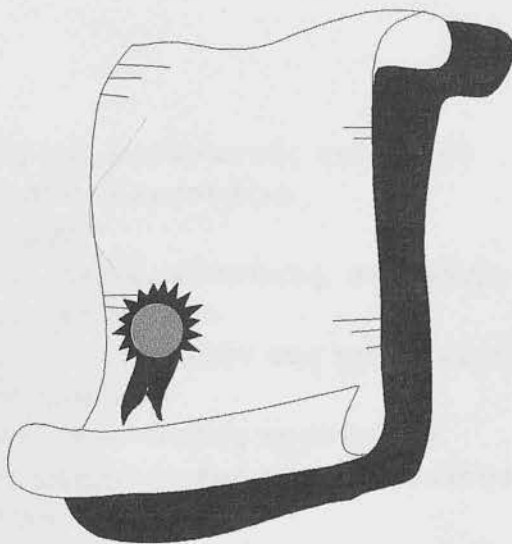


ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ:



**ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΠΟΥ Η ΣΤΑΘΜΗ ΤΩΝ
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΤΡΙΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ
ΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ.**

(ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ, ΥΔΑΤΟΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ).

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.	Η οργάνωση της κατασκευής του έργου	σελ. 1
1.1.	Εγκατάσταση στο εργοτάξιο	σελ. 2
1.1.1.	Έργα υποδομής	σελ. 2
1.1.2.	Γραφεία, κατοικίες, αποθήκες, συνεργεία	σελ. 3
1.1.3.	Διάταξη του εργοταξίου	σελ. 3
1.2.	Οι τεχνικές των εργασιών της κατασκευής	σελ. 7
1.2.1.	Μελέτη των μεθόδων	σελ. 7
2.	Συντελεστής οργανώσεως εργοταξίου	σελ. 8
3.	Παράγοντες επιρροής της παραγωγικότητας στο εργοτάξιο	σελ. 8
4.	Καταμερισμός της εργασίας στο εργοτάξιο	σελ. 10
4.1.	Τεχνικός τομέας	σελ. 11
4.2.	Οικονομικός τομέας	σελ. 11
4.3.	Διοικητικός τομέας	σελ. 12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

1.	Έρευνα του εδάφους	σελ. 13
1.1.	Ορύγματα	σελ. 15
1.1.1.	Ανοικτή συγκράτηση του νερού	σελ. 15
1.1.2.	Αποξήρανση ταφροειδών ορυγμάτων	σελ. 17
1.1.3.	Φρέατα και εγκαταστάσεις συγκράτησης νερού	σελ. 19
1.2.	Γεωτρήσεις	σελ. 19
1.3.	Δοκιμαστικές ράβδοι	σελ. 23
1.4.	Δοκιμαστικές φορτίσεις πασσάλων	σελ. 24
1.5.	Έρευνα ως προς τη χημική σύσταση του εδάφους και του υπόγειου ύδατος	σελ. 25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

1.	Ύδωρ	σελ. 27
1.1.	Γενικά περί εδαφικού ύδατος	σελ. 28
1.2.	Εξέταση και δειγματοληψία του υπόγειου ύδατος	σελ. 29
1.3.	Χρήση υπόγειου νερού	σελ. 29
1.4.	Βελτιστοποίηση συστημάτων διατήρησης της ποιότητας του νερού	σελ. 32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

1.	Θεμελιώσεις	σελ. 34
1.1.	Γενικά	σελ. 34
1.2.	Οι τύποι θεμελιώσεων	σελ. 36
1.2.1.	Θεμελιώσεις σε υγρό ή ξηρό έδαφος	σελ. 36

1.2.2.	Θεμελιώσεις κάτω από την επιφάνεια του νερού	σελ. 37
1.2.3.	Οι θεμελιώσεις με πασσάλους	σελ. 38
1.2.3.1.	Οι πασσαλότοιχοι	σελ. 41
1.2.3.2.	Οι πλευρικά φορτιζόμενοι πάσσαλοι	σελ. 42
1.2.3.3.	Οι αμμοπάσσαλοι - σημεία άντλησης	σελ. 49
1.3.	Ευστάθεια των θεμελιώσεων	σελ. 52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

1.	Γεωτρύπανα	σελ. 54
1.1.	Είδη γεωτρύπανων	σελ. 54
1.1.1.	Κρουστικά γεωτρύπανα	σελ. 54
1.1.2.	Περιστροφικά γεωτρύπανα	σελ. 56
1.2.	Εξαρτήματα	σελ. 57
2.	Υδραντλίες	σελ. 58
2.1.	Τύποι υδραντλιών	σελ. 60
2.1.1.	Εμβολοφόρες αντλίες	σελ. 60
2.1.2.	Αντλίες διαφράγματος	σελ. 61
2.1.3.	Οδοντωτές υδραντλίες	σελ. 63
2.2.	Το φίλτρο	σελ. 64
2.3.	Το δίκτυο των αγωγών	σελ. 65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

1.	Στεγάνωση δομικών έργων	σελ. 67
2.	Χρησιμοποιούμενα υλικά για τη στεγάνωση	σελ. 68
2.1.	Ασφαλτικές επαλείψεις	σελ. 68
2.2.	Πισσόχαρτα	σελ. 69
3.	Στεγάνωση για υδατοπίεση	σελ. 69
4.	Απαιτήσεις για το σχεδιασμό του κτιρίου	σελ. 70
4.1.	Υφή της επιφάνειας προς στεγάνωση	σελ. 71
4.2.	Διαστασιολόγηση	σελ. 71
5.	Τρόπος κατασκευής μιας στεγάνωσης	σελ. 72
5.1.	Ραφές, ενώσεις, συνδέσεις	σελ. 74
5.2.	Δημιουργία και διαμόρφωση αρμών	σελ. 75
5.3.	Οπές και ενισχύσεις	σελ. 76
6.	Ελάχιστη συμπίεση	σελ. 77
7.	Προστασία στεγάνωσης κατά την έξοδο από το έδαφος	σελ. 78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

1.	Δομικές μηχανές	σελ. 79
2.	Η συμβολή των δομικών μηχανών στα δομικά έργα	σελ. 80
3.	Εκλογή δομικών μηχανών	σελ. 81
4.	Κατηγορίες δομικών μηχανών	σελ. 83
4.1.	Μηχανές γενικής χρήσεως	σελ. 83
4.2.	Ειδικές μηχανές	σελ. 83
5.	Επιλογή μεγέθους δομικών μηχανών	σελ. 84
6.	Τυποποίηση δομικών μηχανών	σελ. 85
7.	Χρησιμοποίηση δομικών μηχανών	σελ. 85
8.	Συντήρηση των δομικών μηχανών	σελ. 86

8.1	Επισκευές στο εργοτάξιο	σελ. 87
8.2	Γενικές επισκευές	σελ. 87
9.	Εκσκαφείς εδάφους	σελ. 88
9.1.	Χαρακτηριστικά εκσκαφών	σελ. 89
9.2	Επιλογή τύπου εκσκαφών μετωπικού πτυού	σελ. 90
9.3.	Δυνατότητες εκσκαφών	σελ. 91
9.4.	Εκσκαφείς με συρόμενο κάδο	σελ. 91
9.5.	Εκσκαφείς με αρπαγές	σελ. 92
9.6.	Εκσκαφείς με ανεστραμμένο πτύο	σελ. 93
10.	Φορτωτές	σελ. 94
10.1	Ερπυστριοφόροι φορτωτές	σελ. 95
10.2	Τροχοφόροι φορτωτές	σελ. 96
10.3	Δυνατότητες φορτωτών	σελ. 97
10.4	Φόρτωση	σελ. 97
11.	Μηχανές διαμορφώσεως εδάφους	σελ. 98
11.1	Βαρείς διαμορφωτές εδάφους	σελ. 99
11.2	Ελαφρείς διαμορφωτές εδάφους	σελ. 99
12.	Μηχανές παρασκευής μπετόν	σελ.100
13.	Μηχανές διακίνησης	σελ.101
14.	Αναμίκτες μπετόν	σελ.102
15.	Κινητά σιλό και συγκροτήματα ανάμιξης	σελ.103
16.	Αντλίες μπετού	σελ.104
17.	Μεταφορικές ταινίες διακίνησης μπετού	σελ.105
18.	Φορτηγά	σελ.106
19.	Στερεοποίηση	σελ.107
20.	Κεντρικά εργοτάξια ανάμιξης	σελ.107
21.	Αεροσυμπιεστές	σελ.108
21.1	Τύποι αεροσυμπιεστών	σελ.108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

1.	Μέτρα προστασίας των εργαζομένων μέσα στο εργοτάξιο κατά Γ.Ο.Κ.	σελ.111
1.1	Γενικά μέτρα ασφαλείας για εκσκαφές	σελ.112
1.2.	Μέτρα ασφαλείας κατά την εκσκαφή θεμελίων και τάφρων	σελ.113
1.3.	Χώροι εργασίας-κυκλοφορία εντός αυτών	σελ.114
1.4.	Ανοίγματα οριζόντιων και κατακόρυφων επιφανειών	σελ.115
1.5.	Κλίμακες σταθερές και φορητές	σελ.116
1.6.	Μηχανήματα οικοδομών-εργοταξίων	σελ.116
1.7.	Αनुψωτικά μηχανοκίνητα μηχανήματα	σελ.118
1.8.	Χειρισμός και έλεγχος ανυψωτικών μηχανημάτων	σελ.121
1.9.	Επικίνδυνες ενέργειες κατά το χειρισμό ανυψωτικών μηχανημάτων	σελ.122
1.1.1.	Αυτοκίνητα εκχύσεως ετοιμού σκυροδέματος	σελ.122
2.	Ηλεκτροδότηση εργοταξίων	σελ.123
2.1.	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις-γενικά μέτρα ασφαλείας	σελ.123
2.2.	Ηλεκτρικά μηχανήματα-συσσκευές και φωτισμός εργοταξίων	σελ.124
3.	Διακίνησης υλικού	σελ.126

3.1.	Φόρτωση - εκφόρτωση- αποθήκευση - στοίβαση	σελ.126
3.2.	Απόληψη - ρίψη - μεταφορά	σελ.127
3.3.	Πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαϊών	σελ.127
4.	Γενικές διατάξεις	σελ.128
4.1.	Εργασίες διάφορες	σελ.128
4.2.	Ατομικά μέτρα προστασίας	σελ.129
4.3.	Υγιεινή - εστίαση - Α' βοήθειες	σελ.131

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1



1. Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Εργοτάξιο καλείται ο χώρος, στον οποίο κατασκευάζεται ένα έργο ή κτίριο.

Οργάνωση του εργοταξίου είναι ο καθορισμός των παρακάτω:

1. Πως θα γίνει η εγκατάσταση σ' αυτό.
2. Ποιες τεχνικές θα χρησιμοποιήσουμε όταν κάνουμε τις διάφορες εργασίες της κατασκευής.
3. Ποιες θα είναι οι ανάγκες της κατασκευής του έργου και πως θα καλυφτούν.
4. Ποιες θα είναι οι οργανικές σχέσεις ανάμεσα στο προσωπικό που εργάζεται για την κατασκευή του έργου.
5. Ποιοι είναι οι απαραίτητοι έλεγχοι και πως πρέπει να γίνουν.

1.1 Εγκατάσταση στο εργοτάξιο.

Εδώ πρέπει να μελετήσουμε τα έργα υποδομής, γραφεία, αποθήκες, συνεργεία, κ.λ.π. που χρειαζόμαστε, τα μέτρα προστασίας που πρέπει να πάρουμε από την αρχή της κατασκευής για τους εργαζόμενους σ' αυτή και για το κοινό, και τέλος, πως θα γίνει η διάταξη όλων των στοιχείων του εργοταξίου.

1.1.1 Έργα υποδομής

Το εργοτάξιο αποτελείται από τους χώρους που γίνονται οι εργασίες και η υποστήριξη της κατασκευής.

Πρώτη ανάγκη είναι να υπάρχει προσπέλαση για να φτάσουμε σ' αυτό, και συνεπώς πρέπει να κατασκευάσουμε δρόμους που να οδηγούν εκεί αν δεν υπάρχουν.

Μετά, πρέπει να διαμορφώσουμε κάποιους χώρους κατάλληλα, για να κατασκευάσουμε πάνω τους βοηθητικά στοιχεία της κατασκευής (π.χ. γραφεία, αποθήκες), ή κύρια στοιχεία.

Η ύπαρξη ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητη και εξασφαλίζεται από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Απαραίτητη είναι η ύπαρξη τηλεφώνου, ιδίως αν το εργοτάξιο είναι διασκορπισμένο σε μεγάλη έκταση οπότε είμαστε αναγκασμένοι να εγκαταστήσουμε εσωτερικές γραμμές ή και ασύρματο τηλέφωνο.

Μπορεί να χρειαστεί να κατασκευάσουμε έργα υποδομής σε βοηθητικά μέρη του εργοταξίου π.χ. δρόμους που να οδηγούν σε νταμάρια, κρηπιδότοιχους για εξυπηρέτηση συνεργείων επισκευής μηχανημάτων, κ.λ.π.

1.1.2 Γραφεία, κατοικίες, αποθήκες, συνεργεία.

Το είδος, η θέση και το μέγεθος του έργου είναι συνήθως οι καθοριστικοί παράγοντες που μας οδηγούν στον τρόπο που θα καλύψουμε τις παραπάνω ανάγκες του εργοταξίου.

Μερικές φορές όπως στην περίπτωση μας είναι δυνατόν να κατασκευάσουμε σπίτια μόνιμα, που θα χρησιμοποιήσουμε μετά σαν ένα τμήμα της κατασκευής. Τέλος για την κατασκευή αποθηκών ή συνεργείων επισκευών μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ελαφριές μεταλλικές κατασκευές, κλειστές ή υπόστεγα, όπου θα υπάρχει ο απαραίτητος μηχανικός εξοπλισμός για την συντήρηση και επισκευή των μηχανημάτων μας.

Επίσης χρησιμοποιούμε χώρους στο ύπαιθρο για ν' αποθηκεύσουμε αδρανή υλικά, κ.λ.π.

Τα έξοδα για μια σωστή εγκατάσταση μπορεί να φανούν υπερβολικά είναι όμως απαραίτητα για την καλή λειτουργία του εργοταξίου.

1.1.3 Διάταξη του εργοταξίου.

Το εργοτάξιο πρέπει να έχει διάταξη τέτοια που να ευκολύνεται η ανάπτυξη των διάφορων εργασιών που γίνονται σ' αυτό.

Οι σπουδαιότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάταξη του είναι οι παρακάτω:

- Το είδος του έργου. Π.χ. ένα οικοδομικό έργο είναι περισσότερο συγκεντρωμένο παρά ένα έργο οδοποιίας.
- Το μέγεθος του έργου. Π.χ. είναι διαφορετική η διάταξη του εργοταξίου όταν κατασκευάζουμε ένα σπίτι παρά όταν κατασκευάζουμε εκατό.
- Η θέση του έργου. Π.χ. μέσα στις πόλεις έχουμε στενότητα χώρου ενώ σε ακατοίκητες περιοχές έχουμε μεγάλη ελευθερία για να χρησιμοποιήσουμε τους απαραίτητους χώρους.
- Η φύση του εδάφους. Π.χ. αν η περιοχή του έργου είναι ανώμαλη είναι δυνατόν να κατασκευάσουμε τις αποθήκες και τα συνεργεία μας σε πιο ομαλή περιοχή και να φτιάξουμε και τους απαραίτητους δρόμους που να οδηγούν σ' αυτά, ενώ αν η περιοχή ήταν ομαλή θα μπορούσαμε να τα κατασκευάζαμε εκεί, ή εάν υπάρχει υπόγειος ορίζοντας όπου θα πρέπει να βρούμε τους κατάλληλους χώρους για τα μηχανήματα άντλησης των νερών.
- Η ροή της εργασίας. Πρέπει να έχουμε υπόψη μας πως θα γίνει η κατασκευή για να εξασφαλίσουμε ελεύθερη προσπέλαση και κυκλοφορία, ανεμπόδιστη εργασία ανθρώπων και μηχανημάτων, ορθολογιστική αποθήκευση υλικών, ώστε να μπορούν να γίνονται ταυτόχρονα οι άλλες εργασίες της κατασκευής χωρίς να εμποδίζει η μια την άλλη.

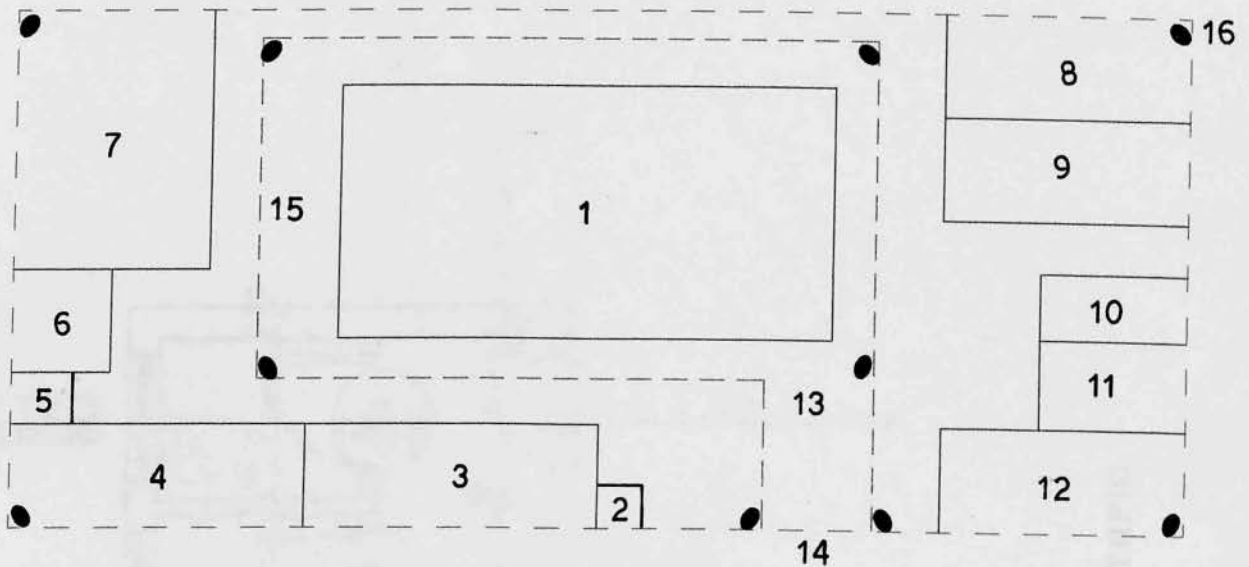
Στο εργοτάξιο μας η διάταξη έχει την παρακάτω εικόνα:

- Τα γραφεία, είναι κοντά στην είσοδο για την ασφάλεια των επισκεπτών αλλά και για να μην εμποδίζουν αυτοί τις εργασίες των συνεργείων.

- Οι αποθήκες των υλικών είναι κοντά στους χώρους κατεργασίας τους για να μην έχουμε περιττές μεταφορές.

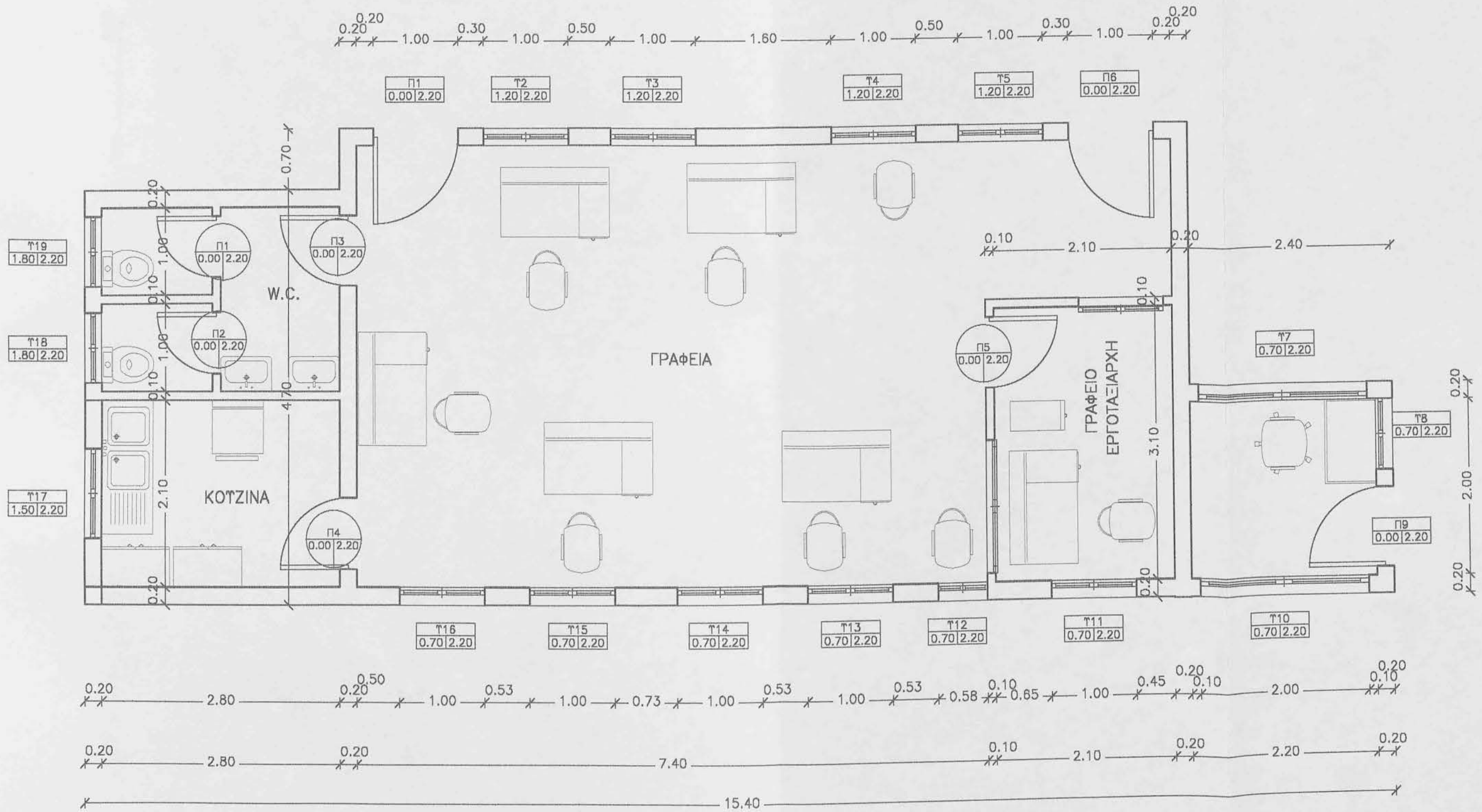
- Όταν το έργο είναι συγκεντρωμένο κάνουμε περίφραξη.

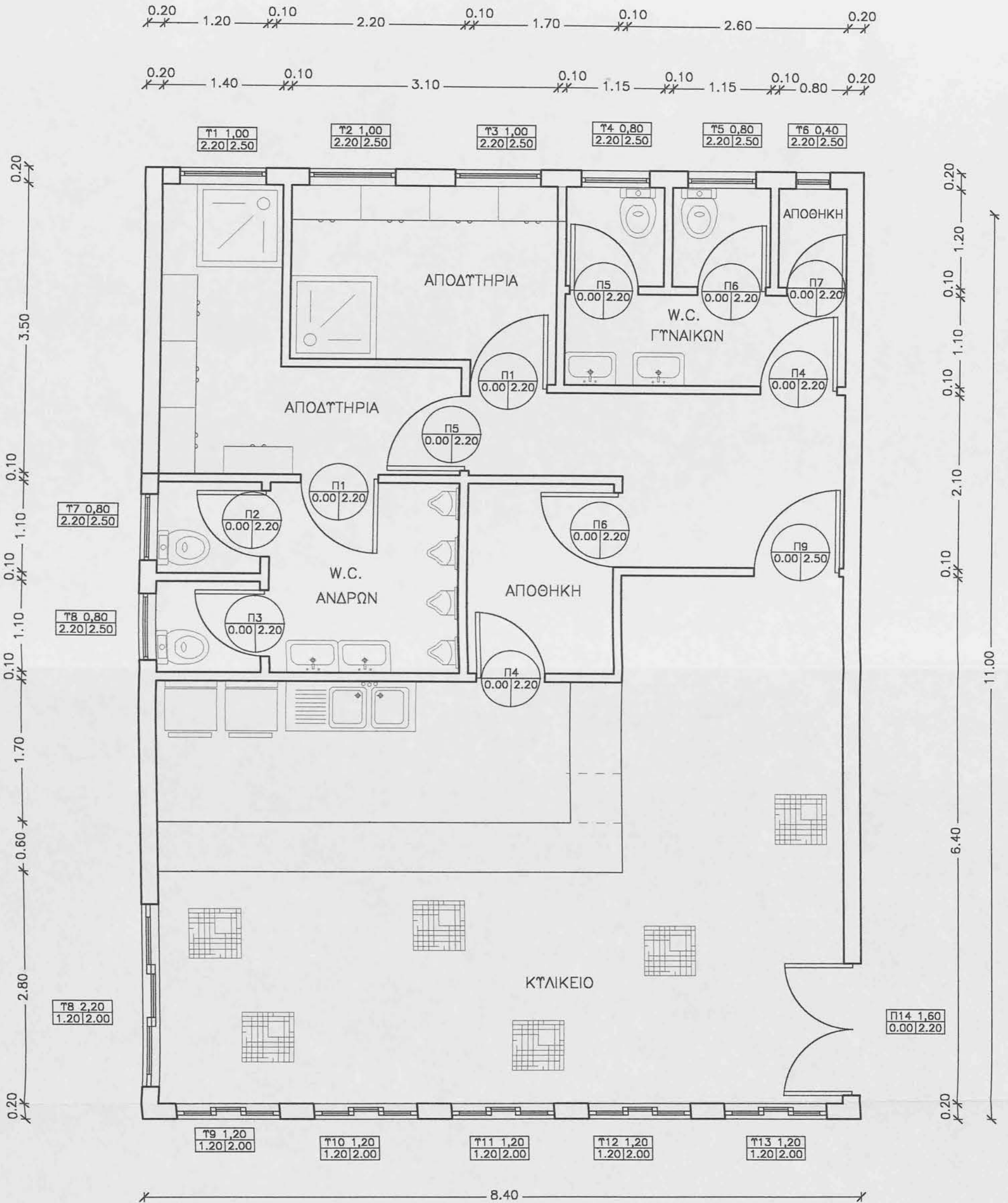
- Γενικά η διάταξη των εργοταξίων γίνεται με τρόπο που η ροή κάθε εργασίας να μην εμποδίζει τις άλλες εργασίες.



Υπόμνημα:

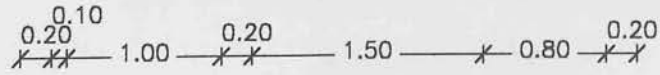
1. Χώρος κατασκευής οικοδομής.
2. Γραφείο κινήσεως εργοταξίου.
3. Γραφείο διοίκησης εργοταξίου και λογιστήριο.
4. Κυλικείο, αποδυτήρια & W.C.
5. Ιατρείο.
6. Χώρος παρασκευής εργοταξιακού μπετού.
7. Υπαίθρια αποθήκη αδρανών και τούβλων.
8. Υπαίθρια αποθήκη και κατεργασία σιδήρου.
9. Υπαίθρια αποθήκη ξυλείας.
10. Υπόστεγο οχημάτων.
11. Αποθήκη καύσιμων υλικών.
12. Συνεργείο οχημάτων.
13. Δρόμος προσπελάσεως.
14. Είσοδος.
15. Χώρος διακινήσεως.
16. Φωτισμός εργοταξίου.



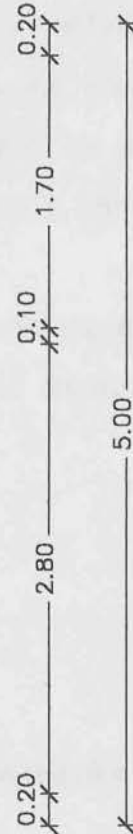
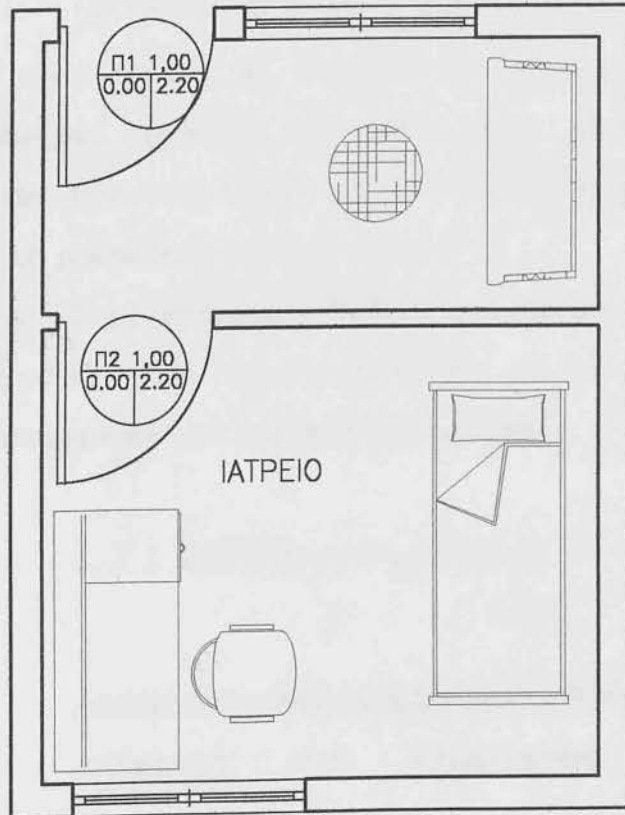


ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΛΙΚΕΙΟΥ & ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ



Τ1	1,50
	0,90 2,20



Τ2	1,0
	1,40 2,20



ΙΑΤΡΕΙΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

1.2 ΟΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σ' αυτό το στάδιο της οργανώσεως καθορίζουμε με ποιες μεθόδους τεχνικές και συστήματα θα γίνουν οι διάφορες εργασίες της κατασκευής, με οδηγό το πως θα πετύχουμε σωστή από τεχνική άποψη κατασκευή του έργου με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Η μελέτη των μεθόδων έχει σκοπό να απλοποιήσει τις εργασίες αλλά και να βοηθήσει να γίνονται περισσότερο συστηματικά και περισσότερο άκοπα.

1.2.1 Μελέτη των μεθόδων.

Αποτελείται από τα παρακάτω στάδια:

⇒ Εκλογή των κατάλληλων εργασιών και μηχανημάτων.

⇒ Αναλυτική παρουσίαση της μεθόδου που χρησιμοποιούμε.

