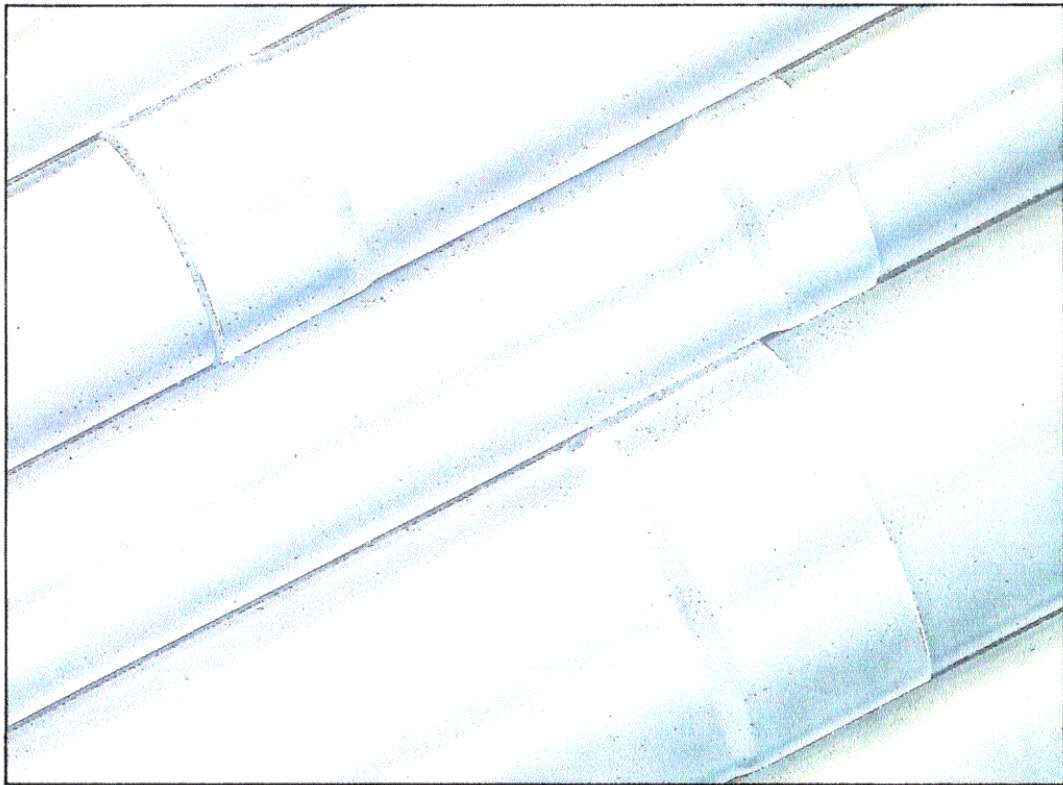


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

## ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΑΝΗΛΑΤΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ Ε.Μ.Π.

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1994

ΑΘΗΝΑ



# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## 1. Εισαγωγή

- 1.1 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας
- 1.2 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας
- 1.3 Πηγές

## 2. Τύποι Σωλήνων

- 2.1 Πλαστικοί Σωλήνες
  - 2.1.1 Σωλήνες από PVC
  - 2.1.2 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο
- 2.2 Χαλυβδοσωλήνες
- 2.3 Τσιμεντοσωλήνες
- 2.4 Αμιαντοτσιμεντοσωλήνες

## 3. Εταιρείες κατασκευής σωλήνων και τα προϊόντα τους

- 3.1 Πλαστικοί Σωλήνες
- 3.2 Χαλύβδινοι Σωλήνες
- 3.3 Τσιμεντοσωλήνες
- 3.4 Αμιαντοτσιμεντοσωλήνες

## 4. Η Ελληνική αγορά χαλυβδοσωλήνων και σωλήνων από πλαστικό

- 4.1 Το μέγεθος της Ελληνικής αγοράς πλαστικών σωλήνων
- 4.2 Το μέγεθος της Ελληνικής αγοράς χαλυβδοσωλήνων
- 4.3 Μέρισμα αγοράς των Ελληνικών βιομηχανιών στους πλαστικούς σωλήνες
- 4.4 Εισαγωγές-εξαγωγές πλαστικών σωλήνων και χαλυβδοσωλήνων

## 5. Οικονομική Σύγκριση Τυπικών Σωλήνων

## 6. Συμπεράσματα και συμπληρωματικά στοιχεία

- 6.1 Πλαστικοί σωλήνες
- 6.2 Χαλυβδοσωλήνες
- 6.3 Τσιμεντοσωλήνες
- 6.4 Αμιαντοτσιμεντοσωλήνες

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ  
ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΣΤΟΙΧΕΙΑ Α.Τ.Υ.Ε.**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΤΕΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΩΝ  
ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ**

## 1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Ελληνική Βιομηχανία κατασκευής σωλήνων έχει κάνει σημαντικά βήματα ανάπτυξης τα τελευταία χρόνια. Σε αυτή τη Διπλωματική εργασία γίνεται μια προσπάθεια καταγραφής των σημαντικότερων βιομηχανιών και των προϊόντων τους. Τα κυριότερα υλικά κατασκευής σωλήνες σε έργα ύδρευσης, άρδευσης και αποχέτευσης είναι το σκυρόδεμα, τα διάφορα πλαστικά, ο χάλυβας και το αμιαντοτσιμέντο.

Για κάθε υλικό κατασκευής καταγράφονται οι σημαντικότερες βιομηχανίες στην Ελλάδα, τα προϊόντα τους καθώς και τα μερίσματα της αγοράς που έχουν οι βιομηχανίες αυτές στην Ελληνική αγορά.

Εκτός από την καταγραφή των δραστηριοτήτων των διαφόρων εταιρειών γίνεται μια σύγκριση των σωλήνων με βάση το υλικό κατασκευής τους με κριτήρια το κόστους τους καθώς και της πώλησής τους στην Ελληνική αγορά την περίοδο 1989-1991. Μέσα από τα στοιχεία αυτά βγαίνουν χρήσιμα συμπεράσματα για το ποιες κατηγορίες σωληνώσεων από πλευράς υλικού τείνουν να χρησιμοποιούνται στο μέλλον, καθώς και ποιες Ελληνικές Βιομηχανίες προσπαθούν να ακολουθήσουν ή και ακόμα έχουν αναλάβει πρωταγωνιστικό ρόλο στον Πανευρωπαϊκό χώρο στην κατασκευή σωλήνων προσαρμοσμένων στις συνεχώς νέες απαιτήσεις της σύγχρονης πραγματικότητας.

### 1.2 ΔΙΑΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο πρώτο κεφάλαιο προσδιορίζεται το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας και καταγράφονται οι εταιρείες και οι υπηρεσίες στις οποίες βασίστηκε η εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ένας διαχωρισμός των σωλήνων με βάση το υλικό κατασκευής τους και καταγράφονται τα είδη και οι διαστάσεις των σωλήνων από κάθε υλικό που υπάρχουν στην Ελληνική αγορά.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι κυριότερες Ελληνικές βιομηχανίες κατασκευής σωλήνων και καταγράφονται συνοπτικά μέσω πινάκων τα προϊόντα τους. Αναλυτικότερα καταγράφονται στο Παράρτημα Γ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο καταγράφονται μέσω πινάκων και αναλύονται οι πωλήσεις των πλαστικών και χαλύβδινων σωλήνων στην Ελληνική αγορά τις χρονιές 1989, 1990, 1991. Επίσης καταγράφονται μέσω πινάκων τα μερίσματα αγοράς των κυριότερων Ελληνικών βιομηχανιών στους πλαστικούς σωλήνες και οι εισαγωγές-εξαγωγές των σωλήνων από πλαστικό και χάλυβα της χώρας μας επίσης για τα έτη 1989, 1990, 1991. Αναλυτικότερα στοιχεία εισαγωγών-εξαγωγών βρίσκονται στο Παράρτημα Α.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παραθέτονται τα διαγράμματα που προκύπτουν από την ανάλυση τμών υδραυλικών έργων (3ου τριμήνου 1993), οι τιμές της οποίας καταγράφονται στο Παράρτημα Β.

Στο τελευταίο κεφάλαιο παραθέτονται γενικά συμπεράσματα για τα διάφορα είδη σωλήνων που ασχολείται η εργασία.

### 1.3 ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εκπόνηση αυτής της Διπλωματικής Εργασίας βασίστηκε κυρίως σε επισκέψεις και συζητήσεις που έγιναν στις παρακάτω εταιρείες:

- ΑΤΤCΟΤΗΝ Α.Ε.
- ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Β.Ε.
- ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε.
- EURODRIP Α.Β.Ε.Ε.
- ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Γ.Α.Ε.
- ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.
- ΑΡΜΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.
- ΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ Δ. ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ Α.Β.Ε.

Σημαντικά βοηθήματα ήταν τα ενημερωτικά φυλλάδια των εταιρειών μέσα από τα οποία έγινε η καταγραφή των προϊόντων τους.

Πολλά και σημαντικά στοιχεία για τις πωλήσεις των διαφόρων ειδών σωλήνων στη χώρα μας καθώς και για τις δραστηριότητες των εταιρειών κατασκευής τους έχουν ληφθεί από δύο μελέτες της ICAP.

- ICAP 1992, Πλαστικοί σωλήνες - Χαλυβδοσωλήνες
- ICAP 1992, Δόμηση

Πολλές πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των σωλήνων σε υδραυλικά έργα μας δόθηκαν από το ΥΠΕΧΩΔΕ (Διεύθυνση εγγειοβελτιωτικών έργων) και την ΕΥΔΑΠ (Υπηρεσία μελετών έργων ύδρευσης).

Τέλος σημαντικότες πληροφορίες για τους αγωγούς πολυαιθυλενίου στην ύδρευση αποκομίσθηκαν από την ημερίδα: "Συστήματα πολυαιθυλενίου στην ύδρευση" της εταιρείας ΠΙΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E., 20 Μαΐου 1994.

## 2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ

### 2.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι πλαστικοί σωλήνες παράγονται στη χώρα μας από το 1970. Από τότε έχει υπάρξει μια ραγδαία ανάπτυξη στην Ελληνική Βιομηχανία παραγωγής πλαστικών Σωλήνων. Οι πλαστικοί σωλήνες σε αντίθεση με παλαιότερα είναι σε θέση να ανταγωνιστούν τα άλλα υλικά κατασκευής σωλήνων σχεδόν σε κάθε είδους έργο. Παλαιότερα ήταν ιδιαίτερα ανταγωνιστικοί στις μικρές διαμέτρους (έως Φ300mm), ενώ σήμερα έχουν αρχίσει και αντικαθιστούν τους χαλυβδοσωλήνες και τους τσιμεντοσωλήνες σε έργα ύδρευσης και αποχέτευσης όπου υπάρχει ανάγκη κατασκευής σωλήνων πολύ μεγαλύτερης διαμέτρου. Η αυξημένη αυτή ζήτηση πλαστικών Σωλήνων έχει ωθήσει τις Ελληνικές Βιομηχανίες παραγωγής πλαστικών Σωλήνων στην παραγωγή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των πλαστικών σωλήνων είναι:

- Δεν παρουσιάζουν χημική διάβρωση διότι έχουν εξαιρετική χημική αντοχή
- Μεταφέρονται και τοποθετούνται εύκολα λόγω του μικρού βάρους τους
- Δεν δημιουργούνται επικαθίσεις λόγω της λείας εσωτερικής επιφάνειάς τους και της χημικής αδράνειας του υλικού, με αποτέλεσμα να περιορίζονται οι απώλειες πίεσεως.
- Ακολουθούν τις μικροκαθιζήσεις του εδάφους λόγω της ευκαμψίας τους.
- Παρουσιάζουν ικανοποιητική στεγανότητα των αρμών.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν σχεδόν όλο το σύνολο των πλαστικών σωλήνων, οι οποίοι όμως λόγω της μεγάλης ποικιλίας τους είναι δύσκολο να χαρακτηριστούν στο σύνολό τους.

Στη χώρα μας κατασκευάζονται πλαστικοί σωλήνες από το 1970 με βάση τις προδιαγραφές (ΥΠΔΕ, 1976, ΕΛΟΤ 476, 1981).

Οι κύριες κατηγορίες σωλήνων στο πλαστικό είναι:

- A. σωλήνες από PVC εύκαμπτοι
- B. σωλήνες από σκληρό PVC
- Γ. σωλήνες από πολυαιθυλένιο



### 2.1.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΓΩ PVC ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ (ICAP 1992)

Τα είδη σωλήνων από εύκαμπτο PVC που κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά και οι χρήσεις τους παρουσιάζονται στη συνέχεια:

1. Απλοί σωλήνες από μαλακό PVC οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως για τον εξαερισμό κλειστών χώρων (20-250 mm) και σε οικιακούς/βιομηχανικούς ηλεκτρικούς απορροφητήρες (25-50 mm).
2. Απλοί σωλήνες από μαλακό PVC με σπειροειδή ενίσχυση από σκληρό PVC. Οι κυριότερες χρήσεις τους είναι:
  - σωλήνες αρδύσεως (13-102 mm)
  - μεταφοράς νερού και άλλων υγρών σε εργοτάξια, βιομηχανίες κ.λ.π. (75-150 mm)
  - αναρροφήσεως, μεταφοράς στερεών, χρήσεις στην γεωργία, βιομηχανικές χρήσεις, αποχεύσεως και μεταφοράς αποβλήτων μέσα στη θάλασσα (25-305 mm)
  - μεταφοράς πρώτων υλών και ετοιμών προϊόντων σε όλες τις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών (13-150 mm)
  - αναρρόφησης και μεταφοράς προϊόντων πετρελαίου (25-125 mm)
  - προστασίας τηλεφωνικών καλωδίων (9-35 mm)
  - άλλων χρήσεως (πισίνες κ.λ.π.).
3. Σωλήνες από εύκαμπτο PVC με σπειροειδή ενίσχυση από σκληρό PVC και πολυεστερικά νήματα που χρησιμοποιούνται για την αναρρόφηση και μεταφορά προϊόντων πετρελαίου (32-152 mm).
4. Ειδικό σωλήνες εύκαμπτοι από PVC για αναρρόφηση και μεταφορά χημικών διαλυμάτων (32-102 mm).
5. Σωλήνες με σπειροειδή ενίσχυση από ατσάλι οι οποίοι χρησιμοποιούνται για μεταφορά βιομηχανικών υγρών και στερεών σε μορφή κόκκων ή σκόνης (19-50 mm).
6. Σωλήνες από εύκαμπτο PVC ενισχυμένοι με πλέξεις από πολυεστερικά νήματα οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά νερού, πόσιμα κήπων, τροφοδότηση εκτοξευτήρων τεχνητής βροχής κ.λ.π., όπως επίσης και για υδραυλικά συστήματα και δίκτυα πεπιεσμένου αέρα (6-19 mm).
7. Εύκαμπτοι σωλήνες από μαλακό PVC τύπου μάνικας ενισχυμένοι με πλέξεις από πολυεστερικά νήματα. Οι σωλήνες αυτοί χρησιμοποιούνται:
  - σε αγροτικές χρήσεις
  - σε οικοδομικές εργασίες και για μεταφορά νερού και άλλων υγρών με χαμηλή πίεση

- σε δίκτυα αρδεύσεως τεχνητής βροχής κ.λ.π. για μεταφορά νερού ή άλλων υγρών με μέσες πιέσεις
- σε εγκαταστάσεις πυροσβέσεως και σε κεντρικές γραμμές δικτύων αρδεύσεως για τη μεταφορά νερού ή άλλων υγρών σε μεγάλες πιέσεις
- σε αυτοκινούμενες αρδευτικές μηχανές.

#### ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΑΚΑΜΠΤΟ PVC (ICAP 1992)

Τα είδη σωλήνων από άκαμπο PVC που παράγονται στην Ελλάδα και οι συνήθεις παραγόμενες εξωτερικές διαμέτροι είναι:

1. Σωλήνες αποχετεύσεως κυρίων που χρησιμοποιούνται σε υδρορροές, σε εγκαταστάσεις επιφανειακών (50-200 mm) ή υπογείων δικτύων αποχετεύσεως (32-200 mm), σε διάφορους τύπου ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας.
2. Σωλήνες αποχετεύσεως υπογείων δικτύων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υπογείων δικτύων πόλεων αλλά και κυρίων, κτιριακών συγκροτημάτων και οπουδήποτε απαιτείται η υπόγεια αποχέτευση λυμάτων (110-630 mm).
3. Σωλήνες υδρεύσεως-αρδεύσεως δικτύων υπό πίεση, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις δικτύων υδρεύσεως-αρδεύσεως. Κυκλοφορούν σε εξωτερικές διαμέτρους από 40 έως 500 mm για πίεση 6 Atm, 32-500 mm για πίεση 10 Atm, 90-500 mm για πίεση 12,5 Atm, 32-400 mm για πίεση 16 Atm.
4. Σωλήνες υδρεύσεως με σπείρωμα οι οποίοι χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές εγκαταστάσεις δικτύων ύδρευσης. Οι σωλήνες αυτοί διατίθενται σε εσωτερικές διαμέτρους 1/2 έως 11/2 ίντσες για πίεση λειτουργίας 16 Atm.
5. Σωλήνες Γεωτρήσεων. Οι σωλήνες αυτοί παράγονται σε ονομαστικές εσωτερικές διαμέτρους από 4-10 ίντσες για πίεση 9 Atm και από 6-10 ίντσες για πίεση 12 Atm.
6. Σωλήνες καταιονισμού, οι οποίοι παράγονται σε εξωτερικές διαμέτρους από 50 έως 90 mm, σε πίεση λειτουργίας 6 Atm.
7. Σωλήνες ελικοειδής μεγάλης διαμέτρου, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε κεντρικούς συλλεκτήρες υπονόμων, σε αγωγούς μεταφοράς λυμάτων βαθιά μέσα στη θάλασσα, σε αγωγούς ελεύθερης ροής για άρδευση μεγάλων εκτάσεων και σε τοιχώματα φρεατίων. Οι σωλήνες αυτοί παράγονται σε ονομαστικές διαμέτρους 600-1200 mm.

### 2.1.2 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (ICAP 1992)

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χρησιμοποιούνται κυρίως στους τομείς της άρδευσης και της μεταφοράς νερού υπό πίεση. Οι κατηγορίες πολυαιθυλενίου που χρησιμοποιούνται είναι:

- Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE)
- Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας (MDPE)
- Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

Οι κυριότερες εφαρμογές των σωλήνων από πολυαιθυλένιο είναι στην άρδευση, στην ύδρευση, στην αποχέτευση, στη μεταφορά φυσικού αερίου, στη θέρμανση, στην προστασία καλωδίων.

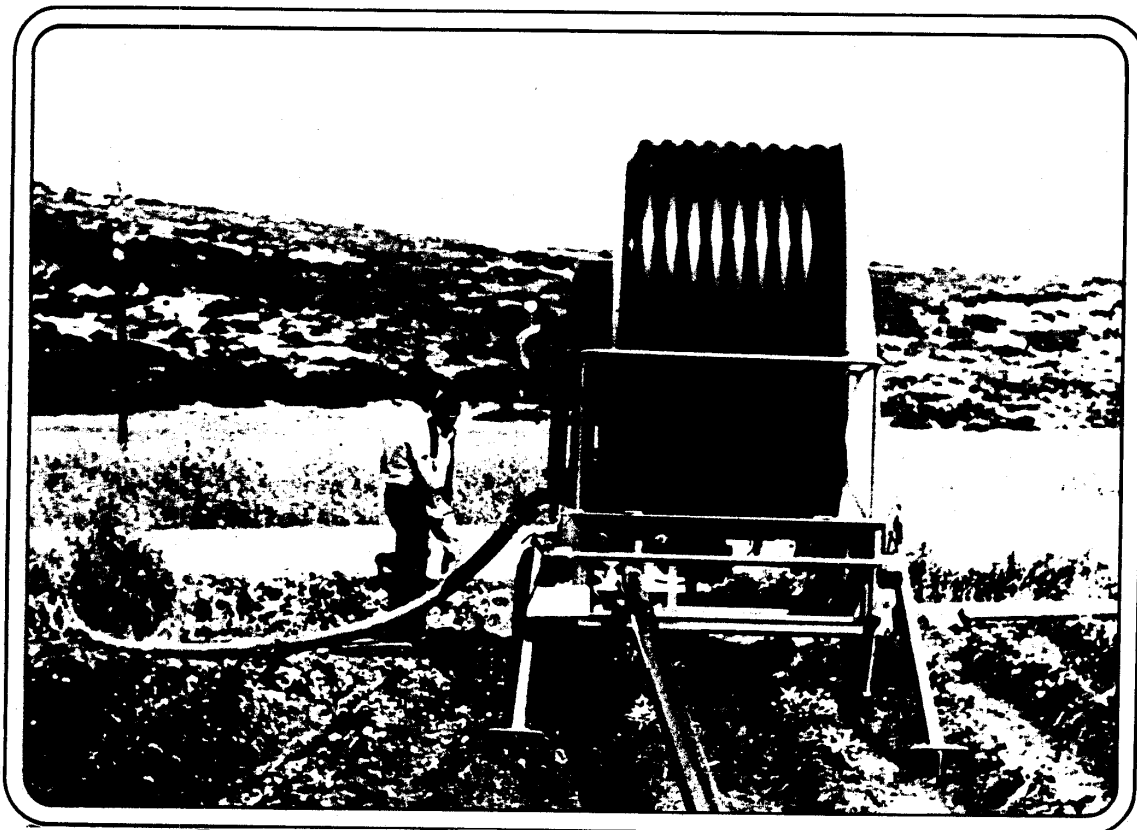
Ειδικότερα οι σωλήνες από LDPE εφαρμόζονται σε δίκτυα ύδρευσης-άρδευσης και σε αγωγούς μεταφοράς νερού. Στα δίκτυα άρδευσης χρησιμοποιούνται σωλήνες από PE στα ακόλουθα συστήματα:

- Άρδευση με μικροεκτοξευτήρες ή με σταγόνες (12-32 mm).
- Άρδευση με ενσωματωμένους σταλλάκτες (μπέκ με μικρή παροχή)

Οι σωλήνες από MDPE χρησιμοποιούνται σε αυτόματους αρδευτές και παράγονται σε εξωτερικές διαμέτρους από 75 έως 110 mm.

