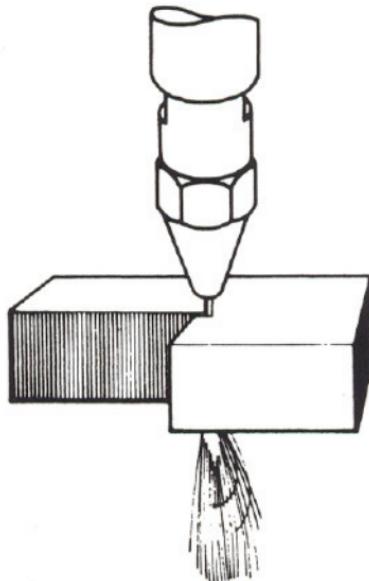


# **Κοπή των μετάλλων**



Περιεχόμενα:

- 1. Αρχή της μεθόδου**
- 2. Εργαλεία κοπής**
- 3. Χειρισμός των εργαλείων**
- 4. Τεχνικές εργασίας**
- 5. Ποιότητα κοπής**

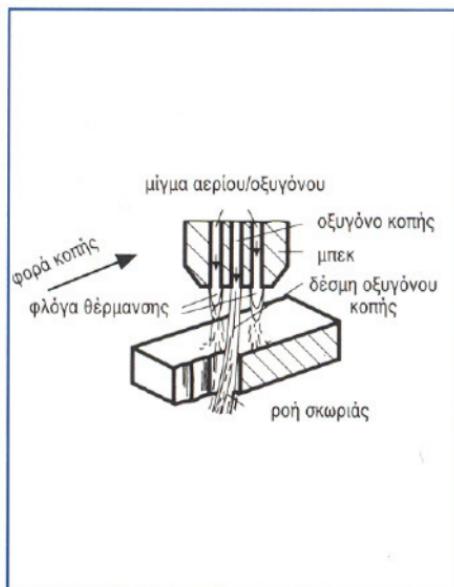
## 1. Αρχή της μεθόδου

Στην κοπή με καύση του μετάλλου θερμαίνεται το μέταλλο ως τη θερμοκρασία έναυσης και ακολούθως καίγεται από το οξυγόνο κοπής.

Με τη σχετική κίνηση του κόφτη ως προς το έλασμα σχηματίζεται ο αρμός κοπής.

Το οξυγόνο κοπής (ελάχιστης καθαρότητας 99,5%) αντιδρά με το μέταλλο μόνον όταν η θερμοκρασία έναυσης είναι χαμηλότερη από τη θερμοκρασία τήξης. Το ύψος της θερμοκρασίας έναυσης εξαρτάται από τις κραματικές προσμίξεις του μετάλλου.

Γενικά οι κοινοί χάλυβες με περιεκτικότητα σε άνθρακα ως 0,3% είναι κατάλληλοι για κοπή με καύση.



Σε ειδικές περιπτώσεις απαιτείται προθέρμανση για την αποφυγή ρωγμάτωσης και σκλήρυνσης του μετάλλου στον αρμό κοπής. Στα υλικά που κόβονται κατά συνθήκη με αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιούνται μεταλλικές σκόνες.

## 2. Εργαλεία κοπής

### a) Χειρονακτική κοπή

Οι οξυγονοκόπτες που χρησιμοποιούνται είναι ως επι τω πλείστον οι χαμηλής πιέσεως.

Η επιλογή του ακροφυσίου (μπεκ) ως προς τη διάταξη των οπών του γίνεται βάση του πάχους της λαμαρίνας. Επίσης κατάλληλοι για χειρονακτική κοπή είναι και οι οξυγονοκόπτες με ακροφύσια ανάμιξης. Αυτά τα εργαλεία είναι τα πιο ασφαλή όσον αφορά τη φλογοεπιστροφή.

Συνήθως η πίεση του οξυγόνου κοπής ανέρχεται ως τα 6 bar. Η σωστή πίεση μπορεί να ληφθεί από τους πίνακες του κατασκευαστή ή μπορεί να είναι χαραγμένη και πάνω στο μπεκ. Όταν οι ελαστικοί σωλήνες των αερίων έχουν μεγάλο μήκος, είναι σκόπιμο λόγω της πτώσης πίεσης να επιλέγεται πίεση ελαφρά υψηλότερη από την προτεινόμενη από τον κατασκευαστή.

