

Γ' ΕΠΑ.Λ.

Εφαρμογές Αρδευτικών Δικτύων στην Κηποτεχνία

Ειδικότητα: Τεχνικός Ανθοκομίας & Αρχιτεκτονικής Τοπίου

Εργαστηριακός οδηγός



ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εφαρμογές Αρδευτικών Δικτύων στην Κηποτεχνία

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Μπαμπίλης Ι. Δημήτριος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Σπαθαριώτης Μανώλης

Γεωπόνος M.Sc., Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Βαλιώτης Χρήστος

Γεωπόνος

Καλαντζόπουλος Η. Γεώργιος

Γεωπόνος

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Μπαμπίλης Ι. Δημήτριος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

ΚΡΙΤΕΣ

Αγγελίδης Σωτήρης

Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Πανούσης Φώτης

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Χριστοδουλίδης Κων/νος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Δημητρίου Ελένη, Φιλολόγος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Παύλου Αγνή, Εκπ/κος Α/θμιας Εκπ/σης

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΚΙΤΣΩΝ

Χασομέρης Παύλος

Μέντη Σόνια

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

- Επιστημονικός Υπεύθυνος της Ενέργειας:

Θεόδωρος Γ. Εξαρχάκος

Καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

«Σύνταξη Προγραμμάτων Σπουδών και Παραγωγή Βιβλίων και Βοηθητικών Εκπαιδευτικών Μέσων για τα Τεχνικά - Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια»

- Επιστημονικός υπεύθυνος του Έργου:

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Τομέα Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος:

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Μπαμπίλης Ι. Δημήτριος
Βαλιώτης Χρήστος

Σπαθαριώτης Μανώλης
Καλαντζόπουλος Η. Γεώργιος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Εφαρμογές Αρδευτικών Δικτύων στην Κηποτεχνία

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

Γ' ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Τεχνικός Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου



ΤΟΜΕΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αυτός ο Εργαστηριακός Οδηγός συμπληρώνει το βιβλίο **"Εφαρμογές αρδευτικών δικτύων στην Κηποτεχνία"**. Περιέχει εργαστηριακές ασκήσεις οι οποίες έχουν στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων στον τομέα των αρδεύσεων, που είναι απαραίτητες στο μαθητή που ακολουθεί την ειδικότητα της Κηποτεχνίας.

Κάθε άσκηση περιλαμβάνει, εκτός από το σκοπό στον οποίο αποβλέπει, τα απαραίτητα υλικά και μέσα για την υλοποίησή της, τις προδιαγραφές και την ακρίβεια του αποτελέσματος, όπως επίσης και τη διαδικασία εκτέλεσης αυτής. Περιέχονται επίσης αναγκαίες γενικές πληροφορίες για την κατανόηση των σταδίων της άσκησης.

Ευελπιστούμε ότι ο Εργαστηριακός αυτός Οδηγός θα εκπληρώσει σε σημαντικό βαθμό το σκοπό του.

Οι συγγραφείς

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Άσκηση 1:	Δειγματοληψία εδάφους.....	11
Άσκηση 2:	Υφή εδάφους	14
Άσκηση 3:	Διαχωρισμός άμμου - ιλύος - αργίλου	19
Άσκηση 4:	Μέτρηση της στατικής πίεσης μιας βρύσης.....	21
Άσκηση 5:	Μέτρηση παροχής	23
Άσκηση 6:	Μέτρηση ζεύγους πίεσης - παροχής.....	25

ΜΕΡΟΣ 2 ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΗΠΟΥ

Άσκηση 7:	Αναγνώριση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE)	29
Άσκηση 8:	Αναγνώριση υδραυλικών εξαρτημάτων	31
Άσκηση 9:	Αναγνώριση υλικών συνδεσμολογίας σωλήνων πολυαιθυλενίου	34
Άσκηση 10:	Λύση και αρμολόγηση αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων	41
Άσκηση 11:	Λύση και αρμολόγηση ηλεκτροβάνας	44

ΜΕΡΟΣ 3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Άσκηση 12:	Απλώμα σωλήνα (Ø12 - Ø40).....	49
Άσκηση 13:	Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με ακιδωτά (σπαρωτά-ΦΙΣ) εξαρτήματα.....	51
Άσκηση 14:	Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά lock	53
Άσκηση 15:	Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά κοχλιωτά	56
Άσκηση 16:	Κοπή χαλκοσωλήνων	59
Άσκηση 17:	Συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων.....	62
Άσκηση 18:	Τοποθέτηση σέλας.....	65
Άσκηση 19:	Τοποθέτηση υπόγειου εκτοξευτήρα	68
Άσκηση 20:	Επισκευή τμηθέντος σωλήνα	72
Άσκηση 21:	Μετατόπιση εκτοξευτήρα παλαιού δικτύου.....	75
Άσκηση 22:	Επισκευή ηλεκτροβάνας που δε λειτουργεί ή διαρρέει.....	78
Άσκηση 23:	Σύνδεση ηλεκτροβάνας με προγραμματιστή	81

Άσκηση 24: Σύνδεση δύο ηλεκτροβανών με προγραμματιστή.....	84
Άσκηση 25: Κατασκευή συλλέκτη τεσσάρων ηλεκτροβανών	88
Άσκηση 26: Κατασκευή δικτύου σταγόνας σε μπαλκόνι.....	90

ΜΕΡΟΣ 4 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Άσκηση 27: Ομοιομορφία διαβροχής	95
--	----

ΜΕΡΟΣ 1

“ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ”

1

Α Σ Κ Η Σ Η

Δειγματοληψία εδάφους



Να γίνει ικανός ο μαθητής να λαμβάνει δείγματα εδάφους.

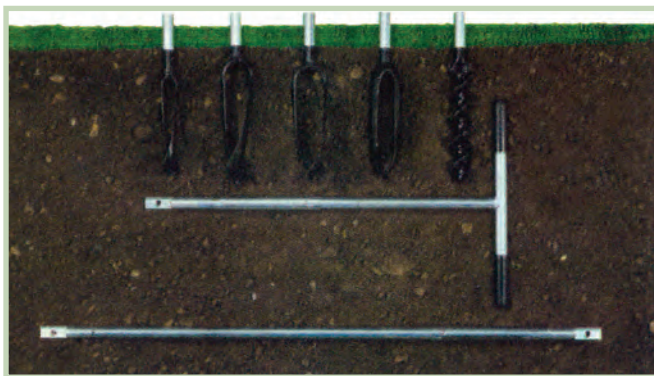


Πληροφορίες:

Το έδαφος είναι ένας **φυσικός σχηματισμός** που προσφέρει στο φυτό τρεις ουσιώδεις παραμέτρους ζωής:

1. στήριξη,
2. θρεπτικά στοιχεία,
3. νερό.

Το επιφανειακό στρώμα εδάφους είναι εκείνο στο οποίο παρατηρείται το μεγαλύτερο ποσό της οργανικής ουσίας και η μέγιστη βιολογική δραστηριότητα. Έτσι λοιπόν, όταν αναφερόμαστε σε ένα ιδανικό έδαφος, εννοούμε τα πρώτα 15 - 30 cm της επιφανειακής στρώσης του.



Ε ι κ ό ν α 1 . 1

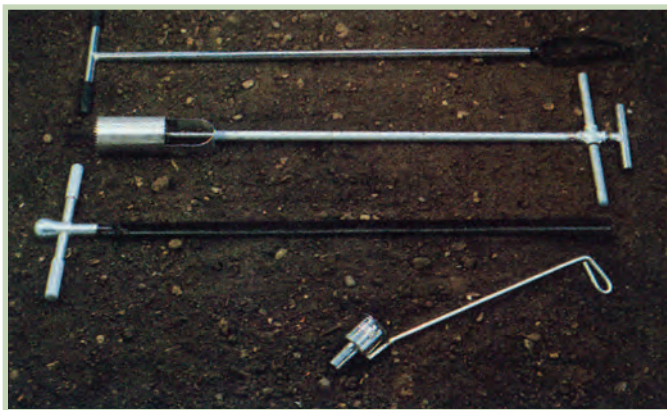
Δειγματολήπτης εδάφους με διάφορα ρύγχη

Κύριο θέμα σε μια δειγματοληψία εδάφους είναι η **αντιπροσωπευτικότητα** του δείγματος. Αν το έδαφος δεν παρουσιάζει μακροσκοπική ομοιομορφία πρέπει να πάρετε χωριστά δείγματα εδάφους για κάθε κομμάτι του κήπου. Η δειγματοληψία γίνεται με ειδικό δειγματολήπτη ή με φτυάρι.



Υλικά και μέσα:

1. Δειγματολήπτης
2. Φτυάρι
3. Μέτρο
4. Πλαστικές σακούλες
5. Πινακίδες
6. Λεπτό σχοινί
7. Μολύβι



Ε ι κ ό ν α 1 . 2

Διάφοροι δειγματολήπτες εδάφους



Διαδικασία:

1. Εκτιμήστε μακροσκοπικά την **ομοιογένεια** του εδάφους. Τα στοιχεία που πρέπει να σας επηρεάσουν είναι το χρώμα, το ανάγλυφο του εδάφους, όπως επίσης και η υπάρχουσα βλάστηση.
2. Ταξινομήστε το χώρο σε ομοιογενείς ομάδες.
3. Πάρτε δείγμα εδάφους στρέφοντας το δειγματολήπτη σε βάθος μέχρι 30 cm.

4. Μπορείτε να πάρετε δείγμα εδάφους με ένα φτυάρι. Κάνετε μια τομή στο έδαφος σχήματος V με το φτυάρι, στο ίδιο βάθος. Από τη μια πλευρά του V αφαιρέστε μια 'φέτα' εδάφους πάχους 4 cm. Από το κέντρο αυτής της φέτας πάρτε ένα κομμάτι 4cm x 5cm x 30 cm.



Ε ι κ ό ν α 1 . 3

Δειγματοληψία εδάφους με φτυάρι

5. Τοποθετήστε τα δείγματα στις αντίστοιχες σακούλες και αφού τις κλείσετε καλά, τοποθετήστε την πινακίδα, στην οποία έχετε σημειώσει το ακριβές σημείο της δειγματοληψίας.



Α Σ Κ Η Σ Η

Υφή εδάφους



Να προσδιορίζει ο μαθητής με τη μέθοδο της **αφής** διάφορους τύπους εδαφών.



Πληροφορίες:

Η στερεά φάση του εδάφους αποτελείται από ανόργανα και οργανικά συστατικά. Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- α) **Χάλικες** και **πέτρες** (με διάμετρο μεγαλύτερη από 2 mm).
- β) **Λεπτή γη** (με διάμετρο μικρότερη από 2 mm).

Οι χάλικες και οι πέτρες αποτελούν το **σκελετό** του εδάφους και συμβάλουν ελάχιστα έως καθόλου, στη θρέψη των φυτών. Αντίθετα, η λεπτή γη αποτελείται από τρία κλάσματα:

- 1. την **άμμο** (Sand),
- 2. την **ιλύ** (Silt) και
- 3. την **άργιλο** (Clay).

Αναλυτικότερα, η άμμος αποτελείται από κόκκους με διάμετρο μεγαλύτερη από 0,05 mm. Η ιλύς αποτελείται από κόκκους με διάμετρο από 0,002 - 0,05 mm. Η άργιλος αποτελείται από κόκκους με διάμετρο μικρότερη από 0,002 mm.

Το έδαφος περιέχει τα τρία παραπάνω κλάσματα (άμμο, ιλύ και άργιλο) σε διάφορες αναλογίες.

Π ί ν α κ α ς 2 . 1

Ταξινόμηση εδαφών (Ευρώπη - FAO).

Ταξινόμηση στην Ευρώπη	Ταξινόμηση κατά FAO
Χονδρόκοκκα εδάφη	Αμμώδη (S), Πηλοαμμώδη (LS)
Μετρίως χονδρόκοκκα εδάφη	Αμμοπηλώδη (SL)
Μέσης σύστασης εδάφη	Πηλώδη (L), Ιλυοπηλώδη (SiL), Ιλυώδη (Si)
Μετρίως λεπτόκοκκα εδάφη	Αμμοαργιλοπηλώδη (SCL), Αργιλοπηλώδη (CL), Ιλυοαργιλοπηλώδη (SiCL)
Λεπτόκοκκα εδάφη	Αμμοαργιλώδη (SC), Αργιλώδη (C) Ιλυοαργιλώδη (SiC)

Η **υφή** αναφέρεται στην περιεκτικότητα και το μέγεθος των εδαφικών κλασμάτων. Μπορεί να αναλυθεί με μεγάλη ακρίβεια σε ένα εδαφολογικό εργαστήριο. Μπορεί επίσης να διερευνηθεί μέσω της μηχανικής ανάλυσης του εδάφους ή πρακτικά με τη μέθοδο της αίσθησης της **αφής**.



Υλικά και μέσα:

1. Έδαφος
2. Νερό



Διαδικασία:

1. Φτιάξτε ένα μικρό σκληρό βόλο εδάφους με μία κουταλιά της σούπας έδαφος και 5-6 σταγόνες νερό.
2. Πλάστε το βόλο με το δείκτη και τον αντίχειρα.
3. Παρατηρήστε το βαθμό τραχύτητας και αίσθησης άμμου εξαιτίας των κλασμάτων της άμμου.
4. Πιέστε δυνατά το βόλο με τα ίδια δάκτυλα και μετά προσπαθήστε να τα ξεχωρίσετε.
5. Παρατηρήστε την τάση συγκράτησης (συγκόλλησης) εξαιτίας των κλασμάτων της αργίλου.
6. Προσθέστε δύο σταγόνες νερό και παρατηρήστε, αν προσπαθήσετε να το πλάσετε, ότι η αργίλος αφήνει μια σαπωνοειδή αίσθηση στο δείκτη και τα δάκτυλα.



Παρατηρήσεις:

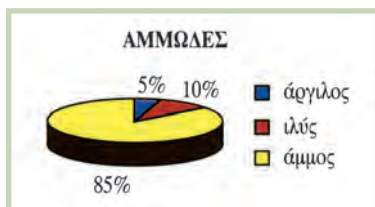
Τα σημαντικότερα φυσικά χαρακτηριστικά των κυριότερων κατηγοριών εδάφους, όπως καθορίζονται από την αίσθηση της αφής, είναι τα παρακάτω:

Χονδρόκοκκη υφή του εδάφους (αμμώδης). Δίνει την αίσθηση του **χαλαρού** και **κοκκοποιημένου** εδάφους. Οι μεμονωμένοι κόκκοι φαίνονται με το μάτι ή γίνονται αισθητοί με την αφή. Αν προσπαθήσετε να το **πλάσετε** ενώ είναι **ξηρό**, για να φτιάξετε ένα βόλο, θα **αποτύχετε**. Αν **σταματήσετε** να το πλάθετε, θα **διαλυθεί**. Αν το πλάσετε ενώ είναι υγρό, θα σχηματίσει ένα βόλο ο οποίος θα **θρυμματιστεί** όταν τον ακουμπήσετε.

Μέση υφή του εδάφους (πηλώδης). Το μείγμα είναι απαλό με κάπως αμμώδη υφή, αλλά αρκετά **μαλακό** και **εύπλαστο**. Αν προσπαθήσετε να το πλάσετε ενώ είναι **υγρό**, θα δημιουργήσετε ένα βόλο τον οποίο θα μπορείτε να τον **χειριστείτε** εύκολα χωρίς να σπάσει.

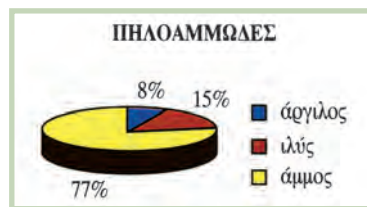
Λεπτή υφή (αργιλώδης). Συνήθως σχηματίζει **σκληρούς** βόλους (συσσωματώματα) όταν είναι **ξηρό**. Επίσης σε αυτή την κατάσταση κολλά και είναι αρκετά εύπλαστο. Όταν πιέσετε **υγρό** δείγμα ανάμεσα στα δάκτυλα σχηματίζει μια **εύκαμπτη ταινία**. Ένα αργιλώδες έδαφος αφήνει μια σαπωνοειδή αίσθηση στα δάκτυλα όταν τριφτεί και πιεστεί έντονα. Η άργιλος έχει την τάση να κρατά τα δάκτυλα ενωμένα λόγω της **συγκολλητικής** της ικανότητας.

ΚΛΑΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ (ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ) ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΛΑΦΩΝ



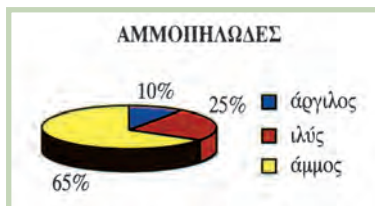
Στεγνό: Έδαφος με χαλαρούς και διακριτικούς κόκκους. Δίνεται αίσθηση του κοκκώδους εδάφους.

Υγρό: Σχηματίζει εύκολα εύθραυστους βόλους.



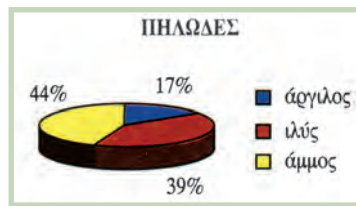
Στεγνό: Η ιλύς και η άργιλος ίσως επικαλύψουν την άμμο. Δίνει την αίσθηση του χαλαρού, κοκκώδους εδάφους.

Υγρό: Δίνει την αίσθηση του χαλαρού, κοκκώδους εδάφους. Σχηματίζει εύκολα εύθραυστους βόλους. Αφήνει ελαφρά ίχνη στα δάκτυλα.



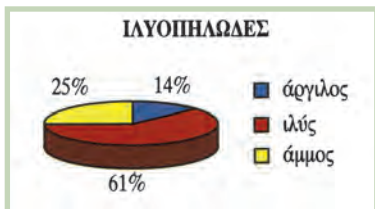
Στεγνό: Οι βόλοι σπάνε εύκολα. Η άμμος μπορεί να διακριθεί.

Υγρό: Είναι μέτρια κοκκώδες. Σχηματίζει βόλους που μπορούν να σταθούν με πολλή προσοχή. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα.