Οι σωλήνες από HDPE χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά νερού ή άλλων ρευστών υπό πίεση τόσο σε επιφανειακά δίκτυα όσο και υπόγειους ή υποβρύχιους αγωγούς. Παράγονται σε εξωτερικές διαμέτρους από 40 έως 90 mm για πίεση 4 Atm, από 32 έως 250 mm για πίεση 6 Atm και 16 έως 250 mm για πίεση 10 Atm.

Σημαντική κατηγορία αποτελούν επίσης οι σωλήνες που παράγονται από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας. Οι σωλήνες αυτοί χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ζεστού ή κρύου νερού σε δίκτυα μονοσωλήνιου συστήματος θέρμανσεως, ενδοδαπέδιας θέρμανσεως, εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων και σε συνδέσεις πλιακών θερμοσιφώνων. Παράγονται σε διαστάσεις εξωτερικής διαμέτρου από 15 έως 32 mm.



Σχήμα 1. Σωλήνας πολυαιθυλενίου MD  
από την ΑΓ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε.



Σχήμα 2.3. Σωλήνες υπονόμων  
helidur-spiral μεγάλων διαμέτρων από  
σκλήρο PVC από την ΑΓ.  
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε.

### Συγκριτικά πλεονεκτήματα εφαρμογής των σωλήνων από PE σε εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης (Αφτιάς, 1994)

Η τεχνολογία εφαρμογής των σωλήνων από PE στην ύδρευση έχει σοβαρά πλεονεκτήματα έναντι χρησιμοποίησης σωλήνων από άλλα υλικά και οφείλεται στις ιδιαιτερότητες του PE.

Κύρια χαρακτηριστικά των σωλήνων από PE είναι:

1. Η ευκαμψία, που αποτελεί μοναδικό χαρακτηριστικό των σωλήνων από PE σε σύγκριση με τους αγωγούς για ύδρευση από άλλα υλικά.  
Η ευκαμψία του PE βοηθάει στην έδραση των αγωγών σε οποιοδήποτε εδαφικό υπόβαθρο, στην εξοικονόμηση ειδικών τεμαχίων για την επίτευξη της απαιτούμενης ορισμένες φορές καμπυλότητας του αγωγού, στη μεταφορά του υλικού σε ρολά έτσι ώστε να έχουμε ενιαίο μήκος αγωγού, στην εξωτερική εκτέλεση των συνδέσεων, στην αντοχή στον παγετό, στην καλύτερη αντοχή έναντι δυναμικών καταπονήσεων.
2. Η δυνατότητα παραλαβής αξονικών δυνάμεων.  
Η διαμόρφωση των συνδέσεων του PE με σύντηξη εξασφαλίζει τη δυνατότητα παραλαβής αξονικών δυνάμεων από το υλικό και την ασφαλή μεταφορά τους στο έδαφος χωρίς κίνδυνο εξάρμωσης, όπως ακριβώς συμβαίνει με τους καλύβδινους αγωγούς, που όμως για οικονομικούς και τεχνικούς λόγους καλύπτουν άλλη περιοχική διαμέτρων ( $\Phi > 400\text{mm}$ ). Το πλεονέκτημα αυτό παραλαβής αξονικών δυνάμεων επιτρέπει στο μηχανικό να θέσει το δίκτυο υπό πίεση χωρίς αυτό να επικωθεί.  
Επίσης δεν είναι απαραίτητη η κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης όπως απαιτείται σε αγωγούς από PVC ή αμιαντοσιμέντο και υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής επιφανειακών δικτύων εφόσον ληφθεί μέριμνα για την υπερϊώδη ακτινοβολία και την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών.
3. Στους αγωγούς από PE οι συνδέσεις είναι εξαιρετικά αξιόπιστες και εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα και αντοχή ίση αν όχι μεγαλύτερη από τον ίδιο τον αγωγό.
4. Μεγάλη αντοχή στη διάβρωση όπως και οι αγωγοί από PVC.
5. Το PE έχει χαμηλό ειδικό βάρος, πλεονέκτημα σημαντικό στη μεταφορά, αποθήκευση και τοποθέτηση.

### **Συγκριτικά μειονεκτήματα εφαρμογής των σωλήνων από ΡΕ σε εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης (Αφιάς, 1994)**

1. Το ΡΕ, όπως ακριβώς και τα άλλα μη μεταλλικά δίκτυα δεν είναι ανιχνεύσιμα με ηλεκτρομαγνητικές μεθόδους και όργανα ανίχνευσης μετάλλων.
2. Η χρήση των ειδικών συσκευών ηλεκτροσύντηξης, οι δομικές πιέσεις με διόρθωση λόγω ελαστικής παραμόρφωσης και η επίδραση της θερμοκρασίας κ.λ.π. προϋποθέτουν τη χρήση ειδικά εκπαιδευμένου προσωπικού ανώτερης στάθμης από ό,τι για τις περιπτώσεις των άλλων υλικών.
3. Σε σύγκριση με τα άλλα υλικά το κόστος αρχικής επένδυσης είναι αναμφίβολα υψηλό. Πάντως λαμβάνοντας υπ' όψη τη χαμηλή συμμετοχή εργατικών κατά την εγκατάσταση αλλά και τα κατά πολύ χαμηλότερα μελλοντικά έξοδα συντήρησης λόγω της υψηλής αξιοπιστίας του υλικού, η τελική σύγκριση είναι μάλλον υπέρ του υλικού, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τη σταθερή και γρήγορη εξάπλωσή του.

### **Πρώτες εφαρμογές συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στην Πάτρα (Καλογερόπουλος, 1994)**

Μία από τις πρώτες εφαρμογές του πολυαιθυλενίου σε υδρευτικά δίκτυα της Ελλάδας έχει ξεκινήσει στην Πάτρα.

Το πρόβλημα της ύδρευσης της Πάτρας είναι οξύτατο, δεδομένου ότι και η εξεύρεση διαθέσιμων υδατικών πόρων κατάλληλης ποιότητας είναι δύσκολη και το κόστος του επεξεργασμένου νερού πολύ υψηλό.

Συγκεκριμένα η εξέλιξη της κατανάλωσης παρουσιάζει την ακόλουθη εικόνα, η οποία είναι όμως ενδεικτική.

1990: 1500 m<sup>3</sup>/h

1991: 1650 m<sup>3</sup>/h

1992: 1850 m<sup>3</sup>/h

1993: 2000 m<sup>3</sup>/h

Παρουσιάζεται δηλαδή μια αύξηση της κατανάλωσης σε τρία χρόνια της τάξης του 35%.

Η ΔΕΥΑΠ μετά από ενημέρωση, συλλογή πληροφοριών, αποστολή μηχανικών στο εξωτερικό, προβληματισμό και επισταμένη μελέτη, αποφάσισε την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης από PE.

Προηγήθηκαν επιδείξεις ενδιαφερόμενων εταιριών και, στη συνέχεια εκτελέστηκε πιλοτικό έργο με σωλήνες και εξαρτήματα PE με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Μετά από αυτό, δημοπρατήθηκαν και βρίσκονται σε εξέλιξη δέκα έργα συνολικού μήκους 90 km.

#### **Swagelining system (Mc Guire, 1994)**

Μια ένδειξη των μεγάλων δυνατοτήτων των σωλήνων από PE είναι η μέθοδος που εφαρμόζεται στη Μ. Βρετανία η οποία συνίσταται στην επισκευή και ενίσχυση παλαιών σωλήνων χωρίς την αντικατάστασή τους.

Με βάση λοιπόν τη μέθοδο αυτή, αποφεύγεται η αντικατάσταση του υπάρχοντα χαλύβδινου αγωγού με την εισροή αγωγού από PE, συνήθως μέσης πυκνότητας, μέσα σ'αυτόν. Η British Gas είναι η εταιρεία η οποία εφαρμόζει τη μέθοδο αυτή για διάφορα πάχη του αγωγού από PE. Το Swagelining system έχει πολλά πλεονεκτήματα έναντι της πλήρους αντικατάστασης του υπάρχοντα αγωγού, όπως χαμηλότερο κόστος και λιγότερες απαιτούμενες εκσκαφές.

Ο αγωγός του PE μπορεί να περάσει στον χαλύβδινο αγωγό εν θερμώ και εν ψυχρώ. Στην εν θερμώ διαδικασία ο σωλήνας του PE θερμαίνεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.1 στην κατάλληλη θερμοκρασία και στη συνέχεια εισέρχεται στον παλιό αγωγό. Η διάμετρος του αγωγού από PE μπορεί να φτάσει μέχρι 600 mm.

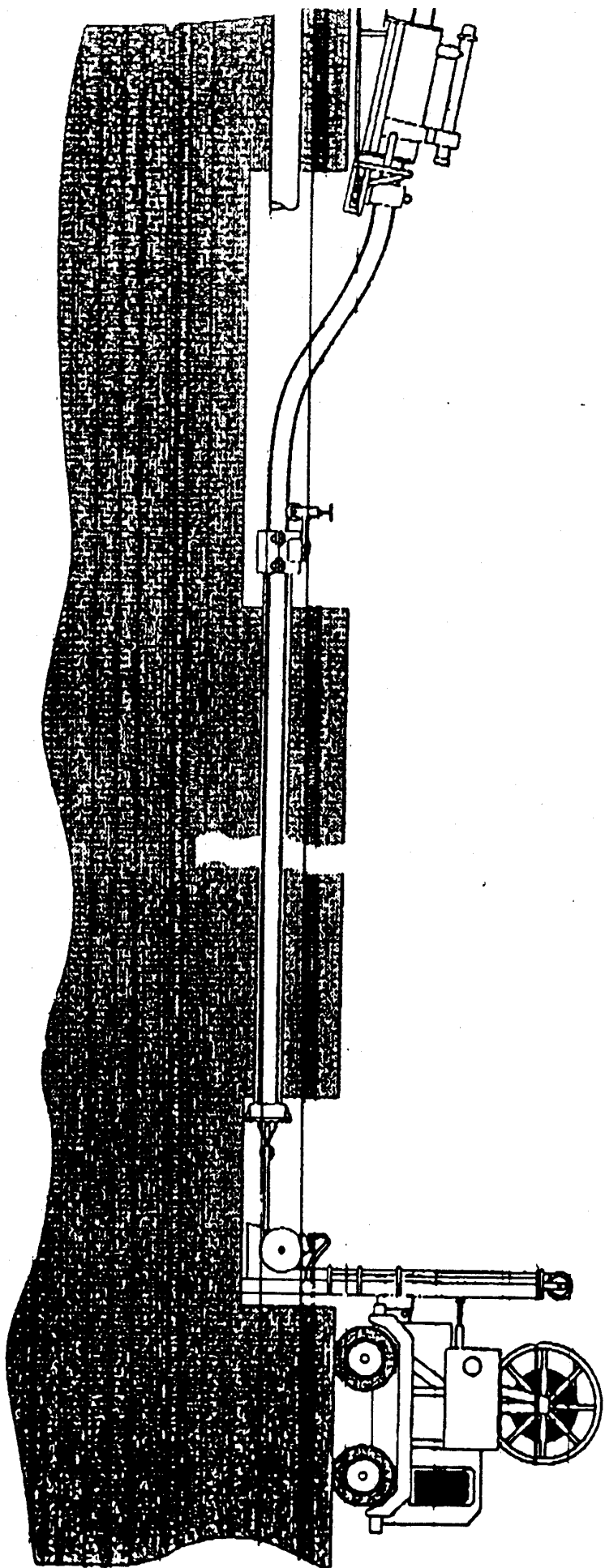
Είναι επίσης εφικτό να γίνει swagelining κάτω από ορισμένες συνθήκες χωρίς προθέρμανση του αγωγού PE όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.2.

Το swagelining εφαρμόζεται κυρίως σε αγωγούς που μεταφέρουν γκάζι και πριν την τελική παράδοση του έργου απαιτούνται πολλές δοκιμές.

Το swagelining αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο με σχετικά χαμηλό κόστος η οποία σίγουρα θα βρει εφαρμογή και σε άλλες χώρες εκτός από τη Μεγάλη Βρετανία.

Σχήμα 2.1

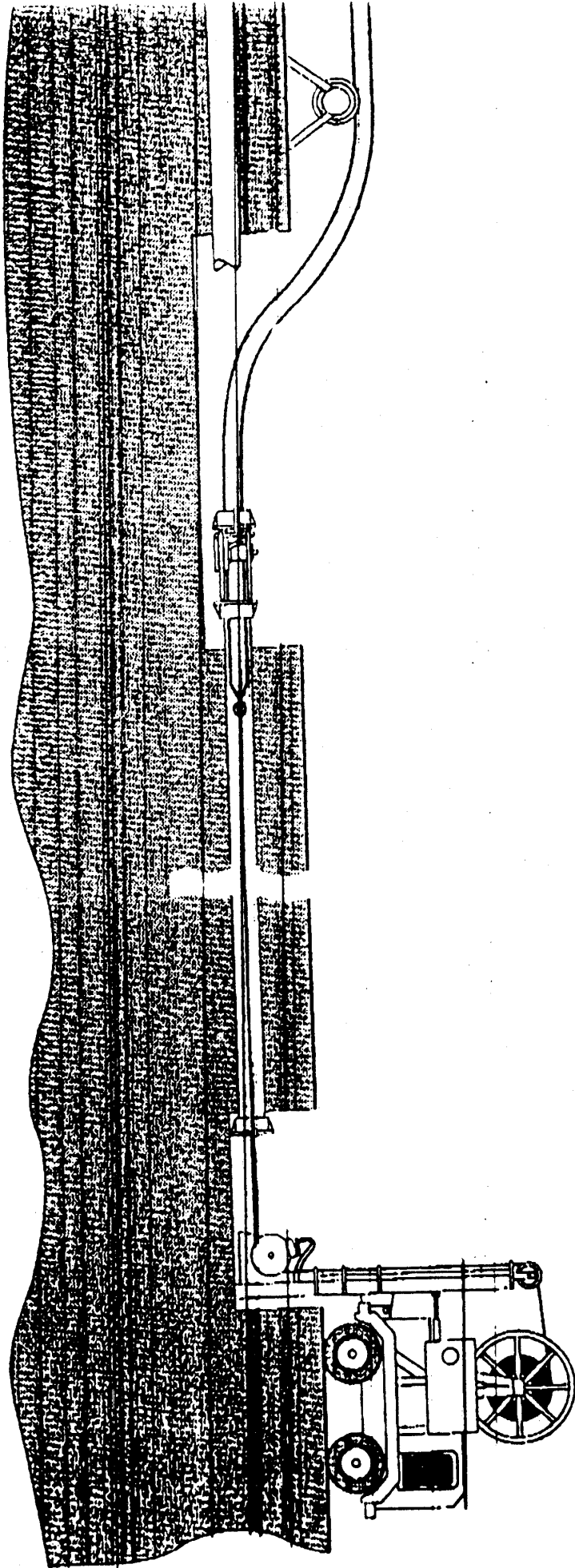
# Hot Swagelining





Σχῆμα 2.2

# Ambient Swagelining



## 2.2 ΚΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

Οι καλυβδοσωλήνες διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- 1) σωλήνες με ραφή
- 2) σωλήνες χωρίς ραφή.

Στην Ελλάδα παράγονται σωλήνες με ραφή ενώ αυτοί χωρίς ραφή εισάγονται από το εξωτερικό.

Σωλήνες με ραφή παράγονται στα ακόλουθα είδη και διαστάσεις:

- 1) Ευθείας ραφής (θερμής ελάσεως) με εξωτερικές διαμέτρους από 12,7 mm έως 101,6 mm.
- 2) Ευθείας ραφής (ψυχρής διαμόρφωσης) με εξωτερικές διαμέτρους από 114,3 mm έως 273 mm.
- 3) Ελικοειδούς ραφής με εξωτερικές διαμέτρους από 158,75 mm έως 2032 mm.
- 4) Ταχείας συνδέσεως (καταιονισμού) με εξωτερικές διαμέτρους από 2,75 mm έως 152,4 mm.

Οι σωλήνες ευθείας ραφής με διαμέτρους μέχρι 4 ίντσες ή 101,6 mm χρησιμοποιούνται για μεταφορά ύδατος (ύδρευση, θέρμανση), σε οικοδομές, σε δίκτυα μεταφοράς ύδατος υπό πίεση καθώς και για τη μεταφορά άλλων ρευστών.

Οι σωλήνες ελικοειδούς ραφής χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ύδατος υπό πίεση σε δίκτυα μεγάλων διαμέτρων.

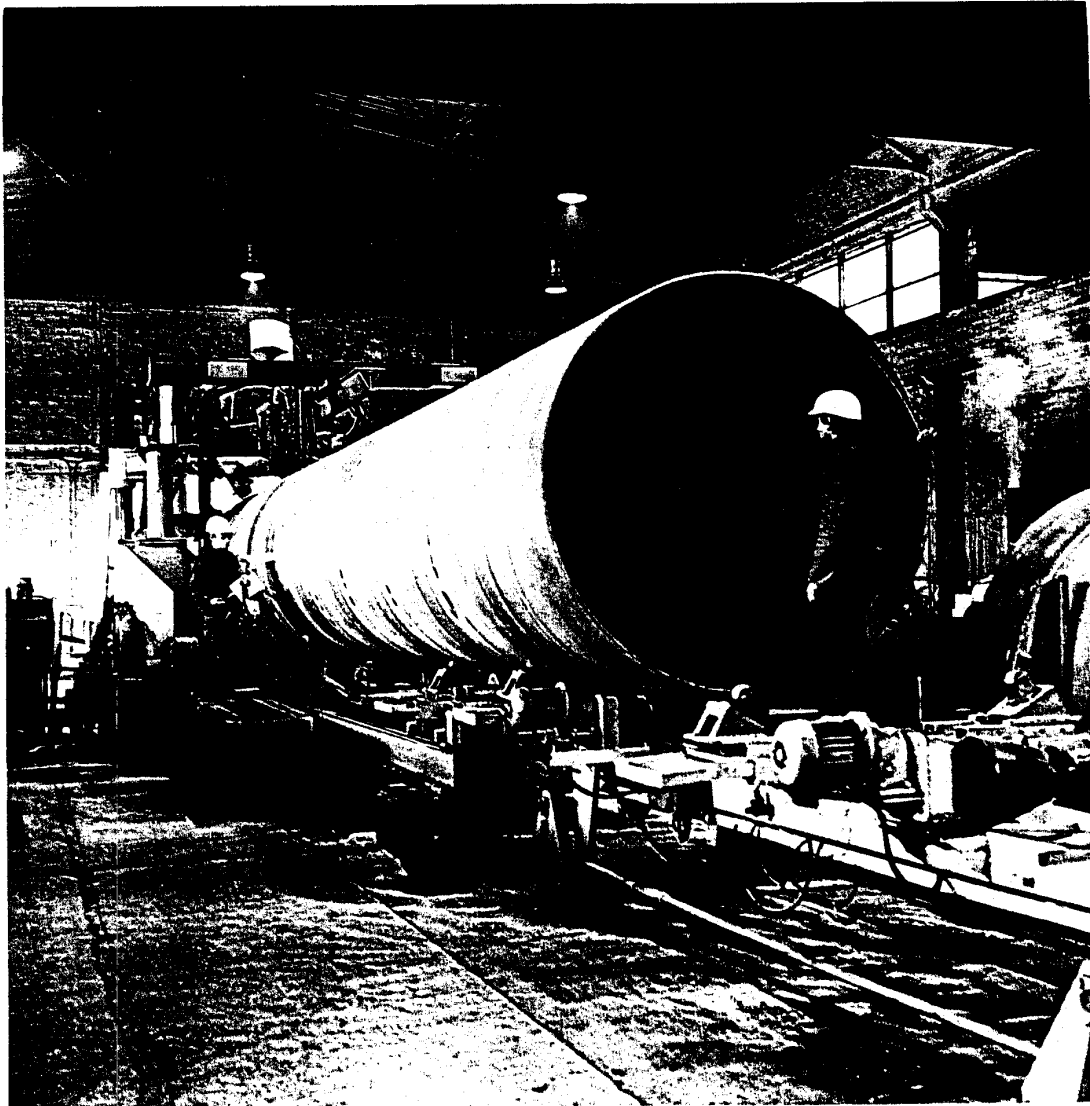
Οι σωλήνες ταχείας συνδέσεως χρησιμοποιούνται στην άρδευση είτε για απλή μεταφορά νερού είτε σε συστήματα καταιονισμού λόγω του μικρού τους κόστους, της αντοχής τους και της μεγάλης διάρκειας ζωής τους.

