαστάσεις τών συγκολλήσεων, αί άκριβεΐς θέσεις και ή μορφή τών άκρων τών έλασμάτων κλπ.



Σχ. 39-4 β.

Σχέδιον λεπτομερείας κόμβου μεταλλικής κατασκευής εις άξονομετρικήν προβολήν.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν 40

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑ ΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣ

40.1 Γενικά.

Όπως και διὰ τὰς ξυλίνας κατασκευάς, δὲν θεωρεῖται σκόπιμον νὰ λεχθοῦν πολλὰ πράγματα διὰ τὸ θέμα αὐτό, τὸ ὁποῖον ἔχει ἄρκετὰ ἀναπτυχθῆ εἰς τὰ τρία πρῶτα Μέρη τῆς Γενικῆς Δομικῆς. Εἶναι μόνον ἀπαραίτητον νὰ ἀναφερθοῦν ὠρισμένοι πληροφορίαί σχετικαὶ μὲ τὰς προδιαγραφάς, τὰς προμετρήσεις καὶ τὰς ἐπιμετρήσεις, ποὺ παρουσιάζουν κάποιο ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον.

40.2 Προδιαγραφαί.

Αἱ προδιαγραφαὶ τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν πρέπει νὰ καθορίζουν κατ' ἀρχήν, τί εἶδους μέταλλον καὶ συγκεκριμένα ποίας ποιότητος μέταλλον θὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς κάθε τμῆμα τῆς κατασκευῆς. Ἐπειδὴ τὰ ἐπὶ μέρους στοιχεῖα, ποὺ ἀποτελοῦν τὰς μεταλλικὰς κατασκευάς, εἶναι βιομηχανικὰ προϊόντα, ὁ μελετητῆς συνήθως δὲν δύναται νὰ γνωρίζῃ ἐκ τῶν προτέρων τὸν παραγωγόν των. Δι' αὐτὸν τὸν λόγον καθορίζει γενικὰ τὴν ποιότητα καὶ τὸ εἶδος τῶν μετάλλων, βασίζεται δηλαδὴ εἰς τὴν παραγωγήν ἐνὸς ἐργοστασίου ἢ τὸ πολὺ μιᾶς χώρας, ἂν ὅλη της ἢ παραγωγή εἶναι τυποποιημένη. Αὐτὸ σημαίνει ὅτι ὁ κατασκευαστῆς ἔχει τὸ δικαίωμα νὰ χρησιμοποιήσῃ καὶ ὕλικά διαφορετικῆς προελεύσεως, ἀρκεῖ αἱ ἰδιότητές των νὰ εἶναι ἱκανοποιητικαί, τουλάχιστον ὅσον ἐκείναι, τὰς ὁποίας διαθέτει ἡ κατηγορία καὶ ἡ ποιότητος τοῦ μετάλλου, ποὺ ἀναφέρεται εἰς τὴν προδιαγραφὴν.

Ἡ παρατήρησις αὐτὴ δὲν ἀναφέρεται μόνον εἰς τὴν ποιότη-

τα, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς ἐπὶ μέρους διαστάσεις τῶν μεταλλικῶν στοιχείων. Ἡ μελέτη τοῦ ἔργου γίνεται πάντοτε μὲ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι θὰ χρησιμοποιηθῆ τυποποιημένον ὑλικὸν σύμφωνον μὲ τὰς προδιαγραφὰς κάποιας χώρας, διὰ τὴν Ἑλλάδα συνήθως τῆς Γερμανίας. Ὁ κατασκευαστὴς δύναται νὰ χρησιμοποιήσῃ διαφορετικὸν ὑλικόν, εἶναι ὅμως ὑποχρεωμένος νὰ ἀποδείξῃ ὅτι τὰ μεταλλικὰ στοιχεία, ποὺ χρησιμοποιεῖ, εἶναι ἀντίστοιχα καὶ ἰσοδύναμα πρὸς αὐτά, ποὺ προβλέπονται εἰς τὴν μελέτην. Ἐν ἀνάγκῃ πρέπει νὰ ὑποβάλλῃ καὶ μίαν ἀναθεώρησιν τῆς μελέτης αὐτῆς μὲ νέους ὑπολογισμοὺς καὶ σχέδια.

Τὸ ἴδιον ἀκριβῶς συμβαίνει καὶ μὲ τὰ μέσα συνδέσεως, ἀμφικεφάλους ἤλους, κοχλιοφόλους ἤλους, πείρους κλπ., ποὺ καὶ αὐτὰ εἶναι τυποποιημένα ἀπὸ τὴν ἀποψὶν τόσον τῆς ποιότητος ὅσον καὶ τῶν διαστάσεων. Αἱ προδιαγραφαὶ πρέπει νὰ προβλέπουν διὰ τὰς συνδέσεις καὶ τὸν τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον θὰ ἐκτελεσθοῦν, π.χ. πῶς θὰ ἀνοιχθοῦν αἱ ὀπαί, πῶς θὰ μορφωθοῦν αἱ κεφαλαὶ τῶν ἤλων κλπ.

Ὅταν προβλέπεται νὰ γίνουιν συνδέσεις μὲ συγκόλλησιν, αἱ προδιαγραφαὶ καθορίζουιν, ἂν θὰ γίνῃ ὀξυγονοκόλλησις, ἠλεκτροκόλλησις ἢ ὀτιδήποτε ἄλλο. Περιγράφουιν λεπτομερῶς, πῶς θὰ γίνῃ ἢ συγκόλλησις, μὲ ποίαν κατεύθυνσιν, εἰς πόσας φάσεις, μὲ τί ράβδους συγκολλήσεως κ.ο.κ. Περιγράφεται ἡ προετοιμασία τῶν μεταλλικῶν τεμαχίων πρὶν ἀπὸ τὴν συγκόλλησιν καὶ ὁ καθαρισμὸς καὶ ἡ ἐπεξεργασία τῆς συγκολλήσεως μετὰ τὴν ἐκτέλεσίν τῆς. Καθορίζονται ἀκόμη καὶ αἱ δοκιμασίαι, μὲ τὰς ὁποίας ἐλέγχεται, ἂν αἱ συγκολλήσεις ἔγιναν μὲ ἐπιτυχίαν.

Αἱ προδιαγραφαὶ πρέπει νὰ προβλέπουν ἀκόμη, ἂν ἡ κατασκευὴ πρόκειται νὰ βαφῆ καὶ τί χρώματα πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθοῦν. Πρέπει ἐπίσης νὰ ἀναφέρονται ὠρισμένα πράγματα καὶ διὰ τὴν συντήρησιν τῆς κατασκευῆς, τουλάχιστον διὰ τὴν περίοδον, ποὺ μεσολαβεῖ ἀπὸ τὴν συμπλήρωσιν τῶν ἐργασιῶν

έως τήν όριστικήν παράδοσιν τοῦ έργου εἰς τόν ιδιοκτήτην του.

Εἰς τὰς προδιαγραφὰς τέλος ἀναφέρεται ὁ τρόπος έπιμετρήσεως τῶν έργασιῶν, ὁ ὁποῖος βεβαίως χρησιμοποιεῖται καί ἀπό τόν μελετητήν διά τήν προμέτρησίν των.

40·3 Προμετρήσεις καί έπιμετρήσεις.

Συνήθως αἱ μεταλλικαί κατασκευαί μετροῦνται μέ τὸ βάρος των. Αὐτὸ δικαιολογεῖται ἀπό τὸ γεγονός ὅτι τὰ μέταλλα γενικῶς εἶναι ἀκριβὰ καί ἔτσι ἡ συνολικὴ δαπάνη διά τήν κατασκευὴν ἐνὸς μεταλλικοῦ έργου ἐξαρτᾶται κατὰ κύριον λόγον ἀπό τήν ποσότητα τοῦ ὑλικοῦ, ποῦ καταναλίσκεται. Ἐπειδὴ τὸ βάρος μιᾶς κατασκευῆς δὲν εἶναι πάντοτε εὐκολον νὰ διαπιστωθῆ ἐκ τῶν ὑστέρων, ὅπως ἀντίθετα συμβαίνει μέ τὰς γενικὰς διαστάσεις της, ἡ παραλαβὴ τῶν έργασιῶν ἀπό τόν ἐπιβλέποντα γίνεται κατὰ κανόνα κατὰ τήν διάρκειαν τῆς κατασκευῆς. Διά τήν παραλαβὴν αὐτὴν συντάσσονται πρωτόκολλα ζυγίσεως. Αὐτὸ σημαίνει ὅτι τὰ τμήματα τῆς κατασκευῆς, πρὶν τοποθετηθοῦν ὀριστικῶς εἰς τήν θέσιν των, ζυγίζονται ἀπό τόν ἐπιβλέποντα καί τόν κατασκευαστήν, ποῦ ὑπογράφουν τὸ σχετικὸν πρωτόκολλον. Ἡ τελικὴ έπιμέτρησις τῶν έργασιῶν προκύπτει ἀπό τὸ ἄθροισμα τῶν ἐπὶ μέρους ζυγίσεων.

Διὰ νὰ ἀπλοποιηθῆ ἡ διαδικασία, εἶναι δυνατὸν τὰ πρωτόκολλα ζυγίσεως νὰ ἀναφέρονται εἰς ὑπολογισμὸν τοῦ βάρους καί ὄχι εἰς πραγματικὴν ζύγισιν. Ὁ ὑπολογισμὸς αὐτὸς γίνεται μέ βάσιν τὰς πραγματικὰς μὲν διαστάσεις τῶν μελῶν τῆς κατασκευῆς, ἀλλὰ μέ τὰ συμβατικὰ ἀνὰ μονάδα μήκους βάρη τῶν ἐλασμάτων, ἀπό τὰ ὁποῖα αὐτὴ ἀποτελεῖται. Τὰ συμβατικὰ αὐτὰ βάρη ἀναγράφονται εἰς τοὺς Πίνακας τῶν τυποποιημένων διατομῶν. Διὰ τὰς κυριωτέρας ἀπὸ αὐτὰς οἱ Πίνακες ἔχουν περιληφθῆ εἰς τὸ Παράρτημα, ποῦ εὑρίσκεται εἰς τὸ τέλος τοῦ βιβλίου αὐτοῦ καί φέρουν ἀριθμοὺς 25 ἕως . . . Εἰδικὰ διά τόν χάλυβα τὰ ἀνὰ

μονάδα μήκους βάρη τῶν ἐλασμάτων βασίζονται εἰς ἓνα συμβατικὸν εἰδικὸν βάρος ἴσον πρὸς $7,85 \text{ t/m}^3$.

Εἰς τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ βάρους τῶν μελῶν τῶν μεταλλικῶν κατασκευῶν λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν καὶ τὰ κομβοελάσματα, ὅπως καὶ ὅλα τὰ δευτερεύοντα μεταλλικὰ στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς. Αἱ κεφαλαὶ τῶν ἤλων, τὰ περικόχλια, αἱ συγκολλήσεις κλπ. εἶναι δυνατὸν νὰ λαμβάνωνται ἢ ὄχι ὑπ' ὄψιν συμφώνως πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους ὅρους τῶν προδιαγραφῶν. Ἐννοεῖται ὅτι δὲν γεννᾶται θέμα διὰ τοὺς κορμούς τῶν ἤλων καὶ τῶν παρομοίων μέσων συνδέσεως, ἐφ' ὅσον συμπληρῶνουν κενὰ τῶν συνδεομένων ἐλασμάτων.

Ἀσχέτως πρὸς τὸν τρόπον, μὲ τὸν ὁποῖον γίνεται ἡ σύνταξις τῶν πρωτοκόλλων ζυγίσεως, αἱ προμετρήσεις διὰ τὸν καθορισμὸν τοῦ βάρους τῆς κατασκευῆς κατὰ τὴν σύνταξιν τῆς μελέτης γίνονται πάντοτε μὲ ὑπολογισμὸν.

Πολὺ συχνὰ μεταλλικαὶ κατασκευαὶ μετροῦνται καὶ μὲ ἄλλους τρόπους, ὄχι δηλαδὴ μὲ τὸ βάρος των. Μεταλλικαὶ στέγαι π.χ. δύνανται νὰ μετρηθοῦν μὲ τὸ ἐμβαδὸν τῆς ὀριζοντίας προβολῆς των ἢ μεταλλικὰ ἰκρίωματα μὲ τὸν συνολικὸν ὄγκον, ποὺ καταλαμβάνουν. Τὰ συστήματα αὐτὰ εἶναι σκόπιμον νὰ ἐφαρμόζονται εἰς προσωρινὰς κατασκευὰς, εἰς τὰς ὁποίας συνήθως τὸ ὑλικὸν προβλέπεται νὰ ἀνακτηθῆ ἀπὸ τὸν κατασκευαστὴν, ὅταν ἀποξυλωθῆ ἡ κατασκευή, καὶ συνεπῶς ἡ συνολικὴ δαπάνη δὲν ἐξαρτᾶται τόσο πολὺ ἀπὸ τὴν ποσότητα τοῦ χρησιμοποιουμένου ὑλικοῦ.

Δὲν ἀποκλείεται τέλος προσωρινὰ μεταλλικὰ κατασκευαὶ νὰ μὴ μετρῶνται καθόλου. Αὐτὸ π.χ. συμβαίνει διὰ τὰ σωληνωτὰ ἰκρίωματα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐπιχρισμάτων καὶ χρωματισμῶν εἰς τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιφανείας τῶν κτηρίων. Κατὰ κανόνα εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς ἡ τιμὴ μονάδος τοῦ ἐπιχρίσματος ἢ τοῦ χρωματισμοῦ περιλαμβάνει καὶ τὴν δαπάνην διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ ἀποξύλωσιν τοῦ ἰκρίωματος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

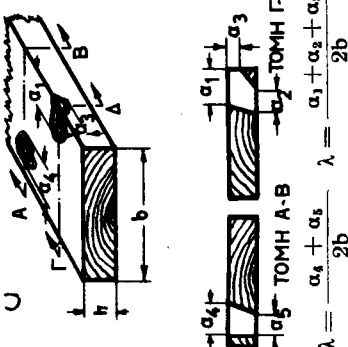
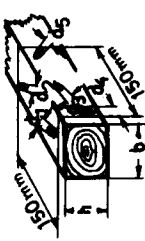
Π Ι Ν Α Κ 2 2

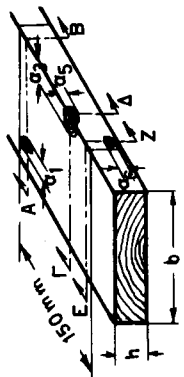
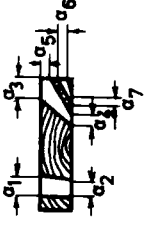
Άποσπασμα από τους γεωμετρικούς κανονισμούς (DIN-18334) τους αναφερομένους
είς τας ποιότητας τής δομικής ξυλείας.

| Προδιαγραφαι ποιητικων κατηγοριων ξυλειας | | | | |
|---|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Διαίρεσις τών Ποιοτ. Κατηγοριών | Ποιοτική Κατηγορία I Ποιοτή δομική ξυλεία ιδιαίτερας υψηλής άντοχής | Ποιοτική Κατηγορία II Ποιοτή δομική ξυλεία συνήθους άντοχής | Ποιοτική Κατηγορία III Ποιοτή δομική ξυλεία χαμηλής άντοχής | Παράδειγμα μετρήσεως |
| 7. Ρόζοι 7.1 Μερικωμένοι ρόζοι 7.11 Καθρόνια και δοκοί. Διάμετρος (9) του μερικωμένου ρόζου εν σχέσει προς τὸ πλάτος τής ξύλας του ξύλου, ἐπὶ τής οποίας ἐμφανίζεται (10). | $\lambda \leq \frac{1}{5}$ $d \leq 50 \text{ mm}$ | $\lambda \leq \frac{1}{3}$ $d \leq 70 \text{ mm}$ | $\lambda \leq \frac{1}{2}$ | <p>ὁ λόγος λ εἶναι $\frac{d_1}{b} \leq \eta \leq \frac{d_2}{h}$</p> |

(συνεχίζεται)

(συνέχεια)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|--|--|--|
| <p>Διαίρεσις τών Ποιοτ. Κατηγοριών</p> <p>7.12 Μαδέρια Πόντοι Σανίδες κλπ. "Αθροισμα τών κα-θέτως τών ά-ξονα μήκους τού ξύ-λου μετρουμένων διαστάσεων τού με-μονωμένου ρόζου εις όλες τās έδρας, εις τās οποίας οδτος έμ-φανίζεται, εν σχέσει πρός τó διπλάσιον τού πλάτους τού ξύ-λου (10) (11).</p> | <p>Ποιοτική Κατη-γορία I Ποιστή δομική ξυλεία ιδιαιτέρως ύψηλής άντοχής</p> <p>$\lambda \leq \frac{1}{5}$</p> | <p>Ποιοτική Κατη-γορία II Ποιστή δομική ξυλεία συνήθους άντοχής</p> <p>$\lambda \leq \frac{1}{3}$</p> | <p>Ποιοτική Κατη-γορία III Ποιστή δομική ξυλεία χαμηλής άντοχής</p> <p>$\lambda \leq \frac{1}{2}$</p> | <p>Παράδειγμα μετροή σεως</p>  |
| <p>7.2 Συγκέντρωσις ρόζων</p> <p>7.21 Καθρόνια και δοκοί.</p> <p>"Αθροισμα τών δια-μέτρων (9) τών επί μήκους 150 mm ρό-ζων έκαστης έδρας εν σχέσει πρός τó πλάτος τής έδρας ταύτης (10) (12)</p> | <p>$\lambda \leq \frac{2}{5}$</p> | <p>$\lambda \leq \frac{2}{3}$</p> | <p>$\lambda \leq \frac{3}{4}$</p> |  <p>Ό λόγος λ είναι</p> $\frac{d_1 + d_2}{b} \leq \eta \leq \frac{d_3 + d_4 + d_5}{h}$ <p>(συνεχίζεται)</p> |

| | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| <p>7.22 Μαδέρια Πόντοι Σανίδες κλπ. Ἐθροισμα τῶν καθέως πρὸς τὸν ἄξονα μήκους τοῦ ξύλου μετρουμένων διαστάσεων ὅλων τῶν ἐπὶ μήκους 150 mm ἐμφανιζομένων ρόζων ὅλων τῶν ἔδρων ἐν σχέσει πρὸς τὸ διπλάσιον τοῦ πλάτους τοῦ ξύλου (10) (11) (12).</p> | $\lambda \leq \frac{1}{3}$ | $\lambda \leq \frac{1}{2}$ | $\lambda \leq \frac{2}{3}$ |  <p>Τοιὰ Α-Β, Γ-Δ καὶ Ε-Ζ ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου προβολῆς</p>  <p>Ὁ λόγος λ εἶναι</p> $\frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7}{2b}$ |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|

- (9) Ἡ διάμετρος καθορίζεται κατὰ τὸ DIN 52181. Λαμβάνεται πάντοτε ὑπ' ὄψιν ἡ μικροτέρα ὀρατὴ διάμετρος τοῦ ρόζου.
- (10) Εἰς περικτῶσιν ἐπέξεργασίας τῶν ξύλων διὰ ρόζων διὰ ῥόζων εὐρισκομένους εἰς τὴν περιοχὴν τῆς ἐπέξεργασίας λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν τὸ μετὰ τὴν ἐπέξεργασίαν πλάτος τῆς ἔδρας.
- (11) Λιὰ ρόζους, οἱ ὁποῖοι διαπερνοῦν τὸ ξύλον ἀπὸ τῆς μίας στενῆς ἔδρας εἰς τὴν ἄλλην, χωρὶς νὰ ἐμφανίζωνται εἰς μίαν τῶν ἄλλων ἔδρων, λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν τὸ πάχος ἀντὶ τοῦ πλάτους τοῦ ξύλου.
- (12) Ἡ μέτρηση γίνεται πάντοτε εἰς τὸ δυσμενέστερον τμήμα τοῦ ξύλου.