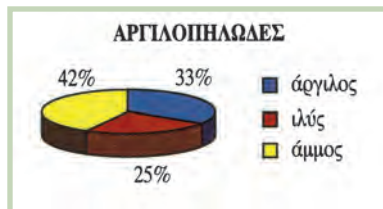
Στεγνό: Οι βόλοι θρυμματίζονται δύσκολα, είναι απαλό και κάπως κοκκώδες έδαφος.

Υγρό: Δεν είναι ούτε πολύ κοκκώδες ούτε πολύ απαλό. Σχηματίζει σταθερούς βόλους. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα.



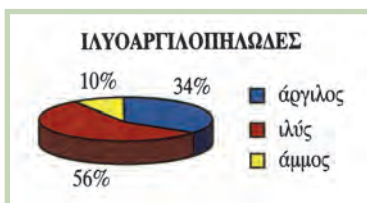
Στεγνό: Οι βόλοι θρυμματίζονται δύσκολα. Όταν το κονιορτοποιούμε είναι απαλό, λείο και αλευρώδες, εμφανίζει τα δακτυλικά αποτυπώματα.

Υγρό: Έχει λεία ή βελούδινη αίσθηση. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα.



Στεγνό: Οι βόλοι είναι δύσκολο να θρυμματιστούν με τα δάκτυλα.

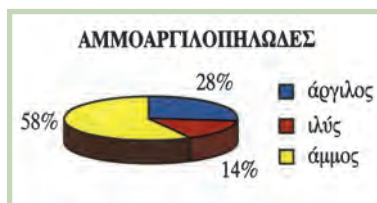
Υγρό: Έχει ελαφρώς κοκκώδη αίσθηση. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα. Αν το πλάσουμε σχηματίζουμε εύκολα επιμήκεις λωρίδες.



Στεγνό: Οι βόλοι είναι δύσκολο να θρυμματιστούν με τα δάκτυλα.

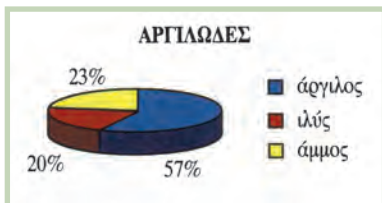
Υγρό: Έχει ελαφρώς κοκκώδη αίσθηση. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα. Αν το πλάσουμε σχηματίζουμε εύκολα επιμήκεις λωρίδες.

Σημείωση: Η διαφορά από το Αργιλοπηλώδες είναι ότι το Ιλυοαργιλοπηλώδες είναι πολύ λείο.



Στεγνό: Οι βόλοι είναι δύσκολο να θρυμματιστούν με τα δάκτυλα.

Υγρό: Έχει ελαφρώς κοκκώδη αίσθηση. Αφήνει ίχνη στα δάκτυλα. Αν το πλάσουμε σχηματίζουμε εύκολα επιμήκεις λωρίδες.



Στεγνό: Οι βόλοι δεν μπορούν να θρυμματιστούν με τα δάκτυλα, αν δεν εφαρμοστεί μεγάλη πίεση.

Υγρό: Είναι αρκετά πλαστικό και συνήθως κολλά όταν έχει διαβραχεί. Λεκιάζει τα δάκτυλα. (Ένα ιλυοαργιλώδες έδαφος είναι λείο, ένα αμμοαργιλώδες έδαφος είναι κοκκώδες).



Α Σ Κ Η Σ Η

Διαχωρισμός άμμου - ιλύος - αργίλου



Να εκτελεί ο μαθητής μηχανική ανάλυση εδάφους.



Πληροφορίες:

Ένα ιδανικό έδαφος για κήπο πρέπει να αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

1. Ανόργανα συστατικά (άμμος, ιλύς και άργιλος)
2. Οργανικά υλικά (φυτική και ζωική ύλη)
3. Ζωντανοί οργανισμοί (βακτήρια, μύκητες, σκώληκες)
4. Αέρας
5. Νερό

Τα παραπάνω πέντε στοιχεία βρίσκονται στα ανώτερα 15 - 30 cm του εδάφους, που καλούνται "**επιφανειακή εδαφική στρώση**".

Μερικά από τα σημαντικότερα οφέλη της οργανικής ύλης στο έδαφος είναι τα εξής:

1. Αυξάνει το πορώδες του εδάφους.
2. Παρέχει κυρίως άζωτο αλλά και φωσφόρο, όπως επίσης και άλλα θρεπτικά στοιχεία στα αναπτυσσόμενα φυτά.
3. Συγκρατεί το νερό για μελλοντική χρήση από τα φυτά.
4. Εφοδιάζει με τροφή τους οργανισμούς του εδάφους.

-
1. Διάλυμα διασποράς (Calgon): Διαλύουμε 102 gr μεταφωσφορικού νατρίου (NaPO_3)₆ και 21 gr ανθρακικού νατρίου Na_2CO_3 σε 11 απεσταγμένου νερού.

5. Χρησιμεύει σαν αποθήκη θρεπτικών ουσιών.
6. Ελαχιστοποιεί τη διάβρωση.
7. Βελτιώνει τη δομή του εδάφους.



Υλικά και μέσα:

1. Βάζο με καπάκι
2. Χώμα
3. Calgon ($\frac{1}{2}$ κουταλάκι)¹



Διαδικασία:

1. Τοποθετήστε το χώμα έτσι ώστε να καταλάβει το $\frac{1}{3}$ του όγκου του βάζου.
2. Προσθέστε νερό ίσο με τον όγκο του χώματος.
3. Ρίξτε μισό κουταλάκι του γλυκού Calgon.
4. Σφραγίστε το βάζο και ανακινήστε πολύ καλά για 5 λεπτά.
5. Αφήστε το βάζο στην άκρη για να ηρεμήσει.
6. Παρατηρήστε (μετά από 24 ώρες) το διαχωρισμό του εδάφους σε στρώσεις με κατώτερη της άμμου, αμέσως μετά της ιλύος και αμέσως μετά της αργίλου. Η οργανική ύλη επιπλέει.



Ε ι κ ό ν α 3 . 1

Μηχανική ανάλυση εδάφους για προσδιορισμό της υφής

4

Α Σ Κ Η Σ Η

Μέτρηση της στατικής πίεσης μιας βρύσης



Να μετρά ο μαθητής τη στατική πίεση.



Πληροφορίες:

Πίεση (P) είναι η δύναμη η οποία ωθεί το νερό να κινηθεί μέσα από τους σωλήνες. Η πίεση εκφράζεται σε μέτρα στήλης νερού (m) ή χιλιόγραμμα βάρους ανά τετραγωνικό εκατοστό (kg/cm^2) ή σε τόνους ανά τετραγωνικό μέτρο (t/m^2) στο μετρικό σύστημα μονάδων, και σε λίμπρες ανά τετραγωνική ίντσα (psi) στο αγγλοσαξονικό σύστημα μονάδων. Συχνά η πίεση αναφέρεται σε φυσικές ατμόσφαιρες (Atm).

Η **μέτρηση της πίεσης** γίνεται με μανόμετρα. Υπάρχουν μανόμετρα αέρος και μανόμετρα γλυκερίνης. Είναι βαθμονομημένα σε kg/cm^2 ή atm ή bar ή psi.



Ε ι κ ό ν α 4 . 1

Μανόμετρα α. αέρος β. γλυκερίνης

Η στατική πίεση του νερού μέσα στο σωλήνα υπολογίζεται όταν το νερό παραμένει ακίνητο.



Υλικά και μέσα:

1. Σωλήνας άρδευσης $\frac{3}{4}''$, 1 m
2. Ταυ μεταλλικό $\frac{3}{4}''$ Θ (Θ: θηλυκό - εσωτερικό σπείρωμα)
3. Μαστός μανομέτρου
4. Συστολικός μαστός μανομέτρου $\frac{3}{4}''$
5. Σφαιρικός διακόπτης $\frac{3}{4}''$
6. Ταχυσύνδεσμο πλαστικό Θ $\frac{3}{4}''$
7. Ρακόρ $\frac{3}{4}''$ ή $\frac{1}{2}''$ πλαστικά Θ ή Α (Α: αρσενικό - εξωτερικό σπείρωμα)
8. Μανόμετρο (1 - 10 Atm)
9. Μαστός μεταλλικός $\frac{3}{4}''$
10. Τεφλόν
11. Παροχή νερού
12. Χαρτί
13. Μολύβι



Διαδικασία:

1. Βιδώστε το ρακόρ (7) στη βρύση.
2. Τοποθετήστε τους ταχυσυνδέσμους (6) στις άκρες του σωλήνα (1).
3. Βιδώστε στη μια είσοδο του ταυ (2) ένα αρσενικό ρακόρ $\frac{3}{4}''$ (7).
4. Βιδώστε στην έξοδο ένα μαστό $\frac{3}{4}''$ (9).
5. Βιδώστε στο μαστό το σφαιρικό διακόπτη (5).
6. Προσαρμόστε στο ταυ το μανόμετρο (8).
7. Ενώστε με το σωλήνα τη βρύση και το ταυ.
8. Κλείστε το διακόπτη.
9. Ανοίξτε τη βρύση.
10. Ανοίξτε σιγά-σιγά το διακόπτη για να φύγει ο αέρας που υπάρχει μέσα στο σωλήνα.
11. Αφού βεβαιωθείτε ότι έφυγε ο αέρας κλείστε το διακόπτη.
12. Μετρήστε τη στατική πίεση από το μανόμετρο.
13. Ανοίξτε λίγο το διακόπτη.
14. Παρατηρήστε την πτώση της πίεσης.
15. Σημειώστε τις ενδείξεις του μανομέτρου.
16. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία σε πολλές βρύσες του ίδιου δικτύου.
17. Σχολιάστε τις υπάρχουσες διαφορές.

5

Α Σ Κ Η Σ Η

Μέτρηση παροχής



Να προσδιορίζει ο μαθητής την παροχή νερού μιας βρύσης.

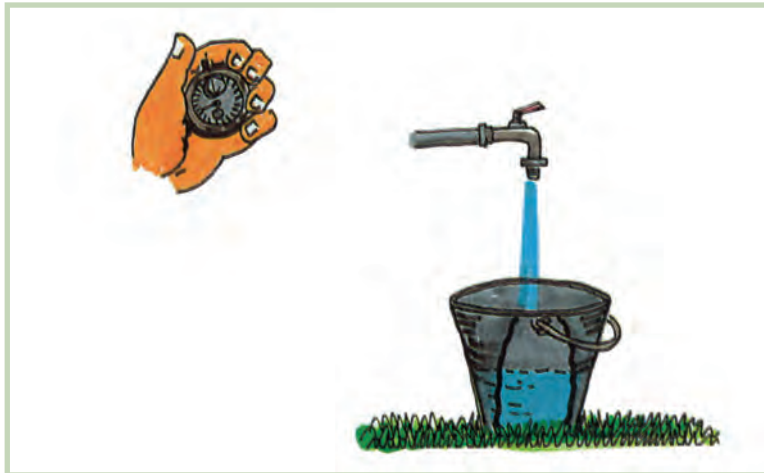


Πληροφορίες:

Παροχή (Q) καλείται ο όγκος του νερού που διέρχεται από μια κάθετη προς τον άξονα ροής επιφάνεια (διατομή), στη μονάδα του χρόνου. Εκφράζεται σε λίτρα ανά δευτερόλεπτο (l/sec) ή κυβικά μέτρα ανά ώρα (m^3/h).

Η παροχή μετριέται με ειδικά όργανα που λέγονται **παροχόμετρα**.

Στην άσκηση που ακολουθεί θα μετρήσουμε την παροχή με μια άλλη απλή αλλά αξιόπιστη μέθοδο.



Ε ι κ ό ν α 5 . 1

Μέτρηση παροχής με τη βοήθεια δοχείου



Υλικά και μέσα:

1. Παροχή νερού
2. Δοχείο που έχει ογκομετρηθεί (κουβάς)
3. Χρονόμετρο (ή ρολόι με δείκτη δευτερολέπτων)
4. Χαρτί
5. Μολύβι



Διαδικασία:

1. Ογκομετρήστε το δοχείο που έχετε με δύο τρόπους:
 - α) Ζυγίστε το άδειο δοχείο και μετά γεμίστε το με νερό. Το ζυγίζετε πάλι. Η διαφορά, μας δίνει τον όγκο του δοχείου (αφού το ειδικό βάρος του νερού είναι 1 gr/cm^3).
 - β) Πάρτε ένα μπουκάλι γνωστού όγκου (ένα μπουκάλι από εμφιαλωμένο νερό έχει συνήθως όγκο 1,5 l). Μετρήστε με πόσα μπουκάλια γεμίζει το δοχείο και πολλαπλασιάστε με τον όγκο του μπουκαλιού. Σας δίνεται έτσι ο όγκος του δοχείου.
2. Τοποθετήστε τον κουβά κοντά και κάτω από τη βρύση.
3. Κρατήστε το χρονόμετρο και μετρήστε σε πόσα δευτερόλεπτα γεμίζει ο κουβάς, με το διακόπτη πλήρως ανοικτό.
4. Υπολογίστε την παροχή ανά ώρα:

$$\text{Παροχή} = \frac{\text{Όγκος}_{\text{δοχείου}} \times 3600}{\text{Χρόνος}_{\text{γεμίσματος}}} \quad \frac{1}{h}$$

6

Α Σ Κ Η Σ Η

Μέτρηση ζεύγους πίεσης - παροχής



Να μετρά ο μαθητής τα ζεύγη πίεσης - παροχής σε μια βρύση.



Πληροφορίες:

Δυναμική πίεση είναι η δύναμη που ασκείται από το νερό σε κάποιο σημείο μέσα στο σωλήνα, όταν αυτό **κινείται** και καταλαμβάνει ολόκληρη τη διατομή του σωλήνα. Όταν το νερό κινείται μέσα στο σωλήνα παρουσιάζει απώλειες πίεσης. Η τραχύτητα των εσωτερικών τοιχωμάτων του σωλήνα δυσχεραίνει την κίνηση των μορίων του νερού. Επομένως, στον υπολογισμό της δυναμικής πίεσης του νερού πρέπει να συμπεριληφθούν τόσο οι απώλειες που προέρχονται από τη ροή του νερού μέσα στο σωλήνα, όσο και οι απώλειες πίεσης του νερού καθώς διέρχεται από τους διακόπτες και τα υπόλοιπα εξαρτήματα του δικτύου, γνωστές και ως απώλειες πίεσης.

Για να μετρήσετε το ζεύγος πίεσης - παροχής, συνδέετε σε σειρά ένα **μανόμετρο**, μια **βάνα** και ένα **παροχόμετρο**.



Ε ι κ ό ν α 6 . 1

Όργανο μέτρησης πίεσης - παροχής



Υλικά και μέσα:

1. Παροχόμετρο με μανόμετρο
2. 1 m σωλήνα άρδευσης
3. Ταχυσύνδεσμοι και ρακόρ προσαρμογής σωλήνα άρδευσης ποτίσματος στη παροχή του νερού
4. Χαρτί - μολύβι



Διαδικασία:

1. Φτιάξτε πίνακα με δύο στήλες. Η πρώτη θα είναι η στήλη της πίεσης και η δεύτερη η στήλη της παροχής.
2. Προσαρμόστε το σωλήνα στο όργανο.
3. Προσαρμόστε το σωλήνα στη παροχή του νερού.
4. Ανοίξτε εντελώς τη βάνα του οργάνου.
5. Ανοίξτε τη βρύση σιγά-σιγά για να εξαερώσετε το σωλήνα μέχρι το όργανο.
6. Αφού βεβαιωθείτε ότι έχει γίνει εξαέρωση την ανοίγετε εντελώς.
7. Κλείστε λίγο τη βάνα του οργάνου και σταθεροποιήστε το πιεσόμετρο (μανόμετρο) σε μια ένδειξη (έστω 2 bar).
8. Διαβάστε την ένδειξη του παροχόμετρου.
9. Σημειώστε το ζεύγος P,Q στον πίνακα.
10. Κλείστε ακόμα περισσότερο τη βάνα του οργάνου.
11. Παρατηρήστε ότι η πίεση αυξάνει και η παροχή μειώνεται.
12. Πάρτε άλλο ένα ζεύγος (π.χ. στα 3 bar).
13. Συνεχίστε και φτιάξτε τελικά πίνακα με 5 ζεύγη P,Q (Πιν. 6.1).
14. Κλείστε τη βρύση.

Π ί ν α κ α ς 6 . 1

Πίεση (P)	Παροχή (Q)

ΜΕΡΟΣ 2

**“ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΣ
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΗΠΟΥ”**



Α Σ Κ Η Σ Η

Αναγνώριση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE)



Να αναγνωρίζει ο μαθητής τις διατομές σωλήνων πολυαιθυλενίου.



Πληροφορίες:

Σωλήνας είναι το μέσο με το οποίο μεταφέρεται το νερό από την υδροληψία μέχρι και την τελευταία έξοδό του. Είναι **κυκλικής** διατομής, **μαύρος**, **εύκαμπος** και τοποθετείται επιφανειακά ή υπόγεια.



Ε ι κ ό ν α 7 . 1

Σωλήνας πολυαιθυλενίου

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) φέρουν τυπωμένες ενδείξεις πάνω στην εξωτερική επιφάνεια με τη **διατομή** ($\varnothing$), την **ποιότητα** (LD ή HD), την **εταιρεία παραγωγής** και την **πίεση** αντοχής τους. Επίσης ορισμένες φορές φέρουν **αρίθμηση** ανά μέτρο μήκους. Διατίθεται σε ρόλους (κουλούρες) 250m μέχρι τη διάμετρο $\varnothing 25$, 200m για τη διάμετρο $\varnothing 32$ και 100m για τις μεγαλύτερες διαμέτρους.