Οι καλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή πλεονεκτούν κυρίως στην αντοχή σε μεγάλες πιέσεις και χρησιμοποιούνται κυρίως σε γραμμές πετρελαίου ή αερίου και σε διάφορες άλλες βιομηχανικές και ναυτιλιακές χρήσεις (μεταφορά ατμού ή αερίων υπό υψηλή πίεση). Η εφαρμογή τους όμως είναι γενικά περιορισμένη και τις περισσότερες φορές οι επιθυμητές πιέσεις καλύπτονται από τους καλυβδοσωλήνες με ραφή.

Η ΕΥΔΑΠ στα διάφορα έργα ύδρευσης τα έτη 1993-1994 από Φ300 mm και πάνω χρησιμοποίησε χαλυβδοσωλήνες με ή χωρίς ραφή. Η εφαρμογή των χαλυβδοσωλήνων στην ύδρευση οφείλεται κυρίως στην αντοχή τους σε μεγάλες πιέσεις. Σε διαμέτρους από Φ300 mm και κάτω όπου οι πιέσεις είναι χαμηλότερες χρησιμοποιούνται αμιαντοσιμεντοσωλήνες, σωλήνες πολυαιθυλενίου, και σωλήνες από PVC.

Βασικό πρόβλημα που συναντάται στη χρήση των χαλυβδοσωλήνων είναι το γεγονός ότι ηλεκτρολύονται και διαβρώνονται. Οι βασικότεροι τρόποι προστασίας χαλυβδοσωλήνων έναντι ηλεκτρολύσεως είναι οι παρακάτω:

- α) Καθοδική προστασία.
- β) Επένδυση εσωτερικά και εξωτερικά με πίσσα.
- γ) Βαφή εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδικά υλικά.
- δ) Επένδυση εσωτερικά και εξωτερικά με τσιμέντο.
- ε) Επένδυση εξωτερικά με πολυαιθυλένιο και εσωτερικά με εποξειδικές ρυτίνες.



Σωλήνας διαμέτρου 1981,2 mm από την ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.

## 2.3 ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Προκατασκευασμένοι σωλήνες από σκυρόδεμα χρησιμοποιούνται σε αγωγούς ύδρευσης και αποχέτευσης εδώ και πολλά χρόνια. Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται κυρίως σε αγωγούς μεγάλων διαμέτρων. Στις μικρότερες διαμέτρους κυριαρχούν οι πλαστικοί σωλήνες και οι καλυβδοσωλήνες.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των σωλήνων από σκυρόδεμα είναι:

- α) Έχουν χαμηλό κόστος
- β) Οι πρώτες ύλες βρίσκονται άφθονες στην πατρίδα μας, με συνέπεια να μη φεύγει συνάλλαγμα στο εξωτερικό για την αγορά τους.
- γ) Η τοποθέτησή τους γίνεται εύκολα και χωρίς ειδικευμένο προσωπικό.
- δ) Αν και είναι χημικά διαβρώσιμοι, είναι δυνατόν με κατάλληλη επίχρυσση εσωτερικά να δέχονται και λύματα όξινα, βιομηχανικά με ΡΗ μεγαλύτερη ή ίσο με 6.
- ε) Βασικό τους πλεονέκτημα είναι ο μεγάλος χρόνος ζωής τους.

Οι τσιμεντοσωλήνες είναι άοπλοι για τις μικρότερες διαμέτρους και οπλισμένοι για τις μεγαλύτερες και κατασκευάζονται από διάφορες ποιότητες σκυροδέματος. Για αγωγούς μεταφοράς ομβρίων και πόσιμου νερού χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου Πόρτλαντ καθαρό κ-1/35. Για αγωγούς μεταφοράς λυμάτων χρησιμοποιείται το τσιμέντο SR.C-IV/4 (ανθεκτικό σε θειικά).

Οι συνδέσεις γίνονται με κώδωνα και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου. Η χρήση ελαστικού δακτυλίου επιτρέπει αποκλίσεις από τον οριζόντιο άξονα για μικρομετακινήσεις ώστε ο αγωγός να προσαρμόζεται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά στις απαιτήσεις του έργου.

Ο οπλισμός των τσιμεντοσωλήνων μπορεί να είναι είτε σπειροειδής είτε να αποτελείται από διαδοχικά στεφάνια. Χρησιμοποιείται συνήθως κάλυβας Ελληνικής κατασκευής μαλακός STI, σκληρός STIII σε σπιράλ ή στεφάνια για την κατασκευή κλωβών αναλόγως των περιπτώσεων και απαιτήσεων του έργου.

Η κατασκευή τους γίνεται συνήθως στη βιομηχανία αλλά είναι δυνατόν σε σημαντικά έργα η κατασκευή άοπλων, οπλισμένων ή και προεντεταμένων τσιμεντοσωλήνων να γίνει στο τόπο του έργου σε ειδική μονάδα προκατασκευής.

Οι τσιμεντοσωλήνες που χρησιμοποιούνται για αγωγούς αποχέτευσης ή μεταφοράς λυμάτων κάθε είδους προστατεύονται με οξύμαχα ή ασφαλτικά υλικά ανθεκτικά στο όξινο περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, επιστρώνεται εσωτερικά ο σωλήνας με μανδύα 2 έως 3 χιλιοστά με εποξειδική ρητίνη που αντέχει σε μεγάλες χημικές και μηχανικές επιδράσεις. Επίσης δύναται να χρησιμοποιηθεί και άλλο δόκιμο οξύμαχο υλικό, μετά από εργαστηριακό έλεγχο.

Μεγάλες εφαρμογές έχουν οι τσιμεντοσωλήνες με καμπάνα και έδραση οι οποίοι προσαρμόζονται καλύτερα και έχουν ασφαλέστερη έδραση και στεγανότητα στη περίπτωση σεισμογενών εδαφών και ευαίσθητων σε διαφορικές καθιζήσεις.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των τσιμεντοσωλήνων αποχέτευσης έναντι των άλλων υλικών, ιδίως για μεγάλες διατομές είναι το χαμηλότερο κόστος. Έχουν χαμηλό κόστος διότι τα υλικά κατασκευής τους βρίσκονται άφθονα στην πατρίδα μας.

Οι κυριότεροι τύποι τσιμεντοσωλήνων που παράγονται από την Ελληνική βιομηχανία είναι:

- 1) Τσιμεντοσωλήνες για την κατασκευή δικτύων οικιακών λυμάτων με συνήθεις κατά μήκος κλίσεις. Χρησιμοποιούνται οι τσιμεντοσωλήνες τύπου "καμπάνα", με ελαστικό δακτύλιο, για τη στεγανότητα των αρμών και δυνατότητα προσαρμογής των σωλήνων υψομετρικά και οριζοντιογραφικά. Δε χρειάζονται εσωτερικά αντιδιαβρωτικά επιχρίσματα λόγω της φύσεως των μεταφερόμενων λυμάτων.
- 2) Τσιμεντοσωλήνες για τη μεταφορά διαβρωτικών βιομηχανικών υγρών και εντός διαβρωτικών εδαφών.  
Χρησιμοποιούνται τσιμεντοσωλήνες με καμπάνα, ελαστικό δακτύλιο και εσωτερικά αντιδιαβρωτικό επίχρισμα και πολλές φορές και με ειδική έδραση για την καλύτερη ευστάθεια και προσαρμογή τούτων έναντι καταπονήσεων και διαφορικών καθιζήσεων. Εξωτερικά επαλείφονται με ασφαλτικό γαλάκτωμα ανάλογα με τη περιεκτικότητα των εδαφών σε  $SO_4$ .
- 3) Τσιμεντοσωλήνες για τη μεταφορά ομβρίων υδάτων.  
Χρησιμοποιούνται τσιμεντοσωλήνες με καμπάνα με έδραση είτε κυκλικής είτε ωοειδούς διατομής.
- 4) Τσιμεντοσωλήνες, για τη μεταφορά ποτίμου ύδατος.

Χρησιμοποιείται ο τύπος "καμπάνα" μετά ελαστικού δακτυλίου προσαρμογής ο οποίος εξασφαλίζει καλή στεγανότητα του αγωγού μεταφοράς.

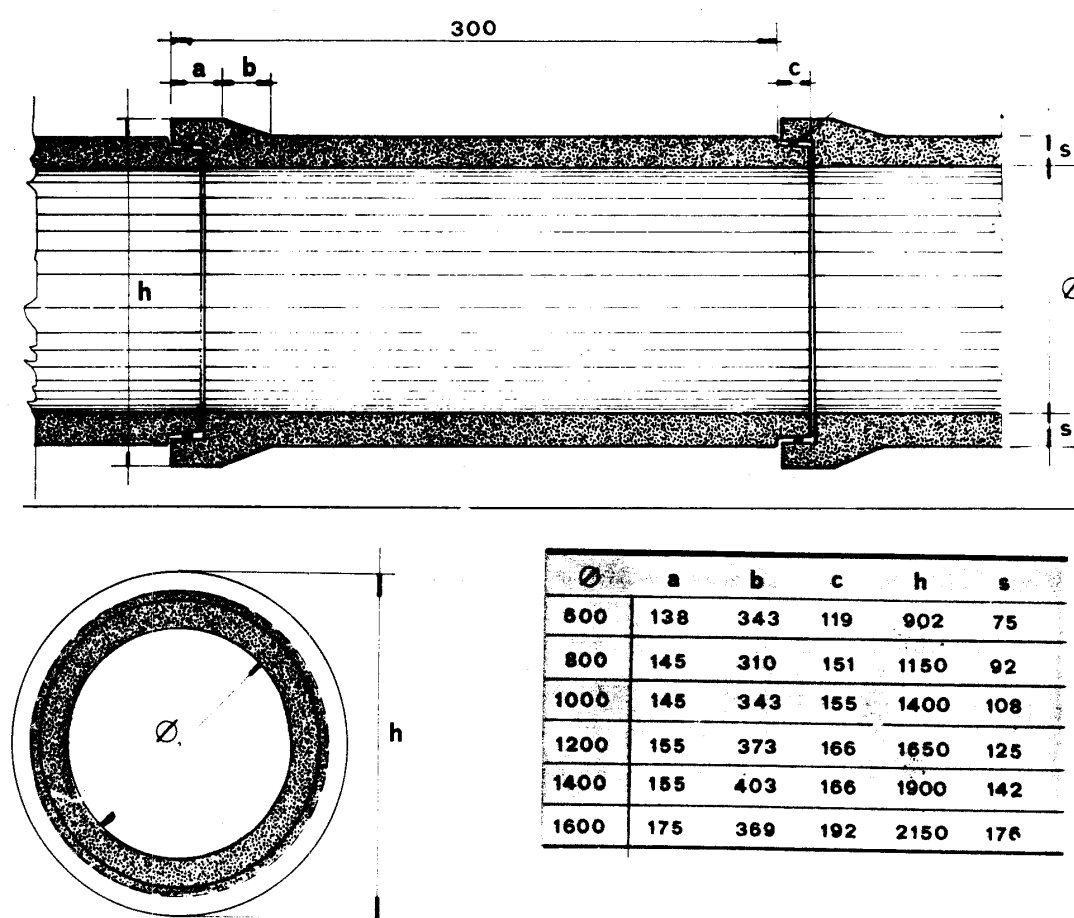
- 5) Τσιμεντοσωλήνες, για την κατασκευή αγωγών μέσα στη θάλασσα ή σε εδάφη έντονα διαβρωτικά.

Επειδή στη περίπτωση αυτή, ο οπλισμός των σωλήνων υφίσταται οξείδωση με κίνδυνο τελείας καταστροφής του, προσφέρονται τσιμεντοσωλήνες με οπλισμό από ανοξείδωτο κάλυβα, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά.

Στη χώρα μας η βιομηχανική παραγωγή τσιμεντοσωλήνων για άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα κατάλληλων για δίκτυα ακαθάρτων γίνεται βάση των προδιαγραφών (ΥΠΔΕ, 1974, ΥΠΔΕ, 1984).



Σχήμα 1. Τσιμεντοσωλήνες από την ΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ Α.Β.Ε.



Σχήμα 2.3 Γεωμετρικά στοιχεία κατασκευής τσιμεντοσωλήνων



## 2.4 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟ

Οι σωλήνες από αμιαντοσιμέντο χρησιμοποιούνται στο εξωτερικό σε δίκτυα υπονόμων από πενήντα και πλέον χρόνια. Στην Ελλάδα είναι πολύ διαδεδομένοι εδώ και πολλά χρόνια σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης κι αποχέτευσης. Αναφέρονται ενδεικτικά οι εξής εφαρμογές:

Εφαρμογές σε έργα στην Ελλάδα:

- Καταθλιπτικοί αγωγοί αμιαντοσιμέντου έχουν τοποθετηθεί από το 1968 στα 38 αντιλιοστάσια της περιοχής Σαρωνικού (Βάρκιζα-Πειραιά). Συγκεκριμένα έχουν χρησιμοποιηθεί 30.000 μμ σωλήνων αμιαντοσιμέντου διαμέτρου Φ150 mm-Φ700 mm.
- Τα τελευταία χρόνια έχουν τοποθετηθεί σωλήνες αμιαντοσιμέντου στα δίκτυα υπονόμων των πόλεων Θεσ/νίκης, Βέροιας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Ξάνθης, Πάτρας, Λαμίας, Βόλου, Λάρισας, Καλαμάτας, κ.λ.π..

Σημαντικό πλεονέκτημα των σωλήνων αμιαντοσιμέντου είναι η αντοχή τους σε μηχανική διάβρωση, γι' αυτό ενδείκνυται η χρησιμοποίησή τους σε δίκτυα ομβρίων. Η αντοχή αυτή οφείλεται στην εξαιρετική αντοχή των ινών του αμιάντου οι οποίες διανεμημένες μέσα στη μάζα του υλικού σε μορφή πλέγματος αποτελούν τον οπλισμό του υλικού αυτού. Το βασικό πλεονέκτημα των σωλήνων από αμιαντοσιμέντο έναντι αυτών από PVC είναι εκτός της μηχανικής τους αντοχής και η αντοχή τους στο χρόνο.

Τα τελευταία χρόνια οι σωλήνες αμιαντοσιμέντου θεωρούνται επικίνδυνοι για τη μεταφορά πόσιμου νερού λόγω του αμιάντου ο οποίος είναι επιβλαβής στην ανθρώπινη υγεία. Έτσι σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης η χρήση αμιαντοσιμέντου έχει απαγορευτεί στα έργα ύδρευσης. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει τέτοιο καθεστώς. Τα τελευταία δημοσιεύματα της παγκόσμιας οργάνωσης υγείας (12 Απριλίου 1990 προς τη Νομαρχία Κορινθίας) αναφέρουν ότι:

"οι συγκεντρώσεις αμιάντου στο πόσιμο νερό που προέρχονται από τη χρήση αμιαντοσιμεντοσωλήνων δεν αποτελεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στη χρήση αμιαντοσιμεντοσωλήνων και την πρόκληση γαστρεντερικού καρκίνου".

Η κοινή γνώμη παραμένει επιφυλακτική στη χρήση αμιαντοσιμέντου στις υδρεύσεις και επομένως συνεχίζουν να εφαρμόζονται στον τομέα αυτό κυρίως

διαφορετικά υλικά (PVC, χαλυβδοσωλήνες). Βέβαια τα έτη 1993-1994 η ΕΥΔΑΠ εξακολουθεί να χρησιμοποιεί αμιαντοσιμεντοσωλήνες σε έργα ύδρευσης.

Στην Ελλάδα η βιομηχανική παραγωγή σωλήνων από αμιαντοσιμέντο γίνεται βάσει προδιαγραφών ΕΛΟΤ 179, 1979.

### 3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥΣ

#### 3.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Στην αγορά των πλαστικών σωλήνων κυριαρχούν 4 μεγάλες επιχειρήσεις: Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε., ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε., ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε. και ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε. εκ των οποίων οι τρεις πρώτες παράγουν σωλήνες από PVC και σωλήνες από πολυαιθυλένιο, ενώ η τελευταία παράγει μόνο σωλήνες πολυαιθυλενίου.

Η εταιρία ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε. έχει εξαγοραστεί από την εταιρεία ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε. (ICAP, 1992), οι οποίες πολύ πρόσφατα και οι δύο εξαγοράστηκαν από την εταιρεία Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε..

Η εταιρεία Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. παράγει τη μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων και ακολουθούν τα ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε.. Σημειώνεται ότι η εταιρεία Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. αποτελεί ένα από τα τρία μεγαλύτερα βιομηχανικά συγκροτήματα της Ευρώπης στον τομέα των πλαστικών σωλήνων και αναπτύσσει παραγωγική και εμπορική δραστηριότητα σε 81 χώρες.

Σημαντικές εταιρείες του κλάδου είναι επίσης η ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε. η οποία έχει σημαντική παραγωγή σωλήνων PVC, η EURODRIP Α.Ε. και η ΦΕΡΟΡ Α.Ε., οι οποίες παράγουν κυρίως σωλήνες αρδεύσεως από πολυαιθυλένιο.

Στον κλάδο των πλαστικών σωλήνων υπάρχουν και άλλες μικρότερες επιχειρήσεις οι οποίες παράγουν ορισμένα είδη πλαστικών σωλήνων (σωλήνες PE, PVC, αποχετεύσεως, οικοδομών, αρδεύσεως, κ.λ.π.) και τροφοδοτούν κυρίως τις αγορές των ευρύτερων περιοχών στις οποίες είναι εγκατεστημένες.

Αναλυτικότερα οι κυριότερες επιχειρήσεις του κλάδου κατασκευής πλαστικών σωλήνων φαίνονται στον Πίνακα 3.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΕΔΡΑ	ΑΡ. ΑΠΑΣΧ.	ΠΡΟΪΟΝΤΑ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε.	ΒΙΠΕ Σίνδου, Θεσσαλονίκη	180	Σωλήνες και εξαρτήματα αποχετεύσεως, υπονόμων υδρεύσεως και αρδέσεως από σκληρό PVC και πολυαιθλένιο, αυτόματα συστήματα αρδέσεως, σωλήνες υδραυλικών εγκαταστάσεων και κεντρικής θερμάνσεως από δικτυωμένο πολυαιθλένιο "tubopak".
ΦΕΡΟΡ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΑΕΒΕ	ΒΙΠΕ Κιλκίς	65	Παραγωγή σωλήνων αρδέσεως, αποχετεύσεως, υδρεύσεως και στήθην αρδέσεως. Εγκατάσταση συστημάτων αρδέσεως.
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE Α.Ε.	Θεσσαλονίκης & Χανδρή 1, Μοσχάτο	80	Συστήματα σωλήνων πολυαιθλενίου.
PLEXACO Α.Ε.	Ιερού Λόχου 3, Μαρούσι, Αθήνα		Σωλήνες από PVC για διάφορες χρήσεις.
ΑΤΤΟΣΟΤΗΝ S.A.	Μπαλακακοπούλου 125, Αθήνα	65	Σωλήνες από PE για άρδευση, ύδρευση, μεταφορά φυσικού αερίου.

## 3.1.1 Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε.

Η εταιρία Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. είναι η μεγαλύτερη βιομηχανία σωλήνων στην Ελλάδα. Τα βασικά προϊόντα της εταιρείας φαίνονται στον Πίνακα 3.2 ενώ αναλυτικότερα καταγράφονται στο Παράρτημα Γ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε.

Γενικός τύπος	Περιγραφή	Διάμετροι Εσ. (mm)	Γενικές χρήσεις
heliflex helirub helisteal	Σωλήνες μορφής σπειράλ από μαλακό PVC	Φ9 έως Φ 305 Φ32 έως Φ102 Φ19 έως Φ50	κατάθλιψη υγρών, αναρρόφηση υγρών, μεταφορά τροφίμων, ποτών, αναρρόφηση αέρα ή κόνεων, προστασία ηλεκτρικών και τηλεπικοινωνιακών καλωδίων μεταφορά πετρελαιοειδών
helivyl	Σωλήνες εύκαμπτοι από PVC ενισχυμένοι με πλέξεις από πολυεστερικά νήματα	Φ6 έως Φ31,75	κατάθλιψη υγρών, οικιακής χρήσης, παροχή νερού με υψηλές πιέσεις μέχρι 100 Atm, ψεκασμοί στη γεωργία, βιομηχανικές χρήσεις
heliflat irriflat pyroflat	Σωλήνες εύκαμπτοι τύπου μάνικας από μαλακό PVC ενισχυμένοι με πλέξεις από πολυεστερικά νήματα.	Φ25,4 έως Φ101,6 Φ76 έως Φ105 Φ25 έως Φ63	γεωργικές και πυροσβεστικές χρήσεις
novadur helidur helidrill	Σωλήνες από σκληρό PVC	Φ25,6 έως Φ467 Φ12,8 έως Φ1150	ύδρευση κτιριακή, άρδευση, αποχέτευση κτιριακή, σωλήνες επένδυσης γεωτρήσεων, αγωγοί μεταφοράς λυμάτων μέσα στη θάλασσα, αγωγοί ομβρίων.
helitherm	Σωλήνες από πολυπροπυλένιο	Φ13,2 έως Φ42	συστήματα θέρμανσης, ενδοδαπέδια θέρμανση, βιομηχανικές εφαρμογές, υδραυλικές εγκαταστάσεις

### 3.1.2 ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E.

Η εταιρία ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E. η οποία λειτουργεί από την 1η Μαΐου 1992 είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας τριών μεγάλων εταιρειών στον Ευρωπαϊκό χώρο, οι οποίες έχουν ίσα μερίδια η καθεμία στη μετοχική σύνθεση της ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E. και είναι:

- Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε.
- SOLVAY S.A.
- WIENERBERGER ECOLOGY TECHNICS B.V.