⇒ Κριτική της μεθόδου που χρησιμοποιούμε.

2. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

Κατά την οργάνωση εργοταξίου υπεισέρχονται παράγοντες ανεξάρτητοι των συνθηκών εργασίας, οι οποίοι επιδρούν στην απόδοση. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- ⇒ η ικανότητα του χειριστού
- ⇒ η επίβλεψη εκτελέσεως της εργασίας
- ⇒ η οργάνωση της εργασίας στο εργοτάξιο
- ⇒ η οργάνωση της συντηρήσεως της μηχανής.

3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν γενικά την παραγωγικότητα στο εργοτάξιο μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

1) Παράγοντες που βασικά διαμορφώνονται έξω από το εργοτάξιο και δεν μπορούν να ελεγχθούν αποτελεσματικά από τον εργολάβο και στο εργοτάξιο και

2) Παράγοντες που διαμορφώνονται στο εργοτάξιο και μπορούν να ελεγχθούν από τον εργολάβο.

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι εξής παράγοντες:

- α) Καιρικές συνθήκες.

β) Ελλιπείς τεχνικές περιγραφές και ελλιπή σχέδια εφαρμογής.

γ) Τροποποιήσεις στα σχέδια κατά την διάρκεια της κατασκευής.

δ) Εξαιρετικές δυσκολίες στην κατασκευή που θα μπορούσαν να αμβλυνθούν με τροποποιήσεις των σχεδίων στο στάδιο της σχεδίασης.

Είναι φανερό ότι εκτός από τις καιρικές συνθήκες που μόνο πιθανοκρατικά μπορούν να αντιμετωπιστούν, οι λοιποί παράγοντες μπορούν να ελεγχθούν σε αρκετά υψηλό επίπεδο τόσο στο στάδιο του σχεδιασμού και σχεδίασης του έργου όσο και στο στάδιο του προγραμματισμού της κατασκευής. Όταν αυτό δεν συμβεί, τότε κι αν ακόμα ο εργολάβος έχει την εμπειρία και τη διάθεση να συμπληρώσει τα κενά, η παραγωγικότητα θα είναι, κατά κανόνα, μειωμένη.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα στο εργοτάξιο και μπορούν να ελεγχθούν από τον εργολάβο είναι σε γενικές γραμμές οι εξής:

Ι) Σχετιζόμενοι κύρια με την ανθρώπινη συμπεριφορά αντοχή.

α) Επικοινωνία, πληροφόρηση, καθοδήγηση εργαζομένων.

β) Κίνητρα, ικανοποίηση αναγκών εργαζομένων, περιβάλλον εργασίας.

γ) Επίβλεψη εργασιών και συνεργασία με εργαζομένους.

δ) Μεθόδευση εκμάθησης της εργασίας και βελτίωσης στην εκτέλεση.

ε) Υπερωρίες.

στ) Λάθη και ατυχήματα.

Π) Σχετιζόμενοι κύρια με την οργάνωση της εργασίας και το συντονισμό του παραγωγικού δυναμικού:

ζ) Συνωστισμός εργαζομένων, μεγάλοι νεκροί χρόνοι μηχανών και εργαζομένων.

η) Καθυστερήσεις και διακοπές.

θ) Ελλείψεις σε μηχανικό εξοπλισμό ή σε κατάλληλες εγκαταστάσεις.

ι) Ανεπαρκής ή μυωπικός προγραμματισμός του έργου.

4. ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Οι εργασίες στο εργοτάξιο μας χωρίζονται: α) στον τεχνικό, β) οικονομικό και γ) διοικητικό τομέα. Καθένας απ' τους τομείς αποτελείται από τμήματα όπως θα δούμε.

Σημαντικό είναι να γνωρίζουμε πως αυτοί οι τομείς και τα τμήματα υπάρχουν σαν λειτουργίες σ' όλα τα εργοτάξια, η ύπαρξη τους όμως ιδιαίτερων μονάδων εξαρτάται απ' το μέγεθος του έργου και τον βαθμό οργάνωσης του.

4.1 Τεχνικός τομέας.

Αποτελείται απ' τα παρακάτω τμήματα:

1. Συνεργείων του μηχανικού εξοπλισμού, όπου γίνεται η συντήρηση και επισκευή των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο.
2. Παραγωγής υλικών. Το οποίο είναι δυνατόν να αποτελείται από συγκροτήματα για την παραγωγή μπετόν, αδρανών, κ.λ.π.
3. Επιμετρήσεων. Ασχολείται με τη σύνταξη των επιμετρήσεων των εργασιών της κατασκευής, λογαριασμών, συγκριτικών πινάκων, κ.λ.π.
4. Μελετών. Εκεί γίνονται οι συμπληρώσεις ή οι τροποποιήσεις της μελέτης, τα διάφορα κατασκευαστικά σχέδια, κ.λ.π.
5. Κατασκευών. Αποτελείται απ' τα διάφορα συνεργεία που κάνουν τις εργασίες της κατασκευής, π.χ. συνεργείο εκσκαφών, μπετόν, τοιχοποιίας, κονιαμάτων, κ.λ.π.

4.2 Οικονομικός τομέας

Αποτελείται απ' τα παρακάτω τμήματα:

1. Λογιστήριο. Εκεί παρακολουθούνται οι διάφοροι λογαριασμοί του εργοταξίου. Υπάρχουν καταστάσεις για τις πληρωμές του προσωπικού, καρτέλες για τις αγορές των υλικών ή τα έξοδα των μηχανημάτων, τα βιβλία όπου

γράφονται τα γενικά έξοδα, κ.λ.π. Ακόμη καταγράφονται οι εισπράξεις απ' τον κύριο του έργου.

2. Ταμείο. Σ' αυτό γίνονται οι πληρωμές του προσωπικού, προμηθευτών, κ.λ.π.

3. Προμήθειες. Ασχολούνται με τη συγκέντρωση των αναγκών των άλλων τμημάτων σε υλικά, καύσιμα, εργαλεία, κ.λ.π. και στη συνέχεια με την παραγγελία, την έγκαιρη παραλαβή και τη διανομή τους. Αν ορισμένα δεν χρειάζονται προσωρινά, αποθηκεύονται με τη φροντίδα αυτού του τμήματος για να χρησιμοποιηθούν, όταν ζητηθούν, απ' το αντίστοιχο τμήμα.

4.3 Διοικητικός τομέας

Ασχολείται με τις προσλήψεις του προσωπικού, την αλληλογραφία του εργοταξίου με τον κύριο του έργου, τις υπηρεσίες, κ.λ.π. καθώς και με το αρχείο του έργου, που η ύπαρξη του είναι απαραίτητη στο εργοτάξιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

1. ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η έκταση των ερευνών του εδάφους εξαρτώνται από το μέγεθος του έργου και τον προορισμό του, την ποιότητα του εδάφους, της προβλεπόμενης φόρτισης, τον αριθμό και την αυθεντικότητα των πληροφοριών γειτονικών ερευνητικών εργασιών, θεμελιώσεων ή παρατηρήσεων.

Με την έρευνα του εδάφους θα καθοριστεί η ποιότητα του, οι ενδεχόμενες καθιζήσεις του έργου, οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν κατάλληλα, θα εξασφαλιστεί κατάλληλα η τοποθεσία του έργου, θα καθοριστεί το είδος της θεμελίωσης και το βάθος αυτής καθώς και οι διαστάσεις της. Θα εξεταστεί, η παρούσα υδρολογική κατάσταση, δηλαδή η ύπαρξη ή μη υπόγειου ύδατος, στάσιμου ή κινούμενου, οι μεταβολές στάθμης του, θα αναζητηθούν στοιχεία που αφορούν τη διαπερατότητα, την τριχοειδής ανύψωση του εδαφικού στρώματος, τη μεταβολή της πυκνότητας του εδάφους κατά τη μεταβολή της στάθμης και θα ερευνηθεί η ύπαρξη ή μη επιβλαβών συστατικών του εδάφους και του υπάρχοντος υπόγειου νερού.

Οι έρευνες γίνονται κυρίως πριν από την έναρξη της μελέτης του έργου και συμπληρώνονται κατά τη διάρκεια

της μελέτης για τη διευκρίνηση ορισμένων αμφιβολιών, όπως και για την αντιμετώπιση τυχόν ανωμαλιών.

Η έρευνα του εδάφους γίνεται με: τη βοήθεια ορυγμάτων, γεωτρήσεων, με δοκιμαστικούς ράβδους, με δοκιμαστικές φορτίσεις, με γεωφυσικές μεθόδους έρευνας και με φυσιολογικές μεθόδους έρευνας. Στην προκειμένη περίπτωση η έρευνα του εδάφους θα γίνει με τη βοήθεια των γεωτρήσεων και των δοκιμαστικών φορτίσεων για εγκυρότερα αποτελέσματα. Εκτός από τα παραπάνω ενδείκνυται να γίνονται και ειδικές έρευνες για την διαπερατότητα του εδάφους ή και για τη χημική σύσταση του εδάφους, του υπόγειου νερού και των υπόγειων αερίων.

Η εκλογή της μεθόδου εξαρτάται από το σκοπό και τη φύση του έργου. Συνεπώς η εκλογή επηρεάζεται από τον απαιτούμενο βαθμό ακριβείας, από το βάθος μέχρι το οποίο θα διεξαχθούν οι έρευνες, από την ύπαρξη ή μη υπόγειου νερού και από τη διάθεση μηχανικών μέσων και εργατών.

Από τις παραπάνω μεθόδους, τα ορύγματα (αντενδείκνυται σε περιπτώσεις παρουσίας υπόγειων νερών), οι γεωτρήσεις και υπό ορισμένες προϋποθέσεις οι δοκιμαστικές φορτίσεις, που θα χρησιμοποιήσουμε εμείς είναι οι πιο ακριβής και ασφαλής μέθοδοι, ενώ οι δοκιμαστικοί ράβδοι και οι γεωφυσικές μέθοδοι είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ως μέθοδοι αναγνώρισεως.

1.1 ΟΡΥΓΜΑΤΑ

Η εκλογή των εργασιών είναι ιδιαίζουσα για κατασκευή έργων σε περιοχή με υπόγεια νερά. Σε πολλές περιπτώσεις, πρέπει να κατασκευαστούν ορύγματα και κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου ορίζοντα και εκεί να εκτελεστούν εργασίες θεμελιώσεων. Πάντοτε πρέπει κατά την διάρκεια των εργασιών να συγκρατείται το νερό έξω από το όρυγμα. Για τον σκοπό αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι:

α) Η ανοικτή συγκράτηση του νερού,

β) Η καταβίβαση της στάθμης του υπόγειου ορίζοντα.

1.1.1 ΑΝΟΙΚΤΗ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Στην ανοικτή συγκράτηση γίνεται άντληση του νερού από το όρυγμα.

Συνήθως περικλείουμε το όρυγμα με κάποια κατακόρυφη επένδυση, στεγανωτικό διάφραγμα ή τοίχο από σκυρόδεμα επί τόπου. Αντλούμε τα νερά από το εσωτερικό του ορύγματος, και το εισρέον νερό διατηρείται σε στάθμη κάτω από τον πυθμένα του ορύγματος. Για την άντληση χρησιμοποιούνται κατακόρυφα φρέατα μεγάλης διαμέτρου που φέρονται από την αρχή στην τελική στάθμη.

Τα πλεονεκτήματα είναι:

⇒ Δεν επηρεάζεται καθόλου ο υπόγειος ορίζοντας έξω από το όρυγμα.

⇒ Σημαντικά μικρότερη ποσότητα νερού προς άντληση απ' ό,τι κατά την καταβίβαση της στάθμης, οπότε και μικρότερα προβλήματα απαγωγής του νερού.

Τα μειονεκτήματα είναι:

⇒ Η επένδυση του ορύγματος φορτίζεται με όλη την πίεση του νερού.

⇒ Η υπερπίεση του νερού οδηγεί σε ροή του νερού γύρο από το τοίχωμα, που ανάλογα με το είδος του εδάφους μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ώθησης των γαιών και σε υδραυλική θραύση του εδάφους.

⇒ Το υλικό της εκσκαφής είναι, αν όχι κορεσμένο, τουλάχιστον πολύ υγρό, πράγμα που αυξάνει το κόστος μεταφοράς του.

Τελικά το πλεονέκτημα της ασήμαντης μεταβολής της στάθμης του υπόγειου ορίζοντα είναι και το σημαντικότερο για την ανοικτή συγκράτηση, γιατί έτσι αποφεύγονται ζημιογόνες συνέπειες, όπως διαταραχή του οικοσυστήματος σε καλλιεργημένες εκτάσεις και ζημιές από κατοικημένες περιοχές.

Εδώ και κάποιο καιρό υπάρχει στη διάθεση μας μια μέθοδος που αναπτύχθηκε θεωρητικά από τον Davidenkoff, και που παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Πρέπει όμως να γίνουν οι απλοποιητικές παραδοχές ότι:

- ◆ Ο πυθμένας του ορύγματος δεν βρίσκεται πάνω σε αδιαπέραστο στρώμα,

- ◆ Το νερό προσρέει προς το όρυγμα ομοιόμορφα από όλες τις κατευθύνσεις και

- ◆ Το υπόγειο νερό εισρέει στο όρυγμα μόνο από τη μικρότερη πλευρά από τον πυθμένα μέχρι τη μέση του ορύγματος.

Το υπόγειο νερό θεωρείται αρτεσιανό και η ροή του παρακολουθείται με ροϊκές γραμμές. Η ποσότητα του νερού

που εισρέει και πρέπει να απαχθεί είναι κατά τον Davidenkoff :

$$Q=k_f \cdot H^2 \left((1+t/H)^m + L_1/R \cdot (1+t/H \cdot n) \right).$$

Οι βοηθητικές τιμές παίρνονται από διάγραμμα. Εξαρτώνται από το L_2/R και t/R . Η ακτίνα επιρροής R υπολογίζεται και εδώ κατά Sichardt. Για το βάθος t της ενεργούς ζώνης από την οποία προσρέει το νερό προς τον πυθμένα, ο Davidenkoff, παρόμοια με τις έρευνες του Nahrgang, προτείνει τις παρακάτω σχέσεις:

όταν $t > H$, τότε γίνεται $t=H$, και όταν $t < H$, τότε γίνεται $t=t$.

Το βάθος t είναι η απόσταση του πυθμένα του ορύγματος από το αδιαπέραστο στρώμα.

1.1.2 ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΤΑΦΡΟΕΙΔΩΝ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

Εδώ γίνεται ο διαχωρισμός ανάμεσα σε τέλεια και ατελή στραγγιστήρια. Όταν τα στραγγιστήρια, δεν φτάνουν μέχρι το αδιαπέραστο στρώμα, πρόκειται για ατελή στραγγιστήρια. Η επίδραση της ροής από τα στρώματα κάτω από τον πυθμένα αυξάνει όσο η τάφρος γίνεται φαρδύτερη και όσο αυξάνει το βάθος του σταγγιστηρίου: $h \rightarrow 0$ οπότε και $s \rightarrow H$. Ο Charman κατέληξε σε έναν εμπειρικό τύπο για την παροχή στην τάφρο με ροή και από τις δύο πλευρές:

$$Q=[0.73+0.135*(T-t_0)]*0.5k_f*(T^2-t_0^2)*R^{-1}.$$

Εάν το στραγγιστήριο βρίσκεται σε ρέον νερό, τότε η στάθμη του ανεβαίνει στην πλευρά την απέναντι από τη ροή μέχρι την τιμή:

$$t_d=t_0*[1.48(T-t_0)*R^{-1}+1]$$

Οι εξισώσεις όμως θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μέχρι μια αναλογία $R/T \geq 3$.

Οι εξισώσεις αυτές του Charman μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για στραγγιστήρια επιμήκη παράλληλα μεταξύ τους. Η μικρότερη καταβίβαση τότε ανάμεσα στις τάφρους είναι:

$$t_d=t_0*[C_1*C_2(T+t_0)*R^{-1}+1].$$

Εάν το νερό μπορεί να εισρεύσει στην τάφρο και από τις δύο πλευρές της, τότε οι τιμές του Q που υπολογίστηκαν με τις προηγούμενες εξισώσεις πρέπει να διπλασιαστούν.

1.1.3 ΦΡΕΑΤΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ

Τα φρέατα για τη συγκράτηση του νερού είναι συνήθως φρέατα διάτρησης, ανοίγονται δηλαδή από την επιφάνεια του εδάφους κατά περιστροφικό ή κρουστικό τρόπο. Τα μηχανήματα είναι τα ίδια που χρησιμοποιούνται στην εδαφομηχανική.

Η διάτρηση γίνεται κυρίως με σωλήνωση, για τα υδροφόρα στρώματα είναι συνήθως ασταθή αμμοχάλικα.

Στο φρέαρ τοποθετείτε το φίλτρο με το κλειστό κάτω τμήμα, στο επάνω μέρος του συνδέεται ο αναρροφητικός αγωγός. Η σύνδεση γίνεται είτε με κοχλίωση είτε με χιτώνιο.

Στον αγωγό αναρρόφησης ή και στο φίλτρο βρίσκεται η εμβαπτιζόμενη αντλία ή αλλιώς η κεφαλή αναρρόφησης με τον αγωγό της. Τα τμήματα αυτά μπορούν ανά πάσα στιγμή να εξαχθούν από το φρέαρ για λόγους συντήρησης, επισκευής ή καθαρισμού. Το φρέαρ κλείνει με σκέπασμα. Κάθε φρέαρ μπορεί να απομονωθεί από τον περιμετρικό αγωγό με βάνα.

1.2 ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιήσουμε για την έρευνα του εδάφους είναι αυτή των γεωτρήσεων.

Θέση και βάθος γεωτρήσεων.

Ο αριθμός, η θέση και το βάθος των γεωτρήσεων εξαρτώνται από το μέγεθος, τη σημασία και το σύστημα του

έργου (στατικά ορισμένο-αόριστο, συγκεντρωμένα φορτία, ωθήσεις τόξων κ.λ.π.), των ιδιοτήτων του εδάφους (ομοιογενές ισχυρών μεταβαλλόμενων στρώσεων, χαλαρές ζώνες, φλέβες, κοιλότητες, συνθήκες υπόγειου ύδατος κ.λ.π.), καθώς και της φορτίσεως που ενεργεί στο έδαφος.

Κατά τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 1054, οι γεωτρήσεις διακρίνονται στις πληροφοριακού χαρακτήρα και στις γεωτρήσεις μεμονωμένων έργων.

Οι πληροφοριακές γεωτρήσεις, εφαρμόζονται για την έρευνα του εδάφους προκειμένου να καταστρωθούν σχέδια κατασκευής ή να εκτελεστούν έργα τα οποία εκτείνονται σε μεγάλη επιφάνεια ή μήκος (οικισμοί, βιομηχανικές ή συγκοινωνιακές εγκαταστάσεις, σιδηρόδρομοι, οδοί, διώρυγες κ.λ.π.). Οι γεωτρήσεις αυτές εκτελούνται κατά πρώτον σε μεγαλύτερες αποστάσεις (κύριες γεωτρήσεις) και δεύτερον μετά από απαίτηση των σχεδίων και της μελέτης. Το δίκτυο των πληροφοριακών γεωτρήσεων πρέπει να είναι τόσο πυκνό, ώστε να δίνει πληροφορίες ως προς τη θέση, κλίση και πάχος των κύριων εδαφικών στρωμάτων και ως προς την ποιότητα και ομοιομορφία αυτών. Οι γεωτρήσεις πρέπει να γίνονται τόσο βαθιά, ώστε τουλάχιστον οι κύριες να φτάνουν μέχρι του στερεού εδάφους, και όλες οι ενδιάμεσες, μέχρι γνωστού αρκετά ανθεκτικού, κατάλληλου στρώματος.

Οι γεωτρήσεις μεμονωμένων έργων θα γίνονται εντός της περιοχής των θεμελίων του προς κατασκευή έργου. Εάν έχουν προηγηθεί πληροφοριακές γεωτρήσεις, τότε βάση των δεδομένων αυτών θα καθορίσουμε τη θέση, το βάθος και το πλήθος των υπ' όψη γεωτρήσεων, αλλιώς τα προηγούμενα

στοιχεία θα καθορίζονται βάση της μορφής και του μεγέθους της κατόψεως του έργου, των φορτίων του έργου και της θέσεως αυτού ως προς τα γειτονικά έργα, καθώς και βάση της κανονικότητας ή μη των εδαφικών στρωμάτων. Σε αυτή την περίπτωση η απόσταση των γεωτρήσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25 m. Οι γεωτρήσεις θα γίνουν τόσο βαθιά ώστε να αποκαλύπτονται όλα τα στρώματα τα οποία επηρεάζουν σημαντικά τις καθιζήσεις του έργου ή τμήματα αυτού. Θα είναι δε τόσο βαθύτερες όσο μεγαλύτερη είναι η πίεση του έργου.

Σχετικά με το βάθος των γεωτρήσεων οι ελληνικοί κανονισμοί θεμελιώσεων αναφέρουν:

“Στα μη βραχώδη εδάφη το βάθος των ορυγμάτων ή γεωτρήσεων, υπό τη βάση θεμελίου, εξαρτάται κυρίως από το πλάτος του θεμελίου και της εξασκούμενης μέσης πίεσης στην επιφάνεια εδράσεως και ορίζεται ως εξής:

Στην περίπτωση μεμονωμένου θεμελίου, από τον εμπειρικό τύπο:

$$t_1 = b_1 \cdot \sigma_1$$

όπου:

⇒ t_1 το βάθος έρευνας σε μέτρα

⇒ b_1 το πλάτος του θεμελίου σε μέτρα και

⇒ σ_1 η μέση πίεση σε kgf/cm^2

Το βάθος αυτό δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο των 6,0 m , ή του πλάτους του θεμελίου και δεν είναι ανάγκη να υπερβαίνει το τριπλάσιο του πλάτους του θεμελίου.

Στη περίπτωση που έχουμε έργο με αλληλοεπηρεαζόμενα μεμονωμένα θεμέλια ή με γενική κοιτόστρωση, από τον εμπειρικό τύπο:

$$t_2 = b_2 \cdot \sigma_2$$

όπου:

⇒ t_2 το βάθος της έρευνας σε μέτρα

⇒ b_2 το πλάτος της κατασκευής σε μέτρα και

⇒ σ_2 η πίεση σε kgf/cm^2 θεωρώντας ότι είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σε ολόκληρη την επιφάνεια της κατασκευής. Το βάθος t_2 δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από 6,0 m ή του πλάτους της κατασκευής και δεν είναι ανάγκη να υπερβαίνει το 1,5πλάσιο του πλάτους αυτής.

Στην περίπτωση των αλληλοεπηρεαζόμενων μεμονωμένων θεμελίων, θα υπολογίζονται τόσο το t_1 όσο και το t_2 και θα λαμβάνεται το μεγαλύτερο.

Στην περίπτωση πασσαλώσεων, μέθοδος που θα χρησιμοποιήσουμε και στο δικό μας εργοτάξιο λόγω του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, το βάθος της γεωτρήσεως θα επεκταθεί πέρα του επιπέδου των αιχμών των πασσάλων τουλάχιστον κατά τα $\frac{2}{3}$ των παραπάνω t_1 ή t_2 αλλά όχι λιγότερο των 6,0 m.

Όπου οι γεωλογικές συνθήκες το επιβάλουν ή προβλέπονται ασθενέστερα στρώματα (ιλύς) ή ελαττώματα (κοιλότητες, αποσαθρωμένα υλικά) οι γεωτρήσεις θα εκτείνονται σε βάθη μεγαλύτερα των παραπάνω.

Σε ομαλές και ομοιογενής γεωλογικές διατάξεις, αρκεί από τα απαιτούμενα ορύγματα ή γεωτρήσεις, οι μισές μόνο να φτάνουν στο καθορισμένο βάθος, ενώ οι υπόλοιπες

μπορεί να φτάσουν και σε μικρότερο, τουλάχιστον όμως μέχρι τα 6,0 m.”

Η κανονική και συμφέρουσα διάμετρος των γεωτρήσεων κυμαίνεται μεταξύ 110 και 150 mm. Μια τέτοια γεώτρηση δίνει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες για το έργο και επιτρέπει τη λήψη αδιατάρακτων δειγμάτων για την εκτέλεση των απαραίτητων εργαστηριακών δοκιμών. Στη περίπτωση σκύρων μεγάλης διαμέτρου θα προτιμηθεί μεγαλύτερη διάμετρος, εάν δεν προβλέπονται έρευνες πτώσεως της στάθμης του υπόγειου ύδατος, τότε κατά προτίμηση θα εκλέγονται διαμέτροι όχι μικρότεροι των 400 mm.

Με τις γεωτρήσεις θα προσδιοριστεί η αλληλουχία των εδαφικών στρωμάτων, η στάθμη του υπόγειου ύδατος, θα ληφθούν αδιατάραχτα εδαφικά δείγματα και θα γίνει ενδεχομένως δοκιμαστική φόρτιση του εδάφους εντός του γεωτρήματος κατακόρυφα ή οριζόντια. Οι τελευταίες δοκιμές σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τις εργαστηριακές δοκιμές.

1.3 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΡΑΒΔΟΙ

Στις δοκιμαστικές ράβδους το εδαφικό υλικό συμπιέζεται προς τα πλάγια. Από τις δοκιμαστικές ράβδους συνάγονται συμπεράσματα, ως προς τη φύση των διαπερωμένων στρωμάτων, ανάλογα με την αντίσταση την οποία συναντούν αυτές. Τα εξαγόμενα συμπεράσματα είναι χρησιμοποιήσιμα μόνο όταν υπάρχει σχετική εμπειρία. Κατά την έμπηξη των δοκιμαστικών ράβδων εξάγονται συχνότατα

και ευκολότατα, π.χ. όταν η αιχμή συναντήσει μεμονωμένο βράχο.

Οι έρευνες με τις δοκιμαστικές ράβδους, είναι λίγο οικονομικότερες σε σύγκριση με τις γεωτρήσεις, είναι όμως περισσότερο ανακριβής. Τη μέθοδος αυτή θα τη χρησιμοποιήσουμε σε συνδυασμό με τις γεωτρήσεις, προς αύξηση των υπαρχόντων στοιχείων, διότι συνιστάται να χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις υπάρξεως υδροφόρου ορίζοντα μιας και λόγω της μικρής διαμέτρου των ράβδων, σε σύγκριση με τις γεωτρήσεις, αποφεύγεται η διαρροή του νερού που συναντάμε σε άλλα διαπερατά στρώματα.

1.4 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

Στα σημαντικά έργα πασσαλώσεων, όπως το δικό μας, εκτός του υπολογισμού της επιτρεπόμενης φορτίσεως των πασσάλων βάση κρουστικών τύπανων ή βάση στατικών τύπων μετά από εργαστηριακό προσδιορισμό των απαιτούμενων φυσικών χαρακτηριστικών του εδάφους, επιβάλλεται συνήθως η επαλήθευση των παραπάνω υπολογισμών και με δοκιμαστικές φορτίσεις μεμονωμένων ή και ομάδων πασσάλων. Για να εφαρμοστεί όμως αυτή η μέθοδος απαιτούνται υπερβολικά μεγάλα φορτία και γι' αυτό το λόγω χρησιμοποιείται μόνο όπου είναι άκρος αναγκαίο.

Η μέθοδος αυτή είναι η μόνη που μας παρέχει ακριβής εικόνα της αντοχής των πασσάλων. Τα φορτία επιβάλλονται κατά βαθμίδα επί της κεφαλής των πασσάλων

είτε με σιδερένια ελάσματα, σάκους τσιμέντων, έτοιμων πασσάλων, είτε με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών γρύλων. Οι καθιζήσεις μετριοούνται με μηκυνσιόμετρο ή παρατηρούνται οπτικά. Για κάθε δοκιμαστική φόρτιση τηρείται πρωτόκολλο και χαράσσεται το αντίστοιχο διάγραμμα Φορτίο–Καθίζηση και Χρόνος–Καθίζηση.

1.5 ΕΡΕΥΝΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Το έδαφος και το υπόγειο νερό θα πρέπει να εξεταστούν μη τυχόν και περιέχουν συστατικά επιβλαβή, από χημικής απόψεως, για το έργο, κυρίως για τα κονιάματα, το σκυρόδεμα και τα μεταλλικά στοιχεία της κατασκευής. Μεταξύ των επιβλαβών συστατικών του εδάφους συγκαταλέγονται, ο γύψος ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) ο οποίος εμφανίζεται και ως ανυδρίτης (CaSO_4). Ο γύψος και ο ανυδρίτης δεν συναντώνται μόνο σε μαζικές επαναποθέσεις, πράγμα το οποίο είναι ανεπιθύμητο για τις κατασκευές, αλλά και διεσπαρμένος μέσα σε νεοπαγείς άργιλους και μάργας, σε ξηρές περιοχές, καθώς και σε διλουβιακά, αλουβιακά εδάφη. Το τσιμέντο το καταστρέφει το λιγότερο διαδεδομένο και εύκολα διαλυτό, θειικό μαγνήσιο (MgSO_4) και το ανθρακικό μαγνήσιο (MgCO_3). Εδάφη που περιέχουν MgO πάνω του 2% σε όξινη διάλυση είναι επιβλαβή για το σκυρόδεμα. Εξαιρετικά επικίνδυνο είναι το χλωριούχο μαγνήσιο (MgCl_2) το οποίο όμως δεν

συναντάται συχνά στο έδαφος. Ερευνάται επίσης η ύπαρξη θειούχου σιδήρου (FeSO_4) και ελεύθερο θειικό οξύ (H_2SO_4) τα οποία μαζί με την άσβεστο του τσιμέντου σχηματίζουν γύψο (CaSO_4), ένωση πολύ επιβλαβής για το σκυρόδεμα. Επίσης τα ιλυώδη εδάφη, η τύρφη, η οργανική ιλύς κ.λ.π. τα οποία περιέχουν πολλές οργανικές προσμίξεις, είναι πάντοτε επιβλαβής, γιατί κατά την αποσύνθεση τους σχηματίζουν άζωτο εν μέρη και θείο, τα οξέα των οποίων καταστρέφουν το τσιμέντο. Τα ίδια ισχύουν και για τα απορρίμματα των πόλεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

1. ΥΔΩΡ

Το νερό γρήγορα καθιστάτε κορεσμένο με αέρια και άλατα. Καθαρό νερό, μαλακό, σκληρότητας μικρότερης των 5 βαθμών της Γερμανικής κλίμακας διαλύει την άσβεστο του τσιμέντου. Αυτά τα νερά βρίσκονται συνήθως στα βουνά. Νερά λίγο οξυγονούχα, σκληρότητας μικρότερης των 7 βαθμών και περιεκτικότητας σε οξυγόνο μεγαλύτερη των 4 χιλιογράμμων ανά λίτρο, προσβάλουν τα μέταλλα. Νερά πλούσια σε ελεύθερο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) διαλύουν μέταλλα, άσβεστο και τσιμέντο. Ισχυρότερα δρουν εν διάλυση ελεύθερα, το θειικό οξύ, νιτρικό οξύ ή τα οργανικά οξέα εκτός όμως από αυτά, το ίδιο ισχύει και για νερό που περιέχει θειικά άλατα ή και θειώδη. Τα ύδατα των ιαματικών πηγών είναι αυτά που περιέχουν συνήθως αυτά τα συστατικά, όπως και ύδατα ελών, ύδατα αποχετεύσεων μεταλλείων ή βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Περιεκτικότητα σε γύψο μεγαλύτερη των 200 χιλιογράμμων ανά λίτρο είναι επιβλαβής. Στην περίπτωση νιτρικών και νιτρωδών προσμίξεων, περιεκτικότητας N₂O₅ μεγαλύτερη των 50 χιλιογράμμων ανά λίτρο είναι επιβλαβής.

