

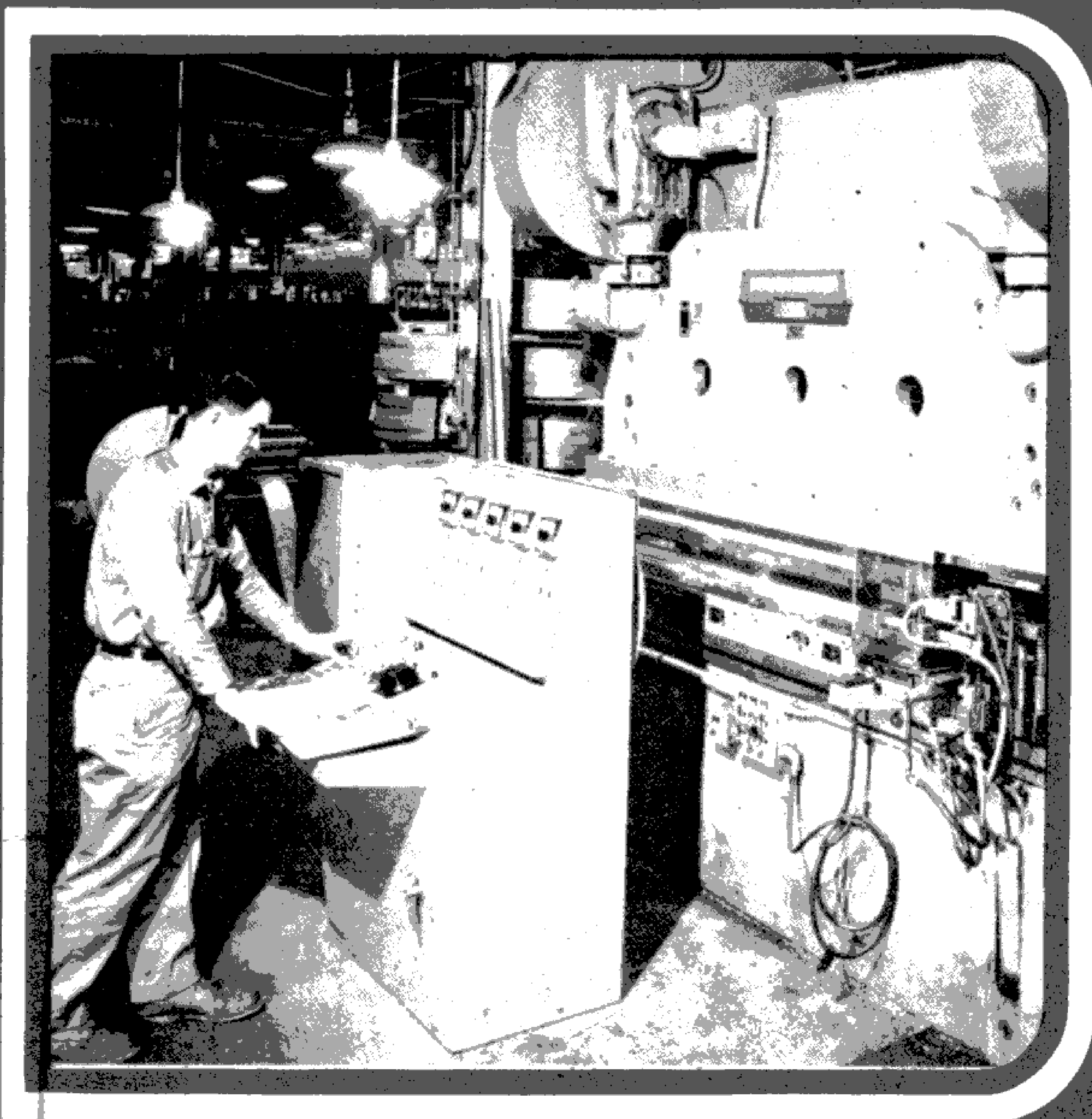


Α' Τεχνικοῦ καὶ Ἐπαγγελματικοῦ Λυκείου

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Πέτρου Π. Πετροπούλου

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Α.Π.Θ.



620.0046

ΠΕΤ

Κ.Α.Τ.Ε.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

αρ. βιβ. 1544



Α' ΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΠΕΤΡΟΥ Γ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Α.Π.Θ.