### **β) Μηχανοποιημένη κοπή**

Τα εργαλεία μηχανοποιημένης κοπής (παντογράφοι) μπορούν να λειτουργούν ως εργαλεία χαμηλής πίεσης, όπου η ασετυλίνη και το οξυγόνο αναμιγνύονται σε εύφλεκτο μίγμα και οδηγούνται στο ακροφύσιο, καθώς και ως εργαλεία με ακροφύσιο ανάμιξης των αερίων. Τα ακροφύσια διακρίνονται στα ακόλουθα είδη:

βασικά μπεκ	πίεση οξυγόνου κοπής ως 6 bar
μπεκ ταχείας κοπής	πίεση οξυγόνου κοπής ως 8 bar
μπεκ υψηλής απόδοσης	πίεση οξυγόνου κοπής ως 11 bar

Προσοχή πρέπει να δίνεται:

- ▶ στη φροντίδα των ακροφυσίων
- ▶ για τον καθαρισμό πρέπει να χρησιμοποιούνται τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή εργαλεία
- ▶ σημαντική είναι η τροφοδοσία του ακροφυσίου με τις σωστές ποσότητες ασετυλίνης, οξυγόνου θέρμανσης και οξυγόνου κοπής ανάλογα με το πάχος της λαμαρίνας
- ▶ οι προτεινόμενες στους πίνακες του κατασκευαστή πιέσεις πρέπει να εφαρμόζονται στις εισόδους του εργαλείου κοπής και για τον έλεγχό τους να χρησιμοποιούνται μανόμετρα

Προσοχή στις απώλειες πίεσης, λόγω:

- ▶ ελαστικών σωλήνων μικρής διαμέτρου και μεγάλου μήκους
- ▶ μειωτήρων και διακοπτών για μικρότερες από τις απαιτούμενες ροές αερίων
- ▶ μικρότερων και περισσότερων των απαιτούμενων ασφαλιστικών
- ▶ ελλειπούς ελέγχου των ραγών κίνησης των κεφαλών του παντογράφου και της ταχύτητας κίνησής των

## **3. Χειρισμός των εργαλείων κοπής**

Από τους πίνακες του κατασκευαστή επιλέγονται οι πιέσεις που αντιστοιχούν σε ένα συγκεκριμένο ακροφύσιο. Η ρύθμιση των πιέσεων να γίνεται με ανοιχτές βαλβίδες και να χρησιμοποιούνται μανόμετρα ελέγχου.

Ρύθμιση της φλόγας

- a) ανοίγουμε πλήρως τη βαλβίδα του οξυγόνου θέρμανσης
- β) ανοίγουμε ελάχιστα τη βαλβίδα της ασετυλίνης
- γ) ανάβουμε το μίγμα
- δ) δίνουμε περίσσεια ασετυλίνης
- ε) μειώνουμε την ασετυλίνη, ώστε η φλόγα να γίνει ουδέτερη
- στ) ανοίγουμε τη βαλβίδα του οξυγόνου κοπής και αν είναι αναγκαίο επαναλαμβάνουμε τη ρύθμιση της ουδέτερης φλόγας

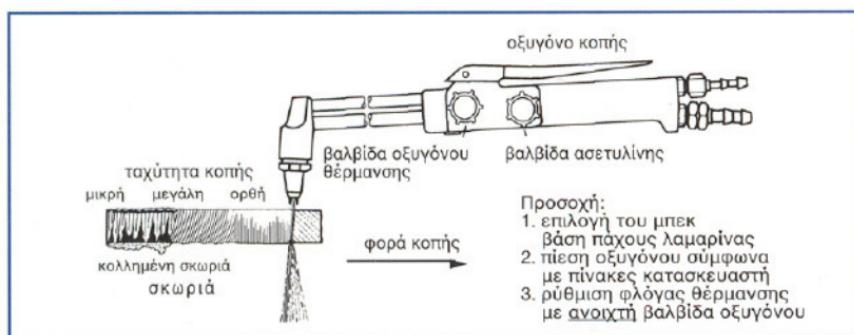
Η δέσμη του οξυγόνου κοπής πρέπει να εκρέει από το ακροφύσιο στρωτά και κυλινδρικά, ενώ η φλόγα θέρμανσης πρέπει να την περιβάλλει ομόκεντρα.