Τα προϊόντα της εταιρείας φαίνονται στον Πίνακα 3.3 ενώ αναλυτικότερα καταγράφονται στο Παράρτημα Γ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3: ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E.

Γενικός τύπος	Περιγραφή	Εξ. Διάμετροι (mm)	Γενικές χρήσεις
helidrip helidrop helithen	Πολυαιθ.λένιο χαμηλής πυκνότητας LDPE	Φ12 έως Φ 32 Φ16 έως Φ20 Φ16 έως Φ32	άρδευση, καθαρισμός κολυμβητικών δεξαμενών, ηλεκτρικές σκούπες.
helithen heligas	Πολυαιθ.λένιο μέσης πυκνότητας MDPE	Φ75 έως Φ110 Φ25 έως Φ250	άρδευση, συστήματα διανομής φυσικού αερίου
helithen helicom	Πολυαιθ.λένιο υψηλής πυκνότητας HDPE	Φ32 έως Φ250	ύδρευση, άρδευση, αποχέτευση, σε υποθαλάσσιους αγωγούς, προστασία καλωδίων οπτικών ινών.
helihot- XPE	Δικτυωμένο πολυαιθ.λένιο XPE	Φ15 έως Φ32	ύδρευση, σε δίκτυα θέρμανσης

### 3.1.3 EURODRIP

Η εταιρεία παράγει σωλήνες πολυαιθυλενίου (LD) για στάγδην άρδευση

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

- 1) A.1 Ο αυτορυθμιζόμενος σταλακτοφόρος σωλήνας. Υλικό κατασκευής: LDPE.  
Πίεση θραύσεως: 12 bars. Η παροχή του A1 παραμένει ομοιόμορφα σταθερή σ'ένα εύρος πιέσεων λειτουργίας μεταξύ 0,5 και 4,5 Atm.  
Οι ονομαστικές παροχές του σταλακτίρα A1 είναι 2lt/h ή 4lt/h. Ενσωματωμένος στο σωλήνα, προσφέρεται σε δύο εξωτερικές διαμέτρους, 16mm και 20mm σε οποιαδήποτε επιθυμητή ισαποχή μεταξύ των σταλακτίρων.
- 2) ΑΙΟΛΟΣ Ο ελαφρύς σταλακτοφόρος σωλήνας με ενσωματωμένο σταλάκτη.  
Υλικό κατασκευής: LDPE  
Πίεση θραύσεως: 5 bars  
Τεχνικά χαρακτηριστικά  
Εξωτερική διάμετρος: 17 mm  
Πάχος τοιχώματος: 0,45 mm  
Παροχή σταλακτίρα: 2,6 (λ/ω)  
Πίεση λειτουργίας: 1,0 Atm  
Μέγιστη επιτρ. πίεση: 2,0 Atm
- 3) GR Ο σταλακτοφόρος σωλήνας με ενσωματωμένους σταλακτίρες  
Υλικό κατασκευής: LDPE  
Πίεση θραύσεως: 12 bars  
Τεχνικά χαρακτηριστικά  
Εξωτερική διάμετρος: 16 mm ή 20 mm  
Πάχος τοιχώματος: 1,1 mm ή 1,2 mm  
Παροχή σταλακτίρα: 1 λ/ω, 2 λ/ω, ή 4 λ/ω

### 3.1.4 ΑΤΤCΟΤΗΕΝ

Η εταιρεία παράγει σωλήνες πολυαιθυλενίου για άρδευση, ύδρευση και μεταφορά καυσίμων αερίων (HIGH-MEDIUM-LOW DENSITY)

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

#### α) ΣΩΛΗΝΕΣ ΡΕ ΓΙΑ ΑΡΔΕΥΣΗ. ΑΤΤCΟDΡΟΡ

Το ΑΤΤCΟDΡΟΡ είναι σταλλακτοφόρος αγωγός τύπου ταινίας. Παράγεται από ειδικά εμπλουτισμένο ΡΕ με μεγάλες φυσικές και μηχανικές αντοχές. Ο σταλλάκτης με ενσωματωμένο φίλτρο αποτελεί ενιαίο σώμα με τον κυρίως αγωγό, είναι από το ίδιο υλικό και προσδίδει τη μεγαλύτερη δυνατή αντοχή στον εφελκυσμό.

Παράγεται σε διαμέτρους 16,00mm και 20,00mm.

#### β) ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΡΕ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ

Παράγονται από Φ20mm έως Φ1000mm.

#### γ) ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΡΕ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ (Φυσικό αέριο)

Παράγονται από Φ20mm έως Φ630mm.



### 3.1.5 ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε.

Η ΓΕΔΥ είναι βιομηχανία παραγωγής σωλήνων από σκληρό PVC. Τα προϊόντα της εταιρείας φαίνονται στον Πίνακα 3.4 ενώ αναλυτικότερα καταγράφονται στο Παράρτημα Γ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4: ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε.

Γενικός τύπος	Περιγραφή	Εσ. διάμετροι (mm)	Γενικές χρήσεις
PROVINYL 3DD	Σωλήνες από σκληρό PVC 100	Φ22,6 έως Φ194	Άρδευση, Υδρευση, Αποχέτευση.
PROVINYL 4		Φ28,4 έως Φ302,6	
PROVINYL 6		Φ36,4 έως Φ470,8	
PROVINYL 10		Φ22 έως Φ452,2	
PROVINYL 12,5		Φ97 έως Φ441,2	
PROVINYL 16		Φ21,2 έως Φ340,6	
PROVINYL W/S		Φ21,2 έως Φ33,5	
PROVINYL S/N		Φ104 έως Φ475,6	
PROVINYL R/W		Φ65,8 έως Φ84,6	
PROVINYL 51		Φ153,6 έως Φ480,6	
PROVINYL 81		Φ243,8 έως Φ487,6	

### 3.1.6 ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε.

Η ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε. παράγει σωλήνες από σκληρό PVC. Τα προϊόντα της εταιρείας είναι τα παρακάτω:

α) Σωλήνες πίεσεως από σκληρό PVC 100 οι οποίοι κατασκευάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 8061, DIN 8062, DIN 19532. Κατασκευάζονται 6 σειρές σωλήνων που αντιστοιχούν στις παρακάτω πιέσεις λειτουργίας για καθαρό νερό στους 20°C.

Σειρές	ΑΤΜ	
1	2,5	
2	4	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ
3	6	Φ50 mm έως Φ400 mm.
4	10	
5	16	
6	16	

β) Σωλήνες υπονόμων κατά ΕΛΟΤ 476 από σκληρό PVC100. Παράγονται δύο σειρές σωλήνων

- 1) Σωλήνες υπονόμων σειράς 51 (Φ110 mm έως Φ400 mm)
- 2) Σωλήνες υπονόμων σειράς 41 (Φ110 mm έως Φ400 mm)

### 3.2 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ (ICAP 1992)

Στην αγορά των χαλυβδοσωλήνων κυριαρχούν δύο μεγάλες επιχειρήσεις: (ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε., και ΗΝΩΜΕΝΑ ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ Ι.Β.Σ. Α.Ε.), οι οποίες παράγουν όλα τα είδη των χαλυβδοσωλήνων και δύο μικρότερες: (ΑΦΟΙ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗ Α.Ε., ΜΑΒΙΣΩ Α.Ε.) οι οποίες παράγουν μόνο υδροσωλήνες. Οι κυριότερες βιομηχανίες παραγωγής χαλυβδοσωλήνων φαίνονται στον Πίνακα 3.5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5: ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Επιχείρηση	Έδρα	Αρ. απασχ.	Προϊόντα-Δραστηριότητες
Ηνωμένα σωληνουργεία IBS ABE	Ελ. Βενιζέλου 16, Καλλιθέα	245	Σιδηροσωλήνες υδρεύσεως, σιδηροσωλήνες θερμοκηπίων, τεντών, σκαλωσιάς κατασκευών γενικά, κοίλοι δοκοί.
ΜΑ.ΒΙ.ΣΩ. Μακεδ. Βιομηχ. Σωλήνων Α.Ε.	Ν. Μοναστηρίου 132	45	Σωλήνες υδρεύσεως και αρδεύσεως από σίδηρο
Αφοι Θ.Νικολαΐδη Σωληνουργεία ΑΒΕΕ	Λητή Θεσσαλονίκη	70	Σωλήνες υδρεύσεως και μορφής από σίδηρο
Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε.	Μέρλιν 10 Αθήνα	220	Χαλυβδοσωλήνες ευθείας και ελικοειδούς ραφής και σωλήνες γεωτρήσεων

#### 3.2.1 ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.

Η σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε. είναι η σημαντικότερη βιομηχανία παραγωγής χαλυβδοσωλήνων μεγάλης διαμέτρου στη χώρα μας.

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι χαλυβδοσωλήνες.

α) ΕΥΘΕΙΑΣ ΡΑΦΗΣ Φ (4,5 in ή 114,3 mm) έως Φ (20 in ή 508 mm) με πάχος από 4,0 mm έως 12,7 mm.

β) ΕΛΙΚΟΕΙΔΟΥΣ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΩΣ Φ (20 in ή 508 mm) έως Φ (80 in ή 2032 mm) με πάχος από 4,0 mm έως 14,0 mm.

- γ) Χαλυβδοσωλήνες εξωτερικά επενδυμένοι με πολυαιθυλένιο και εσωτερικά με εποξειδικές ρυτίνες. Φ (4,5 in ή 114,3 mm) έως Φ (40 in ή 1016 mm).
- δ) Χαλυβδοσωλήνες εξωτερικά και εσωτερικά επενδυμένοι με πίσσα. Φ (4,5 in ή 114,3 mm) έως Φ (78 in ή 1981,2 mm).
- ε) Χαλυβδοσωλήνες εσωτερικά και εξωτερικά βαμμένοι με εποξειδικά υλικά.

### 3.3 ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Οι κυριότερες βιομηχανίες κατασκευής τσιμεντοσωλήνων φαίνονται στον Πίνακα 3.6. (ICAP 92).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6: ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΕΔΡΑ
ΑΡΜΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ Α.Ε.	Εθ. οδ. Λαρίσης-Συκουρίου (4ο χλμ) Λάρισα
ΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ ΚΑΡΔΙΤΣΗΣ Δ. ΠΑΠΑΚΩΣΤΑ Α.Β.Ε.	Εθνική οδός Καρδίτσας-Αθηνών (5ο χλμ) Καρδίτσα
ΜΠΕΤΟΦΙΛ Α.Β.Ε. Π.Μ.	Δραγάνια, Θήβα
ΤΕΧΝΟΜΠΕΤΟΝ Α.Ε.	Κοίλα, Κοζάνη
ΤΣΙΜΕΝΤΟΤΕΧΝΙΚΗ Α.Β.Ε.Ε.	Μπάρα, Σιάπιστα
ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΕΩΣ Α.Ε.	Βαλαωρίτου 9, Αθήνα
ΔΑΛΚΑΦΟΥΚΗΣ Ι.Β., Α.Ε.	Οδός Θεσ/κης-Βέροιας (10ο χλμ) Θεσ/κη
ΜΠΕΓΛΙΤΗ ΣΤ. ΑΦΟΙ, Α.Β.Ε. Ι.Ε.	Θέση Αρκούδα, Κιάτο, Κορινθία
ΜΟΥΖΟΥΡΑΚΗΣ Α.Ε.	Κρεμαστί, Ρόδος
ΜΠΕΤΟΜΙΞ Α.Ε.	Θέση Αεροδρόμιο, Αταλάντη
ΜΑΛΙΚΕΝΤΖΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	Λαρίσης 149, Βόλος

#### 3.3.1 ΑΡΜΟΣ ΠΡΟΚΑΤ Α.Ε., ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

Τσιμεντοσωλήνες με επίπεδη βάση έδρασης και καμπάνα.

Α) ΣΕΙΡΑ 75 εσωτερικών διαμέτρων:

40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 και 120 cm.

Β) ΣΕΙΡΑ 100 εσωτερικών διαμέτρων:

40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 και 120 cm.

Γ) ΣΕΙΡΑ 150 εσωτερικών διαμέτρων:  
40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 και 120 cm.

### 3.3.2 ΠΡΕΣ ΜΠΕΤΟΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ Α.Β.Ε., Δ. ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ Α.Β.Ε.

Βιομηχανία παραγωγής τσιμεντοσωλήνων αποχέτευσης, μεταφοράς βιομηχανικών λυμάτων, μεταφοράς ομβρίων υδάτων, μεταφοράς ποσίμου ύδατος. Κατόπιν παραγγελίας κατασκευάζονται τσιμεντοσωλήνες με ειδικές προδιαγραφές για έντονα διαβρωτικά εδάφη ή για μέσα στη θάλασσα.

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

1. Άοπλοι τσιμεντοσωλήνες Φ150 mm, Φ200 mm, Φ250 mm, Φ300 mm και ενεργού μήκους κυκλικής διατομής L περίπου 1000 mm.
2. Άοπλοι και οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες από Φ400 mm και μέχρι Φ1300 mm χωρίς καμπάνα, ενεργού μήκους L=1.00μ. κυκλικής διατομής.
3. Οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες με καμπάνα και έδραση, κυκλικής διατομής και από Φ300 mm έως Φ2000 mm και ενεργό μήκος L περίπου 2,00 μ.
4. Ωοειδούς διατομής τσιμεντοσωλήνες.
5. Ειδικά τεμάχια, ταυ, ημπαύ.
6. Φρεάτια επισκέψεως, αρθρωτά προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις της μελέτης και τις συνθήκες του έργου, υψομετρικά και οριζοντιογραφικά.

### 3.4 ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Οι κυριότερες βιομηχανίες κατασκευής αμιαντοτσιμεντοσωλήνων φαίνονται στον Πίνακα 3.7 (ICAP, 1992):

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.7: ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ**

<b>ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ</b>	<b>ΕΔΡΑ</b>
ΕΛΛΕΝΙΤ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε.	Ομήρου 8, Αθήνα
Γ.Ε.Δ.Υ. ΑΒΕΕ	Εθνική οδός Αθηνών-Κορίνθου (19ο χλμ)
ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ Σ. Α.Ε.	Ελ. Βενιζέλου 27, Καβάλα
ΜΑΛΙΚΕΝΤΖΟΣ Σ. & ΣΙΑ Ε.Ε.	Λαρίσης 149, Βόλος

**3.4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε.**

Η ΓΕΔΥ Α.Ε. παράγει σωλήνες αμιαντοτσιμέντου χαμηλής πίεσης.

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι: ο σωλήνας ΠΡΟΛΑΜΙΤ ο οποίος βγαίνει σε διαμέτρους Φ60 mm έως Φ 300 mm.

**3.4.2 ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε.**

Η ΕΛΛΕΝΙΤ είναι η μεγαλύτερη βιομηχανία στην Ελλάδα που παράγει σωλήνες αμιαντοτσιμέντου υψηλής πίεσης.

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

α) Σωλήνες πίεσεως κατά ΕΛΟΤ 11/1979. Παράγονται για πίεση λειτουργίας δικτύου 2,5-6-7,5-10-12,5-15 Atm. Παράγονται από Φ60 mm έως Φ1300 mm.

β) Σωλήνες υπονόμων. Παράγονται δύο σειρές:

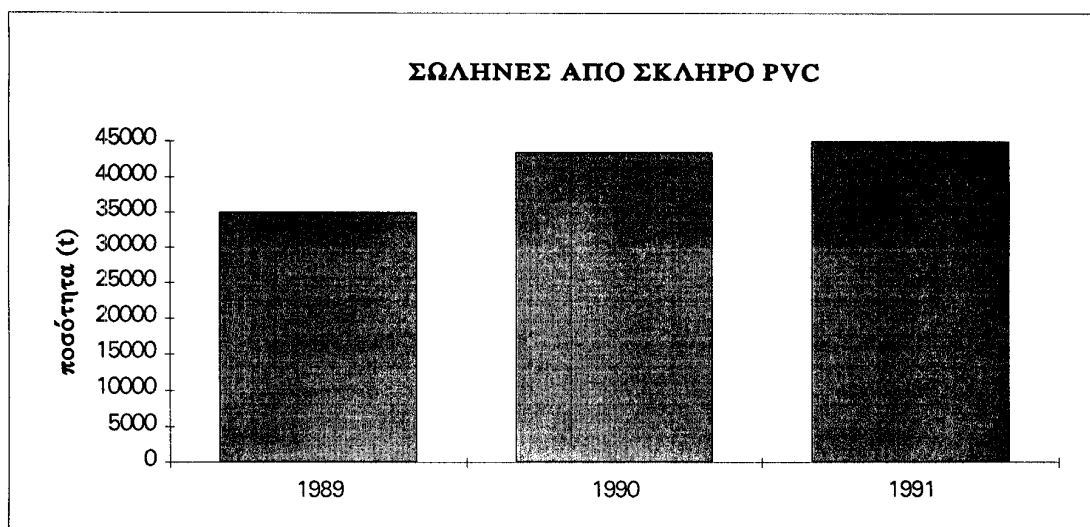
1) Σειρά Ι 6.000 Φ100 mm έως Φ1300 mm

2) Σειρά ΙΙ 9.000 Φ100 mm έως Φ1300 mm

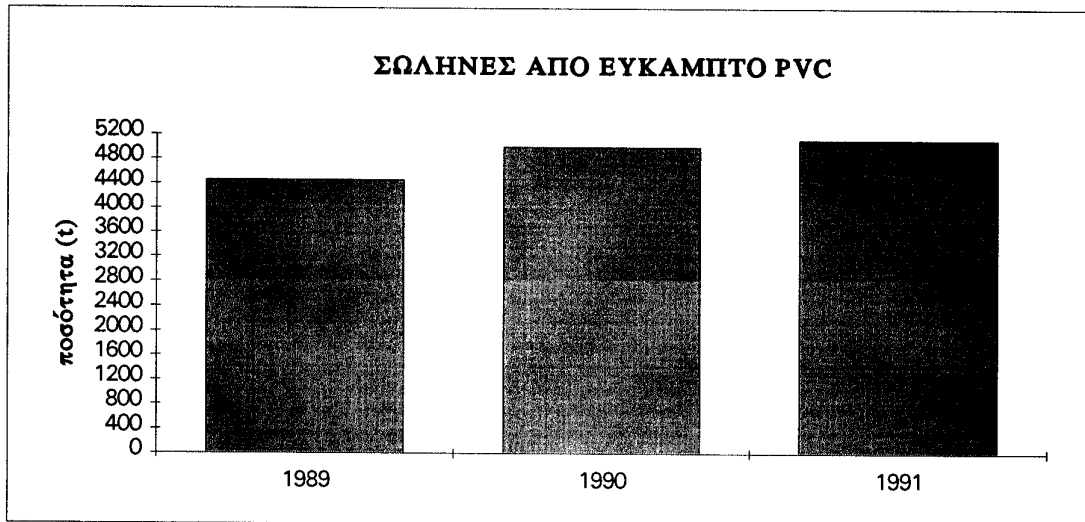
#### 4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ

##### 4.1 ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ (ICAP 1992)

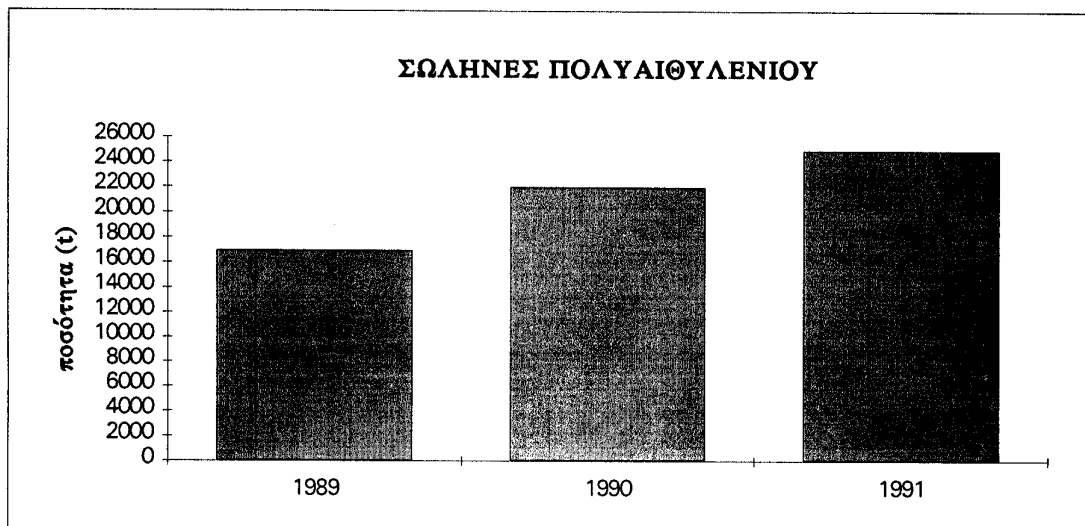
Χωρίζοντας τους πλαστικούς σωλήνες σε τρεις βασικές κατηγορίες (α) σωλήνες από σκληρό PVC (β) σωλήνες από εύκαμπτο PVC και (γ) σωλήνες πολυαιθυλενίου έχουμε τις παρακάτω ποσότητες (τόνοι) σωλήνων τις χρονιές 1989, 1990, 1991 που φαίνονται στα Σχήματα 4.1, 4.2, 4.3.



