

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΘΗΓΗΤΗΣ:
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΡΑΠΟΣΤΑΘΗΣ

ΌΝΟΜΑ: **ΜΑΡΚΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΗ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: **20969**

ΌΝΟΜΑ: **ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑΝΘΗ**
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: **29530**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1.1 Ιστορική εξέλιξη αποχέτευσης.....	9
1.2 Επίδραση των αποχετεύσεων στη δημόσια υγεία.....	13
1.3 Συστήματα αποχετευτικών δικτύων.....	14
1.4 Διάταξη αποχετευτικού δικτύου.....	15
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΝΟΜΩΝ.....	18
2.1 Γενικά.....	18
2.2 Αργιλλοπυριτικά.....	18
2.3 Σκυρόδεμα.....	19
2.4 Πλαστικοί σωλήνες.....	20
2.5 Μεταλλικοί σωλήνες.....	21
3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΟΝΟΜΩΝ.....	22
3.1 Γενικά.....	22
3.2 Φρεάτια.....	22
3.2.1 Φρεάτια επισκέψεως.....	22
3.2.2 Φρεάτια υδροσυλλογής.....	23
3.2.3 Φρεάτια συμβολής.....	23
3.2.4 Φρεάτια πτώσεως.....	24
3.2.5 Φρεάτια πλύσεως.....	25
3.3 Σίφωνες.....	25
3.4 Έργα ρυθμίσεως παροχής.....	26
3.4.1 Κινητοί ρυθμιστές.....	26
3.4.2 Ρυθμιστές με σταθερή διάταξη παροχέτευσεως.....	27
3.4.3 Ρυθμιστές δια υπερχειλίσεως.....	27
3.4.4 Ταμιευτήρες.....	28
3.5 Εγκαταστάσεις μετρήσεως παροχής.....	28
3.5.1 Υπερχειλιστές.....	28
3.5.2 Μετρητής Venturi.....	28
3.5.3.Θεωρητικές μεθόδοι.....	29
3.6 Τεχνικά έργα εκβολής – διάθεσης λυμάτων.....	29
3.7 Ιδιωτικές διακλαδώσεις.....	30
3.8 Εξαερισμός του δικτύου.....	30
3.9 Αντλιοστάσια.....	31
4. ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	32

4.1 Κυκλική διατομή.....	32
4.2 Ωοειδής διατομή.....	32
4.3 Σκουφοειδής διατομή.....	33
4.4 Στοματοειδής διατομή.....	34
4.5 Αυλακωτή διατομή με πεζοδρόμιο.....	34
5. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	36
5.1 Γενικά.....	36
5.2 Μέθοδοι καθαρισμού.....	36
5.2.1 Αυτόματος καθαρισμός.....	37
5.2.2 Μέθοδος διηθήσεως.....	37
5.2.3 Βιολογικός καθαρισμός.....	38
5.2.4 Μηχανικός καθαρισμός.....	38
5.2.5 Χημικός καθαρισμός.....	39
6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	40
7. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	41
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΕΝΙΚΑ	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	45
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	47
2.1 Γενικά.....	47
2.2 Περίοδος σχεδιασμού.....	47
2.3 Πυκνότητα και εξέλιξη πληθυσμού.....	47
2.4 Κατανομή του πληθυσμού.....	48
2.5 Υδατική κατανάλωση.....	49
2.6 Εκτίμηση της απορροής ακαθάρτων.....	49
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	50
3.1 Γενικά.....	50
3.2 Κρίσιμη βροχή.....	50
3.3 Συντελεστής απορροής.....	51
3.4 Εκτίμηση της παροχής ομβρίων.....	52
4. ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	53
5. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	54
6. ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ.....	55
7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	56

7.1 Πλήρωση των αγωγών.....	56
7.2 Ταχύτητα ροής.....	56
7.3 Κλίση των αγωγών.....	57
7.4 Βάθος των αγωγών.....	57
7.5 Παροχευετικότητα.....	58
7.6 Μέθοδος διαστασιολόγησης (μέθοδος Kutter).....	58

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	61
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	61
2.1 Χάραξη του δικτύου.....	61
2.2 Αρίθμηση φρεατίων.....	61
2.3 Κλίση των αγωγών.....	62
2.4 Λεκάνες απορροής.....	62
2.5 Διαστασιολόγηση των αγωγών.....	62
2.6 Προμέτρηση των αγωγών.....	62
2.7 Σχέδια μελέτης.....	62
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	63
4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	68
5. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ.....	69
6. ΣΥΓΚΕΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΟΧΩΝ.....	125
7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	129
8. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	130
8.1 Εκσκαφές.....	130
8.2 Σκυρόδεμα εξομάλυνσης εδάφους.....	132
8.3 Εγκιβωτισμός αγωγών.....	133
8.4 Επανεπίχωση του σκάμματος.....	134
8.5 Προϊόντα εκσκαφής προς μεταφορά.....	135
8.6 Σκυρόδεμα φρεατίων.....	135
8.7 Ξυλότυποι.....	136
8.8 Βάρος και μήκος σωλήνων.....	137
8.9 Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.....	138
8.10 Χυτοσιδηρές βαθμίδες.....	138
8.11 Επιφάνεια αντιστήρησης.....	139
8.12 Επιφάνεια αποκατάστασης οδών.....	139

9. ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	140
9.1 Οριζοντιογραφίες.....	140
9.2 Μηκοτομές.....	140
9.3 Λεπτομέρειες τεχνικών έργων.....	140
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΟΥ.....	141
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	149

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ
ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο αποχέτευση έννοούμε την διαδικασία συλλογής και απομάκρυνσης των λυμάτων και των νερών της βροχής μιας κατοικημένης περιοχής και στη συνέχεια την απόρριψή τους σε κατάλληλη θέση.

Η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιείται με ένα σύνολο αγωγών (υπονόμων) που αποτελείται από υπόγειους σωλήνες που συνδέονται με τα κτίρια και καταλήγουν στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Το σύνολο αυτών των αγωγών ονομάζεται αποχετευτικό δίκτυο.

Το δίκτυο αποχέτευσης ονομάζεται παντοροϊκό όταν συλλέγει και μεταφέρει αδιακρίτως και τα όμβρια και τα λύματα. Σε αντίθετη περίπτωση έχουμε ένα σύστημα δύο δικτύων, το χωριστικό σύστημα, που περιλαμβάνει το δίκτυο ακαθάρτων και το δίκτυο ομβρίων. Σε μερικές περιπτώσεις είναι δυνατό να έχουμε συνύπαρξη παντοροϊκού δικτύου, σε ένα τμήμα μιας πόλης και χωριστικού στο υπόλοιπο τμήμα. Τέτοιο σύστημα υπάρχει στην Αθήνα, όπου στο κέντρο της πόλης έχουμε παντοροϊκό, ενώ στα προάστια έχουμε χωριστικό.

Αποδέκτης των λυμάτων ή των ομβρίων είναι συνήθως ένα φυσικό υδάτινο σύστημα (λίμνη, θάλασσα) στο οποίο γίνεται η εκβολή των δικτύων λυμάτων ή ομβρίων. Σε περίπτωση χωριστικών δικτύων ο αποδέκτης μπορεί να είναι διαφορετικός για κάθε δίκτυο. Για το δίκτυο ακαθάρτων αποδέκτης μπορεί να είναι και το έδαφος. Η εκβολή των λυμάτων αποδίδεται με το όρο διάθεση και ο αγωγός μέσω του οποίου γίνεται λέγεται αγωγός διάθεσης.

Τα αποχετευτικά έργα αποτελούν την δεύτερη, μετά τις υδρεύσεις, κατηγορία έργων αστικής υδραυλικής και σχετίζονται άμεσα με την υγεία του εξυπηρετούμενου πληθυσμού και γι' αυτό ονομάζονται και εξυγιαντικά έργα. Η εξυγίανση πραγματοποιείται με την απομάκρυνση των ακαθάρτων υδάτων και με κατάλληλη επεξεργασία και καθαρισμό αυτών, με σκοπό την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους σε γεωργικά, κυρίως έργα.

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Η ανάγκη απομάκρυνσης των ακαθάρτων από κάθε κατοικημένη περιοχή, αποτέλεσε από τα αρχαία χρόνια την αιτία ώστε να στραφεί η προσοχή του ανθρώπου προς την κατεύθυνση αυτή. Γι' αυτό, κατά εποχές, επινοήθηκαν, μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν διάφορες εγκαταστάσεις, ανάλογες και με τα εκάστοτε παρερχόμενα δομικά υλικά. Έτσι στο Mohenjo-daro, μια πόλη της πρώτης άνθισης του ινδικού πολιτισμού, που ιστορικά τοποθετείται περί το 5000 πΧ βρέθηκαν στις ανασκαφές, πλινθόκτιστοι υπόνομοι που απομάκρυναν τα λύματα από τα σπίτια. Στη Βαγδάτη ανακαλύφθηκε υπόνομος από πηλοσωλήνες όπου αποχέτευε χώρους λουτρών και

αποχωρητηρίων. Στην Κρήτη επίσης ανακαλύφθηκαν χώροι υγιεινής και δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων. Στην αρχαία Ρώμη υπήρχαν δημόσια αποχωρητήρια και αγωγοί αποχέτευσης που απομάκρυναν τα λύματα. Επίσης υπήρχαν και αγωγοί ομβρίων, όπως η cloaca Maxima που εξυπηρετούσε τη Ρωμαϊκή αγορά και λειτουργεί μέχρι σήμερα. Στην Αθήνα αναφορές για δίκτυα παντοροϊκά, ακαθάρτων και ομβρίων καταγράφονται περί το 500 πΧ, (όπως ο αγωγός του Ηριδανού που μαζί με τον μετέπειτα κεντρικό αγωγό κάλυπταν τις ανάγκες της αρχαίας αγοράς και του Αρ. Πάγου).

Η τέχνη της αποχέτευσης, παραμελήθηκε στο Μεσαίωνα. Άλλωστε και οι χώροι υγιεινής εγκαταλείφθηκαν ή υποβαθμίστηκαν, ενώ η κατανάλωση νερού για ανάγκες καθαριότητας περιορίστηκε στο ελάχιστο. Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης ήταν οι επιδημίες που μάστιζαν τις μεσαιωνικές κοινωνίες.

Η κατάσταση αυτή συνεχίστηκε και στους νεότερους χρόνους και μάλιστα οξύνθηκε περισσότερο εξαιτίας της συγκέντρωσης πληθυσμού στις πόλεις. Η εξέλιξη της οικοδομικής που οδήγησε στην κατασκευή πολυόροφων κτιρίων, δεν συνοδεύτηκε από ανάλογη εξέλιξη των συνηθειών υγιεινής και των αποχετεύσεων. Έτσι σε πολλές πόλεις τα λύματα αφήνονταν να τρέχουν ελεύθερα στις αυλές και στους δρόμους. Είναι ενδιαφέρον ότι σε αρκετές πόλεις των νεότερων χρόνων υπήρχαν υπαίθριοι αγωγοί για την απομάκρυνση των ομβρίων αλλά απαγορευόταν η παροχέτευση λυμάτων σε αυτούς. Η κατασκευή σύγχρονων συστημάτων αγωγών αποχέτευσης, με ελάχιστες εξαιρέσεις ξεκινάει στις αρχές του 19^{ου} αιώνα.

Απο τις αρχές του 19^{ου} αιώνα αρχίζει μια επαναστατική περίοδος για τις αποχετεύσεις στις μεγάλες πόλεις της Ευρώπης και της Αμερικής. Για παράδειγμα στη Γερμανία το πρώτο δίκτυο υπονόμων σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε το 1842 στο Αμβούργο, μετά από πυρκαγιά που κατέστρεψε το κέντρο της πόλης. Στην Αγγλία η σημασία των αποχετευτικών συστημάτων αναγνωρίστηκε το 1855, μετά από επιδημία χολέρας που ξεκίνησε το 1848 και έδωσε το έναυσμα για την κατασκευή επαρκούς δικτύου αποχέτευσης στο Λονδίνο.

Στην Αθήνα, περί το 1840, έγινε η πρώτη συστηματική κατασκευή παντοροϊκού συστήματος συλλογής και μεταφοράς ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων στις οδούς Κολοκοτρώνη, Αιόλου, Ερμού και Αγίου Μάρκου με αποδέκτη κάποιο ανοικτό ρέμα στην περιοχή Κεραμικού, καθώς και στην οδό Αδριανού προς το Θησείο με τον ίδιο αποδέκτη. Ακόμα, την ίδια περίοδο (1860), σκεπάστηκε το υπάρχον ρέμα της οδού Σταδίου από το Σύνταγμα μέχρι την Ομόνοια. Ο παντοροϊκός αυτός αγωγός της Σταδίου είχε διαστάσεις 2,00 x 2.10 μέτρα και άρχισε από την σημερινή οδό Βουκουρεστίου μέχρι την σημερινή πλατεία Ομονοίας και κατασκευάστηκε από την πρώτη γαλλική αποστολή δημοσίων έργων. Στα πλαίσια των έργων αυτής της ίδιας γαλλικής αποστολής κατασκευάστηκε και δίκτυο αποχέτευσης σε διάφορους δρόμους της παλαιάς Αθήνας, όπως στις οδούς Χρυσοσπηλιωτίσσης, Κηρυκείου κλπ.

Στη δεκαετία 1860-1870 το δίκτυο της Σταδίου επεκτάθηκε με την κατασκευή έργων στις οδούς Πειραιώς, Ζήνωνος και Δεληγιώργη με αποδέκτη το ανοιχτό ακόμη τότε ρέμα του Κυκλοβόρου. Στη δεκαετία 1880-1890 καλύφθηκε το ανοιχτό ρέμα του Κυκλοβόρου με λιθόκτιστο αγωγό μεγάλης διαμέτρου (περίπου 3 μ.). Την ίδια περίοδο συνδέθηκε ο αγωγός της οδού Ερμού μέσω των οδών Σαλαμίνας, Αχιλλέως και Καβάλας με τον χείμαρρο του Προφ. Δανιήλ.

Το παραπάνω βασικό δίκτυο παντοροϊκών συλλεκτήρων συμπληρώθηκε με μικρότερα δίκτυα, τοπικής κυρίως σημασίας και διαμέτρων, σε διάφορους δρόμους πυκνοκατοικημένων περιοχών του κέντρου της πόλης των Αθηνών και έτσι δημιουργήθηκε για πρώτη φορά ένα στοιχειώδες δίκτυο.

Τα λύματα που παραλάμβανε αυτό το στοιχειώδες παντοροϊκό δίκτυο απομακρύνονταν προς τη δυτική πλευρά της πόλης και μέσω του "Κεντρικού Αγωγού" κατέληγαν στην ύπαιθρο ή και στο ρέμα του Προφ. Δανιήλ. Σε διάφορα σημεία της διαδρομής αυτού του παντοροϊκού φορτίου τα νερά χρησιμοποιήθηκαν για άρδευση, με αποτέλεσμα να εκδηλωθούν προβλήματα σε βάρος της δημόσιας υγείας με εμφάνιση ασθενειών τύφου, δυσεντερίας, αμοιβάδων και άλλων ενδημικών εντερικών νοσημάτων στην Αθήνα αυτής της εποχής.

Μέχρι το 1893 το παντοροϊκό δίκτυο είχε συνολικό μήκος περίπου 11,5 χλμ. ενώ ο βαθμός αστικής ανάπτυξης της πόλης ήταν τέτοιος που απαιτούσε δίκτυα μήκους 90 χλμ. Οι ανάγκες δηλαδή ήταν οκταπλάσιες περίπου. Η Αθήνα καλυπτόταν σε ποσοστό 12%.

Εν τω μεταξύ και λόγω του ισχυρού προσφυγικού ρεύματος που προκάλεσε η Μικρασιατική καταστροφή του 1922 η ανάγκη κατασκευής έργων αποχέτευσης έγινε επιτακτική λαμβανομένης υπόψη και της αύξησης και επέκτασης των δικτύων ύδρευσης και γενικά της κατανάλωσης νερού, η οποία προκαλούσε σημαντικές πλέον αυξήσεις των παροχών ακαθάρτων στα δίκτυα αποχέτευσης.

Ενώπιον αυτής της κατάστασης το 1925, ο Δήμος Αθηναίων μελέτησε και κατασκεύασε το "Νέο Μεγάλο Αγωγό" στις οδούς Παιωνίου - Μαρωνείας και Μύλων ο οποίος κατέληγε, όπως και τα προηγούμενα δίκτυα, στο ρέμα του Προφήτη Δανιήλ. Παράλληλα την ίδια περίοδο κατασκευάστηκε ένα μεγάλο τεχνικό έργο, η συμβολή των δύο "Μεγάλων Αγωγών" στις οδούς Μάρνη και Παιωνίου. Μέχρι το 1926 είχε κατασκευαστεί δίκτυο παντοροϊκών συλλεκτήρων, μήκους 17 χλμ. Επιπλέον ένα αγνώστου μήκους δίκτυο μικρότερων αγωγών πυκνώσεως είχε κατασκευαστεί για την κάλυψη των αναγκών των πολιτών στις περιοχές όπου αυτό ήταν εφικτό.

Το 1929 κλήθηκε από την Ελληνική Κυβέρνηση ο Ιταλός καθηγητής της Υδραυλικής Γκαουτέντσιο Φαντόλι, ο οποίος, αφού μελέτησε το αποχετευτικό πρόβλημα των Αθηνών, εισηγήθηκε συνδυασμό παντοροϊκού συστήματος για το Δυτικό μέρος της πόλης (λεκάνη Κηφισού) και χωριστικό σύστημα για το Ανατολικό μέρος της πόλης (λεκάνη Ιλισού), ως προς δε την απόληξη του

Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού, το άκρον της Πειραιϊκής χερσονήσου στον Ακροκέραμο.

Το 1931 συστάθηκε η "Ανώνυμος Εταιρεία Κατασκευής Υπονόμων Αθηνών και Περιχώρων" στην οποία το κράτος ανέθεσε, το 1932, την οριστική μελέτη του δικτύου των Αθηνών και Περιχώρων για ακάθαρτα και όμβρια με βάση την προμελέτη του καθηγητή Φαντόλι.

Παράλληλα, ο Δήμος Αθηναίων μετά τη σημαντική ανάπτυξη που είχε επιτευχθεί μέχρι τότε στο παντοροϊκό σύστημα, απαγόρευσε πλέον την κατασκευή απορροφητικών βόθρων σε όσους δρόμους είχε κατασκευαστεί δίκτυο. Την ίδια περίοδο ακόμη ο Δήμος Αθηναίων αφαίρεσε από τους ιδιώτες το δικαίωμα της κατασκευής και εκμετάλλευσης αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων στην πόλη.

Με σαφή πλέον τον προσανατολισμό κατασκευής του αποχετευτικού συστήματος της Αθήνας, ο Δήμος Αθηναίων υλοποίησε μέσα στην πενταετία 1934-39 ένα μεγάλο πρόγραμμα κατασκευής αποχετευτικών έργων που περιλάμβανε:

- Την κάλυψη 17 σημαντικών ρεμάτων που τα εντάσσει στο υφιστάμενο παντοροϊκό σύστημα.
- Την κατασκευή των μεγάλων αγωγών στις οδούς Ρηγίλλης και Βασ. Σοφίας, στην περιοχή Πετραλώνων, στη σημερινή Πέτρου Ράλλη.
- Την κατασκευή αντιπλημμυρικής τάφρου στο Λόφο Φιλοπάππου.

Παράλληλα η νεοσυσταθείσα "Ανώνυμος Εταιρεία Κατασκευής Υπονόμων Αθηνών και Περιχώρων" προχώρησε στη σύνταξη οριστικών μελετών με βάση την "προμελέτη" Φαντόλι. Από αυτές τις οριστικές μελέτες τρία ήταν τα βασικότερα έργα υποδομής που προβλέπονταν και τα οποία τελικώς, παρά τη μεσολάβηση του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, κατασκευάστηκαν:

α) Ο κεντρικός αποχετευτικός αγωγός (ΚΑΑ)

β) Από την οριστική μελέτη που συντάχθηκε για τον Ιλισό, κατασκευάστηκε ένας μεγάλος και βασικός συλλεκτήρας με ωειδή διατομή 2,60 μ. x 2,90 μ. του παντοροϊκού συστήματος που ξεκινά από την περιοχή της Σχολής Χωροφυλακής (οδός Ζαγοράς) και ακολουθεί την οδό Μιχαλακοπούλου μέχρι την οδό Ποντοηρακλείας. Από εκεί συνεχίζει με μεγαλύτερη διατομή 2,80 μ. x 3,20 μ. μέχρι την οδό Νυμφαίου.

γ) Στα πλαίσια των ίδιων οριστικών μελετών, μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν διευθετήσεις τμημάτων του Κηφισού ποταμού από την εκβολή του στη θάλασσα μέχρι και τη θέση Τρεις Γέφυρες, σε μήκος 10 χλμ.

Απο το 1950 και μετά η Αθήνα αναπτύχθηκε πολεοδομικά με εκθετικούς ρυθμούς. Κατέστη λοιπόν εμφανές ότι τα υφιστάμενα δίκτυα παρουσίαζαν φαινόμενα ανεπάρκειας. Ταυτόχρονα κρίθηκε αναγκαία η επικαιροποίηση των υφισταμένων μελετών, καθώς προστίθεντο διαρκώς νέες αστικές περιοχές.

Η επιτακτική ανάγκη προγραμματισμού και κατασκευής μεγάλων έργων αποχέτευσης, οδήγησε στη σύσταση του Οργανισμού Αποχέτευσης Πρωτεύουσας (ΟΑΠ), στον οποίο ανατέθηκε η μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, λειτουργία και εκμετάλλευση των δικτύων ακαθάρτων και

ομβρίων της πόλης. Έτσι το 1950 άρχισε η σύνταξη προμελέτης για την αποχέτευση της περιοχής της πρωτεύουσας σε έκταση 20,000 εκταρίων, η οποία οριστικοποιήθηκε και υποβλήθηκε στις κρατικές αρχές το 1963.

Στην περίοδο θητείας του ΟΑΠ θεμελιώθηκαν βασικά έργα υποδομής για την αποχέτευση της πόλης. Μεταξύ αυτών είναι ο Παραλιακός Συλλεκτήρας της ακτής Σαρωνικού και ο Παρακηφίσιος Συλλεκτήρας. Συνολικά στο διάστημα μεταξύ των ετών 1950-1980 που ήταν σε λειτουργία ο ΟΑΠ κατασκευάστηκαν έργα ακαθάρτων μήκους 1,700 χλμ και ομβρίων 300 χλμ. Αυτό σήμαινε ότι η Αθήνα καλυπτόταν στο δίκτυο ακαθάρτων σε ένα ποσοστό περίπου 55%, ενώ στο δίκτυο ομβρίων περίπου στο 10%.

Οι αρμοδιότητες του ΟΑΠ μεταβιβάστηκαν το 1980 στον ενιαίο φορέα διαχείρισης της ύδρευσης και αποχέτευσης της Αθήνας, την ΕΥΔΑΠ. Στον τομέα της αποχέτευσης ο νέος αυτός φορέας ανέλαβε την απορροφή των λυμάτων και των βιομηχανικών αποβλήτων. Επίσης ανέλαβε τον έλεγχο της διαδικασίας καθαρισμού των λυμάτων και την τελική διάθεσή τους στη θάλασσα. Από τις υποχρεώσεις του τέως ΟΑΠ η ΕΥΔΑΠ δεν ανέλαβε την κατασκευή των δευτερευόντων αγωγών ακαθάρτων και τη σύνδεση των ακινήτων με τα δίκτυα. Επιπλέον, επιφορτίστηκε με την εποπτεία των ρεμάτων, τη διάνοιξή τους και την ένταξή τους στο πλέγμα του δικτύου της.

Από αρχής λειτουργίας της ΕΥΔΑΠ, το αποχετευτικό δίκτυο των Αθηνών επεκτάθηκε και πύκνωσε με την κατασκευή πολλών χιλιομέτρων αγωγών για να φτάσει σήμερα το συνολικό μήκος του δικτύου αποχέτευσης να αγγίζει τα 5.800 χλμ. Μεταξύ αυτών εντάσσεται και η κατασκευή ενός ακόμα μεγάλης διατομής αγωγού, μέσα στη δεκαετία του 1980, του Συμπληρωματικού Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού (ΣΚΑΑ).

1.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

Η σημασία των έργων αποχέτευσης για την δημόσια υγεία και το επίπεδο ζωής στις αστικές περιοχές είναι σχεδόν αυτονόητη. Σε περιοχές χωρίς δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων παρατηρείται ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων και επιφανειακών υδροφορέων, εμφάνιση οσμών εξαιτίας των σηπτικών συνθηκών των λυμάτων, και δημιουργούνται κίνδυνοι για την δημόσια υγεία. Αντίστοιχα σε περιοχές που λείπει ένα αποτελεσματικό δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων, σε κάθε καταιγίδα οι δρόμοι μετατρέπονται σε ρέματα, παραλύει η κίνηση, πλημμυρίζουν σπίτια και πολλές φορές χάνονται και ανθρώπινες ζωές.

Κατά συνέπεια τα έργα αποχέτευσης αποτελούν σημαντικότερα έργα υποδομής, απαραίτητα για την λειτουργία μιας αστικής περιοχής και καθοριστικά του επιπέδου διαβίωσης. Πολλές φορές όμως η σημασία τους παραβλέπεται, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι επειδή είναι υπόγεια δεν προσφέρονται για προβολή. Επίσης δεν έχουν άμεσα οικονομικά αποτελέσματα και η υπηρεσία που προσφέρουν δεν μπορεί να τιμολογηθεί. Οι παραπάνω λόγοι είχαν σαν συνέπεια την καθυστέρηση στη διάδοση των

έργων αποχέτευσης. Σήμερα όμως που η ρύπανση του περιβάλλοντος έχει πάρει ανησυχητικές διαστάσεις δεν δικαιολογούνται άλλες καθυστερήσεις.

1.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Υπάρχουν δυο ειδών συστήματα δικτύων υπονόμων, το χωριστικό σύστημα και το παντοροϊκό σύστημα ή σύστημα μείξεως.

α) **Χωριστικό σύστημα:** Σε αυτό το σύστημα κατασκευάζονται άλλοι υπόνομοι για την συγκέντρωση και αποχέτευση των ακαθάρτων υδάτων και άλλοι υπόνομοι για την συγκέντρωση και αποχέτευση των ομβρίων υδάτων. Το σύστημα αυτό προτιμάται όταν:

- Τα ακάθαρτα οδηγούνται σε διαφορετική θέση απο οτι τα όμβρια.
- Γίνεται άντληση των ακαθάρτων.
- Οι αποχετευόμενες περιοχές είναι μικρής εκτάσεως και έχουν μεγάλη κλίση με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται η ροή των ομβρίων επιφανειακά προς φυσικούς αποδέκτες.
- Το έδαφος είναι εξαιρετικά βραχώδες, οπότε αποφεύγεται η αυξημένη δαπάνη των παντοροϊκών αγωγών, με την προϋπόθεση οτι δεν θα απαιτηθούν ιδιαίτεροι αγωγοί ομβρίων.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπάρχον δευτερεύον δίκτυο για την αποχέτευση των ακαθάρτων, αλλα δεν επαρκεί να δεχτεί και όμβρια.
- Οι υπάρχοντες αποδέκτες δεν επαρκούν να δεχτούν και ακάθαρτα και όμβρια.
- Τα διατεθιμένα οικονομικά δεν επαρκούν για την κατασκευή παντοροϊκού δικτύου σε μια περιοχή όπου επιβάλλεται η ταχεία κατασκευή δικτύου ακαθάρτων και δεν υπάρχει άμεση ανάγκη για την αποχέτευση των ομβρίων.

Το χωριστικό σύστημα έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Δυνατότητα να περάσουν τα ακάθαρτα απο εγκατάσταση καθαρισμού.
- Μικρότερα αντλιαστάσια μόνο για τα ακάθαρτα, με την προϋπόθεση οτι τα όμβρια φτάνουν εύκολα σε φυσικούς αποδέκτες.
- Αποκλείεται το πλημμύρισμα των υπογείων με ακάθαρτα σε περίπτωση βροχών μεγάλης έντασης γιατί οι αγωγοί ακαθάρτων που συνδέονται με τα εσωτερικά δίκτυα των οικοδομών δεν δέχονται όμβρια και δεν τίθονται υπο πίεση.
- Αποκλείονται δυσοσμίες απο τα φρεάτια υδροσυλλογής, αφού οι αγωγοί ομβρίων δεν δέχονται ακάθαρτα.

β) **Παντοροϊκό σύστημα:** Σε αυτό το σύστημα τόσο τα ακάθαρτα όσο και τα όμβρια ύδατα συγκεντρώνονται και απομακρύνονται απο τους ίδιους αγωγούς. Το σύστημα αυτό προτιμάται όταν:

- Παρίσταται ανάγκη αντλήσεως και ακαθάρτων και ομβρίων (χαμηλές περιοχές που κινδυνεύουν απο πλημμύρες).