Π Ι Ν Α Ξ 2 3

Έπιτροπέμεναι τάσεις ξυλείας εἰς kg/cm².
(DIN-1052 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1947)

| Εἶδος καταπονήσεως | Ξυλεία Ποιότητος III | | Ξυλεία Ποιότητος II | | Ξυλεία Ποιότητος I | |
|---|-------------------------|--------|------------------------|--------|-----------------------|--------|
| | Μαλακή | Σκληρή | Μαλακή | Σκληρή | Μαλακή | Σκληρή |
| Κάμψις. | 70 | 75 | 100* | 110 | 130* | 140 |
| Κάμψις εἰς συνεχεῖς δο- κοὺς ὑπολογιζομένας ὡς ἀμφιερεῖστους. | 75 | 80 | 110** | 120 | 140** | 155 |
| Έφελκυσμὸς κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν. | 0 | 0 | 85 | 100 | 105 | 110 |
| Θλίψις κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῶν ἰνῶν. | 60 | 70 | 85** | 100 | 110** | 120 |
| Θλίψις καθέτως πρὸς τὰς ἰνας. | 20 | 30 | 20 | 30 | 20 | 30 |
| Διάτμησις καθέτως πρὸς τὰς ἰνας. | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 12 |

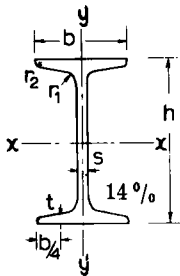
* Διὰ ξυλείαν ἀπὸ λαρυκοειδῆ πεύκην (λάρτζινο) 10 kg/cm² περισσότερον.

** Διὰ ξυλείαν ἀπὸ λαρυκοειδῆ πεύκην (λάρτζινο) 5 kg/cm² περισσότερον.

Π Ι Ν Α Κ 2 4

Συντελεσται λυγισμου (ω) δια θλιβομενας ξυλινας διατομας.
(DIN-1052 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1947)

| λ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1,00 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 1,03 | 1,03 | 1,04 | 1,05 | 1,06 | 1,06 |
| 10 | 1,07 | 1,08 | 1,09 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,15 |
| 20 | 1,15 | 1,16 | 1,17 | 1,18 | 1,19 | 1,20 | 1,21 | 1,22 | 1,23 | 1,24 |
| 30 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 1,28 | 1,29 | 1,30 | 1,32 | 1,33 | 1,34 | 1,35 |
| 40 | 1,36 | 1,38 | 1,39 | 1,40 | 1,42 | 1,43 | 1,44 | 1,46 | 1,47 | 1,49 |
| 50 | 1,50 | 1,52 | 1,53 | 1,55 | 1,56 | 1,58 | 1,60 | 1,61 | 1,63 | 1,65 |
| 60 | 1,67 | 1,69 | 1,70 | 1,72 | 1,74 | 1,76 | 1,79 | 1,81 | 1,83 | 1,85 |
| 70 | 1,87 | 1,90 | 1,92 | 1,95 | 1,97 | 2,00 | 2,03 | 2,05 | 2,08 | 2,11 |
| 80 | 2,14 | 2,17 | 2,21 | 2,24 | 2,27 | 2,31 | 2,34 | 2,38 | 2,42 | 2,46 |
| 90 | 2,50 | 2,54 | 2,58 | 2,63 | 2,68 | 2,73 | 2,78 | 2,83 | 2,88 | 2,94 |
| 100 | 3,00 | 3,07 | 3,14 | 3,21 | 3,28 | 3,35 | 3,43 | 3,50 | 3,57 | 3,65 |
| 110 | 3,73 | 3,81 | 3,89 | 3,97 | 4,05 | 4,13 | 4,21 | 4,29 | 4,38 | 4,46 |
| 120 | 4,55 | 4,64 | 4,73 | 4,82 | 4,91 | 5,00 | 5,09 | 5,19 | 5,28 | 5,38 |
| 130 | 5,48 | 5,57 | 5,67 | 5,77 | 5,88 | 5,98 | 6,08 | 6,19 | 6,29 | 6,40 |
| 140 | 6,51 | 6,62 | 6,73 | 6,84 | 6,95 | 7,07 | 7,18 | 7,30 | 7,41 | 7,53 |
| 150 | 7,65 | 7,77 | 7,90 | 8,02 | 8,14 | 8,27 | 8,39 | 8,52 | 8,65 | 8,78 |
| 160 | 8,91 | 9,04 | 9,18 | 9,31 | 9,45 | 9,58 | 9,72 | 9,86 | 10,00 | 10,15 |
| 170 | 10,29 | 10,43 | 10,58 | 10,73 | 10,88 | 11,03 | 11,18 | 11,33 | 11,48 | 11,64 |
| 180 | 11,80 | 11,95 | 12,11 | 12,27 | 12,44 | 12,60 | 12,76 | 12,93 | 13,09 | 13,26 |
| 190 | 13,43 | 13,61 | 13,78 | 13,95 | 14,12 | 14,30 | 14,48 | 14,66 | 14,84 | 15,03 |
| 200 | 15,20 | 15,38 | 15,57 | 15,76 | 15,95 | 16,14 | 16,33 | 16,52 | 16,71 | 16,91 |
| 210 | 17,11 | 17,31 | 17,51 | 17,71 | 17,92 | 18,12 | 18,33 | 18,53 | 18,74 | 18,95 |
| 220 | 19,17 | 19,38 | 19,60 | 19,81 | 20,03 | 20,15 | 20,47 | 20,69 | 20,92 | 21,14 |
| 230 | 21,37 | 21,60 | 21,83 | 22,06 | 22,30 | 22,53 | 22,77 | 23,01 | 23,25 | 23,49 |
| 240 | 23,73 | 23,98 | 24,22 | 24,47 | 24,72 | 24,97 | 25,22 | 25,48 | 25,73 | 25,99 |
| 250 | 26,25 | | | | | | | | | |



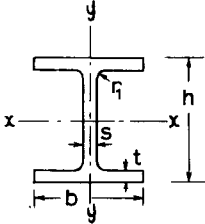
Π Ι Ν Α Κ 2 5

Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων χαλυβδίνων
έλασμάτων με διατομήν σχήματος ύψικόρμου
διπλού ταῦ.

(DIN - 1025 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)

| Σή- μανσις I | h | b | s=r ₁ | t | r ₂ | F | G | I _x | W _x | i _x | I _y | W _y | i _y |
|--------------------|-----|-----|------------------|------|----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | mm | | | | | cm ² | kg/m | cm ⁴ | cm ³ | cm | cm ⁴ | cm ³ | cm |
| 80 | 80 | 42 | 3,9 | 5,9 | 2,3 | 7,58 | 5,95 | 77,8 | 19,5 | 3,20 | 6,29 | 3,00 | 0,91 |
| 100 | 100 | 50 | 4,5 | 6,8 | 2,7 | 10,6 | 8,32 | 171 | 34,2 | 4,01 | 12,2 | 4,88 | 1,07 |
| 120 | 120 | 58 | 5,1 | 7,7 | 3,1 | 14,2 | 11,2 | 328 | 54,7 | 4,81 | 21,5 | 7,41 | 1,23 |
| 140 | 140 | 66 | 5,7 | 8,6 | 3,4 | 18,3 | 14,4 | 573 | 81,9 | 5,61 | 35,2 | 10,7 | 1,40 |
| 160 | 160 | 74 | 6,3 | 9,5 | 3,8 | 22,8 | 17,9 | 935 | 117 | 6,40 | 54,7 | 14,8 | 1,55 |
| 180 | 180 | 82 | 6,9 | 10,4 | 4,1 | 27,9 | 21,9 | 1 450 | 161 | 7,20 | 81,3 | 19,8 | 1,71 |
| 200 | 200 | 90 | 7,5 | 11,3 | 4,5 | 33,5 | 26,3 | 2 140 | 214 | 8,00 | 117 | 26,0 | 1,87 |
| 220 | 220 | 98 | 8,1 | 12,2 | 4,9 | 39,6 | 31,1 | 3 060 | 278 | 8,80 | 162 | 33,1 | 2,02 |
| 240 | 240 | 106 | 8,7 | 13,1 | 5,2 | 46,1 | 36,2 | 4 250 | 354 | 9,59 | 221 | 41,7 | 2,20 |
| 260 | 260 | 113 | 9,4 | 14,1 | 5,6 | 53,4 | 41,9 | 5 740 | 442 | 10,4 | 288 | 51,0 | 2,32 |
| 280 | 280 | 119 | 10,1 | 15,2 | 6,1 | 61,1 | 48,0 | 7 590 | 542 | 11,1 | 364 | 61,2 | 2,45 |
| 300 | 300 | 125 | 10,8 | 16,2 | 6,5 | 69,1 | 54,2 | 9 800 | 653 | 11,9 | 451 | 72,2 | 2,56 |
| 320 | 320 | 131 | 11,5 | 17,3 | 6,9 | 77,8 | 61,1 | 12 510 | 782 | 12,7 | 555 | 84,7 | 2,67 |
| 340 | 340 | 137 | 12,2 | 18,3 | 7,3 | 86,8 | 68,1 | 15 700 | 923 | 13,5 | 674 | 98,4 | 2,80 |
| 360 | 360 | 143 | 13,0 | 19,5 | 7,8 | 97,1 | 76,2 | 19 610 | 1 090 | 14,2 | 818 | 114 | 2,90 |
| 380 | 380 | 149 | 13,7 | 20,5 | 8,2 | 107,0 | 84,0 | 24 010 | 1 260 | 15,0 | 975 | 131 | 3,02 |
| 400 | 400 | 155 | 14,4 | 21,6 | 8,6 | 118,0 | 92,6 | 29 210 | 1 460 | 15,7 | 1 160 | 149 | 3,13 |
| 425 | 425 | 163 | 15,3 | 23,0 | 9,2 | 132,0 | 104,0 | 36 970 | 1 740 | 16,7 | 1 440 | 176 | 3,30 |
| 450 | 450 | 170 | 16,2 | 24,3 | 9,7 | 147,0 | 115,0 | 45 850 | 2 040 | 17,7 | 1 730 | 203 | 3,43 |
| 475 | 475 | 178 | 17,1 | 25,6 | 10,3 | 163,0 | 128,0 | 56 480 | 2 380 | 18,6 | 2 090 | 235 | 3,60 |
| 500 | 500 | 185 | 18,0 | 27,0 | 10,8 | 180,0 | 141,0 | 68 740 | 2 750 | 19,6 | 2 480 | 268 | 3,72 |
| 550 | 550 | 200 | 19,0 | 30,0 | 11,9 | 213,0 | 167,0 | 99 180 | 3 610 | 21,6 | 3 490 | 349 | 4,02 |
| 600 | 600 | 215 | 21,6 | 32,4 | 13,0 | 254,0 | 199,0 | 139 000 | 4 630 | 23,4 | 4 670 | 434 | 4,30 |

Π Ι Ν Α Ξ 2 6



Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων χαλυβδίνων έλασμάτων με διατομήν σχήματος πλατυπέλμου διπλού ταῦ με πέλματα σταθερού πάχους.

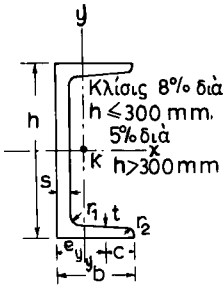
(DIN - 1025 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)

| Σή- μανσις IPB | h | b | s | t | r ₁ | F | G | I _x | W _x | i _x | I _y | W _y | i _y |
|----------------------|------|-----|------|------|----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | mm | | | | | cm ² | kg m | cm ⁴ | cm ³ | cm | cm ⁴ | cm ³ | cm |
| 100 | 100 | 100 | 6 | 10 | 12 | 26,0 | 20,4 | 450 | 89,9 | 4,16 | 167 | 33,5 | 2,53 |
| 120 | 120 | 120 | 6,5 | 11 | 12 | 34,0 | 26,7 | 864 | 144 | 5,04 | 318 | 52,9 | 3,06 |
| 140 | 140 | 140 | 7 | 12 | 12 | 43,0 | 33,7 | 1 510 | 216 | 5,93 | 550 | 78,5 | 3,58 |
| 160 | 160 | 160 | 8 | 13 | 15 | 54,3 | 42,6 | 2 490 | 311 | 6,78 | 889 | 111 | 4,05 |
| 180 | 180 | 180 | 8,5 | 14 | 15 | 65,3 | 51,2 | 3 830 | 426 | 7,66 | 1 360 | 151 | 4,57 |
| 200 | 200 | 200 | 9 | 15 | 18 | 78,1 | 61,3 | 5 700 | 570 | 8,54 | 2 000 | 200 | 5,07 |
| 220 | 220 | 220 | 9,5 | 16 | 18 | 91,0 | 71,5 | 8 090 | 736 | 9,43 | 2 840 | 258 | 5,59 |
| 240 | 240 | 240 | 10 | 17 | 21 | 106,0 | 83,2 | 11 260 | 938 | 10,30 | 3 920 | 327 | 6,08 |
| 260 | 260 | 260 | 10 | 17,5 | 24 | 118,0 | 93,0 | 14 920 | 1 150 | 11,20 | 5 130 | 395 | 6,58 |
| 280 | 280 | 280 | 10,5 | 18 | 24 | 131,0 | 103,0 | 19 270 | 1 380 | 12,10 | 6 590 | 471 | 7,09 |
| 300 | 300 | 300 | 11 | 19 | 27 | 149,0 | 117,0 | 25 170 | 1 680 | 13,00 | 8 560 | 571 | 7,58 |
| 320 | 320 | 300 | 11,5 | 20,5 | 27 | 161,0 | 127,0 | 30 820 | 1 930 | 13,80 | 9 240 | 616 | 7,57 |
| 340 | 340 | 300 | 12 | 21,5 | 27 | 171,0 | 134,0 | 36 660 | 2 160 | 14,60 | 9 690 | 646 | 7,53 |
| 360 | 360 | 300 | 12,5 | 22,5 | 27 | 181,0 | 142,0 | 43 190 | 2 400 | 15,50 | 10 140 | 676 | 7,49 |
| 400 | 400 | 300 | 13,5 | 24 | 27 | 198,0 | 155,0 | 57 680 | 2 880 | 17,10 | 10 820 | 721 | 7,40 |
| 450 | 450 | 300 | 14 | 26 | 27 | 218,0 | 171,0 | 79 890 | 3 550 | 19,10 | 11 720 | 781 | 7,33 |
| 500 | 500 | 300 | 14,5 | 28 | 27 | 239,0 | 187,0 | 107 200 | 4 290 | 21,20 | 12 620 | 842 | 7,27 |
| 550 | 550 | 300 | 15 | 29 | 27 | 254,0 | 199,0 | 136 700 | 4 970 | 23,20 | 13 080 | 872 | 7,17 |
| 600 | 600 | 300 | 15,5 | 30 | 27 | 270,0 | 212,0 | 171 000 | 5 700 | 25,20 | 13 530 | 902 | 7,08 |
| 650 | 650 | 300 | 16 | 31 | 27 | 286,0 | 225,0 | 210 600 | 6 480 | 27,10 | 13 980 | 932 | 6,99 |
| 700 | 700 | 300 | 17 | 32 | 27 | 306,0 | 241,0 | 256 900 | 7 340 | 29,00 | 14 440 | 963 | 6,87 |
| 800 | 800 | 300 | 17,5 | 33 | 30 | 334,0 | 262,0 | 359 100 | 8 980 | 32,80 | 14 900 | 994 | 6,68 |
| 900 | 900 | 300 | 18,5 | 35 | 30 | 371,0 | 291,0 | 494 100 | 10 980 | 36,50 | 15 820 | 1 050 | 6,53 |
| 1000 | 1000 | 300 | 19 | 36 | 30 | 400,0 | 314,0 | 644 700 | 12 890 | 40,10 | 16 280 | 1 090 | 6,38 |

Π Ι Ν Α Κ 2 7

Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων χαλυβδίνων ελασμάτων με διατομήν σχήματος π (U).