Υλικά και μέσα:

1. Πίνακας διάτρητος (τύπου Dexion ή hard board)
2. Ηλεκτρολογικές δέστρες ή σύρμα TFX
3. Σωλήνες Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32, Ø40, Ø50, Ø63, Ø75, Ø90, Ø110, σταλακτοφόρου Ø16 και Ø20, μήκους 30cm



Διαδικασία:

Οι μαθητές ασχολούνται με το να **στερεώσουν** τους σωλήνες σε ένα πίνακα, να **γράψουν** ετικέτες με τις αντίστοιχες διατομές και να **αναρτήσουν με ασφάλεια** τον πίνακα στον τοίχο του εργαστηρίου. Τα **γράμματα** στις ετικέτες πρέπει να είναι **μεγάλα, ευανάγνωστα** και **έντονα** έτσι ώστε να μπορεί ο κάθε μαθητής να διαβάζει εύκολα, από τα περισσότερα σημεία της αίθουσας, τις διατομές των σωλήνων.



Α Σ Κ Η Σ Η

Αναγνώριση υδραυλικών εξαρτημάτων



Να αναγνωρίζει ο μαθητής τα υδραυλικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε ένα αρδευτικό δίκτυο κηποτεχνίας.



Πληροφορίες:

Τα υδραυλικά εξαρτήματα αποτελούν το **συνδετικό μέσο** όλου του αρδευτικού δικτύου. Συνδέονται με **στροφή** (κοχλίωση ή βίδωμα). Αυτά είναι:

1. Μαστός



Ε ι κ ό ν α 8 . 1

Μαστοί

2. Μούφα



(α)



(β)



(γ)

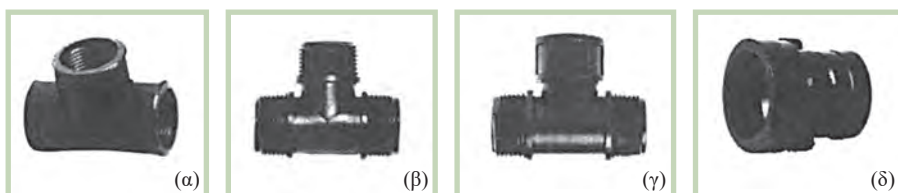


(δ)

Ε ι κ ό ν α 8 . 2

α. Μούφα, β. Γωνία θηλυκή, γ. Γωνία θηλυκή-αρσενική, δ. Γωνία αρσενική

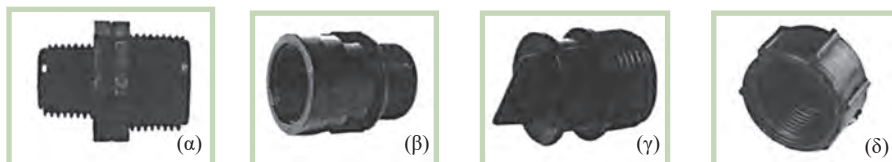
3. Γωνία θηλυκή
4. Γωνία θηλυκή - αρσενική
5. Γωνία αρσενική
6. Ταυ θηλυκό



Ε ι κ ό ν α 8 . 3

α. Ταυ θηλυκό, β. Ταυ αρσενικό, γ. ταυ αρσ.-θηλ.-αρσ., δ. Μούφα συστολική

7. Ταυ αρσενικό
8. Ταυ αρσενικό - θηλυκό - αρσενικό
9. Μούφα συστολική
10. Μαστός συστολικός

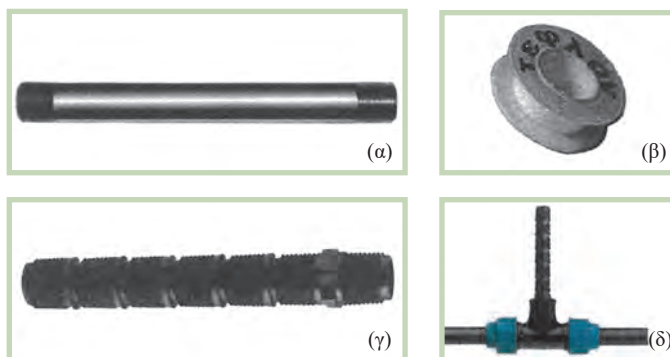


Ε ι κ ό ν α 8 . 4

α. Μαστός συστολικός, β. Συστολή Αμερικής, γ. Τάπα αρσενική, δ. Τάπα θηλυκή

11. Συστολή Αμερικής
12. Τάπα αρσενική
13. Τάπα θηλυκή

14. Σωλήνες ανύψωσης - ορθοστάτες



Ε ι κ ό ν α 8 . 5

α. Σωλήνες ανύψωσης, β. Τεφλόν, γ. Σωληνομαστός, δ. Σωληνομαστός τοποθετημένος

15. Τεφλόν (teflon)

16. Μαστός μεταβλητός (σωληνομαστός)

**Υλικά και μέσα:**

1. Πίνακας διάτρητος (τύπου Dexion ή hard board)
2. Ηλεκτρολογικές δέστρες ή σύρμα TFX
3. Συλλογές από υδραυλικά υλικά με διάφορα σπειρώματα

**Διαδικασία:**

Οι μαθητές ασχολούνται με το να **στερεώσουν** όλα τα υλικά σε διαφορετικούς μικρούς πίνακες ανά σπείρωμα, να **γράψουν** ετικέτες και να **αναρτήσουν** με **ασφάλεια** τους πίνακες στους τοίχους του εργαστηρίου. Τα γράμματα στις ετικέτες πρέπει να είναι **μεγάλα, ευανάγνωστα** και **έντονα** έτσι ώστε να μπορεί ο κάθε μαθητής να διαβάζει εύκολα, από τα περισσότερα σημεία της αίθουσας, την ονομασία των υλικών.

9

Α Σ Κ Η Σ Η

Αναγνώριση υλικών συνδεσμολογίας σωλήνων πολυαιθυλενίου



Να αναγνωρίζει ο μαθητής τα υλικά συνδεσμολογίας που χρησιμοποιούνται σε ένα αρδευτικό δίκτυο κηποτεχνίας.



Πληροφορίες:

Τα υλικά συνδεσμολογίας χρησιμοποιούνται για να κάνουμε **γωνίες** (90°) και διακλαδώσεις (ταυ), να **μειώνουμε** τις διατομές, να **συνδέουμε**, να **κλείνουμε** και να **επισκευάζουμε** σωλήνες. Διαχωρίζονται σε τρεις τύπους:

A) Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιγξης (ρακόρ) τύπου lock

1. Ρακόρ lock - αρσενικό
2. Σύνδεσμος lock - lock



(α)

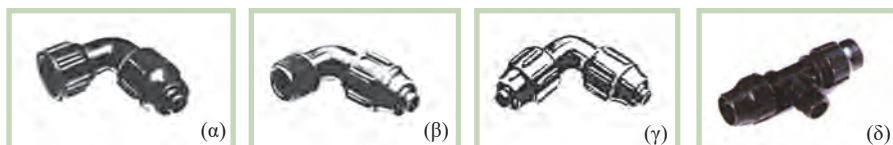


(β)

Ε ι κ ό ν α 9 . 1

α. Σύνδεσμος lock - lock, β. Ρακόρ lock αρσενικό

3. Γωνία lock - θηλυκή



Ε ι κ ό ν α 9 . 2

α. Γωνία lock-θηλυκή, β. Γωνία lock-αρσενική, γ. Γωνία lock-lock, δ. Ταυ lock-αρσ.-lock.

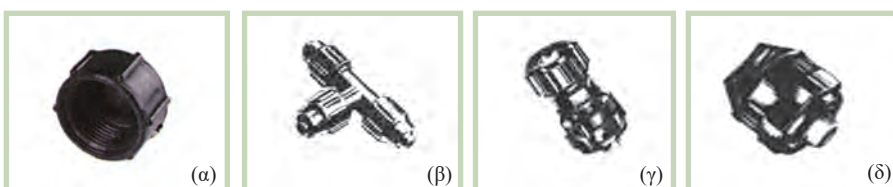
4. Γωνία lock - αρσενική

5. Γωνία lock - lock

6. Ταυ lock - θηλυκό - lock

7. Ταυ lock - αρσενικό - lock

8. Ταυ lock - lock - lock



Ε ι κ ό ν α 9 . 3

α. Τάπα θηλυκή, β. Ταυ lock - lock - lock, γ. Τάπα lock, δ. Stopper

9. Τάπα lock

10. Stopper

B) Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιγξης (ρακόρ) κοχλιωτά

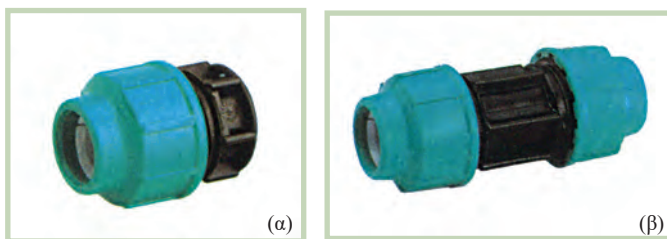
1. Ρακόρ κοχλιωτό αρσενικό



Ε ι κ ό ν α 9 . 4

α. Ρακόρ κοχλιωτό αρσενικό, β. Ρακόρ κοχλιωτό θηλυκό

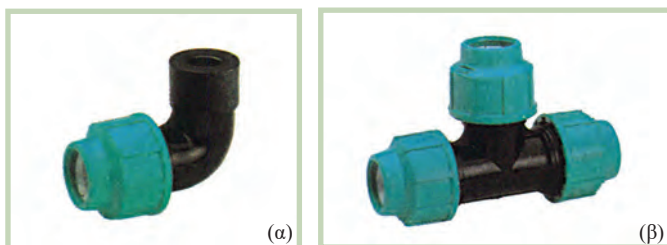
2. Ρακόρ κοχλιωτό θηλυκό
3. Τάπα ρακόρ κοχλιωτή



Ε ι κ ό ν α 9 . 5

α. Τάπα ρακόρ κοχλιωτή, β. Σύνδεσμος κοχλιωτός

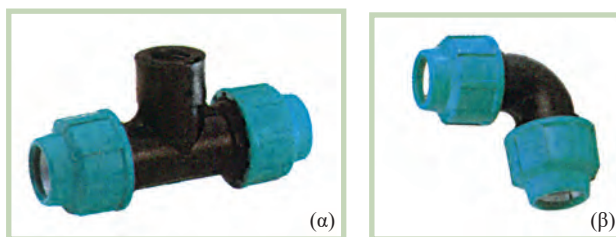
4. Σύνδεσμος κοχλιωτός
5. Γωνία κοχλιωτή θηλυκή



Ε ι κ ό ν α 9 . 6

α. Γωνία κοχλιακή θηλυκή, β. Ταυ κοχλιωτό

6. Ταυ κοχλιωτό
7. Ταυ κοχλιωτό θηλυκό



Ε ι κ ό ν α 9 . 7

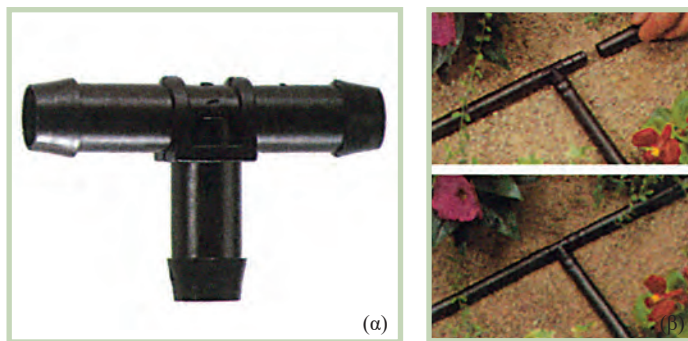
α. Ταυ κοχλιακό θηλυκό, β. Γωνία κοχλιωτή.

8. Γωνία κοχλιωτή

9. Γωνία κοχλιωτή αρσενική
10. Ται κοχλιωτό αρσενικό

Γ) Εξαρτήματα ακιδωτά (σπαρωτά ή φις)

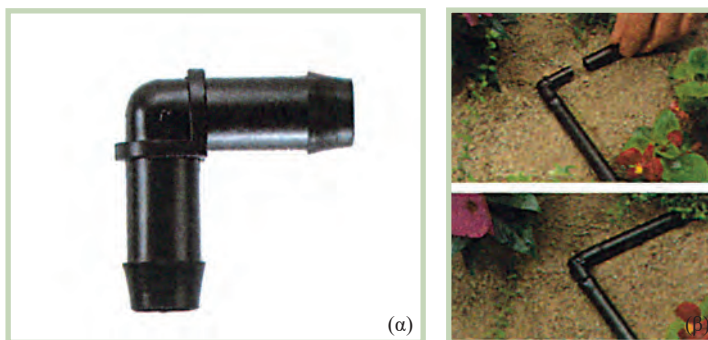
1. Ται σπαρωτό



Ε ι κ ό ν α 9 . 8

α. Ται σπαρωτό, β. Τρόπος τοποθέτησης

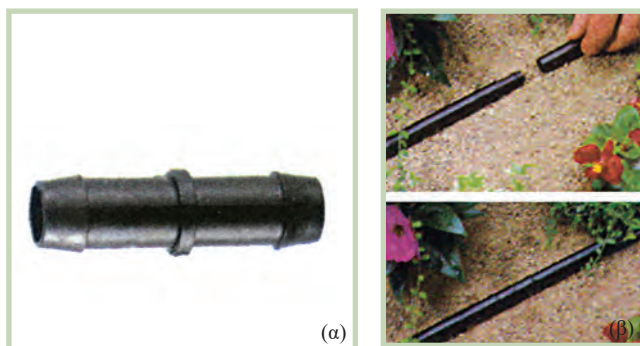
2. Γωνία σπαρωτή



Ε ι κ ό ν α 9 . 9

α. Γωνία σπαρωτή, β. Τρόπος τοποθέτησης

3. Σύνδεσμος σπαρωτός

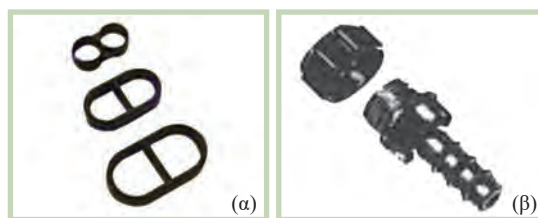


Ε ι κ ό ν α 9 . 1 0

α. Σύνδεσμος σπαρωτός,

β. Τρόπος τοποθέτησης

4. Διόφθαλμο



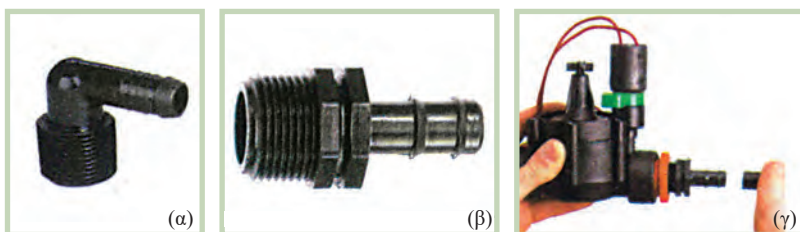
Ε ι κ ό ν α 9 . 1 1

α. Διόφθαλμο,

β. Τάπα σπαρωτή

5. Τάπα σπαρωτή

6. Γωνία (ακροσωλήνιο)



Ε ι κ ό ν α 9 . 1 2

α. Γωνία $\Phi 16/ \frac{1}{2}''$, β. Μαστός σπαρωτός, γ. Τοποθέτηση μαστού σπαρωτού σε ηλεκτροβάνα

7. Μαστός σπαρωτός

8. Λήψη



Ε ι κ ό ν α 9 . 1 3

Διάφορες λήψεις

Σέλες

1. Σέλα συρταρωτή

2. Σέλα σφήνας

3. Σέλα με βίδες



Ε ι κ ό ν α 9 . 1 4

α. Σέλα συρταρωτή, β. Σέλα σφήνας, γ. Σέλα με βίδες

4. Διπλή σέλα συρταρωτή



Υλικά και μέσα:

1. Πίνακας διάτρητος (τύπου Dexion ή hard board)
2. Ηλεκτρολογικές δέστρες ή σύρμα TFX
3. Συλλογές από κάθε εξάρτημα ανά ομάδα



Διαδικασία:

Οι μαθητές ασχολούνται με το να **στερεώσουν** όλα τα υλικά σε διαφορετικούς πίνακες, να **γράψουν** ετικέτες και να **αναρτήσουν με ασφάλεια** τους

πίνακες στους τοίχους του εργαστηρίου. Τα **γράμματα** στις ετικέτες πρέπει να είναι **μεγάλα, ευανάγνωστα** και **έντονα** έτσι ώστε να μπορεί ο κάθε μαθητής να διαβάσει εύκολα, από τα περισσότερα σημεία της αίθουσας, την ονομασία των υλικών.

10

Α Σ Κ Η Σ Η

Λύση και αρμολόγηση αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων



Να λύνει και να συναρμολογεί ο μαθητής αυτοανυψούμενους εκτοξευτήρες.



Πληροφορίες:

Οι εκτοξευτήρες είναι οι μηχανισμοί των δικτύων άρδευσης που εκτοξεύουν το νερό σε μια επιφάνεια καλυμμένη συνήθως με χλοοτάπητα.

Διακρίνονται σε **στατικούς**, **κρουστικούς** και **γρاناζωτούς**.

Στατικοί.

Οι εκτοξευτήρες αυτής της κατηγορίας δεν έχουν περιστρεφόμενα τμήματα. Αποτελούνται από έξι (6) μέρη: το **σώμα**, το **έμβολο**, το **άνω μέρος**, το **φίλτρο**, το **ελατήριο επαναφοράς** και το **ακροφύσιο**. Η ακτίνα διαβροχής τους κυμαίνονται από 1-5 m.



Ε ι κ ό ν α 1 0 . 1

Υπόγειος αυτοανυψούμενος στατικός εκτοξευτήρας (τύπου pop-up) (Πηγή: NELSON)



Ε ι κ ό ν α 1 0 . 2

Υπόγειος αυτοανυψούμενος
κρουστικός εκτοξευτήρας
(Πηγή: NELSON)

Κρουστικοί.

Αποτελούνται από τρία (3) μέρη: τον **εκτοξευτήρα**, το **κέλυφος** και το **προστατευτικό κάλυμμα**. Η ακτίνα διαβροχής τους κυμαίνεται από 5-40 m.

Γραναζωτοί εκτοξευτήρες.