Πολλά από τα επιβλαβή συστατικά του εδάφους ή και του υπόγειου ύδατος αποβάλλονται από τα νερά των βροχών.

Οι αναλύσεις του ύδατος εκτελούνται σε ειδικά εργαστήρια, ενώ η δειγματοληψία πρέπει να γίνεται σε περισσότερες θέσεις, καθώς είναι δυνατόν να μεταβάλλεται η περιεκτικότητα του ύδατος σε επιβλαβή συστατικά, κατά θέση και χρόνο. Η ποσότητα του προς ανάλυση ύδατος πρέπει να ανέρχεται τουλάχιστον σε 5 λίτρα και λαμβάνεται σε καθαρή φιάλη που σφραγίζεται με προσοχή για την παρεμπόδιση εισχωρήσεως ξένων σωμάτων μέσα σ' αυτή.

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Το εντός του εδάφους ύδωρ συνιστά το εδαφικό ύδωρ, το οποίο περιέχεται μέσα στα κενά των εδαφικών υλικών, εντός των ρωγμών ή μεγαλύτερων χώρων.

Υπόγειο ύδωρ καλείται το νερό που πληρή συνεχώς τα εδαφικά κενά, το υποκείμενο στη βαρύτητα ή την υδροστατική πίεση και όχι επί της επιφανειακής τάσης, και εφ' όσον βρίσκεται υπό ίση ή μεγαλύτερη πίεση από αυτή που έχει ο αέρας των κενών του εδάφους.

1.2 ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

Η εντός του γεωτρήματος στάθμη του υπόγειου ύδατος πρέπει να παρακολουθείται και μετριέται συνεχώς.

Με τη συσχέτιση γειτονικών φρεάτων, γεωτρημάτων κ.λ.π. μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για τη σύσταση του υπόγειου ύδατος στην περιοχή θεμελίωσης.

Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται στην περίπτωση απότομων μεταβολών της στάθμης του υπόγειου ύδατος εντός του γεωτρήματος. Μια αιφνίδια αναπήδηση ύδατος σημαίνει διάτρηση αδιαπέρατου στρώματος και συνάντηση διαπερατού από νερό υπό πίεση. Πάντοτε επιβάλλεται η ανάλυση του νερού για τον εντοπισμό τυχόν επιβλαβών συστατικών που μπορεί να επιδράσουν αρνητικά στα υλικά θεμελίωσης. Η δειγματοληψία γίνεται με κατάλληλο κλειστό κυλινδρικό σωλήνα, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με τις ράβδους εξαρτήσεως, και φέρει κάτω βαλβίδα, η οποία κρατιέται κλειστή με τη βοήθεια ενός ελατηρίου. Το ελατήριο πιέζεται απ' ευθείας, όταν ο δειγματολήπτης ακουμπήσει στον πυθμένα του γεωτρήματος.

1.3 ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Πολλές φορές για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών σε νερό γίνεται χρήση υπόγειου νερού, όπου αυτό υπάρχει. Από τις πιο συχνές χρήσεις υπόγειου νερού είναι η περίπτωση της άρδευσης περιοχών, όπου ολόκληρη η περιοχή αρδεύεται από άντληση υπόγειου νερού, όταν

υπάρχει έλλειψη επιφανειακού νερού εξ αιτίας της ξηράς περιόδου.

Συγκεκριμένα σε περίπτωση που το νερό, έπειτα από τους δειγματοληπτικούς ελέγχους, αποδειχτεί κατάλληλο χωρίς επιβλαβής χημικές ουσίες και προσμίξεις, θα μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για την άρδευση των κήπων του κτιρίου μας.

Και για τις αστικές ανάγκες όμως η άντληση υπόγειου νερού αποτελεί την κυριότερη πηγή αύξησης της παροχής του νερού. Αρκετές φορές μάλιστα η άντληση του νερού γίνεται στο σύστημα διανομής για να καλυφθούν οι ανάγκες, όπως επίσης και για βιομηχανική χρήση. Μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανικές χρήσεις του υπόγειου νερού είναι για ψυκτικές ανάγκες, αφού κανονικά το υπόγειο νερό έχει θερμοκρασία 15⁰C και μικρότερη.

Μετά την ψυκτική χρήση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς στην παραγωγή.

Η απόφαση για την χρήση υπόγειου νερού συχνά εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του νερού και από το οικονομικό κόστος το οποίο συνεπάγεται αυτή η χρήση. Για την εκτίμηση της διαθεσιμότητας πρέπει να γίνει ολοκληρωμένη υδρολογική μελέτη του υπόγειου υδροφορέα της περιοχής, έτσι ώστε να εκτιμηθεί με αξιοπιστία η εγγυημένη παροχή από τον υδροφορέα.

Τα πλεονεκτήματα του υπόγειου νερού περιλαμβάνουν το γεγονός της μικρής εξάτμισης και άρα των μικρών σχετικών απωλειών, το ότι γενικά κινείται πολύ αργά και άρα μπορεί κανείς να μεταφέρει άμεσα νερό από ένα σημείο υδροληψίας σε ένα σημείο κατανάλωσης χωρίς

την παρεμβολή συστημάτων εκτροπής κ.λ.π., και τέλος, την ικανότητα να φιλτράρει τα φερτά υλικά και κάτω από κατάλληλες συνθήκες να καθαρίζει το νερό. Μειονεκτήματα είναι η ανάγκη άντλησης που σημαίνει κατανάλωση ενέργειας, η έλλειψη αμεσότητας στις μετρήσεις των ποσοτήτων, αδυναμία καθορισμού με μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας της εγγυημένης ποσότητας και τέλος, μερικές φορές, η ανάμιξη του υπόγειου νερού με ρυπαντές, όπως π.χ. με τα διάφορα φυτοφάρμακα που με τη βροχή εισδύουν στον υπόγειο ορίζοντα και προκαλούν ρύπανση.

Πριν την ανάπτυξη του υπόγειου υδατικού δυναμικού είναι αναγκαία η εκτίμηση της εγγυημένης παροχής. Πάντως γενικά ο όρος συνδέεται με το ποσό του νερού που μπορεί να αντληθεί από ένα υδροφορέα χωρίς αντίστροφα να επηρεάζεται η ποσότητα του νερού σε αποθήκευση μέσα σε μια μακρά χρονική περίοδο. Επίσης πριν από την απόφαση χρήσης των υπόγειων αποθεμάτων θα πρέπει να ελέγχεται κατά πόσο υπάρχει φυσική τροφοδοσία προς τον υπόγειο υδροφορέα, όπως επίσης και η δυνατότητα για τεχνητή τροφοδοσία.

Με τον όρο τεχνητή τροφοδοσία εννοούμε τις δραστηριότητες του ανθρώπου με τις οποίες το πλεονάζον επιφανειακό νερό τροφοδοτεί τον υπόγειο υδροφορέα. Η τροφοδοσία αυτή μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως π.χ. από πηγάδια, γεωτρήσεις, με καταιονισμό του νερού πάνω στην επιφάνεια έτσι ώστε να μπορέσει να διηθηθεί κ.λ.π. Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου τροφοδοσίας απαιτεί προηγούμενη εμπεριστατωμένη

εξέταση της γεωλογίας της περιοχής, που θα υποδείξει το καταλληλότερο σημείο τροφοδοσίας.

Αντικειμενικός σκοπός ενός προγράμματος χρήσης υπόγειου νερού είναι η παροχή νερού με το λιγότερο κόστος για την κάλυψη συγκεκριμένης ζήτησης.

1.4 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η ποιότητα του νερού και η διατήρησή της είναι ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που αφορούν στην ανάπτυξη των υδατικών πόρων, πρόσφατα μάλιστα πολύ περισσότερο από ότι στο παρελθόν εξ αιτίας της αυξανόμενης αστικοποίησης, της εντατικοποίησης της γεωργίας και της ευρύτερης ανάπτυξης της βιομηχανίας.

Ο όρος ποιότητα νερού αναφέρεται στην κατάσταση δοσμένου σωματιδίου νερού. Περιγράφεται συνήθως με διάφορους δείκτες όπως η θερμοκρασία, το διαλυμένο οξυγόνο (DO), το βιομηχανικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD), διάφορα κατιόντα (σόδα, ποτάσα κ.λ.π.) και ανιόντα (νιτρικά κ.λ.π.), αιωρούμενα φερτά σωματίδια κ.λ.π. Το ποιες παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή της ποιότητας είναι και θέμα που έχει σχέση με το τι ενδιαφέρει από πλευράς ποιότητας και άρα, με τη χρήση του νερού. Για παράδειγμα για οικιακή χρήση ενδιαφέρουν οι επιπτώσεις στην υγεία, η γεύση και η σκληρότητα του νερού και άρα οι παράμετροι που περιγράφουν την ποιότητα θα είναι οι σχετικές με τοξικά υλικά, επιβλαβείς οργανισμούς, χρώμα, γεύση και οσμή του νερού, το ασβέστιο, το μαγνήσιο

και το σίδηρο που περιλαμβάνονται σε αυτό. Για τη βιομηχανική πάλι χρήση ενδιαφέρει η χημική συμβατότητα του νερού με διάφορες βιομηχανικές διαδικασίες και άρα οι παράμετροι θα έχουν σχέση με την περιγραφή ειδικών χημικών συστατικών του νερού, όπως επίσης και με το χρώμα του. Πρέπει επομένως να είναι γνωστή εκ των προτέρων η συγκεκριμένη χρήση του νερού έτσι ώστε να απομονωθούν οι σχετικές παράμετροι που περιγράφουν την ποιότητα του σε σχέση με τη συγκεκριμένη χρήση, που θα πρέπει να γίνει προσπάθεια να διατηρηθεί, ώστε το νερό να είναι κατάλληλο για τη συγκεκριμένη χρήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

1. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

1.1 Γενικά

Η τέχνη των θεμελιώσεων είναι τόσο παλιά, όσο και η τέχνη των κατασκευών. Στο παρελθόν θεωρούσαν τη θεμελίωση ως μία κατασκευή που μεταβίβαζε τα φορτία από την ανωδομή στο έδαφος, χωρίς να ενδιαφέρει τόσο πολύ το οικονομικό θέμα. Σήμερα όμως η οικονομία ενδιαφέρει εφόσον η θεμελίωση, αν δεν προσέξει κανείς, είναι δυνατόν να αποτελέσει ένα αστάθμητο παράγοντα κόστους.

Σε κάθε περίπτωση οι θεμελιώσεις αποτελούνται από δύο διακεκριμένα τμήματα ή αντικείμενα μελέτης:

- ◆ Την κατασκευή, και ιδιαίτερα αυτή που βρίσκεται κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια.
- ◆ Το έδαφος που φέρει την κατασκευή.

Καθένα από τα δύο τμήματα εξαρτάται από το άλλο και τα δύο μαζί αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο ή μια σύνθεση. Έτσι, σήμερα εφαρμόζουμε πολύ πλατιά τα αποτελέσματα της εδαφομηχανικής για τη μόρφωση της κατασκευής που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Πραγματικά, η συμπεριφορά του εδάφους όπου

εδράζεται η κατασκευή, για μία φόρτιση, είναι βασικού ενδιαφέροντος προκειμένου να βρει κανείς τις σχετικές τιμές κόστους των διαφόρων τύπων θεμελίωσης, που θα ταίριαζαν σε κάθε ειδική περίπτωση του εδάφους θεμελίωσης.

Επειδή υπάρχουν πολλοί παράγοντες που καθορίζουν τη συμπεριφορά του εδάφους που φορτίζεται, δε δίνεται καμία συγκεκριμένη απάντηση για τη λύση του προβλήματος. Κάθε θεμελίωση είναι ένα ειδικό πρόβλημα και θα πρέπει να θεωρείται ότι έχει σχέση με τις εκάστοτε τοπικές συνθήκες. Ο Terzaghi έλεγε ότι μόνη της η εδαφομηχανική δε θα μπορέσει ποτέ να εφαρμοσθεί για τη λύση των προβλημάτων θεμελίωσης. Το πρόβλημα της αλληλεπίδρασης και η χρήση των δεδομένων του εδάφους απαιτούν αντίστοιχα πειράματα και σχετική κρίση. Η κύρια όμως αποστολή της θεμελίωσης είναι να στηρίξει την κατασκευή, ώστε κατά τη διάρκεια της ζωής της να μην συμβούν καταστροφές και απαράδεκτες υποχωρήσεις. Αυτό, βέβαια, θα πρέπει να το πετύχουμε με έναν οικονομικό τρόπο.

Στις καινούργιες κατασκευές οι καταστροφές είναι λίγες και στις λίγες αυτές περιπτώσεις η καταστροφή οφείλεται σε θραύση του εδάφους. Σε κάθε έδαφος που δεν είναι βραχώδες η κατασκευή βυθίζεται κατά ένα ποσοστό. Το πρόβλημα που δημιουργείται στις καινούργιες θεμελιώσεις είναι να καθορίσει κανείς το πρόσθετο εκείνο καθίζησης που μπορεί να παρουσιαστεί, χωρίς να συμβεί κάποια καταστροφή στην κατασκευή. Το γεγονός αυτό εξαρτάται από τον τύπο της ανωδομής, από τον τύπο της

θεμελίωσης, από τις σχέσεις των γειτονικών θεμελιώσεων και από τα χαρακτηριστικά του εδάφους. Έτσι η εδαφομηχανική παίζει σπουδαίο ρόλο και τελικά κανένας τρόπος θεμελίωσης δεν είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί, αν δεν έχουν ερευνηθεί όλοι οι πιθανοί τύποι θεμελίωσης.

1.2 ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

Οι θεμελιώσεις γενικά διαιρούνται σε δύο κατηγορίες:

⇒ Θεμελιώσεις που κατασκευάζονται σε υγρό ή ξηρό έδαφος ή και λίγο κάτω απ' το φρεάτιο ορίζοντα.

⇒ Θεμελιώσεις που κατασκευάζονται κυρίως κάτω από την επιφάνεια του νερού (θάλασσας ή φρεάτιας στάθμης).

1.2.1 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΓΡΟ Η ΞΗΡΟ ΕΔΑΦΟΣ

Στην πρώτη κατηγορία δε λαμβάνεται συνήθως καμία ειδική φροντίδα για να απομακρύνονται τα νερά, μολονότι μια μικρή αντλία είναι πάντα χρήσιμη για τυχόν υπόγειους υδραβλούς ή αρτεσιανό νερό.

Στη συνέχεια οι θεμελιώσεις, ανάλογα με τον τρόπο που μεταβιβάζουν τα φορτία στο έδαφος, διακρίνονται σε:

◆ Μοναχικές ή θεμελιώσεις με πέδιλα ή θεμελιώσεις με πεδιλοδοκούς, και

♦ Πεδιλοσειρές, γενικές ή μερικές κοιτοστρώσεις, κελυφωτές θεμελιώσεις κ.λ.π.

1.2.2 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Στη δεύτερη κατηγορία ο παράγοντας νερό είναι βασικός, οπότε ανάλογα με την περίπτωση τις διακρίνουμε σε:

♦ Βαθιές θεμελιώσεις, που γίνονται με βαθιές εκσκαφές (οπότε παρουσιάζονται προβλήματα ακυρώσεως, υποστυλώσεων, κατασκευής διαφραγμάτων, εμπήξεις πασσαλοσανίδων), και

♦ Θεμελιώσεις με πασσάλους. Επίσης, στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι θεμελιώσεις σε εδάφη πού κατολισθαίνουν, όπου το νερό είναι η βασική αιτία ολίσθησης.

Τέλος, οι θεμελιώσεις, τόσο κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, όσο και σε γειτονικές περιοχές ποταμών και λιμνών, οι διανοίξεις σηράγγων, οι πολύ μεγάλες τομές του εδάφους, οι θεμελιώσεις μεγάλων χωμάτινων όγκων, αεροδρομίων, απαιτούν πολύ καλή γνώση της ροής ή της συμπεριφοράς του υπόγειου νερού, οπότε θα πρέπει κατά κάποιο τρόπο να ενταχθούν στη δεύτερη κατηγορία.

1.2.3 ΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΥΣ

Εξαιτίας του υδροφόρου ορίζοντα οι θεμελιώσεις μας θα γίνουν με τη μέθοδο των πασσάλων.

Οι πάσσαλοι χρησιμεύουν κυρίως για να μεταφέρουν τα φορτία της ανωδομής μέσα από εδάφη που έχουν μικρή φέρουσα ικανότητα, σε πιο βαθιές στρώσεις που έχουν μεγαλύτερη φέρουσα ικανότητα. Επίσης, χρησιμοποιούνται για να παραλάβουν μεγάλες δυνάμεις άνωσης ή μεγάλα οριζόντια φορτία, ακόμα και όταν η κατασκευή εδράζεται πάνω σε μαλακά εδάφη.

Εκτός από τις περιπτώσεις αυτές, οι πάσσαλοι χρησιμοποιούνται κάθε φορά που πρόκειται να εδραστεί μια κατασκευή σε περιοχές όπου υπάρχει πολύ νερό (παραθαλάσσιες περιοχές, παραποτάμιες, κοντά σε λίμνες κ.λ.π.).

Στις περιπτώσεις που, οι πάσσαλοι εδράζονται πάνω σε στρώσεις με μεγάλη φέρουσα ικανότητα, όπως βράχοι, άμμος πυκνά διαστρωμένος ή χαλίκια, ονομάζονται πάσσαλοι εδράσεως. Αντίθετα, όταν οι πάσσαλοι μεταφέρουν όλο το φορτίο, μέσω της τριβής της παράπλευρης επιφάνειάς του και του εδάφους, ονομάζονται πάσσαλοι τριβής ή αιωρούμενοι πάσσαλοι.

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους διακρίνονται σε:

♦ Προκατασκευασμένους πασσάλους, που μπήγονται στο έδαφος με τη βοήθεια κρουστικών μηχανημάτων. Οι πάσσαλοι αυτοί μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα, σίδηρο ή ενισχυμένο ξύλο.

♦ Κοχλιωτούς, σωληνωτούς, ξύλινους, σύνθετους και έκχυτους, που για να κατασκευαστούν χρειάζεται να βυθίσουμε στο έδαφος ένα μεταλλικό σωλήνα, τον οποίο γεμίζουμε στη συνέχεια με σκυρόδεμα ανασύροντας τον.

Οι πρώτοι συνήθως ονομάζονται και μετακινήσιμοι πάσσαλοι, γιατί μετακινείται το έδαφος καθώς ο πάσσαλος μπηγεται σ' αυτό.

Στα πλαστικά εδάφη ή σ' αυτά που είναι σχεδόν πλαστικά, αλλά βρίσκονται σε κατάσταση κορεσμού, η κρούση του σκυροδέματος δημιουργεί στο έδαφος μια κίνηση προς τα πάνω, που είναι ανάλογη μ' αυτήν που προκαλείται όταν βυθίσουμε ένα σώμα μέσα στο νερό. Η ανύψωση αυτή του εδάφους, μέσα στο οποίο κρούμε το σκυρόδεμα για να συμπκνωθεί καλά ο πάσσαλος, μπορεί να έχει ως συνέπεια ή να ανασηκωθεί σ' όλη του τη μάζα, αν είναι αρκετά ανθεκτικός, ή να σπάσει η στήλη του σκυροδέματος, αν είναι ακόμα νωπή. Σχετικά με τον δεύτερο κίνδυνο, ο μόνος τρόπος για να αποφύγει κανείς τις καταστροφές, είναι να σκυροδετεί τους πασσάλους, αρχίζοντας από τη μέση και τελειώνοντας στην περίμετρο και ποτέ το αντίστροφο. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται όταν μερικές στρώσεις του εδάφους παρουσιάζουν μεταβλητούς συντελεστές οριζόντιας αντίστασης. Τότε δε θα πρέπει να περιμένει κανείς να έχει ο πάσσαλος την ίδια διατομή μετά τη σκυροδέτηση, όταν αυτή γίνεται πάντα με τον ίδιο τρόπο

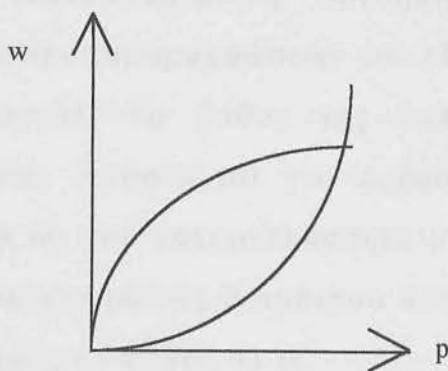
Όπως είναι γνωστό, ο σωλήνας, μέσα από τον οποίο πρόκειται να περάσει το σκυρόδεμα, ανασύρεται κατά διαστήματα που αντιστοιχούν σε στρώσεις των 20-50 cm,

αφού γεμίσουν οι τρύπες με τσιμέντο, ώστε να μην εισχωρήσει μέσα στο σωλήνα το νερό ή ακόμα και το μαλακό έδαφος. Αν δεν ληφθούν αυτά τα μέτρα τότε υπάρχει ο κίνδυνος να σχηματιστούν θύλακες από μαλακό έδαφος ή από ξεπλυμένο σκυρόδεμα.

Πολλές φορές για να απομακρυνθούν αυτά τα υλικά, χρησιμοποιείται συμπιεσμένος αέρας.

Αν η πίεση δεν είναι κανονική, τότε τα λεπτόκοκκα υλικά σκυροδέματος, παρασυρόμενα από τη μεγάλη πίεση εισέρχονται στο έδαφος. Τότε στον άξονα του πασσάλου μένουν τα χονδρόκοκκα υλικά, χωρίς φυσικά να παρουσιάζουν καμία συνοχή. Το αντίθετο συμβαίνει όταν κατασκευάσει κανείς τον πάσσαλο με αρκετά ξηρό σκυρόδεμα, εφόσον σε πολλές περιπτώσεις είναι δύσκολο να τον σκυροδετήσει με μαλακό υλικό. Τότε όμως, η τοποθέτηση μέσα στο έδαφος ενός σχετικά μαλακού σκυροδέματος δεν προξενεί τις πιο πάνω ανωμαλίες, αλλά μικροθραύσεις μετά την σκλήρυνση.

Η συμπεριφορά των πασσάλων εξαρτάται από τις αποστάσεις μεταξύ τους, οπότε διακρίνονται σε πασσαλοσειρές και σε πασσαλοομάδες. Η σχέση ανάμεσα στο φορτίο και στη βύθιση ενός πασσάλου που δέχεται την επίδραση μιας κατακόρυφης φόρτισης, φαίνεται στο σχήμα και είναι παρόμοια με την αντίστοιχη καμπύλη που αναφαινεται σ' ένα πέδιλο.



Σχέση μεταξύ βύθισης (w) και φορτίου (p) ενός πασσάλου.

1.2.3.1 ΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΤΟΙΧΟΙ

Η διαμόρφωση ενός πασσαλότοιχου εξαρτάται κυρίως από την ανάλυση των τάσεων που αναπτύσσονται στον πάσσαλο λόγω της κάμψης. Οι τάσεις αυτές είναι αποτέλεσμα των δυνάμεων που αναπτύσσονται εξαιτίας των κυματισμών και άλλων πλευρικών φορτίων. Τα πλευρικά φορτία στις περισσότερες παράλιες κατασκευές έχουν τόσο μεταβλητό μέγεθος, ώστε να απαιτείται μια πλήρης μελέτη για να υπολογιστούν τα φορτία που αναφέρονται στη μόρφωση του φορέα. Κατά προσέγγιση απλοποιημένες παραδοχές, όπως είναι η υπόθεση του σημείου για την ισοδύναμη σταθερή στήριξη, θεωρούνται σήμερα ανεπαρκές. Πραγματικά, η λύση αυτή θα πρέπει να είναι τελείως προσαρμοσμένη στις οριακές συνθήκες, που καθορίζονται από τους πασσάλους, και από την ίδια την κατασκευή. Επίσης, θα πρέπει οι υπολογισμοί να είναι ευέλικτοι για διαφορετικούς πασσάλους, με διαφορετικές ροπές

αδρανείας, και να ικανοποιείται η συνθήκη της μη γραμμικότητας μεταξύ των παραμορφώσεων του εδάφους και του φορτίου που ενεργεί. Το βάθος της έμπηξης των πασσάλων είναι μεγάλο. Αναφέρεται για παράδειγμα μία πλατφόρμα ύψους 85,4 m, που κατασκευάστηκε στο Μεξικό και εδραζόταν πάνω σε πασσάλους διαμέτρου 900 mm, που είχαν εισδύσει στο έδαφος σε βάθος 91 m.

1.2.3.2 ΟΙ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ

Σήμερα για να παραλάβουμε τα οριζόντια φορτία, πολύ σπάνια χρησιμοποιούμε λοξούς πασσάλους, εξαιτίας του μεγάλου κόστους που απαιτείται για την κατασκευή τους.

Έτσι, γίνεται προσπάθεια να μελετήσουμε κατά πόσο οι κατακόρυφοι πάσσαλοι μπορούν να παραλάβουν τις πλευρικές ωθήσεις της ανωδομής, που προέρχονται κυρίως από φορτία ανέμων, από σεισμούς και γενικά, από την οριζόντια κίνηση του εδάφους.

Σήμερα, οι πάσσαλοι χρησιμοποιούνται για να συντελέσουν και στην αποκατάσταση της ευστάθειας των πρανών, όταν αυτά είναι επιρρεπή σε κατολίσθηση. Στις περιπτώσεις αυτές η ροπή που αναπτύσσεται από τον όγκο του εδάφους, που τείνει να μετακινηθεί, αντισταθμίζεται από τη ροπή των δυνάμεων τριβής οι οποίες αναπτύσσονται ανάμεσα στους πασσάλους και το έδαφος. Στη περίπτωση που το έδαφος είναι σχιστολιθικό ή σκληρός άργιλος, για την ευστάθεια των πρανών μπορεί να χρησιμοποιηθούν

πάσσαλοι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η διάμετρος των πασσάλων αυτών κυμαίνεται μεταξύ 1,0 και 1,5 m. Η τοποθέτηση τους γίνεται μέσα σε τρύπες που ανοίγονται από πριν με γεώτρηση.

Είναι ακόμα γνωστή η συμπεριφορά των πασσάλων που φορτίζονται πλευρικά από την άποψη της αλληλεπίδρασης τους με το έδαφος. Έτσι, εφόσον πρόκειται για θεμελιώσεις σημαντικών έργων, για τη σωστή εκτίμηση της ευστάθειας του εδάφους, απαιτείται:

α. Μια έρευνα ή ένας θεωρητικός υπολογισμός που να βασίζεται στη θεωρία για την ελαστικότητα ή την πλαστικότητα της συμπεριφοράς, ή

β. Μια μελέτη βασισμένη σε ομοιώματα, που η κατασκευή τους να αναφέρεται σε καταστάσεις που είναι δύσκολο να τις μελετήσει κανείς θεωρητικά.

Εκτός από τους λόγους αυτούς, η συμπεριφορά τους βασίζεται και στον τρόπο κατά τον οποίο γίνεται η εκτέλεση. Έτσι, ενώ η σχετική πυκνότητα του εδάφους γύρω από τον πάσσαλο αυξάνεται αν ο πάσσαλος είναι προκατασκευασμένος, αντίθετα μειώνεται αν ο πάσσαλος είναι έγκυτος. Οι μεταβολές αυτές της σχετικής πυκνότητας έχουν σημασία όταν πρόκειται να υπολογίσουμε την πραγματική κατανομή των φορτίων γύρω από τον πάσσαλο.

Οι πάσσαλοι, ανάλογα με την αντίσταση που προβάλλουν, διακρίνονται σε:

α. Άκαμπτους.

β. Ημιάκαμπτους.

γ. Εύκαμπτους.

Οι άκαμπτοι πάσσαλοι, όταν δέχονται πλευρικές φορτίσεις, περιστρέφονται ως ανεξάρτητες μονάδες. Οι καμπτικές ροπές που παρατηρούνται στους πασσάλους αυτούς είναι μικρές. Έτσι, οι παραμορφώσεις, που οφείλονται στην περιστροφή, αυξάνονται γραμμικά με την απόσταση από το κέντρο περιστροφής.

Γενικά, οι πάσσαλοι συμπεριφέρονται ως άκαμπτοι όταν ισχύει η σχέση:

$$L_a/B < 10 \text{ ή } 12.$$

Οι εύκαμπτοι, ή πάσσαλοι μεγάλου μήκους, βασικά έχουν πολύ μεγάλο μήκος σε σχέση με τη διάμετρο τους:

$$L_a/B > 10.$$

Έτσι, οι καμπτικές παραμορφώσεις είναι μεγαλύτερες από εκείνες που προκαλούνται από την περιστροφή. Η συμπεριφορά τους δεν επηρεάζεται από την αύξηση του μήκους του πασσάλου.

Οι ημιεύκαμπτοι πάσσαλοι, ή πάσσαλοι που έχουν σχετικά μεγάλο μήκος, περιστρέφονται μέσα στο έδαφος όταν δέχονται πλευρικά φορτία και οι πλευρικές παραμορφώσεις συμβάλλουν πολύ στις οριζόντιες μετακινήσεις της κεφαλής του πασσάλου.

Η συμπεριφορά των πασσάλων αυτών επηρεάζεται από το μήκος τους.

Οι πλευρικά φορτιζόμενοι πάσσαλοι, ανάλογα με τον τρόπο που παραμορφώνεται η κεφαλή τους, μπορούν να διακριθούν σε:

⇒ Ελεύθερους πασσάλους. Οι πάσσαλοι αυτοί με την κεφαλή ελεύθερη μπορούν εύκολα να περιστρέφονται. Οι καμπτικές ροπές στον πάσσαλο και κοντά στην επιφάνεια του εδάφους είναι θετικές και ενεργούν κατά την ίδια διεύθυνση που ενεργεί και το φορτίο.