- Η προς αποχέτευση περιοχή έχει στενούς δρόμους που το πλάτος τους δεν επιτρέπει κατασκευή χωριστών αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων.
- Υπάρχει δυνατότητα κατασκευής υπερχειλιστών δια εκτροπής, σε ώρες βροχής, των υδάτων πλημμύρας προς φυσικούς αποδέκτες, προς ανακούφιση του κεντρικού συλλεκτήρα, ο οποίος μπορεί έτσι να έχει μικρότερες διαστάσεις.

Το παντοροϊκό σύστημα έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Εύκολη εποπτεία, υπάρχει ένα μόνο δίκτυο το οποίο ελέγχεται ευκολότερα.
- Μικρότερη δαπάνη κατασκευής απο το χωριστικό, εφ' όσον στο τελευταίο θα κατασκευάζονται αγωγοί ομβρίων σε όλους τους δρόμους.
- Μικρότερη δαπάνη συντηρήσεως και λειτουργείας απο το χωριστικό, καθώς έχουμε ένα μόνο δίκτυο.
- Κατάληψη μικρότερου τμήματος απο το πλάτος της οδού.

Η απόφαση για το ποιό σύστημα θα εφαρμοστεί παίρνεται μετά απο εκτίμηση των παραπάνω παραγόντων και μετά απο σύνταξη οικονομικής μελέτης. Γενικώς σήμερα προτιμάται το χωριστικό σύστημα, αλλά είναι δυνατό σε μια πόλη να χρησιμοποιηθούν και τα δυο συστήματα, σε αυτή τη περίπτωση ονομάζεται μεικτό σύστημα.

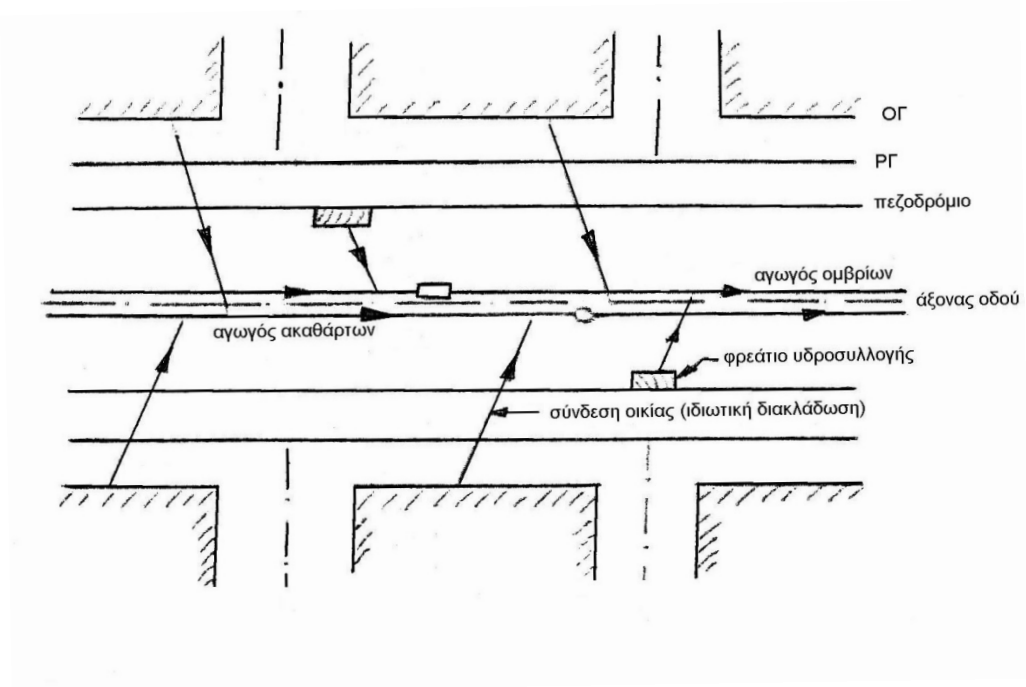
1.4 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι αποχετευτικοί αγωγοί ακαθάρτων πρέπει να εκτίνονται σε όλο το μήκος των οδών του οικισμού και να είναι δυνατή η σύνδεση τους με τα εσωτερικά αποχετευτικά δίκτυα των οικοδομών. Οι αγωγοί των ομβρίων, για λόγους οικονομίας, δεν χρειάζεται να καλύπτουν όλο το μήκος των οδών, αλλά τα απαραίτητα προς αποχέτευση τμήματα αυτών.

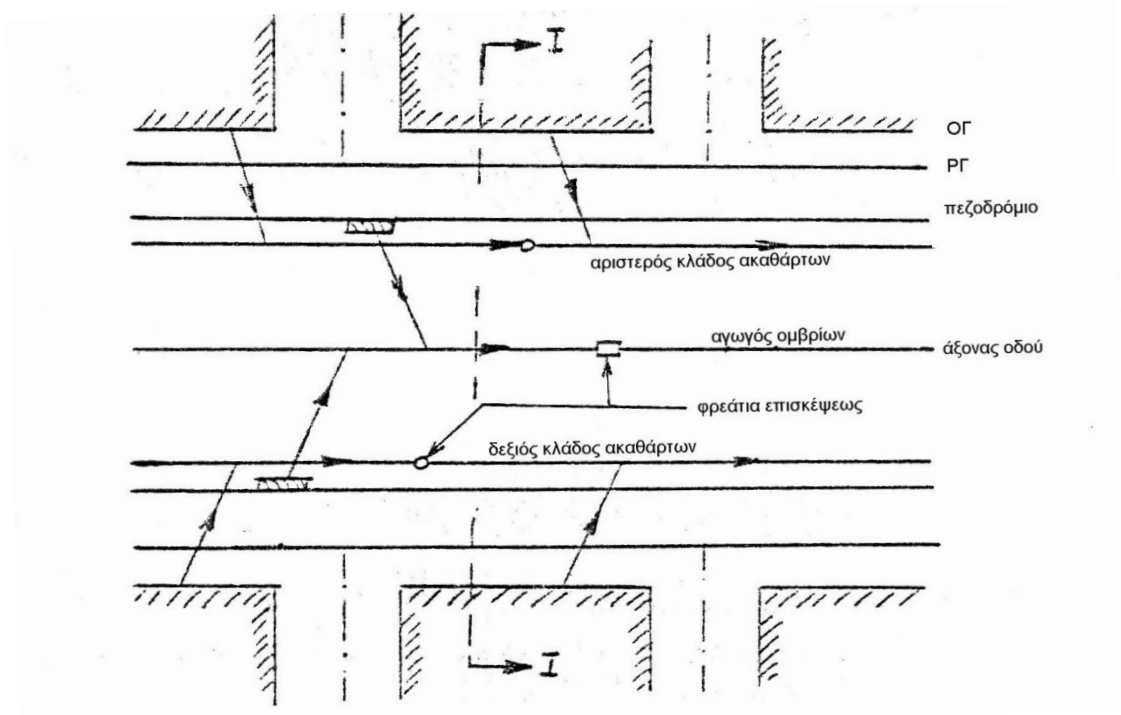
Στο χωριστικό σύστημα, σε οδούς μικρού πλάτους, οι αγωγοί τοποθετούνται εκατέρωθεν του άξονα της οδού. Σε δρόμους μεγάλου πλάτους κατασκευάζονται δυο αγωγοί ακαθάρτων δίπλα απο τα πεζοδρόμια και δυο αγωγοί ομβρίων επίσης δίπλα απο τα πεζοδρόμια ή ένα αγωγός ομβρίων στον άξονα του δρόμου.

Στο παντοροϊκό σύστημα, σε οδούς μικρού πλάτους, κατασκευάζεται ένας αγωγός στον άξονα του δρόμου. Σε οδούς μεγάλου πλάτους κατασκευάζονται δυο αγωγοί δίπλα απο τα πεζοδρόμια.

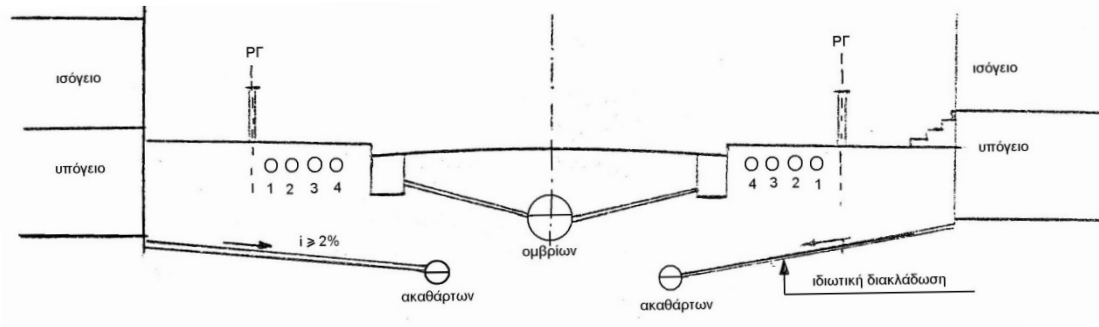
Στα παρακάτω σχήματα φαίνεται σε οριζοντιογραφία και σε κατα πλάτος τομή η θέση των αγωγών χωριστικού συστήματος (σχήμα 1) και κατά πλάτος τομή, οδού μικρού πλάτους, με αγωγό παντοροϊκού συστήματος (σχήμα 2).



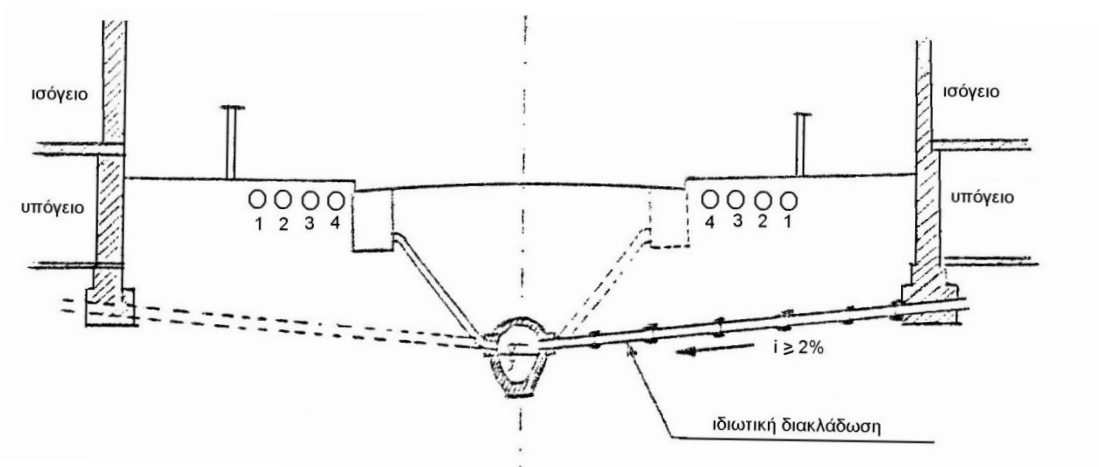
Σχήμα 1α (οδός μικρού πλάτους)



Σχήμα 1β (οδός μεγάλου πλάτους)



Σχήμα 1γ (κατά πλάτος τομή I-I)



Σχήμα 2

Στα σχήματα 1γ και 2 φαίνονται κάτω απο τα πεζοδρόμια οι θέσεις δικτύων άλλων κοινοφελών οργανισμών (1 φωταέριο, 2 ύδρευση, 3 ηλεκτρικά καλώδια, 4 τηλεφωνικά καλώδια).

Το βάθος τοποθέτησης των αγωγών πρέπει να είναι αρκετό για την αποχέτευση των υπογείων των οικοδομών με φυσική ροή. Συνήθως καθορίζεται ελάχιστο βάθος 2,50 ~ 3,00 μέτρα. Η κατα μήκος κλίση των αγωγών ακολουθεί συνήθως την φυσική κλίση των οδών.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΝΟΜΩΝ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι αγωγοί αποχέτευσης είναι γενικά υπόγειοι αγωγοί που κατασκευάζονται κατά κανόνα σε σκάμμα και σε πιο σπάνιες περιπτώσεις σε σύρραγγα. Η μέθοδος κατασκευής περιλαμβάνει εκσκαφή, εγκατάσταση των σωληνώσεων, επίχωση και ανακατασκευή των οδοστρωμάτων, πεζοδρομίων κλπ. Για τις συνήθεις διατομές και συνθήκες κατασκευής, οι αγωγοί αποχέτευσης κατασκευάζονται με προκατασκευασμένους σωλήνες, κατά κανόνα κυκλικής διατομής. Κρίσιμη παράμετρος για την επιλογή του υλικού είναι η χημική σύσταση των υγρών που θα μεταφέρουν.

Τα τελευταία χρόνια έχει αλλάξει η σύνθεση των προς αποχέτευση λυμάτων. Εκτός από τα απόβλητα των χημικών βιομηχανιών, τα οποία γίνονται με το χρόνο πιο δραστικά, τα οικιακά λύματα, λόγω της κατανάλωσης περισσότερων λευκωμάτων και λόγω της αυξανόμενης χρήσης απορρυπαντικών, παράγουν, εντός των αγωγών, διαβρωτικές ουσίες. Έτσι το φαινόμενο της χημικής διάβρωσης έχει περισσότερες πιθανότητες εμφάνισης.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά των αγωγών εξαρτώνται κυρίως από τα παρακάτω:

- Τα διαθέσιμα υλικά και την τεχνολογία κατασκευής τους.
- Την ποιότητα των προς αποχέτευση υδάτων.
- Την ποσότητα των παροχών αποχέτευσης.
- Τα φορτία που θα δεχθεί ο αγωγός.
- Την ποιότητα του εδάφους που περιβάλλει τον αγωγό.
- Τον επιδιωκόμενο βαθμό προστασίας του αγωγού.

Επομένως πρωταρχική σημασία για το υλικό των υπονόμων έχει η αντοχή σε χημική και μηχανική διάβρωση, η αντοχή σε εξωτερικές φορτίσεις, οι υδραυλικές ιδιότητες, η στεγανότητα και το χαμηλό κόστος του.

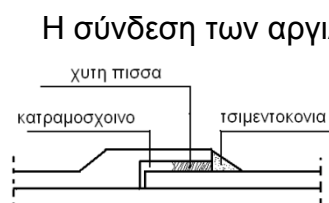
Επειδή κανένα από τα διαθέσιμα υλικά δεν παρουσιάζει άριστη συμπεριφορά ως προς όλους τους παραπάνω παράγοντες, η επιλογή του υλικού γίνεται κάθε φορά αφού σταθμιστούν και ιεραρχηθούν οι σημαντικότεροι παράγοντες για το συγκεκριμένο έργο που μελετάται.

2.2 ΑΡΓΙΛΛΟΠΥΡΙΤΙΚΑ

Τα αργιλλοπυριτικά υλικά που χρησιμοποιούμε στους υπονόμους είναι με τη μορφή σωλήνων ή πλακιδίων. Για την κατασκευή τους εξορύσσεται η άργιλος, αφήνεται στον ήλιο για να ξεραθεί και τρίβεται σε μύλους. Στη συνέχεια κοσκινίζεται, αναμιγνύεται με νερό και εισάγεται πάλι σε μύλους όπου δημιουργείται μια εύπλαστη μάζα. Με αυτή γεμίζονται οι σιδηρότυποι και αφήνονται να ξεραθούνε μέχρι και δυο εβδομάδες. Έπειτα ψήνονται σε

θερμοκρασία μέχρι 2200 °F και μέσα σε διάστημα δέκα ημερών. Η ύψωση της θερμοκρασίας γίνεται σε πέντε στάδια, κατα το τελευταίο στάδιο περνάει από λουτρό εφυάλωσης, όπου το χλωριούχο νάτριο αντιδρά με το πυρίτιο της αργίλου και δημιουργείται η εφυάλωση των επιφανειών, δηλαδή γίνονται σκληρές, λείες και αδιαπέρατες. Ένα καλοψημένο κομμάτι αργιλλοπυριτικού αγωγού πρέπει να έχει μικρό πορώδες, μικρή υδατοαπορροφητικότητα και μεγάλο ειδικό βάρος.

Οι σωλήνες κατασκευάζονται σε διαμέτρους από 0,12 m έως 0,45 m και σε μήκη 0,50 m έως 1.0 m. Το ένα άκρο είναι ελεύθερο, ενώ στο άλλο διαμορφώνεται αναμονή. Εκτός από τα ευθύγραμμα τεμάχια μπορούν να κατασκευαστούν και σε καμπύλες ή σε ειδικά τεμάχια.



Σχήμα 3

Η σύνδεση των αργιλλοπυριτικών σωλήνων γίνεται με την εισαγωγή του ελεύθερου ακρού του ενός σωλήνος στην αναμονή του άλλου και πλήρωση του αρμού με εμποτισμένο σε πίσσα καναβόσχοινο, χυτή πίσσα και τσιμεντοκονία. Τέλος οι σωλήνες εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Τα πλακίδια έχουν σκοπό την επένδυση των εσωτερικών επιφανειών των μεγαλύτερων διατομών (αγωγοί ωσειδής, σκουφοειδής κλπ). Τα πλακίδια αυτά είναι ορθογωνικής μορφής με πάχος 0,02 m, έχουν εφυάλωση στην εξωτερική τους όψη και ραβδώσεις στην εσωτερική για να επιτυγχάνεται καλύτερη σύνδεση με τις επενδύμενες επιφάνειες. Στις διαστάσεις των αγωγών δεν επιτρέπονται παρα μόνο μικρές αποκλίσεις.

Οι αγωγοί αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για ροή με ελεύθερη επιφάνεια, όσο και για ροή με χαμηλή πίεση. Κατά προτίμηση χρησιμοποιούνται όπου υπάρχουν διαβρωτικά λύματα ή όπου ο αγωγός πρέπει να τοποθετηθεί σε έδαφος με διαβρωτική δράση. Η γυαλιστερή επιφάνεια των τοιχωμάτων διευκολύνει την απομάκρυνση των στερεών λυμάτων μαζί με το νερό, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό σε μικρές κλίσεις.

Μειονεκτήματα των αργιλλοπυριτικών υλικών είναι η ευθραυστότητά τους η οποία δημιουργεί σημαντική φθορά κατά την μεταφορά και τοποθέτησή τους καθώς και το υψηλό κόστος, λόγω της ειδικής επεξεργασίας.

2.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Το σκυρόδεμα χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα στα αποχετευτικά έργα, είτε υπό τη μορφή προκατασκευασμένων σωλήνων, είτε επί τόπου των έργων χυτές κατασκευές.

Οι τσιμεντοσωλήνες κατασκευάζονται από σκυρόδεμα αναλογίας 350 ~ 400 Kg τσιμέντου με ή χωρίς προσθήκη θηραϊκής γής (50 Kg/m³ σκυροδέματος), με μικρή αναλογία νερού για την αύξηση της αντοχής και μείωση των κενών και ειδικά διαλεγμένη σύνθεση αδρανών υλικών. Η μορφή

και οι διαστάσεις των αγωγών αποκτώνται με σιδηρότυπους, είτε με κοπανισμό, είτε με φυγοκέντριση.

Οι τσιμεντοσωλήνες κατασκευάζονται με ελεύθερα και τα δυο άκρα ή με αναμονή στο ένα άκρο, σε διάφορα μήκη και διαμέτρους. Η σύνδεσή τους είναι εύκολη επειδή γίνεται με παρεμβολή τσιμεντοκονίας στους αγωγούς με αναμονή και κατασκευή δακτυλίου απο τσιμεντοκονία στους αγωγούς με ελεύθερα άκρα.

Διακρίνουμε τσιμεντοσωλήνες άοπλους, οπλισμένους και προεντεταμένους. Στα αποχετευτικά έργα χρησιμοποιούνται συνήθως άοπλοι τσιμεντοσωλήνες. Οπλισμένοι χρησιμοποιούνται σαν αγωγοί υπο πίεση ή σε αγωγούς πάνω σε υποστυλώματα. Οι προεντεταμένοι σωλήνες χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιπτώσεις μεγάλων φορτίων ή γεφυρώσεων μεγάλων ανοιγμάτων.

Οι τσιμεντοσωλήνες χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατασκευή αποχετευτικών αγωγών ομβρίων. Σε αγωγούς ακαθάρτων αποφεύγουμε τη χρήση τους γιατί προσβάλλονται απο τα οξέα και το εκλυόμενο υδρόθειο. Ενδεχόμενη χρήση σε αγωγούς ακαθάρτων πρέπει να γίνει μόνο μετά απο ειδική εσωτερική και εξωτερική επίχριση ή εσωτερική επένδυση με αργιλλοπυριτικά πλακίδια.

2.4 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Κατά τα τελευταία χρόνια άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι πλαστικοί σωλήνες και στα αποχετευτικά έργα. Οι πλαστικοί σωλήνες είναι ελαφροί, τοποθετούνται ταχύτατα και συνδέονται χωρίς ειδικούς συνδέσμους. Έχουν ελαστικότητα και ως εκ τούτου δεν θραύονται κατά την πήξη του ύδατος. Δεν πιάνουν πουρί λόγω της λείας εσωτερικής επιφάνειας τους και της χημικής αδράνειας του υλικού τους. Έχουν ικανοποιητική αντοχή στα εξωτερικά φορτία. Επίσης διαφημίζονται απο τα εργοστάσια παραγωγής τους για την μεγάλη διάρκεια ζωής τους, χωρίς όμως αυτό να έχει επαληθευτεί στην πράξη, λόγω του μικρού χρόνου δοκιμασίας τους. Λόγω της ελαστικότητας που έχουν, μπορούν και ακολουθούν τις μικροκαθιζήσεις του εδάφους χωρίς να θραύονται.

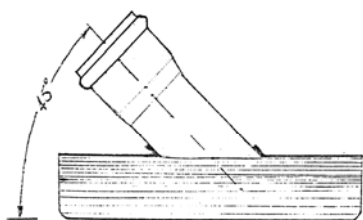
Ως υλικό χρησιμοποιείται το χλωριούχο πολυβινύλιο, οι σωλήνες που κατασκευάζονται απο αυτό χαρακτηρίζονται συνήθως ως σωλήνες απο PVC. Εκτός των PVC κατασκευάζονται και ενισχυμένοι πολυεστερικοί σωλήνες.

Οι πλαστικοί σωλήνες κατασκευάζονται σε διάφορα μήκη και διαμέτρους. Για ορισμένα είδη πλαστικών σωλήνων δεν χρειάζεται ο εγκιβωτισμός εντός σκυροδέματος, ενώ για άλλα χρειάζεται. Συνήθως ο εγκιβωτισμός χρειάζεται για σωληνωτούς αγωγούς μεγάλης διαμέτρου. Οι PVC σωλήνες καλύπτουν κατά κανόνα τις μικρές διαμέτρους μέχρι 700 mm, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους μέχρι 2500 mm οι σωλήνες γίνονται ενισχυμένοι με πολυεστέρα.

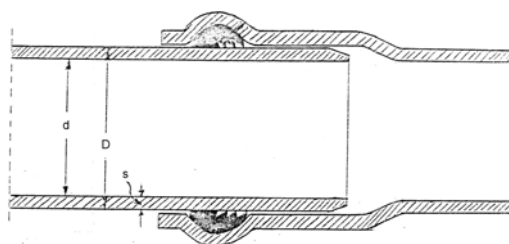
Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων γίνεται με τη βοήθεια ελαστικών δακτυλίων, που έχουν ανάλογη χημική αντοχή. Η επιτυγχανόμενη

στεγανότητα του αγωγού προσεγγίζει το τέλειο, γι' αυτό συνιστώνται ιδιαίτερα για περιοχές που κατακλύζονται από υπόγεια ύδατα. Από το ίδιο υλικό κατασκευάζονται και διάφορα ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, ταυ, κλπ (σχήμα 4). Συνήθως οι πλαστικοί σωλήνες προσφέρονται με ελεύθερο το ένα άκρο και με στορέα (αναμονή) στο άλλο (σχήμα 5).

Οι σωλήνες από πλαστικό δεν διαβρώνονται από τις περισσότερες χημικές ουσίες και μπορούν να γίνουν και φρεάτια επισκέψεως από πολυεστέρα, εγκιβωτιζόμενα, όμως, απαραίτητως σε σκυρόδεμα.



Σχήμα 4 (ειδικό τεμάχιο)



Σχήμα 5 (σύνδεση πλαστικών σωλήνων)

2.5 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

α) **Χυτοσιδηροί σωλήνες:** Χρησιμοποιούνται σπάνια σε αγωγούς του δικτύου και μόνο τοπικά όταν έχουμε πολύ μεγάλα εξωτερικά φορτία, κάτω από σιδηροδρομικές γραμμές, κάτω από θεμέλια βαριών κατασκευών ή σε θέσεις που υφίστανται μεγάλες κρούσεις ή δονήσεις. Επίσης χρησιμοποιούνται για διέλευση ρεμάτων αναρτημένων επί γεφυρών, σε ανεστραμμένους σίφωνες που λειτουργούν υπό πίεση και καταθλιπτικούς αγωγούς αντλιοστασίων.

β) **Χαλύβδινοι σωλήνες:** Χρησιμοποιούνται σπάνια στα δίκτυα υπονόμων εκεί που απαιτείται μεγάλη αντοχή σε συνδυασμό με ελαφρότητα κατασκευής και στεγανότητα.

Το κυριότερο πρόβλημα των μεταλλικών σωλήνων είναι η χημική διαβρωσιμότητά τους εσωτερικά από τα λύματα και εξωτερικά από το έδαφος. Για το λόγο αυτό απαιτούν κατάλληλη εσωτερική προστασία από αντιδιαβρωτικό υλικό και όταν θάβονται σε διαβρωτικό έδαφος, κατάλληλη καθοδική προστασία.

3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΟΝΟΜΩΝ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην κατηγορία των βοηθητικών εγκαταστάσεων των υπονόμων περιλαμβάνονται όλες εκείνες οι κατασκευές, εκτός από τους αγωγούς, οι οποίες είναι απαραίτητες για την ομαλή λειτουργία του δικτύου, επιτρέποντας την μέσω αυτών προσπέλαση, τον έλεγχο και την συντήρηση των αγωγών.

Τέτοιες εγκαταστάσεις είναι τα φρεάτια, οι σίφωνες, οι εγκαταστάσεις ρυθμίσεως παροχής, τα έργα εκβολής, οι ιδιωτικές διακλαδώσεις, τα αντλιοστάσια, οι εγκαταστάσεις καθαρισμού κλπ.

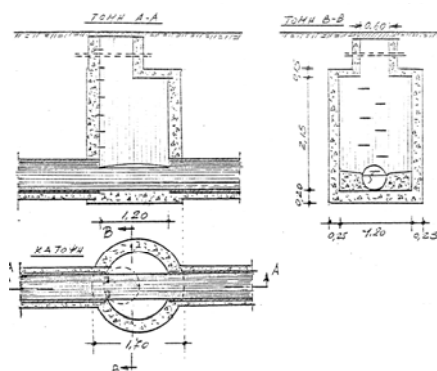
3.2 ΦΡΕΑΤΙΑ

Τα φρεάτια είναι πολλών κατηγοριών, ανάλογα με το σκοπό εξυπηρέτησης για την επίτευξη της ομαλής λειτουργίας του δικτύου.

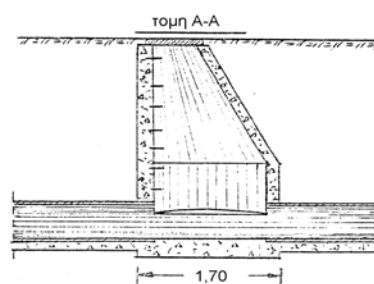
3.2.1 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ

Πρόκειται για φρεάτια που κατασκευάζονται επάνω στους αγωγούς σε κατάλληλες θέσεις και που επιτρέπουν την προσέγγιση των αγωγών για έλεγχο, καθαρισμό κλπ. Συγκεκριμένα τέτοια φρεάτια κατασκευάζονται σε κάθε αλλαγή διεύθυνσεως, κλίσεως, υψομέτρου ή μεγέθους της διατομής των αγωγών του δικτύου. Οι αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων δεν πρέπει να ξεπερνάνε τα 50 - 60 μέτρα για τους μη επισκέψιμους αγωγούς και τα 200 - 250 μέτρα για τους βατούς. Στους μη επισκέψιμους αγωγούς, για λόγους εύκολου καθαρισμού, τα μεταξύ των φρεατίων τμήματα πρέπει να είναι απολύτως ευθύγραμμα τόσο οριζοντιογραφικός όσο και σε κατά μήκος τομή. Στους βατούς αγωγούς είναι δυνατόν να κατασκευαστούν και καμπύλα τμήματα, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακτίνα καμπυλότητας.

Ένα τυπικό απλό φρεάτιο επισκέψεως φαίνεται στο σχήμα 6, σε κάτοψη και σε δυο κατακόρυφες τομές. Ο τύπος αυτός που προβλέπει πλάκα καλύψεως οριζόντια, εφαρμόζεται για βάθη μεγαλύτερα των 2,50 m, ενώ για βάθη μέχρι 2,50 m η πλάκα αντικαθίσταται με κολουροκονικό τμήμα όπως φαίνεται, σε τομή, στο σχήμα 7.