(DIN - 1026 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)

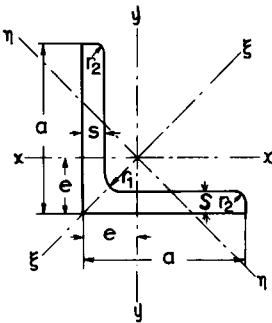


| Σήμανσις U | h | b | s | t | F cm ² | G kg/m | I _x cm ⁴ | W _x cm ³ | i _x cm | I _y cm ⁴ | W _y cm ³ | i _y cm | e _y cm |
|---------------|-----|-----|------|------|----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|
| | mm | | | | | | | | | | | | |
| 30.15 | 30 | 15 | 4 | 4,5 | 2,21 | 1,74 | 2,53 | 1,69 | 1,07 | 0,38 | 0,39 | 0,42 | 0,52 |
| 30 | 30 | 33 | 5 | 7 | 5,44 | 4,27 | 6,39 | 4,26 | 1,08 | 5,33 | 2,68 | 0,99 | 1,31 |
| 40.20 | 40 | 20 | 5 | 5,5 | 3,66 | 2,87 | 7,58 | 3,79 | 1,44 | 1,14 | 0,86 | 0,56 | 0,67 |
| 40 | 40 | 35 | 5 | 7 | 6,21 | 4,87 | 14,1 | 7,05 | 1,50 | 6,68 | 3,08 | 1,04 | 1,33 |
| 50.25 | 50 | 25 | 5 | 6 | 4,92 | 3,86 | 16,8 | 6,73 | 1,85 | 2,49 | 1,48 | 0,71 | 0,81 |
| 50 | 50 | 38 | 5 | 7 | 7,12 | 5,59 | 26,4 | 10,6 | 1,92 | 9,12 | 3,75 | 1,13 | 1,37 |
| 60 | 60 | 30 | 6 | 6 | 6,46 | 5,07 | 31,6 | 10,5 | 2,21 | 4,51 | 2,16 | 0,84 | 0,91 |
| 65 | 65 | 42 | 5,5 | 7,5 | 9,03 | 7,09 | 57,5 | 17,7 | 2,52 | 14,1 | 5,07 | 1,25 | 1,42 |
| 80 | 80 | 45 | 6 | 8 | 11,00 | 8,64 | 106 | 26,5 | 3,10 | 19,4 | 6,36 | 1,33 | 1,45 |
| 100 | 100 | 50 | 6 | 8,5 | 13,50 | 10,60 | 206 | 41,2 | 3,91 | 29,3 | 8,49 | 1,47 | 1,55 |
| 120 | 120 | 55 | 7 | 9 | 17,00 | 13,40 | 364 | 60,7 | 4,62 | 43,2 | 11,10 | 1,59 | 1,60 |
| 140 | 140 | 60 | 7 | 10 | 20,40 | 16,00 | 605 | 86,4 | 5,45 | 62,7 | 14,80 | 1,75 | 1,75 |
| 160 | 160 | 65 | 7,5 | 10,5 | 24,00 | 18,80 | 925 | 116 | 6,21 | 85,3 | 18,30 | 1,89 | 1,84 |
| 180 | 180 | 70 | 8 | 11 | 28,00 | 22,00 | 1 350 | 150 | 6,95 | 114 | 22,40 | 2,02 | 1,92 |
| 200 | 200 | 75 | 8,5 | 11,5 | 32,20 | 25,30 | 1 910 | 191 | 7,70 | 148 | 27,00 | 2,14 | 2,01 |
| 220 | 220 | 80 | 9 | 12,5 | 37,40 | 29,40 | 2 690 | 245 | 8,48 | 197 | 33,60 | 2,30 | 2,14 |
| 240 | 240 | 85 | 9,5 | 13 | 42,30 | 33,20 | 3 600 | 300 | 9,22 | 248 | 39,60 | 2,42 | 2,23 |
| 260 | 260 | 90 | 10 | 14 | 48,30 | 37,90 | 4 820 | 371 | 9,99 | 317 | 47,70 | 2,56 | 2,36 |
| 280 | 280 | 95 | 10 | 15 | 53,30 | 41,80 | 6 280 | 448 | 10,90 | 399 | 57,20 | 2,74 | 2,53 |
| 300 | 300 | 100 | 10 | 16 | 58,80 | 46,20 | 8 030 | 535 | 11,70 | 495 | 67,80 | 2,90 | 2,70 |
| 320 | 320 | 100 | 14 | 17,5 | 75,80 | 59,50 | 10 870 | 679 | 12,10 | 597 | 80,60 | 2,81 | 2,60 |
| 350 | 350 | 100 | 14 | 16 | 77,30 | 60,60 | 12 840 | 734 | 12,90 | 570 | 75,00 | 2,72 | 2,40 |
| 380 | 380 | 105 | 13,5 | 16 | 80,40 | 63,10 | 15 760 | 829 | 14,00 | 615 | 78,70 | 2,77 | 2,38 |
| 400 | 400 | 110 | 14 | 18 | 91,50 | 71,80 | 20 350 | 1 020 | 14,90 | 846 | 102,00 | 3,04 | 2,65 |

Π Ι Ν Α Κ Σ 28

Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων
ίσοσκελών γωνιακών ελασμάτων.

(DIN - 1028 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)



| Ση- μανσις L | a | s | r ₁ | F | G | e | I _x =I _y | i _x =i _y | I _ξ | i _ξ | I _η | i _η | | |
|--|----|----------------------------|------------------------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | mm | |
| 20.3 20.4 | 20 | 3 4 | 3,5 | 1,12 1,45 | 0,88 1,14 | 0,60 0,64 | 0,39 0,48 | 0,59 0,58 | 0,62 0,77 | 0,74 0,73 | 0,15 0,19 | 0,37 0,36 | | |
| 25.3 25.4 25.5 | | 3 4 5 | | 1,42 1,85 2,26 | 1,12 1,45 1,77 | 0,73 0,76 0,80 | 0,79 1,01 1,18 | 0,75 0,74 0,72 | 1,27 1,61 1,87 | 0,95 0,40 0,91 | 0,31 0,40 0,50 | 0,47 0,47 0,47 | | |
| 30.3 30.4 30.5 | 30 | 3 4 5 | 5 | 1,74 2,27 2,78 | 1,36 1,78 2,18 | 0,84 0,89 0,92 | 1,41 1,81 2,16 | 0,90 0,89 0,88 | 2,24 2,85 3,41 | 1,14 1,12 1,11 | 0,57 0,76 0,91 | 0,57 0,58 0,57 | | |
| 35.3 35.4 35.5 35.6 | | 3 4 5 6 | | 2,04 2,67 3,28 3,87 | 1,60 2,10 2,57 3,04 | 0,96 1,00 1,04 1,08 | 2,29 2,96 3,56 4,14 | 1,06 1,05 1,04 1,04 | 3,63 4,68 5,63 6,50 | 1,34 1,33 1,31 1,30 | 0,95 1,24 1,49 1,77 | 0,68 0,68 0,67 0,68 | | |
| 40.3 40.4 40.5 40.6 | | 3 4 5 6 | | 2,35 3,08 3,79 4,48 | 1,84 2,42 2,97 3,52 | 1,07 1,12 1,16 1,20 | 3,45 4,48 5,43 6,33 | 1,21 1,21 1,20 1,19 | 5,45 7,09 8,64 9,98 | 1,52 1,52 1,51 1,49 | 1,44 1,86 2,22 2,67 | 0,78 0,78 0,77 0,77 | | |
| 45.4 45.5 45.6 45.7 | 45 | 4 5 6 7 | 7 | 3,49 4,30 5,09 5,86 | 2,74 3,38 4,00 4,60 | 1,23 1,28 1,32 1,36 | 6,43 7,83 9,16 10,40 | 1,36 1,35 1,34 1,33 | 10,20 12,40 14,50 16,40 | 1,71 1,70 1,69 1,67 | 2,68 3,25 3,83 4,39 | 0,88 0,87 0,87 0,87 | | |
| 50.4 50.5 50.6 50.7 50.8 50.9 | | 4 5 6 7 8 9 | | 3,89 4,80 5,69 6,56 7,41 8,24 | 3,06 3,77 4,47 5,15 5,82 6,47 | 1,36 1,40 1,45 1,49 1,52 1,56 | 8,97 11,00 12,80 14,60 16,30 17,90 | 1,52 1,51 1,50 1,49 1,48 1,47 | 14,20 17,40 20,40 23,10 25,70 28,10 | 1,91 1,90 1,89 1,88 1,86 1,85 | 3,73 4,59 5,24 6,02 6,87 7,67 | 0,98 0,98 0,96 0,96 0,96 0,97 | | |
| 55.5 55.6 55.8 55.10 | | 55 | | 5 6 8 10 | 8 | 5,32 6,31 8,23 10,10 | 4,18 4,95 6,46 7,90 | 1,52 1,56 1,64 1,72 | 14,70 17,30 22,10 26,30 | 1,66 1,66 1,64 1,62 | 23,30 27,40 34,80 41,40 | 2,09 2,08 2,06 2,02 | 6,11 7,24 9,35 11,30 | 1,07 1,07 1,07 1,06 |
| 60.5 60.6 60.8 60.10 | | | | 5 6 8 10 | | 5,82 6,91 9,08 11,10 | 4,57 5,42 7,09 8,69 | 1,64 1,69 1,77 1,85 | 19,40 22,80 29,10 34,90 | 1,82 1,82 1,80 1,78 | 30,70 36,10 46,10 55,10 | 2,30 2,29 2,26 2,23 | 8,08 9,43 12,10 14,60 | 1,17 1,17 1,16 1,15 |
| 65.6 65.7 65.8 65.9 65.11 | 65 | | 6 7 8 9 11 | 9 | | 7,53 8,70 9,85 11,00 13,20 | 5,91 6,83 7,73 8,62 10,30 | 1,80 1,85 1,89 1,93 2,00 | 29,20 33,40 37,50 41,30 48,80 | 1,97 1,96 1,95 1,94 1,91 | 46,30 53,00 59,40 65,40 76,80 | 2,48 2,47 2,46 2,44 2,42 | 12,10 13,80 15,60 17,20 20,70 | 1,27 1,26 1,26 1,25 1,25 |

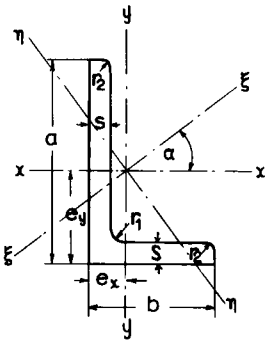
Π Ι Ν Α Ξ 28 (συνέχεια)

| Σή- μανσις L | a | s | r ₁ | F | G | e | I _x =I _y | i _x =i _y | I _ξ | i _ξ | I _η | i _η |
|--------------------|-----|-------|----------------|-----------------|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | mm | | | cm ² | kg/m | cm | cm ⁴ | cm | cm ⁴ | cm | cm ⁴ | cm |
| 70.6 | 70 | 6 | 9 | 8,13 | 6,38 | 1,93 | 36,9 | 2,13 | 58,5 | 2,68 | 15,3 | 1,37 |
| 70.7 | | 7 | | 9,40 | 7,38 | 1,97 | 42,4 | 2,12 | 67,1 | 2,67 | 17,6 | 1,37 |
| 70.9 | | 9 | | 11,90 | 9,34 | 2,05 | 52,6 | 2,10 | 83,1 | 2,64 | 22,0 | 1,36 |
| 70.11 | | 11 | | 14,30 | 11,20 | 2,13 | 61,8 | 2,08 | 97,6 | 2,61 | 26,0 | 1,35 |
| 75.6 | 75 | 6 | 10 | 8,75 | 6,87 | 2,04 | 45,6 | 2,28 | 72,2 | 2,87 | 18,9 | 1,47 |
| 75.7 | | 7 | | 10,10 | 7,94 | 2,09 | 52,4 | 2,28 | 83,6 | 2,88 | 21,1 | 1,46 |
| 75.8 | | 8 | | 11,50 | 9,03 | 2,13 | 58,9 | 2,26 | 93,3 | 2,85 | 24,4 | 1,46 |
| 75.10 | | 10 | | 14,10 | 11,10 | 2,21 | 71,4 | 2,25 | 113 | 2,83 | 29,8 | 1,45 |
| 75.12 | 12 | 16,70 | 13,10 | 2,29 | 82,4 | 2,22 | 130 | 2,79 | 34,7 | 1,44 | | |
| 80.7 | 80 | 7 | 10 | 10,80 | 8,49 | 2,21 | 64,2 | 2,44 | 102 | 3,07 | 26,5 | 1,57 |
| 80.8 | | 8 | | 12,30 | 9,66 | 2,26 | 72,3 | 2,42 | 115 | 3,06 | 29,6 | 1,55 |
| 80.10 | | 10 | | 15,10 | 11,90 | 2,34 | 87,5 | 2,41 | 139 | 3,03 | 35,9 | 1,54 |
| 80.12 | | 12 | | 17,90 | 14,10 | 2,41 | 102 | 2,39 | 161 | 3,00 | 43,0 | 1,53 |
| 80.14 | 14 | 20,60 | 16,10 | 2,48 | 115 | 2,36 | 181 | 2,96 | 48,6 | 1,54 | | |
| 90.8 | 90 | 8 | 11 | 13,90 | 10,90 | 2,50 | 104 | 2,74 | 166 | 3,45 | 43,1 | 1,76 |
| 90.9 | | 9 | | 15,50 | 12,20 | 2,54 | 116 | 2,74 | 184 | 3,45 | 47,8 | 1,76 |
| 90.11 | | 11 | | 18,70 | 14,70 | 2,62 | 138 | 2,72 | 218 | 3,41 | 57,1 | 1,75 |
| 90.13 | | 13 | | 21,80 | 17,10 | 2,70 | 158 | 2,69 | 250 | 3,39 | 65,9 | 1,74 |
| 90.16 | 16 | 26,40 | 20,70 | 2,81 | 186 | 2,66 | 294 | 3,34 | 79,1 | 1,73 | | |
| 100.8 | 100 | 8 | 12 | 15,50 | 12,20 | 2,74 | 145 | 3,06 | 230 | 3,85 | 59,9 | 1,96 |
| 100.10 | | 10 | | 19,20 | 15,10 | 2,82 | 177 | 3,04 | 280 | 3,82 | 73,3 | 1,95 |
| 100.12 | | 12 | | 22,70 | 17,80 | 2,90 | 207 | 3,02 | 328 | 3,80 | 86,2 | 1,95 |
| 100.14 | | 14 | | 26,20 | 20,60 | 2,98 | 235 | 3,00 | 372 | 3,77 | 98,3 | 1,94 |
| 100.16 | 16 | 29,60 | 23,20 | 3,06 | 262 | 2,97 | 413 | 3,74 | 111 | 1,93 | | |
| 100.20 | 20 | 36,20 | 28,40 | 3,20 | 311 | 2,93 | 487 | 3,67 | 135 | 1,93 | | |
| 110.10 | 110 | 10 | 12 | 21,20 | 16,60 | 3,07 | 239 | 3,36 | 379 | 4,23 | 98,6 | 2,16 |
| 110.12 | | 12 | | 25,10 | 19,70 | 3,15 | 280 | 3,34 | 444 | 4,21 | 116 | 2,15 |
| 110.14 | | 14 | | 29,00 | 22,80 | 3,21 | 319 | 3,32 | 505 | 4,18 | 133 | 2,14 |
| 120.11 | 120 | 11 | 13 | 25,40 | 19,90 | 3,36 | 341 | 3,66 | 541 | 4,62 | 140 | 2,35 |
| 120.12 | | 12 | | 27,50 | 21,60 | 3,40 | 368 | 3,65 | 584 | 4,60 | 152 | 2,35 |
| 120.13 | | 13 | | 29,70 | 23,30 | 3,44 | 394 | 3,64 | 625 | 4,59 | 162 | 2,34 |
| 120.15 | | 15 | | 33,90 | 26,60 | 3,51 | 446 | 3,63 | 705 | 4,56 | 186 | 2,34 |
| 130.12 | 130 | 12 | 14 | 30,00 | 23,60 | 3,64 | 472 | 3,97 | 750 | 5,00 | 194 | 2,54 |
| 130.14 | | 14 | | 34,70 | 27,20 | 3,72 | 540 | 3,94 | 857 | 4,97 | 223 | 2,53 |
| 130.16 | | 16 | | 39,30 | 30,90 | 3,80 | 605 | 3,92 | 959 | 4,94 | 251 | 2,52 |
| 140.13 | 140 | 13 | 15 | 35,00 | 27,50 | 3,92 | 638 | 4,27 | 1 010 | 5,38 | 262 | 2,74 |
| 140.15 | | 15 | | 40,00 | 31,40 | 4,00 | 723 | 4,25 | 1 150 | 5,36 | 298 | 2,73 |
| 150.12 | 150 | 12 | 16 | 34,80 | 27,30 | 4,12 | 737 | 4,60 | 1 170 | 5,80 | 303 | 2,95 |
| 150.14 | | 14 | | 40,30 | 31,60 | 4,21 | 845 | 4,58 | 1 340 | 5,77 | 347 | 2,94 |
| 150.15 | | 15 | | 43,00 | 33,80 | 4,25 | 898 | 4,57 | 1 430 | 5,76 | 370 | 2,93 |
| 150.16 | | 16 | | 45,70 | 35,90 | 4,29 | 949 | 4,56 | 1 510 | 5,74 | 391 | 2,93 |
| 150.18 | | 18 | | 51,00 | 40,10 | 4,36 | 1 050 | 4,54 | 1 670 | 5,70 | 438 | 2,93 |
| 150.20 | | 20 | | 56,30 | 44,20 | 4,44 | 1 150 | 4,51 | 1 820 | 5,68 | 477 | 2,91 |
| 160.15 | 160 | 15 | 17 | 46,10 | 36,20 | 4,49 | 1 100 | 4,88 | 1 750 | 6,15 | 453 | 3,14 |
| 160.17 | | 17 | | 51,80 | 40,70 | 4,57 | 1 230 | 4,86 | 1 950 | 6,13 | 506 | 3,13 |
| 160.19 | | 19 | | 57,50 | 45,10 | 4,65 | 1 350 | 4,84 | 2 140 | 6,10 | 558 | 3,12 |
| 180.16 | 180 | 16 | 18 | 55,40 | 43,50 | 5,02 | 1 680 | 5,51 | 2 690 | 6,96 | 679 | 3,50 |
| 180.18 | | 18 | | 61,90 | 48,60 | 5,10 | 1 870 | 5,49 | 2 970 | 6,93 | 757 | 3,49 |
| 180.20 | | 20 | | 68,40 | 53,70 | 5,18 | 2 040 | 5,47 | 3 260 | 6,90 | 830 | 3,49 |
| 180.22 | | 22 | | 74,70 | 58,60 | 5,26 | 2 210 | 5,44 | 3 510 | 6,86 | 918 | 3,50 |
| 200.16 | 200 | 16 | 18 | 61,80 | 48,50 | 5,52 | 2 340 | 6,15 | 3 740 | 7,78 | 943 | 3,91 |
| 200.18 | | 18 | | 69,10 | 54,30 | 5,60 | 2 600 | 6,13 | 4 150 | 7,75 | 1 050 | 3,90 |
| 200.20 | | 20 | | 76,40 | 59,90 | 5,68 | 2 850 | 6,11 | 4 540 | 7,72 | 1 160 | 3,89 |
| 200.24 | | 24 | | 90,60 | 71,10 | 5,84 | 3 330 | 6,06 | 5 280 | 7,64 | 1 380 | 3,90 |
| 200.28 | | 28 | | 105,00 | 82,00 | 5,99 | 3 780 | 6,02 | 5 990 | 7,57 | 1 580 | 3,89 |