⇒ Αυτοπαραμορφούμενοι, ή πάσσαλοι με σταθερή κεφαλή.

Επειδή το έδαφος γύρο από έναν οριζόντια φορτιζόμενο πάσσαλο ξεπερνά πολλές φορές την αντοχή του, συνήθως μπορούμε να αυξήσουμε την αντίσταση του σε πλευρική μετατόπιση, με τους πιο κάτω τρόπους:

1. Η πλευρική αντίσταση ενός πασσάλου, που εδράζεται κυρίως σε αμμώδες έδαφος, μπορεί να αυξηθεί σημαντικά αν μπήξουμε οριζόντια δυο πασσάλους.

2. Επίσης μπορεί να αυξηθεί αν τοποθετήσουμε άμμο και χαλίκια γύρο από τις πλευρικά φορτιζόμενες πασσαλοσειρές ή πασσαλοομάδες. Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για εδάφη που αποτελούνται από πολύ μαλακό ή και σκληρό άργιλο, ή όταν οι πάσσαλοι δέχονται πλευρικές επαναλαμβανόμενες φορτίσεις. Το ύψος του επιχώματος γύρο από τον πάσσαλο περιορίζεται από τη φέρουσα ικανότητα που έχει το έδαφος.

3. Η πλευρική αντίσταση του οριζόντια φορτιζόμενου πασσάλου μπορεί να αυξηθεί αν τελικά τοποθετήσουμε γύρο από κάθε πάσσαλο ένα κομμάτι σκυρόδεμα. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συχνά σε πολύ μαλακά εδάφη. Τα κομμάτια

τοποθετούνται απευθείας πάνω στο σώμα του πασσάλου, ή χύνονται μέσα στο έδαφος πριν από την τοποθέτηση του πασσάλου.

Τέλος, η πλευρική αντίσταση του πασσάλου σε μια οριζόντια καταπόνηση μπορεί να αυξηθεί αν:

4. Η διατομή του στο πάνω μέρος της αυξηθεί, ώστε να παρουσιάσει μεγαλύτερη ακαμψία. Η αύξηση της διατομής μπορεί να γίνει όπως φαίνεται στο σχήμα.

Η φέρουσα ικανότητα του πασσάλου σε οριζόντια καταπόνηση εξαρτάται από τη φύση του εδάφους και από την ευκαμψία του πασσάλου. Το γεώδες πρίσμα που αντιστέκεται στην οριζόντια φόρτιση συνήθως έχει τη μορφή του σχήματος . Η γωνία δ που σχηματίζει η επιφάνεια ΒΓΔΕ, ισούται με: $\delta = \pi/4 + \varphi/2$.

Το ύψος του πρίσματος t_0 είναι συνάρτηση της ευκαμψίας του πασσάλου. Όταν πρόκειται για πασσαλοομάδες, η μορφή του πρίσματος εξαρτάται από την απόσταση των πασσάλων μεταξύ τους, από τη διάμετρο τους και από τη φύση του εδάφους.

Όταν υπερβούμε το ελάχιστο όριο της αντοχής του εδάφους, αρχίζουν να δημιουργούνται σ' αυτό μικροθραύσεις και τελικά, όταν ξεπεραστεί το όριο αντοχής σε διάτμηση, στην επιφάνεια του εδάφους παρουσιάζονται ρωγμές. Για να αποφύγουμε τις ρωγμές τοποθετούμε ειδικούς κεφαλόδεσμους.

Η μορφή των ρωγμών αυτών εξαρτάται από τη διάμετρο των πασσάλων, από την απόσταση μεταξύ τους και από το αν πρόκειται για πασσαλοομάδες ή πασσαλοσειρά.

Η όλη εικόνα στην επιφάνεια της θραύσης δεν διαφέρει καθόλου από την αντίστοιχη που αναφέρεται στη ροή γύρω από ένα ή περισσότερα αντικείμενα. Άλλωστε και στην προκείμενη περίπτωση, εφόσον έχουμε ξεπεράσει τις ελαστικές παραμορφώσεις, θα έχουμε ουσιαστικά μια πλαστική ροή του εδάφους γύρω από τους πασσάλους.

Το βάθος του πρίσματος t_0 εξαρτάται από τις συνθήκες φόρτισης του πασσάλου και από τη φύση του εδάφους. Από το διάγραμμα που φαίνεται στο σχήμα μπορούμε να προσδιορίσουμε, για μία μετακίνηση της πασσαλοομάδας, το βάθος θραύσης t_0 εξαιτίας της φόρτισης H , αδιάστατων παραμέτρων t/t_0 και $H/\gamma \cdot t_0^2$, για διάφορες τιμές του λόγου B/t_0 και για ένα αμμώδες έδαφος ($\varphi=31,5 \div 430$ και $\gamma=1,8t/m^3$).

Κεκλιμένοι πάσσαλοι, που βρίσκονται σε διάταξη πασσαλοομάδας, μπορούν να υποστούν μεγάλες καμπτικές ροπές κοντά στις κεφαλές τους, όταν το έδαφος γύρω από την πασσαλοομάδα πάθει καθίζηση, λόγω του υποβιβασμού της φρεάτιας στάθμης ή λόγω της πρόσθετης φόρτισης που προκαλείται από την κατασκευή ενός επιχώματος.

Οι καμπτικές ροπές που αναπτύσσονται στους πασσάλους και στο σημείο της κεφαλής είναι αρνητικές, δηλαδή ενεργούν αντίθετα από τη διεύθυνση της ροπής ή της παραμόρφωσης εξαιτίας της φόρτισης.

Μεγάλες τιμές στις καμπτικές ροπές μπορούν να παρατηρηθούν και στο μέσο των πασσάλων και είναι δυνατό να συμβάλλουν στη θραύση ενός κεκλιμένου πασσάλου. Οι μεγάλες καμπτικές ροπές αναπτύσσονται όταν οι πάσσαλοι πρόκειται να παραλάβουν το φορτίο από ένα μεγάλο

επίχωμα, ή εξαιτίας της στερεοποίησης μιας συμπιεστής στρώσης.

Το δυναμικό πρόβλημα που δημιουργείται στις θεμελιώσεις με πασσάλους είναι σχεδόν άλυτο. Είναι όμως πάντα δυνατό να μορφωθεί ένα απλό πρότυπο, πάνω στο οποίο να μελετήσει κανείς προσεγγιστικά μία πιθανή συχνότητα συντονισμού.

Συνήθως χρησιμοποιούμε το πρότυπο του ελατηρίου που φορτίζεται οριζόντια. Έτσι, αν είναι:

E: είναι το μέτρο του Young

L: είναι το βασισμένο μήκος,

E_s: είναι το μέτρο ελαστικότητας του εδάφους,

I: είναι η ροπή αδρανείας της διατομής του πασσάλου, τότε αν υποθεθεί ότι το μέτρο ελαστικότητας του εδάφους είναι σταθερό σε βάθος, μπορεί να οριστεί μία συνάρτηση ακαμψίας, ως:

$$\Psi(Z_{\max})=2E_sL^4/EJ$$

Έτσι, η οριζόντια σταθερά του ελατηρίου θα είναι:

$$K_h=P_h/\Delta_h=\kappa EJ(Z_{\max}/L)^3$$

Από το σχήμα υπολογίζουμε το Z_{max}, και από το σχήμα για την τιμή του Z_{max} υπολογίζουμε το u. Έτσι, από την πάνω εξίσωση μπορούμε να βρούμε τη σταθερά του ελατηρίου με την οποία μπορούμε να βρούμε τη φυσική συχνότητα του συστήματος f_n.

Αν υποθέσουμε ότι έχουμε n πασσάλους, που φορτίζονται οριζόντια από μία δυναμικά κινούμενη μάζα m , και ότι η μάζα των πασσάλων είναι πολύ μικρή σε σχέση με τη μάζα m , τότε η φυσική συχνότητα του συστήματος θα είναι:

$$f_n = 1/2 \pi \sqrt{2K_h/m}$$

1.2.3.3 ΟΙ ΑΜΜΟΠΑΣΣΑΛΟΙ- ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Σε πολλές περιπτώσεις είναι ανάγκη να κατασκευάσει κανείς μία κατασκευή ή ένα επίχωμα πάνω σε πολύ λεπτόκκοκα εδάφη που έχουν μικρή αντοχή σε διάτμηση. Η αρχική αντοχή του εδάφους μπορεί να είναι τόσο μικρή ώστε να μην μπορεί χωρίς θραύση να φέρει το βάρος της κατασκευής. Όταν όμως μπορέσει κανείς με μια ανάλογα γρήγορη άντληση να αποστραγγίσει το έδαφος, τότε γίνεται μια στερεοποίηση με την ίδια ταχύτητα με την οποία φορτίζεται το έδαφος. Έτσι, για να επιταχύνουμε την αποστράγγιση μέχρις ενός βάθους όπου βρίσκεται ένα αδιαπέρατο στρώμα εδάφους, χρησιμοποιούμε αμμοπάσσαλους που έχουν διάμετρο περίπου 60 cm σε μία διάταξη τριγωνικής ή τετραγωνικής σχάρας όπου κάθε κορυφή απέχει απ' την γειτονική της 3÷5 m. Η επιφάνεια του εδάφους καλύπτεται πάλι από ένα επιφανειακό φίλτρο πάνω στο οποίο κατασκευάζεται μετά το επίχωμα.

Όσο αυξάνει το φορτίο, το νερό διαφεύγει απ' το έδαφος μέσα στον άμμο του πάσσαλου και από εκεί στην εξυγιαντική ενδιάμεση στρώση. Ο έλεγχος της ταχύτητας της στερεοποίησης μπορεί να ελεγχθεί σύμφωνα με την απόσταση των αμμοπάσσαλων μεταξύ τους και απ' την διάμετρο τους.

Θα πρέπει να δοθεί όμως κάποια προσοχή ώστε να μη διαταραχθεί η ευστάθεια του εδάφους απ' τον αριθμό των πασσάλων ή απ' ότι, λόγω της αποστράγγισης θα αυξηθεί πολύ η συμπιεστότητα, οπότε υπάρχει κίνδυνος αστοχίας του εδάφους εξαιτίας της ίδιας της αποστράγγισης.

Όταν όμως πρόκειται να αποξηράνουμε προσωρινά μία περιοχή για να κατασκευάσουμε π.χ. τα βάθρα μιας γέφυρας, ένα αντλιοστάσιο ή ακόμα διάφορες άλλες κατασκευές, χρησιμοποιούμε τα λεγόμενα σημεία άντλησης (well points).

Έτσι, αν το βάθος εκσκαφής είναι κάτω απ' το φρεάτιο ορίζοντα και είναι μεγαλύτερο από 4,5÷5,0 m, τότε, με αντλήσεις που γίνονται σε διάφορα στάδια, πετυχαίνουμε τη σταθεροποίηση του εδάφους. Όταν η ποσότητα που αντλείται από μερικά σημεία είναι μικρή, τότε με ένα σύστημα εκτόξευσης νερού πετυχαίνουμε να δώσουμε μία συνέχεια στη ροή του νερού από το έδαφος προς τα έξω.

Αν η διαπερατότητα είναι ακόμα πιο μικρή, δηλαδή 10^{-6} cm/sec περίπου, τότε η άντληση δεν μπορεί να γίνει μόνο με αντλίες γιατί οι δυνάμεις συνάφειας είναι πολύ μεγάλες. Τότε η αποστράγγιση μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της στερεοποίησης. Η στερεοποίηση αυτή μπορεί να γίνει με μία αντλία κενού. Πραγματικά, μέσα σ' ένα

διάτρημα διαμέτρου 20 cm, που γίνεται συνήθως με τη χρήση ενός γεωτρύπανου, τοποθετείται ένα φίλτρο και γύρο από αυτό ένας διάτρητος σωλήνας. Στο πάνω μέρος της γεώτρησης και γύρο από το σωλήνα τοποθετείται πυκνή άργιλος και με τη δημιουργία κενού επιτυχαίνεται η άντληση.

Σήμερα, για τη γρήγορη κατασκευή μεγάλων οδικών έργων, χρησιμοποιούνται και οριζόντια σημεία άντλησης, όπως φαίνεται στη φωτογραφία.

Συνήθως η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε αμμώδη εδάφη. Το βάθος τοποθέτησής τους είναι μεταξύ 2,5 έως 6,0m και εξαρτάται κύρια από τη θέση του υπόγειου φρεάτιου ορίζοντα. Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι:

- Γρήγορη τοποθέτηση με μικρό αριθμό τεχνιτών
- Κανένας κίνδυνος θραύσης των σωλήνων γιατί τοποθετούνται κάτω από το φρεάτιο ορίζοντα.
- Γρήγορος υποβιβασμός της φρεάτιας στάθμης
- Μικρότερες καταστροφές στις γύρο κατασκευές γιατί αποστραγγίζονται μόνο τα 30÷50% της ολικής ποσότητας του νερού.

Εκτός από τις πιο πάνω μεθόδους, με τις οποίες μειώνουμε την εισροή του νερού στο χώρο εργασίας, χρησιμοποιούμε και τις πασσαλοσανίδες. Ειδικότερα η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν:

- Η εκσκαφή γίνεται μέσα σε ένα έδαφος όπου ο επιφανειακός φρεάτιος ορίζοντας εκτείνεται σε μεγάλη έκταση.

–Η πτώση της φρεάτιας στάθμης μπορεί να προκαλέσει ζημιές στις γειτονικές κατασκευές.

–Ο χώρος δεν είναι πολύ μεγάλος για μια βαθιά εκσκαφή.

Συνήθως η έμπηξη των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να φτάνει μέχρι την αδιαπέραστη στρώση (άργιλος ή βράχος), εφ' όσον βέβαια το βάθος τους δεν είναι πολύ μεγάλο. Τότε το νερό που μπαίνει από τις αποκοπτόμενες διαπερατές στρώσεις αντλείται κανονικά μέσω ενός συστήματος εμβολοφόρων αντλιών.

Αν όμως η αδιαπέρατη ζώνη βρίσκεται σε πολύ μεγάλο βάθος, τότε η εισροή του νερού μεγαλώνει με τις γραμμές ροής, το ποσοστό του νερού που θα μπει μέσα στο χώρο που αποκόπτεται με τις πασσαλοσανίδες και ανάλογα με το έδαφος.

Η χρησιμοποίηση στις κατασκευές των πασσαλοσανίδων δεν είναι γενική. Έτσι αν το έδαφος δεν είναι κατάλληλο για την έμπηξη τους όπως συμβαίνει με τα πυκνά διαστρωμένα αμμοχάλικα, τότε θα πρέπει η μέθοδος αυτή να αποκλειστεί και να χρησιμοποιηθούν σημεία άντλησης μέσα στο έδαφος (well points).

1.3 ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

Κάθε τεχνικό έργο οφείλει να είναι ικανό να παραλάβει τα φορτία για τα οποία είναι μελετημένο. Οι διατομές και οι διαστάσεις του έργου θα καθορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των φορτίων χωρίς υπέρβαση των τάσεων, αλλιώς θα προκαλούνται ρήγματα

επιζήμια για την ασφάλεια του έργου ή και καταστροφή του έργου.

Μετά την εξασφάλιση της αντοχής του έργου εξετάζεται η ευστάθεια του για να αποφευχθεί η ανατροπή και η ολίσθηση αυτού.

1. ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΑ

1.1 ΕΙΣΗ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΩΝ

Τα γεωτρήματα διακρίνονται στα χυμώδη και σε βραχίονα. Τα χυμώδη φαστάντα εξαρτώνται από το σκελετικό υπόγειο ή καλώς λέγεται και από την κλίση των στρωμάτων του σκελετού.

Εάν τα δεικνυτά στρώματα είναι χυμώδη ή σκελετικά και παρουσιάζονται τότε η ανάγκη σκελετοποίησης των γεωτρήσεων με βραχίονα πέφτει. Στα χυμώδη γεωτρήματα, τα όργανα ασφαλείας και τις μεθόδους εξασφάλισης.

1.1.1 ΚΡΟΙΣΤΙΚΑ ΓΕΩΤΡΥΜΑΤΑ

Η κροίστη γίνεται με ελαφύτερη κλίση ή με τεχνητά μηχανική αντιστάσεις κλίση. Για το χυμώδη υπόγειο όργανα ασφαλείας εφαρμόζονται σημαντικά.

Για την ασφαλή διακρίση ή κροίστην ελαφύτερη κλίση εφαρμόζονται με κροίστην σε σκελετούς με

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

1. ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΑ

1.1 ΕΙΔΗ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΩΝ

Τα γεωτρύπανα διακρίνονται στα κρουστικά και τα περιστροφικά. Τα περιστροφικά συστήματα επιτρέπουν τον σχηματισμό πυρήνα ο οποίος εξάγεται και μας δίνει σαφή εικόνα των στρωμάτων που συναντάμε.

Εάν τα διαπερατά στρώματα είναι χαλαρά ή συναντάμε νερό παρουσιάζεται τότε η ανάγκη επενδύσεως των γεωτρημάτων με μεταλλικό σωλήνα. Στα γεωτρύπανα γενικά διακρίνουμε, το όργανο προσβολής και τις ράβδους εξαρτήσεως.

1.1.1 ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΑ

Η κρούση γίνεται με ελεύθερη πτώση ή με ταχεία μηχανική παλινδρομική κρούση. Για τα χαλαρά εδάφη το όργανο προσβολής ονομάζεται αμμαντλία.

Για την περίπτωση σκληρών ή βραχωδών εδαφών η γεώτρηση επιτυγχάνεται με κρούσεις σε συνδυασμό με

ελαφριές στροφές, τα όργανα που χρησιμοποιούνται φαίνονται στο σχήμα. Σ' αυτή την περίπτωση το όργανο προσβολής αποτελείται από τον κόπτη, απλό ή σύνθετο, κατασκευασμένο από άριστο χάλυβα τοποθετημένο στο άκρο του γεωτρύπανου. Συνήθως αποφεύγεται ο απλός κόπτης και προτιμάται ο σύνθετος για την γρηγορότερη συντριβή του πετρώματος και αποφυγή σφηνώσεως του συστήματος στη περίπτωση ρωγμών του πετρώματος. Εάν η γεώτρηση δεν γίνεται μέσα στο νερό, τότε μεταβιβάζεται νερό μέσα στο γεώτρημα για τη μείωση της αναπτυσσόμενης θερμότητας και των φθορών του γεωτρύπανου. Τα συντρίμια του πετρώματος πολτοποιούνται και απομακρύνονται με τη βοήθεια μίας αμμαντλίας η οποία μας παρέχει πληροφορίες μόνο για την ποιότητα του πετρώματος.

Ο σωλήνας επενδύσεως, βυθίζεται με περιστροφικές κινήσεις ή με κατακόρυφες φορτίσεις. Ανάλογα με το πέτρωμα που συναντάμε, η επένδυση προηγείται της εκσκαφής, οπότε η λήψη των υλικών γίνεται εντός της επένδυσης, ή αντίστροφα εκσκαφή να προηγείται της επενδύσεως, οπότε η δειγματοληψία γίνεται από το άκρο αυτής. Το τελευταίο δεν συνιστάται για χαλαρά μη συνεκτικά εδάφη.

Οι μορφές του σχήματος εφαρμόζονται και στην περίπτωση μεμονωμένων βράχων, κορμών δέντρων κ.λ.π. σε όλες αυτές τις περιπτώσεις βέβαια απαραίτητη είναι η τροφοδοσία του γεωτρύπανου με νερό.

1.1.2 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΑ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΑ

Αυτά χρησιμεύουν, πρώτον για τη διάτρηση μαλακών εδαφών και ημιβραχωδών μαλακών πετρωμάτων. Διακρίνονται σε χειροκίνητα και μηχανοκίνητα. Τα περιστροφικά χειροκίνητα γεωτρήπανα χρησιμοποιούνται για βάθος μέχρι και 100 m.

Το όργανο προσβολής των χειροκίνητων περιστροφικών γεωτρήπανων, για την περίπτωση μαλακών εδαφών, επιτρέπουν και τη δειγματοληψία για την περίπτωση αργιλικών εδαφών, πηλωδών εδαφών και για την χαλάρωση στρωμάτων χαλικιών ή άμμου, χρησιμοποιούνται τα σπειροειδή τρυπάνια, για γεωτρήσεις μικρού βάθους σε χαλαρά ή αργιλώδη εδάφη χρησιμοποιείται τρυπάνι του σχήματος. Τα τρυπάνια όταν ανασυρθούν παρέχουν και δείγματα εδάφους.

Στην περίπτωση των μηχανοκίνητων ταχύστροφων γεωτρήπανων χρησιμοποιούνται ειδικά όργανα προσβολής, τα οποία για την περίπτωση βραχωδών εδαφών κατασκευάζονται από σκληρό χάλυβα με αδαμάντινες και χαλύβδινες προεξοχές. Τα όργανα αυτά προσβάλουν δακτυλιωτός τον πυθμένα και παρέχουν άριστο δείγμα από τον πυρήνα του πετρώματος. Η ανάσυρση του πυρήνα, επιτυγχάνεται με τη σφήνωση του, στο κατώτερο άκρο και υποβοηθείται ενδεχομένως από τη δημιουργία κενού μεταξύ του πυρήνα και του οργάνου προσβολής.

1.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι ράβδοι εξαρτήσεως είναι μεταλλικοί, συνήθως πολυμερής, αποτελούμενοι από στελέχη μήκους 3,0 ως 5,0 μέτρων, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με βλήτρα ή έχουν στροφές και βιδώνονται μεταξύ τους. Στην δεύτερη περίπτωση η περιστροφή του τρυπανιού πρέπει να γίνεται πάντοτε κατά τη φορά κοχλιώσεως των συνδέσεων γιατί διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος αποσυνδέσεως των στελεχών εντός του γεωτρήματος. Η διατομή των στελεχών είναι τετραγωνική, πλευράς 2,0 ως 4,0 cm.

Κατά τις γεωτρήσεις χρησιμοποιούνται και βοηθητικά εξαρτήματα και δευτερεύοντα όργανα προσβολής, όπως διευρυντικά τρυπάνια, περικοπτήρες και ξέστρα δειγματοληψίας, καθώς και διατάξεις κατευθύνσεως και αναρτήσεως των γεωτρήσεων.

Οι σωλήνες επενδύσεως χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις ασταθών ή και συμπαγών εδαφών όταν τα γεωτρήματα πρόκειται να παραμείνουν για μακρύ χρονικό διάστημα, όπως επίσης και για γεωτρήσεις κάτω από νερό. Συνήθως αποτελούνται από σωλήνες μήκους 4,0 m πάχους 3,0-5,0 mm και εσωτερικής διαμέτρου κατά 4,0 cm περίπου μεγαλύτερης της διατομής του τρυπανιού. Αυτοί συνδέονται μεταξύ τους είτε με κοχλίωση είτε με τηλεσκοπική προσαρμογή. Βυθίζονται με κρούσεις ή με περιστροφή και ανασύρονται όταν το γεώτρημα πάψει να είναι χρήσιμο ή εγκαταλείπονται όταν η εξαγωγή αυτών είναι ιδιαίτερα δύσκολη.

2. ΥΔΡΑΝΤΛΙΕΣ

Οι υδραντλίες είναι κατά κανόνα το πιο σπουδαίο στοιχείο του υδραυλικού συστήματος και στις πιο πολλές περιπτώσεις το πιο εκλεπτυσμένο και ακριβό. Μετατρέπουν την ηλεκτρική και και μηχανική ενέργεια σε υδραυλική με την συμπίεση του ρευστού προς το σύστημα.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των υδραντλιών είναι η ικανότητα τους να αναρροφήσουν κάποιο ποσό ρευστού κατά την αρχική εκκίνηση, χωρίς να απαιτηθεί η πλήρωση του σώματος της αντλίας και του αγωγού αναρροφήσεως με ρευστό. Οι υδραντλίες είναι συνεπώς αντλίες αυτομάτου αναρροφήσεως.

Υπάρχουν υδραντλίες σταθερής και μεταβαλλόμενης παροχής υπό σταθερές στροφές. Η μεταβολή της παροχής είναι δυνατόν να γίνει με πολλούς τρόπους (με χειριστήριο, αυτόματα, με υδραυλική ή ηλεκτρική εντολή, με σερβοσύστημα).

Στα περισσότερα έργα απαιτείται η χρησιμοποίηση υδραντλιών σε ορισμένες φάσεις της κατασκευής. Βέβαια, σε πολλά έργα, οι απαιτήσεις είναι διαφορετικές και επομένως η ποικιλία των αντλιών είναι αντίστοιχη. Μερικές αντλίες χρησιμοποιούνται για να δώσουν καθαρό νερό υπό υψηλή πίεση σε ορισμένες φάσεις της κατασκευής. Σε άλλες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται να μεταφέρουν το νερό ορισμένων βαθμών ακαθαρσίας που δυσκολεύει την διαδικασία της κατασκευής.

Επομένως, οι υδραντλίες που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή έχουν μια μεγάλη εφαρμογή όπως:

1. Να αδειάζουν το νερό από τα φράγματα.
2. Να αδειάζουν το νερό από τα θεμέλια που έχουν εκσκαφθεί.
3. Να βγάλουν τα υπόγεια νερά από εγκαταστάσεις ή σήραγγες.
4. Να κατεβάσουν την στάθμη του νερού σε εκσκαφές.
5. Να δώσουν νερό για την κατασκευή τσιμέντου και αδρανών.
6. Να δώσουν νερό κατά το ριζισμό των θεμελίων.

Για να γίνει η ορθή επιλογή μιας υδραντλίας είναι ανάγκη να είναι γνωστά τα ακόλουθα:

1. Η παροχή του νερού που θα διακινηθεί στην υπ' όψη εργασία.
2. Οι μεταβολές στην παροχή του νερού είναι ανάγκη να είναι γνωστές κατά την διάρκεια της εργασίας.
3. Τα ξένα σώματα που υπάρχουν στο νερό όπως λάσπη, άμμος, κ.λ.π.
4. Το στατικό μανομετρικό ύψος που θα εργαστεί η αντλία μεταξύ σημείου αναρρόφησης και του σημείου που θα ανέλθει το νερό.
5. Το ύψος της αντλίας πάνω από το σημείο αναρρόφησης.
6. Η ταχύτητα παροχής του νερού.
7. Το υψομετρικό της αντλίας που θα εργαστεί.
8. Οι διαστάσεις και το μήκος των σημείων λήψης και των αναγωγών καθώς και οι διαστάσεις και οι βαλβίδες.

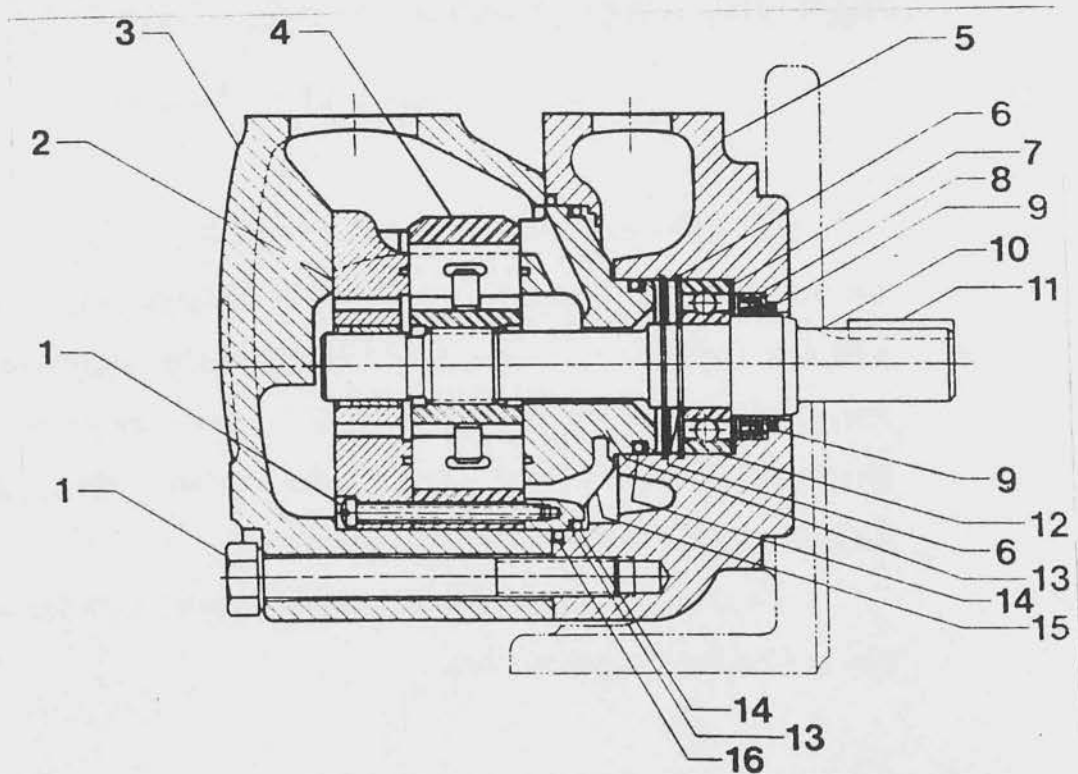
2.1 ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΑΝΤΙΩΝ

Ο υπολογισμός των υδραντλιών γίνεται με βάση ότι το νερό είναι ασυμπίεστο. Έτσι, η δύναμη που ασκείται από ένα έμβολο ή από μία έλικα μεταφέρεται ακαριαία από την μάζα του νερού. Οι τύποι των αντλιών που χρησιμοποιούνται στα έργα είναι τριών κατηγοριών: Εμβολοφόρες, φυγόκεντρες και οδοντωτές.

Παρομοίου τύπου με τις εμβολοφόρες αντλίες είναι και οι αντλίες διαφράγματος.