ΑΘΗΝΑ
1982

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ὁ ἰδρυτής καί χορηγός τοῦ «Ἰδρύματος Εὐγενίδου», πολύ νωρίς πρόβλεψε καί σχημάτισε τήν πεποίθησιν ὅτι ἡ ἄρτια κατάρτιση τῶν τεχνικῶν μας, σέ συνδυασμό μέ τήν ἐθνική ἀγωγή, θά ἦταν ἀναγκαῖος καί ἀποφασιστικός παράγοντας τῆς προόδου τοῦ Ἔθνους μας.

Τήν πεποίθησή του αὐτή ὁ Εὐγενίδης ἐκδήλωσε μέ τή γενναιόφρονα πράξιν εὐεργεσίας, νά κληροδοτήσῃ σεβαστό ποσό γιά τή σύστασιν Ἰδρύματος πού θά εἶχε σκοπό νά συμβάλλῃ στήν τεχνική ἐκπαίδευσιν τῶν νέων τῆς Ἑλλάδας.

Ἔτσι τό Φεβρουάριον τοῦ 1956 συστήθηκε τό «Ἰδρυμα Εὐγενίδου», τοῦ ὁποίου τήν διοίκησιν ἀνέλαβε ἡ ἀδελφή του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα μέ τήν ἐπιθυμία τοῦ διαθέτη.

Ἀπό τό 1956 μέχρι σήμερα ἡ συμβολή τοῦ Ἰδρύματος στήν τεχνική ἐκπαίδευσιν πραγματοποιεῖται μέ διάφορες δραστηριότητες. Ὅμως ἀπ' αὐτές ἡ σημαντικότερη, πού κρίθηκε ἀπό τήν ἀρχή ὡς πρώτης ἀνάγκης, εἶναι ἡ ἐκδοσιν βιβλίων γιά τοὺς μαθητές τῶν τεχνικῶν σχολῶν.

Μέχρι σήμερα ἐκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, πού ἔχουν διατεθεῖ σέ πολλά ἑκατομμύρια τεύχη, καί καλύπτουν ἀνάγκες τῶν Κατώτερων καί Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν τοῦ Ὑπ. Παιδείας, τῶν Σχολῶν τοῦ Ὄργανισμοῦ Ἀπασχολήσεως Ἐργατικοῦ Δυναμικοῦ (ΟΑΕΔ) καί τῶν Δημοσίων Σχολῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ.

Μοναδική φροντίδα τοῦ Ἰδρύματος σ' αὐτή τήν ἐκδοτική του προσπάθεια ἦταν καί εἶναι ἡ ποιότητα τῶν βιβλίων, ἀπό ἄποψη ὄχι μόνον ἐπιστημονική, παιδαγωγική καί γλωσσική, ἀλλά καί ἀπό ἄποψη ἐμφανίσεως, ὥστε τό βιβλίον νά ἀγαπηθεῖ ἀπό τοὺς νέους.

Γιά τήν ἐπιστημονική καί παιδαγωγική ποιότητα τῶν βιβλίων, τά κείμενα ὑποβάλλονται σέ πολλές ἐπεξεργασίες καί βελτιώνονται πρὶν ἀπό κάθε νέα ἐκδοσιν.

Ἰδιαίτερη σημασία ἀπέδωσε τό Ἰδρυμα ἀπό τήν ἀρχή στήν ποιότητα τῶν βιβλίων ἀπό γλωσσική ἄποψη, γιατί πιστεύει ὅτι καί τά τεχνικά βιβλία, ὅταν εἶναι γραμμένα σέ γλῶσσα ἄρτια καί ὁμοίομορφη ἀλλά καί κατάλληλη γιά τήν στάθμην τῶν μαθητῶν, μποροῦν νά συμβάλλουν στήν γλωσσική διαπαιδαγώγησιν τῶν μαθητῶν.