Π Ι Ν Α Κ 2 9

Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων
άνισοσκελών γωνιακών ελασμάτων.

(DIN - 1029 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)



| Σή- μανσις L | a | b | s | r ₁ | F | G | e _x | e _y | εφα | I _x | I _y | I _ξ | I _η |
|--------------------------------|----|----|--------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | mm | | | | cm ² | kg/m | cm | cm | | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ |
| 30.20.3 30.20.4 | 30 | 20 | 3 4 | 3,5 | 1,42 1,85 | 1,11 1,45 | 0,99 1,03 | 0,50 0,54 | 0,431 0,423 | 1,25 1,59 | 0,44 0,55 | 1,43 1,81 | 0,25 0,33 |
| 40.20.3 40.20.4 | 40 | 20 | 3 4 | 3,5 | 1,72 2,25 | 1,35 1,77 | 1,43 1,47 | 0,44 0,48 | 0,259 0,252 | 2,79 3,59 | 0,47 0,60 | 2,96 3,79 | 0,30 0,39 |
| 45.30.3 45.30.4 45.30.5 | 45 | 30 | 3 4 5 | 4,5 | 2,19 2,87 3,53 | 1,72 2,25 2,77 | 1,43 1,48 1,52 | 0,70 0,74 0,78 | 0,436 0,436 0,430 | 4,17 5,78 6,99 | 1,60 2,05 2,47 | 5,15 6,65 8,02 | 0,93 1,18 1,44 |
| 50.30.5 | 50 | 30 | 5 | 4,5 | 3,78 | 2,96 | 1,73 | 0,74 | 0,358 | 9,41 | 2,54 | 10,40 | 1,56 |
| 50.40.4 50.40.5 | 50 | 40 | 4 5 | 4 | 3,46 4,27 | 2,71 3,35 | 1,52 1,56 | 1,03 1,07 | 0,629 0,625 | 8,54 10,40 | 4,86 5,89 | 10,90 13,30 | 2,46 3,02 |
| 60.30.5 60.30.7 | 60 | 30 | 5 7 | 6 | 4,29 5,85 | 3,37 4,59 | 2,15 2,24 | 0,68 0,76 | 0,256 0,248 | 15,60 20,70 | 2,60 3,41 | 16,50 21,80 | 1,69 2,28 |
| 60.40.5 60.40.6 60.40.7 | 60 | 40 | 5 6 7 | 6 | 4,79 5,68 6,55 | 3,76 4,46 5,14 | 1,96 2,00 2,04 | 0,97 1,01 1,05 | 0,437 0,433 0,429 | 17,20 20,10 23,00 | 6,11 7,12 8,07 | 19,80 23,10 26,30 | 3,50 4,12 4,73 |
| 65.50.5 65.50.7 65.50.9 | 65 | 50 | 5 7 9 | 6,5 | 5,54 7,60 9,58 | 4,35 5,97 7,52 | 1,99 2,07 2,15 | 1,25 1,33 1,41 | 0,583 0,574 0,567 | 23,10 31,00 38,20 | 11,90 15,80 19,40 | 28,80 38,40 47,00 | 6,21 8,37 10,50 |
| 75.50.5 75.50.7 75.50.9 | 75 | 50 | 5 7 9 | 6,5 | 6,04 8,30 10,50 | 4,74 6,51 8,23 | 2,40 2,48 2,56 | 1,17 1,25 1,32 | 0,437 0,433 0,427 | 34,40 46,40 57,40 | 12,30 16,50 20,20 | 39,60 53,30 65,70 | 7,10 9,56 11,90 |
| 75.55.5 75.55.7 75.55.9 | 75 | 55 | 5 7 9 | 7 | 6,30 8,66 10,90 | 4,95 6,80 8,59 | 2,31 2,40 2,47 | 1,33 1,41 1,48 | 0,590 0,525 0,518 | 35,50 47,90 59,40 | 16,20 21,80 26,80 | 43,10 57,90 71,30 | 8,68 11,80 14,80 |
| 80.40.6 80.40.8 | 80 | 40 | 6 8 | 7 | 6,89 9,01 | 5,41 7,07 | 2,85 2,94 | 0,88 0,95 | 0,259 0,253 | 44,90 57,60 | 7,59 9,68 | 47,60 60,90 | 4,90 6,41 |
| 80.65.6 80.65.8 80.65.10 | 80 | 65 | 6 8 10 | 8 | 8,41 11,00 13,60 | 6,60 8,66 10,70 | 2,39 2,47 2,55 | 1,65 1,73 1,81 | 0,649 0,645 0,640 | 52,80 68,10 82,20 | 31,20 40,10 48,30 | 68,50 88,00 106,00 | 15,60 20,30 24,80 |
| 90.60.6 90.60.8 | 90 | 60 | 6 8 | 7 | 8,69 11,40 | 6,82 8,96 | 2,89 2,97 | 1,41 1,49 | 0,442 0,437 | 71,70 92,50 | 25,80 33,00 | 82,80 107,00 | 14,60 19,00 |
| 90.75.7 | 90 | 75 | 7 | 8,5 | 11,10 | 8,74 | 2,67 | 1,93 | 0,683 | 88,10 | 55,50 | 117,00 | 27,10 |

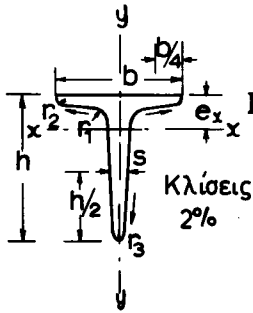
Π Ι Ν Α Κ Σ 2 9 (συνέχεια)

| Ση- μανοίς L | a | b | s | r ₁ | F | G | e _x | e _y | εφα | I _x | I _y | I _z | I _η |
|--------------------|-----|-----|----|----------------|-----------------|-------|----------------|----------------|-------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | mm | | | | cm ² | kg/m | cm | cm | | cm ⁴ | | | |
| 100.50.6 | 100 | 50 | 6 | 9 | 8,73 | 6,85 | 3,49 | 1,04 | 0,263 | 89,7 | 15,3 | 95,2 | 9,78 |
| 100.50.8 | | | 8 | | 11,5 | 8,99 | 3,59 | 1,13 | 0,258 | 116 | 19,5 | 123 | 12,6 |
| 100.50.10 | | | 10 | | 14,1 | 11,10 | 3,67 | 1,20 | 0,252 | 141 | 23,4 | 149 | 15,5 |
| 100.65.7 | 100 | 65 | 7 | 10 | 11,2 | 8,77 | 3,23 | 1,51 | 0,419 | 113 | 37,6 | 128 | 21,6 |
| 100.65.9 | | | 9 | | 14,2 | 11,1 | 3,32 | 1,59 | 0,415 | 141 | 46,7 | 160 | 27,2 |
| 100.65.11 | | | 11 | | 17,1 | 13,4 | 3,40 | 1,67 | 0,410 | 167 | 55,1 | 190 | 32,6 |
| 100.75.7 | 100 | 75 | 7 | 10 | 11,9 | 9,32 | 3,06 | 1,83 | 0,553 | 118 | 56,9 | 145 | 30,1 |
| 100.75.9 | | | 9 | | 15,1 | 11,8 | 3,15 | 1,91 | 0,549 | 148 | 71,0 | 181 | 37,8 |
| 100.75.11 | | | 11 | | 18,2 | 14,3 | 3,23 | 1,99 | 0,545 | 176 | 84,0 | 214 | 45,4 |
| 120.80.8 | 120 | 80 | 8 | 11 | 15,5 | 12,2 | 3,83 | 1,87 | 0,441 | 226 | 80,8 | 261 | 45,8 |
| 120.80.10 | | | 10 | | 19,1 | 15,0 | 3,92 | 1,95 | 0,438 | 276 | 98,1 | 318 | 56,1 |
| 120.80.12 | | | 12 | | 22,7 | 17,8 | 4,00 | 2,03 | 0,433 | 323 | 114,0 | 371 | 66,1 |
| 120.80.14 | | | 14 | | 26,2 | 20,5 | 4,08 | 2,10 | 0,429 | 368 | 130,0 | 421 | 75,8 |
| 130.65.8 | 130 | 65 | 8 | 11 | 15,1 | 11,9 | 4,56 | 1,37 | 0,263 | 263 | 44,8 | 280 | 28,6 |
| 130.65.10 | | | 10 | | 18,6 | 14,6 | 4,65 | 1,45 | 0,259 | 321 | 54,2 | 340 | 35,0 |
| 130.65.12 | | | 12 | | 22,1 | 17,3 | 4,74 | 1,53 | 0,255 | 376 | 63,0 | 397 | 41,2 |
| 130.75.8 | 130 | 75 | 8 | 10,5 | 15,9 | 12,5 | 4,36 | 1,65 | 0,339 | 276 | 68,3 | 308 | 41,3 |
| 130.75.10 | | | 10 | | 19,6 | 15,4 | 4,45 | 1,73 | 0,336 | 337 | 82,9 | 369 | 50,6 |
| 130.75.12 | | | 12 | | 23,3 | 18,3 | 4,53 | 1,81 | 0,332 | 395 | 96,5 | 432 | 59,9 |
| 130.90.10 | 130 | 90 | 10 | 12 | 21,2 | 16,6 | 4,15 | 2,18 | 0,472 | 358 | 141,0 | 420 | 78,5 |
| 130.90.12 | | | 12 | | 25,1 | 19,7 | 4,24 | 2,26 | 0,468 | 420 | 165,0 | 492 | 92,6 |
| 150.75.9 | 150 | 75 | 9 | 10,5 | 19,5 | 15,3 | 5,28 | 1,57 | 0,265 | 455 | 78,3 | 484 | 50,0 |
| 150.75.11 | | | 11 | | 23,6 | 18,6 | 5,37 | 1,65 | 0,261 | 545 | 93,0 | 578 | 59,8 |
| 150.90.10 | 150 | 90 | 10 | 12,5 | 23,2 | 18,2 | 4,99 | 2,03 | 0,360 | 532 | 145,0 | 589 | 88,0 |
| 150.90.12 | | | 12 | | 27,5 | 21,6 | 5,08 | 2,11 | 0,358 | 626 | 170,0 | 693 | 103,0 |
| 150.100.10 | 150 | 100 | 10 | 13 | 24,2 | 19,0 | 4,80 | 2,34 | 0,442 | 552 | 198,0 | 637 | 112,0 |
| 150.100.12 | | | 12 | | 28,7 | 22,6 | 4,89 | 2,42 | 0,439 | 650 | 232,0 | 749 | 132,0 |
| 150.100.14 | | | 14 | | 33,2 | 26,1 | 4,97 | 2,50 | 0,435 | 744 | 264,0 | 856 | 152,0 |
| 160.80.10 | 160 | 80 | 10 | 13 | 23,2 | 18,2 | 5,63 | 1,69 | 0,263 | 611 | 104,0 | 648 | 67,0 |
| 160.80.12 | | | 12 | | 27,5 | 21,6 | 5,72 | 1,77 | 0,259 | 720 | 122,0 | 763 | 78,9 |
| 160.80.14 | | | 14 | | 31,8 | 25,0 | 5,81 | 1,85 | 0,256 | 823 | 139,0 | 871 | 90,5 |
| 180.90.10 | 180 | 90 | 10 | 14 | 26,2 | 20,6 | 6,28 | 1,85 | 0,262 | 880 | 151,0 | 934 | 97,4 |
| 180.90.12 | | | 12 | | 31,2 | 24,5 | 6,37 | 1,93 | 0,261 | 1 040 | 177,0 | 1 100 | 114,0 |
| 180.90.14 | | | 14 | | 36,1 | 28,3 | 6,46 | 2,01 | 0,259 | 1 190 | 202,0 | 1 260 | 131,0 |
| 200.100.10 | 200 | 100 | 10 | 15 | 29,2 | 23,0 | 6,93 | 2,01 | 0,266 | 1 220 | 210,0 | 1 300 | 133,0 |
| 200.100.12 | | | 12 | | 34,8 | 27,3 | 7,03 | 2,10 | 0,264 | 1 440 | 247,0 | 1 530 | 158,0 |
| 200.100.14 | | | 14 | | 40,3 | 31,6 | 7,12 | 2,18 | 0,262 | 1 650 | 282,0 | 1 760 | 181,0 |
| 200.100.16 | | | 16 | | 45,7 | 35,9 | 7,20 | 2,26 | 0,259 | 1 860 | 316,0 | 1 970 | 204,0 |
| 250.90.10 | 250 | 90 | 10 | 15 | 33,2 | 26,1 | 9,45 | 1,56 | 0,154 | 2 170 | 161,0 | 2 220 | 112,0 |
| 250.90.12 | | | 12 | | 39,6 | 31,1 | 9,55 | 1,65 | 0,153 | 2 570 | 189,0 | 2 630 | 132,0 |
| 250.90.14 | | | 14 | | 45,9 | 36,0 | 9,65 | 1,73 | 0,152 | 2 960 | 216,0 | 3 020 | 152,0 |
| 250.90.16 | | | 16 | | 52,1 | 40,9 | 9,74 | 1,81 | 0,150 | 3 330 | 242,0 | 3 400 | 171,0 |

Π Ι Ν Α Ξ 3 0

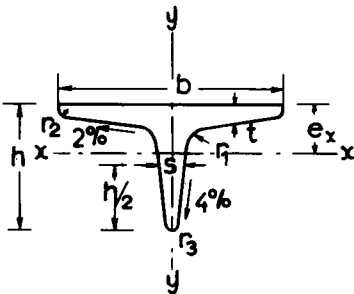
Γεωμετρικά δεδομένα προτύπων χαλυβδίνων
έλασμάτων με διατομήν σχήματος ταῦ.