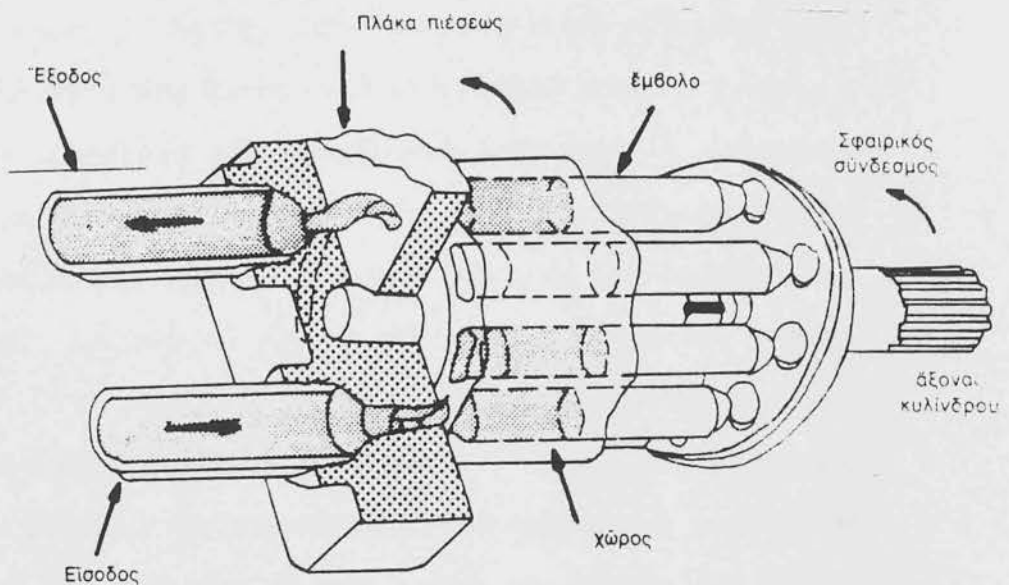
2.1.1 Εμβολοφόρες αντλίες.

Μία εμβολοφόρος παλινδρομική αντλία λειτουργεί με βάση ότι το νερό μετακινείται από ένα έμβολο μέσα σε ένα στερεό κύλινδρο με βαλβίδες εισόδου και εξόδου. Με συνδυασμό των βαλβίδων είναι δυνατόν να έχουμε και αντλία διπλής ενέργειας δηλαδή το έμβολο να μετακινεί το νερό προς δύο κατευθύνσεις. Έτσι, έχουμε τις απλές, διπλές ή τριπλές αντλίες ανάλογα με τον αριθμό των κυλίνδρων που υπάρχουν. Η ποσότητα του νερού που παρέχεται από μία παλινδρομική αντλία είναι ισοδύναμη με τον όγκο σαρώσεως του εμβόλου της μηχανής. Κατά την κίνηση του νερού μέσα στον κύλινδρο και από τις ανοικτές βαλβίδες δημιουργούνται απώλειες οι οποίες φθάνουν το 3-5% του εντοπιζόμενου όγκου στον κύλινδρο. Από τα στοιχεία του κυλίνδρου, τον αριθμό παλινδρομήσεων του εμβόλου και τον αριθμό των κυλίνδρων καθώς και τα στοιχεία του ρευστού είναι δυνατόν να ευρεθεί η μέγιστη παροχή της αντλίας.



Διατομή περυγιοφόρου άντλιας 'Η περυγιοφόρος
 άντλια είναι ένα μηχανήμα ύψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Κοχλίες | 9. Κυκλικό παρέμβασμα |
| 2. Πλάκα πίεσεως | 10. Άξονας |
| 3. Σώμα | 11. Σφήνα |
| 4. Δακτύλιος | 12. Ένασφαιρος τριβέας |
| 5. Σώμα | 13. Πλάκα τριβής |
| 6. Δακτύλιος συγκρατήσεως | 14. Κυκλικοί δακτύλιοι στεγανότητας |
| 7. Δακτύλιος συγκρατήσεως | 15. Πλάκα πίεσεως |
| 8. Δακτύλιος στεγανότητας με χείλη | 16. Δακτύλιος στεγανότητας |



Άντλια άξονικών έμβόλων με πλάκα υπό κλ.ση

2.1.2 Αντλίες διαφράγματος

Οι αντλίες διαφράγματος είναι όμοιες με τις παλινδρομικές αντλίες και λειτουργούν με έμβολο που παλινδρομεί. Διαφέρουν κατά το ότι είναι πιο εύκαμπτες και μπορούν να διακινηθούν και στερεά σε νερό. Η ευκαμψία οφείλεται στην λειτουργία ενός κυκλικού εύκαμπτου δίσκου ή διαφράγματος που διαστέλλεται ή συστέλλεται και κινείται από ένα διωστήρα που συνδέεται με τον άξονα περιστροφής της μηχανής της αντλίας.

Κινώντας το διάφραγμα προς τα εμπρός δημιουργείται ένα κενό στην μετατόπιση, έτσι εισέρχεται υγρό ή αέρας και κινείται ανάλογα σε συνδυασμό που κάνουν η βαλβίδα εισόδου και εξόδου. Οι βαλβίδες αυτές έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα που είναι:

1. Δεδομένη ταχύτητα λειτουργίας στην στήλη νερού που πρακτικά μένει σταθερή.
2. Σχετικώς χαμηλές ταχύτητες λειτουργίας.
3. Τα ρευστά που διακινούνται με αυτού του τύπου τις αντλίες είναι δυνατόν να διακινηθούν και ρευστά με ιξώδες σημαντικό.
4. Αυτός ο τύπος της αντλίας είναι πρακτικά καλός για την άντληση μικρών όγκων νερού.

Τα μειονεκτήματα των αντλιών αυτών είναι:

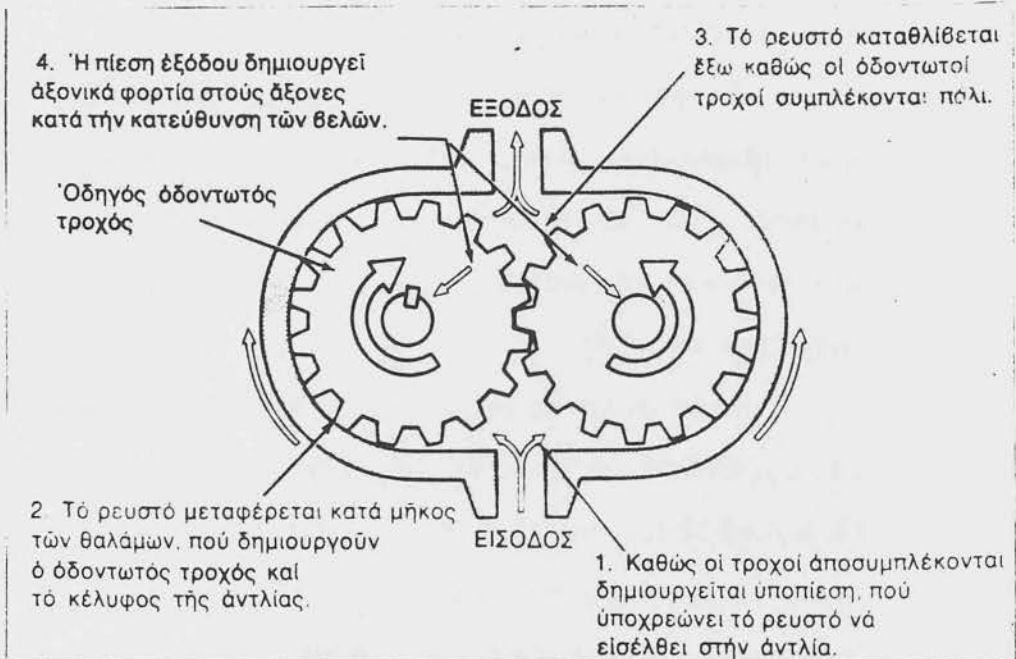
- Βαριές αντλίες.
- Δεν είναι εύκαμπτες όσον αφορά την παροχή κατά την άντληση.

- Το διάφραγμα έχει μικρή χωρητικότητα συγκρινόμενη με τις φυγοκεντρικές αντλίες.

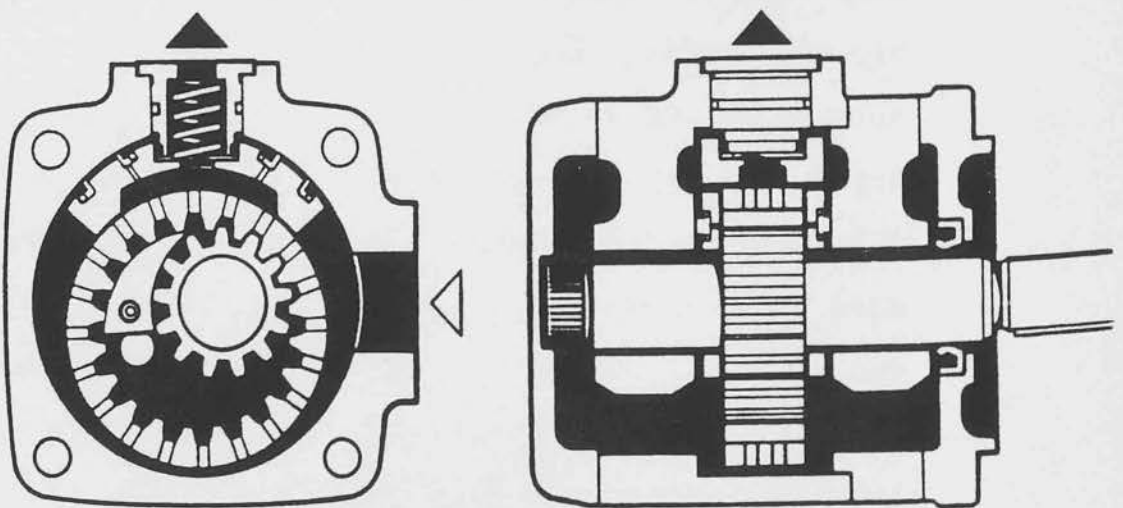
Η φυγόκεντρη αντλία στηρίζεται στο ότι έχει περιστρεφόμενο μέρος ασκεί φυγόκεντρη δύναμη πάνω στο ρευστό. Το περιστρεφόμενο μέρος καλείται έλικας ή φτερωτή και έρχεται σε επαφή με το νερό που του δίδει μία ταχύτητα κίνησης.

Άλλο πλεονέκτημα των φυγοκεντρικών αντλιών είναι ότι αυξάνεται το ύψος κατάθλιψης όταν είναι πολυβάθμιος. Οι πολυβάθμιες αντλίες έχουν δύο ή περισσότερες πτερωτές, η μία δίνει πίεση στο νερό που έρχεται από την άλλη. Έτσι, αυξάνεται η ταχύτητα ή η πίεση του νερού.

Σήμερα χρησιμοποιούνται συνήθως καταθλιπτικές αντλίες φυγοκεντρικές εμβαπτιζόμενες, με μία ή περισσότερες βαθμίδες. Η κίνηση τους είναι ηλεκτρική. Αντλία και κινητήρας είναι μια κλειστή ενότητα μέσα στο νερό που ενεργεί και σαν ψυκτικό μέσο και εν' μέρη και σαν λιπαντικό. Το ύψος αναρρόφησης στη διάταξη αυτή γίνεται περίπου μηδέν. Στη φυγοκεντρική αντλία το νερό προσάγεται από το κέντρο σε μια φτερωτή και λόγω της περιστροφής της φυγοκεντρίζεται από τα φτερά προς τα έξω. Η διατομή που είναι διαθέσιμη για τη ροή του νερού αυξάνει προς τη περιφέρεια, οπότε δημιουργείται στο κέντρο υποπίεση και γίνεται η αναρρόφηση. Το νερό απάγεται επαπτομενικά από την περιφέρεια. Η κεφαλή αναρρόφησης είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής σφαιρικού τύπου και με διάταξη για την πλήρωση του αγωγού αναρρόφησης για να μπορεί να αρχίσει η άντληση. Λόγω της μικρής υποπίεσης που δημιουργείται στην φυγοκεντρική



Όδοντωτή υδραυλική αντλία.



Όδοντωτή αντλία με έσωτερικό όδοντωτό τροχό, (κατασκευή Voith-Eckerle).

αντλία και τις αναπόφευκτες απώλειες τριβής στον αγωγό αναρρόφησης και στην εισαγωγή, το ύψος της αναρρόφησης δεν ξεπερνά τελικά τα 3,50m.

Οι αντλίες του τύπου αυτού είναι εύκολα επισκευάσιμες, με την αλλαγή των τμημάτων που έχουν φθαρεί. Σε όλες τις κατασκευές, η αλλαγή του περιστρεφόμενου συγκροτήματος είναι θέμα ολίγων λεπτών. Μειονέκτημα τους είναι η ευαισθησία της αναρροφήσεως και η ευαισθησία σε κακής ποιότητας ή κατεστραμμένο ορυκτέλαιο.

Υπάρχουν αντλίες κατάλληλες για κοινά ορυκτέλαια, διαλείμματα ορυκτέλαιου-νερού και δύσφλεκτα ρευστά.

2.1.3 Οδοντωτές υδραντλίες

Οι οδοντωτές υδραντλίες χρησιμοποιούνται ευρύτατα. Η λειτουργία τους βασίζεται στην μεταφορά ρευστού ανάμεσα σε δύο οδοντωτούς τροχούς.

Οι δύο οδοντωτοί τροχοί έχουν την ίδια διάμετρο, τον ίδιο αριθμό δοντιών και το ίδιο βήμα. Ένας από τους δύο οδοντωτούς τροχούς είναι συνδεδεμένος με τον κινητήριο άξονα και κινεί και τον δεύτερο. Οι χώροι καταθλίψεως, που δημιουργούνται μεταξύ των δοντιών, περικλείονται από το σώμα της αντλίας και δύο παράπλευρες πλάκες, οι οποίες συχνά καλούνται και πλάκες τριβής ή πλάκες πίεσεως.

Οι ανοχές της κατασκευής αυτής είναι μικρές και ο βαθμός αποδόσεως ικανοποιητικός, μειονεκτεί πολύ όμως σε σύγκριση με τις πτερυγιοφόρες ή εμβολοφόρες αντλίες, οι

οποίες είναι μηχανήματα προηγμένης κατασκευής και διαθέτουν ανώτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Η οδοντωτή υδραντλία εκτός από τον σχετικά χαμηλό βαθμό αποδόσεως σε σύγκριση με τις άλλες αντλίες, έχει και υψηλό βαθμό ανομοιομορφίας, με αποτέλεσμα την υψηλή στάθμη θορύβου. Είναι αντλία κυρίως μικρών και μέσων παροχών. Επί πλέον, είναι αντλία σταθεράς παροχής και δεν υπάρχουν παραλλαγές μεταβλητής παροχής. Γι' αυτούς κυρίως τους λόγους, χρησιμοποιείται σε κατασκευές μικρών και μέσων απαιτήσεων. Στις χρήσεις αυτές η ικανότητα της να παρουσιάζει ανοχή σε ρευστό που δεν είναι απόλυτα καθαρό και το χαμηλό κόστος της την κάνουν ιδανική.

2.2 ΤΟ ΦΙΛΤΡΟ

Σαν φίλτρα χρησιμοποιούνται διάτρητοι μεταλλικοί σωλήνες, σήμερα μάλιστα γαλβανισμένοι διάτρητοι σωλήνες με εξογκώσεις. Τέτοια φίλτρα με επένδυση από πλαστικό και φίλτρα από πεπιεσμένο ξύλο ή κεραμικά βρίσκουν εφαρμογή στη σύλληψη πόσιμου νερού. Όλο και περισσότερο χρησιμοποιούνται φίλτρα εξολοκλήρου από πλαστικό.

Τα φίλτρα αυτά περιβάλλονται από ένα στρώμα μεταλλικού μαλλιού, χάλκινου ή μπρούντζινου, είτε με χαλικόφιλτρο.

Ο σκοπός των φίλτρων είναι να διατηρούν τη δομή του περιβάλλοντος εδάφους και να μην επιτρέπουν τη διάβρωση. Η κοκκομετρική κατανομή των χαλικόφιλτρων προσδιορίζεται από το νόμο του Terzaghi για φίλτρα σε σχέση με το περιβάλλον έδαφος.

Ο χώρος επάνω από το χαλικόφιλτρο και ανάμεσα από τον αγωγό αναρρόφησης και το σωλήνα για τη διάτρηση πού μετά ανασύρεται, γεμίζεται με άργιλο, ώστε να μην μπορεί να διεισδύσει στο φίλτρο τυχόν επιφανειακό νερό.

Νόμος του Terzaghi για φίλτρα

$$d_{f15}/d_{e85} \leq 4 \leq d_{f15}/d_{e15}$$

d_{f15} =Διάμετρος κόκκου του υλικού του φίλτρου στο 15%της κοκκομετρικής κατανομής του.

d_{e85} =Διάμετρος κόκκου του προς αποξήρανση εδάφους στο 85%της κοκκομετρικής κατανομής του.

d_{e15} =Διάμετρος κόκκου του προς αποξήρανση εδάφους στο 15% της κοκκομετρικής κατανομής του.

2.3 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Πρόκειται για αγωγούς πίεσης που αντιμετωπίζονται κανονικά σύμφωνα με τους κανόνες της υδραυλικής. Το κάθε φρέαρ συνδέεται με εύκαμπτο σύνδεσμο στον περιμετρικό αγωγό που βρίσκεται γύρω από το όρυγμα. Πρέπει να υπάρχουν βάνες ώστε να ρυθμίζεται, ή και να μπορεί να διακοπεί τελείως, η ροή σε κάθε μεμονωμένο φρέαρ. Ο περιμετρικός αγωγός, που και αυτός είναι χωρισμένος με δικλείδες σε τμήματα, πρέπει να εξασφαλίζει τη συνέχιση της λειτουργίας της εγκατάστασης, ακόμα και αν υπάρξει βλάβη σε κάποιο σημείο. Αποτελείται από

σωλήνες με ταχυσυνδέσμους. Όταν γίνεται αποξήρανση με αναρρόφηση, τόσο ο περιμετρικός, όσο και οι αγωγοί των φρεάτων, βρίσκονται σε υποπίεση και η αντλία βρίσκεται στο σημείο που το νερό αποδίδεται σε κάποια αποχέτευση ή υδάτινο πόρο.

Τόσο όμως η άντληση του νερού από το όρυγμα, όσο και η απόδοση του σε κάποιο υδάτινο πόρο υπόκεινται σε έγκριση από τις αρμόδιες αρχές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

1. ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Σκοπός, μορφές και πεδία εφαρμογής

Τα οικοδομικά έργα έχουν γενικά το σκοπό να προστατεύσουν το εσωτερικό τους από τις καιρικές συνθήκες και άλλες δυσμενείς επιδράσεις του περιβάλλοντος. Πρέπει λοιπόν να έχουν τέτοια μορφή και να είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να μπορούν να προφυλάξουν από :

- ⇒ ακραίες θερμοκρασίες
- ⇒ ανέμους και θύελλες και
- ⇒ υγρασίες κάθε είδους.

Το τελευταίο έχει ιδιαίτερη σημασία για τα τμήματα των κτιρίων σε επαφή με το έδαφος. Οι διάφορες μορφές υγρασίας είναι:

1. υγρασία εδάφους
2. διεισδύοντα νερά και
3. νερό υπό πίεση.

Νερό υπό πίεση είναι είτε το νερό που υπάρχει μετά από υπερπλήρωση των πόρων του εδάφους , σαν υπόγειο νερό, ή η παραμένουσα υγρασία που είναι προσωρινή. Και στις δύο περιπτώσεις δημιουργείται μια διαφορά

υδροστατικής πίεσης που προσπαθεί να εξισορροπηθεί με ροή προς την περιοχή χαμηλότερης πίεσης. Έτσι διαρρέονται οι πόροι και οι αρμοί σε τοίχους, το νερό στάζει στο εσωτερικό και συσσωρεύεται. Η κατάσταση αυτή βάζει σε κίνδυνο τη στερεότητα του κτιρίου γιατί το νερό, με το ανθρακικό οξύ που περιέχει αποσπά το ασβέστιο από τα δομικά υλικά. Η στεγάνωση λοιπόν πρέπει να είναι σε θέση να αντέξει την πίεση αυτή (DIN 4031, στο εξής DIN 18195,Τ6+7)

2. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ

Εξ αρχής χρησιμοποιήθηκαν ασφατικά υλικά και πίσσα από λιθάνθρακες (πισσίτης), χαρτόνια διαποτισμένα με τα υλικά αυτά, και αδιάβροχα επιχρίσματα και σκυροδέματα.

2.1 ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΕΠΑΛΕΙΨΕΙΣ

Η άσφαλτος παράγεται κατά την απόσταξη του πετρελαίου σαν μίγμα βαρέων υδρογονανθράκων, ή προέρχεται από τη φυσική άσφαλτο με διάλυση της σε διθειάνθρακα. Ανάλογα με την παραπέρα επεξεργασία του, παχύρρευστο ή στερεό και εύτηκτο, μπορεί να πάρει διάφορες επιθυμητές ιδιότητες.

2.2 ΠΙΣΣΟΧΑΡΤΑ

Με τον όρο αυτό εννοούμε τις απλές χαρτονένιες λωρίδες (R 500 N ή R 333 N) κατά DIN 52129, που είναι ινώδη χαρτόνια διαποτισμένα με ασφαλικό υλικό και με βάρος 500g/m^2 . Το έτοιμο πισσόχαρτο έχει τελικά βάρος μεγαλύτερο από 1kg/m^2 .

Παραδίνεται σε ρολά πλάτους 1,0m και μήκους 20m. Επειδή το χαρτόνι παρασκευάζεται από οργανικές ίνες, υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης από την επίδραση υγρασίας και οξυγόνου. Για το λόγο αυτό τα πισσόχαρτα πρέπει πάντα να βρίσκονται υπό πίεση τουλάχιστον 10Kn/m^2 .

3. ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΓΙΑ ΥΔΑΤΟΠΙΕΣΗ

Οι στεγανώσεις για υδατοπίεση αποτελούνται από ασφαλτόχαρτα, που συγκολλούνται μεταξύ τους με ασφαλτικά υλικά εν θερμό και έχουν και κάποια επάλειψη. Τα χαρτόνια προσδίδουν στη στεγάνωση την απαραίτητη αντοχή και χρησιμεύουν σαν φορείς για τις επαλείψεις. Πρέπει να χρησιμοποιούνται τουλάχιστον 3 στρώσεις. Κατά κανόνα η στεγάνωση βρίσκεται από την πλευρά της υδατοπίεσης, ώστε να στηρίζεται επάνω στην οικοδομή.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Έχοντας υπόψη ότι θα τοποθετηθεί στεγάνωση, το κτίριο πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις:

-Οι επιφάνειες προς στεγάνωση πρέπει να είναι κατά το δυνατό επίπεδες χωρίς πολλές γωνίες.

-Να αποφεύγονται επιφάνειες απ' όπου σε τυχών μετακίνηση μπορεί να αποκολληθεί η στεγάνωση.

-Να εμποδίζεται η δημιουργία ρωγμών μεγαλύτερων από 5mm με τη λήψη κατάλληλων κατασκευαστικών μέτρων.

-Οι αρμοί δεν πρέπει να περνάνε από γωνίες, αλλά να προβλέπονται σε αρκετή απόσταση από αυτές, ώστε ανάλογα και με τον αριθμό των στρώσεων να μπορεί να κολληθεί καλά η στεγάνωση (τουλάχιστον 30 cm)

-Πρέπει να προβλέπονται αρμοί σε όλα τα σημεία που το κτίριο αλλάζει διατομή, πίσω από ράμπες κ.λ.π., δηλαδή όπου δεν έχουν δυσμενής επίδραση στη στεγάνωση.

-Οι στεγανώσεις από πισσόχαρτα πρέπει από βάθος 2.0m και περισσότερο να είναι εκτεθειμένες σε πίεση μόνιμη τουλάχιστον $10\text{kN/m}^2=1\text{N/cm}^2$, που όμως να μην προέρχεται από την υδατοπίεση.

-Η μεγαλύτερη πίεση που μπορεί να παραληφθεί από κολλητή στεγάνωση περιορίζεται από την πλαστικότητα των κολλητικών ουσιών σε 500Kn/m^2 .

-Πρέπει να αποφεύγεται αλματοειδής μεταβολή του φορτίου που πιέζει.

-Το οικοδόμημα να περικλείεται από κλειστή λεκάνη που σε μη συνεκτικά εδάφη φτάνει 30cm πάνω από τον

υπόγειο ορίζοντα και σε συνεκτικά 30cm πάνω από την τελική στάθμη του εδάφους,

-Οι θερμοκρασίες του οικοδομήματος στη στεγάνωση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των $+40^{\circ}\text{C}$ και πάντως να είναι χαμηλότερες κατά 15°C από το σημείο που μαλακώνει η κολλητική ουσία κατά Kraemer/Sarnow ή 30°C σύμφωνα με τη μέθοδο σφαίρας-δακτυλίου.

-Σε οικοδομικά στοιχεία υπό κλίση αποφεύγεται η ολίσθηση με αναβαθμούς και στοιχεία με αντίθετη κλίση.

4.1 ΥΦΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΠΡΟΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ

Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα τοποθετηθεί η στεγάνωση πρέπει κατά κανόνα να είναι: Καθαρές, στεγνές, μη υποχωρήσιμες, επίπεδες και χωρίς κενά.

Οι γωνίες, εσωτερικές και εξωτερικές, στρογγυλεύονται με ελάχιστη ακτίνα $r=4.0\text{cm}$.

Στην ακτίνα περνιέται πρώτα μια λεία στρώση ασβεστοσιμεντοκονία 10mm πάνω σ' αυτήν τοποθετείται η στεγάνωση.

Αν συνδεθούν στη μόνωση άλλα κατασκευαστικά στοιχεία, πρέπει τα κενά που θα δημιουργηθούν να γεμιστούν καλά με κονίαμα.

4.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Το ερχόμενο DIN 18195 υπεισέρχεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στη μέθοδο κατασκευής και την ποιότητα των

υλικών. Καθοριστικά θα είναι, το βάθος μέσα στο υπόγειο νερό και η πίεση που ενεργεί κατακόρυφα πάνω στη στεγάνωση.

Ο αριθμός των στρώσεων, που μέχρι τώρα καθοριζόταν μόνο από την πίεση, εξαρτάται στο νέο DIN από την πίεση και την κατασκευή της στεγάνωσης. Ο ελάχιστος αριθμός των στρώσεων είναι 3. Ο μέγιστος αριθμός στρώσεων είναι 5. Η ελάχιστη πίεση είναι 10kN/m^2 και απαιτείται μόνο για γυμνά πισσόχαρτα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη είναι 600kN/m^2 .

5. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΙΑΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ

Δάπεδα:

Η στεγάνωση ενός δαπέδου γίνεται πάνω σε καθαρή, στεγνή και επίπεδη επιφάνεια. Η κατώτατη στρώση τοποθετείται χωρίς προηγούμενη επάλειψη χαλαρά επάνω στο γκρό μπετό και συγκολλούνται οι αρμοί και οι ενώσεις. Αν, αντί για τις στεγανωτικές λωρίδες που έχουν εκ κατασκευής επάλειψη, χρησιμοποιηθούν γυμνά πισσόχαρτα, πρέπει αυτά να προστατευθούν από την κάτω πλευρά κατά του νερού με μία επάλειψη.

Επειδή η ασφαλτος παρουσιάζει τάσεις ροής ακόμα και σε μικρές οριζόντιες δυνάμεις, πρέπει να παίρνονται κατασκευαστικά μέτρα, ακόμα και για μικρές κλίσεις του δαπέδου για τη παραλαβή τους. Παλαιότερα

χρησιμοποιούνταν βαθμίδες με αντίθετη κλίση, σήμερα όμως χρησιμοποιούνται μόνο εγκάρσιες εγκοπές.

Οι λωρίδες τοποθετούνται κάθετα στο διαμήκη άξονα της οικοδομής. Η τελειωμένη στεγάνωση κλείνεται με μια προστατευτική στρώση σκυρόδεμα Β 15, d=5cm. Πάνω σ' αυτή τοποθετείται ο οπλισμός για τα δομικά στοιχεία του έργου.

Τοίχοι:

Για ευνόητους λόγους η στεγάνωση των τοίχων γίνεται πάντα κολλητή. Μπορούν να εφαρμοστούν δύο τρόποι:

- Κόλλημα πάνω στον έτοιμο τοίχο του κτιρίου και
- Κόλλημα πάνω στην εξωτερική προστασία από τοιχοποιία που κατασκευάζεται πρώτα και στη συνέχεια σκυροδέτηση των τοίχων της οικοδομής επάνω στην έτοιμη στεγάνωση.

Στην πρώτη περίπτωση, πρέπει να συνδεθεί η στεγάνωση του δαπέδου με τη στεγάνωση του τοίχου με μια σύνδεση με αναδίπλωση.

Για να πιέζεται η στεγάνωση και για να μην υποβάλλεται σε εφαπτομενικές καταπονήσεις, κατασκευάζεται πάντα με προστατευτική στρώση από σκυρόδεμα ή τοιχοποιία. Η στρώση αυτή τοποθετείται πάνω στο θεμέλιο και χωρίζεται με κατακόρυφους αρμούς σε απόσταση $a=7.0m$. Στις γωνίες, που τυχόν εξέχουν ή είναι πιο μέσα, τοποθετούνται ειδικά γωνιακά τμήματα. Σε κάθε αρμό, κατά την κατακόρυφη ή την οριζόντια έννοια, τοποθετείται ένθετο πισσόχαρτο.

Η τοιχοποιία είναι πάχους μισού τούβλου και κατασκευάζεται με κονίαμα κατηγορίας Π. Αν ανεγερθεί ελεύθερη μπορούν να προβλεφθούν σταθεροποιητές εξοχές 12x24. Σοβατίζονται σε πάχος 10mm. Όλες οι εσωτερικές γωνίες στρογγυλεύονται με ακτίνα 4cm. Η εξωτερική προστασία τοποθετείται έτσι ώστε να παραμένει ανάμεσα σ' αυτήν και το κτίριο κενό 4cm που μετά γεμίζεται καλά με κονίαμα.

Αν η εξωτερική προστασία, που πρέπει να έχει πάχος μεταξύ 5 και 10cm, γίνει από σκυρόδεμα, τότε το πάχος είναι 8cm και χρησιμοποιείται οπλισμένο Β 15.

5.1 ΡΑΦΕΣ, ΕΝΩΣΕΙΣ, ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Μία άλλη εργασία που πρέπει να γίνεται προσεκτικά και έχει μεγάλη σημασία, εκτός από το καθαρό κόλλημα των λωρίδων επάνω στην υπόβαση, είναι η σύνδεσή τους σε μία στεγανή ενότητα. Οι συνδέσεις αυτές των λωρίδων αποκαλούνται ραφές-διαμήκεις και εγκάρσιες. Οι λωρίδες έχουν υπερκάλυψη 10cm και κολλιούνται προσεκτικά. Στις διάφορες στρώσεις οι ραφές μετατοπίζονται κατά ένα πλάτος υπερκάλυψης ώστε να μην αυξάνει το πάχος σε ένα μόνο σημείο που έτσι γίνεται πιο ευαίσθητο, και για να μην έχουμε ραφή πάνω σε ραφή.

Η σύνδεση περισσότερων στρώσεων σε ένα σημείο, όπως κάποτε είναι αναγκαίο, αποκαλείται ένωση. Στη μετάβαση από τη στεγάνωση του δαπέδου στον τοίχο διαμορφώνεται: Σύνδεση με ενισχυτικές λωρίδες ή σύνδεση με αναδίπλωση.

Σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως η σύνδεση με αναδίπλωση, παρόλο ότι είναι πιο επίπονη. Εδώ χρειάζεται αρκετός χώρος εργασίας. Η σύνδεση με αναδίπλωση καλύπτεται προσεκτικά μετά το τελείωμα του δαπέδου και μόνο μετά το τελείωμα του τοίχου ανοίγεται και αποτελειώνεται. Για κάθε ένωση χρειάζεται, ανάλογα με τον αριθμό των στρώσεων, χώρος $(n+1)*0.10m$, που πρέπει από πριν να κρατιέται ελεύθερος.

Αν η εργασία στεγάνωσης πρέπει για κάποιο λόγο να σταματήσει, π.χ. αν πρόκειται να τοποθετηθούν αντιστηρίξεις, ή αν θα γίνουν οπές για συνδέσμους, η στεγάνωση παραμένει εκεί ανοικτή ώστε να διαμορφωθεί μετά κανονική ένωση.

5.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ **ΑΡΜΩΝ**

Σε κάθε δομικό έργο είναι απαραίτητο να υπάρχουν αρμοί, ώστε να επιτρέπονται κινήσεις που προέρχονται από: Θερμοκρασιακές διαστολές-συστολές, καθιζήσεις, μετακινήσεις εδαφών ή για λόγους προστασίας από δονήσεις.

Το τμήμα των αρμών που βρίσκεται στο έδαφος στην περιοχή της υδατοπίεσης πρέπει και αυτό να είναι στεγανοποιημένο.

Επειδή οι αρμοί πρέπει καμία φορά να έχουν σημαντική ελευθερία κίνησης, ενώ τα πισσόχαρτα, σαν φορείς της στεγάνωσης, έχουν περιορισμένη δυνατότητα να γεφυρώνουν κενά και ανωμαλίες, χρησιμοποιούνται εκεί

ενισχύσεις. Αυτές είναι συνήθως ταινίες από χαλκό ή αλουμίνιο. Η στεγάνωση διακόπτεται στα σημεία αυτά, οπότε γίνονται και από τις δύο πλευρές ενώσεις, που ανάλογα και με τον αριθμό των στρώσεων χρειάζονται αρκετό χώρο. Η ελάχιστη λοιπόν απόσταση των αρμών από τις γωνίες είναι, λόγω του ελάχιστου απαιτούμενου αριθμού στρώσεων, $a \geq 30\text{cm}$.

Οι αρμοί δεν πρέπει ποτέ να περνάνε από γωνίες. Αυτό ισχύει εξίσου για τοίχους, στέγες και δάπεδα. Σε κεκλιμένες επιφάνειες ποτέ δεν προβλέπονται αρμοί. Καλύτερα είναι τέτοιες επιφάνειες να χωρίζονται από το υπόλοιπο οικοδόμημα με αρμούς στην αρχή και το τέλος.

5.3 ΟΠΕΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ

Ο γενικός κανόνας είναι να αποφεύγεται κάθε τρύπα στη στεγάνωση για αγωγούς και εγκαταστάσεις. Εκεί όπου αυτό είναι αναπόφευκτο, π.χ. σε αγωγούς ελεύθερης επιφάνειας που πρέπει να διαπεράσουν τοίχους, φρέατα και πασσάλους που διαπερνούν το δάπεδο, πρέπει να διαμορφωθούν ιδιαίτερες κατασκευές.

Στη δίοδο αγωγού ξεχωρίζουμε ανάμεσα σε: Δίοδο σταθερού και δίοδο κινητού αγωγού με πώμα.

Και στις δύο περιπτώσεις συγκολλιέται αδιάβροχα στον αγωγό μια φλάντζα, περασιά στην προς στεγάνωση επιφάνεια και με προτοποθετημένες βίδες. Η στεγάνωση κόβεται τώρα γύρω από τον αγωγό, κολλιέται με ασφαλικό και συμπιέζεται με μια άλλη ισομεγέθη φλάντζα. Και εδώ προσοχή οι δίοδοι αυτές να μη βρίσκονται σε περιοχή αρμού

ή ένωσης, η απόσταση τους από αυτά πρέπει να είναι τουλάχιστον 35cm.

Οι δίοδοι για αγωγούς φρεατίων ή στύλους εξασφαλίζονται με κεφαλές φρεατίων, συνήθως συγκολλητικές. Και στην κατασκευή αυτή η στεγανότητα επιτυγχάνεται με τη συμπίεση της στεγάνωσης ανάμεσα από μια σταθερή και μια ελεύθερη φλάντζα.

Όσο λειτουργεί η εγκατάσταση καταβίβασης της στάθμης του υπόγειου νερού, η κεφαλή του φρεατίου παραμένει ανοιχτή, μόλις όμως ανασυρθούν οι αγωγοί ή οι στύλοι, μπορεί να κλείσει υδατοστεγώς με ένα πώμα.

Δίοδοι για πασσάλους.

Οι θλιβόμενοι πάσσαλοι συνήθως δεν παρουσιάζουν βέβαια μεγάλη δυσκολία γιατί λόγω του μικρού τους μήκους πάκτωσης, ~20cm, δεν χρειάζεται να τρυπηθεί η στεγάνωση. Το αντίθετο συμβαίνει με τους εφελκυόμενους πασσάλους, που έχουν μεγάλο μήκος αγκύρωσης, 70 έως 100cm. Εδώ απαιτούνται δίοδοι με σταθερή και ελεύθερη φλάντζα.

6. ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ

Σε κανονικές περιπτώσεις η ελάχιστη συμπίεση που απαιτείται για ασφαλικές στεγανώσεις (10 kN/m^2), μπορεί να επιτευχθεί με την ώθηση των εδαφών πάνω στην προστατευτική στρώση. Στις περιπτώσεις που η πίεση του εδάφους δεν επαρκεί, πρέπει να καταφύγουμε σε άγκιστρα με δίσκο. Ο αριθμός των άγκιστρων εξαρτάται από τις σχετικές απαιτήσεις.

7. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη στερέωση και εξασφάλιση του επάνω άκρου της στεγανώσεως. Εκεί δεν επιτρέπεται να εμφανιστούν τραυματισμοί, ούτε αποκολλήσεις, που θα επέτρεπαν την είσοδο υγρασίας ανάμεσα στο έργο και τη στεγάνωση. Για το λόγο αυτό, το επάνω μέρος της στεγάνωσης κλείνεται με ειδική κατασκευή. Συνήθως πρόκειται για εγκλωβισμό με τοιχοποιία ή προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα που τοποθετούνται σε εσοχές που έχουν προβλεφθεί ήδη κατά το σχεδιασμό του κτιρίου. Ασφαλής είναι επίσης η στερέωση με ράβδο συμπίεσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

1. ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Η συμβολή των δομικών μηχανών στην τελειοποίηση και αύξηση της παραγωγής της δομικής βιομηχανίας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της τεχνικής σήμερα.

Οι παράγοντες που συνθέτουν την βελτιστοποίηση της κατασκευής όπως αντοχή, αξιοπιστία, κόστος, παραγωγή κ.λ.π. δεν θα είχαν καμία πραγματική σημασία αν δεν υπήρχε το εργαλείο της κατασκευής που λέγεται δομική μηχανή.

Οι δομικές μηχανές προσφέρονται για να βελτιστοποιούν τα προβλήματα της κατασκευής και να συμβάλλουν αποφασιστικά στην οργάνωση των εργοταξίων, στον προγραμματισμό των έργων και στην εκτίμηση του προϋπολογισμού του έργου.

Με την ενεργειακή κρίση και τον πληθωρισμό η χρησιμοποίηση και εκμετάλλευση των δομικών μηχανών αποτελεί ένα σοβαρότατο κριτήριο στην εκτίμηση του προϋπολογισμού και στον προγραμματισμό των έργων.

Η ορθή χρησιμοποίηση και εκμετάλλευση των δομικών μηχανών επιβάλλεται για λόγους αφ' ενός μεν

βέλτιστης κατασκευής των έργων και αφ' ετέρου εξοικονομήσεως ενέργειας.

Η συμβολή των μηχανών στην παραγωγή και βελτιστοποίηση των δομικών έργων είναι σπουδαιότατη και λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από όλους τους αρμόδιους φορείς της σχεδιάσεως μελέτης και κατασκευής των έργων.

2. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ

Οι δομικές μηχανές αρχίζουν να χρησιμοποιούνται, μεμονωμένα, από τον περασμένο αιώνα σε μεγάλα δομικά έργα. Από τον παρόντα αιώνα άρχισε αφ' ενός η προσπάθεια συστηματικής εκμετάλλευσής αυτών και αφ' ετέρου να διαφαίνεται η σημαντική συμβολή τους στην παραγωγή κάθε τύπου δομικών μηχανών.

Η μεγάλη εφαρμογή του ηλεκτρισμού διευκόλυνε την κατασκευή δομικών μηχανών, καθώς η μαζική ισχύς ήταν κατά πολύ μεγαλύτερη, αντίθετα προς την ασύγκριτα μικρότερη μαζική ισχύ των χρησιμοποιούμενων σε ορισμένους τύπους δομικών μηχανών όπως π.χ. φορτωτές.

Η προσπάθεια των δομικών βιομηχανιών επεκτείνεται στην κατασκευή αυτοκινούμενων εκσκαφέων επί ερπυστριών, αντικατάσταση με μηχανές diesel και κατασκευή προωθητών γαιών, αναμικτήρων μπετού, οδοστρωτήρων, σκυροθραυστών, μηχανών διανομής και συμπύκνωσης μπετού, κ.λ.π.

Λόγω της μεγάλης εξέλιξης των δομικών μηχανών τόσο από την άποψη της κατασκευής διαφόρων τύπων όσο και βελτίωσης τους, επιβάλλεται στις δομικές εταιρείες η παρακολούθηση της εξέλιξής αυτής κατά τρόπο ώστε να εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματά τους για την βελτιστοποίηση του κόστους της παραγωγής των δομικών έργων.

Η επιτυχής εκτέλεση ενός σύγχρονου δομικού έργου εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

- την ορθή εκλογή των δομικών μηχανών
- την ορθή χρησιμοποίηση των δομικών μηχανών
- τη συντήρηση των δομικών μηχανών.

3. ΕΚΛΟΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Η εκλογή των δομικών μηχανών εξαρτάται από τη φύση του έργου, της μεθόδου κατασκευής, τις χρονικές προθεσμίες εκμετάλλευσης του έργου και την απόδοση των μηχανών.

Κατά το σχεδιασμό του έργου πρέπει να ληφθούν υπ' όψη:

⇒ η χρησιμοποίηση των μηχανών από τον ανάδοχο του έργου δομικής εταιρείας και η εκτέλεση του έργου με τις μηχανές αυτές.

Πολλές φορές προσαρμόζεται η κατασκευή του έργου στις δυνατότητες των διατιθεμένων δομικών μηχανών με τις συνθήκες του έργου (τεχνικές απαιτήσεις, χρονικά όρια κατασκευής κ.λ.π.).

⇒ Σε περίπτωση μη διαθέσεως των απαραίτητων δομικών μηχανών προκύπτει το πρόβλημα της αγοράς νέων μηχανημάτων ή ενοικιάσεώς τους.

Η αγορά νέας μηχανής είναι συμφέρουσα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- όταν το έργο είναι μεγάλο και η αξία της μηχανής μπορεί να αποσβεστεί κατά τη διάρκεια της εργασίας της στο έργο.

- όταν υπάρχει ασφαλής προοπτική επεκτάσεως του έργου ή χρησιμοποίησεως της μηχανής σε άλλα μελλοντικά έργα που θα εκτελεστούν από την εταιρεία.

- όταν υπάρχει δυνατότητα μεταπώλησης της μηχανής μετά την εκτέλεση του έργου σε τιμή που να καλύπτει τη μη αποσβεσθείσα αξία της.

Σε οποιαδήποτε αντίθετη περίπτωση από τις παραπάνω θα επιδιωχθεί η ενοικίαση της απαιτούμενης μηχανής. Η απόφαση, όμως θα πρέπει να συνδυάζεται με εκπόνηση οικονομικοτεχνικής συγκριτικής μελέτης του τεχνικού έργου και θα λαμβάνονται υπ' όψη όχι μόνο οι υπεισερχόμενοι παράγοντες αλλά και οι προκύπτουσες με συνδυασμό αυτών διάφορες λύσεις.

Αν αυτό δεν γίνει δυνατό τότε επιβάλλεται η αγορά νέας μηχανής, αλλά η αξία της θα επιβαρύνει το κόστος του έργου με την πλήρη απόσβεση αυτής.

4. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Οι δομικές μηχανές διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις μηχανές γενικής χρήσεως και τις ειδικές μηχανές.

4.1 ΜΗΧΑΝΕΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

Οι μηχανές αυτές είναι μικρής και μέσης απόδοσης. Τέτοιες μηχανές είναι οι γερανοί ανυψωτικής ικανότητας 15t, οι προωθήτες γαιών, οι μεταφερόμενοι αεροσυμπιεστές, οι εκσκαφείς μέχρι 2m³, οι αναμεικτήρες μπετόν μέχρι 1500lt κ.λ.π.

Οι μηχανές αυτές πλεονεκτούν στο ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περισσότερα του ενός έργα, η εξεύρεση προσωπικού για το χειρισμό και συντήρηση τους είναι ευκολότερη και η εξασφάλιση ανταλλακτικών για τις επισκευές τους είναι γρήγορη.

4.2 ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε έργα κατά κανόνα μεγάλης απόδοσης. Η αγορά μιας τέτοιας μηχανής επιβάλλεται στις παρακάτω περιπτώσεις.

– όταν πρόκειται για ειδική εργασία που δεν μπορεί να εκτελεστεί από μηχανές γενικής χρήσεως.

– η μείωση του κόστους του έργου που εκτελείται από μια τέτοια ειδική μηχανή είναι πολύ σημαντική.

– η έκταση του έργου επιτρέπει την πλήρη απόσβεση της μηχανής κατά την κατασκευή του.

Η διαφορά μεταξύ δομικών μηχανών γενικής και ειδικής χρήσεως δεν είναι σαφώς δυνατή γιατί μια μηχανή γενικής χρήσεως σε ένα έργο μπορεί να χαρακτηριστεί ειδικής χρήσεως σε άλλο έργο, όπως π.χ. ένας προωθητής εδαφών σε έργα οδοποιίας είναι γενικής χρήσεως και σε μία εργασία οικοδομής είναι ειδικής χρήσεως.

5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Κατά τη σχεδίαση ενός έργου αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της χρησιμοποίησης μίας μεγάλης μηχανής ή περισσοτέρων μικρότερων μηχανών. Τα στοιχεία τα οποία διευκολύνουν στην επιλογή του μεγέθους δομικής μηχανής είναι τα εξής:

α) Η δυνατότητα μεταφοράς της μηχανής στο εργοτάξιο, πράγμα το οποίο πολλές φορές συνεπάγεται σημαντική οικονομική επιβάρυνση, ιδίως σε περιπτώσεις διανοίξεως οδών προς το εργοτάξιο.

β) Η τυχόν διακοπή, λόγω βλάβης της μεγάλης μηχανής, δημιουργεί καθυστερήσεις, οι οποίες συνεπάγονται οικονομική επιβάρυνση, ενώ στις μικρές μηχανές μπορεί να αντιμετωπισθεί με μείωση μόνο της συνολικής απόδοσης.

γ) Το κόστος ανά μονάδα παραγωγής είναι μικρότερο, όταν η κατασκευή εκτελείται από μεγάλη μηχανή.

δ) Η προοπτική μελλοντικής χρησιμοποίησης της δομικής μηχανής. Σ' αυτό πλεονεκτούν οι μικρές μηχανές.

6. ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Τα πλεονεκτήματα τα οποία παρέχει η τυποποίηση των δομικών μηχανών είναι:

α) Η εκπαίδευση των χειρίστων και η απόδοση τους είναι καλύτερη, διευκολύνεται δε η εναλλαγή τους από μηχανή σε μηχανή.

β) Η συντήρηση των μηχανών, διευκολύνεται κατά το ότι γίνεται τυποποιημένη για το προσωπικό, με αποτέλεσμα να ελαττώνεται το κόστος συντηρήσεως και να βελτιώνεται η ποιότητα της.

γ) Η δημιουργία αξιόλογου αποθέματος ανταλλακτικών είναι απαραίτητη από άποψη λειτουργίας.

δ) Η αναζήτηση ανταλλακτικών είναι ευχερής από τις υπηρεσίες προμήθειας και αποθήκευσης.

7. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Μετά τη σωστή εκλογή της δομικής μηχανής ακολουθεί η σωστή χρησιμοποίηση της, η οποία συνίσταται στη σωστή εισαγωγή της μηχανής στο έργο και το σωστό χειρισμό της κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Η σωστή εισαγωγή της μηχανής στο έργο ανάγεται στην ορθολογική οργάνωση του εργοταξίου, δηλαδή οι χρησιμοποιούμενες μηχανές να εργάζονται σε συνεργασία

στο εργοτάξιο και να αποφεύγονται περιττές κινήσεις από θέση σε θέση εργασίας.

8. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Η υψηλή στάθμη απόδοσης των μηχανών διατηρείται με τη συντήρηση των μηχανών όπου θα πρέπει να εκτελούνται με σχολαστικότητα όλες οι απαραίτητες εργασίες, ώστε να είναι έτοιμες για λειτουργία και ο οικονομικός χρόνος ζωής της να επιμηκυνθεί, όσο το δυνατόν περισσότερο.

Η κακή συντήρηση επιδρά στην επιβράχυνση του οικονομικού χρόνου ζωής της μηχανής πράγμα το οποίο σημαίνει: συχνές ακινησίες των μηχανών για επισκευές, αυξημένες δαπάνες για τις μηχανές και τους χειριστές και γενικά επιδρά στην οικονομική επιβάρυνση του όλου έργου.

Το κόστος συντηρήσεως και επισκευών ποικίλει ανάλογα με τον τύπο της δομικής μηχανής, της φύσεως της εργασίας την οποία αυτή εκτελεί και της μέριμνας η οποία λαμβάνεται γι' αυτήν.

Η αντιμετώπιση των φθορών ή βλαβών των μηχανών γίνεται με επισκευές, διαιρούνται δε σε δύο κατηγορίες: τις επισκευές εργοταξίου και τις γενικές επισκευές.

8.1 ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Οι επισκευές των μηχανών εκτελούνται στο εργοτάξιο είτε από το συνεργείο επισκευών, είτε από το κινητό συνεργείο.

Οι εργασίες των επισκευών είναι προγραμματισμένες ή μη. Ο προγραμματισμός των επισκευών σχεδιάζεται από το Τμήμα Συντηρήσεως με πνεύμα κατά το δυνατόν μικρότερη ακινησία της μηχανής.

Οι επισκευές πρέπει να εκτελούνται από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό και να γίνεται χρήση των ειδικών εργαλείων, μηχανημάτων και οργάνων, βάσει του Τεχνικού Εγχειριδίου Επισκευών κάθε μηχανής. Μετά το τέλος της επισκευής συντάσσεται από το Συνεργείο ειδικό δελτίο στο Γραφείο Συντηρήσεως και το Γραφείο Προγραμματισμού και Κινήσεως Μηχανών.

8.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

Η καλή προληπτική συντήρησή και καλή ποιότητα των επισκευών εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής της μηχανής.

Μετά από ένα μεγάλο αριθμό ωρών εργασίας υπάρχουν φθορές στους μηχανισμούς και η επισκευή τους δεν είναι δυνατή στα συνεργεία των εργοταξίων.

Απαιτείται απολύτως ειδικευμένο προσωπικό και μέσα δαπανηρά, τα οποία δεν είναι δυνατόν να προσφέρονται στα παραπάνω συνεργεία ή στα κινητά συνεργεία.

9. ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στις μηχανές εκσκαφής εδάφους περιλαμβάνονται οι εκσκαφείς μετωπικού πτυού ή συρρομένου κάδου, οι εκσκαφείς με αρπαγές, οι εκσκαφείς ανεστραμμένου κάδου, οι εκσκαφείς με καδοφόρο τροχό, και οι εκσκαφείς με καδοφόρο αλυσίδα. Σ' αυτές τις μηχανές περιλαμβάνονται και βασικά στοιχεία των κινητών γερανών ανύψωσης. Όλα αυτά τα είδη των μηχανών συσχετίζονται μεταξύ τους λόγω της κοινής δράσεως και εργασίας τους. Ένεκα αυτών των ομοιοτήτων πολλοί κατασκευαστές αποτελούν ένα σύνδεσμο κατασκευής γερανών και εκσκαφών.

Αυτές οι μηχανές είναι ικανές να κάνουν εκσκαφές όλων των τύπων του εδάφους εκτός βέβαια των στερεών λίθων που δεν έχουν χαλαρωθεί προηγουμένως.

Οι μηχανές αυτές είναι δυνατόν να εδράζονται πάνω σε ερπυστριοφόρους ή και τροχοφόρους ελκυστήρες.

Πλεονεκτήματα των ερπυστριοφόρων ελκυστήρων είναι ότι ασκούν μικρή πίεση πάνω στο έδαφος που τους επιτρέπει να εργάζονται σε μαλακά εδάφη. Οι μηχανές αυτές, κατά γενικό κανόνα, είναι αυτοκινούμενες. Οι μηχανές που δεν είναι αυτοκινούμενες έχουν μια ιδιαίτερη μηχανή για να λειτουργούν.

Οι εκσκαφείς που εδράζονται πάνω σε τροχοφόρους ελκυστήρες αναπτύσσουν μεγάλη ταχύτητα αλλά χρησιμοποιούνται για μικρές εργασίες.

9.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΚΣΚΑΦΕΩΝ

Γενικά, τα χαρακτηριστικά των τριών αυτών τύπων δηλαδή του ερπυστριοφόρου, του τροχοφόρου και του εδραζομένου πάνω σε όχημα εκσκαφέα είναι:

1. Μπορεί να κινηθεί σε μαλακά ή υγρά εδάφη.
2. Εργάζεται σε έδαφος με αιχμηρές πέτρες και σε αντίξοες συνθήκες.
3. Μπορεί να αναρριχάται σε κλίση μέχρι μέχρι 40%.
4. Εκτελεί στροφή σε μικρό χώρο.
5. Διαθέτει σχετικά μικρό μήκος, που σημαίνει μικρές διαστάσεις εκσκαφής.
6. Μικρή ταχύτητα περίπου 1,6 km/h.
7. Απαιτείται μεταφορά του από το ένα εργοτάξιο στο άλλο ή κινείται με trailer ή με πλατφόρμες, δηλαδή πάνω σε τραίνο.

Τα χαρακτηριστικά του εκσκαφέα επί αυτοκινήτου με λάστιχα είναι τα ακόλουθα:

1. Αναπτύσσει μεγάλη ταχύτητα, κινητικότητα μέχρι 80 km/h.
2. Μικρότερη σταθερότητα σε επικλινή εδάφη.
3. Αναπτύσσεται μεγάλη πίεση από τα λάστιχα στο έδαφος.
4. Μπορεί να σταθεροποιηθεί με πέδιλα.
5. Απαιτεί μεγαλύτερο χώρο εργασίας.
6. Είναι δυνατόν να τοποθετηθούν αντίβαρα ή και πέδιλα μεγάλου μήκους.

7. Έχει δύο καλώδια και δύο μηχανές και μπορεί να χρησιμοποιηθούν δύο χειριστές.

Τα χαρακτηριστικά ενός αυτοκινούμενου τροχοφόρου εκσκαφέα είναι τα ίδια με αυτού που ευρίσκεται επί οχήματος, ήτοι:

1. Αναπτύσσει μέση ταχύτητα συνήθως 10 km/h. Η μέγιστη σε εξαιρετικές περιπτώσεις φθάνει 32 km/h.

2. Απλή μηχανή και ελέγχεται πλήρως από ένα χειριστή.

3. Έχει μικρότερη βάση τροχού από εκείνη του τύπου του ρυμουλκού.

9.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΕΚΣΚΑΦΕΑ ΜΕΤΩΠΙΚΟΥ ΠΤΥΟΥ

Για την επιλογή του τύπου ενός εκσκαφέα μετωπικού πτυού επιδρούν πάρα πολλοί παράγοντες. Αν υπάρχουν πολλές μικρές εργασίες σε διάφορες τοποθεσίες ο κινητός τροχοφόρος εκσκαφέας είναι ο πιο κατάλληλος.

Αν η εργασία είναι πολύ μεγάλη, η κινητικότητα είναι μικρότερη και χρειάζεται ένας ερπυστριοφόρος εκσκαφέας. Και αυτός πολλές φορές είναι ακριβότερος από τον τροχοφόρο.

9.3 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΩΝ

Οι δυνατότητες των εκσκαφών εξαρτώνται από τους διάφορους τύπους των εκσκαφών. Οι διάφοροι τύποι των εκσκαφών είναι:

1. Εκσκαφή μικρού όγκου.
2. Εκσκαφή μεγάλου όγκου.
3. Εκσκαφή χαλαρού όγκου.
4. Κάθετη-κατακόρυφη εκσκαφή περιορισμένης περιοχής.
5. Εκσκαφή αύλακος.
6. Εκσκαφή τούνελ και
7. Εκσκαφή μετακινήσεως εδαφών που ευρίσκονται στο νερό.

Χρησιμοποιούμε το νερό σαν μέσο μεταφοράς των εδαφών στις τελικές θέσεις. Για να επιτύχουμε τις παραπάνω εργασίες χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι πτύων.

9.4 ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ ΜΕ ΣΥΡΡΟΜΕΝΟ ΚΑΔΟ

Εκσκαφείς με συρόμενο κάδο χρησιμοποιούνται για την εκσκαφή εδαφών και φόρτωση σε μονάδες φορτώσεως όπως είναι τα φορτηγά ή τα ελκόμενα βαγόνια ή να ανοίξουν όχθες σε ποτάμια, ανοίγματα κ.λ.π.

Οι εκσκαφείς με συρόμενο κάδο είναι εξαιρετικές μονάδες για την εκσκαφή αυλακών, όταν οι πλευρές επιτρέπουν να δημιουργηθούν γωνίες εναποθέσεως, δηλ. Να σκάπτονται οι αύλακες υπό γωνία.

Ένα μειονέκτημα κατά τη χρησιμοποίηση των εκσκαφέων με συρόμενο κάδο, συγκρινόμενο με τους εκσκαφείς μετωπικού πτύου, είναι η μειωμένη απόδοσή τους.

Σύγκριση ιδανικής απόδοσης με διάφορες διαστάσεις εκσκαφέων με συρόμενο κάδο με εκείνη της απόδοσης με μετωπικό πτύο, είναι ότι μπορεί ένας εκσκαφέας με συρόμενο κάδο να φθάσει το 75-80% της απόδοσης του εκσκαφέα με μετωπικό πτύο των ιδίων διαστάσεων.

Τους εκσκαφείς με συρόμενο κάδο μπορούμε να τους κατατάξουμε σε τρεις κατηγορίες:

1. Ερπυστιοφόροι
2. Τροχοφόροι
3. Επί αυτοκινήτου.

Εκσκαφείς του τύπου αυτού απαιτούν μεγαλύτερη σταθερότητα κατά την κατεύθυνση που ενεργεί η δύναμη εκσκαφής.

9.5 ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ ΜΕ ΑΡΠΑΓΕΣ

Εκσκαφείς με αρπαγές χρησιμοποιούνται για την διακίνηση χαλαρών υλικών όπως είναι άμμος, χαλίκια, σπασμένες πέτρες, άνθρακας κ.λ.π., και για την μετακίνηση υλικών από φράγματα, θεμελιώσεις προβλήτων, υπονόμων, χάνδακες κ.λ.π.

Είναι επίσης κατάλληλοι για την κατακόρυφη ανύψωση υλικών από την μία θέση στην άλλη, όπως φόρτωση φορτωτών, τροφοδοτών. Τα όρια των κατακόρυφων μετακινήσεων πρέπει να είναι σχετικώς μεγάλα καθόσον χρησιμοποιούμε μπούμες γερανών.

Τελευταία κατασκευάζονται και υδραυλικοί εκσκαφείς με αρπαγές.

Τα χαρακτηριστικά των υδραυλικών εκσκαφών με αρπαγές είναι:

⇒ Η απλή σχεδίαση

⇒ Η μεγάλη δύναμη, αναλογία μεγάλης δυνάμεως προς το βάρος

⇒ Οι μεγάλες δυνάμεις να αναπτύσσονται κατά την λειτουργία τους

⇒ Οι μεγάλες ταχύτητες του ανοίγματος των αρπαγών

⇒ Οι μεγάλες στροφές

⇒ Οι επεκτάσεις.

Όσον αφορά τις εφαρμογές τους είναι ίδιες με των εκσκαφών με αρπαγές που λειτουργούν με συρματόσχοινα.

9.6 ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ ΜΕ ΑΝΕΣΤΡΑΜΕΝΟ ΠΤΥΟ

Ο εκσκαφέας με ανεστραμμένο πτύο ανήκει στην κατηγορία των εκσκαφών ισχύος και αναφέρεται με διάφορα ονόματα όπως:

⇒ με ανεστραμμένο πτύο,

⇒ με πτύο έλξεως κ.λ.π.

Η μηχανή είναι συχνά εφοδιασμένη με μία μακριά μπούμα για να αυξάνεται το βάθος εκσκαφής. Οι μηχανές αυτές χρησιμοποιούνται πρωταρχικά, για να κάνουν εκσκαφές κάτω από την φυσική επιφάνεια του εδάφους πάνω στην οποία πατάνε. Είναι κατάλληλες για να κάνουν εκσκαφές χανδάκων και γενικά, χρησιμοποιούνται για εκσκαφές με κλίσεις οι οποίες απαιτούν ακρίβεια στο βάθος.

Ένεκα αυτής της ακαμψίας τους είναι ανώτεροι των εκσκαφέων με συρόμενο κάδο διότι κατά την λειτουργία τους εργάζονται σε κλειστή ακτίνα, κάνουν εκφόρτωση ακόμα και κοντά στα πέδιλα των ερπυστριών. Ένεκα της κατ' ευθείαν έλξεως του πτύου οι μηχανές αυτές μπορούν να εξασκούν μεγαλύτερη πίεση στα δόντια από ότι οι μηχανές με μετωπικό πτύο.

Σε μερικές περιπτώσεις, οι μηχανές ανεστραμμένου πτύου είναι ανώτερες από τις τροχοφόρες διανοίξεως τάφρων. Οι μηχανές αυτές μπορούν να μετακινούν τα χώματα, σε δικές τους κλίσεις και ιδίως εκεί που οι μηχανές διανοίξεως τάφρων δεν μπορούν να εγκατασταθούν. Επίσης χρησιμοποιούνται για τοποθέτηση αγωγών νερού, καυσίμων, κ.λ.π.