Ἔτσι μέ ἀπόφασιν πού πάρθηκε ἤδη ἀπό τό 1956 ὅλα τά βιβλία τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη, δηλαδή τά βιβλία γιά τίς Κατώτερες Τεχνικές Σχολές, ὅπως ἀργότερα καί γιά τίς Σχολές τοῦ ΟΑΕΔ, εἶναι γραμμένα σέ γλῶσσα δημοτική μέ βάση τήν γραμματική τοῦ Τριανταφυλλίδη, ἐνῶ ὅλα τά ἄλλα βιβλία εἶναι γραμμένα στήν ἀπλή καθαρεύουσα. Ἡ γλωσσική ἐπεξεργασία τῶν βιβλίων γίνεται ἀπό φιλόλογους τοῦ Ἰδρύματος καί ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἡ ἐνιαία σύνταξιν καί ὁρολογία κάθε κατηγορίας βιβλίων.

Ἡ ποιότητα τοῦ χαρτιοῦ, τὸ εἶδος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τὰ σωστά σχήματα καὶ ἡ καλαίσθητη σελιδοποίηση, τὸ ἐξώφυλλο καὶ τὸ μέγεθος τοῦ βιβλίου περιλαμβάνονται καὶ αὐτὰ στὶς φροντίδες τοῦ Ἰδρύματος.

Τὸ Ἴδρυμα θεώρησε ὅτι εἶναι ὑποχρέωσή του, σύμφωνα μέ τὸ πνεῦμα τοῦ ἱδρυτῆ του, νά θέσει στήν διάθεση τοῦ Κράτους ὅλη αὐτή τήν πείρα του τῶν 20 ἐτῶν, ἀναλαμβάνοντας τήν ἔκδοση τῶν βιβλίων καὶ γιά τίς νέες Τεχνικές καὶ Ἐπαγγελματικές Σχολές καὶ τὰ νέα Τεχνικά καὶ Ἐπαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα μέ τὰ Ἀναλυτικά Προγράμματα τοῦ Κ.Ε.Μ.Ε.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παπᾶς, Ὁμ. Καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.

Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ.-Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Ἐπίτιμος Διοικητής ΟΤΕ, Ἀντιπρόεδρος.

Μιχαήλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικός Καθηγητής ΕΜΠ, τ. Διοικητής ΔΕΗ.

Θεοδόσιος Παπαθεοδοσίου, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, Δ/ντής Ἐφ. Προγρ. καὶ Μελετῶν Τεχν. καὶ Ἐπαγγ. Ἐκπ. Ὑπ. Παιδείας.

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

Σύμβουλος ἐπί τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος **Κ. Α. Μανάφης**, Καθηγητής Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.

Γραμματεὺς, **Δ. Π. Μεγαρήτης**.

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδῆς † (1955 - 1959) Καθηγητής ΕΜΠ, **Ἄγγελος Καλογεράς** † (1957 - 1970) Καθηγητής ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιαν** (1957 - 1965) Καθηγητής ΕΜΠ, **Μιχαήλ Σπετσιέρης** (1956 - 1959), **Νικόλαος Βασιώτης** (1960 - 1967), **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968 - 1976) Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, **Παναγιώτης Χατζηγιάννου** (1977 - 1982) Μηχ. Ἡλ. ΕΜΠ.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στόν πρώτο αυτό τόμο του Μηχανολογικού Έργαστηρίου του Τεχνικού Λυκείου περιέχονται οι βασικές μέθοδοι μορφοποιήσεως μεταλλικών κομματιών, δηλαδή οι **κατεργασίες κοπής**, οι **κατεργασίες διαμορφώσεως**, οι **έργασίες συνδέσεως** και η **χύτευση**, όπως όμως όλες αυτές γίνονται από τον τεχνίτη με **έργαλεία** και με **μέσα του χεριού**. Περιγράφονται ακόμα, τα διάφορα έργαλεία και μέσα, που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεσή τους. Υπάρχουν βέβαια και όρισμένες περιπτώσεις, όπου, για πληρέστερη ενημέρωση του μαθητή, παρατίθενται και στοιχεία σχετικά με μεθόδους μορφοποιήσεως με μηχανικά μέσα.

Η συγγραφή του βιβλίου έγινε με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα που εκπονήθηκε από το ΚΕΜΕ.

Η κάθε κατεργασία εκτίθεται κατά τρόπο απλό, ως προς την αρχή, στην οποία βασίζεται. Τα έργαλεία και μέσα που εξετάζονται είναι τα βασικότερα και πιο αναγκαία στην πράξη. Κάθε έργαλείο, αφού πρώτα περιγραφεί, μελετάται ως προς την ταξινόμηση, προτυποποίηση, χρήση, συντήρηση, όπως και ως προς τα μέτρα ασφαλείας, που παίρνουμε, για την πρόληψη ατυχημάτων.