Αποτελούνται από έξι (6) μέρη: το **σώμα**, το **έμβολο** με γραναζωτό μηχανισμό, το **ακροφύσιο**, το **φίλτρο**, το **άνω κάλυμμα** και το **ελατήριο επαναφοράς**. Οι εκτοξευτήρες αυτής της κατηγορίας έχουν ακτίνα διαβροχής η οποία κυμαίνεται από 5 m - 35 m ή και μεγαλύτερη.

Ε ι κ ό ν α
1 0 . 3

Γραναζωτός εκτοξευ-
τήρας (Πηγή: Nelson)



Υλικά και μέσα:

Διάφοροι τύποι αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων στατικών και περιστροφικών τύπου (pop up).



Διαδικασία:

A. Αναγνώριση των επί μέρους τμημάτων,

α. Σώμα

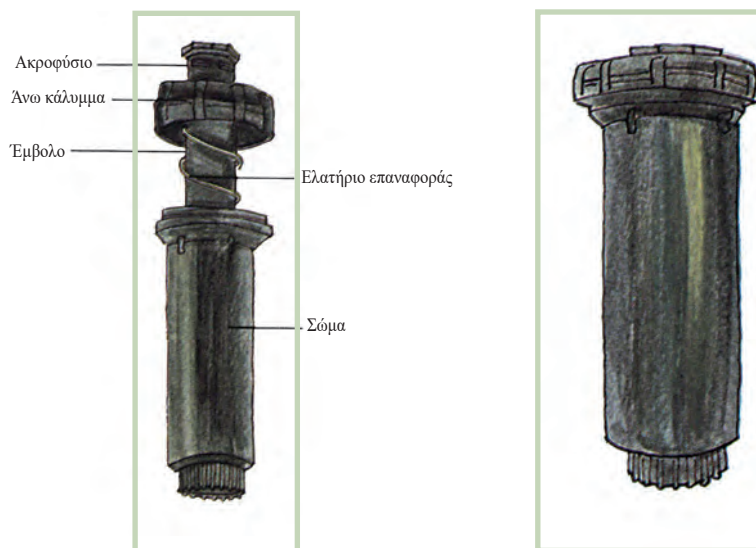
β. Έμβολο

γ. Ακροφύσιο

δ. Φίλτρο

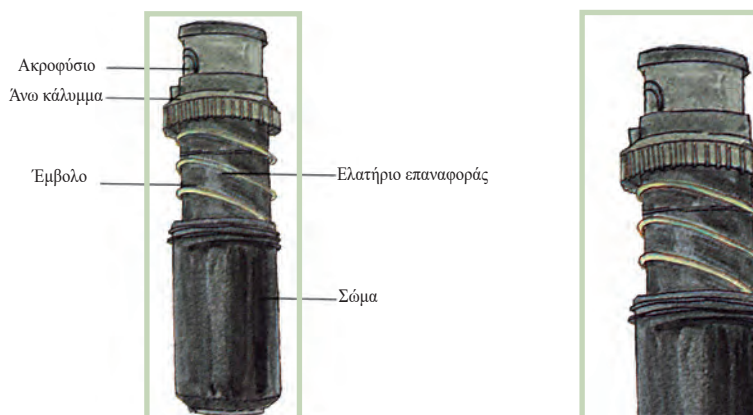
ε. Άνω κάλυμμα

στ. Ελατήριο επαναφοράς



Ε ι κ ό ν α 1 0 . 4

Λύση στατικού εκτοξευτήρα



Ε ι κ ό ν α 1 0 . 5

Λύση γρναζωτού εκτοξευτήρα

Β. Εξοικείωση με τις ρυθμίσεις τους.

α. Στροφή εμβόλου

β. Ρύθμιση ακτίνας

γ. Εξαγωγή φίλτρου

δ. Ρύθμιση τομέα διαβροχής

ε. Ανόρθωση και συγκράτηση εμβόλου

στ. Προσπάθεια ρύθμισης κυκλικών τομέων σε αυτή τη θέση

Λύση και αρμολόγηση ηλεκτροβάνας



Να λύνει και να συναρμολογεί ο μαθητής ηλεκτροβάνες.



Πληροφορίες:

Βάνα είναι ένας μηχανισμός ο οποίος συνδέεται σε ένα δίκτυο σωλήνων, με προορισμό να ελέγχει την παροχή του δικτύου και να διακόπτει τη ροή του νερού όταν χρειάζεται. Ένας βασικός διαχωρισμός έγκειται στον τρόπο λειτουργίας τους. Έτσι, λοιπόν, έχουμε:

Χειροκίνητες βάνες:

Είναι οι γνωστοί σε όλους μας κρουνοί ή σφαιρικοί διακόπτες ή σφαιρικές βάνες.



(α)



(β)



(γ)

Ε ι κ ό ν α 11.1

Σφαιρικοί διακόπτες

α. Μεταλλικός,

β. Πλαστικός,

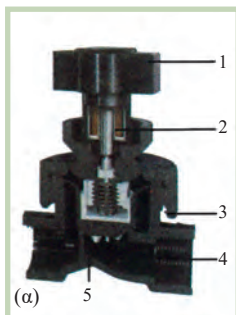
γ. Διακόπτης για μικροσωλήνες

Αυτόματες βάνες:

Είναι βάνες που επιτρέπουν ή διακόπτουν τη ροή του νερού με αυτόματο τρόπο. Ονομάζονται και **διαφραγματικές βαλβίδες** και διακρίνονται σε **ηλεκτρικές** και **υδραυλικές**. Στα αρδευτικά δίκτυα κηποτεχνικών έργων στη χώρα μας χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον οι διαφραγματικές **ηλεκτρικές**

βαλβίδες που ονομάζονται και **ηλεκτροβάνες**. Οι βαλβίδες αυτού του τύπου αποτελούνται από:

- α. το σώμα,
- β. το σωληνοειδές πηνίο,
- γ. το διάφραγμα,
- δ. το διακόπτη χειροκίνητης λειτουργίας,
- ε. το κάλυμμα.



1. Σωληνοειδές πηνίο
2. Διακόπτης χειροκίνητης λειτουργίας
3. Κάλυμμα
4. Σώμα
5. Διάφραγμα

Πίνακας Απωλειών λόγω Τριβής (Bar)					
Παροχή (l/m)	20	50	75	100	115
25 mm (1") Γραμμικού τύπου	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6
25 mm (1") Γωνιακού, τύπου φιν	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6

* Οι τιμές δίνονται σε Bar.
Για μετατροπές σε kgf/cm², πολλαπλασιάστε τις τιμές του πίνακα με το 1,02.

(β)

Ε ι κ ό ν α 1 1 . 2

- α. Ηλεκτροβάνα σε τομή,
- β. Πίνακας απωλειών πίεσης (Πηγή: TORO)



Υλικά και μέσα:

1. Διάφοροι τύποι ηλεκτροβανών
2. Κατσαβίδια διάφορων τύπων



Διαδικασία:

A. Αναγνώριση των τμημάτων της ηλεκτροβάνας.

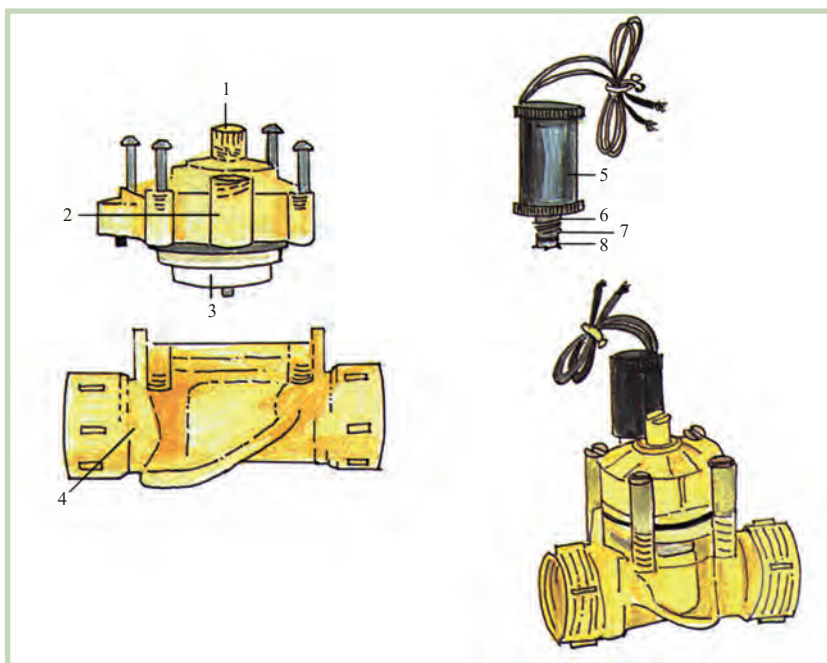
1. Σωληνοειδές πηνίο
2. Άνω κάλυμμα
3. Βελόνα διαφυγής
4. Διάφραγμα
5. Σώμα
6. Ρυθμιστής ροής

Β. Εξοικείωση με τη λύση της ηλεκτροβάνας.

Γ. Αναγνώριση εξαρτημάτων πηνίου.

1. Έμβολο
2. Ελατήριο
3. Ελαστικοί δακτύλιοι

Δ. Εξοικείωση με τη λύση ηλεκτροβάνας τοποθετημένης εντός φρεατίου στο έδαφος.



1. Ρυθμιστής ροής
2. Άνω κάλυμμα
3. Διάφραγμα
4. Σώμα ηλεκτροβάνας

5. Πηνίο
6. Έμβολο
7. Ελατήριο
8. Ελαστικός δακτύλιος

Ε ι κ ό ν α 1 1 . 3
Διάφορα εξαρτήματα ηλεκτροβάνας

ΜΕΡΟΣ 3

**“ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ”**

12

Α Σ Κ Η Σ Η

Άπλωμα σωλήνα (Ø12 - Ø40)

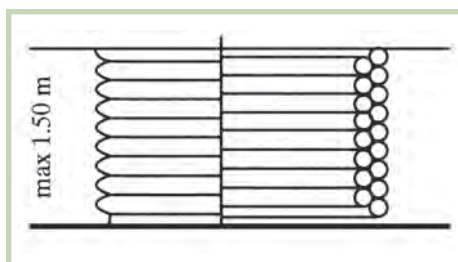


Να απλώνει ο μαθητής σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) Ø12-Ø40.



Πληροφορίες:

Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται με κατάλληλο όχημα, να φορτώνονται και να ξεφορτώνονται προσεκτικά, ώστε να αποφεύγονται ζημιές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Δεν πρέπει να σύρονται στο έδαφος ή να στοιβάζονται σε βραχώδεις επιφάνειες ή σε επιφάνειες με ανώμαλες και κοφτερές ακμές. Οι σωροί των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνουν το μέγιστο ύψος, που είναι 1,5 m.



Ε ι κ ό ν α 1 2 . 1

Σωρός σωλήνων

Ο τόπος αποθήκευσής τους πρέπει να είναι επίπεδος και οι ρόλοι να αποθηκεύονται οριζόντια. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτούν τα άκρα των σωλήνων έτσι ώστε να μην υποστούν φθορά και να είναι έτοιμα για σύνδεση.



Υλικά και μέσα:

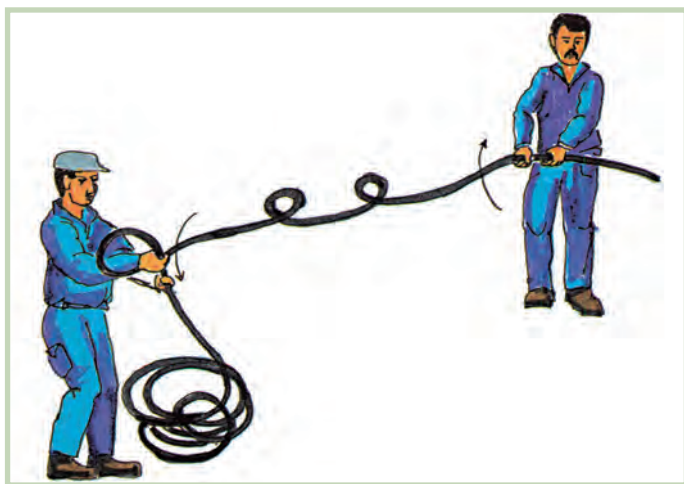
Ρόλοι σωλήνων μήκους 50,100, 250 m.



Διαδικασία:

Για το άπλωμα του σωλήνα απαιτούνται δύο άνθρωποι.

1. Ο ένας στέκεται πάνω από την κουλούρα την οποία έχει τοποθετήσει οριζόντια.
2. Ο δεύτερος πιάνει τη μία άκρη (συνήθως την **εσωτερική**) και αρχίζει να απομακρύνεται.
3. Αυτός που είναι πάνω από την κουλούρα βοηθά το σωλήνα να ξετυλίγεται.
4. Αυτός που απομακρύνεται από το σωλήνα, μετά από 6-7 μέτρα, αρχίζει και ευθυγραμμίζει το σωλήνα που εξέρχεται από την κουλούρα συστραμμένος.
5. Το ίδιο επαναλαμβάνεται κάθε 5-6 μέτρα.
6. Σε σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερες από Ø40 γίνεται το αντίστροφο: ο ένας κρατά την **εξωτερική** άκρη του σωλήνα σταθερή και ο άλλος οδηγεί την κουλούρα (σαν τροχό) και απομακρύνεται. Σ' αυτές τις διατομές απλώνεται όλη η κουλούρα και μετά κόβονται τα τμήματα στα μήκη που μας ενδιαφέρουν.



Ε ι κ ό ν α 1 2 . 2

Άπλωμα σωλήνα

13

Α Σ Κ Η Σ Η

Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με ακιδωτά (σπαρωτά-ΦΙΣ) εξαρτήματα



Να συνδέει ο μαθητής σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με σπαρωτά υλικά.

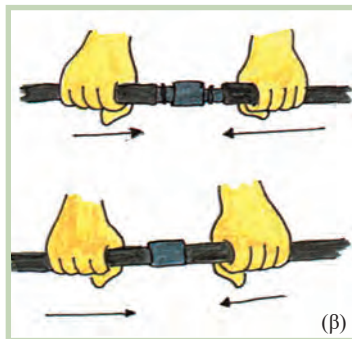
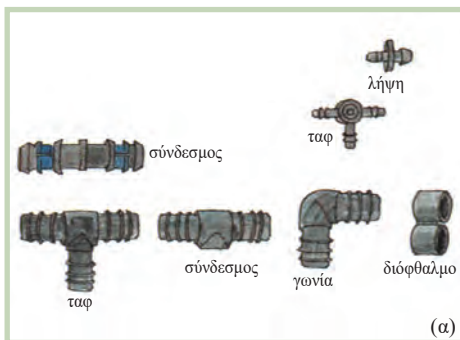


Πληροφορίες:

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνδέονται ανάλογα με τη χρήση τους τόσο με ακιδωτά υλικά, όσο και με υλικά τύπου lock ή κοχλιωτά. Σε αυτήν την άσκηση θα ασχοληθούμε με συνδέσεις με ακιδωτά υλικά. Τα υλικά αυτά τοποθετούνται με **ώθηση**.

Για να επιτύχουμε μια σωστή (στεγανή) σύνδεση πρέπει:

- Τα άκρα των σωλήνων που πρόκειται να συνδεθούν να είναι απόλυτα καθαρά και στεγνά.
- Τα υλικά σύνδεσης να είναι καλής ποιότητας.



Ε ι κ ό ν α 1 3 . 1

α. Διάφορα σπαρωτά υλικά, β. Σύνδεση σωλήνων με σπαρωτά υλικά.



Υλικά και μέσα:

1. Σωλήνες PE Ø4 - Ø12 - Ø16 - Ø20 - Ø25
2. Κόφτης σωλήνων
3. Σύνδεσμοι Ø4 - Ø12 - Ø16 - Ø20 - Ø25
4. Γωνίες Ø4 - Ø12 - Ø16 - Ø20 - Ø25
5. Ταυ Ø4 - Ø12 - Ø16 - Ø20 - Ø25



Διαδικασία:

1. Πιάστε με το ένα χέρι το σωλήνα, κρατήστε τον σταθερά και κάντε μια εγκάρσια λεία τομή με τον κόφτη (μία άκρη).
2. Τοποθετήστε το εξάρτημα μέσα στο σωλήνα για 4 mm.
3. Φέρτε την άλλη άκρη του σωλήνα στο άλλο άκρο του συνδέσμου.
4. Πιάστε με το ένα χέρι τη μια άκρη του σωλήνα και με το άλλο την άκρη του άλλου σωλήνα που θα ενώσετε.
5. Ωθήστε τους σωλήνες έτσι ώστε να υπερπηδήσουν όλες τις εξοχές (ακίδες) του εξαρτήματος.



Παρατηρήσεις:

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος επηρεάζει σαφέστατα τους σωλήνες πολυαιθυλενίου. Έτσι, κατά τους χειμερινούς μήνες οι σωλήνες γίνονται πιο σκληροί και συνεπώς ο χειρισμός τους είναι πιο επίπονος. Η χρήση φλόγας ή διάφορων λιπαντικών ουσιών, για να “μαλακώσει” ο σωλήνας, **ρητά απαγορεύεται**. Το πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί με την έκθεση του ρόλου στον ήλιο ή με τη χρήση ζεστού νερού.

14

Α Σ Κ Η Σ Η

Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά Lock

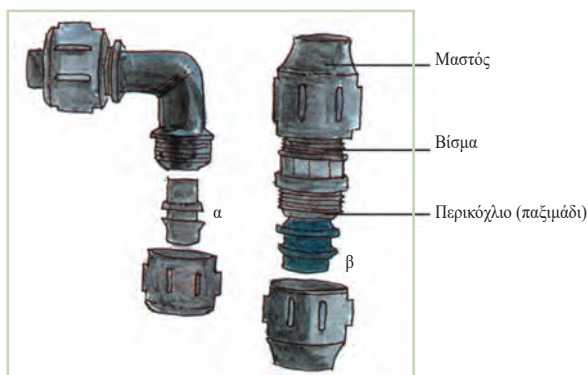


Να συνδέει ο μαθητής σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά lock.