## Επιλογή της σωστής ταχύτητας κοπής (βλέπε τους πίνακες του κατασκευαστή)

Η ταχύτητα κοπής εξαρτάται από:

- ▶ το είδος της κοπής (κάθετη ή λοξή, ευθεία ή καμπύλη), στις λοξές κοπές και στις καμπύλες πρέπει να μειώνεται η ταχύτητα κοπής κατά
  - περίπου 25% για λοξές κοπές 30°
  - περίπου 45% για λοξές κοπές 45°
  - περίπου 10% για καμπύλες
- ▶ την ποιότητα της επιφάνειας κοπής
- ▶ την σύσταση του προς κοπή υλικού
- ▶ την ποιότητα της επιφάνειας του υλικού (σκουριασμένη, καθαρή, επιφάνεια από αμμοβολή)
- ▶ την κατάσταση της μηχανής κοπής
- ▶ την επιλογή του ακροφυσίου

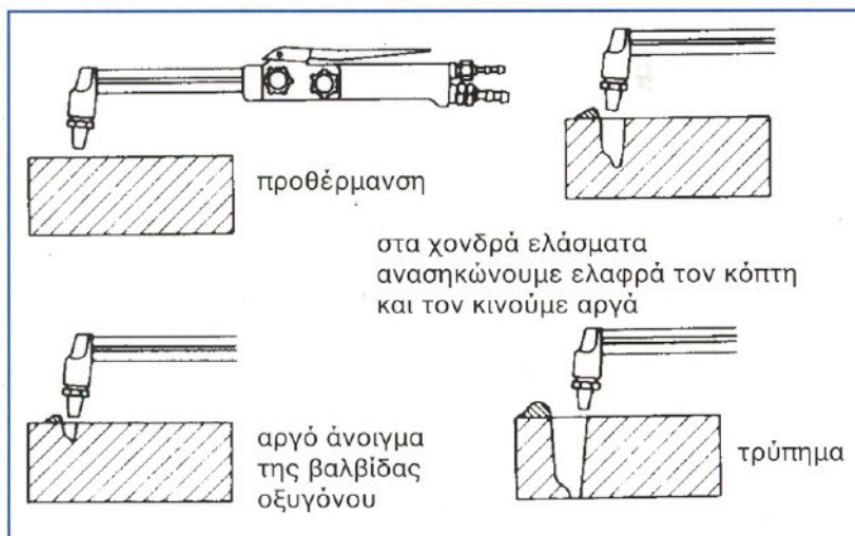
Ο τεχνίτης μπορεί να καθοδηγηθεί στην εργασία του από το ακόλουθο σχήμα:

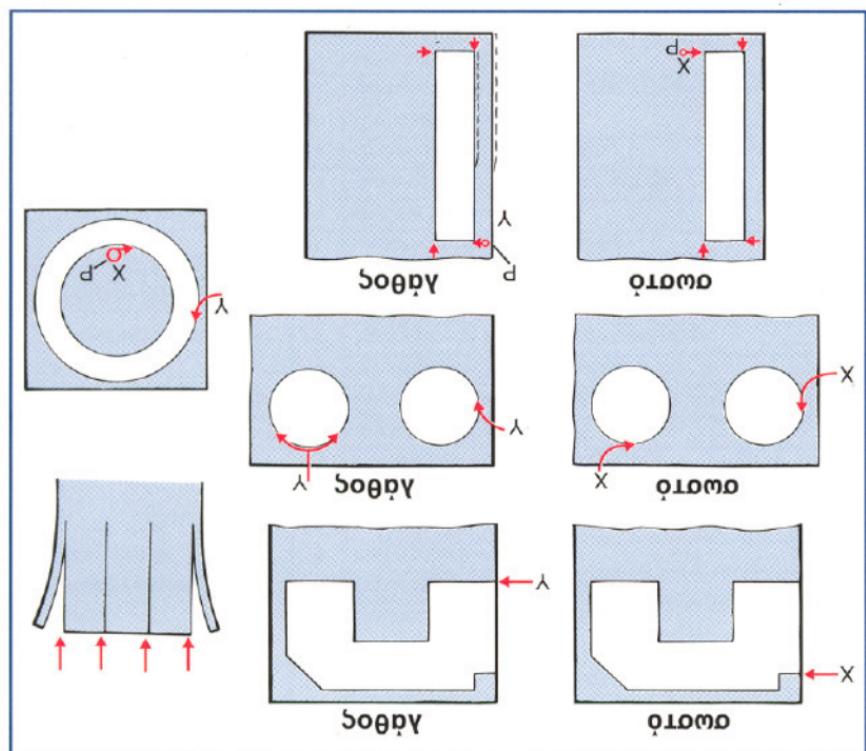


## 4. Τεχνικές εργασίας

Τρύπημα της λαμαρίνας-έναρξη της κοπής

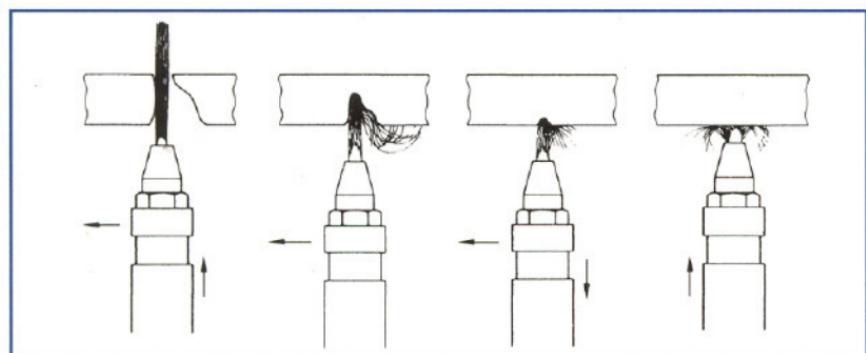
a) Τρύπημα με το χέρι





Κόρφουτε εντός των οπλών της γαλαπίβιας  
ζάχαραπιβίας  
ευνέκτιας της ποικιλής κοντινής εστιας και αποχωρί-  
ζεται εύκολα το αχύπνιτο υγικόν (οκρατητή)  
ευνέκτιας της ποικιλής κοντινής εστιας και αποχωρί-  
ζεται εύκολα το αχύπνιτο υγικόν (οκρατητή)  
ευνέκτιας της ποικιλής κοντινής εστιας και αποχωρί-  
ζεται εύκολα το αχύπνιτο υγικόν (οκρατητή)  
ευνέκτιας της ποικιλής κοντινής εστιας και αποχωρί-  
ζεται εύκολα το αχύπνιτο υγικόν (οκρατητή)  
ευνέκτιας της ποικιλής κοντινής εστιας και αποχωρί-  
ζεται εύκολα το αχύπνιτο υγικόν (οκρατητή)