Σχήμα 6
22



Σχήμα 7

3.2.2 ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ

Τα φρεάτια αυτά έχουν σκοπό την σύλληψη των ομβρίων υδάτων και την διοχέτευσή τους στους υπονόμους ομβρίων. Τα φρεάτια αυτά δεν κατασκευάζονται πάνω στους αγωγούς αλλά στα ρείθρα των οδών. Τα φρεάτια υδροσυλλογής είναι συνήθως δυο κατηγοριών: α) φρεάτια με εσχάρα, β) φρεάτια με πλευρικά ανοίγματα.

Τα φρεάτια υδροσυλλογής είναι κατά κανόνα ορθογωνικοί θάλαμοι με πλάτος 0,40-0,50 m, μήκος 0,60 - 0,80 m και βάθος 1,0 m περίπου, κατασκευάζονται στο ρείθρο της οδού δίπλα απο το κράσπεδο του πεζοδρομίου. Οι θάλαμοι αυτοί συνδέονται με τον υπόνομο με πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες.



Η κάλυψη των φρεατίων με σχάρα γίνεται απο την ίδια την σχάρα, η οποία είναι χυτοσιδηρά με ραβδώσεις διατεταγμένες έτσι ώστε να διευκολύνουν την είσοδο των υδάτων. Τα φρεάτια με πλευρικά ανοίγματα καλύπτονται απο ορθογωνικό χυτοσιδηρό κάλυμμα και η εισροή των υδάτων γίνεται απο το πλευρικό άνοιγμα που κατασκευάζεται στην κατακόρυφη παρειά του κρασπέδου. Στο σχήμα 8 εικονίζεται σε τομή φρεάτιο υδροσυλλογής που συνδυάζει την σχάρα με το πλευρικό άνοιγμα.

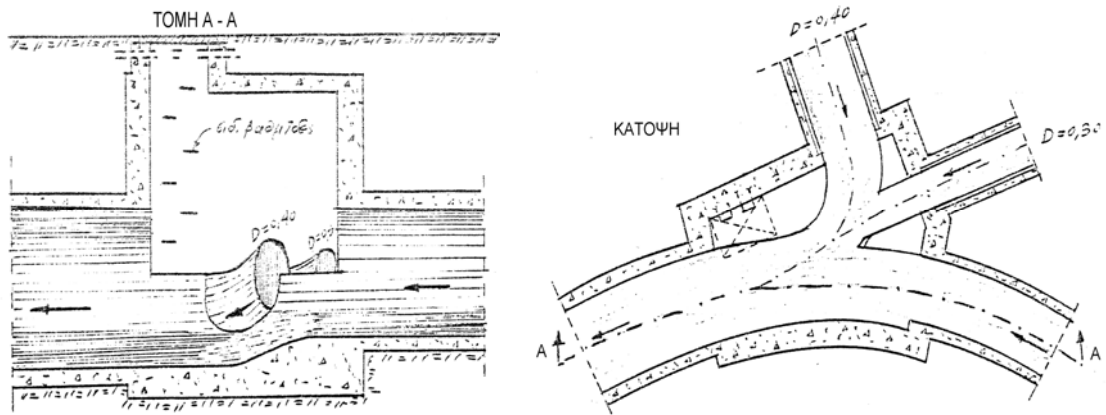
Σχήμα 8 (φρεάτιο υδροσυλλογής)

3.2.3 ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΥΜΒΟΛΗΣ

Έτσι ονομάζουμε τα φρεάτια που κατασκευάζονται σε κάθε συμβολή των αγωγών του δικτύου, προκειμένου οι μικρότεροι υπόνομοι να στείλουν τα ύδατα σε μεγαλύτερους. Περιλαμβάνονται στην κατηγορία των φρεατίων επισκέψεως, γιατί επιτρέπουν την κάθοδο ειδικευμένου προσωπικού στον πυθμένα τους με σκοπό τον έλεγχο, τον καθαρισμό κλπ. Η κατασκευή τους είναι απαραίτητη, γιατί χωρίς αυτά θα ήταν αδύνατη η κατάληξη δυο ή περισσότερων αγωγών σε ένα μεγαλύτερο, χωρίς κακοτεχνίες και δυσμενείς συνέπειες για την ροή.

Η μορφή και οι διαστάσεις των φρεατίων αυτών εξαρτώνται απο τη μορφή, την διατομή και το βάθος των αγωγών που συμβάλλουν. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι κυλινδρικά διαμέτρου 1,00-1,40 m και ύψους 2,00-2,50 m, είναι καλυμένα με οπλισμένη πλάκα ή κολουροκονικό τμήμα, πάνω απο το οποίο συνεχίζεται μέχρι την επιφάνεια του δρόμου κυλινδρικός λαιμός διαμέτρου 0,60 m. Υπάρχουν και περιπτώσεις όπου τα φρεάτια γίνονται ορθογωνικά ή πολυγωνικά (σχήμα 9), με λαιμό ορθογωνικής διατομής.

Στον πυθμένα αυτών των φρεατίων κατασκευάζονται αυλάκια, κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να διευκολύνεται η ροή του ύδατος απο τους συμβάλλοντες αγωγούς στον αποδέκτη τους, χωρίς στροβιλισμούς.

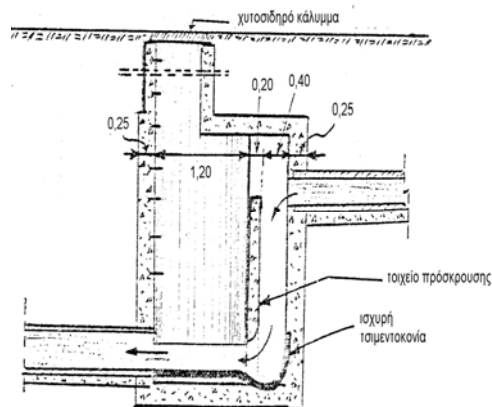


Σχήμα 9 (Φρεάτιο συμβολής)

3.2.4 ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΤΩΣΕΩΣ

Φρεάτια πτώσεως ονομάζουμε εκείνα που διαμορφώνουμε ειδικά για τη διευκόλυνση της ροής σε περιπτώσεις που απαιτείται λόγω τοπογραφικών συνθηκών (απότομη πτώση της στάθμης) ενός αγωγού. Στο σχήμα 10 φαίνεται κατακόρυφη τομή φρεατίου στο οποίο έχουμε κατακόρυφη πτώση

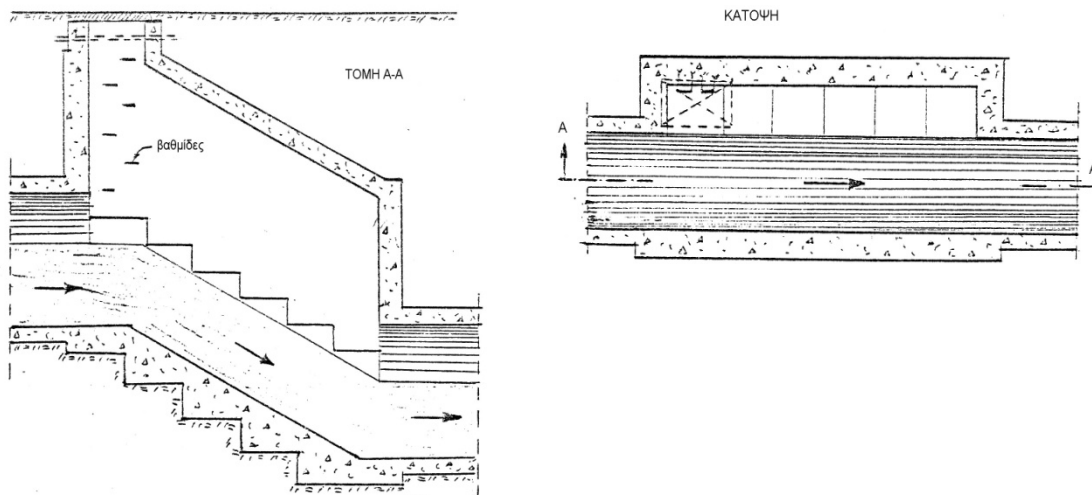
εντός μικρού προθαλάμου, ώστε να μη ρυπάνεται το φρεάτιο κατά την πτώση.



Στο σχήμα 11, παρουσιάζεται σε τομή και κάτοψη φρεάτιο στο οποίο η πτώση γίνεται σε κεκλιμένο αγωγό, κατασκευασμένο στον κεκλιμένο πυθμένα του φρεατίου.

Τα φρεάτια πτώσεως ανήκουν στην κατηγορία των φρεατίων επισκέψεως και κατασκευάζονται όπως και τα φρεάτια συμβολής.

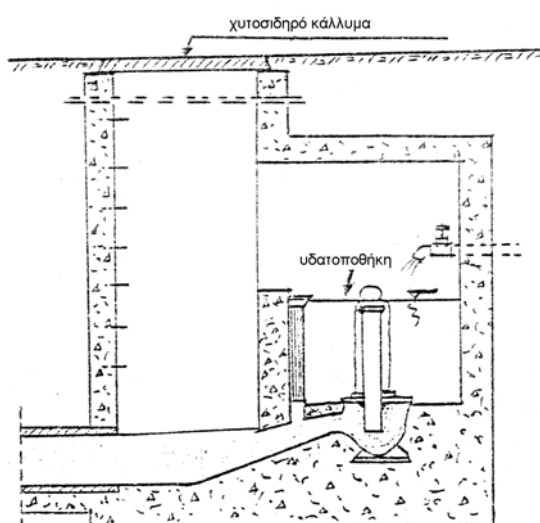
Σχήμα 10



Σχήμα 11

3.2.5 ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΛΥΣΕΩΣ

Τα φρεάτια πλύσεως προορίζονται για την πλύση του δικτύου με καθαρό νερό, με σκοπό να αποφευχθεί η απόθεση των στερεών υλών των λυμάτων μέσα στους αγωγούς του δικτύου.



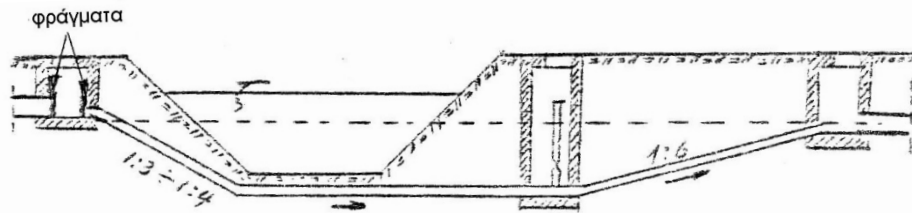
Σχήμα 12 (Φρεάτιο πλύσεως)

Για το σκοπό αυτό τα φρεάτια πλύσεως περιλαμβάνουν υδατοποθήκη, η οποία με κατάλληλο μηχανισμό μπορεί να εκκενώνεται αυτομάτως, όταν το νερό ανυψωθεί μέσα στην υδατοποθήκη σε ορισμένη στάθμη. Οι υδατοποθήκες τροφοδοτούνται με καθαρό νερό από το δίκτυο ύδρευσης. Τα φρεάτια πλύσεως είναι σε κάτοψη ορθογωνικής μορφής και συνήθως κατασκευάζονται στα τερματικά φρεάτια των απολήξεων του δικτύου.

3.3 ΣΙΦΩΝΕΣ

Στα αποχετευτικά δίκτυα παρουσιάζεται, σε ορισμένες περιπτώσεις, η ανάγκη κατασκευής αγωγού, σε μικρό τμήμα αυτού, υπο την μορφή ανεστραμένου σίφωνα. Η ανάγκη της κατασκευής αυτής παρουσιάζεται σε περιπτώσεις διασταυρώσεων και στο ίδιο ύψος με διάφορα εμπόδια, όπως υπόγειες σήραγγες, αγωγοί ύδρευσης, άλλοι υπόνομοι κλπ. Στο σίφωνα, ο οποίος λειτουργεί υπο πίεση, η ταχύτητα ροής δεν πρέπει να είναι πιο μικρή από 1,0 m/sec για την αποφυγή αποθέσεων στερεών υλικών. Οι σίφωνες

κατασκευάζονται απο σωλήνες χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους ή και πλαστικούς με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, για να αποφεύγονται οι αρμοί.



Σχήμα 13 (Σίφωνας)

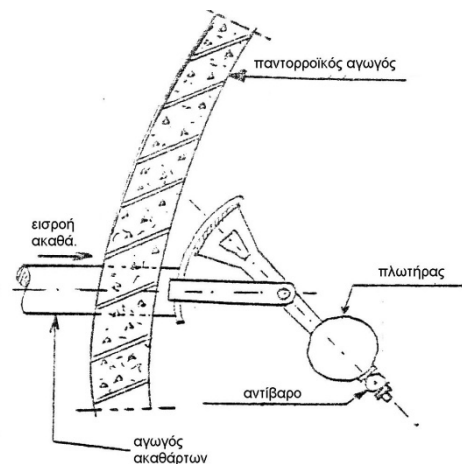
Ο κλάδος ανόδου δεν πρέπει να έχει μεγάλη κλίση, γιατί ο σίφωνας τότε λειτουργεί καλύτερα και δεν κινδυνεύει απο έμφραξη. Κάτω απο το εμπόδιο πρέπει να γίνονται φρεάτια, εφοδιασμένα με υδροφρακτικά φράγματα, για τον έλεγχο και καθαρισμό του σίφωνος.

3.4 ΕΡΓΑ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Τα έργα αυτά έχουν σκοπό την εκτροπή, σε απαιτούμενες περιπτώσεις, το σύνολο ή μέρος της παροχής ενός υπονόμου προς άλλη πορεία. Αυτό γίνεται συνήθως για την ανακούφιση του αγωγού όταν υπερφορτώνεται ή για τη μείωση αυξημένων ποσοτήτων ακαθάρτων όταν πρόκειται να οδηγηθούν σε εγκαταστάσεις καθαρισμού, ή και για την προφύλαξη των μικρών αγωγών ακαθάρτων απο εισροή ομβρίων όταν οι αγωγοί αυτοί συνδέονται με παντοροϊκούς αγωγούς.

3.4.1 ΚΙΝΗΤΟΙ ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ

Χρησιμοποιούνται κυρίως για μικρές παροχές. Αποτελούνται απο κινητή δικλείδα συνδεμένη με πλωτήρα. Στο σχήμα 14, φαίνεται μια περίπτωση ρυθμιστού με κινητή δικλείδα. Πρόκειται για περίπτωση συμβολής αγωγού ακαθάρτων σε μεγαλύτερο παντοροϊκό αγωγό. Σε περίπτωση ξηρασίας η στάθμη των ακαθάρτων του παντοροϊκού αγωγού είναι χαμηλά και η δικλείδα αφήνει ανοιχτή την έξοδο του αγωγού ακαθάρτων. Σε περίπτωση βροχής, η στάθμη των ομβρίων ανεβαίνει και μαζί ανεβαίνει και ο πλωτήρας και η δικλείδα κλείνει την έξοδο του αγωγού ακαθάρτων, αποκλείοντας έτσι την είσοδο ομβρίων στον μικρό αγωγό. Οι

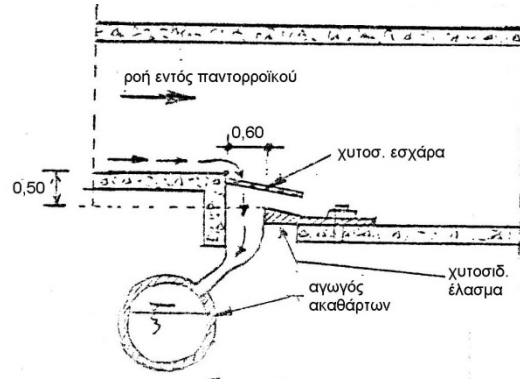


Σχήμα 14

κινητοί ρυθμιστές έχουν ανάγκη τακτικής επιθεωρησης και συντήρησης, επειδή παθαίνουν συχνές βλάβες.

3.4.2 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

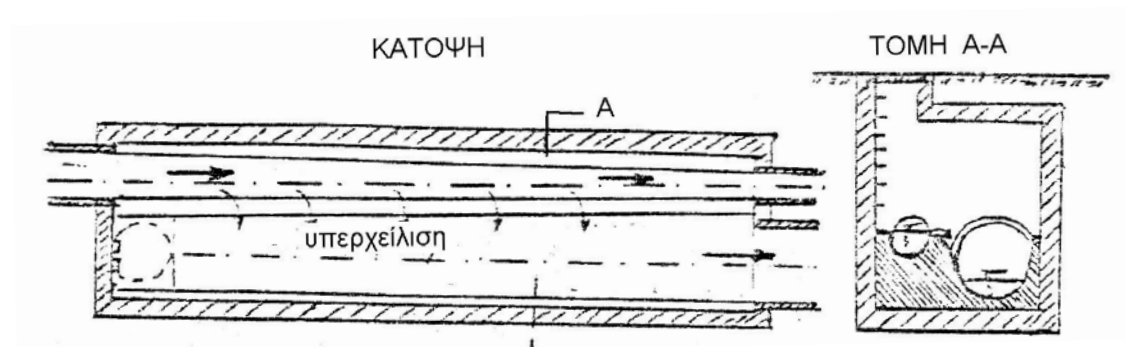
Μια σταθερή διάταξη παρουσιάζεται στο σχήμα 15. Επειδή ο παντοροϊκός που φέρει τα ακάθαρτα καταλήγει σε ανεπίτρεπτη για ακάθαρτα περιοχή, αυτά ρέουν κατά την πορεία των συνεχών βελών και εκτρέπονται σε άλλο μικρότερο αγωγό ακαθάρτων. Σε περίπτωση βροχής η μεγάλη παροχή ομβρίων κατά το μεγαλύτερο μέρος της πηδά πάνω από την σχάρα και συνεχίζει την ροή μέσα στον παντοροϊκό αγωγό.



Σχήμα 15

3.4.3 ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΔΙΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΕΩΣ

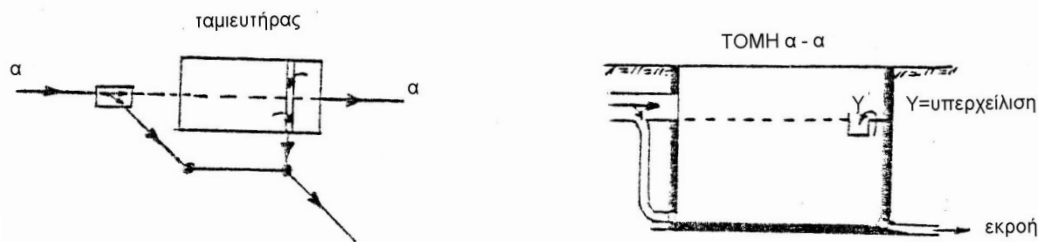
Οι υπερχειλιστές αποτελούν τους πιο συνήθεις ρυθμιστές της παροχής. Συνήθως διαμορφώνονται σαν πλευρικοί υπερχειλιστές μέσα σε επιμηκές φρεάτιο επισκέψεως. Στο φρεάτιο αυτό εισέρχεται ο αγωγός που θέλουμε να ανακουφίσουμε μειώνοντας την παροχή του. Εντός του φρεατίου μειώνεται βαθμιαίως η διατομή του και τελικά εξέρχεται από το φρεάτιο με μικρότερη διατομή και λιγότερη παροχή, αφού ένα μέρος αυτής χάρη στην υπερχείλιση στράφηκε σε άλλη πορεία.



Σχήμα 16

3.4.4 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ

Έτσι ονομάζονται κατασκευές, οι οποίες σε κατάλληλες θέσεις των αγωγών, αποθηκεύουν σε ώρες βροχής το νερό που δεν μπορούν να απομακρύνουν οι υπόνομοι, λόγω ανεπάρκειας. Το αποθηκευμένο νερό διοχετεύεται αργότερα και ομοιόμορφα στους υπονόμους. Με τη ενέργεια αυτή ανακουφίζεται το κατάντη τμήμα του δικτύου, η εγκατάσταση καθαρισμού και ο τελικός αποδέκτης.



Σχήμα 17

Οι ταμιευτήρες είναι επιφανειακές ανοιχτές ή υπόγειες δεξαμενές ή ακόμη και μικρές τεχνητές λίμνες. Ανάλογα με το βαθμό ανακούφισης που επιδιώκουμε, καθορίζεται το μέγεθος των ταμιευτήρων.

3.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Η εκμετάλλευση, η συντήρηση και η λειτουργία του αποχετευτικού δικτύου, δημιουργούν πολλές φορές την ανάγκη μετρήσεως της παροχής των αποχετευόμενων υδάτων. Οι διατάξεις που χρησιμοποιούμε για την περίπτωση αυτή αναφέρονται παρακάτω.

3.5.1 ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΕΣ

Συνήθως τοποθετούνται μέσα στους αγωγούς υπερχειλιστές με λεπτή στέψη, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να μετρηθεί σε κάθε στιγμή το πάχος της υπερχειλίζουσας φλέβας. Στη συνέχεια με την εφάρμογή του σχετικού τύπου υπερχειλιστή υπολογίζεται η παροχή.

3.5.2 ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ VENTURI

Μετρούν την παροχή βάσει της μανομετρικής ενδείξεως που παρουσιάζουν. Ένας μετρητής Venturi αποτελείται από τρία μέρη. Ένα συγκλινόν κωνικό τμήμα, ένα κυλινδρικό και ένα αποκλινόν κωνικό με γωνία αποκλίσεως σχετικά μικρή, ώστε να παρουσιάζει μικρές απώλειες. Στην είσοδο του συγκλινόντος τμήματος, όπως επίσης και στον κυλινδρικό αυχένα, υπάρχουν πιεζομετρικοί δακτύλιοι οι οποίοι συνδέονται με τα δυο σκέλη του μανομέτρου.

Οι μετρητές Venturi έρχονται σε διάφορα μεγέθη και διαμέτρους αυχένων ανάλογα με το μέγεθος του αγωγού και την παροχή σε ρευστό. Κατά την ροή του ύδατος δια του μετρητή, στο συγκλινον τμήμα η ταχύτητα αυξάνει και η πίεση ελαττώνεται μέχρι τον αυχένα. Απο εκεί και μετά, στο αποκλινον δηλαδή τμήμα, η ταχύτητα συνεχώς ελαττώνεται, για να φτάσει τελικά την αρχική τιμή που είχε κατα την είσοδο στον μετρητή. Ταυτόχρονα η πίεση αυξάνει απο τον αυχένα μέχρι το άκρο, χωρίς όμως να φτάσει την αρχική τιμή που είχε στην είσοδο, λόγω απολειών.

Συνήθως, ένας μετρητής Venturi, τοποθετείται σε τμήμα του αγωγού που είναι ευθύγραμμο και σε τέτοια θέση που το νερό έχει διατρέξει σε ευθεία απόσταση τουλάχιστον δέκα φορές την διάμετρο του σωλήνα πριν μπει στον μετρητή. Τέτοια τοποθέτηση ευνοεί ουσιαστικά την ακρίβεια της μανομετρικής ενδείξεως του οργάνου.

Ο υδρομετρητής Venturi μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ακάθαρτα, αρκεί πριν την διέλευση των ακαθάρτων διαμέσου αυτού, να χυθεί στον υπόνομο ποσότητα καθαρού νερού και ο στενός σωλήνας της συσκευής να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον πυθμένα του υπονόμου. Τα μέτρα αυτά λαμβάνονται για την αποφυγή συγκέντρωσης στερεών υλών πριν απο τη στένωση και την πρόκληση έμφραξης.

3.5.3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η παροχή μπορεί να υπολογιστεί και θεωρητικά αν γνωρίζουμε τις θέσεις των αγωγών και την απόσταση μεταξύ των φρεατίων. Βασική προϋπόθεση είναι να έχει σταθερή κλίση ο αγωγός. Αν γνωρίζουμε τα παραπάνω η παροχή υπολογίζεται με ένα απο τους γνωστούς τύπους της υδραυλικής.

Επίσης γίνεται να βρεθεί με μια μόνο βυθομέτρηση στον υπόνομο, αρκεί να είναι γνωστή η σχέση παροχής - βάθους ύδατος ή να έχει κατασκευαστεί σχετικό διάγραμμα μεταβολής της παροχής συναρτήσε του βάθους του ύδατος εντός του αγωγού.

3.6 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΕΚΒΟΛΗΣ – ΔΙΑΘΕΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η διάθεση των λυμάτων μιας πόλης πρέπει να γίνει σε τέτοιους χώρους που να μη θίγεται η δημόσια υγεία. Ως τέτοιοι χώροι εκλέγονται μεγάλες υδάτινες μάζες, μεγάλες αγροτικές εκτάσεις, διάτρητα σωληνωτά δίκτυα για υπόγεια διάχυση και φρεάτια ή ξηρές κοίτες ρεμάτων για τον εμπλουτισμό του υπόγειου ορίζοντα.

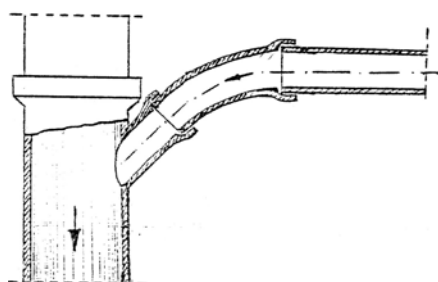
Πρίν την απόρριψη των λυμάτων σε έναν απο τους παραπάνω χώρους, πρέπει να προηγείται καθαρισμός των υδάτων, ώστε να είναι κατάλληλα για μια τέτοια χρήση. Κατά τον καθαρισμό, οι περιεχόμενες στερεές ουσίες αφαιρούνται και είτε θάπτονται, είτε ρίχνονται στη θάλασσα, είτε χρησιμοποιούνται σαν λίπασμα, είτε καίγονται.

Απο τους παραπάνω οι πιο συνηθισμένοι χώροι απόρριψης είναι η θάλασσα και τα ποτάμια. Έτσι αντιμετωπίζεται το θέμα της εκβολής του δικτύου υπονόμων και των απαιτούμενων έργων, ώστε να είναι ομαλή και ακίνδυνη. Γι'αυτό χρειάζεται: α) η θέση της εκβολής να εκλεγεί κατάλληλα, για να αποφεύγονται οι δυσοσμίες ή οι οπτικές οχλήσεις, β) να προστετευθεί το στόμιο εκβολής απο υπάρχοντα τοπικά ρεύματα ή κυματισμούς και γ) να ληφθούν μέτρα ώστε να εμποδιστεί η κατά αντίθετη φορά είσοδος υδάτων μέσα στον υπόνομο.

3.7 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ

Ιδιωτική διακλάδωση ονομάζουμε το τμήμα του αγωγού αποχέτευσης μιας οικοδομής απο τη σημείο σύνδεσης με τον υπόνομο μέχρι την ρυμοτομική γραμμή. Οι ιδιωτικές διακλαδώσεις κατασκευάζονται με μικρότερες απο τους κεντρικούς αγωγούς διαμέτρους αργιλλοπυριτικών ή πλαστικών αγωγών και με κλίση μεγαλύτερη του 2%, για αποφυγή εμφράξεων.

Η συμβολή των διακλαδώσεων επι των αγωγών πρέπει να γίνεται υπο οξεία γωνία, για την διευκόλυνση της ροής σε αυτό το σημείο. Η σύνδεση των αγωγών γίνεται με ειδικό στόμιο αναμονής, το οποίο δεν πρέπει να τοποθετείται σε χαμηλά σημεία της διατομής, για να αποφεύγεται η εισροή υδάτων μέσα στη διακλάδωση.



Σχήμα 18

3.8 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο εξαερισμός του δικτύου υπονόμων είναι απαραίτητος, γιατί έτσι αποφεύγεται η συγκέντρωση επιβλαβών αερίων, κυρίως υδρόθειου, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν καταστρεπτικές εκρήξεις ή και επικίνδυνες διαβρώσεις του σκυροδέματος, των εκτεθειμένων σε αυτά μετάλλων και των εσωτερικών εγκαταστάσεων των οικοδομών.

Ο εξαερισμός μπορεί να γίνει με σωληνωτούς αεραγωγούς στις διακλαδώσεις των οικοδομών, οι οποίοι στερεώνονται στους τοίχους των οικοδομών και καταλήγουν σε σημεία ψηλότερα απο τις στέγες, για την αποφυγή δυσάρεστων δυσοσμιών. Η κίνηση του αέρα πραγματοποιείται με τη διαφορά θερμοκρασίας στις διάφορες θέσεις του δικτύου.

3.9 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

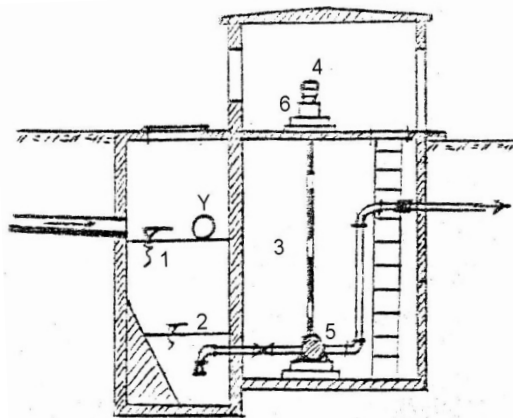
Οι ανυψωτικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται στα αποχετευτικά δίκτυα όπου υπάρχουν τμήματα σε χαμηλές περιοχές σε σχέση με τον τελικό αποδέκτη. Σε αυτές τις περιπτώσεις δεν υπάρχει η απαιτούμενη υψομετρική διαφορά για να κινηθούν τα λύματα με φυσική ροή προς τον τελικό προορισμό τους. Πρέπει επομένως να συγκεντρωθούν στο χαμηλότερο σημείο της ζώνης και με αντλητική εγκατάσταση να οδηγηθούν, με κατάθλιψη, σε κατάλληλο αποδέκτη.