Πληροφορίες:

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνδέονται ανάλογα με τη χρήση τους τόσο με ακιδωτά υλικά, όσο και με υλικά τύπου lock ή κοχλιωτά. Σε αυτήν την άσκηση θα ασχοληθούμε με συνδέσεις με υλικά τύπου lock. Τα υλικά αυτά τοποθετούνται με **σύσφιγξη**.



Ε ι κ ό ν α 1 4 . 1

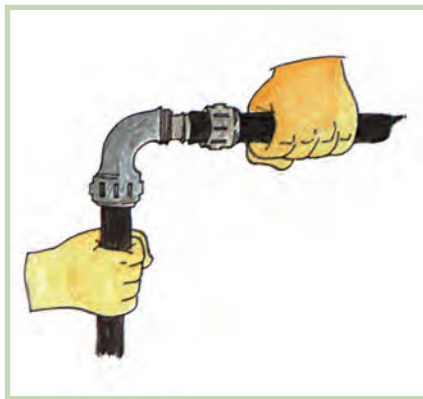
Υλικά lock: α. Γωνία, β. Σύνδεσμος

Για να επιτύχουμε μια σωστή (στεγανή) σύνδεση πρέπει:

- Τα άκρα των σωλήνων που πρόκειται να συνδεθούν να είναι απόλυτα καθαρά και στεγνά με λείες τομές.

β. Τα υλικά σύνδεσης να είναι καλής ποιότητας και συμβατά με τους σωλήνες.

Η κοπή σωλήνων πολυαιθυλενίου έχει μεγάλη σημασία για τη σύνδεση με τα διάφορα εξαρτήματα. Το κόψιμο πρέπει να είναι εντελώς κάθετο και λείο. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την κοπή σωλήνων πολυαιθυλενίου είναι η σέγα ή ένα κοφτερό κλαδευτικό ψαλίδι ή ειδικοί **κόφτες**. Οι κόφτες αυτοί έχουν συγκεκριμένο εύρος ανοίγματος.



Ε ι κ ό ν α 1 4 . 2

Σύνδεση σωλήνων σε γωνία με υλικά lock



Υλικά και μέσα:

1. Σωλήνας PE Ø10 - Ø20 - Ø25 - Ø32
2. Κόφτης σωλήνων
3. Σύνδεσμοι lock Ø10 - Ø20 - Ø25 - Ø32
4. Γωνίες lock Ø10 - Ø20 - Ø25 - Ø32
5. Ταυ lock Ø10 - Ø20 - Ø25 - Ø32
6. Τιμπίδα υδραυλικού



Διαδικασία:

1. Πιάστε με το ένα χέρι το σωλήνα, κρατήστε τον σταθερά και κάντε μια εγκάρσια λεία τομή με τον κόφτη (μία άκρη).
2. Ξεβιδώστε το παξιμάδι από το ρακόρ και περάστε το στο σωλήνα.
3. Πιάστε με το ένα χέρι το σωλήνα και ωθήστε με το άλλο χέρι το βύσμα του ρακόρ να εισέλθει στο σωλήνα.
4. Βιδώστε το παξιμάδι.

5. Σφίξτε με την τσιμπίδα (εφόσον χρειάζεται).
6. Όταν σφίγγετε κρατάτε με το άλλο χέρι το σωλήνα για να μην αρχίσει και συστρέφεται.



Ε ι κ ό ν α 1 4 . 3

Σύνδεση των

15

Α Σ Κ Η Σ Η

Σύνδεση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά κοχλιωτά



Να συνδέει ο μαθητής σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με υλικά κοχλιωτά.



Πληροφορίες:

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνδέονται ανάλογα με τη χρήση τους τόσο με ακιδωτά υλικά, όσο και με υλικά τύπου lock ή κοχλιωτά. Σε αυτήν την άσκηση θα ασχοληθούμε με συνδέσεις με υλικά κοχλιωτά. Τα υλικά αυτά τοποθετούνται με **σύσφιγξη** χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία.

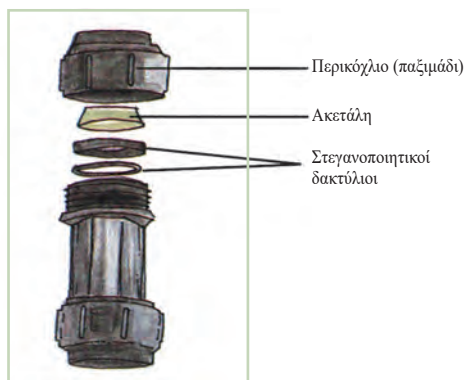
Για να επιτύχουμε μια σωστή (στεγανή) σύνδεση πρέπει:

- α. Τα άκρα των σωλήνων που πρόκειται να συνδεθούν να είναι απόλυτα καθαρά και στεγνά, με λείες τομές.
- β. Τα υλικά σύνδεσης να είναι καλής ποιότητας.



Υλικά και μέσα:

1. Σωλήνας Ø25 - Ø32
2. Κόφτης σωλήνων
3. Σύνδεσμος Ø25 - Ø32
4. Ταυ
5. Τσιμπίδα
6. Γωνίες

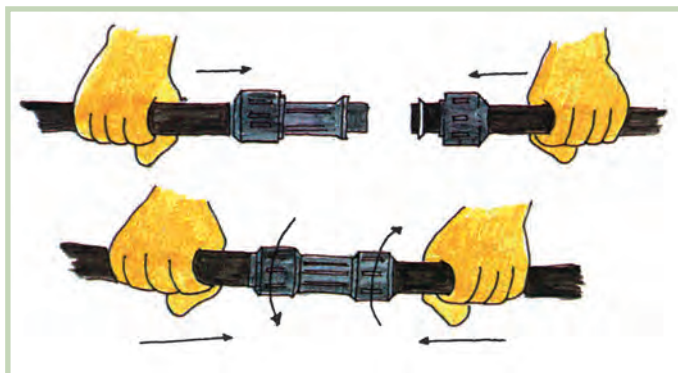


Ε ι κ ό ν α 1 5 . 1

Σύνδεσμος κοχλιωτός.

**Διαδικασία:**

1. Πιάστε με το ένα χέρι το σωλήνα, κρατήστε τον σταθερά και κάντε μια εγκάρσια λεία τομή με τον κόφτη (μία άκρη).
2. Αφαιρέστε το παξιμάδι και την ακετάλη από το εξάρτημα και περάστε τα στο σωλήνα.
3. Πιάστε με το ένα χέρι το εξάρτημα και με το άλλο χέρι ωθήστε το σωλήνα να περάσει από τον ελαστικό δακτύλιο (O - Ring) και το καπελάκι και να τερματίσει στην υποδοχή του εξαρτήματος.
4. Φέρτε την ακετάλη στην είσοδο του εξαρτήματος.
5. Βιδώστε το παξιμάδι.
6. Αν χρειαστεί σφίξτε με την τσιμπίδα.



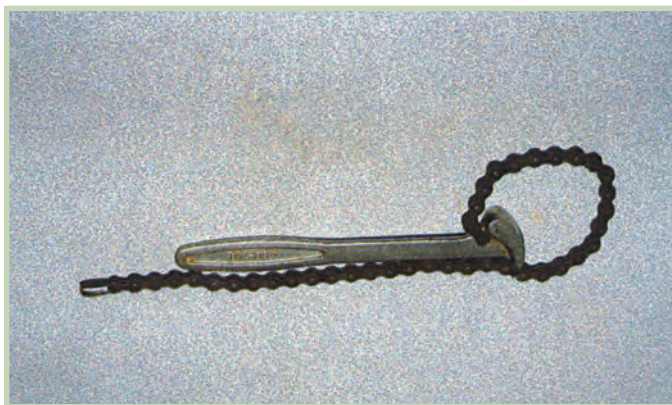
Ε ι κ ό ν α 1 5 . 2

Σύνδεση σωλήνων με κοχλιωτά υλικά



Παρατήρηση

Για μεγαλύτερες από Ø32 διατομές, για να σφίξουμε το ρακόρ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τον αλυσοκάβουρα.



Ε ι κ ό ν α 1 5 . 3

Αλυσοκάβουρας

16

Α Σ Κ Η Σ Η

Κοπή χαλκοσωλήνων



Να κόβει ο μαθητής χαλκοσωλήνες.



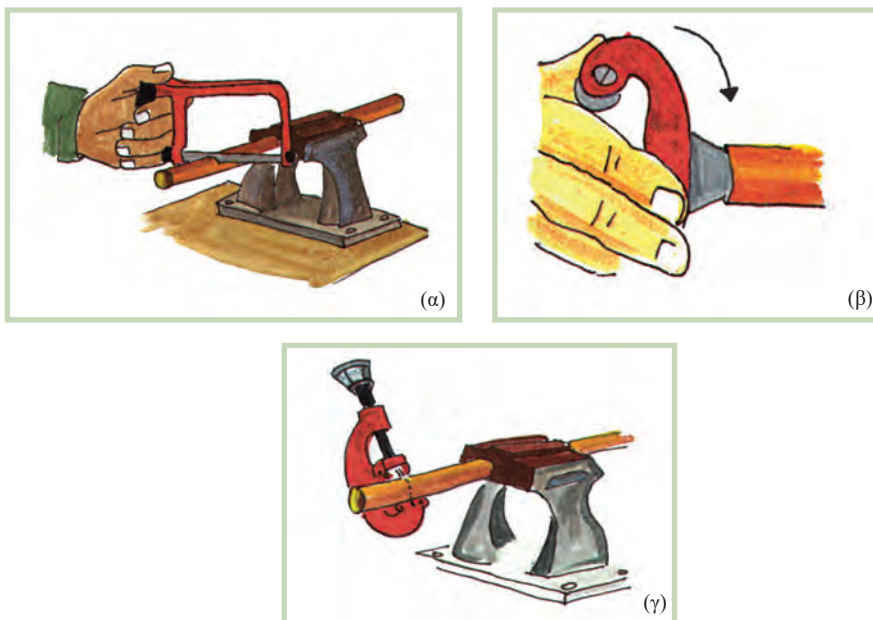
Πληροφορίες:

Η κοπή χαλκοσωλήνων έχει μεγάλη σημασία για τη σύνδεση με τα διάφορα εξαρτήματα. Το κόψιμο πρέπει να είναι εντελώς κάθετο και να μη δημιουργεί παραμορφώσεις στο σωλήνα. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την κοπή χαλκοσωλήνων είναι το **σιδηροπρίονο** για σκληρούς χαλκοσωλήνες και ο **κόφτης** χαλκοσωλήνων για μαλακούς. Οι κόφτες χαλκοσωλήνων έχουν συγκεκριμένο εύρος ανοίγματος. Επομένως, κάθε τύπος κόφτη μπορεί να κόψει συγκεκριμένες διατομές σωλήνα. Ορισμένοι κόφτες φέρουν ξύστρα γρεζιών, για την απόξεση των γρεζιών που μένουν μετά το κόψιμο. Ο χαλκοσωλήνας, από τον οποίο θα κοπεί κάποιο τμήμα, στερεώνεται σε μια μέγγενη.



Υλικά και μέσα:

1. Χαλκοσωλήνες διαμέτρου Ø22, Ø28, Ø35
2. Κόφτες χαλκοσωλήνων με δυνατότητα κοπής 5/8'', 1½''
3. Σιδηροπρίονο με λάμα 32 δοντιών ανά ίντσα
4. Ειδική μέγγενη για τη συγκράτηση του χαλκοσωλήνα
5. Ξύστρα γρεζιών
6. Μέτρο
7. Γάντια



Ε ι κ ό ν α 1 6 . 1

- α. Συγκράτηση του σωλήνα στη μέγγενη και κοπή με σιδηροπρίονο
 β. Αφαίρεση γρεζιών με την ξύστρα, γ. Κοπή με κόφτη



Διαδικασία:

1. Τοποθετήστε το χαλκοσωλήνα στη μέγγενη.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Μη σφίγγετε υπερβολικά τις σιαγόνες της μέγγενης πάνω στο σωλήνα διότι ο σωλήνας θα παραμορφωθεί.

2. Μετρήστε μήκος 40 cm στο χαλκοσωλήνα.
3. Κόψτε αυτό το τμήμα με το σιδηροπρίονο με ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε να μην παραμορφωθούν τα χείλη και η τομή να είναι κάθετη.
4. Αφαιρέστε τα γρέζια από τα χείλη του σωλήνα με τη βοήθεια της ξύστρας.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Η υπερβολική χρήση της ξύστρας αδυνατίζει τα χείλη του σωλήνα.

5. Εξετάστε με προσοχή και βεβαιωθείτε για την καλή κατάσταση των χειλέων του σωλήνα.
6. Μετρήστε το υπόλοιπο κομμάτι του σωλήνα μήκους 40 cm.
7. Διαλέξτε τον κατάλληλο κόφτη, περάστε τον στο χαλκοσωλήνα και σφίξτε τον μέχρις ότου η ακμή του μαχαιριού του κόφτη να ακουμπήσει πάνω στο χαλκοσωλήνα.
8. Περιστρέψτε τον κόφτη γύρω από το σωλήνα, σφίγγοντας το ρυθμιστή του μαχαιριού προοδευτικά σε κάθε στροφή γύρω από το σωλήνα.

 **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Μη σφίγγετε υπερβολικά το μαχαίρι του κόφτη πάνω στο σωλήνα, γιατί έτσι και ο σωλήνας θα παραμορφωθεί και το μαχαίρι θα καταστραφεί, νωρίτερα από τη φυσιολογική του φθορά, και όλη η διαδικασία της κοπής θα αποτύχει.

9. Αφαιρέστε τα γρέζια από τα χείλη του σωλήνα με τη βοήθεια της ξύστρας.
10. Εξετάστε με προσοχή και βεβαιωθείτε για την καλή κατάσταση των χειλέων του σωλήνα.
11. Συγκρίνετε τις δυο τομές.



Παρατήρηση:

Κατά τον καθαρισμό των γρεζιών, κρατάτε το σωλήνα πάντα προς τα κάτω. Θα αποφύγετε την είσοδο των γρεζιών στο σωλήνα και πιθανά προβλήματα στη λειτουργία του δικτύου που κατασκευάζετε.

Συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων



Να συγκολλά ο μαθητής χαλκοσωλήνες.



Πληροφορίες:

Οι χαλκοσωλήνες συγκολλούνται ανάλογα με τη χρήση τους τόσο με **μαλακές** συγκολλήσεις (κασσιτεροκολλήσεις), όσο και με σκληρές συγκολλήσεις. Σε αυτή την άσκηση θα ασχοληθούμε με μαλακές συγκολλήσεις διότι αυτές εφαρμόζονται ως επί το πλείστον σε ορισμένα τμήματα του αρδευτικού μας δικτύου. Οι μαλακές συγκολλήσεις είναι κολλήσεις που πραγματοποιούνται σε θερμοκρασία κάτω των 500°C. Το υλικό που λιώνει και τοποθετείται ανάμεσα στις επιφάνειες των κομματιών που θα συγκολληθούν ονομάζεται συγκολλητικό. Για να πραγματοποιήσετε μια μαλακή συγκόλληση χρειάζεται πηγή θερμότητας, για να θερμάνει τις προς συγκόλληση επιφάνειες και να ρευστοποιήσει το συγκολλητικό. Συνήθως χρησιμοποιείται συσκευή συγκόλλησης προπανίου ή άλλου υγραερίου (φλόγιστρο).

Για να επιτύχουμε μια καλή συγκόλληση πρέπει:

- α. Οι επιφάνειες που πρόκειται να συγκολληθούν να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές.
- β. Τα υλικά συγκόλλησης και ειδικά η πάστα καθαρισμού να είναι καλής ποιότητας.
- γ. Οι επιφάνειες που θα συγκολληθούν να αλείφονται πάντα με πάστα καθαρισμού, ειδικά η συγκόλληση θα έχει προβλήματα. Η πάστα καθαρισμού είναι απαραίτητη διότι καθαρίζει τις επιφάνειες που θα συγκολληθούν και περιέχει χημικά συστατικά τα οποία μαζί με το συγκολλητικό και τη φλόγα θα δώσουν τη σωστή συγκόλληση.

- δ. Η συσκευή συγκόλλησης να είναι σε καλή κατάσταση και ικανή να τελειώσει τη συγκόλληση.

Έλεγχος συσκευής συγκόλλησης

Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται όταν χρησιμοποιείτε τη συσκευή για πρώτη φορά ή όταν αλλάζετε φιαλίδιο.

1. Καθαρισμός ακροφυσίου συσκευής με πεπιεσμένο αέρα ή φυσώντας με το στόμα.
2. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν διαρροές υγραερίου στα εξαρτήματα της συσκευής. Αυτό μπορεί να γίνει με χρήση σαπουνάδας στα ύποπτα σημεία.