(DIN - 1024 - Έκδοσις Ὀκτωβρίου 1963)



Υ Ψ Ι Κ Ο Ρ Μ Α

| Σή- μανσις T | h | b | s=t | r ₁ | F cm ² | G kg/m | e _x cm | I _x cm ⁴ | W _x cm ³ | i _x cm | I _y cm ⁴ | W _y cm ³ | i _y cm |
|--------------------|-----|-----|-----|----------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | mm | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 20 | 20 | 3 | 3 | 1,12 | 0,88 | 0,58 | 0,38 | 0,27 | 0,58 | 0,20 | 0,20 | 0,42 |
| 25 | 25 | 25 | 3,5 | 3,5 | 1,64 | 1,29 | 0,73 | 0,87 | 0,49 | 0,73 | 0,43 | 0,34 | 0,51 |
| 30 | 30 | 30 | 4 | 4 | 2,26 | 1,77 | 0,85 | 1,72 | 0,80 | 0,87 | 0,87 | 0,58 | 0,62 |
| 35 | 35 | 35 | 4,5 | 4,5 | 2,97 | 2,33 | 0,99 | 3,10 | 1,23 | 1,04 | 1,57 | 0,90 | 0,73 |
| 40 | 40 | 40 | 5 | 5 | 3,77 | 2,96 | 1,12 | 5,28 | 1,84 | 1,18 | 2,58 | 1,29 | 0,83 |
| 45 | 45 | 45 | 5,5 | 5,5 | 4,67 | 3,67 | 1,26 | 8,13 | 2,51 | 1,32 | 4,01 | 1,78 | 0,93 |
| 50 | 50 | 50 | 6 | 6 | 5,66 | 4,44 | 1,39 | 12,1 | 3,36 | 1,46 | 6,06 | 2,42 | 1,03 |
| 60 | 60 | 60 | 7 | 7 | 7,94 | 6,23 | 1,66 | 23,8 | 5,48 | 1,73 | 12,20 | 4,07 | 1,24 |
| 70 | 70 | 70 | 8 | 8 | 10,60 | 8,32 | 1,94 | 44,5 | 8,79 | 2,05 | 22,10 | 6,32 | 1,44 |
| 80 | 80 | 80 | 9 | 9 | 13,60 | 10,70 | 2,22 | 73,7 | 12,80 | 2,33 | 37,00 | 9,25 | 1,65 |
| 90 | 90 | 90 | 10 | 10 | 17,10 | 13,40 | 2,48 | 119 | 18,20 | 2,64 | 58,50 | 13,00 | 1,85 |
| 100 | 100 | 100 | 11 | 11 | 20,90 | 16,40 | 2,74 | 179 | 24,60 | 2,92 | 88,30 | 17,70 | 2,05 |
| 120 | 120 | 120 | 13 | 13 | 29,60 | 23,20 | 3,28 | 366 | 42,00 | 3,51 | 178,0 | 29,70 | 2,45 |
| 140 | 140 | 140 | 15 | 15 | 39,90 | 31,30 | 3,80 | 660 | 64,70 | 4,07 | 330,0 | 47,20 | 2,88 |



Π Λ Α Τ Υ Π Ε Λ Μ Α

| Σή- μανσις TB | h | b | s=t | r ₁ | F cm ² | G kg/m | e _x cm | I _x cm ⁴ | W _x cm ³ | i _x cm | I _y cm ⁴ | W _y cm ³ | i _y cm |
|---------------------|----|-----|-----|----------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | mm | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 30 | 60 | 5,5 | 5,5 | 4,64 | 3,64 | 0,67 | 2,58 | 1,11 | 0,75 | 8,62 | 2,87 | 1,36 |
| 35 | 35 | 70 | 6 | 6 | 5,94 | 4,66 | 0,77 | 4,49 | 1,65 | 0,87 | 15,10 | 4,91 | 1,59 |
| 40 | 40 | 80 | 7 | 7 | 7,91 | 6,21 | 0,88 | 7,81 | 2,50 | 0,99 | 28,50 | 7,13 | 1,90 |
| 50 | 50 | 100 | 8,5 | 8,5 | 12,00 | 9,42 | 1,09 | 18,70 | 4,78 | 1,25 | 67,70 | 13,50 | 2,38 |
| 60 | 60 | 120 | 10 | 10 | 17,00 | 13,40 | 1,30 | 38,00 | 8,09 | 1,49 | 137,00 | 22,80 | 2,84 |

**Συντελεστές λυγισμού (ω) χαλυβδίνων έλασμάτων.
(DIN 4114)**

α) Διά χάλυβα St 37

| $\lambda = \frac{l_k}{i_{\min}}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | λ |
|----------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 20 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,07 | 1,08 | 20 |
| 30 | 1,08 | 1,09 | 1,09 | 1,10 | 1,10 | 1,11 | 1,11 | 1,12 | 1,13 | 1,13 | 30 |
| 40 | 1,14 | 1,14 | 1,15 | 1,16 | 1,16 | 1,17 | 1,18 | 1,19 | 1,19 | 1,20 | 40 |
| 50 | 1,21 | 1,22 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 1,28 | 1,29 | 50 |
| 60 | 1,30 | 1,31 | 1,32 | 1,33 | 1,34 | 1,35 | 1,36 | 1,37 | 1,39 | 1,40 | 60 |
| 70 | 1,41 | 1,42 | 1,44 | 1,45 | 1,46 | 1,48 | 1,49 | 1,50 | 1,52 | 1,53 | 70 |
| 80 | 1,55 | 1,56 | 1,58 | 1,59 | 1,61 | 1,62 | 1,64 | 1,66 | 1,68 | 1,69 | 80 |
| 90 | 1,71 | 1,73 | 1,74 | 1,76 | 1,78 | 1,80 | 1,82 | 1,84 | 1,86 | 1,88 | 90 |
| 100 | 1,90 | 1,92 | 1,94 | 1,96 | 1,98 | 2,00 | 2,02 | 2,05 | 2,07 | 2,09 | 100 |
| 110 | 2,11 | 2,14 | 2,16 | 2,18 | 2,21 | 2,23 | 2,27 | 2,31 | 2,35 | 2,39 | 110 |
| 120 | 2,43 | 2,47 | 2,51 | 2,55 | 2,60 | 2,64 | 2,68 | 2,72 | 2,77 | 2,81 | 120 |
| 130 | 2,85 | 2,90 | 2,94 | 2,99 | 3,03 | 3,08 | 3,12 | 3,17 | 3,22 | 3,26 | 130 |
| 140 | 3,31 | 3,36 | 3,41 | 3,45 | 3,50 | 3,55 | 3,60 | 3,65 | 3,70 | 3,75 | 140 |
| 150 | 3,80 | 3,85 | 3,90 | 3,95 | 4,00 | 4,06 | 4,11 | 4,16 | 4,22 | 4,27 | 150 |
| 160 | 4,32 | 4,38 | 4,43 | 4,49 | 4,54 | 4,60 | 4,65 | 4,71 | 4,77 | 4,82 | 160 |
| 170 | 4,88 | 4,94 | 5,00 | 5,05 | 5,11 | 5,17 | 5,23 | 5,29 | 5,35 | 5,41 | 170 |
| 180 | 5,46 | 5,53 | 5,59 | 5,66 | 5,72 | 5,78 | 5,84 | 5,91 | 5,97 | 6,03 | 180 |
| 190 | 6,10 | 6,16 | 6,23 | 6,29 | 6,36 | 6,42 | 6,49 | 6,55 | 6,62 | 6,69 | 190 |
| 200 | 6,75 | 6,82 | 6,89 | 6,96 | 7,03 | 7,10 | 7,17 | 7,24 | 7,31 | 7,38 | 200 |
| 210 | 7,45 | 7,52 | 7,59 | 7,66 | 7,73 | 7,81 | 7,88 | 7,95 | 8,03 | 8,10 | 210 |
| 220 | 8,17 | 8,25 | 8,32 | 8,40 | 8,47 | 8,55 | 8,63 | 8,70 | 8,78 | 8,86 | 220 |
| 230 | 8,93 | 9,01 | 9,09 | 9,17 | 9,25 | 9,33 | 9,41 | 9,49 | 9,57 | 9,65 | 230 |
| 240 | 9,73 | 9,81 | 9,89 | 9,97 | 10,05 | 10,14 | 10,22 | 10,30 | 10,39 | 10,47 | 240 |
| 250 | 10,55 | | | | | | | | | | 250 |

Π Ι Ν Α Ξ 3 1 (συνέχεια)

β) Διά χάλυβα St 52

| $\lambda = \frac{lk}{i_{\min}}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | λ |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 20 | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,08 | 1,08 | 1,09 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 20 |
| 30 | 1,11 | 1,12 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,15 | 1,16 | 1,17 | 1,18 | 30 |
| 40 | 1,19 | 1,19 | 1,20 | 1,21 | 1,22 | 1,23 | 1,24 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 40 |
| 50 | 1,28 | 1,30 | 1,31 | 1,32 | 1,33 | 1,35 | 1,36 | 1,37 | 1,39 | 1,40 | 50 |
| 60 | 1,41 | 1,43 | 1,44 | 1,46 | 1,48 | 1,49 | 1,51 | 1,53 | 1,54 | 1,56 | 60 |
| 70 | 1,58 | 1,60 | 1,62 | 1,64 | 1,66 | 1,68 | 1,70 | 1,72 | 1,74 | 1,77 | 70 |
| 80 | 1,79 | 1,81 | 1,83 | 1,86 | 1,88 | 1,91 | 1,93 | 1,95 | 1,98 | 2,01 | 80 |
| 90 | 2,05 | 2,10 | 2,14 | 2,19 | 2,24 | 2,29 | 2,34 | 2,38 | 2,43 | 2,48 | 90 |
| 100 | 2,53 | 2,58 | 2,64 | 2,69 | 2,74 | 2,79 | 2,85 | 2,90 | 2,95 | 3,01 | 100 |
| 110 | 3,06 | 3,12 | 3,18 | 3,23 | 3,29 | 3,35 | 3,41 | 3,47 | 3,53 | 3,59 | 110 |
| 120 | 3,65 | 3,71 | 3,77 | 3,83 | 3,89 | 3,96 | 4,02 | 4,09 | 4,15 | 4,22 | 120 |
| 130 | 4,28 | 4,35 | 4,41 | 4,48 | 4,55 | 4,62 | 4,69 | 4,75 | 4,82 | 4,89 | 130 |
| 140 | 4,96 | 5,04 | 5,11 | 5,18 | 5,25 | 5,33 | 5,40 | 5,47 | 5,55 | 5,62 | 140 |
| 150 | 5,70 | 5,78 | 5,85 | 5,93 | 6,01 | 6,09 | 6,16 | 6,24 | 6,32 | 6,40 | 150 |
| 160 | 6,48 | 6,57 | 6,65 | 6,73 | 6,81 | 6,90 | 6,98 | 7,06 | 7,15 | 7,23 | 160 |
| 170 | 7,32 | 7,41 | 7,49 | 7,58 | 7,67 | 7,76 | 7,85 | 7,94 | 8,03 | 8,12 | 170 |
| 180 | 8,21 | 8,30 | 8,39 | 8,48 | 8,58 | 8,67 | 8,76 | 8,86 | 8,95 | 9,05 | 180 |
| 190 | 9,14 | 9,24 | 9,34 | 9,44 | 9,53 | 9,63 | 9,73 | 9,83 | 9,93 | 10,03 | 190 |
| 200 | 10,13 | 10,23 | 10,34 | 10,44 | 10,54 | 10,65 | 10,75 | 10,85 | 10,96 | 11,06 | 200 |
| 210 | 11,17 | 11,28 | 11,38 | 11,49 | 11,60 | 11,71 | 11,82 | 11,93 | 12,04 | 12,15 | 210 |
| 220 | 12,26 | 12,37 | 12,48 | 12,60 | 12,71 | 12,82 | 12,94 | 13,05 | 13,17 | 13,28 | 220 |
| 230 | 13,40 | 13,52 | 13,63 | 13,75 | 13,87 | 13,99 | 14,11 | 14,23 | 14,35 | 14,47 | 230 |
| 240 | 14,59 | 14,71 | 14,83 | 14,96 | 15,08 | 15,20 | 15,33 | 15,45 | 15,58 | 15,71 | 240 |
| 250 | 15,83 | | | | | | | | | | 250 |

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟΝ

(Οί ἀριθμοὶ ἀναφέρονται εἰς σελίδας τοῦ βιβλίου)

- Ἄγγειον τριχοειδὲς 7
 ἄγκιστρον 175 - 177
 ἀγκύρωσις 175 - 178, 194, 196, 197,
 202, 205, 221 - 223
- ἀγριέλαιο 15
 ἀδρανείας ἀκτίς 99, 100, 232, 234
 ἀδρανείας ροπή 232
 ἀέριον 160, 164
 ἀεροπλάνον 131, 198, 199
 ἀήρ πεπεσμένος 151
 αἰχμή 44 - 47, 50
 ἀκαθάρτων σωλὴν 124
 ἀκαμπτος πάκτωσις 195
 ἀκετυλένιον 160
 ἀκμή 112, 204, 205
 ἀκρόβαθρον 80
 ἄκρον διχαλωτὸν 175, 176
 ἀκτίς 9, 97, 232, 234
 ἀκτίς καμπυλότητος 232
 ἀλουμίνιον 7, 124, 125, 131, 160,
 166, 175, 182
- ἀμαξοποιία 60, 181
 ἀμείβων 66, 68 - 71, 182, 185, 186
 ἀμεινωτοσιμέντον 71, 182
 ἀναβαθμὸς 62, 63
 ἀναγωγικὴ φλόγα 161, 162
 ἀναγωγικὸν φαινόμενον 164
 ἀναρτήρ 218 - 220
 ἀνάρτησις 70, 86, 87, 93, 104, 223
 ἀνατροπὴ 222
 anchor bolt 175
 ἄνεμος 190
 ἀνθράκωμα 124
 ἀνθραξ 124 - 127, 129, 130
 ἀνισοτροπία 9, 20
 ἀνισότροπος 7, 8, 97
 ἄνοιγμα 23, 61, 62, 66, 68 - 70, 74,
 81, 83, 87, 89, 90, 118, 120, 132,
 173, 197, 207 - 209, 213, 214, 216,
 218, 219, 224
- ἄνοιγμα θεωρητικὸν 104
 ἀνομοιογενὴς 7, 8
 ἀνοξείδωτος 129, 146
 ἀνοχή 112, 113
 ἀντηρις 70, 73, 84
 ἀντιακουστικὴ πλάξ 26
- ἀντιανέμιος σύνδεσμος 72, 74, 87,
 88, 96, 183 - 186, 194, 195, 203
 ἀντίδρασις 86
 ἀντίδρασις χημικὴ 166
 ἀντισεισμικὴ κατασκευὴ 195
 ἀντιστάσεως ροπή 101, 232, 236
 ἀντιστήριξις 90 - 92, 115, 226
 ἀντοχὴ 1, 7, 15 - 17, 19, 22, 23, 26,
 39, 57, 58, 60, 79, 97 - 100, 102,
 104, 120, 122, 126 - 132, 179, 215,
 231, 239, 240
- ἀντοχὴ ὑλικῶν 231
 ἀντυξ 240, 241
 ἄνωσις 84 - 86, 93, 104
 ἀνωδομὴ 80
 ἀνώφλιον 79
 ἄξων 92, 111, 135, 226, 236, 250
 ἄξων δοκοῦ 88
 ἄξων κύριος 232
 ἄξων ὁδοῦ 81
 ἀποβάθρα 61
 ἀποκοχλίωσις 228
 ἀποξύλωσις 91, 114, 258
 ἀπόστασις 241, 253
 ἀπόψυξις 125
 ἄρθρωσις 72, 74, 115, 125, 131, 179,
 196, 197, 201, 203, 206, 217, 238
- ἄρμος 125, 168
 ἄρροζος 31, 111
 ἀσβεστοκονίαμα 64, 77
 ἀσετυλίνη 160
 acier 127
 ἀσφαλιστικὴ περόνη 178
 ἀσφαλικὴ ἐπάλειψις 62
 ἀσφαλικὸν ὑλικὸν 114
 ἀσφαλικὸς τάπης 89, 215
 ἀσφαλτοπίλημα 183
 ἀτμολέβησις 150
 ἀτμόσφαιρα 170
 αὐτοκίνητον 209
 ἀψίς 210
- Βάθρον 80, 81, 84, 116, 209, 218
 βάθρον μεταλλικὸν 209
 βάθρον ξύλινον 81
 Bailey 80, 179, 180, 215, 224, 228