Σχήμα (4.1)



Σχήμα (4.2.)



Σχήμα (4.3.)



ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Είδος σωλήνα/έτος	1989	1990	1991
Σωλήνες από σκληρό PVC	35000	43500	45000
Σωλήνες από εύκαμπο PVC	4465	5000	5115
Σωλήνες πολυαιθυλενίου	17000	22000	25000

**(α) Σωλήνες από σκληρό PVC (ICAP 1992)**

Η κατανάλωση σωλήνων από σκληρό PVC αυξήθηκε το 1990 ως προς το 1989 κατά 24,3% και το 1991 ως προς το 1990 κατά 3,4%. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην αύξηση των έργων ύδρευσης και αποχέτευσης στο διάστημα αυτό. Οι κυριότερες εφαρμογές των σωλήνων αυτών είναι σε δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης και άρδευσης.

Το μέγεθος αγοράς σωλήνων αποχέτευσης κερύων αυξήθηκε με μέσο επίσης ρυθμό 11,8% κατά το διάστημα 1989-1990, φθάνοντας τους 12.500 τόνους το 1990. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην αύξηση της οικοδομικής δραστηριότητας και στην υποκατάσταση άλλων σωλήνων (αμιαντοτσιμέντου κ.λ.π.). Η εφαρμογή των σωλήνων από σκληρό PVC σε δίκτυα αποχέτευσης αυξήθηκε από 4900 τόνους το 1989 σε 8000 τόνους το 1991.

Στους σωλήνες πίεσεως κατατάσσονται οι σωλήνες για μεταφορά ύδατος υπό πίεση που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις έργων αρδεύσεως-υδρεύσεως. Η κατανάλωση σωλήνων πίεσεως αυξήθηκε κατά 29,7% το 1990 ως προς το 1989 ενώ παρουσίασε μικρή πτώση το 1991.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.1: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC

	1989	1990	1991
Σωλήνες αποχέτευσης κερύων	10000	12000	12500
Σωλήνες ύδρευσης κερύων	500	450	300
Σωλήνες πίεσεως	18500	24000	23500
Σωλήνες δικτύων αποχέτευσης	4900	6000	8000
Σωλήνες γεωτρήσεως	300	300	200
Σωλήνες λοιπών χρήσεων	800	750	500
<b>Σύνολο</b>	<b>35000</b>	<b>43500</b>	<b>45000</b>

**(β) Σωλήνες από εύκαμπο PVC (ICAP 1992)**

Το μέγεθος αγοράς πλαστικών σωλήνων από εύκαμπο PVC αυξήθηκε το 1990 ως προς το 1989 κατά 12%, ενώ το 1991 παρέμεινε στα ίδια επίπεδα. Οι κυριότερες κατηγορίες σωλήνων από εύκαμπο PVC είναι οι νεροσωλήνες γενικής χρήσης και οι σωλήνες αρδεύσεως τύπου μάνικας. Το μέγεθος αγοράς των σωλήνων τύπου μάνικας μειώθηκε το διάστημα 1989-1991 κατά 4,9%. Αυτό οφείλεται στην υποκατάστασή τους από σωλήνες πολυαιθυλενίου στα συστήματα αυτόματης άρδευσης που χρησιμοποιούνται.

Η κατανάλωση των νεροσωλήνων και άλλων σωλήνων γενικής χρήσεως αυξήθηκε σημαντικά το 1990 ως προς το 1989 (15,1%) ενώ το 1991 αυξήθηκε ελάχιστα (3,3%).

Το μέγεθος αγοράς των σωλήνων υψηλής αντοχής με χαλύβδινη ενίσχυση, των σωλήνων χαμηλής πίεσης για τρόφιμα καθώς και των σωλήνων προστασίας καλωδίων δεν παρουσίασε αξιόλογη μεταβολή στο διάστημα 1989-1991.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.2: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΕΥΚΑΜΠΤΟ PVC**

	1989	1990	1991
Σωλήνες αρδεύσεως τύπου μάνικας	820	800	780
Σωλήνες υψηλής πίεσεως για πεπιεσμένο αέρα και άλλες τεχνικές χρήσεις	100	120	150
Νεροσωλήνες και άλλοι γενικής χρήσης	2650	3050	3150
Σωλήνες χαμηλής πίεσεως για τρόφιμα, εξαερισμό και άλλες βιομηχανικές χρήσεις	600	700	700
Σωλήνες υψηλής αντοχής με χαλύβδ. ενίσχυση	75	80	85
Σωλήνες προστασίας καλωδίων	220	250	250
<b>Σύνολο</b>	<b>4465</b>	<b>5000</b>	<b>5115</b>

**(γ) Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (ICAP 1992)**

Η ζήτηση σωλήνων από πολυαιθυλένιο αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια λόγω της ανάπτυξης της χρήσης τους στον τομέα της άρδευσης. Το συνολικό μέγεθος αγοράς των σωλήνων πολυαιθυλενίου αυξήθηκε το διάστημα 1989-1991 κατά 40,5% και έφθασε τους 24540 τόνους το 1991. Το 85,5% της συνολικής κατανάλωσης των σωλήνων από πολυαιθυλένιο χρησιμοποιήθηκε στον τομέα της

άρδευσης. Ένα τμήμα της κατανάλωσης των σωλήνων αρδεύσεως αποτελούν οι σωλήνες με ενσωματωμένους σταλλάκτες των οποίων η χρήση αυξάνεται συνεχώς λόγω της οικονομίας νερού που παρέχει (στάγδην άρδευση). Το μέγεθος αγοράς των σταλλακτηφόρων σωλήνων ανέρχονταν σε 6140 τόνους το 1991 και αποτελούσε το 29,3% της αγοράς των σωλήνων αρδεύσεως.

Σημαντικό τομέα εφαρμογής των σωλήνων ΡΕ αποτελούν τα δίκτυα θερμάνσεως οικοδομών (ενδοδαπέδια θέρμανση). Οι σωλήνες αυτοί παράγονται από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο. Εμφανίστηκαν στην αγορά τα τελευταία χρόνια και η χρήση τους επεκτείνεται συνεχώς. Το μέγεθος αγοράς τους αυξήθηκε με μέσο επίσης ρυθμό 25,2% κατά το διάστημα 1989-1991 και έφθασε τους 1050 τόνους το 1991.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.3: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ**

Τομέας εφαρμογής/έτος	1989	1990	1991
Άρδευση	14800	18640	20990
Οικοδομές (συστήματα θέρμανσης, ύδρευσης)	670	880	1050
Μεταφορά ύδατος σε βιομηχανίες	800	1000	1000
Φωταέριο	300	300	300
Λοιπές χρήσεις	900	1150	1200
Σύνολο	17470	21970	24540

## 4.2 ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ (ICAP 1992)

Οι δύο βασικές κατηγορίες χαλυβδοσωλήνων που κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά είναι α) χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή β) χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

Το σύνολο της Ελληνικής αγοράς χαλυβδοσωλήνων με ή χωρίς ραφή φαίνεται στα Σχήματα 4.4 και 4.5.

Οι σωλήνες χωρίς ραφή δεν παράγονται στην Ελλάδα αλλά εισάγονται από το εξωτερικό. Η κατανάλωση των σωλήνων χωρίς ραφή μειώθηκε (38%) κατά το διάστημα 1989-1991 και έφθασε τους 20.896 τον. το 1991. Η μείωση του μεγέθους αγοράς των σωλήνων χωρίς ραφή οφείλεται κυρίως στον περιορισμό των δημοσίων και των ιδιωτικών επενδύσεων.

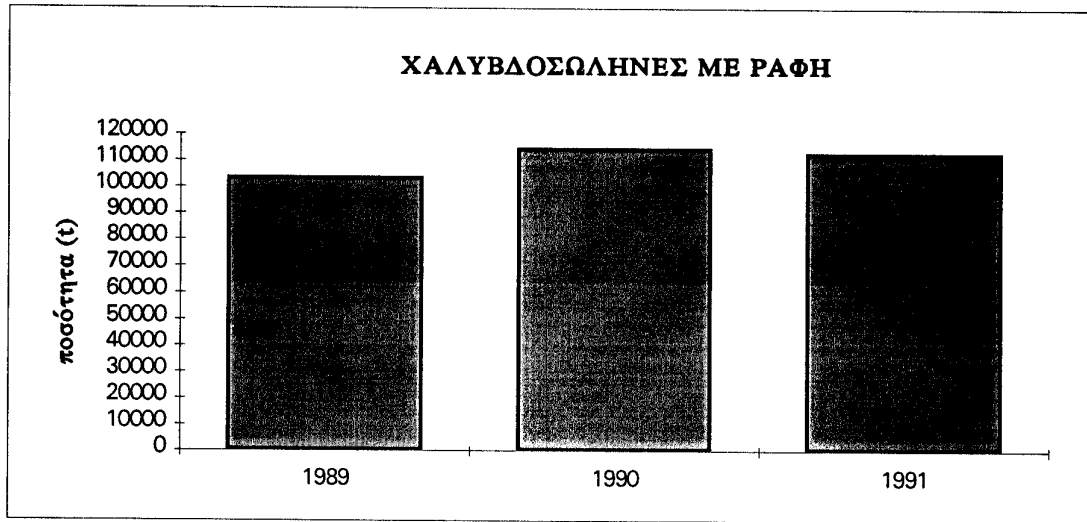
Η συνολική κατανάλωση χαλυβδοσωλήνων με ραφή αυξήθηκε από 103.200 τόνους το 1989 σε 114.300 το 1990, ενώ το 1991 μειώθηκε σε 112.500 τόνους. Η αύξηση το 1990 οφείλεται κυρίως στην αυξημένη ζήτηση σωλήνων γεωτρήσεων ύδατος και σωλήνων για έργα παροχής ύδατος, που προκλήθηκε από την ξηρασία του έτους αυτού.

Τις κυριότερες κατηγορίες σωλήνων με ραφή αποτελούν οι υδροσωλήνες και οι σωλήνες ελικοειδούς ραφής που κατέχουν μερίδια 40,9% και 39,1% το 1991 στο σύνολο των σωλήνων με ραφή.

Το μέγεθος αγοράς των υδροσωλήνων μειώθηκε κατά 16% το 1991 σε σχέση με το 1989 και αυτό οφείλεται στην υποκατάστασή τους από πλαστικούς σωλήνες. Η κατανάλωση των λοιπών σωλήνων ευθείας ραφής μειώθηκε κατά 12,1% το 1991 σε σχέση με το 1989 και αυτό οφείλεται στον περιορισμό της επενδυτικής δραστηριότητας στο διάστημα αυτό καθώς και στην αντικατάστασή τους από πλαστικούς σωλήνες.

Το μέγεθος της αγοράς των χαλυβδοσωλήνων ελικοειδούς ραφής διπλασιάστηκε το 1991 σε σχέση με το 1989, φθάνοντας τους 44.000 τόνους. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην αύξηση των έργων ύδρευσης και άρδευσης.

Το μέγεθος της αγοράς των σωλήνων ταχείας συνδέσεως μειώθηκε κατά 30% το 1991 σε σχέση με το 1989. Η μείωση αυτή οφείλεται στην καθιέρωση νέων τρόπων



Σχήμα (4.4.)



Σχήμα (4.5.)

άρδευσης και στην προτίμηση πλαστικών σωλήνων (κυρίως σωλήνες πολυαιθυλενίου) στην άρδευση.

Η κατανάλωση σωλήνων γεωτρήσεων ύδατος διακυμάνθηκε κατά το διάστημα 1989-1991 παρουσιάζοντας ραγδαία αύξηση (117%) το 1990/1989 εξαιτίας της αύξησης των έργων υδρέυσεως-αρδύσεως το 1990. Το 1991 όμως μειώθηκε φθάνοντας τους 2700 τόνους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ (τόνοι)

Είδος σωλήνα/έτος	1989	1990	1991
<b>ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ</b>	103200	114300	112500
Υδροσωλήνες	55000	53000	46000
Ευθείας ραφής	16500	15500	14500
Ελικοειδούς ραφής	23000	31000	44000
Ταχείας συνδέσεως (τεχνητής βροχής)	3300	3000	2300
Γεωτρήσεων ύδατος	3000	7500	2700
Λοιποί (τοιχωμ. φρεάτων-πετρελ. ή αερίου)	2400	4300	3000
<b>ΣΩΛΗΝΕΣ ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ</b>	33712	24770	20896
Γραμμών πετρελαίου ή αερίου	11027	7120	7462
Τοιχωμ. φρεάτων άντλησης πετρ. ή αερίου	450	1265	380
Λοιπών βιομηχ.-ναυπλιακών εφαρμογών	22235	16385	13054

### 4.3 ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

Το 1994 η επιχείρηση Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Ε. αγόρασε τα ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε. και ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε. με αποτέλεσμα να ελέγχει ένα σημαντικό μέρος της Ελληνικής αγοράς πλαστικών σωλήνων.

Στην αγορά των σωλήνων από σκληρό PVC, τα μερίδια αγοράς των κυριότερων επιχειρήσεων διαμορφώνονται για το 1991 ως ακολούθως:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3: ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΑΓΟΡΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΣΚΛΗΡΟΥ PVC

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	42,9
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	18,2
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΒΑΛΑΣ	15,6
ΕΛΛΕΝΙΤ	7,4
Λοιποί	15,9
Σύνολο	100,0

Στην αγορά των εύκαμπων σωλήνων από PVC κυριαρχεί η ΑΓ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ και η ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ για τη χρονιά 1991 που καλύπτουν το 73% περίπου της συνολικής αγοράς.

Στην αγορά των σωλήνων πολυαιθυλενίου κατά το 1991, τα μερίδια αγοράς των κυριότερων επιχειρήσεων διαμορφώθηκαν ως ακολούθως:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4: ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΑΓΟΡΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Α.Γ. ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ	35,5
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΒΑΛΑΣ	16,8
ΦΕΡΟΡ ΠΛΑΣΤΙΚΑ	10,2
ΕΥΡΟΔΡΙΡ	9,3
ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ	4,2
Λοιποί	24,0
Σύνολο	100,0

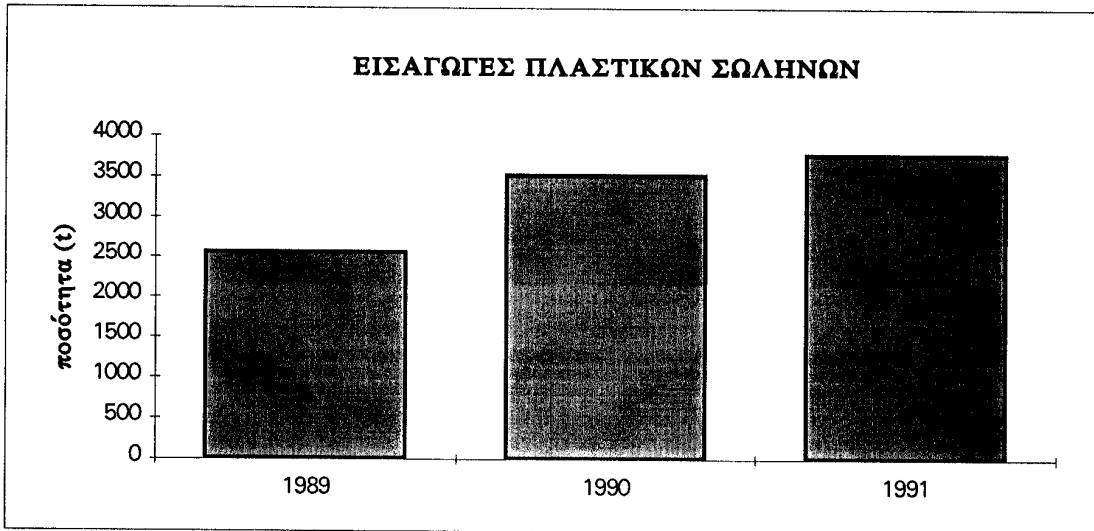
Στην στάγδην άρδευση χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σωλήνες από ΡΕ. Οι κυριότερες εταιρίες στο χώρο αυτό είναι η EURODRIP, η ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ ΡΙΡΕ LIFE και η ΑΤΤCΟΤΗΕΝ. Το έτος 1993 η EURODRIP κάλυψε το μεγαλύτερο μέρος της Ελληνικής αγοράς με τους τρεις τύπους σταλλακτηφόρων σωλήνων που παράγει με μέρος αγοράς της τάξης του 70%. Το υπόλοιπο μέρος της Ελληνικής αγοράς στους σταλλακτηφόρους σωλήνες καλύπτεται από την ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ ΡΙΡΕ LIFE με ένα μικρό ποσοστό από την ΑΤΤCΟΤΗΕΝ.



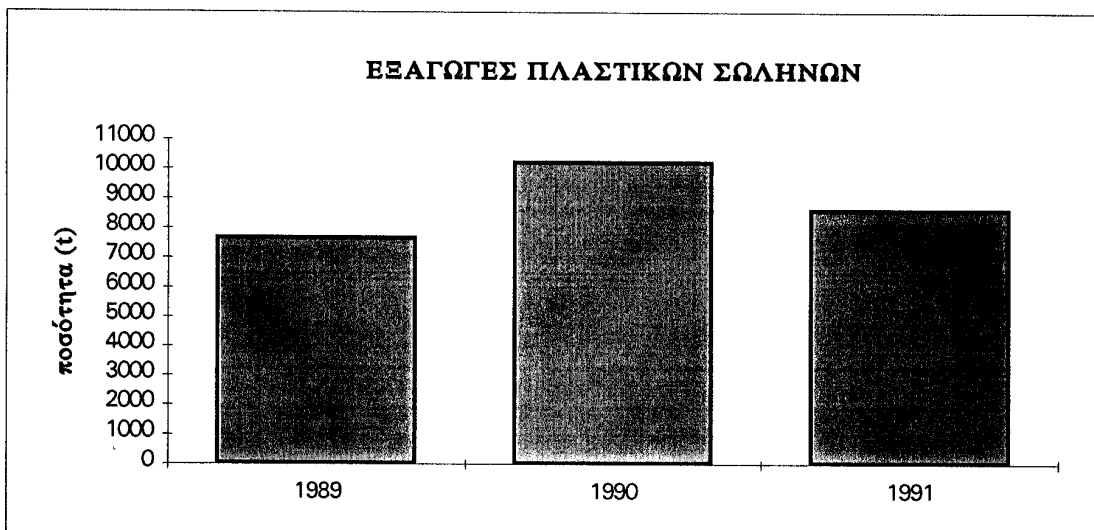
#### 4.4 ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ-ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

Στο κλάδο παραγωγής χαλυβδοσωλήνων οι εξαγωγές αποτελούν μεγάλο μέρος της συνολικής παραγωγής ενώ στον κλάδο παραγωγής σωλήνων από πλαστικό οι εξαγωγές αντιπροσωπεύουν σχετικά μικρό ποσοστό στο σύνολο της παραγωγής. Σχετικά στοιχεία φαίνονται στους Πίνακες 2 και 4 του παραρτήματος Α. Η κυριότερη χώρα εξαγωγής χαλυβδοσωλήνων, με ραφή κυκλικής διατομής με εξωτερική διάμετρο άνω των 406,4mm, το 1991 είναι οι ΗΠΑ. Βέβαια η βασική κατηγορία εξαγομένων χαλυβδοσωλήνων είναι αυτή με ραφή και εξωτερική διάμετρο κάτω των 406,4mm. Οι σωλήνες αυτοί χρησιμοποιούνται σε γραμμές πετρελαίου ή αερίου και οι κυριότερες χώρες εξαγωγής τους είναι η Λιβύη, η ΗΠΑ και οι χώρες της πρώην Σοβ. Ένωσης. Οι εξαγωγές χαλυβδοσωλήνων και πλαστικών σωλήνων φαίνονται στα Σχήματα 4.7, 4.9.