Κάθε αντλιοστάσιο πρέπει να διαθέτει:

- Δεξαμενή συγκέντρωσης λυμάτων.
- Θάλαμο αντλίας.
- Θάλαμο κινητήρων.
- Θάλαμο παραμονής χειριστών.
- Θάλαμο οργάνων ελέγχου.

Ένα αντλιοστάσιο, εκτός από τις βασικές αντλίες που χρειάζεται για την λειτουργία του, πρέπει να διαθέτει και αντλίες για την εξυπηρέτηση της παροχής σε ώρες αιχμής, καθώς και βοηθητικές για την περίπτωση βλάβης.

Τα αντλιοστάσια των αποχετευτικών δικτύων είναι εξ ολοκλήρου ή κατά το μεγαλύτερο τμήμα τους υπόγεια και γι' αυτό πρέπει με αεραγωγούς να εξασφαλίζεται ο εξαερισμός αυτών. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται κατακόρυφη τομή υπόγειου αντλιοστασίου.



1. Στάθμη αρχής αντλήσεως
 2. Στάθμη τέλους αντλήσεως
 3. Θάλαμος αντλιών
 4. Θάλαμος κινητήρων
 5. Αντλία
 6. Κινητήρας
- Υ. Υπερχείλιση

Σχήμα 19

4. ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1 ΚΥΚΛΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

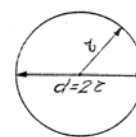
Η κυκλική διατομή χρησιμοποιείται αποκλιστικά στις μικρές παροχές. Αυτό συμβαίνει για δυο λόγους: α) είναι υδραυλικά πιο πρόσφορη (για την ίδια περίμετρο δίνει το μεγαλύτερο εμβαδό) και β) η κατασκευή αγωγών κυκλικής διατομής με προκατασκευασμένους σωλήνες είναι ευκολότερη.

Τα στοιχεία της πλήρους διατομής, συναρτήσει τις ακτίνας είναι:

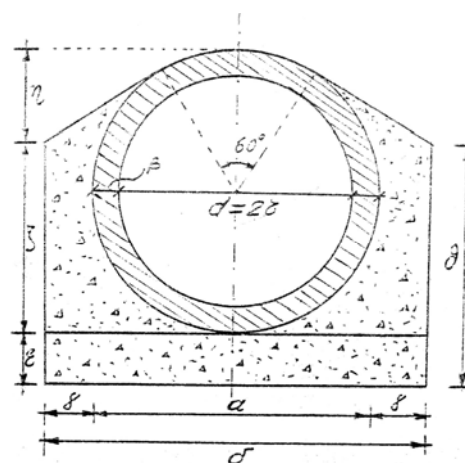
α) Υγρή διατομή: $F = \pi r^2 = 3,14 r^2$

β) Βρεχόμενη περίμετρος: $\Pi = 2 \pi r = 6,28 r$

γ) Υδραυλική ακτίνα: $R = F / \Pi = 0,50 r$



Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται αγωγός κυκλικής διατομής, εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα. Οι διαστάσεις προκύπτουν εύκολα αν δοθεί η διάμετρος d και το πάχος του σωλήνα. Συνήθως $\varepsilon = \gamma = 0,10$ m. Οι εφαρμοζόμενες διάμετροι κυμαίνονται κατά κανόνα μεταξύ 0,20 και 0,60 m, χωρίς να αποκλείονται και εξαιρέσεις. Σε περίπτωση που έχουμε υπόγεια ύδατα ή αυξημένα εξωτερικά φορτία, ο αγωγός εγκιβωτίζεται πλήρως μέσα σε σκυρόδεμα.



Σχήμα 21

Μειονέκτημα αποτελεί η μειωμένη, λόγω μικρού βάθους, τάση μεταφοράς.

4.2 ΩΟΕΙΔΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗ

Τα υδραυλικά στοιχεία της ωοειδούς διατομής, για πλήρη πλήρωση, είναι:

α) Υγρή διατομή: $F = 4,59 r^2$

β) Βρεχόμενη περίμετρος: $\Pi = 7,93 r$

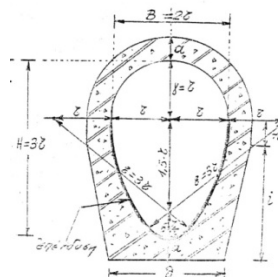
γ) Υδραυλική ακτίνα: $R = 0,58 r$

Στις ωοειδείς διατομές δεχόμαστε ότι πληρούνται μέχρι τη γένεση του θόλου, οπότε τα αντίστοιχα στοιχεία είναι:

α) Υγρή διατομή: $F = 3,02 r^2$

β) Βρεχόμενη περίμετρος: $\Pi = 4,79 r$

γ) Υδραυλική ακτίνα: $R = 0,63 r$



Σχήμα 22

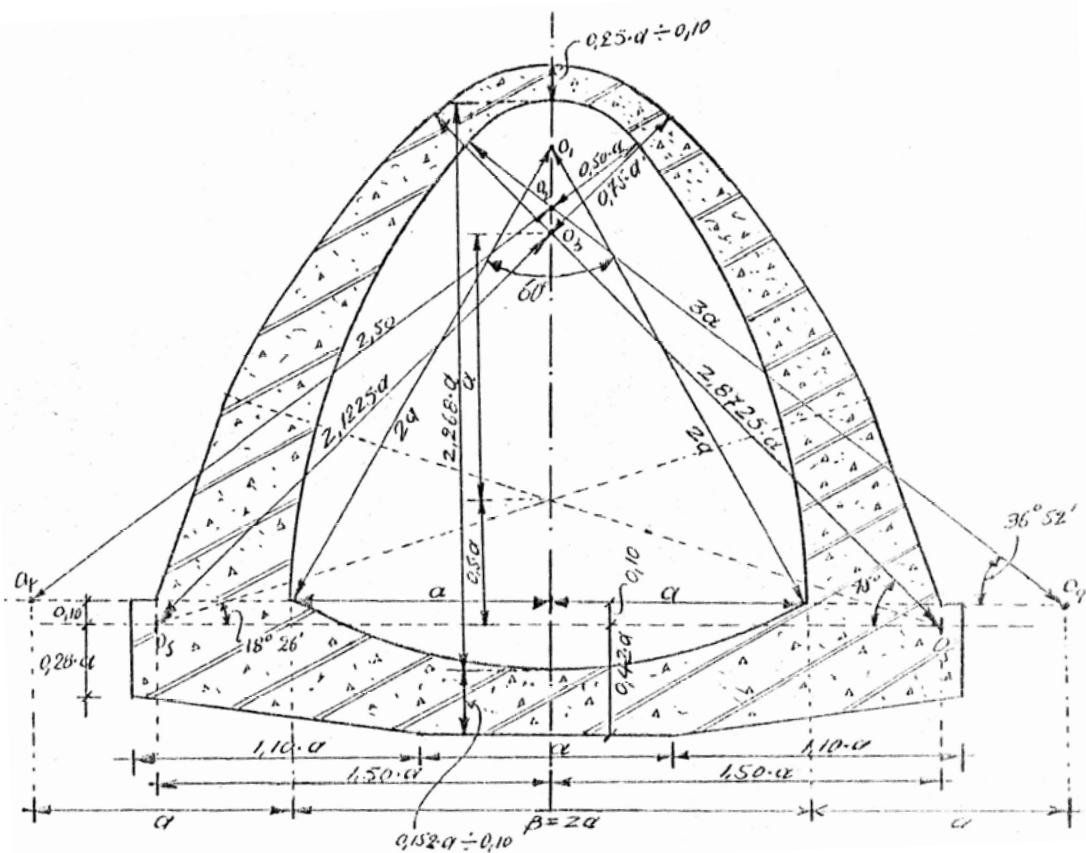
Οι ωειδείς αγωγοί χρησιμοποιούνται για παροχές που δεν μπορούν να αποχετεύσουν οι κυκλικοί αγωγοί. Έχουν σταθερό λόγο μεγίστου πλάτους προς ύψος $B:H = 1:1,5$

Έχουν δυο πλεονεκτήματα που τις επέβαλαν στο χώρο των υπονόμων: α) λόγω της μορφής τους αντέχουν σε μεγάλα εξωτερικά φορτία και β) λόγω της μικρής καμπυλότητας στον πυθμένα δημιουργείται μεγάλο βάθος ροής και έτσι αποφεύγονται οι αποθέσεις.

4.3 ΣΚΟΥΦΟΕΙΔΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗ

Η σκουφοειδής διατομή χρησιμοποιείται όταν η παροχή είναι τόσο μεγάλη που δεν μπορούν να την αποχετεύσουν οι ωειδής. Η διατομή αυτή παρουσιάζει μεγάλη στατική ικανότητα, κυρίως στο να αναλαμβάνει μεγάλα εξωτερικά φορτία απο υψηλές επιχώσεις. Οι σκουφοειδείς αγωγοί, όταν προορίζονται για αποχέτευση ακαθάρτων, επενδύονται εσωτερικά με αργιλοπυριτικά πλακίδια. Τα απαραίτητα στοιχεία της διατομής είναι:

- α) Ολική επιφάνεια διατομής: $F_1 = 5,957 a^2$
 - β) Υγρή διατομή: $F_2 = 3,386 a^2$
 - γ) Βρεχόμενη περίμετρος: $\Pi = 3,440 \beta = 6,880 a$
 - δ) Υδραυλική ακτίνα: $R = 0,246 \beta = 0,492 a$
- α

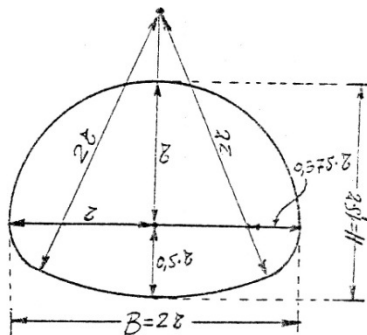


Σχήμα 23

4.4 ΣΤΟΜΑΤΟΕΙΔΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗ

Εφαρμόζεται στις περιπτώσεις εκείνες, που απαιτείται μικρό ύψος επιχώσεως. Κατασκευάζεται χυτή επι τόπου απο σκυρόδεμα. Είναι στατικός ευνοϊκή, λόγω της μορφής της και προσφέρεται για μεγάλες σταθερές παροχές. Τα στοιχεία της είναι:

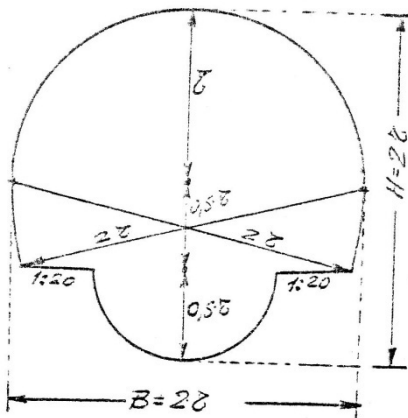
- α) $H:B = 3:4$
- β) Υγρή διατομή: $F = 2,378 r^2$
- γ) Βρεχόμενη περίμετρος: $\Pi = 5,603 r$
- δ) Υδραυλική ακτίνα: $R = 0.424 r$



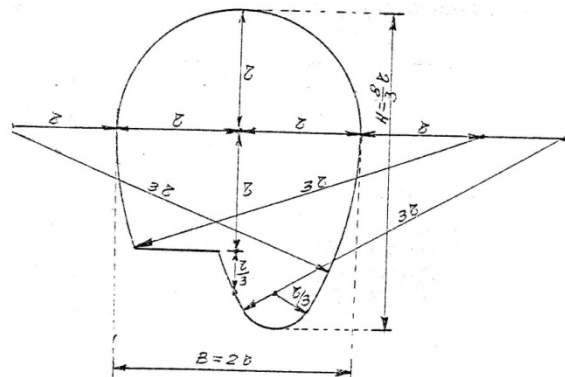
Σχήμα 24

4.5 ΑΥΛΑΚΩΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΜΕ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ

Διακρίνονται σε: α) αυλακωτή διατομή με αμφίπλευρο πεζοδρόμιο και β) αυλακωτή με μονόπλευρο πεζοδρόμιο. Και οι δυο περιπτώσεις χρησιμοποιούνται σε αγωγούς παντοροϊκού συστήματος και μάλιστα όταν η διαφορά μεταξύ των παροχών ακαθάρτων και ομβρίων είναι μεγάλη. Έτσι η μικρή παροχή ακαθάρτων περιορίζεται στο αυλάκι, και μόνο στην περίπτωση μικτών παροχών χρησιμοποιείται η μεγαλύτερη διατομή του αγωγού.



(Αμφίπλευρο πεζοδρόμιο)



(Μονόπλευρο πεζοδρόμιο)

Σχήμα 25

Τα στοιχεία των διατομών είναι:

α) Αμφίπλευρη διατομή: B:H = 1:1

<u>Πλήρης διατομή</u>	<u>Αυλάκι</u>
$F = 2.933 r^2$	$F = 0.393 r^2$
$\Pi = 6,563 r$	$\Pi = 1.571 r$
$R = 0.447 r$	$R = 0.25 r$

β) Μονόπλευρη διατομή: B:H = 3:4

<u>Πλήρης διατομή</u>	<u>Αυλάκι</u>
$F = 3,929 r^2$	$F = 0.481 r^2$
$\Pi = 7,578 r$	$\Pi = 1.801 r$
$R = 0,518 r$	$R = 0.267 r$

5. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ρύπανση των υδάτων δεν προκαλείται μόνο από την προσωπική χρήση του ανθρώπου, αλλά και από τα απορρυπαντικά και τα χημικά συνθετικά, από τα βιομηχανικά απόβλητα κλπ. Έτσι η διοχέτευση των προς αποχέτευση υδάτων μιας πόλης στη θάλασσα ή σε ποτάμια, χωρίς προηγουμένως να υποστούν καθαρισμό, έχει σαν αποτέλεσμα τη μόλυνση των υδάτων από τους περιεχόμενους επιβλαβείς μικροοργανισμούς και τα αιωρούμενα ή διαλυμένα υλικά.

Ανάλογα με τη σύνθεση των περιεχομένων ακαθάρτων και των εξ αιτίας αυτών αλλοιώσεων των υδάτων, οι ρυπάνσεις διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Μηχανική ρύπανση: Τα ύδατα εμπλουτίζονται σε στερεές αιωρούμενες ύλες.
- Θερμική ρύπανση: Διοχετεύονται θερμά ύδατα, κυρίως βιομηχανιών, που με την άυξηση της θερμοκρασίας ευνοούν την άυξηση των μικροβίων.
- Χημική ρύπανση: Εμπλουτίζονται τα ύδατα με διάφορες χημικές ουσίες που τα καθιστούν επικίνδυνα.
- Άλλες μορφές ρύπανσης: Εδώ περιλαμβάνεται η ρύπανση από φυτοφάρμακα, απορρυπαντικά, οργανικές ουσίες κλπ.

Ο βαθμός της ρύπανσης προσδιορίζεται με χημική ανάλυση των υδάτων. Για την μέτρηση χρησιμοποιείται η μονάδα B.O.D. που προκύπτει από τις λέξεις Biochemical Oxygen Demand (Βιοχημική Απαιτήση σε Οξυγόνο) και αναφέρεται στην περιεκτικότητα μικροοργανισμών που μπορεί να αποσυνθέσει το διαλυμένο, εντός ύδατος, οξυγόνο σε θερμοκρασία 20 °C και σε 5 ημέρες.

5.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Η ρύπανση των υδάτων των φυσικών αποδεκτών λόγω των διοχετευομένων σε αυτά ακαθαρσιών και επιβλαβών μικροοργανισμών, εκτός από τις επιδημικές ασθένειες, συνεπάγεται την απαγόρευση χρησιμοποίησης των όχθων των ποταμών ή των χώρων κολύμβησης και βλάπτει την αλιεία.

Είναι λοιπόν απαραίτητη η επεξεργασία και ο καθαρισμός των ακαθαρτών υδάτων, πριν διοχετευτούν προς τον τελικό αποδέκτη. Παρακάτω αναφέρονται διάφοροι τρόποι που επινοήθηκαν και χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό.

5.2.1 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Κάτω απο ευνοϊκές συνθήκες, τα ακάθαρτα ύδατα που διοχετεύονται σε υδάτινο αποδέκτη, μπορεί να μετατραπούν σε αβλαβείς ενώσεις και τα περιεχόμενα βακτηρίδια να ελατωθούν σε ακίνδυνο βαθμό. Ο καθαρισμός αυτός γίνεται με την επίδραση του ηλιακού φωτός, της θερμότητας, του οξυγόνου και των υδρόβιων οργανισμών (ψάρια, φυτά) και ονομάζεται αυτόματος καθαρισμός.

Τα βακτηρίδια έχουν μεγάλη ευπάθεια στις μεταβολές της θερμοκρασίας, του φωτός και του αερισμού. Επίσης επηρεάζονται απο την κίνηση του νερού. Έτσι ο καθαρισμός γίνεται πιο γρήγορα όταν η ποσότητα του ύδατος του αποδέκτη είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τα αποχετευόμενα ακάθαρτα και όσο περισσότερο κινείται η μάζα του υδάτινου αποδέκτη. Έτσι τα στάσιμα νερά μπορούν να δεχτούν λιγότερα ακάθαρτα.

5.2.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΗΘΗΣΕΩΣ

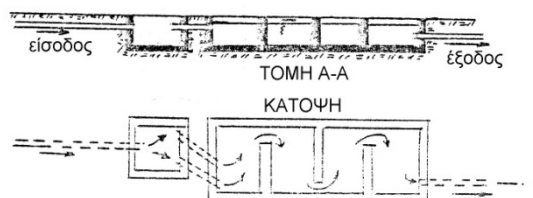
Με τη μέθοδο αυτή συγκρατούνται εξ ολοκλήρου τα μη διαλυθέντα στερεά υλικά και το μεγαλύτερο μέρος των διαλυμένων ουσιών. Η εφαρμογή της μεθόδου ενδεικνύεται, όταν ο τελικός αποδέκτης των υδάτων είναι ρεύμα με μικρή παροχή, κοντά σε κατοικημένη περιοχή.

Κατά τη μέθοδο αυτή τα ακάθαρτα ύδατα οδηγούνται σε ισοπεδωμένους αγρούς και διανέμονται στην επιφάνεια αυτών ομοιόμορφα. Μετά τη διήθηση διαμέσου των στρωμάτων του εδάφους, είτε συγκεντρώνονται πάλι με τη βοήθεια στραγγιστικών αγωγών και διοχετεύονται σε ανοιχτά ρεύματα, είτε διεισδύουν βαθύτερα και ενώνονται με το υπόγειο νερό. Κατά την διέλευση των εδαφικών στρωμάτων συγκρατούνται οι στερεές ύλες και μεταμορφώνονται οι διαλυμένες ουσίες με την επίδραση άλλων βακτηριδίων ή οξειδώσεων. Έτσι το νερό που συγκεντρώνεται στις στραγγιστικές τάφρους είναι καθαρό.

Οι διαστάσεις των αγρών εξαρτώνται απο το βαθμό καθαρότητας των υδάτων, την διαπερατότητα και το πάχος των εδαφικών στρωμάτων και την ποσότητα των αποχετευομένων υδάτων.

Η αφαίρεση των στερεών ακαθαρσιών γίνεται με τη βοήθεια δεξαμενής καθιζήσεως (σχήμα 26).

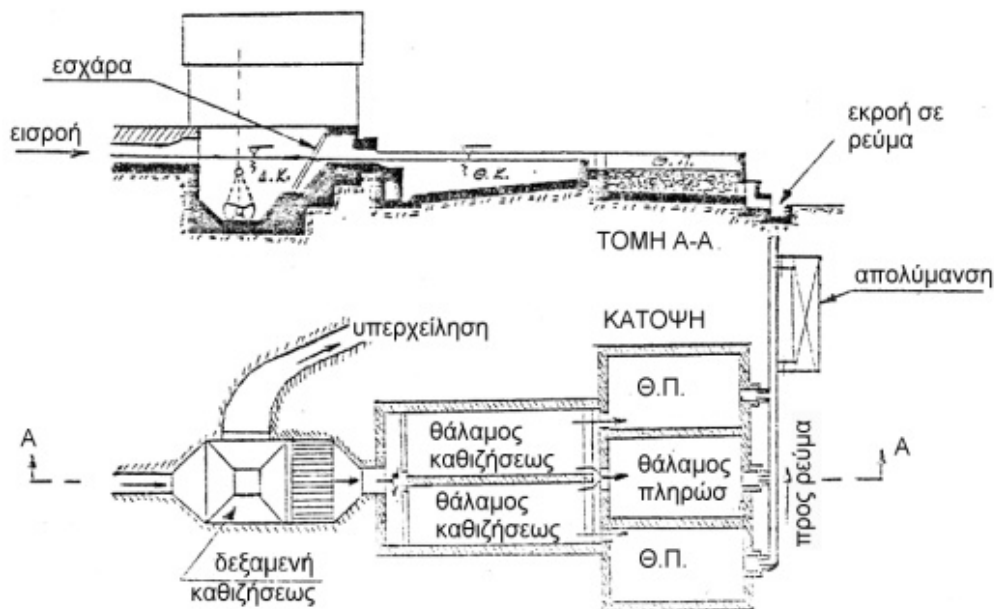
Γενικά η μέθοδος αυτή δεν προσφέρεται για μεγάλες πόλεις, λόγω των μεγάλων παροχών και δεν προτιμάται σήμερα εκτός απο ειδικές περιπτώσεις.



Σχήμα 26

5.2.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Η μέθοδος αυτή ονομάζεται έτσι γιατί η σηπτική ικανότητα των ακαθάρτων εξουδετερώνεται με τη δράση ορισμένων βακτηριδίων. Η διαδικασία του βιολογικού καθαρισμού γίνεται με τα εξής στάδια: Το νερό οδηγείται αρχικά στη δεξαμενή καθιζήσεως όπου απαλάσσεται από τις χονδρές στερεές ύλες (σχήμα 27). Στη συνέχεια οδηγείται στους θαλάμους καθιζήσεως όπου απαλάσσεται από λεπτότερες στερεές ύλες. Τέλος φτάνει στους θαλάμους πληρώσεως όπου έρχεται σε επαφή με θραύσματα κώκ ή σκουριάς ή σκύρων. Έτσι τα τελευταία λεπτά ακάθαρτα συστατικά συγκρατούνται πάνω στην επιφάνεια των θραυσμάτων. Η μεταβολή της σύστασης του ύδατος οφείλεται σε οξειδωση που γίνεται με τη βοήθεια μικροοργανισμών που αναπτύσσονται πάνω στην επιφάνεια των θραυσμάτων.



Σχήμα 27

5.2.4 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Ο μηχανικός καθαρισμός είναι γνωστός είτε σαν αυτοτελής μεθοδος, εκεί όπου τα ύδατα μετά τον αποχωρισμό των χονδρών ακαθαρσιών μπορούν να αποχετευτούν ακίνδυνα προς τον τελικό αποδέκτη, είτε σαν προκαταρτικό στάδιο πριν από βιολογικό καθαρισμό.

Η απλή διάταξη μηχανικού καθαρισμού περιλαμβάνει: α) σχάρα ή αραιό πλέγμα για την συγκράτηση των χονδρών υλικών, β) δεξαμενή καθιζήσεως και γ) πυκνό πλέγμα ή κόσκινο για τον αποχωρισμό λεπτότερων υλών που αιωρούνται.

Με το μηχανικό καθαρισμό απομακρύνονται οι ακάθαρτες ύλες μέχρι 50%, πράγμα που θεωρείται επαρκές σε ευνοϊκές περιπτώσεις εκροής του τελικού αποδέκτη, γιατί τα λεπτά υλικά παρασύρονται ευκολότερα.

5.2.5 ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Με την μέθοδο αυτή μετατρέπονται οι διαλυμένες βλαβερές ουσίες, που περιέχονται στα ύδατα, σε αδιάλυτες και λόγω του βάρους τους καθιζάνουν παρασύροντας και τους λεπτούς αιωρούμενους κόκκους. Για την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει προηγηθεί μια καλή προκάθαρση των υδάτων, π.χ. με μηχανικό καθαρισμό.

Ο χημικός καθαρισμός πραγματοποιείται αποτελεσματικότερα με την χρησιμοποίηση χλωρίου, επειδή είναι ισχυρό βακτηριοκτόνο. Το χλώριο πρέπει να εισάγεται στα ύδατα ως αέριο από χαλύβδινες φιάλες ή διαλυμένο στο νερό. Ανάλογα με το είδος των υδάτων απαιτούνται από 10 έως 30 gr χλωρίου ανά κυβικό νερού.

6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής, πρέπει να εκπληρώνουν την αποστολή τους χωρίς προβλήματα για αρκετές δεκαετίες. Για να γίνει αυτό απαιτείται έλεγχος, καθαρισμός και συντήρηση του δικτύου.

Κατά τακτά χρονικά διαστήματα πρέπει να γίνεται επιθεώρηση του δικτύου, για τον έλεγχο ζημιών, αποθέσεων κλπ. Τα διαστήματα αυτά διαφοροποιούνται σε κάθε περιοχή, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, το είδος των λυμάτων, την διατομή του αγωγού κλπ. Τμήματα του δικτύου που έχουν υποστεί ζημιές, πρέπει να ελέγχονται συχνότερα.

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι καθαρισμού, με τις οποίες μπορεί να γίνει άψογος καθαρισμός, ακόμα και όταν οι αποθέσεις είναι πολλές ή φράζουν τελείως τον αγωγό. Για παράδειγμα σε αγωγούς μεγάλων διαμέτρων ο καθαρισμός γίνεται με κατάλληλους αποξέστες, οι οποίοι σύρονται μέσα στο δίκτυο με υπέργεια συρματόσχοινα.

Σήμερα προτιμάται η μέθοδος έκπλυσης υπο υψηλή πίεση. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, εκτοξεύεται μέσα στον αγωγό και αντίθετα στην κατεύθυνση της ροής, νερό με πίεση 100 bar απο κατάλληλα ακροφύσια. Το μειονέκτημα της μεγάλης κατανάλωσης νερού, αντισταθμίζεται απο το γεγονός του οτι δεν χρειάζεται η κάθοδος στον αγωγό για τον καθαρισμό του. Για τον καθαρισμό αγωγών μικρών διαμετρων (ιδιόκτητες αποχετευσεις) χρησιμοποιούνται εύκαμπτα σπιράλ.

7. ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η δοκιμή του δικτύου γίνεται σύμφωνα με το οριστικό σχέδιο των προδιαγραφών ISO/DIS 4483 Μάρτιος 78.

- **Μήκος δοκιμής:** Όταν υπάρχουν φρεάτια επισκέψεως σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δυο διαδοχικών φρεατίων τμήματα αγωγού, διαφορετικά σαν μήκος δοκιμής λαμβάνονται 500 – 1000 m.
- **Επίχωση προ της δοκιμής:** Οι σωλήνες του τμήματος που θα γίνει η δοκιμή αγκυρώνονται με μερική επίχωση του ορύγματος τουλάχιστον 0,30 m πάνω από την ανώτατη γενέτειρα του σωλήνα, για διαμέτρους μέχρι 200 mm και 0,50 m για μεγαλύτερες διαμέτρους. Οι σύνδεσμοι μένουν ακάλυπτοι για έλεγχο κατά τη δοκιμή.
- **Στεγανά πώματα:** Πρώ της δοκιμής κλείνονται τα άκρα με στεγανά πώματα τα οποία επιτρέπουν τη παροχέτευση νερού μέσα στο τμήμα του αγωγού που θα γίνει η δοκιμή, καθώς και την εξαέρωση αυτού.
- **Γέμισμα με νερό:** Η εισαγωγή του νερού γίνεται κατά προτίμηση από το χαμηλότερο σημείο. Στα υψηλότερα σημεία προβλέπονται εξαεριστήρες. Για να εξασφαλιστεί η απαγωγή όλου του αέρα, από το υπό δοκιμή τμήμα, το γέμισμα με νερό γίνεται με βραδύ ρυθμό.
- **Κυρίως δοκιμή:** Αφού γεμίσει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και γίνει πλήρως εξαέρωση του, ανεβάζεται η υδροστατική πίεση με εφαρμογή 0,4 atm στο ψηλότερο τμήμα. Η πίεση αυτή διατηρείται 30 λεπτά. Κατά την διάρκεια του χρόνου αυτού δεν θα πρέπει να εμφανιστούν διαρροές στους συνδέσμους. Αν ο έλεγχος των συνδέσμων είναι αδύνατος μετράται η απορρόφηση του νερού, η οποία δεν θα πρέπει να υπεβαίνει το 0,1 λίτρο ανά τετραγωνικό μέτρο εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα.
- **Δοκιμή με αέρα:** Όταν λόγω τοπικών συνθηκών είναι δύσκολη η μεταφορά νερού, η δοκιμή μπορεί να γίνει με αέρα υπό πίεση. Στην περίπτωση αυτή η πίεση του αέρα ανεβάζεται μέχρι 0,11 atm και δεν πρέπει να πέσει σε ένα χρονικό διάστημα κατά μια ποσότητα που θα καθορίζεται ανάλογα με τη διάμετρο και τις προδιαγραφές. Η δοκιμή αυτή μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως η αλλαγή της θερμοκρασίας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τυπικά έργα αποχέτευσης μπορούν να ταξινομηθούν γενικά ως εξής:

- Δίκτυο ακαθάρτων.
- Εγκατάσταση επεξεργασίας ακαθάρτων.
- Αγωγός διάθεσης ακαθάρτων.
- Δίκτυο ομβρίων.
- Περιμετρικές αντιπλημμυρικές τάφροι.