- bain - marie 56
 βανάδιον 223, 252, 127
 βάρος 223, 252, 258
 βάρος ειδικόν 1, 120, 131, 257
 βάρος ἴδιον 120, 189, 214, 219
 βάρος συμβατικόν 257
 βάρους κέντρον 205, 232
 βάσις 175, 177, 194 - 197, 202,
 204 - 206
 βαφή 114, 129, 132
 βάψιμον 122
 βελανιδιά 16
 βελονόφυλλον (δένδρον) 15
 βένα 29
 βενζίνη 159
 verbundbrücken 215, 216
 βίβλος 12
 βίδα 33
 βιομηχανία μεταλλουργική 133
 βλήτρον 33, 39, 40, 44, 52, 54, 108,
 131, 147, 178, 179, 201, 242, 253
 βλήτρον μεταλλικόν 44
 βλήτρον ξύλινον 40
 βλήτρον χαλύβδινον 201
 block board 21
 bolt 175
 βόλτα 46, 172
 βολφράμιον 127
 βροχή 64, 65
 butt weld 167
 Γάντι 166
 γενική συγγραφή ὑποχρεώσεων 110
 γερανογέφυρα 197, 198
 γερανός 143, 144
 Gerber δοκός 217
 γερμανικόν πρότυπον 133
 γερμανικός κανονισμός 30, 133, 248,
 250, 252
 γέφυρα 6, 58, 93 - 96, 116, 120, 132,
 177, 212, 245
 γέφυρα δικτυωτή 213, 214
 γέφυρα δώροφος 209, 210
 γέφυρα ἐκ σκυροδέματος 94, 208
 γέφυρα θολωτή 89, 126
 γέφυρα κρεμαστή 130, 207, 208,
 219 - 223
 γέφυρα μεταλλική 117, 118, 126,
 181, 207, 209, 210, 213, 215, 217 -
 219, 221
 γέφυρα μικτή 209
 γέφυρα ξυλίνη 61, 79 - 85, 87 - 90,
 93, 115
 γέφυρα ὀδική 209, 210, 214, 215
 γέφυρα προσωρινή 80, 224
 γέφυρα σιδηρᾶ 117
 γέφυρα σιδηροδρομική 82, 83, 209,
 210, 214, 216
 γέφυρα χαλυβδίνη 207, 208
 γεφυροποιία 118, 123, 207
 γεφυροσκευή 80, 179, 180, 215, 224,
 228
 γεωμετρική μόρφωσις (ξύλων) 32
 γεωμετρικόν μέγεθος 230 - 233
 γήρανσις 132
 γιαγλι 64
 γκαζοτενεκές 160
 γκαμπαρί 177, 178
 Goldsmith (μέθοδος) 166
 weld 167
 wood laminated 23
 γραφίτης 125, 164, 165
 grover 173
 γυαλιά 166
 γυαλόχαρτο 112
 γύφτικο 159
 γύψος 7
 γωνία 137, 186, 220, 225
 γωνιακόν άκαμψίας 201, 202, 212,
 213, 247
 γωνιακόν έλασμα (βλ. έλασμα γω-
 νιακόν)
 γώνιασμα 112
 Δακτύλιος 43, 44, 48, 173
 δακτύλιος έλατηριωτός 48, 173
 δακτύλιος έτήσιος 9, 11 - 14, 97, 98,
 108
 δάπεδον 6, 54, 58, 59, 61, 63, 68,
 93, 116, 188
 δάπεδον ξύλινον 61, 63, 116
 δάπεδον πλαστικόν 59
 δένδρον 15
 δέντρο 16
 δεξαμενή 149, 150
 Dexion 145, 146, 187, 199, 226, 228
 δέστρα 60, 61
 διάβασις άνω 213
 διάβασις κάτω 213
 διαγράμμισις 109
 διαγώνιος 185, 193, 194, 199, 205,
 213, 224, 226, 235, 236
 διαδοκίς 81, 82, 87, 88, 210 - 215, 245
 διακόσμησις 124
 διάμετρος 100, 135, 150 - 153, 156,
 172, 177 - 179, 233, 239, 240, 241,
 249
 διαμήκης τομή 247

- διάνοιξις 115
 διαπήδησις 7
 διαρροή 130
 διαρροῆς ὄριον 130
 διάστασις 26, 27, 106, 112, 243 - 245, 248, 249, 253, 254, 256, 257
 διάστασις ὀνομαστική 26, 27, 112
 διάστασις πραγματική 112
 διάτμησις 98, 231, 237, 239, 240, 241
 διατμη - τική (- σεως) τάσις 98, 103, 229, 231, 237, 238, 241
 διατομή 22, 27 - 30, 36, 62, 63, 69 - 71, 82, 83, 97, 99, 102, 106, 109, 112, 126, 134 - 140, 143 - 145, 148, 149, 153, 170, 186, 189 - 191 200, 201, 209, 210, 216, 220, 222, 230, 232, 236 - 240, 242, 244, 246, 247, 251
 διατομή ἑξαγωνική 136
 διατομή κυκλική 44, 100, 135, 136, 207, 223
 διατομή net 234
 διατομή ὀρθογωνική 100, 101, 103, 137
 διατομή σύνθετος 185, 199, 211 - 214, 231, 233, 248
 διατομή τετραγωνική 136
 διατομή τυποποιημένη 249, 257
 διατομή ὠφέλιμος 234
 διελαστρον 134
 διεύθυνσις 97, - 101, 103
 διεύθυνσις ἀκτίνων 97
 διεύθυνσις ἐφαπτομένων 97
 διεύθυνσις ἰνῶν 97, 99 - 101, 103
 διεύθυνσις κυρία 97
 δικτύωμα 70, 181, 233, 235, 236, 243
 δικτυωτή κατασκευή 155, 156, 224, 230
 δικτυωτὸν 142
 δίπλαξ 28, 215
 διπλοσανίς 28
 δίσκος 43, 44, 201
 διχάγγιστρον 44, 50 - 52, 70, 91, 108
 δοκιμασία 256
 δοκός 23, 29, 45, 63, 66, 68, 69, 79, 93, 188, 202, 219, 226, 237
 δοκός ἀμφιέριςτος 62, 84, 104, 189, 216
 δοκός ἀμφιπροέχουσα 216, 217
 δοκός ἀντώσεως 84, 85
 δοκός ἀπλή 61
 δοκός Gerber 217
 δοκός δικτυωτή 87, 88, 90, 179, 189, 190, 213, 214
 δοκός κυρία 81 - 88, 90, 209 - 214, 216 - 218
 δοκός μεταλλική 179
 δοκός ξυλίνη 53, 86, 101, 104
 δοκός ὀλόσωμος 84, 211 - 213
 δοκός πατώματος 15
 δοκός Peiner (Πάινερ) 139, 140
 δοκός συνεχῆς 84, 86, 103, 104, 189, 217
 δοκός σύνθετος 40, 41, 53, 54, 83, 84, 211, 212
 δοκός σύνθετος καρφωτή 83
 δοκός τοξωτή 90
 δοκός χαλυβδίνη 211
 δόμησις 226
 δομική κατασκευή 122, 125, 130, 174, 175, 207, 238, 243
 δομική ξυλεία 12, 58
 δομικὸν ἔργον 54, 60, 110, 118, 119, 123, 124, 126, 132, 133, 180, 181, 225, 243
 δομικὸν μέταλλον 132, 133
 δομικὸν ὕλικὸν 1, 2, 4 - 6, 11, 117 - 122, 120, 124, 125
 δράπανον 150, 151
 δρῦς 16, 111
 δυνάμεων ζεύγος 197, 238
 δύναμις 32, 35, 39, 43, 49, 51, 53, 54, 72, 85, 91, 93, 149, 153, 159, 170, 173, 179, 194, 197
 δύναμις ἀξονική 99, 102, 103, 220, 221, 223, 226, 229, 236, 237, 241
 δύναμις ἐσωτερική 86, 103, 229, 230, 231, 239
 δύναμις ἐφελκυσ - μοῦ (- τική) 99, 103, 220, 222, 233, 236, 237
 δύναμις θλί - ψεως (- πτική) 69, 86, 99, 102, 103, 126, 222, 234, 235, 236
 δύναμις τέμνουσα 103, 229, 237, 238
 Ἔβενος 16
 ἐγκαρσία τομή 250
 ἐγκατάστασις ἐσωτερική 181, 225
 ἐγκοπὴ 46, 174
 ἔδαφος 64, 81, 93, 122, 177, 194, 196, 197, 205, 206, 222, 223
 εἰδικὴ συγγραφή ὑποχρεώσεων 110
 ἐσκαφή 115
 ἐκτεταμένον φύλλον 142
 ἐκτροχίας - ις (μός) 83, 216
 ἐλαιοχρωματισμός 15

- έλασις 127, 135
 έλασμα 126, 128, 130, 134 - 141, 143, 149, 150, 157, 162, 163, 165, 167 - 169, 190, 214, 237, 240, 241, 242, 249, 251, 253, 254, 257, 258
 έλασμα γωνιακόν 136, 144, 145, 176, 177, 185 - 187, 191, 193, 199 - 201, 204, 205, 211, 212, 226, 231, 235, 246, 248
 έλασμα γωνιακόν άνισοσκελές 136, 145, 212, 231, 232
 έλασμα γωνιακόν ίσοσκελές 136, 145, 231, 232, 235, 248
 έλασμα διάτρητον 144, 145, 187, 199, 226, 228
 έλασμα έπιστρώσεως 139 - 141, 215
 έλασμα έπίπεδον 200, 201, 211, 213, 233
 έλασμα ζήτα 136, 137, 186, 232, 249
 έλασμα πρότυπον (τυποποιημένον) 132, 134, 135, 146, 153, 155, 156, 186, 189, 193, 209, 211, 231, 232, 233, 239, 248
 έλασμα πτυχωτόν 191
 έλασμα χαλύβδινον 154, 186, 246
 έλαστικός σωλήν 160
 έλαστικότητα 7
 έλαστικότητα μέτρον 104
 έλαστρον 126, 128, 134
 έλατάκι 17
 έλατον (έλάτη) 15, 111
 έλατός 120, 126 - 128, 135
 έλάττωμα 14, 16, 30, 31, 98, 110 - 112
 έλαφρότης 132
 έλικωσις 46, 47, 172, 175
 έλκυσμός 129
 έλκυστήρ 67, 85, 86, 206
 έλκυστήρ μεταλλικός 86
 έμβαδόν 99, 103, 115, 116, 232 - 234, 237, 258
 έμβολον 34, 36, 41
 έμποτισμός 5, 62, 114
 ένέργεια (ήλεκτρική) 164, 206, 207
 ένίσχυσις 36, 211
 έντασις (ρεύματος) 164
 έντεριώνη 10, 13, 14, 109
 έντεριώνης άκτις 13, 109
 έντομον 2, 5, 15
 έντορμία 34 - 37, 39, 40, 43, 54, 63, 70, 78, 106, 113
 έντορμία ένισχυμένη 36, 37
 ένωσις χημική 124
 έξάγωνον κανονικόν 135
 έξέδρα 226
 έξώστης 126
 έπάλειψις 62, 114
 έπαλληλία 236, 238
 έπένδυσις 58, 77, 79, 117, 203, 226
 έπιβλέπων 257
 έπικάλυψις 132, 183
 έπιμέτρησις 110, 115, 116, 255, 257
 έπιμέτρησις τελική 257
 έπιμήκυνσις 127
 έπιπλον 6, 15, 16, 21, 48, 58, 59, 132
 έπιπλον μεταλλικόν 59
 έπιπλοποιία 54, 60
 έπισκευή 5, 83
 έπιστέγασις 67, 71 - 73, 124, 125, 142, 144, 178, 182, 199, 203
 έπίστρωσις 142
 έπιτεγίς 71 - 73, 182
 έπίτονος 206
 έπίχρισμα 77, 226, 258
 έργαλείον 117, 129, 150, 151, 172, 174, 228
 έργον 149, 191, 226, 244, 245, 256
 έργον δομικόν (βλ. δομικόν έργον)
 έργον λυόμενον 180
 έργον μεταλλικόν 181, 257
 έργον μόνιμον 104
 έργον προσωρινόν 104
 έργον οικοδομικόν 61, 143
 έργοστάσιον 54, 74, 132, 133, 143, 171, 181, 255
 έργοτάξιον 120, 123, 128, 143, 226
 έτερνίτης 182
 εύθύινος 111
 εύκαμπία 7
 έφαπτομένη 9, 97
 έφένδρανον 126, 131, 135, 177, 187, 188
 έφελκυσμός 70, 78, 98 - 100, 102, 126, 130, 220, 231, 233, 236, 237
 έφελκυσ-τική (-μου) δύναμις 99, 103, 220, 222, 233, 236, 237
 έφελκυσ-τική (-μου) τάσις 98 - 101, 126, 130, 229, 231, 233, 236, 237, 241
 έχμα 44
 Ζευκτόν 36, 51, 66 - 74, 79, 86, 181, 182, 184, 185, 187, 195, 214, 245, 248
 ζευκτόν δικτυωτόν 71
 ζευκτόν μεταλλικόν 181
 ζευκτόν ξύλινον 181
 ζήτα (έλασμα) 136, 137, 186, 232, 249

- joinery 58
zores 139
ζουμπάς 150, 151
ζύγισις 257, 258
- Ἡλιάγρα 45
ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια 164, 206, 207
ἠλεκτρικὴ σφύρα 151
ἠλεκτρικὸν κύκλωμα 164, 165
ἠλεκτρικὸν ρεῦμα 164
ἠλεκτρικὸν τόξον 164 - 166
ἠλεκτροδίδιον 164, 165
ἠλεκτροκόλλησις 160, 164, 165, 170, 171, 256
ἠλεκτρολυτικὴ μέθοδος 132
ἦλος 26, 43, 45, 63, 112, 135, 146 - 158, 178, 232, 234, 238, 250, 253, 258
ἦλος ἀμφικέφαλος 149, 150, 158, 172, 233, 256
ἦλος δίτημος 240, 241
ἦλος κοχλιοφόρος 44, 48 - 50, 52, 70, 146 - 148, 171 - 175, 179, 187, 188, 199, 202, 228, 233, 242, 249, 256
ἦλος κοχλιωτὸς 44, 46 - 48, 52, 70, 71
ἦλος μονότημος 239 - 241
ἦλος πολύτημος 240
ἦλος τετράτημος 240
ἦλος τρίτημος 240
ἦλωσις 45, 128, 147, 149 - 156, 172, 186 - 188, 201, 205, 211, 234, 240, 241, 249
ἦλωσις στεγανή 149, 150
ἦλωσις στερεά 149, 150
ἠμικυτταρίνη 7
ἠμισανίς 28
ἠχομονωτικὴ πλάξ 26
ἠχος 65
- Θεῖον 124, 125, 127
θεμέλιον 1, 81, 196
θεμελίωσις 80, 81, 110, 190, 202, 204
θερμότης 160, 166
θερμοκρασία 122, 125, 128, 159, 160, 164, 166, 170
θερμότης 26, 65, 160
θλι - πτικὴ (- ψεως) δύναμις 69, 86, 99, 102, 103, 126, 222, 234 - 236
θλι - πτικὴ (- ψεως) τάσις 98 - 102, 201, 229, 231, 235, - 237
θλιψίς 70, 78, 84, 92, 98, 100, 102, 126, 131, 215, 220, 231, 234, 236, 237
- θολίσκος 189
θόλος 220
θολότυπος 105
θραῦσις 128, 129, 241
θύρα 21, 117
- Ἰκρίωμα 6, 17, 51, 58, 61, 81, 92, 93, 115, 116, 225
ικρίωμα μεταλλικὸν 90, 181, 224, 226, 258
ικρίωμα ξύλινον 94 - 96, 225, 226
ικρίωμα σωληνωτὸν 90, 224, 258
ἴντα 46, 133
ἶς (ἶνα) 8, 9, 13, 14, 19, 20, 29 - 31, 97 - 104, 108, 109, 111
ἶς ἀκραία 102, 236
ἶσπα 76
ἴσργειον 189
ἴσορροπία 205, 206
ἴσοστατικός 217, 230
ἴστροπος 25, 231
ἴστος 59
ἴστος δικτυωτὸς 204
ἴστος μεταλλικὸς 177, 203 - 207
ἴστος ξύλινος 61, 204
ἴστος σωληνωτὸς 206, 207
ἰχθυόκολλα 56, 57
- Καβίλια 178
καδρονάκι 70, 71
καδρόνι 28, 45, 46, 91, 92, 99, 100, 111
καζεῖνη 56, 57
καθαίρεσις 112
καλάι 159
καλάμι 11
καλάμι ἰνδικὸν 11
καλούπι 128
καλώδιον 219 - 224
κάμβιον 10, 12
καμινέτο (βενζίνης) 159
καμίνι 127, 128
καμ - πτικὴ (- ψεως) ροπή 68, 69, 83, 100 - 102, 104, 222, 226, 229, 236 - 238
καμ - πτικὴ (- ψεως) τάσις 101, 102
καμπυλότης 220, 232
κάμπις 4, 40, 98, 100, 102, 139, 229, 236
κανονισμὸς 30, 31, 84, 97, 99 - 101, 104, 127, 129, 133, 153, 229, 230, 235, 241, 248 - 250, 252
καπλαμᾶς 20, 59, 112
καραγάτσι 16