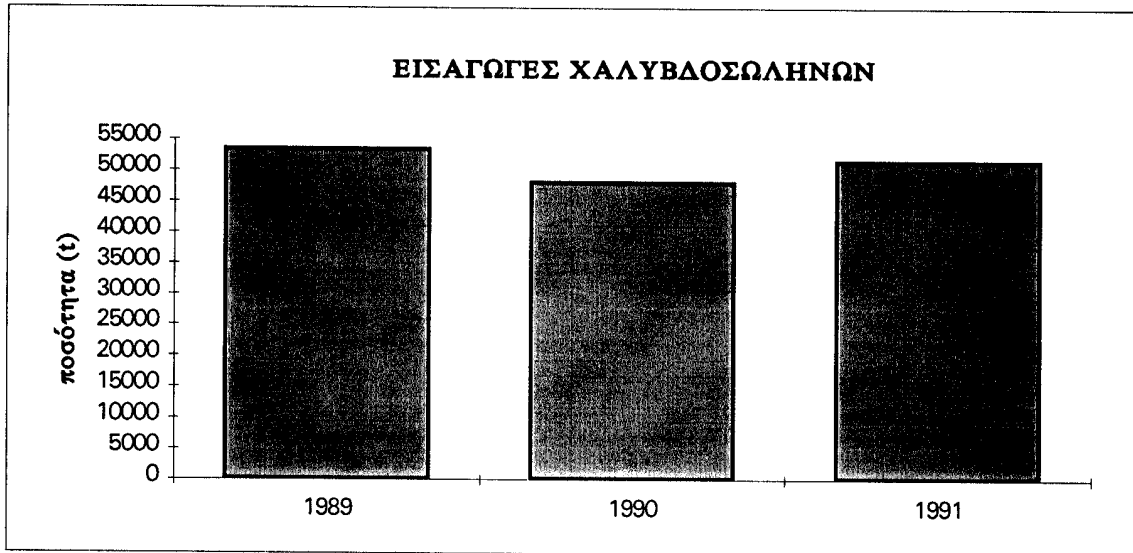
Οι εισαγωγές πλαστικών σωλήνων αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό στο σύνολο της εγχώριας κατανάλωσης σωλήνων. Σχετικά στοιχεία φαίνονται στον Πίνακα 3 του παραρτήματος Α. Οι κυριότερες κατηγορίες πλαστικών σωλήνων εισαγωγής είναι οι άκαμπτοι πλαστικοί και οι μη ενισχυμένοι εύκαμπτοι σωλήνες και οι κυριότερες χώρες εισαγωγής είναι η Ιταλία και η Γερμανία. Αντιθέτως με τους πλαστικούς σωλήνες στον κλάδο των χαλυβδοσωλήνων οι εισαγωγές είναι σημαντικές. Σχετικά στοιχεία φαίνονται στον Πίνακα 1 του παραρτήματος Α. Το μεγαλύτερο τμήμα των χαλυβδοσωλήνων που εισάγεται αποτελούν οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή οι οποίοι δεν παράγονται στην Ελλάδα. Τα κυριότερα είδη σωλήνων χωρίς ραφή που εισάγονται είναι σωλήνες για γραμμές πετρελαίου ή αερίου. Οι κυριότερες χώρες εισαγωγής χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι: η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Ρουμανία και η Βουλγαρία. Τη διάρκεια 1989-1991 παρατηρήθηκε έντονη αύξηση των εισαγωγών των χαλυβδοσωλήνων με ραφή, κυκλικής διατομής και εξωτερικής διαμέτρου άνω των 406,4 mm. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην έναρξη των εργασιών για το έργο του φυσικού αερίου που συνεχίζεται στις μέρες μας. Οι κυριότερες χώρες εισαγωγής τέτοιων σωλήνων είναι: η Ιταλία και η Γιουγκοσλαβία. Τέλος οι εισαγωγές σωλήνων με ραφή κάτω των 406,4 mm παρέμειναν στα ίδια επίπεδα το 1989-1991 και οι εισαγωγές έγιναν από τη Δημ. Νοτ. Αφρικής και την Ιταλία. Οι εισαγωγές πλαστικών σωλήνων και χαλυβδοσωλήνων φαίνονται στα Σχήματα 4.6 και 4.8.



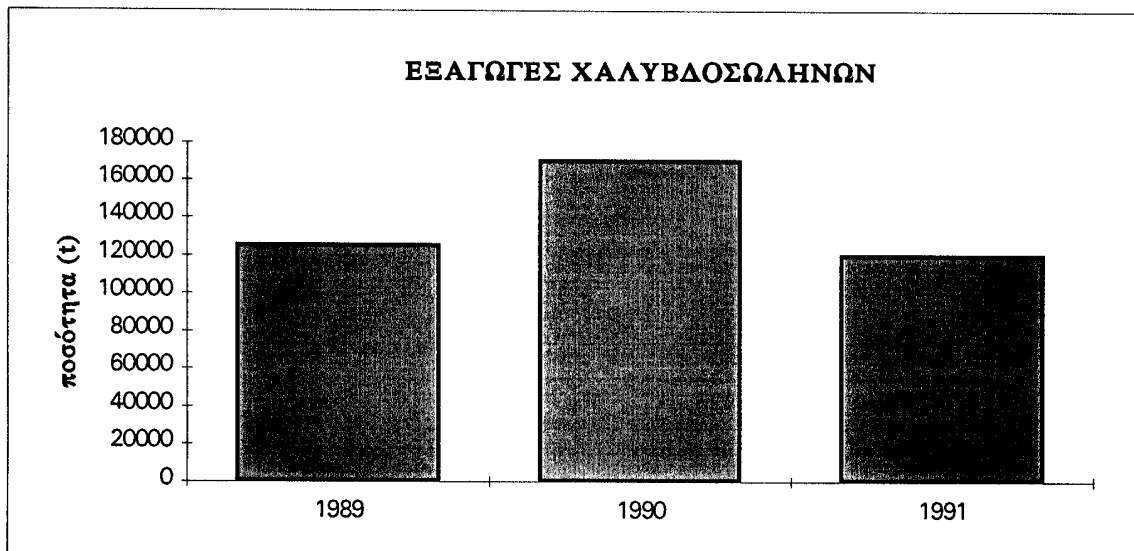
Σχήμα (4.6.)



Σχήμα (4.7.)



Σχήμα (4.8.)



Σχήμα (4.9.)

## 5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

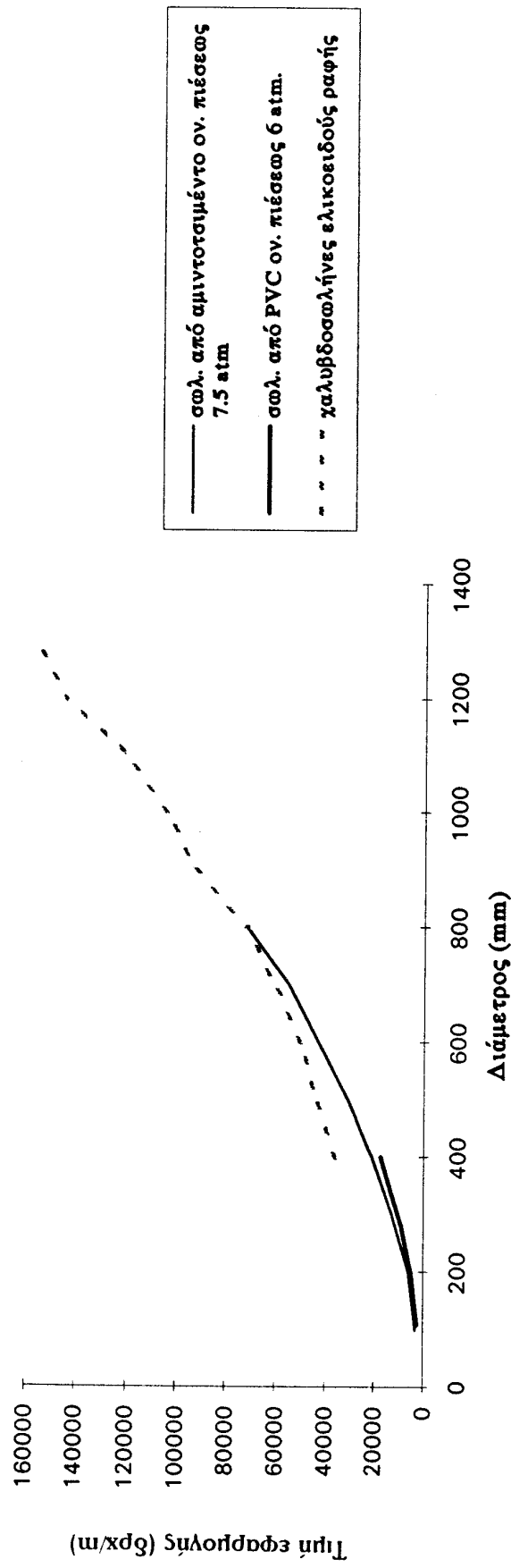
Στο κεφάλαιο αυτό κάνουμε μια σύγκριση των τιμών εφαρμογής (προμήθεια και εγκατάσταση) των διαφόρων τύπων σωληνώσεων προκειμένου να εξάγουμε συγκριτικά στοιχεία για την οικονομικότητά τους. Στηριχθήκαμε στις επίσημες αναλύσεις τιμών Α.Τ.Υ.Ε. (3ου τριμήνου 1993). Οι υπολογισμοί φαίνονται στο Παράρτημα Β ενώ τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα φαίνονται στα Σχήματα 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 που ακολουθούν.

Κάθε διάγραμμα αναφέρεται σε διαφορετικές πιέσεις. Στους κατακόρυφους άξονες των διαγραμμάτων αναγράφονται οι τιμές εφαρμογής των σωλήνων ανά μέτρο μήκους και όχι οι τιμές προμήθειας. Οι παράμετροι που καθορίζουν τις τιμές εφαρμογής των σωλήνων καταγράφονται στο Παράρτημα Β.

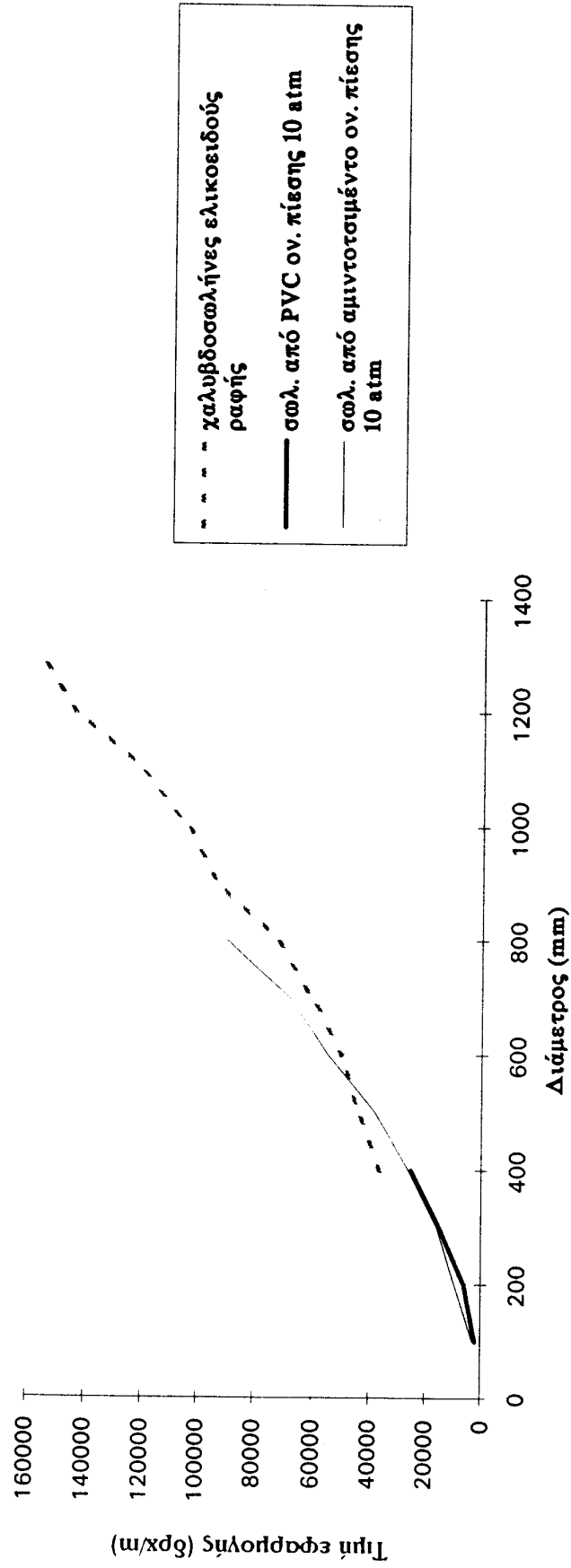
Από τα διαγράμματα 5.1, 5.2, 5.3 για σωλήνες πιέσεων παρατηρούμε ότι από Φ400 mm και κάτω οι σωλήνες από PVC είναι οι πιο φθηνοί. Από Φ400 mm έως Φ600 mm ανάλογα με την ονομαστική πίεση των σωλήνων είναι πιο οικονομικοί είτε οι χαλυβδοσωλήνες είτε οι σωλήνες από αμιαντοτσιμέντο. Από Φ600 mm και πάνω είναι συμφερότερη η εφαρμογή των χαλυβδοσωλήνων. Βεβαίως κάθε έργο έχει τις ιδιαιτερότητές του και η τελική τιμή εφαρμογής του κάθε τύπου σωλήνα μπορεί να διαφέρει από τα αποτελέσματα του διαγράμματος.

Ειδικότερα το Σχήμα 5.4 αναφέρεται σε σωλήνες υπονόμων. Στον κατακόρυφο άξονα καταγράφονται οι τιμές εφαρμογής των σωλήνων. Αναλυτικότερα δεδομένα αναφέρονται στο Παράρτημα Β. Από το διάγραμμα φαίνεται ότι από Φ300 mm έως και Φ600 mm οικονομικότερη λύση είναι αυτή των σωλήνων από τσιμέντο με υπόστρωμα από σκυρόδεμα. Από Φ200 mm έως Φ300 mm οικονομικότερη λύση είναι οι αμιαντοτσιμεντοσωλήνες χωρίς όμως εσωτερική και εξωτερική προστασία. Από Φ600 mm έως Φ800 mm δεν υπάρχουν τιμές για τους τσιμεντοσωλήνες. Οικονομικότερη λύση φαίνεται πως είναι οι αγωγοί από PVC. Στις διαμέτρους όμως αυτές χρησιμοποιούνται περισσότερο τσιμεντοσωλήνες ή σωλήνες από αμιαντοτσιμέντο.

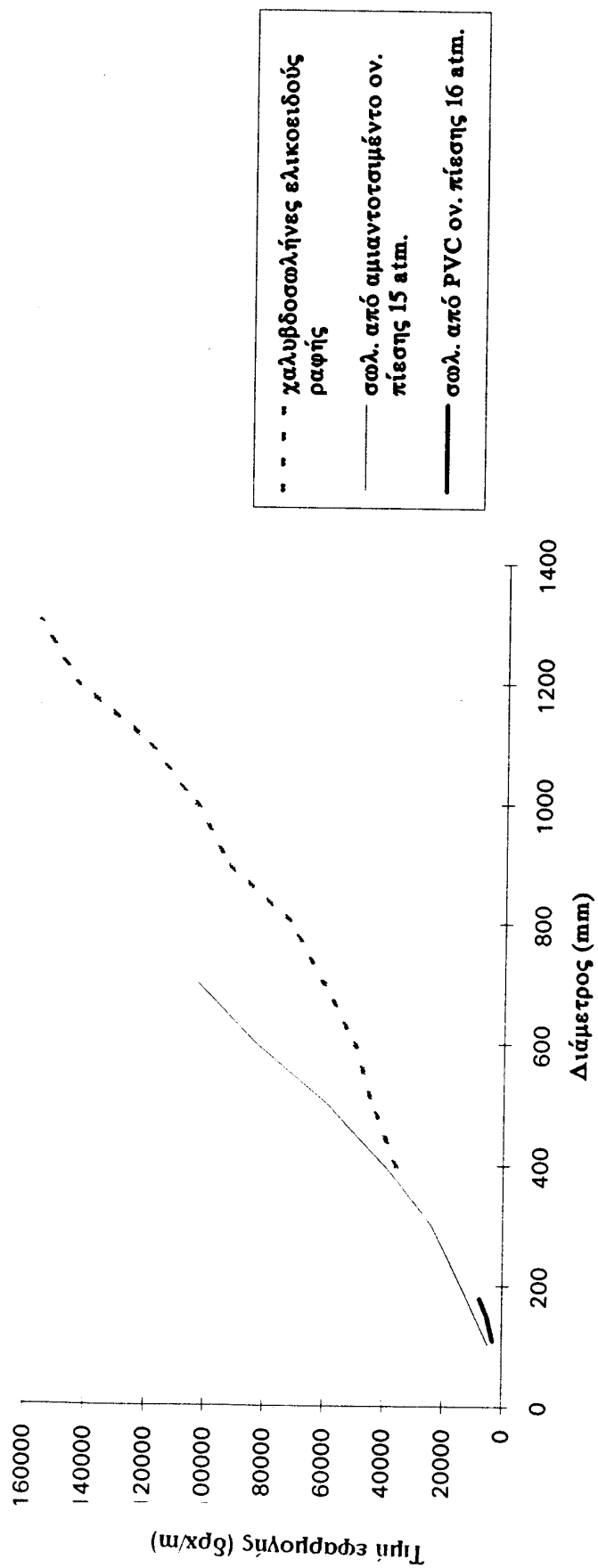
Σχήμα 5.1: ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Α.Τ.Υ.Ε. ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ



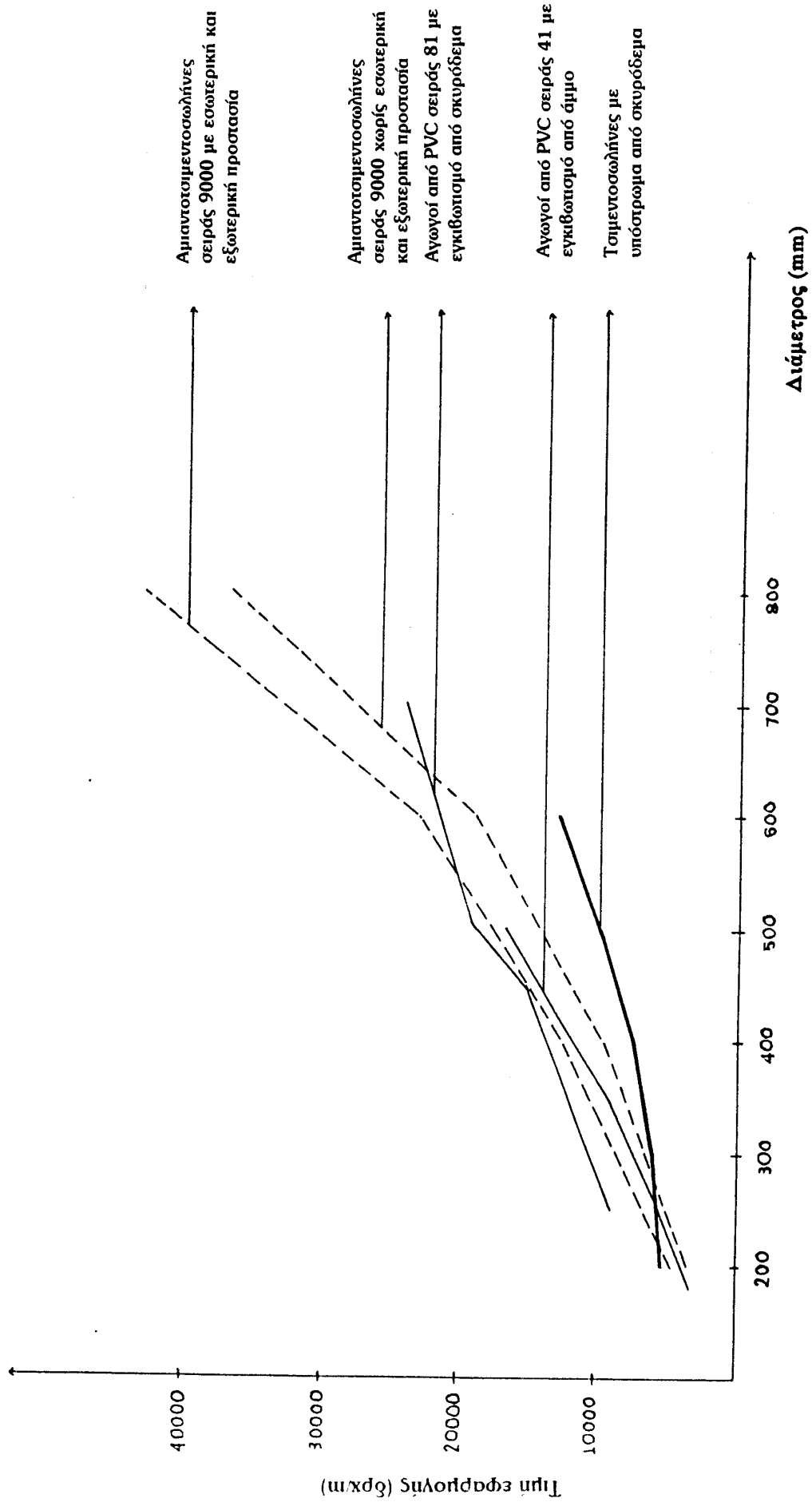
Σχήμα 5.2: ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Α.Τ.Υ.Ε. ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ



Σχήμα 5.3: ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Α.Τ.Υ.Ε. ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ



Σχήμα 5.4: ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Α.Τ.Υ.Ε. ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΝΟΜΩΝ





## 6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 6.1 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Ο κλάδος παραγωγής πλαστικών σωλήνων χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μερικών μεγάλων μονάδων και αρκετών μικρότερων με σχετικά μικρή συμμετοχή στο σύνολο της παραγωγής. Οι Ελληνικές βιομηχανίες καλύπτουν ένα πολύ μεγάλο μέρος της Ελληνικής αγοράς με αποτέλεσμα οι εισαγωγές πλαστικών σωλήνων να βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα. Ομοίως και οι εξαγωγές πλαστικών σωλήνων βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

Από τον Πίνακα 4.1 του 4ου κεφαλαίου προκύπτει ότι ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής των σωλήνων από πλαστικό αυξήθηκε ραγδαία κατά το διάστημα 1989-1991. Η αύξηση αυτή οφείλεται στις νέες εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων, οι οποίοι τείνουν να υποκαταστήσουν άλλα είδη σωλήνων. Η ζήτησή τους στην εγχώρια αγορά αυξάνεται συνεχώς. Αποτέλεσμα της ζήτησης αυτής είναι το γεγονός ότι οι πωλήσεις των επιχειρήσεων παραγωγής πλαστικών σωλήνων αυξήθηκαν αλματωδώς από 25,7 δισ. δρχ το 1989 σε 69,3 δισ. δρχ το 1991.