Η εκπόνηση των μελετών αποχέτευσης διέπεται από σχετικές προδιαγραφές που καθορίζουν επακριβώς τα επιμέρους αντικείμενα των μελετών, τους όρους εκπόνησης τους και τις βασικές παραδοχές και μεθοδολογίες συντάξής τους. Στην Ελλάδα οι σχετικές προδιαγραφές περιλαμβάνονται στο π.δ. 696(1974).

Συνήθως οι μελέτες εκπονούνται σε τρία στάδια. Προκαταρκτική μελέτη, προμελέτη και οριστική μελέτη. Στο τελικό στάδιο δίνονται τα πλήρη κατασκευαστικά σχέδια των έργων (γενική διάταξη, οριζοντιογραφίες, μηκοτομές, τυπικές διατομές, σχέδια τυπικών και ειδικών τεχνικών έργων), τα οποία είναι απαραίτητα όχι μόνο για την κατασκευή, αλλά και για την μελλοντική συντήρηση, επέκταση ή τροποποίησή τους.

Για τη σύνταξη των μελετών είναι απαραίτητη η συλλογή, η οργάνωση και η επεξεργασία μιας σειράς πληροφοριών στις οποίες περιλαμβάνονται:

- Τοπογραφικά δεδομένα: Χάρτες της ευρύτερης περιοχής, τοπογραφικά και ρυμοτομικά διαγράμματα της περιοχής μελέτης, μηκοτομές οδικού δικτύου, μηκοτομές και διατομές υδατορευμάτων κλπ.
- Γεωτεχνικά και υδρογεωλογικά δεδομένα: Γεωλογικοί χάρτες, εδαφικές τομές για την εξακρίβωση του εδάφους, στοιχεία για τη διαίτα του υπόγειου ορίζοντα.
- Υδρολογικά δεδομένα: Βροχομετρικά και βροχογραφικά στοιχεία, δεδομένα παροχής και στερεοπαροχής των υδατορευμάτων της περιοχής.
- Χωροταξικά δεδομένα: Στατιστικά στοιχεία εξέλιξης πληθυσμού, ρυθμιστικά σχέδια, όροι δόμησης, χρήσεις και κόστος γής, δεδομένα επιχειρηματικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων και επεκτάσεις του σχεδίου πόλης.
- Δεδομένα χρήσης νερού: Λειτουργικά δεδομένα δικτύου ύδρευσης, ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά λυμάτων σε περίπτωση που σε κάποια περιοχή υπάρχουν αγωγοί αποχέτευσης.
- Δεδομένα ποιότητας νερού: Μετρήσεις ποιότητας νερού στους υπόγειους και επιφανειακούς υδροφορείς της περιοχής, ή στη θάλασσα προκειμένου να επιλεγεί ο αποδέκτης και να καθοριστούν οι όροι διάθεσης των λυμάτων.

- Οικονομικά δεδομένα: Αναλυτικές τιμές υλικών και εργασιών των έργων αποχέτευσης, δαπάνη ενέργειας, τοπικές συνθήκες που επηρεάζουν το κόστος, συνθήκες χρηματοδότησης και επιτόκια.

Σημαντικό ρόλο στη συλλογή των παραπάνω πληροφοριών παίζουν οι τυχόν παλιότερες μελέτες για συναφή έργα στην περιοχή μελέτης καθώς και οι επαφές με τις αρχές και τους οργανισμούς της περιοχής.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι αγωγοί ακαθάρτων μεταφέρουν τα αστικά λύματα και ορισμένες επιπλέον ποσότητες υπόγειου νερού και επιφανειακής απορροής που εισέρχονται σε αυτούς. Κατά συνέπεια η εκτίμηση της παροχής των αγωγών ακαθάρτων προϋποθέτει την εκτίμηση του πληθυσμού που εξυπηρετείται, της κατανάλωσης νερού και του ποσοστού της που καταλήγει στους αγωγούς αποχέτευσης, καθώς και των πρόσθετων εισροών υπόγειων διηθήσεων και απορροής ομβρίων. Επιπλέον οι αγωγοί μεταφέρουν λύματα απο βιομηχανικές ή εμπορικές εγκαταστάσεις, των οποίων οι παροχές πρέπει να συνεκτιμώνται.

2.2 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι αγωγοί ακαθάρτων σχεδιάζονται με παροχετευτικότητα επαρκή για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών της περιοχής μελέτης, για μια δεδομένη περίοδο σεδιασμού. Οι παροχές των αγωγών εκτιμώνται για τις συνθήκες πληθυσμού και κατανάλωσης νερού που αναμένονται για το τέλος αυτής της περιόδου. Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή της περιόδου είναι:

- Η ωφέλιμη διάρκεια ζωής των επιμέρους έργων.
- Η δυσκολία ή ευκολία επέκτασης των έργων.
- Η μεγάλη ή μικρή αβεβαιότητα στην εκτίμηση της εξέλιξης του πληθυσμού και γενικότερα της ανάπτυξης της περιοχής.
- Οικονομικοί παράγοντες, όπως το συνολικό κόστος των έργων και το επιτόκιο της χρηματοδότησης.

Η περίοδος σχεδιασμού των αγωγών αποχέτευσης γενικά θεωρείται 40-50 χρόνια για τους κύριους συλλεκτήρες, ενώ για τους δευτερεύοντες αγωγούς λαμβάνεται υπόψη η τελική προβλεπόμενη ανάπτυξη της πόλης.

Ειδικότερα για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των δικτύων αποχέτευσης (αντλιοστάσια) καθώς και για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων η περίοδος σχεδιασμού είναι μικρότερη, 20-25 χρόνια, λόγω της μικρότερης διάρκειας ζωής των έργων αυτών.

2.3 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Ο πληθυσμός μιας πόλης προκύπτει απο τις κατά καιρούς απογραφές ή υπολογίζεται απο τους εκλογικούς πίνακες. Ο πληθυσμός στο χρόνο εκπόνησης της μελέτης, είναι πολύ χρήσιμο στοιχείο, γι' αυτό όταν έχει μεσολαβήσει κάποιο σημαντικό χρονικό διάστημα απο την τελευταία

απογραφή είναι απαραίτητο να γίνει επανεκτίμηση του πληθυσμού. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διάφορες στατιστικές ενδείξεις, όπως οι απογραφές των καταναλωτών ρεύματος ή νερού, οι εγγραφές και διαγραφές στα δημοτολόγια κλπ.

Η πρόβλεψη του μελλοντικού πληθυσμού στο τέλος της περιόδου βασίζεται στα ιστορικά απογραφικά δεδομένα. Οι συνήθεις μέθοδοι που ακολουθούνται προκειμένου να υπολογιστεί η αύξηση του πληθυσμού είναι:

1. Παραδοχή γραμμικής αύξησης πληθυσμού.
2. Γραφική επέκταση στο μέλλον, της καμπύλης μεταβολής του πληθυσμού στο παρελθόν.
3. Παραδοχή σταθερού ποσοστού ετήσιας αύξησης του πληθυσμού (τύπος ανατοκισμού).
4. Γραφική σύγκριση με την εξέλιξη του πληθυσμού άλλων πόλεων.

Στην πρώτη περίπτωση ο λόγος της προόδου προκύπτει από σύγκριση της αύξησης του πληθυσμού κατά τα προηγούμενα χρόνια. Ο τύπος του ανατοκισμού είναι: $E = \epsilon [1 + (P/100)]^n$, όπου (ϵ) ο πληθυσμός κατά τον χρόνο σύνταξης της μελέτης, (P) η ετήσια αύξηση όπως προκύπτει από προηγούμενα έτη, (n) ο αριθμός των ετών πρόβλεψης και (E) ο πληθυσμός μετά από (n) έτη. Τόσο η μέθοδος της προόδου όσο και του ανατοκισμού δεν οδηγούν σε επιτυχή αποτελέσματα. Καλύτερη από όλες είναι η τελευταία μέθοδος η οποία δίνει τα πλέον αντικειμενικά αποτελέσματα.

Για την ορθολογικότερη πρόβλεψη της εξέλιξης του πληθυσμού σκόπιμο είναι να αναλύονται οι παράγοντες που την επηρεάζουν, δηλαδή οι γεννήσεις, οι θάνατοι και οι μεταναστεύσεις του πληθυσμού. Οι μεταβολές των κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών σε γενικό και τοπικό επίπεδο μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές μεταβολές, στην εξέλιξη του πληθυσμού.

2.4 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Στις μεγάλες πόλεις δεν αρκεί να γνωρίζουμε μόνο το συνολικό αριθμό των κατοίκων, αλλά είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη και η κατανομή του πληθυσμού. Επειδή πολλές φορές έχουμε σημαντικές διαφορές ως προς την πυκνότητα του πληθυσμού, για παράδειγμα μεταξύ κέντρου και προαστίων, σκόπιμο είναι να υποδιαιρείται η περιοχή σε ειδικές ζώνες, όπως η αστική ζώνη, η εμπορική ζώνη, η βιομηχανική ζώνη κλπ, ή ακόμα σε πυκνοκατοικημένη ή αραιοκατοικημένη ζώνη.

Παρακάτω δίνεται ενδεικτικώς η πυκνότητα του πληθυσμού για ορισμένες κατηγορίες ζωνών:

1. Πυκνοκατοικημένη ζώνη με πολυόροφα κτίρια: 200~250 κάτοικοι / στρέμμα.
2. Πυκνοκατοικημένη ζώνη με πολυτελή κτίρια: 100~200 κάτοικοι / στρέμμα.
3. Περιοχές τριόροφων, εμπορικές περιοχές, βιομηχανικά συγκροτήματα: 25~100 κάτοικοι / στρέμμα.

4. Ανεξάρτητες κατοικίες μη συνεχείς: 15~25 κάτοικοι / στρέμμα.
5. Αραιοκατοικημένες ζώνες: 0~15 κάτοικοι / στρέμμα.

2.5 ΥΔΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Η υδατική κατανάλωση διακρίνεται σε οικιακή, βιομηχανική, δημόσια και δημοτική. Οι συνιστώσες αυτές της κατανάλωσης εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις απο περιοχή σε περιοχή και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν είναι το κλίμα, το επίπεδο ζωής, η ύπαρξη ή όχι δικτύου αποχέτευσης, ο τύπος των εμπορικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, η διαθεσιμότητα του υδρευτικού νερού, οι πιέσεις του δικτύου ύδρευσης, η ποιότητα νερού, το κόστος του νερού και η πολιτική διαχείριση του συστήματος υδροδότησης.

Σε οργανωμένα συστήματα ύδρευσης, οι υπηρεσίες διαχείρισης διαθέτουν στατιστικά δεδομένα της κατανάλωσης νερού, πάνω στα οποία μπορεί να στηριχτεί η εκτίμηση της παροχής ακαθάρτων. Συνήθως οι διάφορες συνιστώσες της κατανάλωσης εκφράζονται με το δείκτη της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης ανα κάτοικο.

Στη Ελλάδα οι τυπικές τιμές της οικιακής κατανάλωσης κυμαίνονται απο 150 lit/ημ/κατ, για μικρούς οικισμούς, μέχρι 250 lit/ημ/κατ για μεγάλες πόλεις, με μέση τιμή 200 lit/ημ/κατ. Οι βιομηχανικές, δημόσιες και δημοτικές καταναλώσεις προσδιορίζονται ξεχωριστά, παίρνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες. Συνήθως για λόγους ομοιομορφίας ανάγονται σε ειδικές καταναλώσεις ανα κάτοικο και προστίθονται στην οικιακή κατανάλωση.

2.6 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Αν E_D η πυκνότητα του πληθυσμού, F η εξυπηρετούμενη επιφάνεια, Q η ανα κάτοικο ημερήσια κατανάλωση νερού, τότε η μέση παροχή ακαθάρτων ανα δευτερόλεπτο θα είναι:

$$Q_{\mu} = (E_D * F * Q) / (24 * 3600) \quad (2.6.1)$$

Επειδή όμως η παροχή ακαθάρτων μεταβάλλεται τόσο εποχιακώς, όσο και κατά την διάρκεια της ημέρας για τον υπολογισμό των υπονόμων χρειάζεται όχι η ημερήσια παροχή Q_{μ} , αλλά η μέγιστη στιγμιαία, και γι'αυτό παίρνουμε το 1/14 αντί του 1/24 της ημερησίας απορροής. Έτσι η μέγιστη παροχή ακαθάρτων ανα δευτερόλεπτο είναι:

$$Q_{\max} = (E_D * F * Q) / (14 * 3600) \quad (2.6.2)$$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο υπολογισμός της απορροής μπορεί να γίνει κατά τρόπο στηριζόμενο σε δεδομένα που παίρνουμε στο την πραγματικότητα (παρατηρήσεις βροχομετρικών σταθμών). Παλιότερα, για τη εκτίμηση των παροχών των αγωγών ομβρίων, χρησιμοποιούσαν εμπειρικούς τύπους βασισμένους σε συσχετισμούς της παροχής με μια σειρά απο παραμέτρους που είχαν επίδραση σε αυτή. Σήμερα η μέθοδος που χρησιμοποιείται κατα κανόνα είναι η θεωρητική ή ορθολογική μέθοδος.

3.2 Η ΚΡΙΣΙΜΗ ΒΡΟΧΗ

Στην αποχέτευση ομβρίων μας ενδιαφέρουν περισσότερο οι βροχές ισχυρής έντασεως και η συχνότητα εμφάνισής τους, γιατί απο αυτές προκύπτουν μεγάλες ποσότητες νερού που πρέπει να απομακρυνθούν σε μικρό χρονικό διάστημα. Γι' αυτό βάση των κατά τόπων υπάρχοντων στατιστικών δεδομένων καθορίζουμε την κρίσιμη βροχή.

Όπως είναι γνωστό απο την Υδρολογία, η ένταση της βροχής ορίζεται απο τη σχέση:

$$i = R/T \quad (3.2.1)$$

όπου R το ύψος της βροχής και T η διάρκεια της βροχής.

Αν Q_{β} η παροχή της βροχής, αναφερόμενη σε ολόκληρη τη ζώνη απορροής, V_{β} ο όγκος του νερού της βροχής και F η επιφάνεια της ζώνης απορροής, τότε η ειδική παροχή της βροχής, δηλαδή η ανα μονάδα επιφάνειας της ζώνης απορροής θα είναι:

$$q_{\beta} = Q_{\beta} / F = (V_{\beta} / T) / F = V_{\beta} / (FT) = (FR) / (FT) = I \quad (3.2.2)$$

Αν λοιπόν η ένταση της βροχής (i) εκφράζεται σε mm/min, και έχοντας υπόψη:

1. Οτι ένα χιλιοστό ύψους βροχής ισοδυναμεί με ένα λίτρο ανα κυβικό μέτρο.
2. Οτι ένα εκτάριο ισοδυναμεί με δεκα χιλιάδες τετραγωνικά μέτρα.
3. Οτι μια ώρα ισοδυναμεί με εξήντα δευτερόλεπτα.

Τότε η ειδική παροχή της βροχής είναι:

$$q_{\beta} \approx 167 i \text{ lit/sec/εκτ} \quad (3.2.3)$$

Για τον καθορισμό της κρίσιμης βροχής δεχόμαστε συνηθως μια βροχή διάρκειας 15 min, της οποίας η ειδική παροχή δεν ξεπερνάται περισσότερο απο μια φορά το χρόνο. Δηλαδή δεχόμαστε συχνότητα ανεπάρκειας, άρα και υπερχειλίσεως του υπονόμου μια φορά το χρόνο ($\eta=1$). Ο καθορισμός αυτός γίνεται με τη βοήθεια των στατιστικών δεδομένων κάθε τόπου και των

σχέσεων (3.2.1), (3.2.2.) και (3.2.3), δηλαδή καθορίζονται για κάθε τόπο κρίσιμες τιμές για την ειδική παροχή της βροχής.

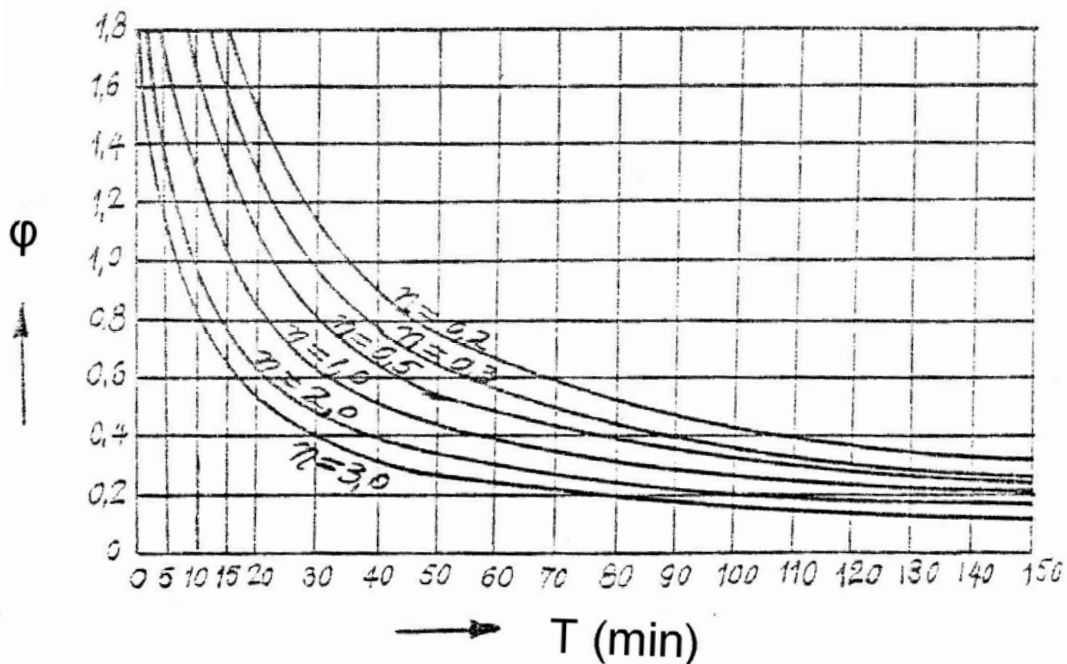
Αντί του παραπάνω συνδυασμού των 15 min και $\eta=1$, μπορεί, αν κρίνεται σκόπιμο, να εκλέξουμε άλλο συνδυασμό χρόνου και συχνότητας εμφάνισης, οπότε η ειδική παροχή της κρίσιμης βροχής, που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό της απορροής, θα λαμβάνεται από την σχέση:

$$q_{\beta'} = \varphi q_{\beta} \quad (3.2.4)$$

όπου το q_{β} αντιστοιχεί στον συνδυασμό 15 min και $\eta=1$ και φ είναι χρονικός συντελεστής που προκύπτει από τις όμβριες καμπύλες (σχήμα 28).

Συνήθως στις μεγάλες πόλεις εκλέγουμε μικρότερους χρόνους, επειδή το νερό συγκεντρώνεται ταχύτερα στους υπονόμους και μικρότερες τιμές του η , ένοοντας έτσι καθορισμό μεγαλύτερης ειδικής παροχής.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι ισχυρότερες βροχές είναι πιο σπάνιες από τις ασθενείς και ότι η ένταση της βροχής είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη διάρκεια αυτής.



Σχήμα 28 (καμπύλες προσδιορισμού του χρονικού συντελεστή φ)

3.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Από την ποσότητα του νερού της κρίσιμης βροχής, φτάνει στους υπονόμους ένα μόνο μέρος, ενώ το υπόλοιπο διεισδύει στο έδαφος, εξατμίζεται ή συγκρατείται επιφανειακά. Το μέγεθος της απορροής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το είδος του οικισμού, την κλίση και την υφή της επιφάνειας των οδών και των ακάλυπτων χώρων, την εποχή του έτους, τα χαρακτηριστικά της βροχής κλπ.

Ο λόγος της ειδικής απορροής q_α προς την ειδική παροχή της βροχής q_β , ονομάζεται συντελεστής απορροής και συμβολίζεται με ψ .

$$\Psi = q_\alpha / q_\beta \quad (3.3.1)$$

Συνήθως ο συντελεστής απορροής παίρνει τιμές $\psi < 1$. Ο καθορισμός του ψ σε μια λεκάνη απορροής ή τμήμα αυτής είναι αρκετά δύσκολος και χρειάζεται βαθειά έρευνα. Μερικές ενδεικτικές τιμές δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΤΙΜΗ Ψ
Επιφάνειες στεγών	0,80~0,95
Ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι σε καλή κατάσταση	0,85~0,90
Λιθόστρωτοι δρόμοι με στεγανούς αρμούς	0,75~0,85
Λιθόστρωτοι δρόμοι χωρίς αρμούς	0,50~0,70
Πλακοστρωτοι δρόμοι με ανοιχτούς αρμούς	0,40~0,50
Σκυρόστρωτοι δρόμοι	0,25~0,60
Δρόμοι ή διαβάσεις αμμοχαλίκου	0,15~0,30
Ελεύθερες επιφάνειες, αυλές	0,10~0,30
Πάρκα, κήποι	0,05~0,25
Δεντροφυτευμένες επιφάνειες και δάση	0,01~0,20
Πυκνοκατοικημένο τμήμα πόλεως	0,70~0,90

3.4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η παροχή της απορροής δίνεται απο τη σχέση:

$$Q_\alpha = q_\alpha F \quad (3.4.1)$$

και επειδή $q_\alpha = \psi q_\beta$, η σχέση (3.4.1.) θα γίνει:

$$Q_\alpha = \psi q_\beta F \quad (3.4.2)$$

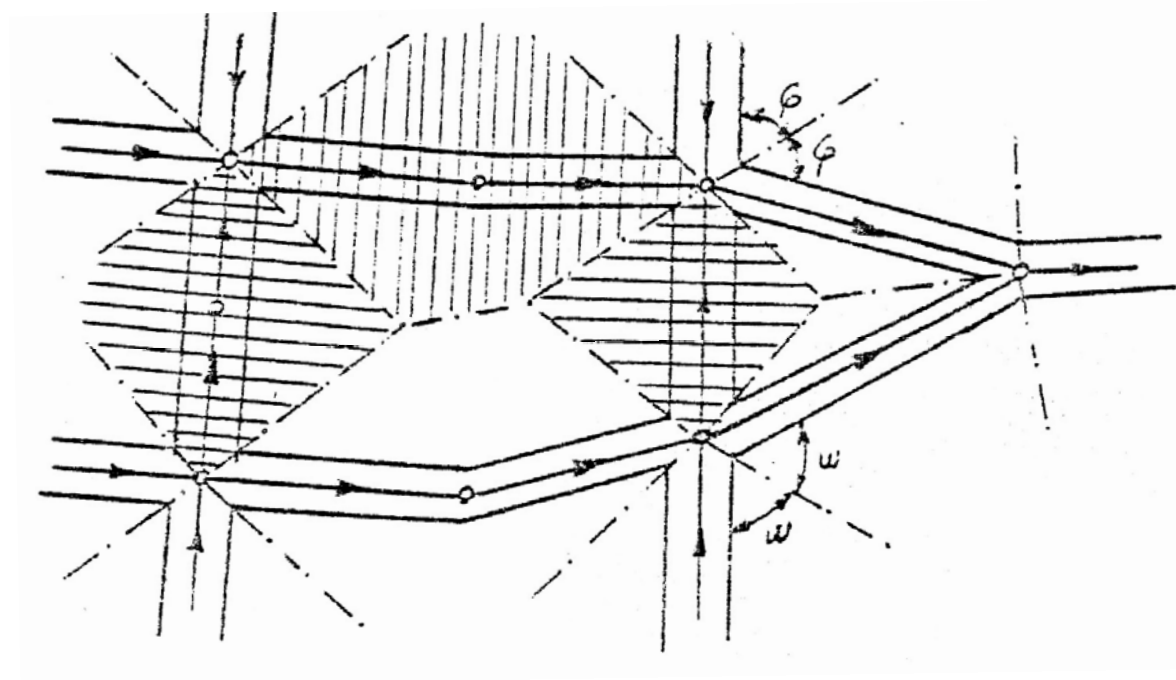
Όπου F η επιφάνεια της λεκάνης και q_β η ειδική παροχή της βροχής για 15 min και $\eta=1$. Για βροχές πο διαφέρουν απο τα 15 min και $\eta=1$, λαμβάνεται υπόψη και ο χρονικός συντελεστής:

$$Q_\alpha = \psi \phi q_\beta F \quad (3.4.3)$$

4. ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Το σύνολο της περιοχής που εξυπηρετεί το αποχετευτικό δίκτυο ονομάζεται λεκάνη απορροής. Σαν τέτοιο ορίζεται η περιοχή, σε οριζόντια προβολή, που περικλείεται από υδατοκρίτες και αποχετεύεται σε ένα σημείο του δικτύου ή του τελικού αποδέκτη. Λόγω τοπικών ιδιομορφιών, π.χ. ειδικής μορφής του εδάφους, μπορεί να χωριστεί σε επιμέρους περιοχές. Για τον υπολογισμό του δικτύου, αντιστοιχίζονται σε κάθε τμήμα του αγωγού επιφάνειες απορροής ή συμβολής. Για να βρούμε τις επιφάνειες απορροής, διχοτομούμε τις γωνίες των οικοδομικών τετραγώνων γύρω από ένα φρεάτιο και ενώνουμε τα σημεία τομής των διχοτόμων.

Ανάλογα με τη δόμηση, υπολογίζεται η παροχή ακαθάρτων και ομβρίων για την επιφάνεια απορροής, βάσει του αριθμού των κατοίκων και του εμβαδού. Οι παροχές που υπολογίστηκαν έτσι, χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό όλου του αγωγού που βρίσκεται μέσα στην επιφάνεια απορροής. Αυτό σημαίνει πρόσθετη ασφάλεια από υπερφόρτιση, μιας και η παροχή αυτή παρατηρείται μόνο στο τέλος του αγωγού και της επιφάνειας απορροής.



Σχήμα 29 (Επιφάνειες απορροής)

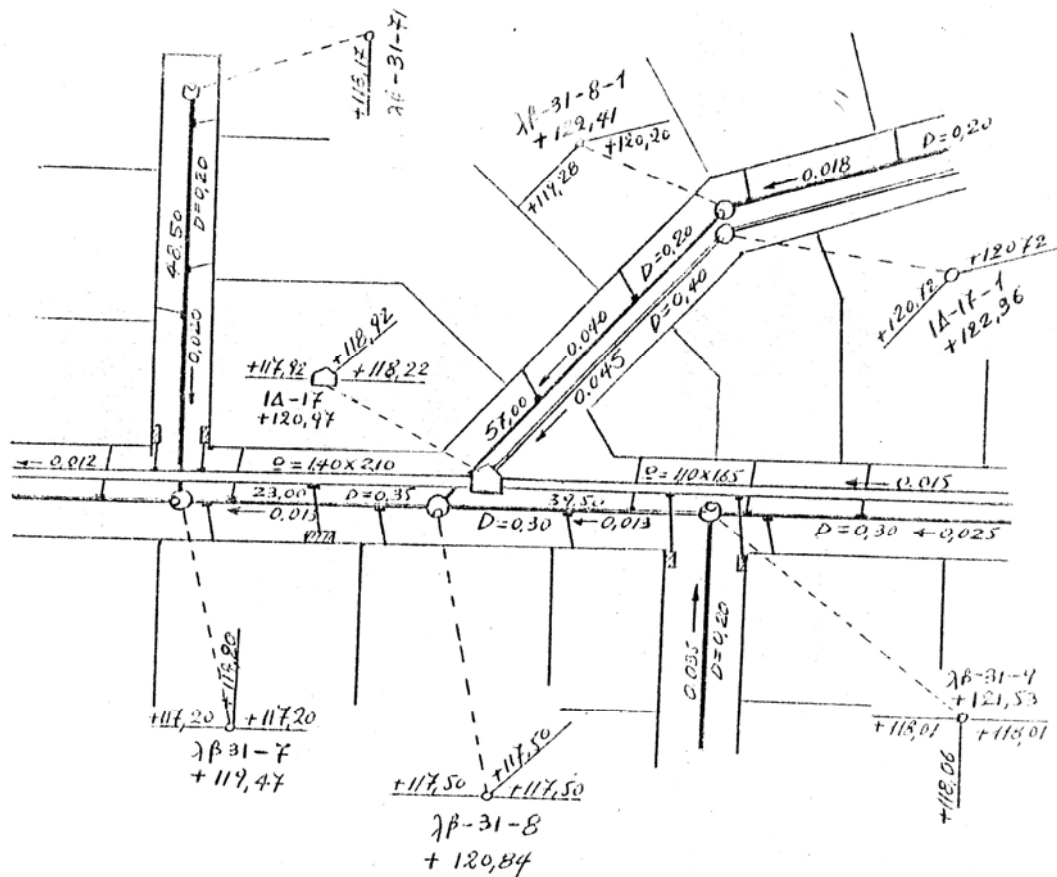
5. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ

Στο τοπογραφικό της περιοχής που θα αποχετευτεί, καταχωρούνται: ο τελικός αποδέκτης, οι δρόμοι και άλλες επιφάνειες κυκλοφορίας που υπάρχουν ή προβλέπονται, οι θέσεις όλων των αγωγών που υπάρχουν, η χάραξη αγωγών που υπάρχουν ή προβλέπονται μαζί με τα απαιτούμενα τεχνικά έργα, οι επιφάνειες απορροής με τα χαρακτηριστικά τους, τα δάπεδα των των υπογείων εφόσον έχουν σημασία για την μελέτη κλπ.