10. ΦΟΡΤΩΤΕΣ

Οι φορτωτές είναι μηχανές ευέλικτες, αυτοκινούμενες είτε επί ερπυστριών είτε επί τροχών.

Είναι ενισχυμένες με κάδο που φέρει εμπρόσθια άκρα για γενικές εργασίες όπως ελαφρά εκσκαφή, καθάρισμα, ανύψωση, μεταφορά και φόρτωση οχημάτων, τροφοδοτών, μεταφορικών ταινιών, κ.λ.π. Επίσης, μεταφέρουν, διαστρώνουν και συμπυκνώνουν στρώματα εδάφους. Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν ενισχύονται με λεπίδες και εμπρόσθια ή οπίσθια εξαρτήματα είναι σε θέση να κάνουν εργασίες στο έδαφος όπως ώθηση, απόξεση, γάντζωμα, χαλάρωση, σκάψιμο, διάνοιξη χάνδακος και έλξη φορτίων.

10.1 ΕΡΠΥΣΤΡΙΟΦΟΡΟΙ ΦΟΡΤΩΤΕΣ

Εκτός από τον σκοπό που εκπληρούν οι ερπυστριοφόροι φορτωτές, έχουν πολύ μεγάλη σχέση και με τους ερπυστριοφόρους ελκυστήρες. Γενικά, τα υποστηρίγματα του φορτωτού καταλαμβάνουν σημαντική επιφάνεια για καλύτερη ευστάθεια κατά την μεταφορά και ανύψωση. Σε πολλούς ερπυστριοφόρους φορτωτές, ο έλεγχος του συστήματος διεύθυνσεως γίνεται είτε χειροκίνητα μόνον είτε με τα πόδια είτε με συνδυασμό μοχλών που κινούνται με τα χέρια και πεντάλ που κινούνται με τα πόδια.

Ολόκληρος ο σκελετός του φορτωτού και ο ελκυστήρας είναι κατασκευασμένος από χάλυβα. Οι διπλής ενεργείας υδραυλικοί κύλινδροι σε κάθε πλευρά του σκελετού ενεργούν στους μηχανισμούς ανύψωσης και του κάδου.

Το υδραυλικό σύστημα περιλαμβάνει την υδραυλική αντλία που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα, την βαλβίδα πίεσης- ασφαλείας, την δεξαμενή λαδιού, τα φίλτρα και τα χειριστήρια ελέγχου ανύψωσης και λειτουργίας του κάδου του φορτωτή.

Υπάρχουν επί πλέον μηχανισμοί για να προσαρμόζεται στον φορτωτή αναμοχλευτής ή αρπαγές που κατ' αυτόν τον τρόπο δίδουν την δυνατότητα πολλαπλής χρησιμοποίησης του κάδου. Ένα σύστημα μεταδόσεως κινήσεως σε συνδυασμό με τον μετατροπέα ροπής δίδουν

την δυνατότητα λειτουργίας του κάδου με μεγάλη ευελιξία χωρίς να καταπονείται ο κινητήρας.

Οι ερπυστριοφόροι φορτωτές εργάζονται πάνω σε εδάφη με αιχμηρά πετρώματα που είναι αδύνατο να εργαστούν τροχοφόροι φορτωτές αλλά σε κίνηση επί εθνικών οδών πρέπει να μεταφέρονται πάνω σε οχήματα.

10.2 ΤΡΟΧΟΦΟΡΟΙ ΦΟΡΤΩΤΕΣ

Λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που διαθέτουν οι τροχοφόροι φορτωτές σε σύγκριση με τους ερπυστριοφόρους έχουν παραχθεί σε πολλούς τύπους από τις διάφορες κατασκευαστικές εταιρείες.

Οι περισσότεροι φορτωτές είναι πετρελαιοκίνητοι. Το σύστημα οδήγσεως λειτουργεί με υδραυλικούς κυλίνδρους και έχει την δυνατότητα στροφής από 40° δεξιά ή αριστερά από το κέντρο.

Η θέση του χειριστού βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος και σε σημείο που να ελέγχει τις κινήσεις του κάδου και του φορτωτή.

Οι ταχύτητες των τροχοφόρων σε σύγκριση με τους ερπυστριοφόρους φορτωτές είναι πολύ μεγαλύτερες και λειτουργούν καλύτερα σε εδάφη με στερεή επιφάνεια. Έχουν την ικανότητα να κινούνται από το εργοτάξιο μόνο με την δική τους ισχύ.

Το κόστος συντηρήσεως τους είναι μικρότερο από αυτό των ερπυστριοφόρων όταν εργάζονται σε βρεγμένα ή αμμώδη εδάφη που θα μπορούσαν να είναι πιο καταστρεπτικά για τους τροχούς.

Οι τροχοφόροι φορτωτές μειονεκτούν έναντι των ερπυστριοφόρων στο ότι διαθέτουν μικρότερη εξωτερική δύναμη από τους ερπυστριοφόρους που έχουν το ίδιο βάρος και αυτό περιορίζει την χρησιμοποίηση της ισχύος τους βαθύ σκάψιμο και κίνηση σε μεγάλες κλίσεις, ή δε ικανότητα φόρτωσης τους μειώνεται σε ελώδη εδάφη.

Για την ασφάλεια του χειριστή και τους άνετους χειρισμούς είναι διαθέσιμα διάφορα εξαρτήματα όπως καλύμματα, συσκευές θερμάνσεως και κλιματισμού, κάλυμμα προστασίας κατά την κίνηση, φώτα προειδοποίησης, κ.λ.π. Ο πίνακας οργάνων ασφαρίζεται για να προστατεύεται από διαρροές και εσφαλμένους χειρισμούς.

10.3 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΦΟΡΤΩΤΩΝ

Οι φορτωτές με κάδο, κανονικά χρησιμοποιούνται για την φόρτωση, μεταφορά, εκσκαφή και καθάρισμα.

Η ικανότητα που έχουν οι φορτωτές να μεταφέρουν, συμπικνώνουν και διαστρώνουν υλικά για κάλυψη αποχετεύσεων, τους κάνει εξαιρετικές μονάδες εξυπηρέτησης για τον έλεγχο της ρύπανσης του αέρα και του νερού.

10.4 ΦΟΡΤΩΣΗ

Η κύρια εργασία των φορτωτών είναι η φόρτωση που λαμβάνει χώρα σε συνήθεις συνθήκες από τους τροχοφόρους φορτωτές. Η εργασία φόρτωσης γίνεται κατά φάσεις δηλαδή,

εκκένωση, ανύψωση, ανακάτεμα και εκφόρτωση των υλικών, όπως άμμου, χαλικίων και σκεπασμένων λίθων ή σπασμένων βράχων από το σωρό ή το χώρο παραγωγής στο όχημα.

Οι μεγαλύτεροι και με σκελετό τύπου R φορτωτές σε αυτό το είδος εργασίας είναι οι πιο αποδοτικές λόγω της ευκινησίας τους και της μεγάλης παραγωγής τους.

11. ΜΗΧΑΝΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ ΕΛΑΦΟΥΣ

Οι διαμορφωτές εδάφους χρησιμοποιούνται κυρίως για την διαμόρφωση και λείανση της επιφανείας του εδάφους, παρά για εκσκαφή και μεταφορά αυτού. Η ισχύ των διαφόρων τύπων διαμορφωτών κυμαίνεται από 30 μέχρι 600hp και το βάρος τους από 2,5 μέχρι 30 ton.

Υπάρχουν δύο τύποι διαμορφωτών:

- οι βαρείς και
- οι ελαφροί.

Ελάχιστοι δε τύποι από τους ελαφρείς διαμορφωτές είναι συνδεδεμένοι σε ελκυστήρα σαν παρελκόμενο συγκρότημα.

Ο διαμορφωτής αποτελείται από μία λεπίδα που μπορεί να λαμβάνει διάφορες θέσεις με την βοήθεια μοχλών και της οδοντωτής στεφάνης, ανάλογα με την επιθυμητή διαμόρφωση του εδάφους.

Ένας διαμορφωτής μπορεί να επιτελέσει διάφορες εργασίες, αρκεί να είναι εφοδιασμένος με τα απαραίτητα παρελκόμενα, όπως εκχιονισμό δρόμων κατά τον χειμώνα,

ανάμιξη εδαφών με διάφορο σύσταση, διάστρωση σκύρων στην υποδομή οδοστρωμάτων, κατασκευή πρανών, συντήρηση βοηθητικών δρόμων, χαλάρωση σκληρών εδαφών με την βοήθεια των σκαπτικών οδόντων, κ.λ.π.

11.1 ΒΑΡΕΙΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι περισσότεροι βαρείς διαμορφωτές είναι εφοδιασμένοι με συστήματα μετάδοσης τύπου Tandem, και διαθέτουν μηχανή diesel με ισχύ από 125 μέχρι 340 hp.

Η μηχανή είναι στερεωμένη στο πίσω μέρος και κινεί τέσσερις κινητήριους τροχούς μέσω οδοντωτών τροχών και αλυσίδων.

Εκτός από τα μηχανικά συστήματα μεταδόσεως κινήσεως και ελέγχου υπάρχουν και υδραυλικά συστήματα. Έτσι, υπάρχουν διαμορφωτές εδάφους με μηχανικά συστήματα λειτουργίας και υδραυλικά συστήματα λειτουργίας.

Τα υδραυλικά συστήματα ελέγχου έχουν μεγαλύτερη απόδοση και διευκολύνουν στις ρυθμίσεις των διαφόρων κυρίων συγκροτημάτων, όπως της θέσης της λεπίδας. Τελευταία ο έλεγχος της λεπίδας γίνεται αυτόματα με την βοήθεια των υδραυλικών συστημάτων και συσκευών Laser.

11.2 ΕΛΑΦΡΕΙΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι ελαφρύς διαμορφωτές φέρουν μηχανές με μηχανική ισχύ μικρότερη από 100 hp, είναι απλοί στην

κατασκευή τους και η σημαντικότερη διαφορά από τους βαρείς είναι ότι οι λεπίδες δεν μπορούν να διαγράψουν πλήρη κύκλο και δεν παρέχουν τις ίδιες δυνατές θέσεις στην λεπίδα.

Επίσης, η γωνία εργασίας της λεπίδας δεν μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της εργασίας, το δε βάρος και η ισχύς είναι πολύ μικρή σε σχέση με το μέγεθος της λεπίδας.

12. ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΜΠΕΤΟΝ

Οι μηχανές για την παραγωγή και τοποθέτηση του μπετού συσχετίζονται με τα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή. Τα υλικά για το μπετό είναι αδρανή, λεπτόκοκκα όπως άμμος και χονδρόκοκκα από το φυσικό χαλίκι ή το χαλίκι σπαστήρα, τσιμέντο, νερό και συχνά μερικά προσθετικά. Το τσιμέντο και τα προσθετικά είναι προϊόντα επεξεργασίας, ενώ τα άλλα είναι φυσικά υλικά.

Το μπετό είναι προϊόν επεξεργασίας και προέρχεται από την κατάλληλη ανάμιξη των παραπάνω υλικών σε σωστές αναλογίες. Το μπετό χρησιμοποιείται για την κατασκευή θεμελίων, κατασκευαστικών στοιχείων όπως δοκαριών, υποστυλωμάτων, σωλήνων, αγωγών, δρόμων, κ.λ.π.

Στα πρώτα χρόνια η ανάμιξη γινότανε με χειροκίνητα πτύα. Αργότερα, αναπτύχθηκαν μηχανές ανάμιξης και

μεταφοράς του μπετόν καθώς και όργανα ελέγχου της αντοχής του.

13. ΜΗΧΑΝΕΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ

Γενικά, τα αδρανή του μπετόν διακινούνται από τους χώρους παραγωγής στα δοχεία παρασκευής του μπετόν. Η αποθήκευση στα δοχεία γίνεται προσωρινά και σκοπό έχει τον διαχωρισμό των υλικών πριν από την τροφοδοσία των κατανεμητών (σιλό) σε μία αναλογία κατάλληλη για την ανάμιξη του μπετόν.

Τα μέσα διακίνησης των αδρανών προς τα δοχεία είναι διαφόρων τύπων όπως μεταφορικές ταινίες, κάδοι συρόμενοι ή τύπου αρπάγης που λειτουργούν με γερανούς ή φορτωτές. Το υλικό πέφτει από το δοχείο στο σιλό με τη βαρύτητα μέσω ανοικτού τροφοδότη.

Το μπετό κρατείται μέσα σε κλειστά δοχεία για να κρατήσει την υγρασία του και στη συνέχεια αποθηκεύεται σε σιλό όπου μέσω ειδικών τροφοδοτών διακινείται σε οχήματα. Για την εκφόρτωση των οχημάτων σ' ένα τροφοδότη απαιτείται να υπάρχει ένα κλειστό σύστημα για την διατήρηση της υγρασίας του μπετού. Η παραλαβή του μπετόν από τον τροφοδότη γίνεται με κοχλιωτό μεταφορέα.

Ο κοχλιωτός μεταφορέας χρησιμοποιείται για μία οριζόντια ή ανοδική κίνηση του μπετόν ή εκεί που ο κλειστός κάδος θα μπορούσε να κινηθεί κατακόρυφα ή ανοδικά. Επίσης, μπορεί να γίνει συνδυασμός αυτών των δυο τρόπων κινήσεως. Οι διάφορες απαντήσεις των μηχανών

διακίνησης του μπετόν εκφράζονται, γενικά, σε τόνους ή βαρέλια ανά ώρα.

14. ΑΝΑΜΙΚΤΕΣ ΜΠΕΤΟΝ

Ο αναμίκτης μπετόν είναι το τμήμα του συγκροτήματος παρασκευής μπετόν που ρυθμίζει τις απαιτούμενες ποσότητες για την παραγωγή του μπετόν. Από εκτεταμένη έρευνα ευρεθεί ότι ο αναμίκτης εάν ήταν δυνατόν, μπορούσε να φορτωθεί όλα τα υλικά του σιλό ταυτοχρόνως. Οι χρησιμοποιούμενοι αναμίκτες, σήμερα, είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASTM και του Εθνικού Συνδέσμου ετοιμού Μπετόν (NRMCA) των U.S.A.

Ένας αριθμός τύπων και διαστάσεων τυμπάνων μπετόν (μικρές κινητές μπετονιέρες) χρησιμοποιείται για την επί τόπου ανάμιξη του τσιμέντου. Οι μπετονιέρες αυτού του τύπου κινούνται γύρο από ένα σταθερό οριζόντιο άξονα, η δε ανάμιξη των υλικών γίνεται με την βοήθεια πτερυγίων που είναι ενσωματωμένα στο εσωτερικό μέρος του τυμπάνου.

Ένας άλλος τύπος αναμίκτη που κατασκευάστηκε τα τελευταία χρόνια είναι ο αυτοκινούμενος αναμίκτης μπετόν ή αυτοκινούμενη μπετονιέρα. Η μπετονιέρα του τύπου αυτού είναι κατασκευασμένη να λειτουργεί σε διαφορετικές συνθήκες από εκείνες του διαστρωτήρα μπετόν ή του στατικού αναμίκτη. Χρειάζεται να είναι περισσότερο συμπαγής διότι κινείται στους δρόμους κατά την διάρκεια της εργασίας. Αυτό σημαίνει ότι το τύμπανο θα έχει

λιγότερο συνολικό όγκο για την διδόμενη ποσότητα του αναμιγνυόμενου μπετόν.

Υπάρχουν τρεις τύποι τύμπανων που μπορούν να περιγραφούν ως:

1. οριζόντιο άξονα, τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου
2. ανοδοκού άξονα, τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου
3. ανοικτής κορυφής περιστρεφόμενων πτερυγίων.

Αν και είναι διαφορετικοί τύποι εν τούτοις είναι κατασκευασμένοι στα ίδια πρότυπα.

Μερικοί αναμίκτες έχουν συστήματα αυτόματου ελέγχου για να εξασφαλίσουν την επιθυμητή ομοιομορφία και ποσότητα του μπετόν που αναμιγνύεται. Ένας μετρητής του σιλό υλικών ελέγχει τον χρόνο ανάμιξης και την λειτουργία του μηχανισμού εκφόρτωσης.

Ένα άλλο τμήμα του αναμίκτη ρυθμίζει αυτόματος την ποσότητα του νερού και την εισαγωγή του στον αναμίκτη.

15. ΚΙΝΗΤΑ ΣΙΛΟ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΜΙΞΗΣ

Τα κινητά σιλό ή σιλό τύπου τρόλεϊ αποτελούνται από δύο ή τέσσερα δοχεία ανοικτά στην κορυφή σε μία οριζόντια γραμμή στερεωμένα πλησίον του εδάφους. Το μικρό ύψος των δοχείων σημαίνει ότι μπορούν να φορτωθούν από ένα φορτωτή μετωπικού πτύου, φορτωτή με αρπαγές ή μεταφορική ταινία.

Τα κινητά σιλό σχεδιάζονται για μικρές χωρητικότητες, οι δε χειρισμοί και ο έλεγχος γίνεται χειροκίνητα. Με την κίνηση των κινητών σιλό πλησίων του εδάφους είναι πολύ εύκολο να ξεφορτώνεται και φορτώνεται με ένα κάδο ένας μικρός αναμίκτης.

Ένα ακόμη κινητό εργοτάξιο είναι πάνω σε αυτοκίνητο που φέρει σιλό και αναμίκτη. Αυτό έχει δοχεία για τσιμέντο, άμμο, πέτρες ή χαλίκι και νερό. Η χωρητικότητα της αποθήκης είναι για 2,5t υλικού. Ο αναμίκτης χρειάζεται χρόνο 30min για την ανάμιξη 7,6 m³ υλικού.

16. ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΠΕΤΟΥ

Οι αντλίες κατασκευάστηκαν αρχικά με προορισμό την τοποθέτηση μπετόν σε τούνελ όπου ο χώρος είναι πολύ περιορισμένος και δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί μηχάνημα μεγάλων διαστάσεων. Τα πρώτα μοντέλα αντλιών μπετόν δεν μπορούσαν να χειριστούν σκληρά μίγματα ή ελαφρού βάρους αδρανές υλικό και ήταν περισσότερο αποδοτικά με μίγματα υψηλής καθίζησης με μεγάλες αναλογίες μπετόν και άμμου. Σήμερα, οι περισσότερες από τις δυσκολίες αυτές έχουν υπερπηδηθεί και η τοποθέτηση μπετόν με αντλίες γίνεται τόσο γρήγορα, ίσως και γρηγορότερα, από τους άλλους τρόπους τοποθέτησης μπετόν. Με την αντλία, κανονικά, χρειάζονται λιγότερα άτομα. Χρειάζονται ένα χειριστή της αντλίας και δύο ή τρία άτομα για τον χειρισμό του σωλήνα. Οι αντλίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανά δύο, για μεγαλύτερη απόδοση και η

μία αντλία μπορεί να τροφοδοτεί μία άλλη για το σκοπό αυτό. Για μεγαλύτερο ρυθμό απόδοσης, μπορεί να χρησιμοποιηθούν πολλές αντλίες η μία δίπλα στην άλλη.

Οι αντλίες μπετόν μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα εκεί όπου ο χώρος είναι περιορισμένος και δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί γερανός. Οι σωληνώσεις ή ο ελαστικός αγωγός δεν ενοχλούν και δεν παρεμποδίζουν τις άλλες εργασίες γύρω από την περιοχή. Μερικά μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με μπούμα με την οποία διευκολύνεται η τοποθέτηση μπετόν σε περιοχές που είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί σωλήνωση.

17. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΜΠΕΤΟΝ

Για πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται ταινίες για το ρίξιμο του μπετόν. Όμως, τα τελευταία χρόνια η χρήση τους έχει αυξηθεί σημαντικά. Οι ταινίες έχουν την ικανότητα να διακινούν το μπετόν γύρω ή επάνω από εμπόδια, τα οποία δεν θα ήταν δυνατόν να αντιμετωπιστούν με τις άλλες μεθόδους τοποθέτησης μπετόν. Μερικές ταινίες διακίνησης είναι αυτοκινούμενες, ώστε να είναι εύκολο να μετακινηθούν σε άλλη θέση αφού εκτελέσουν μία σύντομη μικρή εργασία.

Ένας αποξεστήρας από ελαστικό ή άλλο κατάλληλο υλικό θα πρέπει να χρησιμοποιείται για να αποφεύγεται απώλεια κονιάματος στο τμήμα επιστροφής. Οι μεγάλοι

μήκους μεταφορικές ταινίες πρέπει να προστατεύονται από τη βροχή και τον ήλιο με κατάλληλα καλύμματα.

Η μεταφορική ταινία έχει ειδική εφαρμογή όταν είναι τοποθετημένη σε όχημα- αναμικτήρα. Με αυτόν ο εργολάβος μπορεί να προσεγγίσει την οικοδομή και να τοποθετήσει μπετόν επάνω από τοίχους, τάφρους και άλλα παρόμοια εμπόδια, αποφεύγοντας έτσι την ανάγκη να χειριστεί και δεύτερη φορά το μπετόν.

18. ΦΟΡΤΗΓΑ

Χρησιμοποιούνται φορτηγά οχήματα (κινητές μπετονιέρες) είτε για την ανάδευση του υλικού που ήδη έχει αναμιχθεί ή για την ανάμιξη του υλικού την στιγμή που το όχημα κινείται προς τον προορισμό του. Μερικά συγκροτήματα έλξης με ανοικτό το επάνω μέρος, έχουν πήγμα ειδικού σχήματος με περιστρεφόμενα πτερύγια για την ανάδευση του μπετόν που έχει ήδη αναμιχθεί σε μία κεντρική εγκατάσταση, και κεκλιμένους σωλήνες μεταφοράς για την εκφόρτωση του μπετόν. Άλλα συγκροτήματα, με ανοικτό το επάνω μέρος δεν αναδεύουν το μπετόν και μπορεί να ανατρέπονται προς την μία ή την άλλη πλευρά ή πίσω. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται συνηθισμένα φορτηγά σαν συγκροτήματα έλξης, για μπετόν που έχει αναμιχθεί σε μία κεντρική εγκατάσταση.

19. ΣΤΕΡΕΟΠΟΙΗΣΗ

Αντικειμενικός σκοπός της στερεοποίησης είναι να εξαλειφθούν τα κενά από το μπετόν. Ο καλύτερος τρόπος στερεοποίησης είναι με δονήσεις. Αυτός ο τρόπος επιτρέπει να τοποθετηθεί το μπετόν με χαμηλότερη καθίζηση από ότι θα επέτρεπε εάν η εργασία αυτή γινόταν με το χέρι και φυσικά το μπετόν είναι καλύτερης ποιότητας.

Η περισσότερο αποτελεσματική είναι η εσωτερική δόνηση και οι αντίστοιχοι δονητές ονομάζονται δονητές τύπου εμβαπτίσεως.

20. ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑ **ΑΝΑΜΙΞΗΣ**

Ένα κεντρικό εργοτάξιο ανάμιξης είναι δυνατόν να εγκατασταθεί για την ανάμιξη του μπετόν σε μία μεγάλη κατασκευή, όπως για ένα φράγμα ή ένα δημόσιο έργο. Ένα τέτοιο εργοτάξιο περιλαμβάνει εξοπλισμό για διακίνηση και αποθήκευση αδρανών και τσιμέντου, σιλό και από 1 μέχρι 4 αναμίκτες μπετόν.

Οι αναμίκτες μπορεί να είναι τύπου σταθερού ή μη σταθερού άξονα. Το αναμιγνυόμενο μπετόν μπορεί να εκφορτωθεί σε κάδους, οχήματα ανάμιξης μπετόν κ.λ.π.

Η διάταξη του εργοταξίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την τροφοδότηση με τσιμέντο και αδρανή σε οχήματα ή οποιοδήποτε άλλο μέσο μεταφοράς.

21. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Στην κατασκευή και γενικά στην Δομική Βιομηχανία χρησιμοποιούνται εργαλεία χειρός, σφυριά και γενικώς μέσα αυτοματισμού και μεταφοράς που για να λειτουργήσουν χρειάζονται πεπιεσμένο αέρα. Ο πεπιεσμένος αέρας παράγεται κατά δύο τρόπους: α) Να επιταχυνθεί η κίνηση των μορίων και β) Να αυξηθεί ο αριθμός των κρούσεων στον ίδιο χρόνο και στην ίδια επιφάνεια. Αυτό επιτυγχάνεται είτε συγκεντρώνοντας περισσότερα μόρια στον ίδιο χώρο είτε περιορίζοντας το χώρο μέσα στον οποίο υπάρχουν τα μόρια. Ανάλογα με τον τρόπο αύξησεως της παραγωγής του αέρα έχουμε και ανάλογους αεροσυμπιεστές. Στο πρώτο σύστημα ανήκουν οι φυγοκεντρικοί ή ελικοφόροι αεροσυμπιεστές και οι στροβιλοσυμπιεστές. Στο δεύτερο σύστημα ανήκουν οι αεροσυμπιεστές με γρανάζια, οι εμβολοφόροι ή παλινδρομικοί και οι κοχλιοφόροι. Ανάλογα με την αρχή λειτουργίας κάθε μηχανήματος χρησιμοποιείται και ανάλογος αεροσυμπιεστής.

21.1 ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ

Στην δομική βιομηχανία χρησιμοποιούνται συνήθως δύο τύποι αεροσυμπιεστών οι εμβολοφόροι και οι κοχλιοφόροι.

Οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές χρησιμοποιούνται για μικρές ή μέσες παροχές. Οι κοχλιοφόροι αεροσυμπιεστές χρησιμοποιούνται σε όλα τα έργα. Σπανίως

χρησιμοποιούνται πτερυγιοφόροι αεροσυμπιεστές γιατί δεν αποδίδουν ιδίως όταν χρησιμοποιούνται για εξορύξεις. Οι κοχλιοφόροι αεροσυμπιεστές ή δυναμικοί αεροσυμπιεστές είναι αξονικής ροής και διακρίνονται για την υψηλή ταχύτητα λειτουργίας τους.

Εκλογή αεροσυμπιεστών:

Για την ορθή εκλογή ενός αεροσυμπιεστή που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή είναι ανάγκη να καθορίζονται οι παρακάτω παράγοντες.

1. Εργαλεία και ο άλλος υπόλοιπος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί με πεπιεσμένο αέρα.

2. Συνολική παροχή του αεροσυμπιεστή σε m^3/min στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί από όλους τους χειριστές. Γι' αυτό το σκοπό υπάρχουν συντελεστές συνεργασίας που έχουν καθοριστεί με βάση τον αριθμό των εγκατεστημένων αεροεργαλείων.

3. Πίεση πεπιεσμένου αέρα.

4. Σύστημα σωληνώσεων λήψεων που περιλαμβάνει τα στοιχεία για τις γραμμές τροφοδοσίας με αέρα από τον συμπιεστή.

5. Απώλεια της πίεσης κατά μήκος της γραμμής τροφοδοσίας είναι κατ' ευθείαν ανάλογη του ισοδύναμου μήκους της σωληνώσεως ή της διακλαδώσεως και αντιστρόφως ανάλογη προς την διάμετρο της γραμμής. Τα σημεία λήψεως και διακοπής προκαλούν μεγαλύτερη απώλειες πίεσης από τις διαστάσεις και το μήκος των σωλήνων.

6. Η επιτρεπόμενη πίεση του αεροσυμπιεστή πρέπει να συνδυάζεται με την πίεση λειτουργίας του μηχανήματος ή του εργαλείου.

7. Η θεωρητική απόδοση του αεροσυμπιεστή και η πίεση είναι απαραίτητο στοιχείο στους χειριστές εργαλείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

1. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΚΑΤΑ Γ.Ο.Κ.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων συμβαίνουν πολλές φορές ατυχήματα. Συνεπώς είναι απαραίτητο να παίρνονται προληπτικά μέτρα αφ' ότου γίνεται η εγκατάσταση στο εργοτάξιο.

Οι συνηθισμένες αιτίες των ατυχημάτων είναι:

1. Πτώσεις ανθρώπων, υλικών ή εργαλείων.
2. Κακή χρήση μηχανημάτων ή εργαλείων.
3. Συνθήκες κατασκευής του έργου (μέθοδοι εργασίας, ηλεκρισμός, καταρρεύσεις).

Για την αντιμετώπιση τους πρέπει οπωσδήποτε να εφαρμόζονται κατ' αρχήν οι κανονισμοί που υπάρχουν.

Σύμφωνα με το ΓΟΚ επιβάλλεται να γίνουν τα παρακάτω:

1. Η περίφραξη του εργοταξίου και η απαγόρευση της εισόδου του κοινού χωρίς κατάλληλη συνοδεία.

2. Η κατασκευή των σανιδωμάτων σε αρκετό ύψος απ' το πεζοδρόμιο.

3. Η αντιστήριξη των γειτονικών κτισμάτων και των κατακόρυφων επιφανειών των εκσκαφών των κοινόχρηστων χώρων.

Υπάρχει απ' το 1980 Ν.Δ. για την προστασία των εργαζόμενων στις οικοδομές, που αναφέρει σχετικά:

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Άρθρο 2

Προ της ενάρξεως των εργασιών εκσκαφών πρέπει να ερευνάται, με τη συνεργασία των αρμοδίων φορέων, η ύπαρξη και η θέση, στον χώρο του εργοταξίου, δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου, φωταερίου, ύδατος κ.λ.π. και να γίνεται η κατά περίπτωση απαιτούμενη απομόνωση ή μεταφορά τους.

Άρθρο 3

Προ της ενάρξεως των εκσκαφών και κατά την διάρκεια αυτών, πρέπει να ερευνάται η τυχόν ύπαρξη προγενέστερων εκσκαφών, προκειμένου να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα ασφαλείας.

Άρθρο 5

Οι πλησίον των εκσκαφών ευρισκόμενοι μανδρότοιχοι, ιστοί, φανοστάτες, δένδρα και άλλα καθηλωμένα εντός του εδάφους αντικείμενα, εφ' όσον

αναταράχθηκαν από την εκσκαφή ή εφ' όσον υπάρχει αυτός ο κίνδυνος, πρέπει να στηρίζονται με αντιστηρίξεις μέχρι του τέλους των εργασιών ή σε περίπτωση ανάγκης να κατεδαφίζονται ή να απομακρύνονται προσωρινά.

Άρθρο 6

Επι εκσκαφής εντός ύδατος, αυτό αντλείται και διοχετεύεται κατά το δυνατόν στα στόμια υπονόμων. Ομοίως αντλούνται ή αποχετεύονται τα όμβρια ύδατα.