Καταβάλαμε κατά τη συγγραφή κάθε προσπάθεια και φροντίδα ώστε, για καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου του βιβλίου, να περιληφθούν σ' αυτό τα απαραίτητα σχήματα ή εικόνες. Επίσης, όπου ήταν δυνατό, παραθέσαμε και σχετικούς πίνακες προτυποποίησης.

Για να αποφεύγομε επαναλήψεις, κάνομε πάρα πολλές παραπομπές.

Πρέπει να τονίσουμε ιδιαίτερα ότι οι γνώσεις, που παρέχονται στο μαθητή με το βιβλίο αυτό, θα είναι άνωφελος και χωρίς κανένα πρακτικό αποτέλεσμα, **αν δε συνδυάζονται με έποπτική διδασκαλία και πρακτική άσκηση**, γιατί κάθε τέχνη μαθαίνεται στην πράξη. Αυτό θα πρέπει να το έχει σοβαρά υπ' όψη ο καθηγητής, που θα διδάξει το μάθημα.

Το κείμενο διαιρείται σε πέντε Μέρη και είκοσι δύο Κεφάλαια.

Το πρώτο Μέρος είναι γενικό και περιλαμβάνει τα σχετικά με τα όργανα μετρήσεως μήκους, που χρησιμοποιούνται στις εργασίες, με τις οποίες ασχολούμαστε στον τόμο αυτό και με τις μετρήσεις, που κάνομε με αυτά. Επίσης ασχολείται με γενικότητες για τα μηχανουργικά μεταλλικά υλικά και δίνει στοιχεία για τα μισοκατεργασμένα χαλύβδινα προϊόντα του έμπορίου, που μορφοποιούνται σε κομμάτια. Τέλος, σ' αυτό περιγράφονται τα έργαλεία, τα μέσα και ο τρόπος χρήσεως.

Στό δεύτερο Μέρος εξετάζονται τα έργαλεία χεριού χωρίς κόψη, δηλαδή τα έργαλεία για συγκράτηση, τα έργαλεία για κρούση και τα έργαλεία για σύσφιξη κοχλιών και περικοχλίων.

Στό τρίτο Μέρος μελετούμε τα έργαλεία χεριού με κόψη και τις εργασίες, που κάνομε με αυτά στο έφαρμωστήριο, δηλαδή τό κοπίδισμα και τό κοπίδια, τό πριόνισμα και τό πριόνια, τό ψαλίδισμα και τό μεταλλοψάλιδα, τό λιμάρισμα και τις λίμες, τό στρώσιμο και τις ξύστρες, τό τρυπάνισμα και τό τρυπάνια, τό άνοιγμα όπών με ζουμπάδες, τή γλύφανση και τό γλύφανα και τή σπειροτόμηση με τούς σπειροτόμους έσωτερικών σπειρωμάτων (κολαούζα) και έξωτερικών σπειρωμάτων (βιδολόγοι ή φιλιέρες).

Στό τέταρτο Μέρος αναπτύσσονται οι κατεργασίες διαμορφώσεως, που εκτελούνται έν θερμώ (καμίνευση) ή έν ψυχρώ, δηλαδή ή έκλέπτυνση (τράβηγμα), ή διόγκωση (μπάσιμο), ή

κάμψη, ή αποκοπή (κόψιμο) και τό τρύπημα και περιγράφονται τά συναφή εργαλεία.

Τέλος, τό πέμπτο Μέρος περιλαμβάνει τίς σωληνώσεις και τίς εργασίες, πού γίνονται σέ αυτές, τίς μεθόδους συνδέσεως μεταλλικῶν κομματιῶν, δηλαδή τίς κοχλιοσυνδέσεις, ήλώσεις και συγκολλήσεις, ὅπως και τή χύτευση και τό χυτήριο.

Μέ τήν ἐλπίδα, ὅτι τό βιβλίο αὐτό θά ἀνταποκριθεῖ στό σκοπό, γιά τόν ὁποῖο γράφτηκε, μέ τή συνεργασία βέβαια και τοῦ διδάσκοντος, εὐχαριστῶ θερμά τήν Ἐπιτροπή Ἐκδόσεων και τό Τμήμα Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος Εὐγενίδου γιά τίς καταβληθεῖσες προσπάθειες τόσο κατά τή συγγραφή τοῦ βιβλίου, ὅσο και γιά τήν ἀρτιότερη ἐμφάνισή του.