Γενικά ο ακριβής καθορισμός και η καταχώρηση των προβλεπόμενων αγωγών και τεχνικών έργων είναι απαραίτητα. Οι αγωγοί τοποθετούνται γενικά στη μέση του δρόμου, σε μεγάλες όμως αρτηρίες κατασκευάζεται ένας αγωγός κάτω από κάθε πεζοδρόμιο (έτσι αποφεύγονται οι συνδέσεις μεγάλου μήκους και το ξήλωμα μεγάλων τμημάτων του δρόμου σε περίπτωση νέας κατασκευής ή επιδιόρθωσης).

Σε εκβολές και αλλαγές στη διεύθυνση πρέπει να αποφεύγονται οξείες γωνίες ως προς την κατεύθυνση ροής. Αυτό πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενδιάμεσων φρεατίων.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται οριζοντιογραφία τμήματος χωριστικού δικτύου. Σημειώνονται οι ονομασίες και τα υψόμετρα των φρεατίων επισκέψεως, καθώς και οι διατομές και οι κατά μήκος κλίσεις των διαφόρων τμημάτων των αγωγών.



Σχήμα 30 (Τυπική απεικόνιση χωριστικού δικτύου)

6. ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ

Οι μηκοτομές παρέχουν στοιχεία για τις στάθμες του εδάφους και του πυθμένα των αγωγών, ακόμα για την κλίση και τις διαστάσεις των αγωγών, τις αποστάσεις τους, τις στάθμες νερού και πυθμένα του τελικού αποδέκτη, βάθη υπογείων, διασταυρώσεις με άλλους αγωγούς, τεχνικά έργα κλπ.

Η μηκοτομή των αγωγών καθορίζεται κυρίως από τη μηκοτομή των οδών. Οι μηκοτομές πρέπει να σχεδιάζονται κατά την κατεύθυνση της ροής, από αριστερά προς τα δεξιά και μάλιστα παραμορφωμένη, δηλαδή η κλίμακα των μηκών να είναι άλλη από την κλίμακα των υψών και η σχέση τους να είναι 10:1.

Ο τελικός αποδέκτης επηρεάζει το βάθος τοποθέτησης των αγωγών. Σε κάθε εκβολή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα ανάσχεσης της ροής λόγω πλημμύρας. Αν δεν μπορεί να αποτραπεί η ανάσχεση, θα προβλέπεται η κατασκευή κατάλληλων βαλβίδων στα σπίτια. Σαν ένδειξη της πιθανότητας εμφάνισης ανάσχεσης της ροής, καθορίζονται επίπεδα ροής.

Στον καθορισμό του βάθους των αγωγών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το βάθος θεμελίωσης των κτιρίων. Σε δυσμενείς περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί αλλαγή της χάραξης. Ειδικές περιπτώσεις υπέδαφους, όπως βράχος ή μη σταθερό έδαφος επηρεάζουν το βάθος τοποθέτησης των αγωγών. Σε αυτές τις περιπτώσεις συνηθίζεται το πέρασμα μέσα από

στρώματα μικρότερου πάχους, για να αποφευχθεί η παράκαμψη. Συνοπτικά μπορούμε να πάρουμε σαν ελάχιστο βάθος του πυθμένα των αγωγών, απο την πάνω επιφάνεια του δρόμου, περίπου:

- 2,00 m, για μικρούς οικισμούς και περίχωρα.
- 2,50~3,00 m, για περιοχές κατοικιών.
- 3,00~4,00 m, για περιοχές κατοικιών και καταστημάτων.

Στο πρώτο τμήμα του δικτύου, οι αγωγοί δεν τοποθετούνται βαθιά. Αντίθετα οι κύριοι συλλεκτήρες μπορούν να φτάσουν σε σημαντικά βάθη.

Οι αγωγοί τοποθετούνται με τις κορυφογραμμές τους σε ευθυγραμμία, δηλαδή κατά την μετάβαση σε μεγαλύτερη διάμετρο, τοποθετείται ο πυθμένας βαθύτερα στο φρέατιο, για να αποφευχθεί ανάσχεση στον ανάντι αγωγό.

Τέλος θα πρέπει να επιδιώκεται η ίδια στάθμη νερού σε όλους τους αγωγούς που συντρέχουν σε ένα φρέατιο. Εάν δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα, τότε μπρούν να τοποθετηθούν οι σωλήνες με τους πυθμένες τους σε ευθυγραμμία.

7. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Μετά την χάραξη του δικτύου σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή, τα οποία εξαρτώνται από την τοπογραφική διαμόρφωση της προς αποχέτευσης περιοχής, δεδομένου ότι το δίκτυο λειτουργεί με ελεύθερη ροή, ακολουθεί ο υπολογισμός των διαστάσεων των διατομών των αγωγών.

7.1 ΠΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Κύρια προϋπόθεση για να μπορεί να υπάρχει πάντα ροή με ελεύθερη επιφάνεια των λυμάτων στο δίκτυο, είναι να μην χρησιμοποιείται το 100% της διατομής του αγωγού. Κατά συνέπεια οι αγωγοί ακαθάρτων υπολογίζονται για πλήρωση της μισής κυκλικής διατομής, δηλαδή το ποσοστό πλήρωσης της παροχής σχεδιασμού να μην υπερβαίνει το 50%. Στην ωειδή διατομή ο υπολογισμός γίνεται για πλήρωση μέχρι γένεσης του θόλου.

Επίσης για την αποφυγή των αποθέσεων, το βάθος ροής δεν πρέπει να πέφτει κάτω από 5 cm. Για μεγαλύτερες διαμέτρους απαιτείται και αντίστοιχα μεγαλύτερο ελάχιστο βάθος ροής, αλλιώς η συχνή έκπλυση των αγωγών ακαθάρτων θα είναι αναπόφευκτη. Βέβαια, το επαρκές βάθος ροής είναι χρήσιμο μόνο όταν υπάρχουν ταυτόχρονα και οι απαιτούμενες ελάχιστες ταχύτητες.

Η διάμετρος των αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,20 m, δεν επιτρέπεται να διοχετεύουμε τα ύδατα ενός αγωγού σε άλλον μικρότερης διαμέτρου, έστω και αν ο τελευταίος λόγω ισχυρότερης κλίσης παρουσιάζει μεγαλύτερη διοχετευτικότητα.

7.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ

Στους αγωγούς ακαθάρτων η ταχύτητα ροής πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εμποδίζεται η απόθεση των λυμάτων. Έτσι έχει καθοριστεί ελάχιστη ταχύτητα για μερική πλήρωση από 0,30 έως 0,35 m/sec. Η μέγιστη ταχύτητα για την αποφυγή διάβρωσης των αγωγών έχει καθοριστεί σε 3,0 m/sec. Η τήρηση της ταχύτητας μέσα στα παραπάνω όρια επιτυγχάνεται με τον καθορισμό κατάλληλης κατά μήκος κλίσης αγωγού.

Για την ταχύτητα ροής εφαρμόζουμε συνήθως τους παρακάτω τύπους:

α) Τύπος του kutter:

$$u = [(100 \sqrt{R}) / (m + \sqrt{R})] (\sqrt{RJ}) \quad (7.2.1)$$

όπου: R είναι η υδραυλική ακτίνα της διατομής, J η κατά μήκος κλίση του αγωγού και m = 0,35 ο συντελεστής τραχύτητας.

β) Τύπος του Bazin:

$$u = [87 / (1 + \gamma/\sqrt{R})] (\sqrt{RJ}) \quad (7.2.2)$$

όπου: γ ο συντελεστής τραχύτητας, που παίρνει τιμές:

- Για επιφάνειες πολύ λείες: $\gamma = 0,06$
- Για επιφάνειες λείες: $\gamma = 0,16$
- Για επιφάνειες λιθοδομών: $\gamma = 0,46$
- Για επιφάνειες επίπεδες χωμάτινες: $\gamma = 0,85$
- Για επιφάνειες ανώμαλες: $\gamma = 1,30$
- Για επιφάνειες ανώμαλες με κροκάλες, βλάστηση: $\gamma = 1,75$

γ) Τύπος του Manning:

$$u = (1/\eta) (R^{2/3}) (J^{1/2}) \quad (7.2.3)$$

όπου: η ο συντελεστής τραχύτητας, που παίρνει τιμές:

- Για επιφάνειες πολύ λείες: $\eta = 0,010$
- Για λειό σκυρόδεμα: $\eta = 0,012$
- Για πλινθοδομή ή συνήθες σκυρόδεμα υπονόμων: $\eta = 0,013$
- Για αλοιφωτούς σωλήνες ή πλινθοδομή: $\eta = 0,015$
- Για ανώμαλη λιθοδομή ή πλινθοδομή: $\eta = 0,017$
- Για επιφάνειες χωμάτινες μορφωμένες: $\eta = 0,020 \sim 0,035$
- Για επιφάνειες χωμάτινες ανώμαλες: $\eta = 0,035 \sim 0,050$

7.3 ΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Με τον όρο κλίση του αγωγού εννοείται η κλίση στον πυθμένα. Η κατά μήκος κλίση των αποχετευτικών αγωγών ακολουθεί συνήθως την φυσική κλίση των οδών υπο το οδόστρωμα των οποίων κατασκευάζονται. Όταν η φυσική κλίση είναι πολύ μικρή, κάτω από το 1%, οι αγωγοί γίνονται με κλίση 1% θεωρούμενη ως ελάχιστη επιτρεπτή. Αντίθετα αν η κλίση είναι πολύ ισχυρή, οι αγωγοί γίνονται με μικρότερες κλίσεις, οι οποίες δεν πρέπει να ξεπερνάνε το 15%. Σε περίπτωση που θα ξεπεράσουμε πολύ το όριο των 15% κατασκευάζουμε φρεάτια πτώσεις.

Στην πράξη είναι δυνατό, σε ορισμένες περιπτώσεις να επιτρέψουμε κλίσεις έξω από τα παραπάνω όρια, αλλά αυτό δεν πρέπει να αποτελεί κανόνα.

Η κλίση των αγωγών υπολογίζεται με την βοήθεια της παρακάτω σχέσης:

$$i = \Delta H / L \quad (7.3.1)$$

όπου: ΔH η υψομετρική διαφορά των αγωγών και L το μήκος των αγωγών.

7.4 ΒΑΘΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Το βάθος τοποθέτησης των αγωγών πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να είναι δυνατή η αποχέτευση και των υπόγειων χώρων των οικοδομών με φυσική ροή. Συνήθως καθορίζεται ελάχιστο βάθος υπονόμων ακαθάρτων 2,50 ~ 3,00 μέτρα. Για τους αγωγούς ομβρίων το βάθος μπορεί να είναι και μικρότερο. Για

βαθύτερα υπόγεια οι κανονισμοί επιβάλλουν την ανύψωση με άντληση των λυμάτων μέχρι το ύψος του υπονόμου.

7.5 ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑ

Παροχетеυτικότητα ονομάζεται η δυνατότητα του αγωγού να παροχетеύει μια συγκεκριμένη ποσότητα λυμάτων. Η παροχетеυτικότητα, που ορίζεται για κάθε αγωγό, προκύπτει απο την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = F_u u \quad (7.5.1)$$

Όπου F_u είναι η υγρή διατομή του αγωγού και u η ταχύτητα ροής των λυμάτων.

7.6 ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΜΕΘΟΔΟΣ KUTTER)

Αρχικά υπολογίζεται η επιφάνεια απορροής για όλα τα τμήματα αγωγού. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι παροχές των αγωγών, απο κατανάλωση νερου ($Q_{\text{ακαθ}}$) και τέλος υπολογίζεται η συνολική παροχή των αγωγών, δηλαδή η παροχή του αγωγού μαζί με την παροχή του προηγούμενου (ανάντι) αγωγου ($Q_{\text{συν}} = Q_{\text{αναντι}} + Q_{\text{αγωγου}}$). Ο υπολογισμός ξεκινάει απο τα υψηλότερα σημεία των πάροδων και προχωρεί προς τα φρεάτια συμβολής των συλλεκτήρων μέχρι εξαντλήσεως των αγωγών του δικτύου.

Στη συνέχεια, με δεδομένο την μικρότερη επιτρεπτή διάμετρο διατομής και με τη βοήθεια του τύπου του Kutter, υπολογίζεται η ταχύτητα ροής των λυμάτων. Κατόπιν υπολογίζεται η παροχетеυτικότητα με την εξίσωση της συνέχειας.

Τέλος συγκρίνεται η τιμή της παροχетеυτικότητας με την αντίστοιχη τιμή της συνολικής παροχής του τμήματος. Για να είναι αποδεκτή η διάμετρος που επιλέχθηκε πρέπει η τιμή της παροχетеυτικότητας να είναι μεγαλύτερη απο την τιμή της συνολικής παροχής:

$$Q_{\text{συν}} < Q_{\text{παρ}} \quad (7.6.1)$$

Σε περίπτωση που δεν ισχύει η παραπάνω σχέση αυξάνεται η διάμετρος του αγωγού και επαναλαμβάνεται η παραπάνω διαδικασία.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ
ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ
ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη πραγματοποιείται για αποχετευτικό δίκτυο ακαθάρτων, στην περιοχή Αμπελοκήπων, εκτάσεως περίπου 200 ~ 300 στρεμάτων. Στόχος της μελέτης είναι ο υπολογισμός των παροχών και των διατομών των αγωγών του δικτύου, η σύνταξη των απαραίτητων σχεδίων (οριζοντιογραφίες δικτύου, μηκοτομές και διατομές των αγωγών, φρεάτια και λοιπά τεχνικά έργα), καθώς και η προμέτρηση των εργασιών.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι αποχετευτικοί αγωγοί εκτείνονται σε όλο το μήκος των οδών της περιοχής. Τα φρεάτια επισκέψεως τοποθετούνται πάνω στους αγωγούς, αφού λάβουμε υπόψη τους παρακάτω κανόνες:

- Μέγιστο μήκος μεταξύ φρεατίων τα 60 μέτρα.
- Κατασκευή φρεατίου σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης, κλίσης και υψομέτρου.
- Τα τμήματα μεταξύ των φρεατίων να είναι ευθύγραμμα.
- Αποφυγή οξείων γωνιών κατά την αλλαγή διεύθυνσης.

2.2 ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα φρεάτια ονομάζονται με μικρά γράμματα της αλφαβήτου, ακολουθούμενα από αριθμούς. Τα φρεάτια διακλαδώσεων του κεντρικού συλλεκτήρα φέρουν τα χαρακτηριστικά γράμματα του συλλεκτήρα, τον αριθμό του φρεατίου και τον αύξοντα αριθμό τους επί του αγωγού της διακλάδωσης.

Το χαρακτηριστικό αριθμό του φρεατίου συνοδεύουν και τα υψόμετρα του καλύμματος του φρεατίου και της ροής των αγωγών. Στις μεταξύ των φρεατίων αποστάσεις γράφονται το μήκος του φανώματος, η διάμετρος και η κλίση του αγωγού.

Τα γράμματα της αλφαβήτου που ορίστηκαν για την ονομασία των φρεατίων είναι (λβ). Ο τελικός αποδέκτης του δικτύου είναι ένας υπάρχον αγωγός στο χαμηλότερο σημείο της περιοχής, ο αύξοντας αριθμός αυτού είναι το (15). Έτσι ξεκινώντας από το χαμηλότερο φρεάτιο (λβ-15) και ακολουθώντας την πορεία του κυρίου συλλεκτήρα ονομάζουμε τα φρεάτια: (λβ-16),(λβ-17),(λβ-18) και συνεχίζουμε μέχρι εξαντλήσεως των φρεατίων.

Για την αρίθμηση των δευτερεύοντων και τριτεύοντων αγωγών ακολουθούμε την ίδια τακτική, δηλαδή (λβ-15-1), (λβ-15-2) κοκ, και (λβ-15-1α), (λβ-15-1β) κλπ.

2.3 ΚΛΙΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Για τον υπολογισμό της κλίσης του εδάφους χρησιμοποιούμε τη σχέση: $i = \Delta H / L$ όπου: ΔH η υψομετρική διαφορά των αγωγών και L το μήκος των αγωγών. Τα όρια που πρέπει να λάβουμε υπόψη για τον υπολογισμό της κλίσης είναι η ελάχιστη τιμή της 1% και ελάχιστο βάθος αγωγού 3,00 μέτρα.

2.4 ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Για την εύρεση των λεκανών απορροής κάθε αγωγού, διχτομούμε τις γωνίες των οικοδομικών τετραγώνων και ενώνουμε τα σημεία τομής των διχοτόμων. Με τον τρόπο αυτό προκύπτουν τα εμβαδά των επιφανειών απορροής (F).

2.5 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Επιλέγουμε την διάμετρο των αγωγών και υπολογίζουμε την παροχή των ακαθάρτων για κάθε τμήμα του αγωγού και στη συνέχεια υπολογίζουμε την συνολική παροχή των αγωγών. Κατόπιν βρίσκουμε την παροχετευτικότητα των αγωγών με την βοήθεια της εξίσωσης της συνέχειας και ελέγχουμε την επάρκεια της διατομής.

2.6 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μέρος της μελέτης ενός τεχνικού έργου είναι η προμέτρηση των εργασιών της κατασκευής του, δηλαδή ο προσδιορισμός των ποσοτήτων τους, όπως προκύπτουν από τους υπολογισμούς και τα σχέδια πριν από την πραγματοποίηση της κατασκευής.

Είναι μια σημαντική εργασία της μελέτης, όχι μόνο για την σύνταξη του προϋπολογισμού αλλά και για τον προγραμματισμό και την οργάνωση των εργασιών της κατασκευής του έργου.

2.7 ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μετά την διαστασιολογηση των αγωγών ακολουθεί η σύνταξη των απαραίτητων σχεδίων:

- Οριζοντιογραφίες.
- Μηκοτομές.
- Λεπτομέρειες φρεατίων.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΛΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Για τον υπολογισμό της κλίσης χρησιμοποιούμε την σχέση: $i = \Delta H / L$

Όπου:

ΔH = η υψομετρική διαφορά μεταξύ των αγωγών.

L = το μήκος των αγωγών.

α/α	ΤΜΗΜΑ	ΥΨΟΜΕΤΡΑ ΡΟΗΣ	(ΔH)	(L)	ΚΛΙΣΗ (i)
1	λβ-15 εως λβ-15-1	119,64 ~ 122,60	2,96	45,00	0,0657
2	λβ-15-1 εως λβ-15-1α	122,60 ~ 124,29	1,69	53,50	0,0316
3	λβ-15-1 εως λβ-15-2	122,60 ~ 124,48	1,88	46,00	0,0408
4	λβ-15-2 εως λβ-15-2α	124,48 ~ 127,18	2,70	49,00	0,0551
5	λβ-15-2 εως λβ-15-2-1	124,48 ~ 125,12	0,64	56,00	0,0114
6	λβ-15-2-1 εως λβ-15-2-2	125,12 ~ 128,33	3,21	41,50	0,0773
7	λβ-15-2-2 εως λβ-15-2-3	128,33 ~ 131,50	3,17	41,00	0,0773
8	λβ-15-2-3 εως λβ-15-2-3α	131,50 ~ 132,49	0,99	30,00	0,0330
9	λβ-15-2-3α εως λβ-15-2-3β	132,49 ~ 133,53	1,03	31,50	0,0330
10	λβ-15-2-3β εως λβ-15-2-3γ	133,53 ~ 135,50	1,97	60,00	0,0330
11	λβ-15-2-3 εως λβ-15-2-4	131,50 ~ 134,73	3,23	60,00	0,0538
12	λβ-15-2-4 εως λβ-15-2-4α	134,73 ~ 135,53	0,80	41,50	0,0192
13	λβ-15-2-4α εως λβ-15-2-4β	135,53 ~ 135,83	0,30	12,50	0,0240
14	λβ-15-2-4β εως λβ-15-2-4γ	135,83 ~ 136,78	0,95	60,00	0,0158
15	λβ-15-2-4 εως λβ-15-2-5	134,73 ~ 139,98	5,25	50,00	0,1050
16	λβ-15-2-5 εως λβ-15-2-5α	139,98 ~ 140,66	0,68	26,00	0,0261
17	λβ-15-2-5 εως λβ-15-2-6	139,98 ~ 141,11	1,13	17,50	0,0645
18	λβ-15-2-6 εως λβ-15-2-6α	141,11 ~ 141,94	0,83	29,00	0,0286
19	λβ-15-2-1 εως λβ-15-2-1α	125,12 ~ 126,01	0,89	34,00	0,0260
20	λβ-15-2-1α εως λβ-15-2-1β	126,01 ~ 126,89	0,88	34,00	0,0260
21	λβ-15-2-1β εως λβ-15-2-1γ	126,89 ~ 130,10	3,21	44,00	0,0730
22	λβ-15-2-1γ εως λβ-15-2-1δ	130,10 ~ 131,56	1,46	20,00	0,0730
23	λβ-15-2 εως λβ-15-3	124,48 ~ 127,68	3,20	40,00	0,0800
24	λβ-15-3 εως λβ-15-4	127,68 ~ 130,87	3,19	40,00	0,0800
25	λβ-15-4 εως λβ-15-4-1	130,87 ~ 131,49	0,62	32,00	0,0193
26	λβ-15-4-1 εως λβ-15-4-1α	131,49 ~ 131,89	0,37	26,00	0,0142
27	λβ-15-4-1 εως λβ-15-4-2	134,49 ~ 136.13	4.64	60,00	0,0774
28	λβ-15-4-2 εως λβ-15-4-3	136.13 ~ 140,78	4.65	60,00	0,0774
29	λβ-15-4-3 εως λβ-15-4-3α	140,78 ~ 141,32	0,54	36,50	0,0150
30	λβ-15-4-3α εως λβ-15-3β	141,32 ~ 141,87	0,55	36,50	0,0150
31	λβ-15-4-3 εως λβ-15-4-4	140,78 ~ 141,99	1,21	17,00	0,0712
32	λβ-15-4-4 εως λβ-15-4-5	141,99 ~ 142,53	0,54	38,00	0,0142

33	λβ-15-4-5 εως λβ-15-4-6	142,53 ~ 143,07	0,54	38,00	0,0142
34	λβ-15-4 εως λβ-15-4α	130,87 ~ 133,07	2,20	42,00	0,0523
35	λβ-15-4 εως λβ-15-5	130,87 ~ 134,66	3,79	46,00	0,0820
36	λβ-15-5 εως λβ-15-6	134,66 ~ 138,43	3,77	45,70	0,0820
37	λβ-15-6 εως λβ-15-7	138,43 ~ 142,18	3,75	45,70	0,0820
38	λβ-15-7 εως λβ-15-7α	142,18 ~ 143,37	1,19	50,00	0,0238
39	λβ-15-7 εως λβ-15-8	142,18 ~ 143,71	1,53	17,00	0,0900
40	λβ-15-8 εως λβ-15-8-1	143,71 ~ 144,80	1,09	28,00	0,0389
41	λβ-15-8-1 εως λβ-15-8-1α	144,80 ~ 146,42	1,62	08,50	0,1909
42	λβ-15-8-1α εως λβ-15-8-1β	143,42 ~ 147,32	3,90	53,00	0,0736
43	λβ-15-8-1 εως λβ-15-8-2	144,80 ~ 145,12	0,32	26,00	0,0123
44	λβ-15-8-2 εως λβ-15-8-2α	145,12 ~ 145,89	0,77	57,50	0,0134
45	λβ-15-8-2 εως λβ-15-8-3	145,12 ~ 148,46	3,34	40,00	0,0835
46	λβ-15-8-3 εως λβ-15-8-3α	148,48 ~ 149,04	0,56	39,00	0,0140
47	λβ-15-8-3α εως λβ-15-8-3β	149,04 ~ 149,59	0,55	39,00	0,0140
48	λβ-15-8-3 εως λβ-15-8-4	148,48 ~ 148,95	0,47	28,50	0,0164
49	λβ-15-8-4 εως λβ-15-8-5	148,95 ~ 150,59	1,64	22,00	0,0745
50	λβ-15-8-5 εως λβ-15-8-6	150,59 ~ 151,11	0,52	31,00	0,0167
51	λβ-15-8-6 εως λβ-15-8-6α	151,11 ~ 151,86	0,75	42,00	0,0178
52	λβ-15-8-6α εως λβ-15-6β	151,86 ~ 152,61	0,75	42,00	0,0178
53	λβ-15-8-6 εως λβ-15-8-7	151,11 ~ 153,78	2,67	38,00	0,0700
54	λβ-15-8-7 εως λβ-15-8-8	153,78 ~ 154,96	1,18	17,00	0,0700
55	λβ-15-8-8 εως λβ-15-8-8α	154,96 ~ 155,89	0,90	46,00	0,0195
56	λβ-15-8-8 εως λβ-15-8-9	154,95 ~ 156,43	1,48	23,00	0,0640
57	λβ-15-8-9 εως λβ-15-8-10	156,43 ~ 157,94	1,51	23,50	0,0640
58	λβ-15-8-10 εως λβ-15-8-11	157,94 ~ 160,85	2,91	45,00	0,0640
59	λβ-15-8 εως λβ-15-9	143,71 ~ 144,82	1,11	54,50	0,0203
60	λβ-15-9 εως λβ-15-10	144,82 ~ 145,52	0,70	34,50	0,0203
61	λβ-15-10 εως λβ-15-10-1	145,52 ~ 147,63	2,11	29,00	0,0726
62	λβ-15-10-1 εως λβ-15-10-2	147,63 ~ 149,88	2,25	31,00	0,0726
63	λβ-15-10-2 εως λβ-15-2α	149,88 ~ 151,13	1,25	39,00	0,0321
64	λβ-15-10-2 εως λβ-15-10-3	149,88 ~ 152,73	2,85	41,00	0,0695
65	λβ-15-10-3 εως λβ-15-10-3α	152,73 ~ 153,95	1,22	39,00	0,0313
66	λβ-15-10-3 εως λβ-15-10-4	152,73 ~ 156,25	3,52	44,00	0,0800
67	λβ-15-10-4 εως λβ-15-10-4α	156,25 ~ 157,00	0,75	38,00	0,0197
68	λβ-15-10-4 εως λβ-15-10-5	156,25 ~ 159,21	2,96	39,00	0,0759
69	λβ-15-10 εως λβ-15-11	145,52 ~ 147,09	1,57	55,00	0,0287
70	λβ-15-11 εως λβ-15-12	147,09 ~ 147,73	0,64	09,00	0,0711
71	λβ-15-12 εως λβ-15-12α	147,73 ~ 150,13	2,40	58,00	0,0414
72	λβ-15-12 εως λβ-15-13	147,73 ~ 151,53	3,80	53,00	0,0717
73	λβ-15-13 εως λβ-15-13α	151,53 ~ 153,39	1,86	57,50	0,0323
74	λβ-15-13 εως λβ-15-14	151,53 ~ 154,45	2,98	37,00	0,0789