- καρβίδιον 124
καρδιά 10, 12
carpentry 58
καρδιά 16
καρφι 33, 43
καρφίτσα 128
καρφοβελόνη 43, 45 - 47, 51, 63, 71,
79, 91, 108
κάσσα 116
κασίτερος 159
καστανιά 16, 111
καταλόγησις 129, 167, 218, 231, 240
κατάρτι 15
κατασκευαστής 111, 115, 116, 257,
258
κατασκευαστικόν σχέδιον 109, 243,
245, 248, 249, 252
κατασκευή άντισεισμική 195
κατασκευή δικτυωτή 155, 156, 224,
230
κατασκευή δομική 122, 125, 130,
174, 175, 207, 238, 243
κατασκευή ίσοστατική 230
κατασκευή κελυφωτή 181
κατασκευή λιθίνη 78, 90, 110, 117,
126
κατασκευή λυομένη 175, 228
κατασκευή μεταλλική 2, 117, 120,
122, 123, 129, 130, 133, 143, 147,
149, 155, 160, 173, 177, 181, 188,
191, 195, 202, 203, 207, 217, 226,
229, 230, 231, 238, 243 - 245, 253 -
255, 257, 258
κατασκευή μηχανολογική 243
κατασκευή μικτή 215
κατασκευή μόνιμος 44, 47, 49, 51,
58, 98, 114, 115, 175
κατασκευή ξυλίνη 1, 2, 6, 21, 44,
51, 54, 58 - 61, 90, 91, 97, 103,
104, 106 - 111, 113 - 117, 120, 147,
149, 171, 181, 183, 224, 245
κατασκευή δλόσωμος 156, 202
κατασκευή πλασιωτή 195, 230
κατασκευή προσωρινή 6, 17, 43, 49,
51, 77, 90, 91, 93, 98, 114, 115,
146, 175, 224, 227, 228, 258
κατασκευή σωληνωτή 147, 148, 225
κατασκευή τρισδιάστατος 72
κατασκευή ύπερστατική 217
κατασκευή υποβρύχιος 122
κατασκευή υπόγειος 122
κατασκευή φέρουσα 6, 22, 54, 61, 65
κατασκευή χαλυβδίνη 131, 160, 174,
175
κατασκευή χυτή 126, 128, 131
κατάστρομα 81, 82, 87 - 89, 209, 213,
219, 220
κατάστρομα μεταλλικόν 214
κατάστρομα ξύλινον 88, 214, 215
κατεργασία 129, 168, 251
κατεργασία έν ψυχρώ 129
κάτοψις 106, 107, 189, 198, 244, 245
κατσαβίδι 47, 174
κατώφλιον 79
καύσις 160
κέρδις 15
κεραμίδι 71, 182, 183
κεραμίδι βυζαντινόν 71, 72
κεραμίδι γαλλικόν 71, 182, 183
κερκίς 226
κεφαλή 44, 48, 149 - 152, 156, 171,
172, 175, 178, 249, 256, 258
κεφαλή βυθισμένη 46, 157, 158, 173,
174
κεφαλή κυρτή 46
κεφαλή ήμιβυθισμένη 46, 157, 158,
174
κεφαλή φρεζαριστή 157
charpenterie 58
κιγκλίδωμα 82, 83, 86, 87, 117, 126,
144, 181, 216
κινητότης 172, 179, 185, 194, 203,
226
κλάδος 8 - 10, 13, 14, 17, 20, 29
κλάπα 42
κλειδί 48, 49, 173, 174
κλειδί γαλλικό 48
κλειδί γερμανικό 48
κλίμαξ 126, 144, 181, 226, 244, 245,
252, 253
κοιλαδογέφυρα 209
κοίλον φύλλον 142
κολαούχο 174
κόλλα 39, 55 - 57, 114, 158
κόλουρος πυραμίς 204, 206
κολώνα 93
κομβοέλασμα 155, 156, 186, 187, 199,
205, 211, 213, 254, 258
κόμβος 195, 199, 226, 235, 238, 248,
253, 254
κόμβος πακτωμένος 195
κονίαμα 98
κονσέρβα 160
κόντρα 151, 173
κόντρα - παξιμάδι 48, 173
κόντρα - πλακέ 19, 20, 29, 34, 54,
55, 59, 112
κοπή 114

- κοπτικόν έργαλειόν 151
 κοπτικόν όργανον 129
 κορμός 8-10, 13, 14, 17, 18, 20, 29,
 75, 112, 128, 136, 200, 211, 213,
 237, 258
 κορυφή 195
 κορυφοτεγίς 70, 73
 κορφιάς 71
 κόστος 130, 146, 216
 κούφωμα καρφωτόν 44
 κούφωμα μεταλλικόν 59, 124, 132,
 143, 145, 181
 κούφωμα ξύλινον 4, 6, 40, 44, 47,
 48, 54, 55, 58, 79, 116
 κούφωμα περαστόν 40, 54
 κούφωμα πρεσσαριστόν 54, 55
 κοχλίας 48, 49, 171, 172, 174-178,
 194, 197, 202, 205, 225, 253
 κοχλίας άγκυρώσεως 175-178, 194,
 197, 202, 205
 κοχλιοστρόφιον 47, 48, 174
 κοχλίωσις 228
 κρᾶμα 124-127, 131, 132, 159, 160,
 179
 κρᾶμα εϋτηκτον 159
 κρᾶμα σιδήρου 126, 127
 κρᾶμα ύψηλής άντοχής 179
 κριεζώτον 114
 κρουνός 124
 κροϋσις 179
 κτήριον 116, 189, 191, 194, 199, 226,
 258
 κτήριον μεταλλικόν 119, 188, 190,
 192, 195, 198, 203
 κτήριον μονώροφον 188, 190, 198
 κτήριον ξύλινον 116
 κτήριον πολυώροφον 188
 κύκλος 135
 κυκλοφορία 92
 κύλινδρος 131, 134, 171, 178
 κύλιστρον 188
 κυπαρίσσι 15
 κυτταρίνη 7
 κύτταρον 7, 8, 10, 11, 13
 κύτταρον έαρινόν 11
 κύτταρον φθινοπωρινόν 11
 κωνοφόρον (δένδρον) 15
 Λαβίς 151, 152, 165, 170
 λαιμός 170, 242
 λάμα 50
 λαμαρίνα 71, 141-143, 191, 206, 207
 λαμαρίνα αύλακωτή 71, 142
 λαμαρίνα έκτυπος 141
 λαμαρίνα μπακλαβωτή 141
 λαμαρίνα στραντζαρισμένη 143, 191,
 206, 207
 lamin board 21
 laminated timber 22, 23, 54, 74
 laminated wood 23
 λαμπᾶς 79
 λάμπις 166
 λάρτζινο 15
 λαρυκοειδής πεύκη 15
 λατάκι 17, 45, 46
 λέβης 150
 λειτουργία στατική 195, 202, 220
 λεπίς 52, 138, 185, 193, 199, 201,
 211, 212,
 λεπίς πλατεΐα 138
 λεπτομερειών σχέδιον 108, 243, 248,
 252-254
 λεπτοξυλουργική 58, 60, 113, 116
 λεπτόφυλλον 18-21
 λεύκη 15
 λευκοσίδηρος 159, 160
 λευκοσιδηρουργός 159
 λιγνίνη 7
 λιθόδεμα 223
 λιθοδομή 62, 78, 80, 81, 115, 175,
 187, 189, 190, 220
 λίθος 1, 2, 5, 77, 98, 120, 126
 λίθος τεχνητός 122
 λίθος φυσικός 122
 λιμάρισμα 150
 λίμπρα 133
 λινέλαιον 114
 λίπανσις 115
 λογαριασμός 110
 log cabin 76
 λουστράρισμα 114
 λουτρόν 129
 λουτρόν ψυχρόν 129
 λυγηρότης 99, 100, 234, 235
 λυγισμός 69, 99, 100, 201, 234, 235
 λυγισμοϋ συντελεστής 100, 235, 236
 λωρίς 168-170
 λωρίς κυκλοφορίας 92
 Μαγγάνιον 125, 127
 μαγνήσιον 166
 μαδέρι 28, 92, 215
 μονόμετρον 160
 μάσκι (mahogany) 16
 μάσκα 165, 166, 171
 μαυρόπεικο 15
 μέγεθος στατικόν 230, 231, 233
 μέθοδος Goldsmith 166

- μέθοδος φυγοκεντρική 207
 μελέτη 104, 110, 134, 231, 256, 258
 μελετητής 257
 menuiserie 58
 μεσόβαθρον 80, 81, 209, 216-218
 μέσον συνδέ-σεως (- τικών) 33, 34, 38, 39, 41-43, 49-54, 79, 108, 114, 147, 230, 239, 256, 258
 métal déployé 142
 μεταλλειον 90
 μεταλλικόν μέσον συνδέ-σεως (- τικών) 34, 43, 50-54, 79, 147
 μέταλλον 5, 6, 21, 113, 117, 120, 122-129, 158, 159, 161-164, 166, 167, 203, 221, 224, 229, 231, 239, 255, 257
 μέταλλον βαρὺ 131
 μέταλλον βαρύτερον 131
 μέταλλον δομικόν 132, 133
 μέταλλον ἐλαφρὸν 131, 132, 135, 144, 174, 175
 μέταλλον εὐηκτον 159
 μετρικὸν σύστημα 133
 μηκίς 81-83, 87, 210-212, 214, 215
 μήκυνσις 130
 μηχανή (-μα) 174, 175, 177, 180
 μηχανική 99, 239-231
 μηχανολογία 181
 μηχανολογικὸν σχέδιον 243
 μικρομορφοσίδηρος 143, 145
 μικροοργανισμὸς 2
 μισοκάδρονο 28
 μισόταβλα 28
 μολυβδένιον 127
 μόλυβδος 124, 125, 159
 μονάδος τιμῆ 115, 116, 130, 258
 μόνωσις 64
 μόνωσις ἀκουστική 64
 μονωτικὸν ὕλικόν 26, 64
 μόρσα 34, 70
 μορφοσίδηρος 22, 134, 138-140, 156
 μόρφωσις (μετάλλων) 168
 μόρφωσις (ξύλων) 32, 34, 39, 45, 51-53, 91, 113
 μούφα 225
 μπαγᾶς 42
 μπαγδατι 77, 78
 μπαγδατόπηχα 28, 63
 μπαμπᾶς 70
 μπαμπού 11
 μπέκ 160
 μπουλόνι 44, 48, 171
 μύκης 2, 15
 Ναύδετον 60, 61
 ναυπηγική 60, 144, 181
 νερά στριφνά 30
 net 234
 νεύρωσις 141
 νικέλιον 127
 νοβοπάν 25, 59
 νόμος ἐπαλληλίας 236, 238
 normal profil 249
 ντεπόζιτο 160
 ντεστέκι 70
 Ξεχόνδρισμα 112
 Ξήρασις 4, 29
 Ξυλεία 4, 6, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 28, 30, 31, 33, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 55, 63, 66, 79, 80, 89, 110, 113, 114, 116
 Ξυλεία ἀκατέργαστος 76
 Ξυλεία δομική 12, 58
 Ξυλεία κατηγορίας I 98
 Ξυλεία κατηγορίας (ποιότητας) II 98, 99, 101, 102
 Ξυλεία κατηγορίας III 98
 Ξυλεία λεπιδωτή 23, 24, 54, 74, 75, 88
 Ξυλεία λευκή 15, 56, 111
 Ξυλεία μαλακή 15, 47, 91, 98, 99, 101-103
 Ξυλεία πελεκητή 17, 29, 75, 77, 112
 Ξυλεία περιονιστή 17, 18, 20, 25-27, 112
 Ξυλεία σκληρή 15, 39, 41, 98
 Ξυλεία σουηδική 15, 29, 56, 111
 Ξυλεία σχιστή 17, 29, 112
 Ξυλίνη ἐπένδυσις 58
 Ξυλίνη κάσσα 116
 Ξυλίνη κατασκευή (βλ. κατασκευή Ξυλίνη)
 Ξύλινον μέσον συνδέ-σεως (- τικών) 33, 38, 39, 41, 42, 53, 54
 Ξύλινον ὄχημα 58
 Ξυλόβιδα 44, 46, 48, 71
 Ξυλοδεσιά 77, 78
 Ξυλόκαρφο 39
 Ξύλον 1-21, 24-27, 30, 32-45, 47, 48, 50-55, 58, 59, 62-64, 66, 69, 71-73, 75, 78, 79, 83, 90-94, 97-104, 106, 108, 109, 111-114, 117, 120, 122, 159, 203, 277
 Ξύλ - ον (- εία) εὐγεν - ἐς (- ἡς) 17, 21, 29
 Ξύλον μαλακὸν 16, 41
 Ξύλον σκληρὸν 16, 63

- Ξυλότυπος 6, 46, 58, 61, 90, 91, 105, 115
 Ξυλουργική 58
- Όβις 160
 ὄγκος ὀνομαστικός 27
 ὄδηγός 178
 ὁδός 81
 οἰκία 132, 226
 οἰκία λυομένη 132
 οἰκίσκος ξύλινος 115
 οἰκοδομή 120, 132, 225
 οἰκοδομή προσωρινή 132
 οἰκοδομική 60, 116, 125, 143, 181
 οἰκονομικὸν τεῦχος 110
 ὄλκιμος 120
 ὁμοιογενής 97, 231
 ὄξειδιον 124, 132, 160, 166, 167, 170
 ὄξειδωσις 132
 ὄξειδωσις ἀνοδική 132
 ὄξειδωτική φλόγα 161, 162
 ὄξειδωτικὸν φαινόμενον 164
 ὄξειά 16, 111
 ὄξυακετυλενική φλόγα 160
 ὄξυγονοκόλλησεως ράβδος 161, 162
 ὄξυγονοκόλλησις 160 - 166, 170, 256
 ὄξυγονοκόλλησις ἀριστερόφορος 163
 ὄξυγονοκόλλησις δεξιόφορος 163
 ὄξυγονοκόλλησις πρὸς τὰ ἐμπρός 163
 ὄξυγονοκόλλησις πρὸς τὰ ὀπίσω 163
 ὄξυγονον 160, 161, 166, 170
 ὄξειδρική φλόγα 160
 ὀπή 48, 150, 151, 157, 158, 172, 174, 177, 178, 180, 232 - 234, 241, 256
 ὀπλισμός 118, 127, 129, 130, 135
 ὀπλισμοῦ ράβδος 127
 ὄπλον 117, 129
 ὄργανον κοπτικὸν 129
 Oregon pine 15
 ὄρειχαλκος 33
 ὀρθοστάτης 70, 72, 73, 85, 86, 185, 199, 213, 218
 ὀρθοστάτης δικτυωτός 218
 ὀρθοστάτης δλόσωμος 218
 ὀροφή 26, 63, 64, 67 - 69, 116, 191
 ὀροφή ἀνηρητημένη 191
 ὀροφή ξυλίνη 116
 ὀροφοπήχης 63, 77
 ὀροφος 78, 189, 209
 ὄρυγμα 90, 91, 115, 226,
 οὐδετέρα φλόγα 161, 162
 οὐρανοξύστης 120, 121, 188, 189
- ὄχημα 58, 132, 209
 ὄψις 106, 107, 244, 245, 247, 250, 251, 253
- Πάινερ (δοκός) 139, 140
 πάκτωσις 195 - 197
 παλήλωτον 149
 παξιμάδι 48, 173
 παράθυρον 175
 παραμόρφωσις 4, 29, 68, 73, 100, 104, 105, 128, 194
 παραστάς 79
 παρέμβλημα 39, 40, 53, 156, 157, 247
 παρέμβλημα ξύλινον 53
 παρκέττον 61, 63
 πάσσαλος 1, 81
 πάσσαλος ξύλινος 81
 πάτερο 61
 πατόξυλον 15, 61 - 63, 68, 79
 πάτωμα 1, 6, 15, 44, 58, 61 - 69, 77, 79, 81, 116, 189 - 191
 πάτωμα καρφωτὸν 44, 63
 πάτωμα μεταλλικὸν 189 - 191
 πάτωμα ξύλινον 61, 64, 67, 68, 77, 81, 116
 πάτωμα περαστὸν 63
 πάχος ὀνομαστικὸν 28
 πεζογάφυρα 87
 πεζοδρομῖον 82, 216
 Ρείπερ (δοκός) 139, 140, 249
 πείρος 147, 178 - 180, 228, 256
 πέλεκυς 17
 πέλημα 67 - 70, 73, 74, 136, 139, 140, 184 - 186, 194, 199, 201, 211, 212, 237, 249
 περιθώριον (δαπέδου) 116
 περικόχλιον 48, 49, 172 - 175, 177, 228, 253 258
 περόνη 178
 πεταλούδα 228
 πέταυρον 28
 πετσικάρισμα 4
 πέτσωμα 71
 πεύκη (-ον) 15, 29, 111
 πεύκη δασική 15, 29, 111
 πήξις 125, 162, 163
 πήχυς 28, 63
 πήχυς ξύλινος 63
 πί 22, 137, 138, 140, 145, 185, 186, 191, 193, 197, 199, 232, 237, 249
 πίεσις 160
 πισσόχαρτον 183
 pitch pine 15