Ὁ συγγραφέας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ - ΧΑΡΑΞΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Μέτρηση Διαστάσεων

1. 1	Γενικά	1
1. 2	Τά σφάλματα τῶν μετρήσεων	2
1. 3	Συστήματα μονάδων μετρήσεως μηκῶν	3
1. 4	Όργανα μετρήσεως μηκῶν	5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Γενικά γιά τά μηχανουργικά μεταλλικά υλικά

2. 1	Γενικά	26
2. 2	Τά μέταλλα	29
2. 3	Τά κράματα	31
2. 4	Μηχανικές καί τεχνολογικές ιδιότητες τῶν μετάλλων, ποι' ενδιαφέρουν τίς μεθόδους μορφοποιήσεώς τους	33
2. 5	Σκλήρωση τῶν μετάλλων μετά ἀπό πλαστική παραμόρφωση. Ἀνακρυστάλλωση	39
2. 6	Σιδηροῦχα κράματα	41
2. 7	Χαλύβδινα μισοκατεργασμένα προϊόντα τοῦ ἐμπορίου	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Χάραξη - εργαλεία, Όργανα καί μέσα χαράξεως

3. 1	Γενικά	53
3. 2	Έργαλεία, ὄργανα καί μέσα χαράξεως	53
3. 3	Έκτέλεση τῆς χαράξεως	67

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ
ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΡΙΟΥ ΧΩΡΙΣ ΚΟΨΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Έργαλεία συγκρατήσεως

4. 1	Τραπέζι εργασίας	72
4. 2	Μέγγενη	73
4. 3	Σφιγκτήρες	79
4. 4	Συντήρηση τῶν συσκευῶν συγκρατήσεως - Μέτρα προλήψεως ἀτυχήματος	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Έργαλεία κρούσεως

5. 1	Εἶδη καὶ περιγραφή σφυριῶν χειροῦ	81
5. 2	Χρήση τῶν σφυριῶν	84
5. 3	Συντήρηση τῶν σφυριῶν	85
5. 4	Μέτρα προλήψεως ἀτυχήματος	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Έργαλεία σοφίγξεως κοχλιῶν καὶ περικοχλιῶν

6. 1	Γενικά	87
6. 2	Εἶδη καὶ περιγραφή κεφαλιῶ κοχλιῶν καὶ περικοχλιῶν	88
6. 3	Κατωβίδια (κοχλιοστρόφια)	90
6. 4	Κλειδιά	94

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΡΙΟΥ ΜΕ ΚΟΨΗ

Γενικά		102
--------------	--	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**Ό μηχανισμός της κοπής των μετάλλων**

104

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**Κοπίδιασμα - Κοπίδια**

8. 1	Περιγραφή και εργασία του κοπιδιού	107
8. 2	Είδη κοπιδιών	111
8. 3	Χρήση των κοπιδιών	112
8. 4	Μέτρα προλήψεως ατυχήματος. Συντήρηση των κοπιδιών	115

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**Πριόνισμα - Πριόνια**

9. 1	Περιγραφή, εργασία και είδη πριονιών	117
9. 2	Χρήση των μεταλλοπριονίων	126
9. 3	Μέτρα προλήψεως ατυχήματος	130

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10**Ψαλίδισμα - Μεταλλοψάλιδα, Κόφτες, Πένσες, Τσιμπίδες**

10. 1	Τό ψαλίδισμα. Μεταλλοψάλιδα	131
10. 2	Χρήση των μεταλλοψαλιδιών	135
10. 3	Κόφτες, πένσες (λαβίδες κοπής) και τσιμπίδια (λαβίδες)	138
10. 4	Συντήρηση ψαλιδιών, πένσας και τσιμπιδιών. Μέτρα προλήψεως ατυχήματος	139

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**Λιμάρισμα (ρίνιση) - Λίμες (ρίνες)**