75	λβ-15-14 εως λβ-15-14α	154,45 ~ 156,35	1,90	55,50	0,0342
76	λβ-15-14 εως λβ-15-15	154,45 ~ 157,50	3,05	47,50	0,0642
77	λβ-15-15 εως λβ-15-15α	157,50 ~ 159,56	2,06	54,00	0,0381
78	λβ-15-15 εως λβ-15-16	157,50 ~ 160,37	2,87	38,00	0,0755
79	λβ-15 εως λβ-16	119,64 ~ 120,95	1,31	37,00	0,0350
80	λβ-16 εως λβ-17	120,95 ~ 122,25	1,30	37,00	0,0350
81	λβ-17 εως λβ-17-1	122,25 ~ 124,62	2,37	37,00	0,0640
82	λβ-17-1 εως λβ-17-2	124,62 ~ 127,66	3,04	47,50	0,0640
83	λβ-17-2 εως λβ-17-3	127,66 ~ 129,51	1,85	37,00	0,0500
84	λβ-17-3 εως λβ-17-3α	129,51 ~ 133,58	4,07	56,00	0,0726
85	λβ-17-3 εως λβ-17-4	129,51 ~ 131,72	2,21	44,00	0,0502
86	λβ-17-4 εως λβ-17-4α	131,72 ~ 132,20	0,48	30,00	0,0160
87	λβ-17-4α εως λβ-17-4β	132,20 ~ 133,75	1,55	55,00	0,0281
88	λβ-17-4 εως λβ-17-5	131,72 ~ 134,07	2,35	36,00	0,0650
89	λβ-17-5 εως λβ-17-6	134,07 ~ 136,43	2,36	36,00	0,0650
90	λβ-17-6 εως λβ-17-7	136,43 ~ 138,16	1,73	31,00	0,0550
91	λβ-17-7 εως λβ-17-8	138,18 ~ 140,16	1,98	35,50	0,0550
92	λβ-17-8 εως λβ-17-9	140,16 ~ 141,25	1,09	20,00	0,0550
93	λβ-17-9 εως λβ-17-10	141,25 ~ 144,87	3,62	51,00	0,0710
94	λβ-17-10 εως λβ-17-11	144,87 ~ 148,43	3,56	50,10	0,0710
95	λβ-17-11 εως λβ-17-11α	148,43 ~ 149,50	1,07	60,00	0,0178
96	λβ-17-11 εως λβ-17-12	148,43 ~ 149,58	1,15	15,00	0,0767
97	λβ-17-12 εως λβ-17-12α	149,58 ~ 150,44	0,86	59,00	0,0145
98	λβ-17-12 εως λβ-17-13	149,58 ~ 151,81	2,23	36,00	0,0619
99	λβ-17-13 εως λβ-17-14	151,81 ~ 153,97	2,16	35,00	0,0619
100	λβ-17-14 εως λβ-17-14α	153,97 ~ 156,25	2,28	58,00	0,0393
101	λβ-17-14 εως λβ-17-15	153,97 ~ 156,65	2,68	38,00	0,0705
102	λβ-17-15 εως λβ-17-16	156,65 ~ 160,00	3,35	47,50	0,0705
103	λβ-17-16 εως λβ-17-16α	160,00 ~ 162,05	2,05	60,00	0,0341
104	λβ-17-16 εως λβ-17-17	160,00 ~ 162,50	2,50	34,00	0,0735
105	λβ-17-6 εως λβ-17-6α	136,43 ~ 139,40	2,97	40,00	0,0743
106	λβ-17-6α εως λβ-17-6β	139,40 ~ 142,63	3,23	43,50	0,0743
107	λβ-17-6β εως λβ-17-6γ	142,63 ~ 145,64	3,01	40,50	0,0743
108	λβ-17-6γ εως λβ-17-6δ	145,64 ~ 146,79	1,15	34,50	0,0333
109	λβ-17-6δ εως λβ-17-6ε	146,79 ~ 147,92	1,13	34,00	0,0333
110	λβ-17-2 εως λβ-17-2-1	127,66 ~ 130,62	2,96	37,50	0,0780
111	λβ-17-1 εως λβ-17-2-2	130,62 ~ 133,57	2,95	37,50	0,0780
112	λβ-17-2-2 εως λβ-17-2-2α	133,57 ~ 134,96	1,39	43,50	0,0320
113	λβ-17-2-2α εως λβ-17-2-2β	134,96 ~ 135,89	0,93	29,00	0,0320
114	λβ-17-2-2 εως λβ-17-2-3	133,57 ~ 136,96	3,39	46,00	0,0730
115	λβ-17-2-3 εως λβ-17-2-4	136,96 ~ 140,35	3,39	46,00	0,0730
116	λβ-17-2-4 εως λβ-17-2-5	140,35 ~ 143,75	3,40	46,00	0,0730

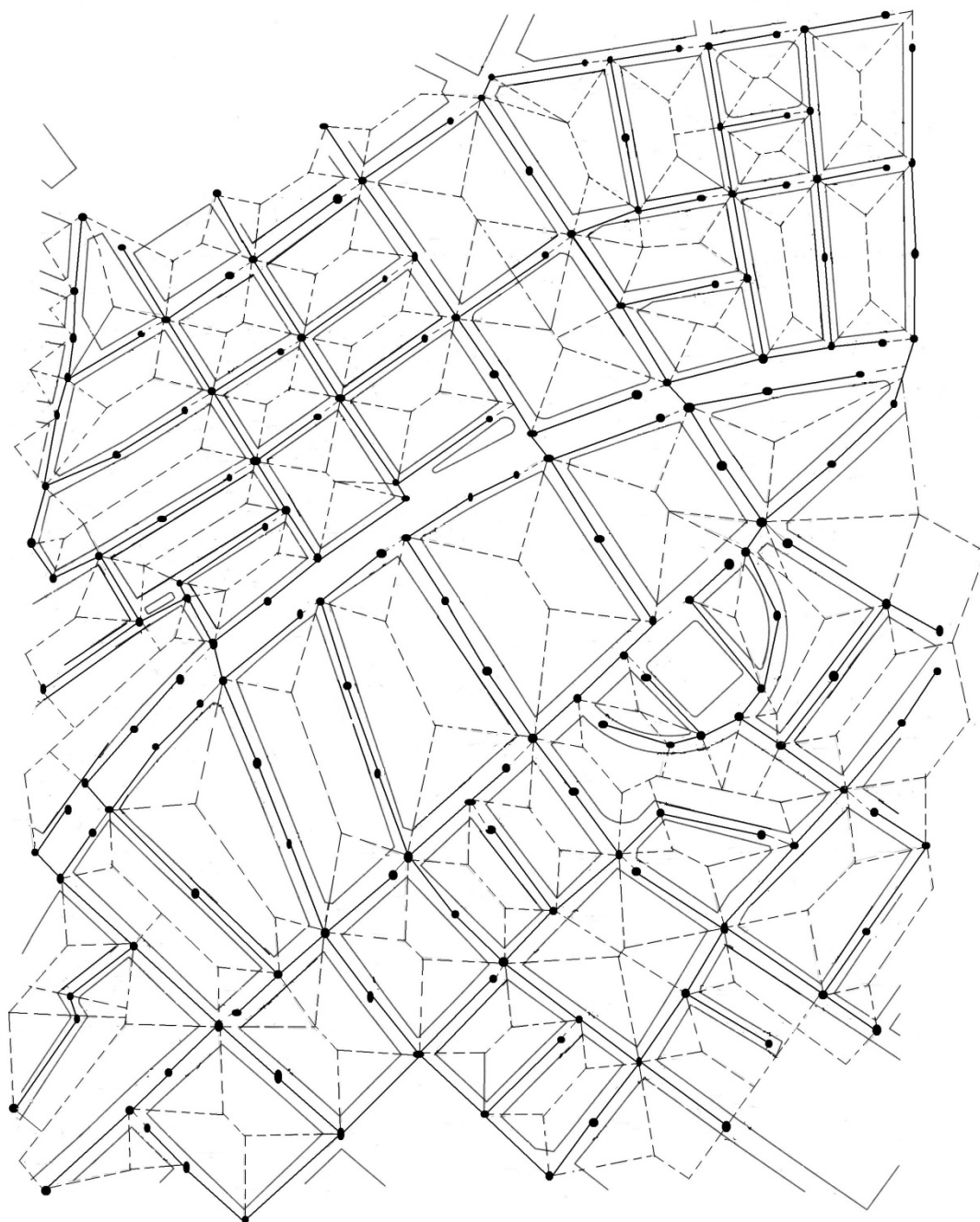
117	λβ-17-2-5 εως λβ-17-2-6	143,75 ~ 145,00	1,25	37,00	0,0337
118	λβ-17 εως λβ-17α	122,25 ~ 122,86	0,61	54,50	0,0111
119	λβ-17 εως λβ-18	122,25 ~ 125,61	3,36	43,00	0,0781
120	λβ-18 εως λβ-18α	125,61 ~ 126,33	0,72	41,50	0,0173
121	λβ-18 εως λβ-19	125,61 ~ 127,00	1,39	37,50	0,0371
122	λβ-19 εως λβ-19-1	127,00 ~ 128,00	1,00	61,00	0,0164
123	λβ-19-1 εως λβ-19-1α	128,00 ~ 128,58	0,58	33,70	0,0172
124	λβ-19-1 εως λβ-19-2	128,00 ~ 131,76	3,76	47,00	0,0801
125	λβ-19-2 εως λβ-19-3	131,76 ~ 135,53	3,77	47,00	0,0801
126	λβ-19-3 εως λβ-19-3α	135,53 ~ 136,25	0,72	34,00	0,0212
127	λβ-19 εως λβ-19α	127,00 ~ 131,18	4,18	50,00	0,0836
128	λβ-19 εως λβ-20	127,00 ~ 131,66	4,66	56,50	0,0824
129	λβ-20 εως λβ-21	131,66 ~ 134,75	3,09	37,50	0,0824
130	λβ-21 εως λβ-21α	134,75 ~ 138,85	4,10	45,00	0,0910
131	λβ-21α εως λβ-21β	138,85 ~ 142,03	3,18	35,00	0,0910
132	λβ-21 εως λβ-22	134,75 ~ 135,34	0,59	40,00	0,0147
133	λβ-22 εως λβ-22-1	135,34 ~ 138,95	3,61	46,00	0,0785
134	λβ-22-1 εως λβ-22-2	137,95 ~ 142,56	3,61	46,00	0,0785
135	λβ-22-2 εως λβ-22-2-1	142,56 ~ 143,13	0,57	28,00	0,0203
136	λβ-22-2 εως λβ-22-2α	142,56 ~ 144,82	2,26	60,00	0,0376
137	λβ-22 εως λβ-23	135,34 ~ 135,62	0,28	24,50	0,0114
138	λβ-23 εως λβ-23-1	135,62 ~ 135,87	0,25	22,00	0,0113
139	λβ-23-1 εως λβ-23-1α	135,87 ~ 138,94	3,07	42,00	0,0731
140	λβ-23-1 εως λβ-23-2	135,87 ~ 136,31	0,44	19,00	0,0231
141	λβ-23-2 εως λβ-23-3	136,31 ~ 137,11	0,80	35,00	0,0228
142	λβ-23 εως λβ-24	135,62 ~ 138,29	2,67	19,50	0,1369
143	λβ-24 εως λβ-24α	138,29 ~ 142,50	4,21	59,00	0,0713
144	λβ-24α εως λβ-24β	142,50 ~ 143,47	0,97	23,50	0,0413
145	λβ-24 εως λβ-25	139,29 ~ 141,50	2,21	34,50	0,0641
146	λβ-25 εως λβ-26	141,50 ~ 144,19	2,69	42,00	0,0641
147	λβ-26 εως λβ-27	144,19 ~ 145,00	0,81	15,50	0,0522
148	λβ-27 εως λβ-27-1	145,00 ~ 148,19	3,19	47,50	0,0672
149	λβ-27-1 εως λβ-27-2	148,19 ~ 151,28	3,09	46,00	0,0672
150	λβ-27-2 εως λβ-27-3	151,28 ~ 153,77	2,49	32,50	0,0766
151	λβ-27-3 εως λβ-27-4	153,77 ~ 157,41	3,64	46,00	0,0790
152	λβ-27-4 εως λβ-27-5	157,41 ~ 161,04	3,63	46,00	0,0790
153	λβ-27-5 εως λβ-27-6	161,04 ~ 165,10	4,06	58,00	0,0700
154	λβ-27 εως λβ-28	145,00 ~ 147,42	2,42	36,00	0,0671
155	λβ-28 εως λβ-29	147,42 ~ 149,83	2,41	36,00	0,0671
156	λβ-29 εως λβ-29α	149,83 ~ 150,68	0,85	44,00	0,0192
157	λβ-29α εως λβ-29β	150,68 ~ 151,59	0,91	47,50	0,0192
158	λβ-29 εως λβ-30	149,83 ~ 150,71	0,88	16,00	0,0550

159	λβ-30 εως λβ-30-1	150,71 ~ 151,78	1,07	50,00	0,0214
160	λβ-30-1 εως λβ-30-2	151,78 ~ 152,60	0,82	36,00	0,0227
161	λβ-30-2 εως λβ-30-2α	152,60 ~ 153,51	0,91	27,50	0,0331
162	λβ-30-2 εως λβ-30-2-1	152,60 ~ 155,80	3,20	43,50	0,0736
163	λβ-30-2-1 εως λβ-30-2-2	155,80 ~ 158,97	3,17	43,00	0,0736
164	λβ-30-2-2 εως λβ-30-2-2α	158,97 ~ 160,38	1,41	35,00	0,0402
165	λβ-30-2-2 εως λβ-30-2-3	158,97 ~ 161,55	2,58	35,00	0,0730
166	λβ-30-2-3 εως λβ-30-2-4	161,55 ~ 164,71	3,16	43,00	0,0730
167	λβ-30-2-4 εως λβ-30-2-5	164,71 ~ 166,71	2,00	41,00	0,0487
168	λβ-30-1 εως λβ-30-1-1	151,78 ~ 154,83	3,05	43,50	0,0702
169	λβ-30-1-1 εως λβ-30-1-2	154,83 ~ 157,89	3,06	43,50	0,0702
170	λβ-30-1-2 εως λβ-30-1-2α	157,89 ~ 158,48	0,59	29,00	0,0203
171	λβ-30-1-2 εως λβ-30-1-3	157,89 ~ 160,67	2,78	36,00	0,0772
172	λβ-30-1-3 εως λβ-31-3α	160,67 ~ 161,29	0,62	32,50	0,0191
173	λβ-30-1-3 εως λβ-30-1-4	160,67 ~ 164,00	3,33	42,50	0,0783
174	λβ-30-1-4 εως λβ-30-1-4α	164,00 ~ 164,54	0,54	36,00	0,0150
175	λβ-30 εως λβ-31	150,71 ~ 153,84	3,13	48,00	0,0652
176	λβ-31 εως λβ-31α	153,84 ~ 154,69	0,85	52,00	0,0163
177	λβ-31 εως λβ-32	153,84 ~ 156,78	2,94	43,50	0,0675
178	λβ-32 εως λβ-32-1	156,78 ~ 157,15	0,97	36,0	0,0269
179	λβ-32-1 εως λβ-32-1α	157,15 ~ 157,69	0,54	33,50	0,0161
180	λβ-32-1 εως λβ-32-2	157,15 ~ 160,05	2,90	39,00	0,0740
181	λβ-32-2 εως λβ-32-3	160,05 ~ 163,00	2,95	39,50	0,0740
182	λβ-32-3 εως λβ-32-4	163,00 ~ 163,60	0,60	35,00	0,0171
183	λβ-32 εως λβ-33	156,78 ~ 159,67	2,89	42,50	0,0680
184	λβ-33 εως λβ-34	159,67 ~ 162,60	2,93	43,00	0,0680
185	λβ-34 εως λβ-34-1	162,60 ~ 162,91	0,31	11,00	0,0282
186	λβ-34-1 εως λβ-34-1α	162,91 ~ 163,50	0,59	47,00	0,0125

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Ο υπολογισμός των λεκανών απορροής πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι λεκάνες απορροής απεικονίζονται στο σχήμα 30, καθώς και αναλυτικότερα στις οριζοντιογραφίες: Ο1, Ο2 (1:500)

Συνολική επιφάνεια λεκανών απορροής = 220,495 στρ.



Σχήμα 30 (Λεκάνες απορροής)

5. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΓΩΓΩΝ

- Παροχή ακαθάρτων: $Q_{\text{ακαθάρτων}} = \frac{E_D \times Q \times F}{14 \times 3600}$

$$Q_{\text{ακαθάρτων}} = \text{lit/sec.}$$

Όπου:

E_D = πυκνότητα πληθυσμού: $E_D = 250$ κάτοικοι / στρέμμα.

Q = μέση ανα κάτοικο ημερήσια κατανάλωση νερού: $Q = 200$ lit / κάτ ημέρα.

F = εμβαδόν λεκάνης απορροής: $F =$ στρέμμα.

Άρα:

$$Q_{\text{ακαθάρτων}} = \frac{F \times 250 \times 200}{14 \times 3600} = \frac{F \times 50000}{50400}$$

- Συνολική παροχή: $Q_{\text{ακα,συνολικό}} = Q_{\text{ακα,αγωγού}} + Q_{\text{ακα,ανάντι}}$

- Ταχύτητα ροής: $u = \frac{100 \times \sqrt{R} \times \sqrt{(R \times i)}}{m + \sqrt{R}}$

$$u = \text{m/sec.}$$

Όπου:

R = υδραυλική ακτίνα: $R = D/4$ m.

i = κλίση του αγωγού.

m = συντελεστής τραχύτητας: $m = 0.35$.

- Παροχетеυτικότητα: $Q_{\text{παροχетеυτικότητας}} = F_u \times u$
 $Q_{\text{παρ}} = \text{lit/sec.}$

Όπου:

F_u = εμβαδόν υγρής διατομής: $F_u = (\pi D^2)/8$, m²

u = ταχύτητα ροής

- Πρέπει: $Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}}$

1) ΤΜΗΜΑ: λβ-34-1α ~ λβ-34-1

$$F = 0.868 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0125$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0.868) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0.861 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0.861 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20$ m

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0.0125)} \Rightarrow$$

$$u = 0.974 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 0.974 = 0.015292 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 15.292 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 15,292 \text{ lit/sec} > 0,861 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

2) ΤΜΗΜΑ: λβ-34-1 ~ λβ-34

$$F = 0.252 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0282$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,252) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,250 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0.861 + 0,250 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 1,111 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0282)} \Rightarrow$$

$$u = 1,464 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,464 = 0,022985 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 22,985 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 22,985 \text{ lit/sec} > 1,111 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

3) ΤΜΗΜΑ: λβ-34 ~ λβ-32

$$F = 3.328 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0680$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 3,328) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 3,302 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,111 + 3,302 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 4,413 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0680)} \Rightarrow$$

$$u = 2,273 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,273 = 0,035686 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 35,686 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 35,686 \text{ lit/sec} > 4,413 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

4) ΤΜΗΜΑ: λβ-32-4 ~ λβ-32-3

$$F = 0.629 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0171$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,629) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,624 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 0,624 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0171)} \Rightarrow$$

$$u = 1,139 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,139 = 0,017882 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 17,882 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} \Rightarrow 17,882 \text{ lit/sec} > 1,139 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

5) ΤΜΗΜΑ: λβ-32-3 ~ λβ-32-1

$$F = 2.634 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0740$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,634) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,613 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 0,624 + 2,613 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 3,237 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0740)} \Rightarrow$$

$$u = 2,371 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,371 = 0,037225 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 37,225 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} \Rightarrow 37,225 \text{ lit/sec} > 3,237 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

6) ΤΜΗΜΑ: λβ-32-1α ~ λβ-32-1

$$F = 1.374 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0161$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,374) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,363 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 1,363 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0161)} \Rightarrow$$

$$u = 1,106 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,106 = 0,017364 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 17,364 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,364 \text{ lit/sec} > 1,363 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

7) ΤΜΗΜΑ: λβ-32-1 ~ λβ-32

$$F = 0.775 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0269$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,775) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,768 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 3,237 + 1,363 + 0,768 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 5,368 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0269)} \Rightarrow$$

$$u = 1,429 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,429 = 0,022435 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 22,435 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 22,435 \text{ lit/sec} > 5,368 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

8) ΤΜΗΜΑ: λβ-32 ~ λβ-31

$$F = 1.437 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0675$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,437) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,426 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 4,413 + 5,368 + 1,426 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 11,207 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0675)} \Rightarrow$$

$$u = 2,265 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,265 = 0,035561 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 35,561 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 35,561 \text{ lit/sec} > 11,207 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

9) ΤΜΗΜΑ: λβ-31α ~ λβ-31

$$F = 1.849 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0163$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,849) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,834 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,113 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0163)} \Rightarrow$$

$$u = 1,113 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,113 = 0,017474 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,474 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,474 \text{ lit/sec} > 1,834 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

10) ΤΜΗΜΑ: λβ-31 ~ λβ-30

$$F = 1.591 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0652$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,591) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,578 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,578 + 1,534 + 11,207 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 14,619 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0652)} \Rightarrow$$

$$u = 2,226 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,226 = 0,034948 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 34,948 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 34,948 \text{ lit/sec} > 14,619 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

11) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2-5 ~ λβ-30-2-4

$$F = 0.763 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0487$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,763) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,756 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,756 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0487)} \Rightarrow$$

$$u = 1,924 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,924 = 0,030206 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 30,206 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 30,206 \text{ lit/sec} > 0,756 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

12) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2-4 ~ λβ-30-2-2

$$F = 2.037 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0730$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,037) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,021 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 2,021 + 0,756 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 2,777 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0730)} \Rightarrow$$

$$u = 2,355 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,355 = 0,036973 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 36,973 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 36,973 \text{ lit/sec} > 2,777 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

13) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2-2α ~ λβ-30-2-2

$$F = 1.190 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0402$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,190) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,181 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,181 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0402)} \Rightarrow$$

$$u = 1,748 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,748 = 0,027444 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 27,444 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 27,444 \text{ lit/sec} > 1,181 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

14) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2-2 ~ λβ-30-2

$$F = 2.729 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0736$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,729) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,701 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,181 + 2,777 + 2,701 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 6,659 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0736)} \Rightarrow$$

$$u = 2,365 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,365 = 0,037131 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,131 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,131 \text{ lit/sec} > 6,659 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

15) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2α ~ λβ-30-2

$$F = 0,461 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0331$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,461) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,457 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,457 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,20 \text{ m}$

$$R = 0,05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0331)} \Rightarrow$$

$$u = 1,586 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,586 = 0,024900 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 24,900 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 24,900 \text{ lit/sec} > 0,457 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

16) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-2 ~ λβ-30-1

$$F = 0,329 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0227$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,329) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,326 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,457 + 6,659 + 0,326 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 7,442 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,20 \text{ m}$

$$R = 0,05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0227)} \Rightarrow$$

$$u = 1,313 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,313 = 0,020614 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 20,614 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 20,614 \text{ lit/sec} > 7,442 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

17) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-4α ~ λβ-30-1-4

$$F = 0,615 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0150$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,615) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,610 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,610 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0150)} \Rightarrow$$

$$u = 1,068 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,068 = 0,016768 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 16,768 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 16,768 \text{ lit/sec} > 0,610 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

18) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-4 ~ λβ-30-1-3

$$F = 1.160 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0783$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,160) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,151 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,610 + 1,151 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 1,761 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0783)} \Rightarrow$$

$$u = 2,439 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,439 = 0,038292 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,292 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,292 \text{ lit/sec} > 1,761 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

19) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-3α ~ λβ-30-1-3

$$F = 1.019 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0191$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,019) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,011 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,011 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0191)} \Rightarrow$$

$$u = 1.205 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,205 = 0,018918 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 18.918 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 18.918 \text{ lit/sec} > 1,011 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

20) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-3 ~ λβ-30-1-2

$$F = 0.850 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0772$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,850) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,843 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,011 + 1,761 + 0,843 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 3,615 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0772)} \Rightarrow$$

$$u = 2,422 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,422 = 0,038025 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 38,025 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 38,025 \text{ lit/sec} > 3,615 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

21) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-2α ~ λβ-30-1-2

$$F = 0.933 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0203$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,933) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,926 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,926 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0203)} \Rightarrow$$

$$u = 1,242 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,242 = 0,019499 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 19,499 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 19,499 \text{ lit/sec} > 0,926 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

22) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1-2 ~ λβ-30-1

$$F = 2.241 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0702$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,241) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,223 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,926 + 3,615 + 2,223 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 6,764 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0702)} \Rightarrow$$

$$u = 2,309 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,309 = 0,036251 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,251 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,251 \text{ lit/sec} > 6,764 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

23) ΤΜΗΜΑ: λβ-30-1 ~ λβ-30

$$F = 0.687 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0214$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,687) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,681 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 7,442 + 6,764 + 0,681 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 14,887 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0214)} \Rightarrow$$

$$u = 1,275 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,275 = 0,020017 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 20,017 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 20,017 \text{ lit/sec} > 14,887 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

24) ΤΜΗΜΑ: λβ-30 ~ λβ-29

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0550$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 14,887 + 14,619 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 29,506 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0550)} \Rightarrow$$

$$u = 2,044 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,044 = 0,032091 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 32,091 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 32,091 \text{ lit/sec} > 29,506 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

25) ΤΜΗΜΑ: λβ-29β ~ λβ-29

$$F = 1.604 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0192$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,604) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,591 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,591 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0192)} \Rightarrow$$

$$u = 1,208 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,208 = 0,018966 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 18,966 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 18,966 \text{ lit/sec} > 1,591 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

26) ΤΜΗΜΑ: λβ-29 ~ λβ-27

$$F = 2.532 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0671$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,532) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,512 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 29,506 + 1,591 + 2,512 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 33,609 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0671)} \Rightarrow$$

$$u = 2,258 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,258 = 0,035451 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 35,451 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 35,451 \text{ lit/sec} > 33,609 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

27) ΤΜΗΜΑ: λβ-27-6 ~ λβ-27-5

$$F = 1.331 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0700$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,331) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,320 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,320 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0700)} \Rightarrow$$

$$u = 2,306 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,306 = 0,036204 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,204 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,204 \text{ lit/sec} > 1,320 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

28) ΤΜΗΜΑ: λβ-27-5 ~ λβ-27-3

$$F = 1.530 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0790$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,530) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,518 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,32 + 1,518 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 2,838 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0790)} \Rightarrow$$

$$u = 2,450 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,450 = 0,038465 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,465 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,465 \text{ lit/sec} > 2,838 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

29) ΤΜΗΜΑ: λβ-27-3 ~ λβ-27-2

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0766$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,838 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0766)} \Rightarrow$$

$$u = 2,413 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,413 = 0,037884 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,884 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,884 \text{ lit/sec} > 2,838 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

30) ΤΜΗΜΑ: λβ-27-2 ~ λβ-27

$$F = 4.008 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0672$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 4,008) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 3,976 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,838 + 3,976 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 6,814 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0672)} \Rightarrow$$

$$u = 2,259 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,259 = 0,035466 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 35,466 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 35,466 \text{ lit/sec} > 6,814 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

31) ΤΜΗΜΑ: λβ-27 ~ λβ-26

$$F = 0.489 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0522$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,489) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,485 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 6,814 + 33,609 + 0,485 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 40,908 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0522)} \Rightarrow$$

$$u = 1,992 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,992 = 0,031274 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 31,274 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 31,274 \text{ lit/sec} > 40,908 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή δεν επαρκεί}$$

Για $d = 0.25 \text{ m}$

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0.0625}) / (0.35 + \sqrt{0.0625})] \times \sqrt{(0.0625 \times 0.0522)} \Rightarrow$$

$$u = 2.379 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 2.379 = 0,058285 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 58.285 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 58.285 \text{ lit/sec} > 40.908 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

32) ΤΜΗΜΑ: λβ-26 ~ λβ-24

$$F = 2.012 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0641$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,012) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,996 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 40,908 + 1,996 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 42,904 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.25 \text{ m}$

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0641)} \Rightarrow$$

$$u = 2,637 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 2,637 = 0,064607 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 64,607 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 64,607 \text{ lit/sec} > 42,904 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

33) ΤΜΗΜΑ: λβ-24β ~ λβ-24α

$$F = 1.609 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0413$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,609) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,596 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,596 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0413)} \Rightarrow$$

$$u = 1,772 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,772 = 0,027820 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 27,820 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 27,820 \text{ lit/sec} > 1,596 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

34) ΤΜΗΜΑ: λβ-24α ~ λβ-24

$$F = 0.343 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0713$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,343) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,342 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,596 + 0,342 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 1,938 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0713)} \Rightarrow$$

$$u = 2,328 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,328 = 0,036549 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,549 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,549 \text{ lit/sec} > 1,938 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

35) ΤΜΗΜΑ: λβ-24 ~ λβ-23

$$F = 0.127 \text{ στρ}$$

$$i = 0.1369$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,127) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,126 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,938 + 42,904 + 0,126 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 44,968 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.25 \text{ m}$

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,1369)} \Rightarrow$$

$$u = 3,854 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 3,854 = 0,094423 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 94,423 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 94,423 \text{ lit/sec} > 44,968 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

36) ΤΜΗΜΑ: λβ-23-3 ~ λβ-23-2

$$F = 1.404 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0228$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,404) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,393 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,393 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0228)} \Rightarrow$$

$$u = 1,316 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,316 = 0,020661 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 20,661 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 20,661 \text{ lit/sec} > 1,393 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

37) ΤΜΗΜΑ: λβ-23-2 ~ λβ-23-1

$$F = 0.753 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0231$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,753) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,747 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,393 + 0,747 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 2,140 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0231)} \Rightarrow$$

$$u = 1,325 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,325 = 0,020803 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 20,803 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 20,803 \text{ lit/sec} > 2,140 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

38) ΤΜΗΜΑ: λβ-23-1α ~ λβ-23-1

$$F = 0.417 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0731$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,417) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,414 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,414 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0731)} \Rightarrow$$

$$u = 2,357 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,357 = 0,037005 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,005 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,005 \text{ lit/sec} > 0,414 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

39) ΤΜΗΜΑ: λβ-23-1 ~ λβ-23

$$F = 0.325 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0113$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,325) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,322 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,357 + 2,140 + 0,322 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 4,819 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0113)} \Rightarrow$$

$$u = 0,927 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 0,927 = 0,014554 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 14,554 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 14,554 \text{ lit/sec} > 4,819 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

40) ΤΜΗΜΑ: λβ-23 ~ λβ-22

$$F = 0.659 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0114$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,659) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,654 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 4,819 + 44,968 + 0,654 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 50,441 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.25 \text{ m}$

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 1,112 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 1,112 = 0,027244 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 27,244 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 27,244 \text{ lit/sec} > 50,441 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή δεν επαρκεί