Υλικά και μέσα:

1. Συσκευή συγκόλλησης υγραερίου (φλόγιστρο)
2. Συγκολλητικό
3. Πάστα καθαρισμού
4. Βούρτσες καθαρισμού ή ατσαλόμαλλο ή γυαλόχαρτο λεπτό
5. Χαλκοσωλήνες διάφορων διαμέτρων
6. Υλικά συνδεσμολογίας (γωνίες , καμπύλες, ταυ)

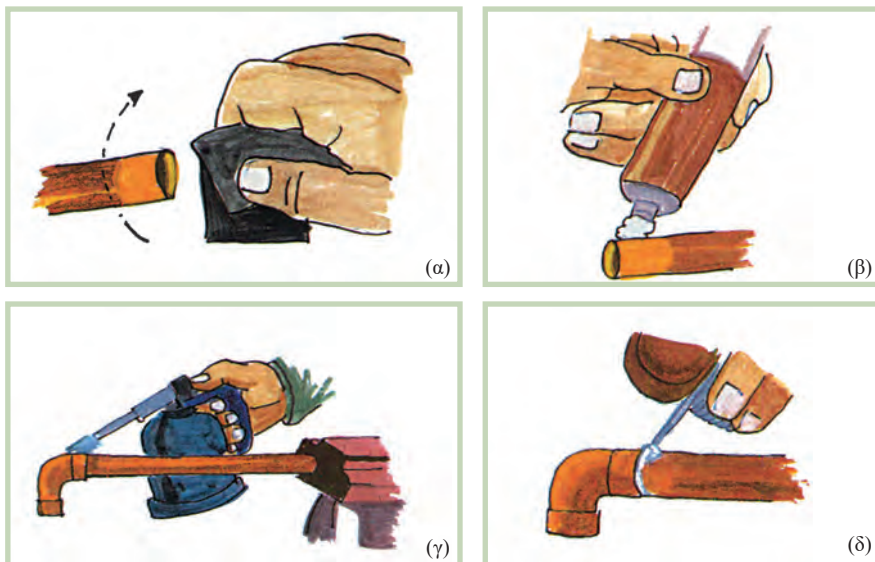


Διαδικασία:

1. Κόψτε προσεκτικά ένα κομμάτι χαλκοσωλήνα και καθαρίστε το από τα γρέζια με την ξύστρα.
2. Καθαρίστε καλά με την ειδική βούρτσα καθαρισμού ή με ατσαλόμαλλο ή με γυαλόχαρτο την άκρη του σωλήνα και την άκρη του εξαρτήματος που θα συγκολληθεί.
3. Επαλείψτε αμέσως (πριν οξειδωθούν) με πάστα καθαρισμού τις επιφάνειες που καθαρίσατε.
4. Εφαρμόστε το εξάρτημα στην άκρη του τμήματος του σωλήνα και στερεώστε το καλά.
5. Ανάψτε τη συσκευή συγκόλλησης και ρυθμίστε τη φλόγα με το ρυθμιστή που βρίσκετε στη χειρολαβή.
6. Θερμάνετε **ομοιόμορφα** με τη φλόγα τα κομμάτια που θα συγκολλήσετε και μετά από λίγο τροφοδοτήστε με συγκολλητικό την τριχοειδή οπή που σχηματίζεται μεταξύ του σωλήνα και του εξαρτήματος. Μόλις ρευστο-

ποιηθεί το συγκολλητικό, απομακρύνετε τη φλόγα και αφήστε τα δύο συγκολλητικά τμήματα ακίνητα για μερικά δευτερόλεπτα.

7. Καθαρίστε με **βρεγμένο πανί** τα υπολείμματα του συγκολλητικού.



Ε ι κ ό ν α 1 7 . 1

α. Καθάρισμα χαλκοσωλήνα με γυαλόχαρτο β. Επάλειψη με αλοιφή
γ. Ομοιόμορφη θέρμανση δ. Τροφοδότηση με κόλληση



Παρατήρηση:

Δεν τροφοδοτείτε με συγκολλητικό γύρω - γύρω το εξάρτημα. Η κόλληση θα απλωθεί σε όλο το χώρο της συγκόλλησης λόγω του τριχοειδούς φαινομένου. Η ποσότητα του συγκολλητικού που απαιτείται είναι **ελάχιστη**. Η μεγάλη ποσότητα θα δημιουργήσει προβλήματα.

18

Α Σ Κ Η Σ Η

Τοποθέτηση σέλας



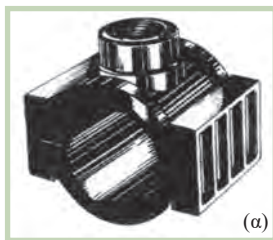
Να τοποθετεί ο μαθητής σέλες σε σωλήνες άρδευσης.



Πληροφορίες:

Οι σέλες είναι εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή, από άποψη στεγανότητας, λήψη του νερού από τους σωλήνες. Φέρουν διάφορα θηλυκά σπειρώματα, όπως: $\frac{1}{2}''$, $\frac{3}{4}''$, $1''$, $1\frac{1}{4}''$, $1\frac{1}{2}''$ κτλ. Οι σέλες τοποθετούνται πάνω στο σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE), στον οποίο διανοίγεται μια οπή με τη βοήθεια ειδικού **διατρητικού** εργαλείου ("σγρόμπια"). Υπάρχουν διάφοροι τύποι σελών, όπως:

1. Σέλα συρταρωτή
2. Σέλα σφήνας
3. Σέλα με βίδες
4. Διπλή σέλα συρταρωτή



(α)



(β)



(γ)

Ε ι κ ό ν α 1 8 . 1

α. Σέλα συρταρωτή, β. Σέλα σφήνας, γ. Σέλα με βίδες

**Υλικά και μέσα:**

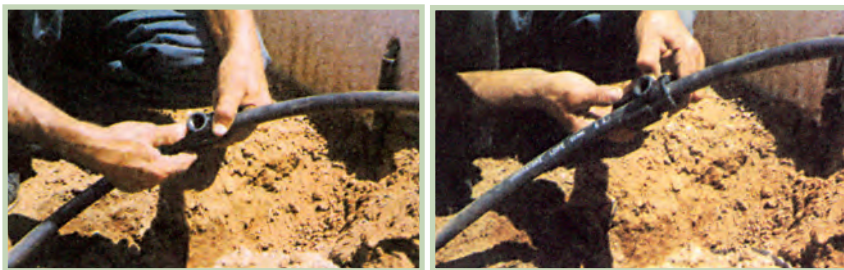
1. Εκτοξευτήρες στατικοί
2. Εκτοξευτήρες γραναζωτοί
3. Εξαρτήματα συνδεσμολογίας
4. Σωλήνες Ø16, Ø20, Ø25, Ø50
5. Σέλες συρταρωτές, σφήνας, βιδωτές
6. Τεφλόν
7. Σφυράκι

**Διαδικασία:**

1. Πιάστε με το ένα χέρι το σωλήνα στον οποίο θα τοποθετηθεί η σέλα και με το άλλο χέρι τη σγρόμπια.
2. Πιέστε και στρέψτε τη σγρόμπια σταθερά πάνω στο σωλήνα μέχρι να ανοίξει η οπή.
3. Με τον εξολκέα της σγρόμπιας αφαιρέστε από αυτήν το τμήμα του σωλήνα που έχει αποκοπεί.

Α' περίπτωση: Σέλα συρταρωτή

4. Τοποθετήστε το άνω τμήμα της σέλας ακριβώς πάνω από την οπή, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή του ελαστικού δακτυλίου της σέλας γύρω από την οπή.
5. Τοποθετήστε ακριβώς κάτω από το σωλήνα το κάτω τμήμα της σέλας.
6. Περάστε το ένα συρτάρι της σέλας, στη μια πλευρά της, εγκλωβίζοντας τις δύο σιαγόνες.
7. Πιάστε με το δείκτη και τον αντίχειρα τις δύο σιαγόνες της άλλης πλευράς και πιέστε για να κλείσουν. Με το άλλο χέρι τοποθετήστε το δεύτερο συρτάρι της σέλας.
8. Χτυπήστε με ένα σφυράκι το συρτάρι για να τερματίσει.
9. Η σέλα έχει τοποθετηθεί.

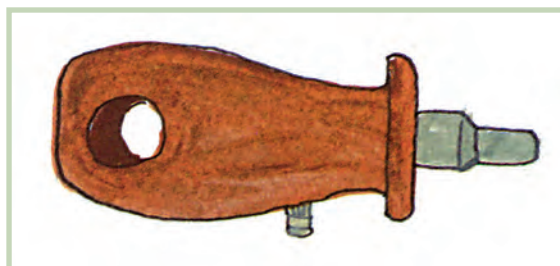


Ε ι κ ό ν α 1 8 . 2

Τοποθέτηση σέλας

Β' περίπτωση: Σέλα σφήνας.

1. Ανοίξτε τη σέλα και περάστε την στο σωλήνα.
2. Τοποθετήστε τη λήψη της σέλας στην οπή του σωλήνα.
3. Πιέστε το άκρο της σέλας για να δεχθεί τη σφήνα.



Ε ι κ ό ν α 1 8 . 3

Σγρόμπια

Γ' περίπτωση: Σέλα με βίδες

4. Τοποθετήστε το άνω μέρος της σέλας γύρω από την οπή και το κάτω μέρος της σέλας κάτω από το σωλήνα.
5. Περάστε τις βίδες στις οπές.
6. Σφίξτε τα παξιμάδια μέχρι να υπάρξει απόλυτη πρόσφυση των πλαϊνών τμημάτων της σέλας.

19

Α Σ Κ Η Σ Η

Τοποθέτηση υπογείου εκτοξευτήρα

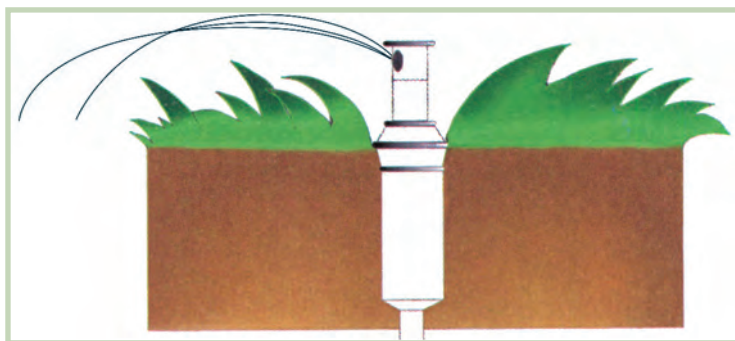


Να τοποθετεί ο μαθητής εκτοξευτήρες.



Πληροφορίες:

Οι εκτοξευτήρες τοποθετούνται υπόγεια, με τέτοιο τρόπο, ώστε το άνω μέρος τους να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του εδάφους.



Ε ι κ ό ν α 19 . 1

Εκτοξευτήρας τοποθετημένος

Ο εκτοξευτήρας ανυψώνεται με τη βοήθεια της πίεσης του νερού μόνο όταν λειτουργεί το δίκτυο και επανέρχεται με τη βοήθεια του ελατηρίου επαναφοράς στη θέση του, μόλις διακοπεί η ροή του νερού.

Οι περισσότεροι εκτοξευτήρες δέχονται στην είσοδό τους **αντιστραγγιστική βαλβίδα**. Η βαλβίδα αυτή δεν επιτρέπει στο νερό των σωλήνων να διέλθει μέσα από τον εκτοξευτήρα όταν σταματήσει να λειτουργεί. Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται σε δίκτυα που αρδεύουν χώρους πρασίνου που έχουν υψομετρικές

διαφορές.

Οι μέθοδοι τοποθέτησης ενός εκτοξευτήρα στο δίκτυο είναι δύο:

- α) Απευθείας τοποθέτηση στο σωλήνα.
- β) Τοποθέτηση με παράκαμψη.

α) Απευθείας τοποθέτηση στο σωλήνα



Υλικά και μέσα:

- 1. Σωλήνας με σέλες
- 2. Μαστοί $\frac{1}{2}$ ή $\frac{1}{2} / \frac{3}{4}$
- 3. Τεφλόν



Διαδικασία:

- 1. Τυλίξετε δέκα βόλτες τεφλόν και στις δυο κοχλιώσεις του μαστού.
- 2. Βιδώστε το μαστό στον εκτοξευτήρα.
- 3. Βιδώστε τον εκτοξευτήρα με το μαστό στη σέλα.

β) Τοποθέτηση με παράκαμψη



Υλικά και μέσα:

- 1. Σωλήνας με σέλες
- 2. Γωνίες Ø16/ $\frac{1}{2}$ '' και Ø16/ $\frac{3}{4}$ ''
- 3. Τεφλόν
- 4. Σωλήνας Ø16



Διαδικασία:

- 1. Τυλίξετε δέκα βόλτες τεφλόν στις κοχλιώσεις των γωνιών.



Ε ι κ ό ν α 1 9 . 2

Τύλιγμα τεφλόν στις κοχλιώσεις της γωνίας

2. Βιδώστε τη μια γωνία στη σέλα.



Ε ι κ ό ν α 1 9 . 3

Τοποθέτηση γωνίας στη σέλα

3. Βιδώστε την άλλη γωνία στην είσοδο του εκτοξευτήρα.



Ε ι κ ό ν α 1 9 . 4

Τοποθέτηση γωνίας στον εκτοξευτήρα

4. Ωθήστε τον εκτοξευτήρα με τη γωνία στο τμήμα του σωλήνα Ø16 που έχουμε κόψει.
5. Ωθήστε την άλλη άκρη του σωλήνα στη γωνία της σέλας.



Ε ι κ ό ν α 1 9 . 5

Τελική τοποθέτηση εκτοξευτήρα στο έδαφος

Επισκευή τμηθέντος σωλήνα



Να επισκευάζει ο μαθητής σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE).



Πληροφορίες:

Οι περισσότεροι σωλήνες άρδευσης βρίσκονται μέσα στη γη. Σε περίπτωση που παρατηρούμε ένα τμήμα του χλοοτάπητα να είναι συνεχώς βρεγμένο είναι πολύ πιθανό να έχουμε μια αφανή διαρροή από μια διάτρηση σωλήνα. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια της επέμβασης αποκατάστασης της βλάβης για να μην εισέλθουν χώματα μέσα στους σωλήνες, διότι τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσουμε αργότερα είναι πολλά.



Υλικά και μέσα:

1. Τσάπα τσεκουρόστενη
2. Σύνδεσμος
3. Κόφτης σωλήνων
4. Σύριγγα 500 cc
5. Φτυάρι
6. Λισγάρι
7. Nylon 1,0 m x 1,0 m



Διαδικασία:

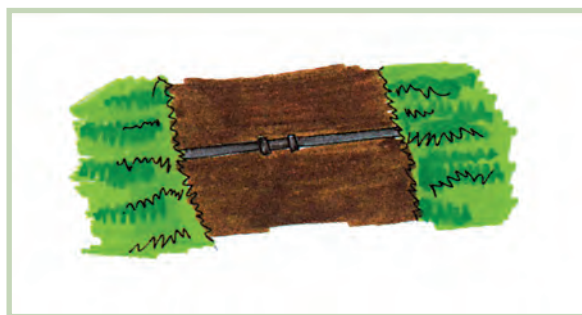
1. Ανοίξτε όρυγμα με το φτυάρι ξεκινώντας από το πιο λασπωμένο σημείο με **ιδιαίτερη προσοχή**. Αφαιρέστε το επιφανειακό τμήμα του χλοοτάπητα σε τεμάχια 30 cm x 30 cm και απομακρύνετε τα με προσοχή διότι θα τα επανατοποθετήσετε αργότερα.



Ε ι κ ό ν α 2 0 . 1

Αφαίρεση επιφανειακού τμήματος χλοοτάπητα

2. Εντοπίστε το πάνω μέρος του σωλήνα.



Ε ι κ ό ν α 2 0 . 2

Εντοπισμός του άνω τμήματος του σωλήνα

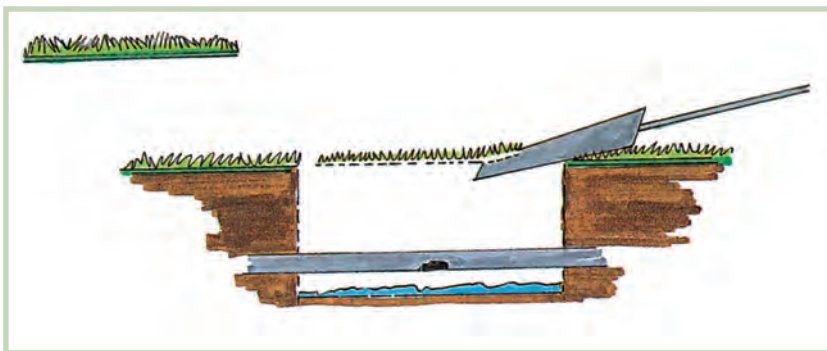
3. Ανοίξτε το όρυγμά μας με την τσάπα σε διάσταση 60 cm x 30 cm (τα 60 cm κατά μήκος του σωλήνα), τοποθετώντας τα χώματα πάνω στο nylon.



Ε ι κ ό ν α 2 0 . 3

Τοποθέτηση εδάφους πάνω στο nylon

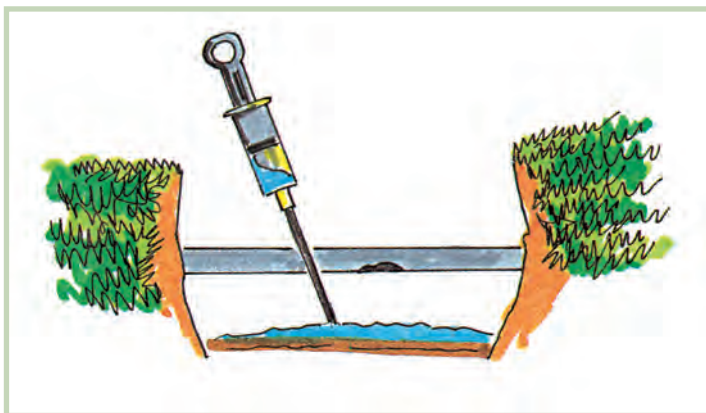
4. Το βάθος του ορύγματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm κάτω από το επίπεδο του σωλήνα.



Ε ι κ ό ν α 2 0 . 4

Τομή ορύγματος

5. Κλείστε την παροχή του νερού, αφού έχετε εντοπίσει το σημείο διαρροής.
6. Αφαιρέστε με τη σύριγγα (500cc) το νερό που υπάρχει στο όρυγμα.



Ε ι κ ό ν α 2 0 . 5

Αφαίρεση νερού ορύγματος με σύριγγα

7. Κόψτε με τον κόφτη το σωλήνα εντελώς κάθετα και αφαιρέστε από το σωλήνα το προβληματικό τμήμα του.
8. Συνδέστε τον κομμένο σωλήνα με ένα σύνδεσμο ή, αν δεν επαρκεί, με νέο τμήμα σωλήνα ίδιας διατομής και με δύο συνδέσμους.
9. Ανοίξτε την κεντρική παροχή.
10. Ελέγξτε τη σύνδεση για ύπαρξη διαρροών.
11. Κλείστε το όρυγμα χρησιμοποιώντας όλο το χώμα που υπάρχει στο nylon.
12. Τοποθετήστε τα τμήματα του χλοοτάπητα που έχετε αφαιρέσει και πιέστε τα για να έχουν τη μεγαλύτερη δυνατή πρόσφυση στο χώμα.