Οι ενδεχόμενες συνέπειες της αντλήσεως επί της ευστάθειας των ομόρων κτισμάτων λαμβάνονται κατάλληλα υπ' όψη.

Άρθρο 8

Το πλάτος των κεκλιμένων επιπέδων κυκλοφορίας των φορτηγών αυτοκινήτων, εντός των χώρων εκσκαφών πρέπει να είναι τουλάχιστον τριών μέτρων. Η κλίση αυτών πρέπει να μην υπερβαίνει το είκοσι πέντε επί της εκατό.

1.3 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΣΚΑΦΗ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

Άρθρο 9

Κατά την εκσκαφή θεμελίων, τάφρων ή ορυγμάτων επιμηκών ή μεμονωμένων η αντιστηρίξεις για βάθη μεγαλύτερα των 1,5 μέτρων είναι υποχρεωτική.

Απαγορεύεται η κάθοδος εργαζομένων στην εκσκαφήν προ της λήψεως των αναγκαίων μέτρων ασφαλείας πλὴν εκείνων οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι για την λήψη των μέτρων αυτών.

αναταράχθηκαν από την εκσκαφή ή εφ' όσον υπάρχει αυτός ο κίνδυνος, πρέπει να στηρίζονται με αντιστηρίξεις μέχρι του τέλους των εργασιών ή σε περίπτωση ανάγκης να κατεδαφίζονται ή να απομακρύνονται προσωρινά.

Άρθρο 6

Επι εκσκαφής εντός ύδατος, αυτό αντλείται και διοχετεύεται κατά το δυνατόν στα στόμια υπονόμων. Ομοίως αντλούνται ή αποχετεύονται τα όμβρια ύδατα.

Οι ενδεχόμενες συνέπειες της αντλήσεως επί της ευστάθειας των ομόρων κτισμάτων λαμβάνονται κατάλληλα υπ' όψη.

Άρθρο 8

Το πλάτος των κεκλιμένων επιπέδων κυκλοφορίας των φορτηγών αυτοκινήτων, εντός των χώρων εκσκαφών πρέπει να είναι τουλάχιστον τριών μέτρων. Η κλίση αυτών πρέπει να μην υπερβαίνει το είκοσι πέντε επί της εκατό.

1.3 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΣΚΑΦΗ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

Άρθρο 9

Κατά την εκσκαφή θεμελίων, τάφρων ή ορυγμάτων επιμηκών ή μεμονωμένων η αντιστηρίξεις για βάθη μεγαλύτερα των 1,5 μέτρων είναι υποχρεωτική.

Απαγορεύεται η κάθοδος εργαζομένων στην εκσκαφήν προ της λήψεως των αναγκαίων μέτρων ασφαλείας πλήν εκείνων οι οποίοι είναι επιφορτιζόμενοι για την λήψη των μέτρων αυτών.

Άπαντα τα μαδέρια τα οποία συνιστούν το δάπεδο εργασίας πρέπει: α) Να υποβαστάζονται από τρία τουλάχιστον στηρίγματα, πλην των περιπτώσεων κατά τις οποίες η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών εγκαρσίων δοκίδων και το πάχος των μαδεριών είναι τέτοιο ώστε να αποκλείει κάθε κίνδυνο ταλαντώσεως ή κάμψεως. β) Να εξέχουν του σημείου στηρίξεως των κατά μήκος μεγαλύτερο του τετραπλασίου του πάχους των. γ) Να υπερκαλύπτονται στις θέσεις μεταξύ των καλύψεων με τρόπο τέτοιο ώστε να παρέχουν ασφάλεια κατά κυκλοφορίας.

Άρθρο 36

Πρέπει να απαγορεύεται η διέλευση κάτω από τα ικριώματα. Σε περίπτωση που επιβάλλεται εκ των πραγμάτων η διέλευση αυτή, πρέπει να δημιουργείται ασφαλής δίοδος απαλλαγμένη εμποδίων και προεξοχών ελευθέρου ύψους μεγαλύτερου των δύο μέτρων και είκοσι εκατοστών του μέτρου με νυκτερινό φωτισμό.

1.4 ΧΩΡΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ **ΕΝΤΟΣ ΑΥΤΩΝ**

Άρθρο 37

Οι χώροι και τα δάπεδα εργασίας, οι οδοί κυκλοφορίας και οι προσβάσεις των εργοταξίων πρέπει να κατασκευάζονται και να διατηρούνται ασφαλείς.

Εάν στο δάπεδο εργασίας δεν υπάρχει προστατευτικό κικλίδωμα πρέπει να τοποθετούνται: Δάπεδο εργασίας και ξύλινο κεκλιμένο επίπεδο το οποίο να εμποδίζει την

ελεύθερη πτώση των εργαζομένων, από ύψος μεγαλύτερο των τριών μέτρων ή δίχτυ.

Οι παραπάνω κατασκευές δεν είναι απαραίτητες εφόσον η εργασία υπ' αυτές τις συνθήκες δεν πρόκειται να διαρκέσει πλέον της ημέρας και εφ' όσον οι εργαζόμενοι φέρουν ζώνες ασφαλείας.

Ανωμαλίες ή κοιλώματα των δαπέδων, όπως π.χ. οπές ή αύλακες, πρέπει να καλύπτονται ισοπέδα και κατά τρόπο ασφαλή.

Διαφορές στάθμες στα δάπεδα, όπως λ.χ. βαθμίδες, κατώφλια κ.λ.π. ,πρέπει να είναι ευχερώς αντιληπτές.

Οι χαμηλοί διάδρομοι και οι στενές διαβάσεις κυκλοφορίας οχημάτων πρέπει να επισημαίνονται.

Άρθρο 39

Εντός του εργοταξίου πρέπει να τηρούνται οι ισχύοντες κανονισμοί ασφαλούς κυκλοφορίας, τόσο κατά την κίνηση πεζών, όσο και κατά την κίνηση μεταφορικών μέσων και μηχανημάτων.

Απαγορεύεται η μεταφορά ανθρώπων με μηχανήματα και οχήματα που δεν προορίζονται για τον σκοπό αυτό.

1.6 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Άρθρο 40

Ανοίγματα κλιμάκων, φωταγωγοί, εκσκαφές, τάφροι φρεάτια, αύλακες και άλλα επικίνδυνα χάσματα καθώς και τάφροι φυλάξεως ασβέστου πρέπει να εξασφαλίζονται κατά

πτώσεως περιμετρικά του στηθαίου με κυκλίδωμα ελάχιστου ύψους ενός μέτρου από το δάπεδο.

1.7 ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΙ ΦΟΡΗΤΕΣ

Άρθρο 43

Όλες οι κλίμακες πρέπει να είναι ασφαλώς βατές και επαρκώς φωτισμένες, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για εναπόθεση ή φύλαξη αντικειμένων.

Κατά την δια φορητών κλιμάκων κίνηση των εργαζομένων απαγορεύεται να κρατούν στα χέρια τους εργαλεία ή άλλα βαρέα αντικείμενα.

Αυτά πρέπει να προσδένονται στέρεα στο σώμα τους ή να φέρονται εντός σάκου κεκλεισμένου και προσδεμένου στο σώμα τους ή να αναβιβάζονται με σχοινί.

1.8 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ

Άρθρο 46

Κατά την εγκατάσταση και τον χειρισμό των μηχανημάτων εργοταξίων ισχύουν τα ακόλουθα: α) Ο χειρισμός των μηχανημάτων πρέπει να διενεργείται, μόνο από άτομο άνω των 18 ετών έχοντας επαρκή εμπειρία, καθώς και άδεια χειρισμού εφ' όσον τούτο προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία. β) Τα μηχανήματα εργοταξίου γενικά πρέπει να είναι εγκατεστημένα σε θέσεις, οι οποίες θα επιτρέπουν την ασφαλή και απρόσκοπη λειτουργία τους. γ)

Η είσοδος, κίνηση προσωπικού στους χώρους κυκλοφορίας μηχανημάτων γενικώς απαγορεύεται, ή θα πραγματοποιείται σε προβλεπόμενους ασφαλείς διαδρόμους. δ) Στην περιοχή λειτουργίας κινητήρων, γενικώς ηλεκτρικών πινάκων, και αποθηκείσεως εύφλεκτων πρέπει να διατίθενται πυροσβεστήρες καταλλήλου τύπου.

Άρθρο 47

Η ασφαλής και καλή λειτουργία όλων των μηχανημάτων, καθώς και η συντήρησή τους, θα ελέγχεται υπεύθυνα από εξειδικευμένου και αρμοδίου προσώπου.

Άρθρο 48

Τα μηχανήματα πρέπει να ακινητοποιούνται, και όταν πρόκειται για ηλεκτροκίνητα να θέτονται εκτός τάσεως, προ της ενάρξεως οιασδήποτε εργασίας επισκευής, συντηρήσεως, καθαρισμού ή ρυθμίσεως.

Άρθρο 49

Μηχανήματα ηλεκτροκίνητα ακόμη και φορητά πρέπει να ελέγχονται γενικά πριν της χρήσεως τους και ιδιαίτερα ως προς την καλή κατάσταση μονώσεως τους και των καλωδίων τροφοδοσίας τους, την καλή γείωση τους κ.α.

Άρθρο 50

Μετά τη παύση εργασίας, όλα τα μηχανήματα εργοταξίου πρέπει να αφήνονται άνευ φορτίου να είναι δε όλα τα στοιχεία τους, ακινητοποιημένα πλήρως.

1.9 ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΑ **ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ**

Άρθρο 52

Κάθε ανυψωτικό μηχάνημα θα συνοδεύεται απαραίτητα από φυλλάδιο οδηγιών χρήσεως συντηρήσεως και ασφαλείας σε γλώσσα ελληνική.

Άρθρο 53

Σε κατάλληλο τμήμα του μηχανήματος και επίσης κοντά στο χειριστήριο του, πρέπει να είναι τοποθετημένες πινακίδες που αναφέρουν τα όρια χρησιμοποίησεως του μηχανήματος.

Άρθρο 54

Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να τοποθετούνται σε επιφάνειες στηρίξεως επαρκούς αντοχής. Απαγορεύεται η εγκατάσταση ή χρήση γερανού σε καιρικές συνθήκες, οι οποίες είναι δυνατόν να θέσουν σε κίνδυνο την ευστάθεια του.

Άρθρο 55

Κατά την ανύψωση και εν γένει μεταφορά φορτίων από γεραμούς και συναφή μηχανήματα, πρέπει να εξασφαλίζεται, με περίφραξη ο χώρος λειτουργίας τους, ώστε οι εργαζόμενοι ή οι διερχόμενοι να μη κυκλοφορούν ή να μην βρίσκονται κάτω από διακινούμενα φορτία.

Όλα τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να διαθέτουν:

α) Σύστημα μείωσης των κραδασμών των προκαλουμένων είτε στο τέλος της διαδρομής είτε κατά συγκρούσεως είτε κατά απότομη πέδηση.

β) Ισχυρές λιθοκαθαριστικές διατάξεις για την απελευθέρωση των τροχών από λιθοσυντρίμματα και τυχόν εγκαταλελειμένα αντικείμενα. γ) Μέσα υποστηρίξεως, τροχοπεδήσεως, προσδέσεως, ικανά για την πλήρη ακινητοποίηση των έστω και υπό συνθήκες ισχυρών ανεμοπιέσεων.

Όργανα και εξαρτήματα ανυψωτικών μηχανημάτων

Άρθρο 58

Το χειριστήριο ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο σύστημα μανδαλώσεως, προς αποκλεισμό τυχαίας κίνησης του.

Τα τύμπανα των βαρούλκων καθώς και οι αύλακες των τροχαλιών, πρέπει να έχουν λεία επιφάνεια.

Η διάμετρος του συρματόσκοινου το οποίο χρησιμοποιείται επί τροχαλίας, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα του πλάτους του αυλακίου.

Οι τροχαλίες πρέπει να έχουν σύστημα που να εμποδίζει την έξοδο του συρματόσκοινου από το αυλάκι. Τροχαλίες που βρίσκονται σε θέσεις, στις οποίες ενδέχεται να εμπλακεί το χέρι του εργαζομένου πρέπει να είναι εφοδιασμένες με αντίστοιχο προστατευτικό κάλυμμα.

Άρθρο 59

Τα ειδικά κιβώτια τα χρησιμοποιούμενα για την ανύψωση λίθων, ή υλικών πρέπει να είναι ειδικής ισχυρής κατασκευής.

Η ανάρτηση των κιβωτίων των κάδων και των λοιπών εξαρτημάτων ανύψωσης στο άγκιστρο εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε η αντίστοιχη λαβή να εφαρμόζεται σωστά στο άγκιστρο. Τα χείλη των ανηρτημένων κάδων και δοχείων ανυψώσεως πρέπει να είναι οριζόντια. Το φορτίο τους δεν επιτρέπεται να φθάνει μέχρι τα χείλη.

Άρθρο 60

Σχοινιά, συρματόσχοινα και αλυσίδες χρησιμοποιούμενες σε ανυψωτικά μηχανήματα ή βαρούλκα, πρέπει να είναι ενιαίας αντοχής καθ' όλο το μήκος τους και απαραίτητα άνευ κόμβων.

Η πρόσδεση του αγκίστρου επί του σχοινιού γίνεται με ειδικό κόμβο, αποκλείοντας χαλάρωση της αναρτήσεως.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες τα συρματόσχοινα ανυψώσεως δεν είναι ασύστροφα, απαιτείται η χρήση αγκίστρου με σύστημα εξουδετερώσεως των στροφών.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου όταν επί μήκους 10πλάσιου της διαμέτρου του ο ολικός αριθμός των ορατών θραυσθέντων συρμάτων υπερβαίνει το 5% του ολικού αριθμού των συρμάτων αυτού.

Τα σχοινιά και συρματόσχοινα δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται σε χώρους στους οποίους χρησιμοποιούνται

ή φυλάγονται χλωριούχα άλατα ή διαλύματά τους ή άλλα χημικά υγρά τα οποία προκαλούν σκωρίαση.

Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας, κρίκου, δακτυλίου, αγκίστρου, αγκυλίου, συνδετήρα ή κοχλιωτού κρίκου, εφ' όσον έχουν υποστεί επιμήκυνση, μετασκευή ή διασυγκολλήσεως επισκευή.

Άρθρον 63

Ταχεία και ασφαλής ένωση συρματόσχοινων μεταξύ τους είναι δυνατόν να πραγματοποιείται με χρήση ειδικών μεταλλικών κοχλιωτών συνδετήρων. Το μέγεθος των χρησιμοποιούμενων συνδετήρων και ο αριθμός αυτών εξαρτάται από την διάμετρο του συρματόσχοινου.

1.10. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Άρθρον 64

Απαγορεύεται ο χειρισμός οιασδήποτε ανυψωτικής μηχανής ή η καθοδήγηση του χειριστού της με σήματα από άτομα ηλικίας κάτω των 18 ετών.

Ο χειριστής κατά την διάρκεια λειτουργίας του μηχανήματος βρίσκεται σε θέση που έχει πλήρη ορατότητα και εποπτεία φορτώσεως και εκφορτώσεως των υλικών και της όλης διαδρομής τους, κατά την ανύψωση και την οριζόντια μεταφορά τους. η εκτέλεση εργασίας σε σημεία μη ορατά από τον χειριστή, είναι δυνατή μόνο όταν στις επισφαλείς θέσεις υπάρχει έμπειρο πρόσωπο, προφυλαγμένο από πιθανή πτώση των μεταφερομένων υλικών, δγια να κατευθύνει με σήματα τους χειρισμούς.

Άρθρον 67

Ο έλεγχος των ανυψωτικών μηχανημάτων πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε έτος και οπωσδήποτε πριν την έναρξη των εργασιών με κάθε νέα εγκατάσταση.

1.11 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Άρθρον 68

Η μεταφορά- ανύψωση προσωπικού με μηχανήματα ανύψωσης υλικών, απαγορεύεται.

Επίσης απαγορεύεται η αναρρίχηση προσωπικού επί κατακόρυφων τροχιών ή ικριωμάτων μηχανημάτων, εκτός αν αυτά είναι ακινητοποιημένα και έχει απαγορευθεί η κίνηση τους.

1.12 ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΕΓΧΥΣΕΩΣ ΕΤΟΙΜΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Άρθρον 72

Η τοποθέτηση τους να γίνεται κατά το δυνατόν σε οριζόντια θέση, με εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών του εδάφους και να εξασφαλίζεται το ελεύθερο άνοιγμα των βραχιόνων στηρίξεως.

Άρθρον 73

Η τοποθέτηση των αυτοκινήτων αυτών, πρέπει να γίνεται σε υπάρχοντα ελεύθερο, εναέριων ηλεκτρικών αγωγών, χώρο.

Για την ασφαλή ανάπτυξη και σύμπτυξη (καταβίβαση) του σωλήνα εγχύσεως πρέπει να υπάρχει συνεχής οπτική επαφή του χειριστή της πρέσσας με τον βραχίονα και το σωλήνα, αλλιώς απαιτείται η συνεργασία συντονιστή (κουμανταδόρου).

2. ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ

2.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Άρθρον 76

Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής και τροφοδοσίας, εγκαταστάσεις συσκευές και μηχανήματα γενικά πρέπει να συντηρούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα και έκτακτα σε κάθε περίπτωση ανωμαλίας ή βλάβης, ώστε να είναι πάντοτε σε άριστη κατάσταση ασφαλούς λειτουργίας.

Η συντήρηση θα πραγματοποιείται από εξουσιοδοτημένο υπεύθυνο Αδειούχο Ηλεκτροτεχνίτη.

Άρθρον 77

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής και τροφοδοσίας πρέπει να είναι μεταλλικοί ή πλαστικοί, στεγανού τύπου και πρέπει να έχουν την δυνατότητα ασφαλίσεως (κλειδώματος). Οι άνω πίνακες πρέπει να γειώνονται καταλλήλως με μόνιμη σταθερά εγκατάσταση γειώσεως.

Οι πίνακες διανομής και τροφοδοσίας πρέπει να φέρουν αυτόματο προστατευτικό διακόπτη διαφυγής.

Άρθρον 78

Για την πρόληψη ατυχημάτων πρέπει ειδικότερα :

Οποιαδήποτε απαιτούμενη επέμβαση στα δίκτυα της ΔΕΗ (όπως ανύψωση, διακοπή ρεύματος κ.λ.π.), να πραγματοποιείται μόνον από αυτή , μετά από έγγραφη αίτηση του ενδιαφερομένου.

Η έναρξη εργασιών όπως η επίχωση διπλανών εναέριων ηλεκτρικών δικτύων ή η εκσκαφή σε περιοχή εδράσεως στύλων ή πύργων να πραγματοποιείται μόνο κατόπιν εγγράφου εγκρίσεως της ΔΕΗ.

Πριν την έναρξη εκσκαφών, να λαμβάνονται αρμοδίως πληροφορίες για το ενδεχόμενο ύπαρξης στην περιοχή υπογείων καλωδίων μεταφοράς - διανομής ηλεκτρικού ρεύματος.

2.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΩΝ

Άρθρον 80

Οι φορητές λυχνίες (μπαλαντέζες) πρέπει να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση και να τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα Χαμηλής Τάσεως μέχρι 42 βολτ, μέσω ειδικού μετασχηματιστή.

Άρθρον 81

Κατά την χρήση φορητών ηλεκτρικών συσκευών με ηλεκτρικό ρεύμα τάσεως 220/380 βολτ πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

α) Τα καλώδια τροφοδοσίας να ακολουθούν διαδρομές στις οποίες δεν δημιουργούν κινδύνους.

β) Οι διαδρομές και θέσεις των καλωδίων τροφοδοσίας σε κάθε περίπτωση πρέπει να επισημαίνονται επαρκώς.

γ) Οι χρησιμοποιούμενοι ρευματολήπτες και ρευματοδότες πρέπει να είναι στεγανού τύπου.

Άρθρον 82

Εργασίες πραγματοποιούμενες κατά τις νυκτερινές ώρες ή σε χώρους σκοτεινούς, πρέπει να διεξάγονται με τεχνητό φωτισμό διανεμόμενο σε ολόκληρο το πεδίο εργασιών.

Ειδικότερα απαιτείται η ύπαρξη:

α) Γενικού φωτισμού οδών, κλιμακοστασίων και διαδρόμων προσπελάσεως.

β) Γενικού Κατευθυνομένου Φωτισμού του τόπου εργασίας.

γ) Ειδικού Φωτισμού της θέσεως εργασίας που εξαρτάται από το είδος της πραγματοποιούμενης εργασίας.

Στους υπαίθριους χώρους νυκτερινών εργασιών, απαιτείται φωτισμός διάχυτος και κατά το δυνατόν ομοιόμορφος, όχι εκτυφλωτικός, τόσο για την εκτέλεση των εργασιών, όσο και για την διακίνηση του προσωπικού και των υλικών.

3. ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ

3.1 ΦΟΡΤΩΣΗ - ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΣΤΟΙΒΑΣΗ

Άρθρο 85

Η φόρτωση, εκφόρτωση και μεταφορά υλικών ή αντικειμένων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να μην εκτίθονται σε κίνδυνο πρόσωπα λόγω καταπτώσεως, κυλίσεως, ανατροπής, καταρρεύσεως ή θραύσεως αντικειμένων.

Η έξοδος κεκλιμένων επιπέδων, ανοικτών ή κλειστών αγωγών εκφορτώσεως ή απορρίψεως, πρέπει να είναι κατασκευασμένη, ώστε να μην διακυνδινεύει κανένας κατά την διεξαγωγή των ανωτέρω εργασιών.

Εάν η αποθήκευση ή στοίβαση αντικειμένων γειτονιάζει με περιοχές εργασίας ή κυκλοφορίας, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας ως λ.χ. περιφράγματα, σανιδώματα, προστατευτικά δίκτυα κ.λ.π.

Άρθρο 87

Κατά την αποθήκευση στρογγυλών κορμών ξυλείας ή σωλήνων πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προς αποφυγή κυλίσεως.

Η άνοδος σε σωρούς είναι επιτρεπτή μόνο σε περιπτώσεις κατά την οποία δεν υπάρχει κίνδυνος καταρρεύσεως, ολισθήσεως ή κυλίσεως του συσσωρευμένου υλικού και εξασφαλίζεται σταθερά η έδραση στον εργαζόμενο.

3.2 ΑΠΟΛΗΨΗ - ΡΙΨΗ - ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Άρθρο 90

Ρίψη αντικειμένων από ύψος επιτρέπεται μόνο όταν ο επικίνδυνος χώρος φυλάσσεται από επιτηρητή και φράσσεται ασφαλώς. Η ρίψη επιτρέπεται να αρχίσει αφού προηγηθεί ειδοποίηση μεγάλοφωνα από τον επιτηρητή.

Οι επιτηρητές δεν πρέπει να ασχολούνται με άλλες εργασίες.

Άρθρο 91

Επιμήκη αντικείμενα μεταφερόμενα από ένα άτομο πρέπει να μεταφέρονται έχοντα κλίση προς τα πίσω. Η διάβαση κατά τις γωνίες κτισμάτων πρέπει να γίνεται κατά ανοικτή καμπύλη.

3.3 ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΥΡΚΑΪΩΝ

Άρθρο 96

Ως ληπτέα μέτρα αναφέρονται τα ακόλουθα: Απομάκρυνση κάθε μη αμέσως χρησιμοποιήσιμης ποσότητας εύφλεκτης ξυλείας (άχρηστη), απορριμμάτων, πετρελαίων, ελαίων, δοχείων έστω και “κενών” τα οποία περιέχουν όμως εύφλεκτα υγρά κ.α.

Εάν δεν είναι δυνατή η τελική απομάκρυνση τους, πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις ασφαλείς, κατά το δυνατόν απομονωμένες από το έργο και από άλλες επικίνδυνες γειτνιάσεις.

Εργασίες ανοικτής φλογός, κοπής, συγκολλήσεως, καύσεως κ.λ.π. πρέπει να εκτελούνται μόνο σε ακίνδυνους περιοχές και υπό παρακολούθηση για την πρόληψη και αντιμετώπιση τυχόν αναφλέξεως.

Στα εργοτάξια πρέπει να υπάρχουν μέσα σημάσεως, συναγερμού και πυροσβέσεως. Τα ανωτέρω καθοριζόμενα πρέπει να είναι έτοιμα για άμεση χρήση, και σε θέσεις και ποσότητες ανάλογες προς τις ανάγκες.

Στα εργοτάξια πρέπει να υπάρχουν οδοί διαφυγής ή έξοδοι κινδύνου. Αυτοί πρέπει να είναι γνωστοί στο προσωπικό, να επισημαίνονται κατάλληλα και να φωτίζονται.

4. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

4.1 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Άρθρο 97

Οι ασχολούμενοι με την σβέση της ασβέστου εργάτες πρέπει να φέρουν ειδικές διόπτρες που θα παρέχονται από τον εκτελούντα του έργου και είναι δαπάνη αυτού.

Άρθρο 98

Εξέχοντες ήλοι, κοχλίες, λαμάκια και τεμάχια συρμάτων επι κιβωτίων, βαρελίων, σανίδων υποστηλωμάτων, τοιχείων, δοκών κ.λ.π. πρέπει να αφαιρούνται ή να αναδιπλώνονται ή να καλύπτονται.

Άρθρο 99

Οι εργαζόμενοι οφείλουν να νίπτονται επιμελώς μετά το πέρας της εργασίας ως και προ της λήψης κάθε τροφής και να μην καπνίζουν με βρώμικα χέρια.

Άρθρο 101

Απαγορεύεται στους απασχολούμενους να φέρουν ή να πίνουν οινοπνευματώδη ποτά κατά την διάρκεια της εργασίας, περιλαμβανομένων και των διαλειμμάτων.

4.2 ΑΤΟΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Άρθρο 103

Οι εργαζόμενοι στα εργοτάξια, ασχέτως απασχολήσεως, πρέπει να φορούν κράνη προστασίας της κεφαλής, χορηγούμενα από τον εκτελούντα του έργου.

Η χρήση κράνων είναι υποχρεωτική.

Άρθρο 104

Σε εργασίες οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες στους οφθαλμούς διατίθενται από τον εκτελούντα του έργου, κατάλληλα μέτρα προστασίας π.χ. γυαλιά, προσωπίδες, ασπίδια κ.α.

Άρθρο 105

Σε εργασίες, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν τραύματα ή εγκαύματα ή δερματικές παθήσεις χεριών, διατίθενται από τον εκτελούντα του έργου τα κατάλληλα χειρόκτια (γάντια).

Άρθρο 106

Οι εργαζόμενοι σε εργοτάξια πρέπει να φέρουν κατάλληλα υποδήματα.

Για ειδικές εργασίες οι οποίες έχουν ειδικούς κινδύνους, ο εκτελών το έργο υποχρεούται να παρέχει τα ειδικά κατά περίπτωση υποδήματα.

Άρθρο 107

Οι ζώνες ασφαλείας δεν πρέπει να επιτρέπουν την ελεύθερα πτώση πλέον του ενός μέτρου.

Απαγορεύεται να εργάζονται μεμονωμένως οι εργαζόμενοι οι οποίοι χρησιμοποιούν για την προστασία τους ζώνες ασφαλείας.

Άρθρο 108

Κατά την εργασία ενδείκνυται η χρησιμοποίηση από τον εργαζόμενο στολής εργασίας.

Η στολή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από κατάλληλα υφάσματα ή ειδικό υλικό, ώστε να μη προκαλεί ερεθισμό στα σημεία επαφής με το σώμα του εργαζομένου.

Η στήλη πρέπει να αποτελείται από ένα ή δύο τεμάχια.

Απαγορεύονται οι ζώνες, και εν γένει κρεμάμενα ή εξέχοντα τμήματα ενδυμασίας γραβάτες, μανδήλια λαιμού, ταυτότητες, δακτυλίδια, αλυσίδες κ.α.

4.3 ΥΓΙΕΙΝΗ - ΕΣΤΙΑΣΗ - Α' ΒΟΗΘΕΙΕΣ

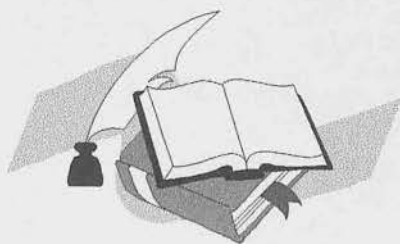
Άρθρο 109

Για την αλλαγή ενδυμασίας και φύλαξη των ενδυμάτων, πρέπει να διατίθενται επαρκείς και κατάλληλοι χώροι.

Εντός του εργοταξίου συνίσταται να υπάρχει κατάλληλος χώρος για τη διατήρηση του φαγητού των εργαζομένων σε καλή κατάσταση. Εφ' όσον ο αριθμός των απασχολούμενων είναι μεγαλύτερος των εβδομήντα, η διάθεση του ως άνω χώρου είναι υποχρεωτική.

Άρθρο 110

Σε κάθε εργοτάξιο πρέπει να υπάρχει πρόχειρο μικρό φαρμακείο για την παροχή πρώτων βοηθειών, τοποθετούμενο σε θέση εύκολα προσιτή.



ΒΙΒΛΙΑ:

Θ.Κ.ΚΑΡΑΛΗΣ: Θεμελιώσεις. (τόμος 1) Πάτρα, 1977.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Θ. ΒΑΛΑΛΑ: Υποδομή των τεχνικών έργων.
Θεσσαλονίκη, 1984.

Δρ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ Α. ΛΟΪΖΟΥ: Θεμελιώσεις. (μέρος πρώτο "το
έδαφος θεμελιώσεως ") Αθήνα, 1957.

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ Α. ΔΡΑΚΑΤΟΥ: Δομικές μηχανές.(τόμος 2)
Πάτρα, 1981.

ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΚΑΣΤΡΙΝΑΚΗ: Η διεύθυνση του εργοταξίου.
Ηράκλειο, 1978.

ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ Ι. ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ: Θεμελιώσεις δια
πασσάλους. Αθήνα, 1966.

ΤΙΤΑΝ: Οδηγίες ασφαλούς εργασίας και προλήψεως
ατυχημάτων. Αθήνα.

Ζ. Α. ΤΖΑΡΤΖΑΝΟΥ: Οικοδομική. Αθήνα, 1971.

ERNEST NEUFER: Οικοδομική Bauentwurfslehre, 1972.

Dr. ING. MANFRED KANY: Μεθοδικός υπολογισμός
επιφανειακών θεμελιώσεων. Berlin- Munchen- Dusseldorf,
1974.

Σ.Σ. ΑΥΓΟΥΣΤΙΔΗΣ: Εγχειρίδιο γενικής γεωλογίας. (μέρος Ι)
Αθήνα, 1969.

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ: Τεχνικό λεξικό
αρδεύσεως και αποστραγγίσεως. Αθήνα. 1975.