Οι πλαστικοί σωλήνες μικρής διαμέτρου (μέχρι Φ400 mm) έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως από την τμητική αυτοδιοίκηση. Η εξέλιξη των σωλήνων αυτών είναι συνεχής με αποτέλεσμα να γίνονται ανταγωνιστικοί και σε μεγαλύτερες διαμέτρους και να υποκαθιστούν τα άλλα είδη σωλήνων σε πολλά έργα ύδρευσης και αποχέτευσης. Στην Ελλάδα κατασκευάζονται πλαστικοί σωλήνες μέχρι Φ1200 mm, από σκληρό PVC. Σημαντικές πωλήσεις έχουν τα τελευταία χρόνια οι σωλήνες πολυαιθυλενίου οι οποίοι παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων υλικών και έναντι του PVC. Παράγονται έως Φ1000 mm, αλλά το πεδίο της κύριας εφαρμογής τους βρίσκεται σε μικρότερες διαμέτρους (μέχρι Φ400 mm). Το βασικό πλεονέκτημα των σωλήνων από πολυαιθυλένιο έναντι των σωλήνων από PVC είναι η αντοχή τους στην ηλιακή ακτινοβολία. Επομένως στα διάφορα έργα ύδρευσης και αποχέτευσης χρησιμοποιούνται σωλήνες πολυαιθυλενίου στα επιφανειακά δίκτυα και σωλήνες από PVC στα υπόγεια δίκτυα. Στο έργο του φυσικού αερίου που εξελίσσεται αυτή την εποχή στη χώρα μας στις διαμέτρους μέχρι Φ400 mm χρησιμοποιούνται σωλήνες από πολυαιθυλένιο. Οι εταιρείες που προμηθεύουν το έργο του φυσικού αερίου με σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι η ΠΙΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E. και η ΑΤΤΟΤΗΝ Α.Ε..

## 6.2 ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

Ο κλάδος παραγωγής χαλυβδοσωλήνων χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία λίγων μεγάλων μονάδων που συγκεντρώνουν σχεδόν το σύνολο της παραγωγής.

Ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής των χαλυβδοσωλήνων μειώθηκε συνέχεια κατά το διάστημα 1989-1991 και ιδιαίτερα το 1990 ως προς το 1989. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τον Πίνακα 4.2 του 4ου κεφαλαίου της εργασίας. Επίσης οι πωλήσεις των κυριότερων επιχειρήσεων του κλάδου των χαλυβδοσωλήνων μειώθηκαν στο σύνολό τους κατά το διάστημα 1989-1991 κατά 21,4%. Η πώση των πωλήσεων των χαλυβδοσωλήνων κατά το διάστημα 1989-1991 οφείλεται στον περιορισμό της επενδυτικής δραστηριότητας και στην υποκατάστασή τους σε αρκετούς τομείς εφαρμογής από τους πλαστικούς σωλήνες.

Οι εξαγωγές και εισαγωγές χαλυβδοσωλήνων βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα. Οι εισαγωγές οφείλονται κυρίως στη κατασκευή του έργου του φυσικού αερίου στη χώρα μας. Επίσης τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σοβαρή μείωση των εξαγωγών η οποία οφείλεται στη διάλυση της πρώην Σοβ. Ένωσης, η οποία έκανε στο παρελθόν μεγάλες εισαγωγές από την Ελλάδα χαλυβδοσωλήνων για έργα μεταφοράς πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Παρά τη γενικότερη μείωση της ζήτησης των χαλυβδοσωλήνων, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η επιλογή των χαλυβδοσωλήνων είναι η αποτελεσματικότερη λύση. Τέτοιες περιπτώσεις αναφέρονται γενικά σε ασυνήθιστες απαιτήσεις φόρτισης και στεγανότητας και ειδικότερα σε αυτές περιλαμβάνονται καταθλιπτικοί αγωγοί λυμάτων, αγωγοί ύδρευσης με διαμέτρους συνήθως  $\Phi > 400$  mm όπου έχουμε σημαντικές πιέσεις, αγωγοί διάβασης κάτω από ποταμούς, αγωγοί μεταφοράς φυσικού αερίου και ιδίως εμφανείς σωληνώσεις όπως για παράδειγμα σωληνώσεις αναρτημένες κάτω από γέφυρες.

### 6.3 ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Ο κλάδος παραγωγής τσιμεντοσωλήνων χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη αρκετών μικρομεσαίων βιομηχανιών οι οποίες μπορούν να καλύψουν σε ζήτηση το σύνολο της Ελληνικής αγοράς. Σε σημαντικά έργα συμφέρει η κατασκευή των σωλήνων αυτών είτε είναι άοπλοι, είτε είναι οπλισμένοι, ή και προεκτεταμένοι να γίνεται στο τύπο του έργου σε ειδική μονάδα προκατασκευής, λόγω της δυσκολίας μεταφοράς των σωλήνων αυτών εξαιτίας του βάρους τους.

Οι τσιμεντοσωλήνες χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε αγωγούς ομβρίων, ενώ λόγω της εμφάνισης νέων υλικών κατάλληλων για την επένδυση των σωλήνων αυτών βρίσκουν πολλές εφαρμογές σε αγωγούς υπονόμων. Στους αγωγούς υπονόμων από σκυρόδεμα γίνεται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά χωρίς άλλη προστασία.

Οι συνδέσεις των τσιμεντοσωλήνων γίνονται με κώδωνα και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με την παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου. Τα τελευταία χρόνια η δυνατότητα κατασκευής τσιμεντοσωλήνων μεγάλης αντοχής, η χρησιμοποίηση ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης και η έδρασή τους σε υπόστρωμα άμμου τους έχει μετατρέψει σε σαφώς πιο εύκαμπτους αγωγούς σε σχέση με παλαιότερα.

Το βασικότερο πλεονέκτημα των τσιμεντοσωλήνων, κυρίως στις μεγάλες διαμέτρους είναι το χαμηλό τους κόστος που οφείλεται στις φθηνές πρώτες ύλες οι οποίες βρίσκονται άφθονες στη χώρα μας.

#### 6.4 ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Ο κλάδος παραγωγής των αμιαντοσιμεντοσωλήνων χαρακτηρίζεται από σημαντικές μειώσεις των πωλήσεων τα τελευταία χρόνια. Η σημαντικότερη βιομηχανία παραγωγής αμιαντοσιμεντοσωλήνων είναι η ΕΛΛΕΝΙΤ Α.Ε. της οποίας οι πωλήσεις έχουν μειωθεί λόγω της πώσης των πωλήσεών της στα είδη αμιαντοσιμεντό.

Η εφαρμογή των σωλήνων αμιαντοσιμεντό στην ύδρευση έχει περιοριστεί λόγω του φόβου που έχει η κοινή γνώμη έναντι του αμιάντου. Τα τελευταία δημοσιεύματα του Οργανισμού Υγείας θεωρούν ακίνδυνη τη χρήση αμιαντοσιμεντό στην ύδρευση και γι' αυτό η ΕΛΛΕΝΙΤ συνεχίζει την παραγωγή των σωλήνων αυτών. Επίσης σύμφωνα με πληροφορίες της ΕΥΔΑΠ τα έτη 1993-1994 γίνονται περιορισμένα έργα ύδρευσης με σωλήνες από αμιαντοσιμεντό.

Επομένως οι σημαντικότερες εφαρμογές των σωλήνων από αμιαντοσιμεντό βρίσκονται σε αγωγούς υπονόμων, όπου παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως το μικρό βάρος τους, η στεγανότητα των συνδέσεών τους, η διαθεσιμότητα μεγάλου εύρους διαμέτρων και κλάσεων και η οικονομικότητά τους, ιδιαίτερα στις μικρές διαμέτρους.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ-ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ  
ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΧΑΛΥΒΑ**



Πίνακας 1: ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟ Η ΧΑΛΥΒΑ

	1989		1990		1991	
	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία
Χυτοσίδηροι σωλήνες χωρίς ραφή	716	130.892	396	100.132	653	109.569
Σωλήνες χωρίς ραφή για γραμμές πετρελαίου ή αερίου	11.027	1.456.648	7.120	1.070.211	7.462	1.091.446
Σωλήνες για τοιχώματα φρεατίων αντλίας πετρελαίου ή αερίου	450	132.145	1.265	236.757	380	145.077
Άλλοι σωλήνες χωρίς ραφή κυκλικής διατομής	17.849	2.297.995	14.675	2.114.516	11.833	1.808.216
Σωλήνες χωρίς ραφή κυκλικής διατομής	261	116.526	151	73.355	49	29.840
Λοιποί σωλήνες και προφίλ χωρίς ραφή	2512	312.004	903	118.192	360	100.684
Σύνολο σωλήνων και προφίλ χωρίς ραφή	33.712	4.647.616	27.770	3.961.665	20.896	3.427.946
Σωλήνες με ραφή κυκλικής διατομής με εξ. διάμ. άνω των 406,4 mm						
για γραμμές πετρελαίου ή αερίου	660	80.566	120	18.277	8.620	1.168.173
για τοιχώματα φρεατίων πετρελαίου ή αερίων	2.368	244.122	4.342	422.859	-	746
λοιποί σωλήνες	26	8140	263	31.060	6.173	737.026
Μερικό σύνολο	3.054	332.828	4.725	472.196	14.793	1.905.945
Σωλήνες με ραφή ή και με ανοικτή ραφή κάτω των 406,4 mm						
για γραμμές πετρελαίου και αερίου	587	75.012	347	71.383	380	68.436
για τοιχώματα φρεατίων πετρελαίου ή αερίου	7	1.003	0,5	330	-	-
λοιποί συγκολλητοί	9.694	1.342.133	8.738	1.388.153	8.635	1.168.329
λοιποί συγκολλητοί μη κυκλικής διατομής	5.340	492.508	6.148	634.600	6.133	660.177
λοιποί	1.064	189.629	339	100.608	605	192.163
Μερικό σύνολο	16.692	2.100.285	15.572	2.195.072	15.753	2.089.105
Σύνολο σωλήνων με ραφή	19.746	2.433.113	20.297	2.667.268	30.546	3.995.090

ΠΟΣΟΤΗΤΑ: ΤΟΝΝΟΙ

ΑΞΙΑ: ΧΙΛ. ΔΡΧ

ΠΗΓΗ: ICAP 92

Πίνακας 2: ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟ Η ΧΑΛΥΒΑ

Προϊόν	1989		1990		1991	
	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία
Χυτοσίδηροι σωλήνες χωρίς ραφή	41	20.258	25	13.724	23	8.559
Σωλήνες χωρίς ραφή για γραμμές πετρελαίου ή αερίου	675	106.896	186	45.423	239	75.439
Σωλήνες για τοιχώματα φρεατίων άντλησης πετρελαίου ή αερίου	155	46.239	2.573	262.897	61	20.274
Άλλοι σωλήνες χωρίς ραφή κυκλικής διατομής	655	124.474	279	81.158	257	67.945
Σωλήνες χωρίς ραφή κυκλικής διατομής ανοξείδωτοι	1	820	1	2.154	1	1.020
Σωλήνες χωρίς ραφή κυκλικής διατομής από ειδικά κράματα κάλυβα	41	18.303	2	2.511	3	3.962
Λοιποί σωλήνες και προφίλ χωρίς ραφή	80	53.464	14	7.965	113	57.522
Σύνολο σωλήνων και προφίλ χωρίς ραφή	1.648	370.454	3.080	416.232	697	234.721
Σωλήνες με ραφή κυκλικής διατομής με εξ. διάμ. άνω των 406,4 mm						
για γραμμές πετρελαίου ή αερίου	456	38.140	34	13.586	36	24.461
για τοιχώματα φρεατίων πετρελαίου ή αερίου	208	38.322	1.837	148.752	524	44.781
λοιποί σωλήνες	588	112.812	245	61.875	-	-
Μερικό σύνολο	1.252	189.274	2.116	224.213	560	69.242
Σωλήνες με ραφή ή και με ανοικτή ραφή κάτω των 406,4 mm						
για γραμμές πετρελαίου και αερίου	114.010	9.139.005	144.601	11438609	102.262	8.092.574
για τοιχώματα φρεατίων πετρελαίου ή αερίου	2.054	159.856	6.334	497.959	2.900	247.061
λοιποί συγκολλητοί	6.160	599.344	12.416	1.051.260	12.659	1.204.077
λοιποί συγκολλητοί μη κυκλικής διατομής	14	2.756	245	22.967	258	23.840
λοιποί	257	53.214	1.649	314.335	566	136.296
Μερικό σύνολο	122.495	9.954.085	165.245	13325130	118.645	9.703.848
Σύνολο σωλήνων με ραφή	123.747	10143359	167.361	13549343	119.205	9.773.090

ΠΟΣΟΤΗΤΑ: ΤΟΝΝΟΙ

ΑΕΙΑ: ΧΙΛ. ΔΡΧ

ΠΗΓΗ: ICAP 92



Πίνακας 3: ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Προϊόν	1989		1990		1991	
	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία
Άκαμποι πλαστικοί σωλήνες	1.350	870.055	1.701	1.177.800	1.123	1.103.717
Εύκαμποι πλαστ. σωλήνες με ελάχιστη πίεση διαρρήξεως 27,6 mpa	236	145.898	380	289.902	187	115.768
Άλλοι εύκαμποι σωλήνες μη ενισχυμένοι χωρίς εξαρτήματα	528	442.965	1.013	709.472	1.833	1.353.704
Άλλοι εύκαμποι σωλήνες μη ενισχυμένοι	3	2.291	16	16.487	47	36.739
Διάφοροι άλλοι σωλήνες	448	812.489	409	246.594	335	252.252
Σύνολο	2.565	2.273.698	3.519	2.440.255	3.778	3.243.419

ΠΟΣΟΤΗΤΑ: ΤΟΝΝΟΙ

ΑΕΙΑ: ΧΙΛ. ΔΡΧ.

ΠΗΓΗ: ICAP 92

Πίνακας 4: ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Προϊόν	1989		1990		1991	
	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία	Ποσότητα	Αξία
Άκαμποι πλαστικοί σωλήνες	793	248.968	1.476	368.068	689	202.577
Εύκαμποι πλαστ. σωλήνες με ελάχιστη πίεση διαρρήξεως 27,6 mpa	16	15.156	37	33.135	27	11.448
Άλλοι εύκαμποι σωλήνες μη ενισχυμένοι χωρίς εξαρτήματα	6.768	2.520.486	8.622	3.310.294	7.623	3.537.320
Άλλοι εύκαμποι σωλήνες μη ενισχυμένοι με εξαρτήματα	1	168	3	1.329	217	68.132
Διάφοροι άλλοι σωλήνες	75	20.214	96	33.475	58	45.888
Σύνολο	7.653	2.804.992	10.234	3.746.301	8.614	3.865.365

ΠΟΣΟΤΗΤΑ: ΤΟΝΝΟΙ

ΑΕΙΑ: ΧΙΛ. ΔΡΧ.

ΠΗΓΗ: ICAP 92

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΣΤΟΙΧΕΙΑ Α.Τ.Υ.Ε.**



ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΜΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ 3ου τριμήνου 1993

ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ ΤΑΦΡΩΝ-ΔΙΩΡΥΓΩΝ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΑ

1) ΥΔΡ. 6551. Σωληνώσεις από άοπλους πρεσαριστούς τσιμεντοσωλήνες, αρμολογημένους με τσιμεντοκονίαμα, χωρίς τη δαπάνη υποστρώματος ή εγκιβωπισμού από σκυρόδεμα (προμήθεια και τοποθέτηση).

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
ΥΔΡ.261 - ΟΔΟ 200	2403	850
ΥΔΡ.262 - ΟΔΟ 300	3246	1420
ΥΔΡ.263 - ΟΔΟ 400	3860	1760
ΥΔΡ.263.2. 500	5720	2600
ΥΔΡ.264 - ΟΔΟ 600	7173	3520
ΥΔΡ.265 - ΟΔΟ 800	11476	6300
ΥΔΡ.271 - ΟΔΟ 1000	18906	11200

Οι παράμετροι που καθορίζουν την τελική τιμή εφαρμογής αναγράφονται στις παρακάτω σελίδες.

2) ΥΔΡ.6552. Σωληνώσεις από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες διαμέτρου 1000mm. Για ένα μέτρο μήκους τοποθετημένων τσιμεντοσωλήνων εσωτ. διαμ. 1000mm και πάχους 110mm από σκυρόδεμα κατηγορίας 3300, οπλισμένων περιμετρικώς με διπλή σπείρα Φ8 ανά 12 cm και κατά μήκος με 24 τεμάχια διαμέτρου 5mm περιλαμβανομένης της δαπάνης των υλικών συναρμολογήσεως.

Τιμή Εφαρμογής

### ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ

1) ΥΔΡ.6601 Αγωγοί από αμιαντοσιμεντοσωλήνες ονομαστικής πίεσεως 7,5 Atm.

ΥΔΡ.362

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
100	2532	750
200	6861	2350
300	12877	4590
400	20518	7500
500	31373	11900
600	43999	16900
700	55306	21400
800	72055	27900

2) ΥΔΡ. 6602. Αγωγοί από αμιαντοσιμεντοσωλήνες ονομαστικής πίεσεως 10Atm.

ΥΔΡ. 364

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
100	3056	1400
200	9030	3250
300	16494	6200
400	27461	10600
500	39505	15000
600	55616	21300
700	68941	29300
800	89271	34600

3) ΥΔΡ. 6603. Αγωγοί από αμιαντοσιμεντοσωλήνες ονομαστικής πίεσεως 12,5Atm

ΥΔΡ. 366

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
100	3836	1230
200	10719	3840
300	20667	7900
400	33878	13300
500	49454	19200
600	69277	27600
700	85450	33400
800	109255	43500

4) ΥΔΡ. 6604 Αγωγοί από αμιαντοσιμεντοσωλήνες ονομαστικής πίεσεως 15Atm.

ΥΔΡ. 366

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
100	4720	1570
200	13098	4820
300	23903	9400
400	40357	16400
500	59524	23700
600	83904	34000
700	103554	41400
800	-	-

5) ΥΔΡ. 6620. Αγωγοί από PVC ονομαστικής πίεσεως 6Atm.

ΥΔΡ. 371

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	MM (δρχ)
110	1774	820
140	2648	1320
160	3328	1720
200	4912	2680
225	6113	3450
280	9142	5400
315	11410	6900
355	14180	8700
400	17665	11000

6) ΥΔΡ. 6621. Αγωγοί από PVC ονομαστικής πίεσεως 10Atm.

ΥΔΡ. 372

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	MM (δρχ)
110	2448	1300
140	3695	2090
160	4679	2730
200	6968	4250
225	8763	5500
280	13197	8600
315	16451	10900
355	20552	13800
400	25746	17500

7) ΥΔΡ. 6622. Αγωγοί από PVC ονομαστικής πίεσεως 16Atm.

ΥΔΡ. 373

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	MM (δρχ)
110	3324	1950
140	5066	3130
160	6438	4080

8) ΥΔΡ. 6630. Αγωγοί από καλυβδοσωλήνες (ελικοειδούς ραφής).

ΥΔΡ. 376

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
400	36223	13400
500	42976	16100
600	49319	18400
700	60299	23200
800	72581	28600
900	92557	38000
1000	103379	42500
1100	121083	50300
1200	144473	61700
1300	157310	66800

9) ΥΔΡ. 6640. Αγωγοί από σωλήνες προεντεταμένου σκυροδέματος (16Atm).

ΥΔΡ. 377

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
500		
600		
700		
800		
900		
1000		
1100		
1200		
1300		

Οι παράμετροι που καθορίζουν τις τιμές εφαρμογής των παραπάνω σωλήνων αναγράφονται στις παρακάτω σελίδες.



## ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟΝΟΜΩΝ

1) ΥΔΡ. 6701. Αγωγοί υπονόμων από αμιαντοσιμεντοσωλήνες σειράς 9000 χωρίς εσ. και εξ. προστασία. ΥΔΡ. 368

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
200	3514	1910
400	9772	6700
600	19023	13800
800	37860	27900

2) ΥΔΡ. 6702. Αγωγοί υπονόμων από αμιαντοσιμεντοσωλήνες σειράς 9000 με εσ. και εξ. προστασία. ΥΔΡ. 368

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
200	4560	2740
400	12588	9000
600	23389	17400
800	43428	32600

3) ΥΔΡ. 6703. Αγωγοί υπονόμων από αμιαντοσιμεντοσωλήνες σειράς 9000 με εσ. προστασία. ΥΔΡ. 368

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
200	4246	2490
400	11593	8200
600	21341	15700
800	39696	29600

4) ΥΔΡ. 6710. Αγωγοί υπονόμων από PVC της σειράς 81 με τον εγκιβωπισμό από σκυρόδεμα. ΥΔΡ. 374

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
250	8916	1920
355	12161	3950
450	15057	6300
500	18856	8800
710	24330	11300

5) ΥΔΡ. 6711. Αγωγοί υπονόμων από PVC της σειράς 41 με τον εγκιβωτισμό από άμμο. ΥΔΡ. 375

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)	ΜΜ (δρχ)
160	3181	1370
250	5490	3400
355	9448	6900
500	17263	14000

6) ΥΔΡ. 6720. Αγωγοί υπονόμων από οξύμαχους αργιλοπυριτικούς σωλήνες. ΥΔΡ. 368

Αγωγοί πάνω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	
300	
400	

Αγωγοί κάτω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	
300	
400	

7) ΥΔΡ. 6722. Αγωγοί υπονόμων ακαθ. υδάτων από αργιλοπυριτικούς οξύμαχους σωλήνες εξωτερικών διακλαδώσεων διαμέτρου 120 mm.

Διάμετρος σωληνώσεως (mm) = 120 mm

Τιμή εφαρμογής =

8) ΥΔΡ. 6730. Αγωγοί υπονόμων ομβρίων υδάτων από τσιμεντοσωλήνες πρεσαριστούς αρμολογημένους με τσιμεντοκονίαμα και με το υπόστρωμα από σκυρόδεμα.

Αγωγοί πάνω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	4510
300	6135
400	7583
500	10379
600	12952

Αγωγοί κάτω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	5480
300	7410
400	9212
500	12178
600	15031

9) ΥΔΡ. 6731. Αγωγοί υπονόμων ακαθάρτων υδάτων από τσιμεντοσωλήνες φυγόκεντρος αρμολογημένους με τσιμεντοκονίαμα και με το υπόστρωμα από σκυρόδεμα.

Αγωγοί πάνω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	5886
400	10848
600	19996

Αγωγοί κάτω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
200	6856
400	12477
600	22045

10) ΥΔΡ. 6740. Αγωγοί έγχυτοι από σκυρόδεμα υπονόμων ακαθάρτων υδάτων Φ1200mm.

Αγωγός πάνω από τη στάθμη υπογείου νερού Τιμή εφαρμογής =  
Αγωγός κάτω από τη στάθμη υπογείου νερού Τιμή εφαρμογής =

11) ΥΔΡ. 6741. Αγωγοί έγχυτοι από σκυρόδεμα υπονόμων ομβρίων υδάτων κυκλικής διατομής.

Διάμετρος σωληνώσεως (mm) = 1200mm Τιμή εφαρμογής =

12) ΥΔΡ. 6742. Αγωγοί έγχυτοι από σκυρόδεμα υπονόμων ομβρίων υδάτων ωοειδούς διατομής.

Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
Ω 60/90	20023
Ω 120/180	54670
Ω 160/240	86122

13) ΥΔΡ. 6743. Αγωγοί έγχυτοι από σκυρόδεμα υπονόμων ακαθάρτων υδάτων ωοειδούς διατομής.

Αγωγοί πάνω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
Ω 60/90	20991
Ω 110/165	49305
Ω 160/240	89509

Αγωγοί κάτω από τη στάθμη υπόγειου νερού	
Διάμετρος σωληνώσεως (mm)	Τιμή εφαρμογής (δρχ)
Ω 60/90	28492
Ω 110/165	63581

Οι παράμετροι που καθορίζουν τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται στις παρακάτω σελίδες.

- 1) ΥΔΡ. 6551. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - 1) Προμήθεια σωλήνος
  - 2) Υλικά αρμολογήσεως σε τιμέντο κοινό
  - 3) Εργασία τεχνιτών και ανειδίκευτων εργατών.
  
- 2) ΥΔΡ. 6601. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - ΥΔΡ. 6602. 1) Προμήθεια και φθορά σωλήνα
  - ΥΔΡ. 6603. 2) Προμήθεια και φθορά συνδέσμων
  - ΥΔΡ. 6604. 3) Τοποθέτηση σωλήνων (Ώρες εργατή χωματουργού)
  - ΥΔΡ. 6620. 4) Σύνδεση σωλήνων (Ώρες τεχνίτη)
  - ΥΔΡ. 6621.
  - ΥΔΡ. 6622. 5) Δοκιμασία σωλήνων και αγωγού (Ώρες εργατή ανειδίκευτου)
  
- 3) ΥΔΡ. 6630. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - 1) Προμήθεια σωλήνα
  - 2) Τοποθέτηση σωλήνα (Ώρες εργατή χωματουργού)
  - 3) Συγκόλληση (Ώρες τεχνίτη)
  - 4) Ειδικά τεμάχια (Ώρες τεχνίτη)
  - 5) Δοκιμασίες (Ώρες εργατή ανειδίκευτου)
  - 6) Καθοδική προστασία (Ώρες τεχνίτη)
  
- 4) ΥΔΡ. 6640. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - 1) Προμήθεια
  - 2) Τοποθέτηση (Ώρες εργατή χωματουργού)
  - 3) Σύνδεση (Ώρες τεχνίτη)
  - 4) Δοκιμασίες (Ώρες εργατή ανειδίκευτου)
  - 5) Καθοδική προστασία (Ώρες τεχνίτη)
  
- 5) ΥΔΡ. 6701. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - ΥΔΡ. 6702. 1) Προμήθεια και φθορά σωλήνων
  - ΥΔΡ. 6703. 2) Προμήθεια και φθορά συνδέσμων
  - 3) Ώρες τεχνίτη
  - 4) Ώρες ανειδίκευτου εργατή
  
- 6) ΥΔΡ. 6710. Η πμή εφαρμογής περιλαμβάνει
  - 1) Δαπάνη σκυροδέματος υποβάσεως και εγκιβωτισμού  
προσαυξημένη κατά 25% λόγω μη χρησιμοποίησής της.
  - 2) Προμήθεια και φθορά σωλήνων

- 3) Ώρες τεχνίτη
- 4) Ώρες ανειδίκευτου εργάτη

7) ΥΔΡ. 6711. Η τιμή εφαρμογής περιλαμβάνει

- 1) Άμμος εγκιβωτισμού
- 2) Προμήθεια και φθορά σωλήνων
- 3) Ώρες τεχνίτη
- 4) Ώρες ανειδίκευτου εργάτη

8) ΥΔΡ. 6720. Η τιμή εφαρμογής περιλαμβάνει

- 1) Προμήθεια και φθορά σωλήνων
- 2) Σκυρόδεμα
- 3) Γόμωση αρμού σε ποσοστό Β. τιμής
- 4) Ώρες τεχνίτη
- 5) Ώρες ανειδίκευτου εργάτη

9) ΥΔΡ. 6730. Η τιμή εφαρμογής περιλαμβάνει

ΥΔΡ. 6731.1) Προμήθεια και φθορά σωλήνων

- 2) Σκυρόδεμα
- 3) Τσιμεντοκονίαμα πληρώσεως αρμού
- 4) Ώρες τεχνίτη
- 5) Ώρες βοηθού τεχνίτη
- 6) Ώρες ανειδίκευτου εργάτη

10) ΥΔΡ. 6742. Η τιμή εφαρμογής περιλαμβάνει

- 1) Σκυρόδεμα Β.225/350
- 2) Ξυλότυποι λυόμενοι καμπύλων επιφανειών.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΤΕΡΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΩΝ  
ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ**





## ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ Α.Γ. Α.Ε.

(1) Σωλήνες μορφής σπειράλ (εύκαμπτοι) από μαλακό PVC ενισχυμένο με σπείρα από σκληρό PVC.

Τύποι που υπάρχουν στο εμπόριο (Πετζετάκις)

- α) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.000 ΝΕΡΟΣΩΛ (ΝΕΡΟΥ) ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ  
heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.008 ΝΕΡΟΣΩΛ (ΝΕΡΟΥ)  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ75 mm έως Φ150 mm.
- β) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.010 ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΕΩΣ ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25 mm έως Φ305 mm.
- γ) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.816 ΓΑΛΑΚΤΟΣ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25 mm έως Φ150 mm.
- δ) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.018 ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ13 mm έως Φ150 mm.
- ε) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.040 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (ΑΠΛΟΣ)  
heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.042 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΠΕΡΕΛΑΣΤΙΚΟΣ (S.E.)  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25 mm έως Φ125 mm.
- στ) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.052 ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΚΟΥΠΩΝ ΥΠΕΡΕΛΑΣΤΙΚΟΣ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ19 mm έως Φ200 mm.
- ζ) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.066 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ (ΑΠΛΟΣ)  
heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.068 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΥΠΕΡΕΛΑΣΤΙΚΟΣ (S.E.)  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ20 mm έως Φ250 mm.
- η) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.082 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛ. ΚΑΛΩΔ. ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ  
heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.087 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛ. ΚΑΛΩΔ. ΒΑΡΕΟΣ ΤΥΠΟΥ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ9 mm έως Φ50 mm.
- θ) heliflex ΚΩΔ ΑΡ. 12.340 ΠΛΕΚΤΟΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΑΝΤΙΣΤΑΤΙΚΟΣ  
ΥΠΕΡΕΛΑΣΤΙΚΟΣ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ32 mm έως Φ152 mm.

- ) **heliflex ΚΩΔ. ΑΡ. 12.098 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΓΙΑ ΠΙΣΙΝΕΣ**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ32 mm έως Φ50 mm.
- ς) **heliflex ΚΩΔ. ΑΡ. 14661.1 ΡΕ ΗΛ. ΣΚΟΥΠΙΩΝ ΝΕΟΥ ΤΥΠΟΥ**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25 mm έως Φ50 mm.
- ι) **heliflex ΚΩΔ. ΑΡ. 31.000 ΝΤΟΥΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΑΚΡΟΣΩΛΗΝΙΟ**  
**heliflex ΚΩΔ. ΑΡ. 12800,009 ΝΤΟΥΣ ΧΩΡΙΣ ΑΚΡΟΣΩΛΗΝΙΟ ΣΕ ΡΟΛΛΑ**  
**ΤΩΝ 30m**  
Εσωτερικής διαμέτρου: Φ9 mm.
- ι) **helirub ΚΩΔ. ΑΡ. 21.000/21001 ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ ΑΠΟ ΕΡΔΜ**  
**ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΕΛΙΚΩΕΙΔΩΣ ΜΕ**  
**ΣΠΕΙΡΑ ΑΠΟ ΗΔΡΕ**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ32 mm έως Φ102 mm.
- ι) **helisteal ΚΩΔ. ΑΡ. 17.000/17001 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ ΡVС ΜΕ**  
**ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΗ ΑΤΣΑΛΙΝΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ19 mm έως Φ50 mm.

(2) ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΠΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΙ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ

- α) helivyl ΚΡΥΣΤΑΛ      ΚΩΔ. ΑΡ. 11209      ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΑΠΟ PVC  
ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ  
ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ  
ΝΗΜΑΤΑ

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ12,7 mm έως Φ25,4 mm.

- β) helivyl-L      ΚΩΔ. ΑΡ. 11201      ΜΑΤ/11203 ΔΙΑΦΑΝΗΣ  
helivyl-LB      ΚΩΔ. ΑΡ. 11229      ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΑΠΟ PVC  
ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ  
ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ12,7 mm έως Φ31,75 mm.

- γ) helivyl-M      ΚΩΔ. ΑΡ. 11806.1      ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΑΠΟ PVC  
ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ  
ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ6 mm έως Φ12 mm.

- δ) helivyl-H      ΚΩΔ. ΑΡ. 11806.2      ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΑΠΟ PVC  
ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ  
ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ6 mm έως Φ19 mm.

- (3) ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΙ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ.
- α) heliflat-S ΚΩΔ. ΑΡ. 11293 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ38,1 mm έως Φ101,6 mm.
- β) heliflat-L ΚΩΔ. ΑΡ. 11297 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ38,1 mm έως Φ76,2 mm.
- γ) heliflat-L ΚΩΔ. ΑΡ. 11299 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25,4 mm έως Φ203,2 mm.
- δ) heliflat-H ΚΩΔ. ΑΡ. 11295 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25,4 mm έως Φ88,9 mm.
- ε) irriflat ΚΩΔ. ΑΡ. 11295 ΕΥΚΑΜΠΤΟΣ ΤΥΠΟΥ ΜΑΝΙΚΑΣ ΑΠΟ ΜΑΛΑΚΟ PVC ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΠΛΕΞΕΙΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΙΚΑ ΝΗΜΑΤΑ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ76 mm έως Φ105 mm.
- στ) PYROFLAT ΜΑΝΙΚΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25 mm έως Φ63 mm.

**(4) ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC**

Τύποι που υπάρχουν στο εμπόριο

- α) **NOVADUR-S ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ 1256, ΤΟΙΧΩΜΑ ΑΠΟΤΕΛΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΡΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ PVC**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ25,6 mm έως Φ190,2 mm
- β) **helidur-6 ΚΩΔ. ΑΡ. 13116 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ46,4 mm έως Φ188,2 mm
- γ) **helidur-HD ΚΩΔ. ΑΡ. 13004 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ160 mm έως Φ630 mm
- δ) **helidur-Spiral**  
Εξωτερικής διαμέτρου: από Φ600 mm έως Φ1200 mm
- ε) **NOVADUR-41**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ150 mm έως Φ467 mm
- στ) **helidur-ED ΚΩΔ. ΑΡ. 13005 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ104 mm έως Φ599,2 mm
- ζ) **helidur-BD ΚΩΔ. ΑΡ. 13010 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ243 mm έως Φ698,8 mm
- η) **helidur-6 ΚΩΔ. ΑΡ. 13106 ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ46,4 mm έως Φ470,8 mm
- θ) **helidur-10 ΚΩΔ. ΑΡ. 13210 ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.**  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ45,2 mm έως Φ452,2 mm

- ι) helidur-12,5 ΚΩΔ. ΑΡ. 13232 ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ79,4 mm έως Φ441,2 mm
- κ) helidur-16 ΚΩΔ. ΑΡ. 13216 ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ42,6 mm έως Φ340,6 mm
- λ) helidur-SP ΚΩΔ. ΑΡ. 13821 ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ12,8 mm έως Φ25,6 mm
- μ) helidur-TB ΚΩΔ. ΑΡ. 13100 ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ46,4 mm έως Φ84,6 mm
- ν) helidrill ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΠΙΕΝΔΥΣΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΑΠΟ PVC
- ξ) helidur ΚΩΔ. ΑΡ. 64999005 ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.

ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPE LIFE A.E.

Τα προϊόντα της εταιρείας είναι:

I) ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (LDPE)

- α) helidrip ΚΩΔ. ΑΡ. 14106 ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΜΕ ΜΙΚΡΟΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΕΣ Η ΜΕ ΣΤΑΓΟΝΕΣ

Παράγονται σε διαμέτρους από 12 - 32 mm.

- β) helidrop ΚΩΔ. ΑΡ. 143 ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΑΡΔΕΥΣΕΩΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑΛΛΑΚΤΕΣ

Παράγονται σε Φ16 mm και Φ20 mm

- γ) helithen

Χρησιμοποιούνται στην άρδευση με μικροεκτοξευτήρες ή σταλλάκτες

Παράγονται σε 2 κλάσεις: 4Atm (32mm)

6 Atm (16 έως 32mm)

ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ LDPE

- σε ηλ. σκούπες

- επιπλέοντες για τον καθαρισμό κολυμβητικών δεξαμενών.

II) ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΜΕΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (MDPE)

- α) helithen ΚΩΔ. ΑΡ. 14208/14209/14204 ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ MD

Χρησιμοποιούνται στους αυτόματους αρδευτές και παράγονται σε 3 κλάσεις

8Atm (από 75 έως 110mm)

9 Atm (από 75 έως 110mm)

10 Atm (από 75 έως 110mm)

- β) heligas Χρησιμοποιούνται στα συστήματα διανομής φυσικού αερίου.

Παράγονται σε Φ (από 25 έως 250mm)

### III) ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

- a) **helithen** ΚΩΔ. ΑΡ. 14002/14102/14200 ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ HD  
Χρησιμοποιούνται για μεταφορά νερού στην ύδρευση και άρδευση, σε υποθαλάσσιους αγωγούς, καθώς και στην αποχέτευση.  
Παράγονται σε 6 κλάσεις: 4Atm (από 40 έως 90mm)  
5 Atm (από 40 έως 90mm)  
6 Atm (από 32 έως 250mm)  
10 Atm (από 16 έως 250mm)  
12,5 Atm (από 32 έως 250mm)  
16 Atm (από 32 έως 250mm)
- β) **helicom**(HDPE) Χρησιμοποιούνται στην προστασία καλωδίων οπτικών ινών.  
Παράγεται ποικιλία διαμέτρων.

### IV. ΔΙΚΤΥΩΜΕΝΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (ΧΡΕ)

- helihot-xpe** ΚΩΔ. ΑΡ. 20020/14008 Χρησιμοποιούνται για μεταφορά νερού σε δίκτυα ύδρευσης θέρμανσης.  
Παράγονται σε διαμέτρους 15 έως 32 mm.

### ΓΕΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ Α.Ε.

- a) **PROVINYL 3DD** ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ22,6 mm έως Φ194 mm
- β) **PROVINYL 4** (Πίεσις λειτουργίας 4 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ DIN 8061/8062/19531 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 686.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ28,4 mm έως Φ302,6 mm
- γ) **PROVINYL 6** (Πίεσις λειτουργίας 6 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ DIN 8061/8062/19531 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 686.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ36,4 mm έως Φ470,8 mm



- δ) PROVINYL 6 (Πίεσις λειτουργίας 6 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ DIN  
8061/8062 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 9.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ36,4 mm έως Φ470,8 mm
- ε) PROVINYL 10 (Πίεσις λειτουργίας 10 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ DIN  
8061/8062 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 9.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ22 mm έως Φ452,2 mm
- στ) PROVINYL 12,5 (Πίεσις λειτουργίας 12,5 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ97 mm έως Φ441,2 mm
- ζ) PROVINYL 16 (Πίεσις λειτουργίας 16 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ  
ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC ΚΑΤΑ DIN  
8061/8062 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 9.  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ21,2 mm έως Φ340,6 mm
- η) PROVINYL W/S (Πίεσις λειτουργίας 16 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΑΠΟ  
ΣΚΛΗΡΟ PVC 100  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ21,2 mm έως Φ33,5 mm
- θ) PROVINYL R/W (Πίεσις λειτουργίας 64 Atm στους 20°C)  
ΣΩΛΗΝΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΕΧΝΙΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ65,8 mm έως Φ84,6 mm
- ι) PROVINYL 41 S/N ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ DIN 19534 ΚΑΙ  
ΕΛΟΤ 476  
Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ104 mm έως Φ475,6 mm
- κ) PROVINYL 51 DN ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 ΚΑΤΑ ISO DIN 4435 VSM  
18305/18332 ΚΑΙ ΕΛΟΤ 476

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ153,6 mm έως Φ480,6 mm

- λ) PROVINYL 81 DN ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΑΠΟ ΣΚΛΗΡΟ PVC 100 VSM 18305/18332 ΚΑΙ  
ΕΛΟΤ 476

(Οι συγκεκριμένοι σωλήνες είναι εγκιβωτισμένοι μέσα σε σκυρόδεμα)

Εσωτερικής διαμέτρου: από Φ243,8 mm έως Φ487,6 mm

#### ΠΡΟΛΑΜΙΤ

ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΜΙΑΝΤΟΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Εφαρμογή: Καμινάδες

Εσωτερική διάμετρος: Φ60 mm έως Φ300 mm.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### 1. Βιβλιογραφία

- Δημήτρης Κουτσογιάννης, (1992). Σχεδιασμός Αστικών δικτύων αποχέτευσης, ΕΜΠ, Αθήνα.
- Εμμ. Αφτιάς, (1992). Υδρεύσεις, ΕΜΠ, Αθήνα.

### 2. Μελέτες - Εκθέσεις

- ICAP (1992). Πλαστικοί Σωλήνες - Χαλυβδοσωλήνες, ICAP, Αθήνα.
- ICAP (1992). Δόμηση, ICAP, Αθήνα.
- Εμμ. Αφτιάς, (1994). "Συγκριτικά πλεονεκτήματα εφαρμογής των σωλήνων από πολυαιθυλένιο σε εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης", στα πρακτικά της ημερίδας "Συστήματα Πολυαιθυλενίου στην ύδρευση" της εταιρείας ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., 20 Μαΐου 1994, ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., Αθήνα.
- B.E. McGuire CEng. MIGasE. "Pipe rehabilitation technology using Polyethylene", στα πρακτικά της ημερίδας "Συστήματα Πολυαιθυλενίου στην ύδρευση" της εταιρείας ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., 20 Μαΐου 1994, ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., Αθήνα.
- Κ. Καλογερόπουλος, (1994). "Πρώτες εφαρμογές συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στην Πάτρα", στα πρακτικά της ημερίδας "Συστήματα Πολυαιθυλενίου στην ύδρευση" της εταιρείας ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., 20 Μαΐου 1994, ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ PIPELIFE A.E., Αθήνα.