21

Α Σ Κ Η Σ Η

Μετατόπιση εκτοξευτήρα παλαιού δικτύου



Να μετατοπίζει ο μαθητής έναν εκτοξευτήρα παλαιού δικτύου σε μια νέα θέση.



Πληροφορίες:

Πολλές φορές κρίνεται απαραίτητο να μετατοπισθεί ένας εκτοξευτήρας, συνήθως, διότι ενοχλείται η λειτουργία του από την παρακείμενη βλάστηση. Η επέμβαση αυτή απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, για να μην εισέλθουν χώματα και άλλα υλικά μέσα στους σωλήνες κατά τη διάρκεια της εργασίας.



Υλικά και μέσα:

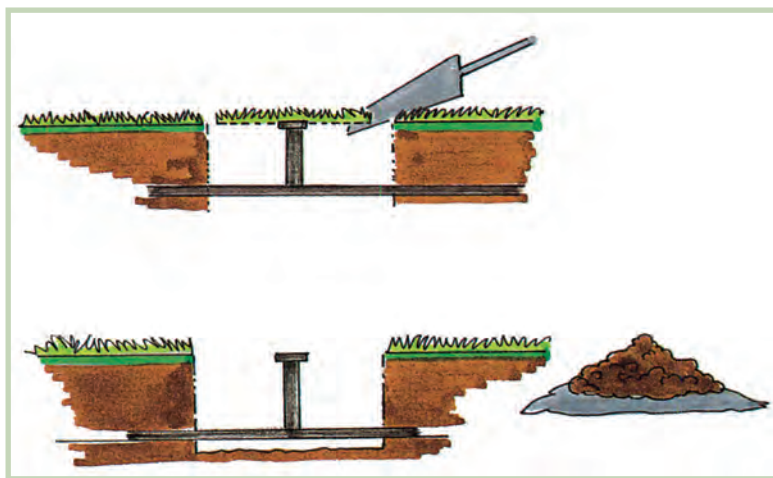
1. Φτυάρι
2. Φτυαράκι
3. Τσαπάκι
4. Σωλήνας Ø16
5. Γωνιά Ø16/ ½"
6. Σύνδεσμος Ø16
7. Nylon 1m x 1m
8. Σύριγγα 500 cc



Διαδικασία:

1. Αφαιρέστε με το λισγάρι το επιφανειακό τμήμα του χλοοτάπητα σχηματίζοντας ένα τετράγωνο 30 cm x 30 cm, με κέντρο τον εκτοξευτήρα.

2. Αφαιρέστε με το φτυάρι το χώμα γύρω από τον εκτοξευτήρα, μέχρι να φτάσετε στη βάση του. Το χώμα που εξάγετε το τοποθετείτε πάνω στο nylon, που έχετε απλώσει δίπλα σας.
3. Με το μικρό φτυαράκι διευρύνετε το όρυγμα.

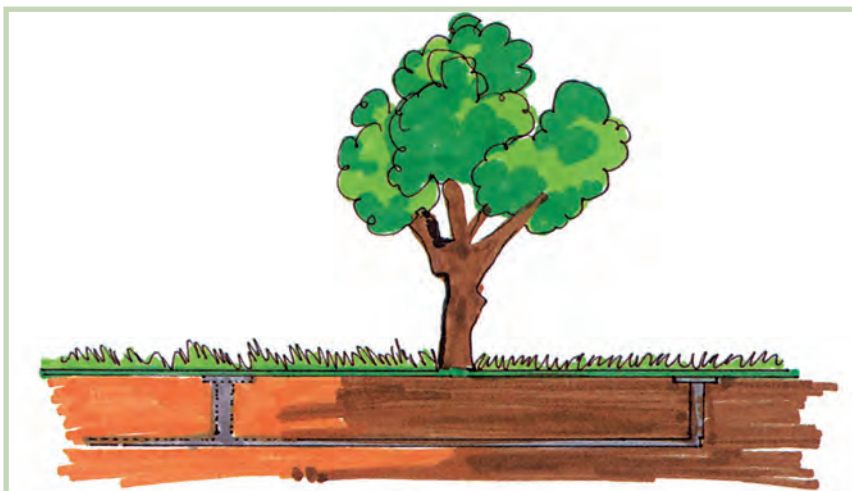


Ε ι κ ό ν α 2 1 . 1

Αποκάλυψη εκτοξευτήρα

4. Σε περίπτωση που ο εκτοξευτήρας βρίσκεται πάνω στο δευτερεύοντα αγωγό, ξεβιδώστε με προσοχή τον εκτοξευτήρα έτσι ώστε να μην εισέλθουν χώματα μέσα στο σωλήνα.
5. Αφαιρέστε με τη σύριγγα το νερό που θα χυθεί στο όρυγμα, από την εξαγωγή του εκτοξευτήρα.
6. Βιδώστε τη γωνία $\varnothing 16/1/2''$ στη σέλα, αφού έχετε πρώτα τυλίξει 10 βόλτες τεφλόν.
7. Σημειώστε την καινούργια θέση του εκτοξευτήρα.
8. Με το λισγάρι αφαιρέστε το επιφανειακό τμήμα του χλοοτάπητα και βάλτε το στην άκρη.
9. Φτιάξτε το κανάλι μέσα στο οποίο θα τοποθετηθεί ο σωλήνας $\varnothing 16$.
10. Ωθήστε το σωλήνα $\varnothing 16$ στη γωνία της σέλας.
11. Κόψτε το τμήμα του σωλήνα $\varnothing 16$ που σας ενδιαφέρει.
12. Βάλτε άλλη μια γωνία $\varnothing 16/1/2''$ ή $\varnothing 16/3/4''$ στην είσοδο του εκτοξευτήρα, αφού πρώτα τυλίξετε 10 βόλτες τεφλόν.
13. Ωθήστε την ελεύθερη άκρη του σωλήνα $\varnothing 16$, στη γωνία της σέλας.
14. Αφαιρέστε το έμβολο, το κάλυμμα και το ελατήριο από τον εκτοξευτήρα και τοποθετήστε το στη νέα θέση.

15. Ανοίξτε την παροχή του νερού για να καθαρίσει ο σωλήνας από πιθανές εισχωρήσεις χωμάτων.
16. Αφού δείτε να ρέει καθαρό νερό στο σώμα του εκτοξευτήρα, κλείστε την παροχή του νερού, τοποθετήστε το έμβολο, το ελατήριο και το κάλυμμα του εκτοξευτήρα.
17. Πακτώνετε τον εκτοξευτήρα με χώμα έτσι ώστε το κάλυμά του να είναι ευθυγραμμισμένο με το επίπεδο του εδάφους.



Ε ι κ ό ν α 2 1 . 2

Παλαιά και νέα θέση εκτοξευτήρα

18. Ανοίξτε πάλι την παροχή του νερού για να καθαρίσει ο εκτοξευτήρας.
19. Κλείστε την παροχή και τοποθετήστε το ακροφύσιο.
20. Ανοίξτε πάλι την παροχή και ρυθμίστε τον εκτοξευτήρα οριστικά.



Επισκευή ηλεκτροβάνας που δε λειτουργεί ή διαρρέει



Να επισκευάζει ο μαθητής μια ηλεκτροβάνα που δεν κλείνει.



Πληροφορίες:

Τα προβλήματα που μπορεί να έχει μια ηλεκτροβάνα μπορεί να είναι ηλεκτρικά ή υδραυλικά. Ο έλεγχος γίνεται για την ηλεκτρική λειτουργία με τη χρήση του προγραμματιστή, και για την υδραυλική λειτουργία χειροκίνητα με το διακόπτη που υπάρχει πάνω στην ηλεκτροβάνα.

Σε περίπτωση που μια ηλεκτροβάνα δεν κλείνει, ούτε ηλεκτρικά ούτε υδραυλικά, αλλά δουλεύει συνεχώς, η πιθανή βλάβη εστιάζεται στο εσωτερικό της ηλεκτροβάνας, στο διάφραγμα. Αυτό είτε έχει σχιστεί είτε υπάρχει κάποιο εμπόδιο (σκουπίδι ή πετραδάκι) που δεν του επιτρέπει να κλείσει. Οι ηλεκτροβάνες που αργούν να ενεργοποιηθούν μπορεί να μη λειτουργήσουν (ανοίξουν ή κλείσουν), λόγω έμφραξης κάποιου στομίου, εμποδίζοντας έτσι τη ροή του νερού από και προς την κορυφή του διαφράγματος. Για να καθαρίσετε την ηλεκτροβάνα, αφαιρείτε το κάλυμμά της και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία (μυτοσίμπιδο, λαβίδα), καθαρίζετε την είσοδο και τον άνω θάλαμο. Στη συνέχεια ξεπλένετε το διάφραγμα με νερό, συναρμολογείτε την ηλεκτροβάνα και τη δοκιμάζετε.

Μπορεί όμως η αιτία να είναι και ένα εξασθενημένο ελατήριο.

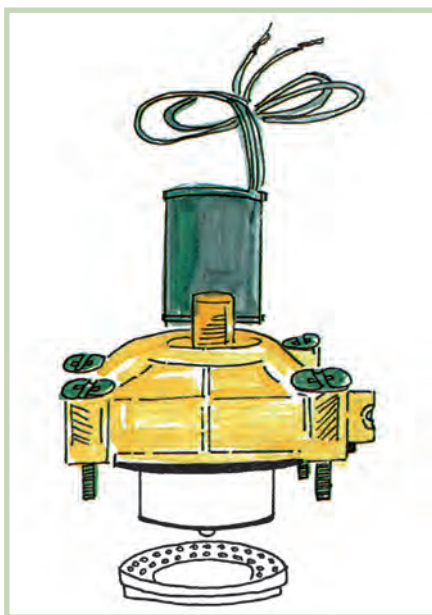
Αν πάλι η βαλβίδα δεν ανοίγει, ελέγχετε το ρυθμιστή ροής (αν διαθέτει), για να διαπιστώσετε ότι είναι ανοιχτός. Στη συνέχεια δοκιμάζετε τη χειροκίνητη λειτουργία. Αν η βαλβίδα λειτουργεί (ανοίγει και κλείνει χειροκίνητα), τότε το πρόβλημα είναι ηλεκτρολογικό.

**Υλικά και μέσα:**

1. Ηλεκτροβάνα
2. Σταυροκατσάβιδο
3. Λαβίδα

**Διαδικασία:**

1. Κλείστε την παροχή του νερού.
2. Ξεβιδώστε με προσοχή το πηνίο έτσι ώστε να μη χαθούν το εμβολάκι, το ελατήριο και τα λαστιχένια δακτυλίδια που υπάρχουν.
3. Ξεβιδώστε αντιδιαμετρικά με προσοχή τις βίδες με τις οποίες σφραγίζεται η ηλεκτροβάνα.
4. Αφαιρέστε με προσοχή το άνω κάλυμμα.
5. Αφαιρέστε το διάφραγμα.

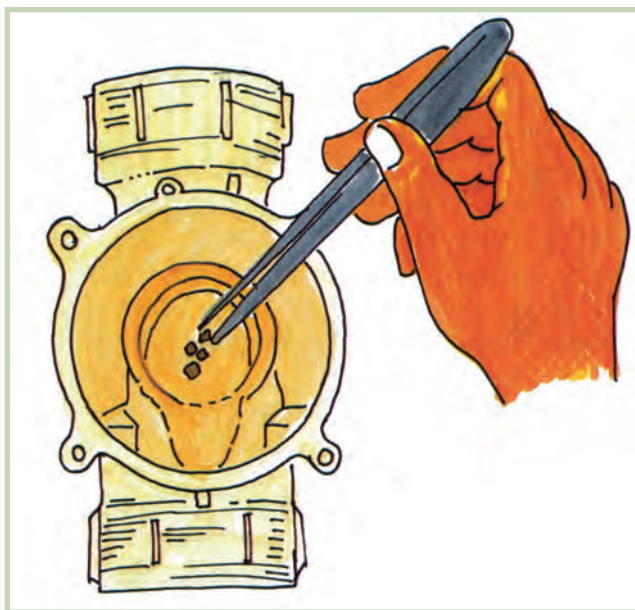


Ε ι κ ό ν α 2 2 . 1

Αφαίρεση άνω καλύμματος και διαφράγματος

6. Ελέγξτε την είσοδο της ηλεκτροβάνας για την ύπαρξη σκουπιδιών ή μικρών λίθων.

7. Αφαιρέστε τα πάντα και καθαρίστε την είσοδο.
8. Καθαρίστε τη μεμβράνη και ελέγξτε για τυχόν προβλήματα.



Ε ι κ ό ν α 2 2 . 2

Καθαρισμός εισόδου ηλεκτροβάνας

9. Αντικαταστήστε τη μεμβράνη σε περίπτωση που υπάρχει το παραμικρό πρόβλημα σ' αυτή.
10. Τοποθετήστε το καπάκι και βιδώστε τις βίδες, πάντοτε αντιδιαμετρικά.
11. Τοποθετήστε με προσοχή το πηνίο.
12. Ανοίξτε την παροχή και ελέγξτε για τυχόν διαρροές.

Σύνδεση ηλεκτροβάνας με προγραμματιστή

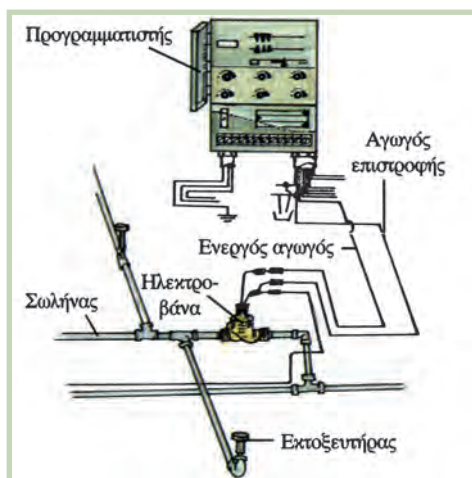


Να συνδέει ηλεκτρολογικά ο μαθητής μια ηλεκτροβάνα σε έναν προγραμματιστή.



Πληροφορίες:

Ένας προγραμματιστής συνδεδεμένος με το ηλεκτρικό δίκτυο (Δ.Ε.Η.) και μια ηλεκτροβάνα αποτελεί ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Ο προγραμματιστής στέλνει ρεύμα τάσης 24 V AC μέσα από τον **ενεργό αγωγό** ο οποίος ξεκινά από αυτόν, περνά από τις ηλεκτροβάνες και επιστρέφει πάλι σε αυτόν ως **ουδέτερος αγωγός** ή **αγωγός επιστροφής** ή **επιστροφή**. Αυτό το κύκλωμα είναι γνωστό ως ηλεκτρικό κύκλωμα.



Ε ι κ ό ν α 2 3 . 1

Ηλεκτρικό κύκλωμα προγραμματιστή και μιας ηλεκτροβάνας

Καλώδιο είναι το σύνολο δύο ή περισσότερων μονωμένων χάλκινων αγωγών που βρίσκονται μέσα στο ίδιο μονωτικό περίβλημα και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του ηλεκτρικού ρεύματος. Ο τύπος των καλωδίων που χρησιμοποιούνται στα αρδευτικά δίκτυα είναι ΝΥΥ ή J 1V V (με συμπαγείς χάλκινους αγωγούς) και η μορφή που διατίθεται στο εμπόριο μπορεί να είναι δύο αγωγών (διπολικό), τριών αγωγών (τριπολικό), τεσσάρων αγωγών (τετραπολικό), πέντε αγωγών (πενταπολικό) και επτά αγωγών (επταπολικό).



Υλικά και μέσα:

1. Ηλεκτρολογική πένσα
2. Απογυμνωτής καλωδίου
3. Μονωτική ταινία
4. Ηλεκτρολογικά συνδετικά καπάκια (καπς) με βαζελίνη ή γράσο
5. Λαστιχοταινία
6. Προγραμματιστής
7. Ηλεκτροβάνα
8. Καλώδιο ΝΥΥ 2 x 1,5
9. Στηρίγματα (ρόκα) για καλώδιο 2 x 1,5
10. Κόφτης καλωδίων



Διαδικασία:

1. Βεβαιωθείτε ότι ο προγραμματιστής **δεν** είναι στην πρίζα.
2. Γυμνώστε τα δύο καλώδια του σωληνοειδούς της ηλεκτροβάνας, με τον απογυμνωτή καλωδίων σε μήκος 3 cm.
3. Γυμνώστε τους δύο αγωγούς από το καλώδιο (ΝΥΥ) 2 x 1,5 σε μήκος 3 cm.
4. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του ενός καλωδίου του πηνίου και του ενός αγωγού από το καλώδιο (ΝΥΥ).
5. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του άλλου καλωδίου του πηνίου και του δευτέρου αγωγού από το καλώδιο (ΝΥΥ).
6. Οδηγήστε το καλώδιο (ΝΥΥ) στη θέση που έχετε τοποθετήσει τον προγραμματιστή.
7. Στερεώστε με τα ρόκα το καλώδιο πάνω στον τοίχο. Φροντίστε έτσι ώστε το καλώδιο να είναι ευθυγραμμισμένο.
8. Αφήστε περίσσειμα 15 cm από το καλώδιο, όταν φτάσετε στη θύρα επαφών του προγραμματιστή και κόψτε το καλώδιο με τον κόφτη καλωδίων

κάθετα.

9. Αφαιρέστε τις μονώσεις του καλωδίου.
10. Γυμνώστε τους δυο αγωγούς του καλωδίου σε μήκος 1 cm.
11. Τοποθετήστε τον έναν αγωγό στην πρώτη επαφή (1) των στάσεων και τον άλλο αγωγό στην επαφή της επιστροφής (common ή c).
12. Τοποθετήστε τον προγραμματιστή στην πρίζα.
13. Ανοίξτε χειροκίνητα την ηλεκτροβάννα από τον προγραμματιστή.
14. Ελέγξτε ότι λειτουργεί.
15. Μονώστε τις συνδέσεις με μονωτική ταινία ή με λαστιχοταινία ή με τα ειδικά συνδετικά καπάκια (καπς) γράσου ή βαζελίνης.

Σύνδεση δύο ηλεκτροβανών με προγραμματιστή



Να συνδέει ο μαθητής δύο ηλεκτροβάνες σε προγραμματιστή.