- πλαίσιον 148, 175, 177 - 180, 195 - 203, 212
- πλαίσιον διαρθρωτόν 195
- πλαίσιον δικτυωτόν 180, 199 - 201
- πλαίσιον δίστυλον 197
- πλαίσιον μεταλλικόν 196, 197, 200, 212
- πλαίσιον ολόσωμον 200, 201
- πλαίσιον πολύστυλον 197
- πλαίσιον τριαρθρωτόν 195
- πλαίσιον τριστυλον 197
- πλακάς 21
- πλάνισμα 112
- πλάξ 25, 26, 91, 188, 189, 201, 215
- πλάξ Τήνου 189
- πλάξ χαλυβδίνη 188
- πλαστική ύλη 21, 199
- πλαστικόν (ύλικόν) 6, 21
- πλαστικόν φύλλον 199
- πλατύφυλλον (δένδρον) 15
- πλέγμα μεταλλικόν 64
- πλινθοδομή 62, 78, 115, 189, 190
- πλίνθος 77, 189, 190
- πλίνθος έλαφρά 189
- πλοϊον 149
- ply-wood 19
- ποδιά 79
- ποιότης ξυλείας II 101, 102
- πολτός 127
- πόντα 150, 151
- ποντισέλλι 28
- πόντος 28
- round 133
- πρανές (δρύγματος) 90 - 92, 115, 226
- πρέκι 79
- πριόνι 17, 27
- πριονίδι 25
- πριονιστήριο 17
- πριτσίνι 149, 150
- προβλής 60
- προβολή άξονομετρική 253, 254
- πρόβολος 198
- προδιαγραφή 30, 31, 110 - 114, 116, 129, 134, 255, 256, 257, 258
- προδιαγραφή γερμανική 134
- προέντασις 118
- προθήκη 143
- πρόκα 43
- προμέτρησις 110, 115, 116, 255, 257, 258
- προστασία 122, 129
- πρότυπον 132, 133
- προϋπολογισμός 110
- profil 249
- πρωτόκολλον 110, 257, 258
- πρωτόκολλον ζυγίσεως 257, 258
- πρωτόκολλον νέων τιμών 110
- πιελέα 16
- πυραμίδς 204, 206
- πύργος 221 - 223
- πυρήν 162
- πυρίτιον 124, 125, 127
- πυρκαϊά 2, 3, 61, 120, 188
- Ράβδος 50, 94, 148, 184 - 186, 194, 199, 201, 203, 205, 214, 223, 224, 233, 234, 243
- ράβδος ειδικής διατομής 134, 143, 144
- ράβδος έξαγωνική 135
- ραβδοσίδηρος 134, 135, 137, 138, 143
- ράβδος λοξή 94, 184
- ράβδος συγκολλήσεως 164, 165, 170, 256
- ράβδων δέσμη 127
- ραβδωτός 141
- ραμποτέ 34, 35, 63
- ράμφος 160, 162, 170
- ραφή 171
- ρετάλι 155
- ρεϋμα (ήλεκτρικόν) 164
- ρηγμα 29
- ρητίνη (ρετσίνι) 15, 55 - 57
- ροδέλλα 48, 49, 173
- ρόζος 14, 15, 29 - 31, 98, 111
- ρόζος σκληρός 14
- ροκανίδι 25
- ρόμβος 141
- ροπή 197, 237
- ροπή άντιστασεως 101, 232, 236
- ροπή έσωτερική 103, 229, 230, 231
- ροπή κάμ-ψεως(-πτική) 68, 69, 83, 100 - 102, 104, 222, 226, 229, 236, 237, 238
- ροπή στατική 232
- ρυθμιστική στρόφιγξ 160
- ρωγμή 19, 101, 102
- Σαλέ 76
- σανίδωμα 35, 36, 38, 42, 53, 59, 63, 64, 68, 71 - 73, 77, 81 - 83, 91, 92, 182, 226
- σανίδς 4, 28, 35, 37, 42, 45, 46, 54, 63, 71, 81, 82, 91, 96
- sapwood 13
- σεισμός 78, 190, 195
- σελλοτέξ 25

- shed 199
 chip board 25
 σήμανσις 135, 231, 248
 σήραγξ 90
 σήψις 2, 5, 15
 σιδηροδοκός 138, 139
 σιδηρόδρομος 143, 144, 167, 209
 σίδηρος 117, 118, 124 - 127, 129, 131, 159, 166, 167, 170
 σίδηρος έλατός 126, 127
 σίδηρος μαλακός 127
 σίδηρος πολτοπαγής 126, 127
 σίδηρος ρευστοπαγής 127
 σίδηρος σφυρήλατος 127
 σιδηροτροχιά 82, 143, 144, 167, 209, 211, 212, 214
 σιδήρου κρᾶμα 126, 127
 σιδηρουργείο 159
 σκέβρωμα 4
 σκελετός (μεταλλικός) 121, 188, 189, 191, 203
 σκελετός (ξύλινος) 55, 61, 62, 76 - 79
 σκεπάρι 44, 45, 51
 σκληρότης 1, 120, 127, 129
 σκληρυνσις 129
 σκουρέττο 28
 σκυρόδεμα 5, 80, 81, 89 - 91, 93, 94, 98, 110, 115, 120, 122, 127, 129, 135, 175, 177, 178, 187 - 191, 194, 202, 205, 216, 221, 223, 226
 σκυρόδεμα έλαφρόν 188
 σκυρόδεμα νωπόν 115
 σκυρόδεμα προεντεταμένον 118, 123, 130, 181, 207, 208, 215
 σκυρόδεμα ώπλισμένον 61, 97, 118, 123, 125, 188, 207, 215, 231
 σκώληξ 2, 15
 σοβαντεπί 116
 σομφόν 10, 13
 σοφίτα 68
 soft board 25, 26
 σπινθήρ 166
 St37 130, 233, 236
 σταγονίδιον 165
 στάδιον 198, 199
 stahl 127, 130
 στατική έπίλυσις 103
 στατικός ύπολογισμός 229, 239
 σταυρός 225
 στεγανότης 149
 στέγη 1, 36, 43, 51, 58, 64 - 75, 79, 86, 87, 132, 178, 181 - 188, 195, 197 - 199, 214, 245
 στέγη δικλινής 65, 68
 στέγη μεταλλική 190, 192, 194, 203, 258
 στέγη μονοκλινής 65
 στέγη ξυλίγη 61, 64, 75, 77, 116, 181, 183
 στέγη shed 199
 στέγη τετρακλινής 65
 στέγη τρικλινής 65
 steel 127
 στήριγμα 93
 στήριξις 69, 70, 73, 84 - 86, 93, 104, 196, 197, 201, 203, 217
 στηριξέωσις σημείωσις 218
 στοά (μεταλλείου) 90, 115, 226
 στοιχείον (χημικόν) 124, 125
 στράντζα 143
 στρέψεως ροπή 229, 238
 στρέψις 98, 229, 238
 στρίψιμο 129
 στροφή 218
 στρόφιγξ 160, 161
 στρωτήρ 62, 63, 66, 72, 74, 79, 82, 83, 93, 210, 212
 στρωτήρ μεταλλικός 209
 στρωτήρ ξύλινος 209
 στύλος 1, 15, 39, 72, 73, 93, 126, 203, 226
 στύλος δικτυωτός 193
 στύλος μεταλλικός 191, 193
 στύλος τηλεγραφικός 17, 204
 συγγραφή ύποχρεώσεων 31, 110
 συγκόλλησις (μετάλλων) 147, 158 - 163, 165 - 171, 186 - 188, 202, 205, 211, 242, 249, 250, 254, 256, 258
 συγκόλλησις (ξύλων) 15, 19, 54, 55, 114
 συγκόλλησις άριστερόφορος 163
 συγκόλλησις άυτογενής 160, 166
 συγκόλλησις δεξιόφορος 163
 συγκόλλησις διαμπερής 167 - 169, 242, 251
 συγκόλλησις έπιφανειακή 167 - 170, 242, 250, 251
 συγκόλλησις προς τα έμπρός 163
 συγκόλλησις προς τα όπίσω 163
 συγκολλητική ύλη 19, 23, 25, 33, 34
 συμβολή 36 - 38, 40, 79
 συμβολισμός 248, 249, 253
 σύμβολον 135
 συμμετρίας άξων 100, 136, 184, 232, 244
 συμμετρίας κέντρον 136
 σύνδεσις 1, 23, 25, 47 - 49, 51 - 55, 70, 72, 74, 79, 83, 91, 105, 106,

- 108, 113, 114, 147 - 151, 153 - 155, 157, 162, 172, 173, 175, 178, 179, 186, 187, 199, 205, 211, 213, 225, 230, 238, 239, 241, 242, 247 - 249, 252, 256, 258
- σύνδεσις διά συμβολής 36, 40
σύνδεσις δι' έντορμίας 34, 39, 40, 43
- σύνδεσις λυομένη 147, 228
σύνδεσις μόνιμος 147
σύνδεσμος 5, 63
σύνδεσμος κοχλιωτός 225
σύνδεσμος μεταλλικός 70, 91, 113, 117
- σύνδεσμος ξύλινος 113
συνδότηρ 39, 41 - 44
συνδότηρ μεταλλικός 43
συνδότηρ ξύλινος 41, 42
συνδότηρ όδοτωτός 44
συνέχεια 104
σύνθλιψις 239, 240, 241
συνισταμένη 220, 222
συνιστώσα 220 - 222
συντηκτός 159
σύντηξις 160
συντήρησις 5, 83, 114, 122, 132, 256
σύρμα 44, 45, 120, 126, 134, 135, 146, 166
- συρματόσχοινον 134, 146 - 148, 206
συρμός 216
σύστημα άναρτήσεως 86, 93, 104
σύστημα άντώσεως 84, 85, 93, 104
συστροφή 4, 129
σύσφιξις 114
σφαιρικών τμήμα 157, 158
σφήν 33, 39, 41, 91, 93
σφήν ξύλινος 91
σφήνωσις 39
σφιγκτήρ 147, 148, 225, 226
σφύρα (i) 45, 151 - 153
σφύρα ηλεκτρική 151
σφύρα μηχανική 152, 153
σφυρηλασία 126, 127, 159
σφυρηλάτησις 131, 151, 172
σχεδίασις 106, 107, 109, 243, 246, 250 - 253
- σχέδιον 111 - 113, 133, 254, 256
σχέδιον άξονομετρικόν 106 - 108
σχέδιον γενικής διατάξεως 108, 109, 243, 244
- σχισμή 11, 13, 27, 30
σχιστολιθική πλάξ 189
σχοινί 33, 220
σωλήν 6, 144, 191, 206, 207, 225, 226
- σωλήνωσις 7, 181, 191, 225
- Ταβάνι 63, 67
τάβλα 28, 45
ταινία 39, 41, 42, 44, 50, 52, 53, 70, 137, 138
ταινία μεταλλική 44, 50, 52, 53, 70
ταινία ξυλίγη 41, 42
ταινιοσίδηρος 134, 137, 138
τάκος 42, 93
τανάλια 45
ταρτασομόλυβο 125
τάσις 164, 234
τάσις άνεκτή 104, 230, 237, 242
τάσις έπιτροπομένη 97 - 102, 231, 233, 236, 239
- τάσις μεγίστη 102, 239
τάσις όρθή 101, 236
ταυ (άπλουν) 22, 136, 137, 167, 185, 186, 189, 190, 199, 225, 231, 232
ταυ διπλουν 22, 83, 84, 134, 137 - 140, 157, 186, 189 - 191, 193, 201, 209, 211, 231, 233, 237, 249
ταυ διπλουν μέσου πλάτους 140, 249
ταυ διπλουν πλατύπελμον 139, 191, 249
ταυ διπλουν πλατύπελμον έλαφρόν 249
ταυ διπλουν ύψικορμον 139, 140, 249
- ταυ διπλουν πλατύπελμον ένισχυμένον 249
ταυ πλατύπελμον 136, 137
ταυ ύψικορμον 136, 137
teak 16
τεγίς 70 - 73, 182, 186, 203
τεμάχιον ειδικόν 225
τέμνουσα δύναμις 103, 229, 237, 238
τετραγωνική ράβδος 135
τένων 118, 130
τετράγωνον 135, 141
τευχος οικονομικόν 110
τεχνητή ξήρανσις 4
τζινέτι 33, 44, 50, 51, 91
τηλεγραφόξυλο 204
τήξεως σημείον 126, 128, 159, 160
τήξις 126, 128, 159 - 161, 163, 164, 166
- timber laminated 22, 23, 54, 74
τιμολόγιον 110
τιμών άνάλυσις 110
τιμών νέων πρωτόκολλον 110
τοιχοποιία 62

- τοίχος 1, 26, 58, 61 - 64, 66, 72,
 75 - 79, 92, 189 - 191, 195, 199,
 203, 226
 τοίχος ξύλινος 61, 75, 76, 116
 τοίχωμα 90
 τομή 106, 107, 244, 245, 246, 251,
 253
 τομή έγκαρσία 250
 τόξον 219
 τόξον διαρθρωτόν 196, 218
 τόξον ήλεκτρικόν 164 - 166
 τόξον τριαρθρωτόν 196, 218
 τοξωτός φορέυς 218
 τόρμος 34 - 36, 39, 113
 τραβέρσα 82
 τράβηγμα 129
 τράβο 29
 τριβή 172, 179
 τριέλαστρον 134
 τροχιόδρομος 143, 144
 τρυπάνι 150, 151
 τσεκούρι 17
 τυποποιήσις 18, 133, 135
 τύπος 115, 128, 226, 227
 τύπος μεταλλικός 226, 227
 Ύαλοπίναξ 147, 148
 ύαλος 166
 ύαλοστάσιον 144, 147, 148, 197, 198
 ύαλοστάσιον μεταλλικόν 147
 ύβωσις 201
 ύγρασία 2 - 4, 19, 55, 62, 64, 65, 98,
 170
 ύδατάνθραξ 7
 ύδρογόνον 160
 ύδωρ 122
 ύλικόν 97, 108, 110, 113, 128, 130,
 146, 147, 161 - 163, 167 - 170, 187,
 211, 215, 225, 231, 242, 243, 255,
 256, 257, 258
 ύλικόν άνισότροπον 7, 8
 ύλικόν άνομοιογενές 7, 8
 ύποδοχή 62, 174, 179, 201
 ύπολογισμός 97 - 99, 103, 104, 170,
 226, 229 - 231, 233, 234, 236 - 239,
 241, 242, 256 - 258
 ύπόστεγον 74, 191, 192, 198, 199,
 226
 ύπόστεγον μεταλλικόν 191, 192
 ύποστήριξις 90, 115, 226
 ύποστύλωμα 189, 190, 227
 ύποστύλωμα μεταλλικόν 189
 ύποστύλωμα σαληνωτόν 227
 ύποχώρησις 84, 85, 218
 ύψικόρομος 136, 137, 139, 140
 Φαναρτζής 159
 φανοστάτης 204, 206, 207
 φάτνωμα 79
 φιάλη (χαλυβδίνη) 160, 161, 164
 φιλέττο 168
 fillet weld 167
 fil machine 135
 φιλύρα 15
 φλαμούρι 15
 φλόγα 159 - 164, 166
 φλόγα άναγωγική 161, 162
 φλόγα όξειδωτική 161, 162
 φλόγα όξυακετυλενική 160
 φλόγα όξυυδροική 160
 φλόγα ούδετέρα 161, 162
 φλοιός 9 - 12, 17, 75
 φοίνιξ 11
 φορέυς 23, 66, 80 - 82, 87, 88, 207,
 213, 215 - 219
 φορέυς κύριος 219
 φορέυς μεταλλικός 216
 φορέυς μικτός 216
 φορμαός 226
 φορμάικα 21, 59
 φορτίον 58, 61, 62, 68 - 70, 83 - 85,
 91, 92, 100, 101, 103, 191, 193,
 220
 φορτίον νεκρόν 215
 φόρτισις 229, 230, 233, 237
 φούρνισμα 4
 φρέζα 157
 φτελιά 16
 φτέρνα 67
 φύλλον 71, 117, 120, 126, 128
 φύλλον άντικολλητόν 19, 20, 22, 25,
 34, 54, 55
 φύλλον διαφανές 199
 φύλλον διαφώτιστον 199
 φύλλον θύρας ξύλινον 117
 φύλλον κυματοειδές 142, 182, 183,
 199
 φύλλον μέσου πάχους 141
 φύλλον πλαστικόν 199
 φύλλον σκαφοειδές 142, 215
 φυτόν φυλλοβόλον 10
 φωλεά 62
 φωσφόρος 124, 125, 127
 φωτισμός 198
 Χαλκός 124, 125
 χαλυβδόφυλλον 134, 155, 171

- χαλυβδόφυλλον διαμορφωμένον 143,
191, 206, 207
χαλυβδόφυλλον διάτρητον 141, 142
χαλυβδόφυλλον έκτεταμένον 142
χαλυβδόφυλλον έκτυπον 141
χαλυβδόφυλλον έπικασσιτερωμένον
159,
χαλυβδόφυλλον έπίπεδον 141, 142,
183, 214
χαλυβδόφυλλον κοίλον 142
χαλυβδόφυλλον κυματοειδές 142, 182
χαλυβδόφυλλον λεπτόν 141
χαλυβδόφυλλον μέσου πάχους 141
χαλυβδόφυλλον παχύ 141
χαλυβδόφυλλον ραβδωτόν 214
χαλυβδόφυλλον σκαφοειδές 142, 215
χαλυβδόφυλλον φολιδωτόν 141
χάλυβος βαφή 129
χαλυβουργία 133
χάλυψ 6, 7, 118, 123, 144, 160, 207,
233, 235, 243, 257
χάλυψ δομικός 134, 135
χάλυψ είδικός 127 - 130, 223
χάλυψ μαλακός 128, 130
χάλυψ σκληρός 129
χάλυψ ύψηλής άντοχής 130, 223
χάρντ - μπόρντ (hard board) 25, 59
χείλος 168, 241
χειρόκτιον 165, 166
χειρολαβή 124
χειρολισθήρ 144, 145
χελιδονοουρά 35, 36, 41
heartwood 12
χημεία 124, 125
χημική ένωση 124
χημική σύσταση 124, 128, 161
χημικόν στοιχείον 124
χιών 64
χονδροξυλογική 58, 60, 112, 115
χρυσάλις 29
χρωματισμός 5, 129, 258
ζρόμιον 127
χυτόν άντικείμενον 125, 128, 135
χυτοσίδηρος (φαιός) 125 - 127, 131,
194, 204
χυτοχάλυψ 128, 130, 131, 187, 201
χυτοχάλυψ σφυρήλατος 131
χῶμα 1
χώρισμα 181
Ψαλίδι 66, 68
ψαρόκολλα 56
ψευδοπάτωμα 64
ψίχα 10, 13
ψύξις 128, 129
ψυχή 200, 201, 211
Ώπλισμένον σκυρόδεμα 61, 97, 118,
123, 125, 188, 207, 215, 231

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: ΓΡΑΦΙΚΑΙ ΤΕΧΝΑΙ "ΑΣΠΙΩΤΗ - ΕΛΚΑ" Α. Ε.