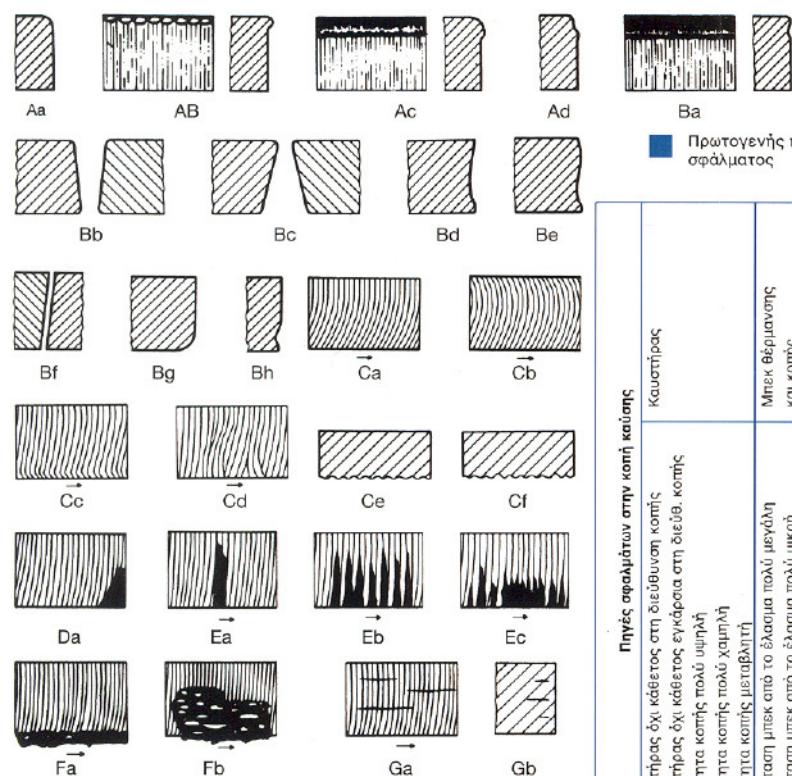
Lopézia kottas



Y) Τηντιμά ήε αυτοχατιόντο  
Διαπνοή τις τηλές από το οξετικό τιβάκα και τις ειδά-  
γες στο συστήμα εύεχου του αυτοχατιόντο.

πολύ-στόλια την βάρα του οζυόγνων κοντής  
πυρποληθεύν χαχαπίνα) ανοιγόμενες την πυρλαβοκρίνησην και  
όποταν επιτευχθεί η θερμοκρασία πραγμάτων (επιθέση-  
πολύθιζουσες την αναστάσην του Ήττερ από την χαχαπίνα

B) Τριτημα ήτε τον τατογό-Χειροκίνητα



Επεξήγηση συμβόλων:

Πρωτογενής πηγή σφάλματος

Δευτερογενής πηγή σφάλματος

Τριτογενής πηγή σφάλματος

Πηγές αφαλμάτων στην κοπή καύσης

Καυστήρας	Καυστήρας	Μπράντινης	Μπράντινης	Λαμαρίνα	Υαλό
01 Καυστήρας δχι κάθετος στη διεύθυνση κοπής	02 Καυστήρας δχι κατέστροψ εγκάρδια στη διεύθ. κοπής	03 Τοχύτητα κοπής πολύ υψηλή	04 Τοχύτητα κοπής πολύ χαμηλή	05 Απόστρωση μπράντινης στο έλασμα πολύ μεγάλη	06 Απόστρωση μπράντινης στο έλασμα πολύ μεγάλη
		Τοχύτητα κοπής πολύ χαμηλή		Μπράντινης και κοπής	Μπράντινης και κοπής
		Τοχύτητα κοπής μεταβλητή			
		Απόστρωση μπράντινης στο έλασμα πολύ μεγάλη	07 Απόστρωση μπράντινης στο έλασμα πολύ μεγάλη	08 Μπράντινη για το πάροχο ελάσματος πολύ μεγάλο	09 Μπράντινη για το πάροχο ελάσματος πολύ μεγάλο
		Απόστρωση μπράντινης στο έλασμα πολύ μεγάλη	10 Ακαθέτριτο μπράντινης	11 Μπράντινη φθαρμένο ή κατεστραμμένο	12 Φλόγα ισχυρή
				13 Φλόγα εδύναμη	
			14 Διακοπή φλόγας		
			15 Φλόγα με περισσεύσα καύσματου αερίου	16 Φλόγα με περισσεύσα δευτέρου	
				17 Ποσότητα οξυγόνου κοπής υψηλή	
				18 Ποσότητα οξυγόνου κοπής χαμηλή	
				19 Διακοπές στη ροή του οξυγόνου κοπής	
			20 Πίεση οξυγόνου κοπής υψηλή	21 Πίεση οξυγόνου κοπής χαμηλή	
				22 Παρεκάλυψη της δέσμης του οξυγόνου κοπής	
				23 Αποκλεισμός της δέσμης του οξυγόνου κοπής	
			24 Επιφανεία της λαμαρίνας σκουριασμένη		
			25 Επιφανεία της λαμαρίνας ακύρωτη, π.χ. χρώμα		
			26 Λαμαρίνα με χημική αναμονή/έρευνα		
			27 Λαμαρίνα με επιπλεοντικά σκαλαρίσματα		
			28 Λαμαρίνα με εγκλεισμένα σκαλαρίσματα		
			29 Λαμαρίνα με κατανεύημένα σκαλαρίσματα		
			30 Περιεκτικότητα άνερακα υψηλή		
			31 Χαλιβάτης επιπλεοντικός στην προσέμεσην υψηλή		
			32 Ανερακής προθέρμανση του υλικού		
			33 Ανερακής προθέρμανση του υλικού		
			34 Αποφλεγμή του υλικού πολύ τοξεία		
					Υαλό ενδιπροσυνέδριον εν ψεύδει