Πληροφορίες:

Για την επιλογή της διατομής των καλωδίων υπάρχουν τρία κριτήρια που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη:

1. Η απόσταση των ηλεκτροβαλβίδων από τον προγραμματιστή.
2. Η στατική πίεση του νερού στις ηλεκτροβάνες.
3. Ο αριθμός των ηλεκτροβανών που συνδέονται στον ίδιο σταθμό του προγραμματιστή.

Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος του καλωδίου από τον προγραμματιστή προς την ηλεκτροβάνα, τόσο αυξάνει η πιθανότητα πτώσης της τάσης κατά τη διαδρομή του ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα περισσότερα αρδευτικά δίκτυα δεν απαιτούν καλωδιώσεις μήκους μεγαλύτερου των 400 m. Χρησιμοποιώντας λοιπόν καλώδια με διατομή 1,5 mm², έχουμε καλύψει με μεγάλη ασφάλεια τις ηλεκτρικές απαιτήσεις του δικτύου μας.

Κάθε ηλεκτροβάνα συνδέεται με τον προγραμματιστή με ξεχωριστό αγωγό.

Ο ουδέτερος αγωγός συνδέει όλες τις ηλεκτροβάνες με τον προγραμματιστή.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Δε θα πρέπει όλες οι βαλβίδες να συνδέονται με τον ίδιο ενεργό αγωγό, διότι τότε όλες οι ηλεκτροβάνες θα ενεργοποιούνται ταυτόχρονα μόλις περνά το ηλεκτρικό ρεύμα από αυτό.



Υλικά και μέσα:

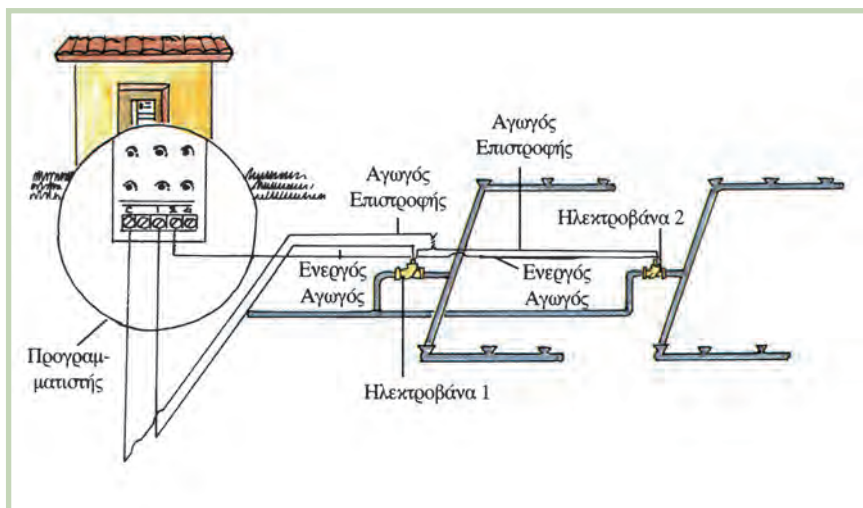
1. Προγραμματιστής
2. Δύο ηλεκτροβάνες
3. Ηλεκτρολογική πένσα
4. Απογυμνωτής καλωδίου
5. Μονωτική ταινία
6. Ηλεκτρολογικά συνδετικά καπάκια με βαζελίνη ή γράσο
7. Λαστιχοταινία
8. Καλώδιο NYY 3 x 1,5
9. Κόφτης καλωδίων



Διαδικασία:

1. Βεβαιωθείτε ότι ο προγραμματιστής **δεν** είναι στη πρίζα.
2. Γυμνώστε τις άκρες των δύο καλωδίων του σωληνοειδούς της ηλεκτροβάνας, σε μήκος 3 cm.
3. Γυμνώστε τους δύο από τους τρεις αγωγούς του καλωδίου (NYY) σε μήκος 3 cm (έστω του μαύρου και του κίτρινου).
4. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του ενός καλωδίου του πηνίου και του ενός αγωγού από το καλώδιο (NYY).
5. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του άλλου καλωδίου του πηνίου και του δεύτερου αγωγού από το καλώδιο (NYY).
6. Συνδέστε την πιο απομακρυσμένη ηλεκτροβάνα με τον προγραμματιστή, συστρέφοντας τον έναν αγωγό (μαύρο) από το καλώδιο που θα καταλήξει στον προγραμματιστή και το ένα από τα δύο καλώδια της ηλεκτροβάνας.
7. Ενώστε το άλλο καλώδιο της ίδιας ηλεκτροβάνας με τον άλλο αγωγό (κίτρινο) από το καλώδιο που θα καταλήξει στον προγραμματιστή.
8. Οδηγήστε το καλώδιο (NYY) στην επόμενη ηλεκτροβάνα.
9. Αφήστε περίσσειμα 50 cm και κόψτε το καλώδιο με τον κόφτη καλωδίων.
10. Γυμνώστε τις άκρες των δύο καλωδίων του σωληνοειδούς της ηλεκτροβάνας No 2.
11. Γυμνώστε και τους τρεις αγωγούς του καλωδίου NYY, που έρχεται από την ηλεκτροβάνα No 2.
12. Γυμνώστε και τους τρεις αγωγούς του καλωδίου NYY, που θα φύγει για τον προγραμματιστή.

13. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του ενός καλωδίου της ηλεκτροβάνας Νο 2 με τον κίτρινο αγωγό από το καλώδιο (ΝΥΥ) που έρχεται από την ηλεκτροβάνα Νο 1 και τον κίτρινο αγωγό από το καλώδιο (ΝΥΥ) που θα πάει στον προγραμματιστή.
14. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του δεύτερου καλωδίου της ηλεκτροβάνας Νο 1 με τον μπλε αγωγό του καλωδίου (ΝΥΥ), που θα καταλήξει στον προγραμματιστή.
15. Συστρέψτε τις γυμνές άκρες του μαύρου αγωγού του καλωδίου (ΝΥΥ) που έρχεται από την ηλεκτροβάνα Νο 1 και του μαύρου αγωγού του καλωδίου (ΝΥΥ) που θα πάει στον προγραμματιστή.



Ε ι κ ό ν α 2 4 . 1

Σύνδεση δύο ηλεκτροβανών σε προγραμματιστή

16. Απομακρύνετε τις συνδέσεις των αγωγών μεταξύ τους.
17. Οδηγήστε το καλώδιο (ΝΥΥ) στη θέση που έχετε τοποθετήσει τον προγραμματιστή.
18. Στερεώστε με τα ρόκα το καλώδιο πάνω στον τοίχο. Φροντίστε ώστε το καλώδιο να είναι ευθυγραμμισμένο.
19. Αφήστε περίσσειμα 15 cm από το καλώδιο, όταν φτάσετε στη θύρα επαφών του προγραμματιστή και κόψτε το καλώδιο με τον κόφτη καλωδίων κάθετα.
20. Αφαιρέστε τις μονώσεις του καλωδίου.

21. Γυμνώστε τους τρεις αγωγούς του καλωδίου (ΝΥΥ) σε μήκος 1 cm. Τοποθετήστε τον κίτρινο αγωγό στην επαφή της επιστροφής (common ή c), τον μαύρο στην επαφή του πρώτου σταθμού και τον μπλε στην επαφή του δεύτερου σταθμού.
22. Τοποθετήστε τον προγραμματιστή στην πρίζα.
23. Ανοίξτε χειροκίνητα τις ηλεκτροβάνες από τον προγραμματιστή.
24. Ελέγξτε ότι λειτουργεί.
25. Μονώστε τις ηλεκτρικές ενώσεις με μόνιμο τρόπο.

Κατασκευή συλλέκτη τεσσάρων ηλεκτροβανών



Να κατασκευάζει ο μαθητής ένα συλλέκτη τεσσάρων ηλεκτροβανών.



Πληροφορίες:

Σε πολλά δίκτυα προκύπτει η ανάγκη να κατασκευασθεί κόμβος ηλεκτροβανών (συλλέκτης ή κολλεκτέρ). Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Ένας από αυτούς είναι η χρήση προκατασκευασμένων ειδικών εξαρτημάτων, μεταλλικών ή πλαστικών, που δέχονται δύο, τρεις ή τέσσερις ηλεκτροβάνες.



Υλικά και μέσα:

1. 1 συλλέκτης 1'' (5 οπών)
2. 5 ρακόρ Ø25/1''
3. 4 ηλεκτροβάνες Θ 1''
4. Τσιμπίδα
5. 4 μαστούς 1''
6. Τεφλόν
7. Σωλήνας Ø25
8. Παροχή νερού



Ε ι κ ό ν α 2 5 . 1

Ηλεκτροβάνες, ρακόρ, μαστοί, συλλέκτης, τεφλόν

**Διαδικασία:**

1. Βιδώστε στις 4 οπές του συλλέκτη τους 4 μαστούς 1'', αφού τυλίξετε δεξιόστροφα στις κοχλιώσεις τους, 10 φορές τεφλόν.
2. Βιδώστε τις ηλεκτροβάνες πάνω στους μαστούς με προσοχή, ώστε όλα τα σωληνοειδή να είναι προς τα επάνω, χωρίς να ξεβιδώσετε κατ' ελάχιστον (αν αναγκαστείτε να ξεβιδώσετε πρέπει να αντικαταστήσετε το τεφλόν).
3. Βιδώστε στην πέμπτη οπή του συλλέκτη το ένα ρακόρ και στις εξόδους των ηλεκτροβανών τα υπόλοιπα τέσσερα.
4. Τοποθετήστε στην ελεύθερη άκρη του συλλέκτη το σωλήνα Ø25.
5. Τοποθετήστε την ελεύθερη άκρη του σωλήνα στην παροχή του νερού.
6. Ελέγξτε τη στεγανότητα της κατασκευής σας.



Ε ι κ ό ν α 2 5 . 2

Κατασκευή συλλέκτη τεσσάρων ηλεκτροβανών

Κατασκευή δικτύου σταγόνας σε μπαλκόνι



Να κατασκευάζει ο μαθητής ένα δίκτυο σταγόνας σε ένα μπαλκόνι.



Πληροφορίες:

Από τις πιο κοινές εφαρμογές ενός επαγγελματία είναι η κατασκευή ενός δικτύου άρδευσης με σταγόνα σε ένα μπαλκόνι. Το δίκτυο αυτό μπορεί να είναι αυτοματοποιημένο ή όχι. Το πρόσθετο στοιχείο που υπάρχει σε αυτού του είδους τις εφαρμογές είναι και το αισθητικό αποτέλεσμα της παρέμβασης. Πρέπει να γίνεται προσπάθεια ώστε οι σωλήνες να φαίνονται όσο το δυνατό λιγότερο, κρύβοντάς τους πίσω από τις ζαρντινιέρες ή πίσω από τις γλάστρες.



Υλικά και μέσα:

1. Σωλήνας Ø16 ή Ø20 και Ø6 ή Ø4
2. Λήψεις Ø6 ή Ø4
3. Λήψεις διπλές Ø6 ή Ø4
4. Διόφθαλμο Ø16 ή Ø20
5. Σγρόμπια Ø2,5
6. Ταυ Ø16 ή Ø20
7. Γωνίες Ø16 ή Ø20
8. Ρακόρ Ø16/3/4'' ή Ø20/3/4''
9. Μούφα 3/4''
10. Σφαιρικός διακόπτης 3/4''
11. Σταλάκτες



Διαδικασία:

1. Απλώστε το σωλήνα Ø16 ή Ø20 κατά μήκος των γλαστρών.
2. Βιδώστε το διακόπτη $\frac{3}{4}$ '' στη βρύση των $\frac{3}{4}$ ''.
3. Βιδώστε το ρακόρ πάνω στο διακόπτη, αφού τυλίξετε πρώτα 10 βόλτες τεφλόν πάνω στο ρακόρ.
4. Ωθήστε το σωλήνα στο βύσμα του ρακόρ.
5. Βιδώστε το περικόχλιο και σφίξτε το καλά.
6. Πιάστε το σωλήνα στην παλάμη του ενός χεριού, τρυπήστε τον με τη σγρόμπια που κρατάτε στο άλλο χέρι.
7. Τοποθετήστε τη λήψη στην οπή.
8. Ωθήστε το αντίστοιχο σωληνάκι στη λήψη και αφήστε αντίστοιχο μήκος στο σωληνάκι, τόσο ώστε να φθάνει στο λαιμό του φυτού της γλάστρας.
9. Τοποθετήστε τη λόγχη και το σταλάκτη.
10. Συνεχίστε στην επόμενη γλάστρα.
11. Όταν τελειώσετε, ανοίξτε την παροχή για να καθαρίσει ο σωλήνας.
12. Αφού καθαρίσει ο σωλήνας, τον κλείνετε (απομονώνετε) με το διόφθαλμο.
13. Δοκιμάζετε τους σταλάκτες και τους ρυθμίζετε.

ΜΕΡΟΣ 4

**“ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ
ΔΙΚΤΥΩΝ”**

Ομοιομορφία διαβροχής



Να παρατηρήσει ο μαθητής την μορφή διαβροχής των εκτοξευτήρων.



Πληροφορίες:

Το κυριότερο πρόβλημα που καλείται να λυθεί, με τη χωροθέτηση των εκτοξευτήρων, είναι να τοποθετηθούν αυτοί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το νερό να διανέμεται ομοιόμορφα, όπως συμβαίνει και με τη φυσική βροχόπτωση. Σε περίπτωση λανθασμένης χωροθέτησης των εκτοξευτήρων παρατηρούνται προβλήματα μη σωστής άρδευσης (εμφάνιση πολύ υγρών περιοχών σε εναλλαγή με ξηρές περιοχές).

Στα χαρακτηριστικά επιλογής των εκτοξευτήρων διακρίνουμε: την **ακτίνα διαβροχής** του εκτοξευτήρα, την **επιφάνεια διαβροχής** (κύκλου ή τμήματος κύκλου) και τη **γωνία εκτόξευσης** του νερού. Στο εμπόριο κυκλοφορούν εκτοξευτήρες σε μεγάλη ποικιλία για την άρδευση οποιασδήποτε επιφάνειας (από μικρά διαμορφωμένα παρτέρια μέχρι μεγάλης έκτασης χλοοτάπητες). Ο κάθε κατασκευαστής αρδευτικού υλικού διαθέτει διάφορες κατηγορίες εκτοξευτήρων. Η βασική (εμπειρική) κατάταξη των εκτοξευτήρων προδιαγράφεται από τις ακτίνες διαβροχής. Έτσι, λοιπόν, υπάρχει μια κατηγορία εκτοξευτήρων **μικρής** ακτίνας (1-5 m), μια άλλη κατηγορία **μέσης** ακτίνας (4-9 m) και μια τρίτη κατηγορία **μεγάλης** ακτίνας (7-15 m).



Υλικά και μέσα:

1. Δέκα κύπελλα πλαστικά
2. Εκτοξευτήρες
3. Ακροφύσια διάφορων τομών

4. Σωλήνες διάφορων διατομών
5. Σέλες
6. Υλικά συνδεσμολογίας
7. Μέτρο
8. Σχοινί
9. Καρφί



Διαδικασία:

A. Μέτρηση ομοιομορφίας διαβροχής ενός εκτοξευτήρα

1. Συνδέστε έναν εκτοξευτήρα σε μια παροχή νερού.
2. Τοποθετήστε τον εκτοξευτήρα στο έδαφος, σαν να επρόκειτο να αρδεύσει τμήμα χλοοτάπητα.
3. Τοποθετήστε ένα ακροφύσιο 180° (ή ρυθμίστε τον εκτοξευτήρα στις 180°). Από τον πίνακα αποδόσεων διαβάστε την ακτίνα διαβροχής του εκτοξευτήρα.
4. Με κέντρο τον εκτοξευτήρα και ακτίνα, την ακτίνα διαβροχής, γράψτε ημικύκλιο, χρησιμοποιώντας το σχοινάκι και το καρφί.
5. Τοποθετήστε διάσπαρτα στο ημικύκλιο τα δέκα πλαστικά κύπελλα.
6. Ανοίξτε την παροχή του νερού και κλείστε την μετά από 15'.
7. Παρατηρήστε αν τα κύπελλα έχουν συγκρατήσει διαφορετικές ποσότητες νερού το καθένα.

B. Μέτρηση ομοιομορφίας διαβροχής τεσσάρων εκτοξευτήρων

1. Συνδέστε τέσσερις εκτοξευτήρες σε μια παροχή νερού έτσι ώστε να σχηματίζουν τετράγωνο με πλευρά ίση με την ακτίνα διαβροχής.
2. Τοποθετήστε σε καθένα εκτοξευτήρα ένα ακροφύσιο 90° με τρόπο τέτοιο, ώστε ο ένας εκτοξευτήρας να “χτυπά” τον άλλο.
3. Τοποθετήστε διάσπαρτα τα δέκα πλαστικά κύπελλα.
4. Ανοίξτε την παροχή του νερού και κλείστε την μετά από 5'.
5. Παρατηρήστε αν όλα τα κύπελλα έχουν συγκρατήσει την ίδια ποσότητα νερού.



Παρατηρήσεις:

Για να μπορέσουμε λοιπόν να έχουμε ομοιόμορφη κατανομή του νερού, θα πρέπει οι εκτοξευτήρες να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται επικάλυψη των κύκλων διαβροχής. Έτσι θα εξασφαλίσουμε ίση κατανομή νε-

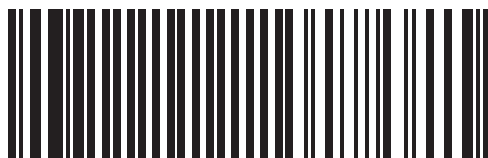
ρού σε όλα τα δοχεία. Η ακριβής χωροθέτηση των εκτοξευτήρων γίνεται ανάλογα με την ταχύτητα του ανέμου που επικρατεί στην περιοχή.

Οι συνήθεις τρόποι διάταξης των εκτοξευτήρων στην κηποτεχνία είναι δύο: η **τετραγωνική** και η **τριγωνική διάταξη**.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0106
ISBN 978-960-06-2892-0



(01) 000000 0 24 0106 5