11. 1	Έργασία της λίμας	141
-------	-------------------------	-----

11. 2	Είδη και περιγραφή λιμῶν	144
11. 3	Ἐκλογή και χρήση λίμας	149
11. 4	Μέτρα προλήψεως ἀτυχήματος και λοιπές οδηγίες	159

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Στρώσιμο (ἀπόξεση) - Ξύστρες (ἀποξέστες)

12. 1	Γενικά	160
12. 2	Είδη και περιγραφή ξυστρῶν	160
12. 3	Πῶς χειριζόμαστε τίς ξύστρες	161
12. 4	Προστατευτικά μέτρα - Συντήρηση ξυστρῶν	164

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

Τρυπάνισμα - Τρυπάνια

13. 1	Γενικά	165
13. 2	Περιγραφή, ἐργασία και εἶδη τρυπανιῶν	166
13. 3	Χρήση τῶν τρυπανιῶν	172
13. 4	Εἰδικά τρυπάνια	177
13. 5	Φροντίδες και συντήρηση τῶν τρυπανιῶν	179

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

Ζουμπάδες (στιγείες)

14. 1	Εἶδη και περιγραφή ζουμπάδων	180
14. 2	Χρήση τῶν ζουμπάδων	182

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

Γλύφανση - Γλύφανα (ἀλεζουάρ)

15. 1	Ἡ γλύφανση	185
-------	------------------	-----

15. 2	Είδη καί περιγραφή τῶν γλυφάνων	186
15. 3	Χρήση καί φροντίδες τῶν γλυφάνων	188

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16

Σπειροτόμοι - Σπειροτόμηση

16. 1	Είδη καί χαρακτηριστικά κοχλιῶν καί περικοχλίων	191
16. 2	Συστήματα τυλοποιήσεως τῶν σπειρωμάτων	195
16. 3	Περιγραφή καί χρήση τῶν σπειροτόμων	208

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ

222

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17

Κατεργασίες διαμορφώσεως ἐν θερμῷ

17. 1	Γενικά	224
17. 2	Καμίνευση	226

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18

Κατεργασίες διαμορφώσεως ἐν ψυχρῷ

18. 1	Γενικά	252
18. 2	Τυπικές κατεργασίες διαμορφώσεως ἐν ψυχρῷ	253

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19

Σωληνώσεις καί ἐργασίες σέ σωληνώσεις

19. 1	Γενικά	270
19. 2	Χαλύβδινοι σωληνες	271

19. 3	Τά διάφορα εξαρτήματα τῶν σωληνώσεων	274
19. 4	Ἐκτέλεση ἐργασιῶν σέ σωληνώσεις. Ἐργαλεῖα καί μέσα	277

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20

Συνδέσεις μεταλλικῶν κομματιῶν

20. 1	Εἶδη καί στοιχεῖα (ἢ μέσα) συνδέσεων	285
20. 2	Κοχλιοσυνδέσεις	287
20. 3	Ἡλώσεις	292
20. 4	Θηλειαστές συνδέσεις	300
20. 5	Σύγκριση κοχλιοσυνδέσεως καί ἠλώσεως	303

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21

Συγκολλήσεις

21. 1	Γενικά γιά τίς συγκολλήσεις	305
21. 2	Συγκολλητότητα τῶν συνήθως μετάλλων καί κραμάτων	306
21. 3	Κατάταξη τῶν συγκολλήσεων	307
21. 4	Πλεονεκτήματα καί μειονεκτήματα τῶν συγκολλήσεων	310
21. 5	Ἐτερογενεῖς συγκολλήσεις	312
21. 6	Αὐτογενεῖς συγκολλήσεις: Ὄξυγονοσυγκολλήσεις	318
21. 7	Αὐτογενεῖς συγκολλήσεις: Ἡλεκτροσυγκολλήσεις τόξου	328
21. 8	Συγκολλήσεις πίεσεως	335

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22

Χύτευση - Χυτήριο

22. 1	Γενικά	341
22. 2	Χύτευση στό χῶμα	342
22. 3	Χύτευση σέ μήτρα ἢ χύτευση ὑπό πίεση	354
22. 4	Φυγοκεντρική χύτευση	357



"Ελληνες σιδηρουργοί. Παράσταση από άττική 'Αμφορά περί τό 500 π.Χ. 'Αριστερά ο άρχιτεχνίτης, στό μέσο ο βοηθός και δεξιά οί έπισκέπτες.