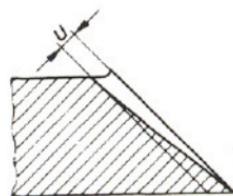
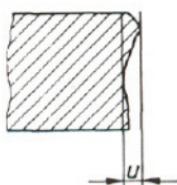
Κοπή καύσης

A:	Σφάλματα ακμών	a τήξη ακμής b αλυσίδα σταγόνων μετάλλου c προεξοχή ακμής d κομμένη άνω ακμή με καλλιμένη σκωριά	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
B:	Σφάλματα επιφάνειας κοπής Ανοχές καθετότητας και λοξοτόμησης	a κοιλάμωμα κάτω από την άνω ακμή b στένωση του αρμού κοπής c διεύρυνση του αρμού κοπής d κοιλή επιφάνεια κοπής e κυματοειδής επιφάνεια κοπής f γωνιακή απόκλιση των επιφανειών κοπής g καμπυλωμένη κάτω ακμή h εγκοπή στην κάτω ακμή	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
C:	Σφάλματα επιφάνειας κοπής Σφάλματα γραμμώσεων	a υπερβολική ιστέρηση των γραμμώσεων b προπόρευση των γραμμώσεων πάνω c προπόρευση των γραμμώσεων κάτω d τοπική απόκλιση των γραμμώσεων e υπερβολικό βάθος γραμμώσεων f ανόδιο ράμφος γραμμώσεων	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
D:	Σφάλματα επιφάνειας κοπής ατελείς κοπές	a στελής κοπή στο τέλος b διακοπές της διαδικασίας κοπής	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
E:	Κοιλότητες	a μεμονωμένες κοιλότητες b διαδοχικές κοιλότητες c κοιλότητες στο κάτω μέρος της επιφάνειας	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
F:	Προσκολλημένη σκωριά	a στην κάτω ακμή b κρούστα σκωριάς στην επιφάνεια κοπής	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
G:	Ρωγμές	a στην επιφάνεια κοπής b εντός του υλικού	01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

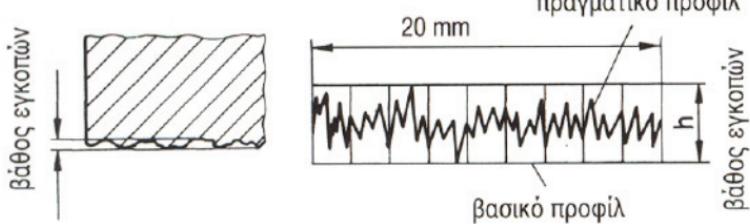
## 5. Ποιότητα κοπής

Η ποιότητα των επιφανειών κοπής είναι τυποποιημένη κατά DIN 2310, π.χ.

- ανοχές καθετότητας και κλίσης των επιφανειών κοπής «U»



- βάθος εγκοπών των επιφανειών κοπής



Τα σφάλματα κατά την κοπή των μετάλλων και οι πιθανές αιτίες τους αναφέρονται στο διπλανό πίνακα.

**ΛΙΝΤΕ ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ**  
**Τεχνικά Αέρια**

Λεωφ. Αμφιθέας 74  
175 64 Π. Φάληρο/Πειραιάς  
Τηλ. 9889599, 9884399  
Fax: 9850532