Για $d = 0.30 \text{ m}$

$$R = 0.075 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,075}) / (0,35 + \sqrt{0,075})] \times \sqrt{(0,075 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 1,284 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.30^2) / 8] \times 1,284 = 0,045325 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 45,325 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 45,325 \text{ lit/sec} > 50,441 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή δεν επαρκεί

Για $d = 0,35 \text{ m}$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 1,447 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 1,447 = 0,069601 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 69,601 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 69,601 \text{ lit/sec} > 50,441 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

41) ΤΜΗΜΑ: λβ-22-2α ~ λβ-22-2

$$F = 2.728 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0376$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,728) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,706 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,706 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0376)} \Rightarrow$$

$$u = 1,690 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,690 = 0,026533 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 26,533 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 26,533 \text{ lit/sec} > 2,706 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

42) ΤΜΗΜΑ: λβ-22-2-1 ~ λβ-22-2

$$F = 2.173 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0203$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,173) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,156 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,156 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0203)} \Rightarrow$$

$$u = 1,242 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,242 = 0,019499 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 19,499 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 19,499 \text{ lit/sec} > 2,156 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

43) ΤΜΗΜΑ: λβ-22-2 ~ λβ-22

$$F = 2.546 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0785$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,546) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,526 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,156 + 2,706 + 2,526 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 7,388 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0785)} \Rightarrow$$

$$u = 2.442 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2.442 = 0,038339 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38.339 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38.339 \text{ lit/sec} > 7,388 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

44) ΤΜΗΜΑ: λβ-22 ~ λβ-21

$$F = 1.049 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0147$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,049) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,041 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 7,388 + 50,441 + 1,041 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 58,870 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.35 \text{ m}$$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0147)} \Rightarrow$$

$$u = 1,643 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 1,643 = 0,079028 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 79,028 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 79,028 \text{ lit/sec} > 58,8710 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

45) ΤΜΗΜΑ: λβ-21β ~ λβ-21

$$F = 2.929 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0910$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,929) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,906 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,906 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0910)} \Rightarrow$$

$$u = 2,629 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,629 = 0,041275 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 41,275 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 41,275 \text{ lit/sec} > 2,906 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

46) ΤΜΗΜΑ: λβ-21 ~ λβ-19

$$F = 2.862 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0824$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,862) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,839 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,906 + 58,870 + 2,839 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 64,615 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.35 \text{ m}$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0824)} \Rightarrow$$

$$u = 3,889 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 3,889 = 0,187061 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 187,061 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 187,061 \text{ lit/sec} > 64,615 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

47) ΤΜΗΜΑ: λβ-19α ~ λβ-19

$$F = 2.032 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0836$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,032) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,016 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 2,016 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0836)} \Rightarrow$$

$$u = 2,520 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,520 = 0,039564 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 39,564 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 39,564 \text{ lit/sec} > 2,016 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

48) ΤΜΗΜΑ: λβ-19-3α ~ λβ-19-3

$$F = 1.355 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0212$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,355) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,344 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,344 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0212)} \Rightarrow$$

$$u = 1,269 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,269 = 0,019923 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 19,923 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 19,923 \text{ lit/sec} > 1,344 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

49) ΤΜΗΜΑ: λβ-19-3 ~ λβ-19-1

$$F = 3.011 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0801$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 3,011) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,987 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,344 + 2,987 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 4,331 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0801)} \Rightarrow$$

$$u = 2,467 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,467 = 0,038732 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,732 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,732 \text{ lit/sec} > 4,331 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

50) ΤΜΗΜΑ: λβ-19-1α ~ λβ-19-1

$$F = 0,994 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0172$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,994) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,986 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,986 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,20 \text{ m}$

$$R = 0,05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0172)} \Rightarrow$$

$$u = 1,143 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,143 = 0,017945 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,945 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,945 \text{ lit/sec} > 0,986 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

51) ΤΜΗΜΑ: λβ-19-1 ~ λβ-19

$$F = 1,938 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0164$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,938) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,923 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,986 + 4,331 + 1,923 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 7,240 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,20 \text{ m}$

$$R = 0,05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0164)} \Rightarrow$$

$$u = 1,116 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,116 = 0,017521 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,521 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,521 \text{ lit/sec} > 7,240 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

52) ΤΜΗΜΑ: λβ-19 ~ λβ-18

$$F = 1,114 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0371$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,114) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,105 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,016 + 1,923 + 64,615 + 1,105 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 69,659 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.35 \text{ m}$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0371)} \Rightarrow$$

$$u = 2,609 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 2,609 = 0,125493 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 125,493 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 125,493 \text{ lit/sec} > 69,659 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

53) ΤΜΗΜΑ: λβ-18α ~ λβ-18

$$F = 1.743 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0173$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,743) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,729 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,729 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0173)} \Rightarrow$$

$$u = 1,146 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,146 = 0,017992 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,992 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,992 \text{ lit/sec} > 1,729 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

54) ΤΜΗΜΑ: λβ-18 ~ λβ-17

$$F = 1.371 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0781$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,371) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,360 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,729 + 69,659 + 1,360 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 72,748 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.35 \text{ m}$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0781)} \Rightarrow$$

$$u = 3,786 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 3,786 = 0,182107 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 182,107 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 182,107 \text{ lit/sec} > 72,748 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

55) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-17 ~ λβ-17-16

$$F = 0.621 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0735$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,621) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,616 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,616 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0735)} \Rightarrow$$

$$u = 2,363 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,363 = 0,037099 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 37,099 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 37,099 \text{ lit/sec} > 0,616 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

56) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-16α ~ λβ-17-16

$$F = 2.292 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0341$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,292) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,274 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,274 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0341)} \Rightarrow$$

$$u = 1,609 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,609 = 0,025261 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 25,261 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 25,261 \text{ lit/sec} > 2,274 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

57) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-16 ~ λβ-17-14

$$F = 2.781 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0705$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,781) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,759 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,616 + 2,274 + 2,759 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 5,649 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0705)} \Rightarrow$$

$$u = 2.314 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2.314 = 0,036329 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36.329 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36.329 \text{ lit/sec} > 5,649 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

58) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-14α ~ λβ-17-14

$$F = 2.447 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0393$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,447) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,428 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,428 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0393)} \Rightarrow$$

$$u = 1,728 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,728 = 0,027129 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 27,129 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 27,129 \text{ lit/sec} > 2,428 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

59) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-14 ~ λβ-17-12

$$F = 2.192 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0619$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,192) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,175 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,428 + 5,649 + 2,175 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 10,252 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0619)} \Rightarrow$$

$$u = 2.169 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2.169 = 0,034053 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 34.053 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 34.053 \text{ lit/sec} > 10,252 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

60) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-12α ~ λβ-17-12

$$F = 1.286 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0145$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,286) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,276 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,276 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0145)} \Rightarrow$$

$$u = 1,049 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,049 = 0,016469 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 16,469 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 16,469 \text{ lit/sec} > 1,276 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

61) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-12 ~ λβ-17-11

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0767$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,276 + 10,252 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 11,528 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0767)} \Rightarrow$$

$$u = 2,414 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,414 = 0,037899 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 37,899 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 37,899 \text{ lit/sec} > 11,528 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

62) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-11α ~ λβ-17-11

$$F = 1.326 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0178$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,326) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,315 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,315 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0178)} \Rightarrow$$

$$u = 1,163 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,163 = 0,018259 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 18,259 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 18,259 \text{ lit/sec} > 1,315 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

63) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-11 ~ λβ-17-9

$$F = 4.697 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0710$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 4,697) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 4,659 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,315 + 11,528 + 4,659 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 17,502 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0710)} \Rightarrow$$

$$u = 2,323 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,323 = 0,036471 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,471 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,471 \text{ lit/sec} > 17,502 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

64) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-9 ~ λβ-17-6

$$F = 2.602 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0550$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,602) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,581 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 17,502 + 2,581 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 20,083 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0550)} \Rightarrow$$

$$u = 2,044 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,044 = 0,032091 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 32,091 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 32,091 \text{ lit/sec} > 20,083 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

65) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-6ε ~ λβ-17-6γ

$$F = 1.622 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0333$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,622) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,609 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,609 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$R = 0.05 \text{ m}$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0333)} \Rightarrow$$

$$u = 1,591 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,591 = 0,024978 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 24,978 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 24,978 \text{ lit/sec} > 1,609 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

66) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-6γ ~ λβ-17-6

$F = 6.377 \text{ στρ}$

$i = 0.0743$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 6,377) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 6,326 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,609 + 6,326 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 7,935 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$R = 0.05 \text{ m}$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0743)} \Rightarrow$$

$$u = 2,376 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,376 = 0,037303 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,303 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,303 \text{ lit/sec} > 7,935 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

67) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-6 ~ λβ-17-4

$F = 2.085 \text{ στρ}$

$i = 0.0650$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,085) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,068 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 7,935 + 20,083 + 2,068 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 30,086 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$R = 0.05 \text{ m}$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0650)} \Rightarrow$$

$$u = 2,222 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,222 = 0,034885 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 34,885 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 34,885 \text{ lit/sec} > 30,086 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

68) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-4β ~ λβ-17-4α

$$F = 2.125 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0281$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,125) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,108 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,108 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0281)} \Rightarrow$$

$$u = 1,461 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,461 = 0,022938 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 22,938 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 22,938 \text{ lit/sec} > 2,108 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

69) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-4α ~ λβ-17-4

$$F = 0.694 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0160$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,694) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,688 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,108 + 0,688 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,796 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0160)} \Rightarrow$$

$$u = 1,103 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,103 = 0,017317 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 17,317 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 17,317 \text{ lit/sec} > 2,796 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

70) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-4 ~ λβ-17-3

$$F = 1.322 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0502$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,322) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,311 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,796 + 30,086 + 1,311 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 34,193 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0502)} \Rightarrow$$

$$u = 1,953 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,953 = 0,030662 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 30,662 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 30,662 \text{ lit/sec} > 34,193 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή δεν επαρκεί

Για **d = 0.25 m**

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0502)} \Rightarrow$$

$$u = 2,334 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,25^2) / 8] \times 2,334 = 0,057183 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 57,183 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 57,183 \text{ lit/sec} > 34,193 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

71) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-3α ~ λβ-17-3

$$F = 2.082 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0726$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,082) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,065 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,065 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0726)} \Rightarrow$$

$$u = 2,349 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,349 = 0,036879 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,879 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,879 \text{ lit/sec} > 2,065 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

72) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-3 ~ λβ-17-2

$$F = 1.128 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0500$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,128) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,119 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,065 + 34,193 + 1,119 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 37,377 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.25 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0500)} \Rightarrow$$

$$u = 2,329 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,25^2) / 8] \times 2,329 = 0,057061 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 57,061 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 57,061 \text{ lit/sec} > 37,377 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

73) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-2-6 ~ λβ-17-2-5

$$F = 0.807 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0337$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,807) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,801 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,801 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0337)} \Rightarrow$$

$$u = 1,600 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,600 = 0,025120 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 25,120 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 25,120 \text{ lit/sec} > 0,801 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

74) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-2-5 ~ λβ-17-2-2

$$F = 6.131 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0730$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 6,131) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 6,082 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,801 + 6,082 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 6,883 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0730)} \Rightarrow$$

$$u = 2.355 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2.355 = 0,036974 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36.974 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36.974 \text{ lit/sec} > 6,883 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

75) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-2-2β ~ λβ-17-2-2

$$F = 2.774 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0320$$

$$Q_{ακα} = (50000 \times 2,774) / 50400 \Rightarrow Q_{ακα} = 2,752 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{συυ} = 2,752 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0320)} \Rightarrow$$

$$u = 1.559 \text{ m/sec}$$

$$Q_{παρ} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,559 = 0,024448 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{παρ} = 24.448 \text{ lit/sec}$$

$Q_{παρ} > Q_{συυ} \Rightarrow 24.448 \text{ lit/sec} > 2,752 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

76) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-2-2 ~ λβ-17-2

$$F = 2.253 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0780$$

$$Q_{ακα} = (50000 \times 2,253) / 50400 \Rightarrow Q_{ακα} = 2,235 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{συυ} = 2,752 + 6,883 + 2,235 \Rightarrow Q_{συυ} = 11,870 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0780)} \Rightarrow$$

$$u = 2,434 \text{ m/sec}$$

$$Q_{παρ} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,434 = 0,038214 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{παρ} = 38,214 \text{ lit/sec}$$

$Q_{παρ} > Q_{συυ} \Rightarrow 38,214 \text{ lit/sec} > 11,870 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

77) ΤΜΗΜΑ: λβ-17-2 ~ λβ-17

$$F = 2.468 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0640$$

$$Q_{ακα} = (50000 \times 2,468) / 50400 \Rightarrow Q_{ακα} = 2,448 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{συυ} = 11,870 + 37,377 + 2,448 \Rightarrow Q_{συυ} = 51,695 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.25 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0640)} \Rightarrow$$

$$u = 2,635 \text{ m/sec}$$

$$Q_{παρ} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 2,635 = 0,064558 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{παρ} = 64,558 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 64,558 \text{ lit/sec} > 51,695 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

78) ΤΜΗΜΑ: λβ-17α ~ λβ-17

$$F = 2.295 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0111$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,295) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,277 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,277 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0111)} \Rightarrow$$

$$u = 0,918 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 0,918 = 0,014413 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 14,413 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 14,413 \text{ lit/sec} > 2,277 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

79) ΤΜΗΜΑ: λβ-17 ~ λβ-15

$$F = 2.365 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0350$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,365) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,346 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,277 + 51,695 + 72,748 + 2,346 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 129,066 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.35 \text{ m}$$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0350)} \Rightarrow$$

$$u = 2,535 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 2,535 = 0,121933 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 121,933 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 121,933 \text{ lit/sec} > 129,066 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή δεν επαρκεί}$$

$$\text{Για } d = 0.40 \text{ m}$$

$$R = 0.10 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,10}) / (0,35 + \sqrt{0,10})] \times \sqrt{(0,10 \times 0,0350)} \Rightarrow$$

$$u = 2,808 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.40^2) / 8] \times 2,808 = 0,176342 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 176,342 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 176,342 \text{ lit/sec} > 129,066 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

80) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-16 ~ λβ-15-15

$$F = 0.676 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0755$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,676) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,671 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,671 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0755)} \Rightarrow$$

$$u = 2,395 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,395 = 0,037601 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 37,601 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 37,601 \text{ lit/sec} > 0,671 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

81) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-15α ~ λβ-15-15

$$F = 2.062 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0381$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,062) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,046 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,046 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0381)} \Rightarrow$$

$$u = 1,701 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,701 = 0,026701 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 26,701 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 26,701 \text{ lit/sec} > 2,046 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

82) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-15 ~ λβ-15-14

$$F = 1.051 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0642$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,051) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,043 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,046 + 0,671 + 1,043 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 3,760 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0642)} \Rightarrow$$

$$u = 2,208 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,208 = 0,034665 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 34,665 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 34,665 \text{ lit/sec} > 3,760 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

83) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-14α ~ λβ-15-14

$$F = 1.951 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0342$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,951) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,936 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,936 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0342)} \Rightarrow$$

$$u = 1,612 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,612 = 0,025308 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 25,308 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 25,308 \text{ lit/sec} > 1,936 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

84) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-14 ~ λβ-15-13

$$F = 0.693 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0789$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,693) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,688 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,936 + 1,043 + 0,688 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 3,667 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0789)} \Rightarrow$$

$$u = 2,449 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,449 = 0,038449 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,449 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,449 \text{ lit/sec} > 3,667 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

85) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-13α ~ λβ-15-13

$$F = 2.099 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0323$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,099) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,082 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,082 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0323)} \Rightarrow$$

$$u = 1,567 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,567 = 0,024602 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 24,602 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 24,602 \text{ lit/sec} > 2,082 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

86) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-13 ~ λβ-15-12

$$F = 1.459 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0717$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,459) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,447 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,082 + 3,667 + 1,447 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 7,196 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0717)} \Rightarrow$$

$$u = 2,334 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,334 = 0,036644 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 36,644 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 36,644 \text{ lit/sec} > 7,196 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

87) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-12α ~ λβ-15-12

$$F = 1.145 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0414$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,145) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,136 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,136 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0414)} \Rightarrow$$

$$u = 1,774 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,774 = 0,027852 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 27,852 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 27,852 \text{ lit/sec} > 1,136 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

88) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-12 ~ λβ-15-11

$$F = 0.117 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0711$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,117) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,116 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,136 + 7,196 + 0,116 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 8,448 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0711)} \Rightarrow$$

$$u = 2,324 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,324 = 0,036487 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,487 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,487 \text{ lit/sec} > 8,448 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

89) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-11 ~ λβ-15-10

$$F = 0.738 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0287$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,738) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,732 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 8,448 + 0,732 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 9,180 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0287)} \Rightarrow$$

$$u = 1,477 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,477 = 0,023189 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 23,189 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 23,189 \text{ lit/sec} > 9,180 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

90) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-5 ~ λβ-15-10-4

$$F = 1.196 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0759$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,196) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,186 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,186 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0759)} \Rightarrow$$

$$u = 2,402 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,402 = 0,037711 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,711 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,711 \text{ lit/sec} > 1,186 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

91) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-4α ~ λβ-15-10-4

$$F = 1.483 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0197$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,483) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,471 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,471 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0197)} \Rightarrow$$

$$u = 1,224 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,224 = 0,019217 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 19,217 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 19,217 \text{ lit/sec} > 1,471 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

92) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-4 ~ λβ-15-10-3

$$F = 1.018 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0800$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,018) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,010 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,471 + 1,186 + 1,010 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 3,667 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0800)} \Rightarrow$$

$$u = 2,466 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,466 = 0,038716 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,716 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,716 \text{ lit/sec} > 3,667 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

93) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-3α ~ λβ-15-10-3

$$F = 1.332 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0313$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,332) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,321 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,321 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0313)} \Rightarrow$$

$$u = 1,542 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,542 = 0,023927 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 23,927 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 23,927 \text{ lit/sec} > 1,321 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

94) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-3 ~ λβ-15-10-2

$$F = 0.809 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0695$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,809) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,802 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,321 + 3,667 + 0,802 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 5,790 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0695)} \Rightarrow$$

$$u = 2,298 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,298 = 0,036079 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 36,079 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 36,079 \text{ lit/sec} > \text{lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

95) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-2α ~ λβ-15-10-2

$$F = 1.345 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0321$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,345) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,334 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,334 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0321)} \Rightarrow$$

$$u = 1,562 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,562 = 0,024523 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 24,523 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 24,523 \text{ lit/sec} > 1,334 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

96) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10-2 ~ λβ-15-10

$$F = 1.374 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0726$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,374) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,363 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,334 + 5,790 + 1,363 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 8,487 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0726)} \Rightarrow$$

$$u = 2,349 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,349 = 0,03687 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,879 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,879 \text{ lit/sec} > 8,487 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

97) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-10 ~ λβ-15-8

$$F = 0.835 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0203$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,835) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,828 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 8,487 + 9,180 + 0,828 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 18,495 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0203)} \Rightarrow$$

$$u = 1,242 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,242 = 0,019499 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 19,499 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 19,499 \text{ lit/sec} > 18,495 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

98) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-11 ~ λβ-15-8-8

$$F = 1.601 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0640$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,601) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,588 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 1,588 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0640)} \Rightarrow$$

$$u = 2,205 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,205 = 0,034619 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 34,619 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} \Rightarrow 34,619 \text{ lit/sec} > 1,588 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

99) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-8α ~ λβ-15-8-8

$$F = 1.570 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0195$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,570) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,558 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 1,558 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0195)} \Rightarrow$$

$$u = 1,217 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,217 = 0,019107 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 19,107 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} \Rightarrow 19,107 \text{ lit/sec} > 1,558 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

100) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-8 ~ λβ-15-8-6

$$F = 1.171 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0700$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,171) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,162 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 1,558 + 1,588 + 1,162 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\nu} = 4,308 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0700)} \Rightarrow$$

$$u = 2,306 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,306 = 0,036204 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,204 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,204 \text{ lit/sec} > 4,308 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

101) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-6β ~ λβ-15-8-6

$$F = 3.264 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0178$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 3,261) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 3,235 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 3,235 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0178)} \Rightarrow$$

$$u = 1,163 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,163 = 0,018259 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 18,259 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 18,259 \text{ lit/sec} > 3,235 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

102) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-6 ~ λβ-15-8-5

$$F = 0.410 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0167$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,410) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,407 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 3,235 + 4,308 + 0,407 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 7,950 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0167)} \Rightarrow$$

$$u = 1,126 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,126 = 0,017678 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,678 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,678 \text{ lit/sec} > 7,950 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

103) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-5 ~ λβ-15-8-4

$$F = 0.183 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0745$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,183) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,182 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 7,950 + 0,182 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 8,132 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0745)} \Rightarrow$$

$$u = 2,379 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,379 = 0,037350 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,350 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,350 \text{ lit/sec} > 8,132 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

104) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-4 ~ λβ-15-8-3

$$F = 0.332 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0164$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,332) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,329 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 8,132 + 0,329 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 8,461 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0164)} \Rightarrow$$

$$u = 1,116 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,116 = 0,017521 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,521 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,521 \text{ lit/sec} > 8,461 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

105) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-3β ~ λβ-15-8-3

$$F = 2.754 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0140$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,754) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,732 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,732 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0140)} \Rightarrow$$

$$u = 1,031 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,031 = 0,016187 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 16,187 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 16,187 \text{ lit/sec} > 2,732 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

106) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-3 ~ λβ-15-8-2

$$F = 0.872 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0835$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,872) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,865 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,732 + 8,461 + 0,865 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 12,058 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0835)} \Rightarrow$$

$$u = 2,519 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,519 = 0,039548 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 39,548 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 39,548 \text{ lit/sec} > 12,058 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

107) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-2α ~ λβ-15-8-2

$$F = 2.247 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0134$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,247) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,229 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,229 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0134)} \Rightarrow$$

$$u = 1,009 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,009 = 0,015841 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 15,841 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 15,841 \text{ lit/sec} > 2,229 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

108) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-2 ~ λβ-15-8-1

$$F = 0.625 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0123$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,625) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,620 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,229 + 12,058 + 0,620 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 14,907 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0123)} \Rightarrow$$

$$u = 0,967 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 0,967 = 0,015182 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 15,182 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 15,182 \text{ lit/sec} > 14,907 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

109) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-1β ~ λβ-15-8-1α

$$F = 1.761 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0736$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,761) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,747 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,747 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0736)} \Rightarrow$$

$$u = 2,365 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,365 = 0,037131 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 37,131 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 37,131 \text{ lit/sec} > 1,747 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

110) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-1α ~ λβ-15-8-1

$$F = 0.075 \text{ στρ}$$

$$i = 0.1909$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,075) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,074 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,747 + 0,074 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 1,821 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,1909)} \Rightarrow$$

$$u = 3,808 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 3,808 = 0,059786 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 59,786 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 59,786 \text{ lit/sec} > 1,821 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

111) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8-1 ~ λβ-15-8

$$F = 0.487 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0389$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,487) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,843 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,821 + 14,907 + 0,483 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 17,211 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0389)} \Rightarrow$$

$$u = 1,719 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,719 = 0,026988 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 26,988 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 26,988 \text{ lit/sec} > 17,211 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

112) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-8 ~ λβ-15-7

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0900$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 17,211 + 18,495 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 35,706 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0900)} \Rightarrow$$

$$u = 2,615 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,615 = 0,041056 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 41,056 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 41,056 \text{ lit/sec} > 35,706 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

113) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-7α ~ λβ-15-7

$$F = 0.851 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0238$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,851) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,844 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 0,844 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0238)} \Rightarrow$$

$$u = 1,345 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,345 = 0,021112 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 21,112 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 21,112 \text{ lit/sec} > 0,844 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

114) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-7 ~ λβ-15-4

$$F = 6.052 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0820$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 6,052) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 6,004 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,844 + 35,706 + 6,004 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 42,554 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0820)} \Rightarrow$$

$$u = 2,496 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,496 = 0,039187 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 39,187 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 39,187 \text{ lit/sec} > 42,554 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή δεν επαρκεί}$$

Για $d = 0.25 \text{ m}$

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0820)} \Rightarrow$$

$$u = 2,983 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 2,983 = 0,073083 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 73,083 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 73,083 \text{ lit/sec} > 42,554 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

115) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-6 ~ λβ-15-4-4

$$F = 1.927 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0142$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,927) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,912 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,912 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0142)} \Rightarrow$$

$$u = 1,039 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,039 = 0,016312 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 16,312 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 16,312 \text{ lit/sec} > 1,912 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

116) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-4 ~ λβ-15-4-3

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0712$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,912 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0712)} \Rightarrow$$

$$u = 2,326 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,326 = 0,036518 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 36,518 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 36,518 \text{ lit/sec} > 1,912 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

117) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-3β ~ λβ-15-4-3

$$F = 1.466 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0150$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,466) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,454 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,454 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0150)} \Rightarrow$$

$$u = 1,068 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,068 = 0,016768 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 16,768 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 16,768 \text{ lit/sec} > 1,454 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

118) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-3 ~ λβ-15-4-1

$$F = 4.332 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0774$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 4,332) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 4,298 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,454 + 2,326 + 4,298 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 8,078 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0774)} \Rightarrow$$

$$u = 2.427 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2.427 = 0,038098 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38.098 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38.098 \text{ lit/sec} > 8,078 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

119) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-1α ~ λβ-15-4-1

$$F = 1.125 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0142$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,125) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,116 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,116 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0142)} \Rightarrow$$

$$u = 1,039 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,039 = 0,016312 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 16,312 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 16,312 \text{ lit/sec} > 1,116 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

120) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4-1 ~ λβ-15-4

$$F = 0.864 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0193$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,864) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,857 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,116 + 8,078 + 0,857 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 10,051 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0193)} \Rightarrow$$

$$u = 1,211 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,211 = 0,019013 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 19,013 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 19,013 \text{ lit/sec} > 10,051 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

121) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4α ~ λβ-15-4

$$F = 1.764 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0523$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,767) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,753 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,753 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0523)} \Rightarrow$$

$$u = 1,994 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,994 = 0,031306 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 31,306 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 31,306 \text{ lit/sec} > 1,753 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

122) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-4 ~ λβ-15-2

$$F = 2.950 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0800$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,950) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,927 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,753 + 10,051 + 42,554 + 2,927 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 57,285 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.25 m**

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0800)} \Rightarrow$$

$$u = 2,946 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 2,946 = 0,072177 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 72,177 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 72,177 \text{ lit/sec} > 57,285 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

123) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-6α ~ λβ-15-2-6

$$F = 1.218 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0286$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,218) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,208 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 1,208 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0286)} \Rightarrow$$

$$u = 1,474 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,474 = 0,023142 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 23,142 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 23,142 \text{ lit/sec} > 1,208 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

124) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-6 ~ λβ-15-2-5

$$F = 0.000 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0645$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,000) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,000 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,208 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0645)} \Rightarrow$$

$$u = 2,214 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,214 = 0,034759 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 34,759 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 34,759 \text{ lit/sec} > 1,208 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

125) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-5α ~ λβ-15-2-5

$$F = 0.387 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0261$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,387) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,384 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,384 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0261)} \Rightarrow$$

$$u = 1,408 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,408 = 0,022,101 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 22,101 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 22,101 \text{ lit/sec} > 0,384 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

126) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-5 ~ λβ-15-2-4

$$F = 1.486 \text{ στρ}$$

$$i = 0.1050$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,486) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,474 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 0,384 + 1,474 + 1,208 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 4,168 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,1050)} \Rightarrow$$

$$u = 2,825 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,825 = 0,044353 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 44,353 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 44,353 \text{ lit/sec} > 4,168 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

127) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-4γ ~ λβ-15-2-4β

$$F = 2.253 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0158$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,253) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,235 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,235 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0158)} \Rightarrow$$

$$u = 1,096 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,096 = 0,017207 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 17,207 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 17,207 \text{ lit/sec} > 2,235 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

128) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-4β ~ λβ-15-2-4α

$$F = 0.507 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0240$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,507) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,503 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,235 + 0,503 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 2,738 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0240)} \Rightarrow$$

$$u = 1,350 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,350 = 0,021195 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 21,195 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 21,195 \text{ lit/sec} > 2,738 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

129) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-4α ~ λβ-15-2-4

$$F = 1.135 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0192$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,135) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,126 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 2,738 + 1,126 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 3,864 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0192)} \Rightarrow$$

$$u = 1,208 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,208 = 0,018966 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 18,966 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 18,966 \text{ lit/sec} > 3,864 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

130) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-4 ~ λβ-15-2-3

$$F = 2.035 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0538$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 2,035) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 2,019 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 3,864 + 4,168 + 2,019 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 10,051 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0538)} \Rightarrow$$

$$u = 2,022 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 2,022 = 0,031745 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 31,745 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} \Rightarrow 31,745 \text{ lit/sec} > 10,051 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

131) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-3γ ~ λβ-15-2-3

$$F = 4.505 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0330$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 4,505) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 4,469 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon\upsilon} = 4,469 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0330)} \Rightarrow$$

$$u = 1,584 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 1,584 = 0,024869 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 24,869 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 24,869 \text{ lit/sec} > 4,469 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

132) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-3 ~ λβ-15-2-1

$$F = 3.110 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0773$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 3,110) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 3,085 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 4,469 + 10,051 + 3,085 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 26,924 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0773)} \Rightarrow$$

$$u = 2,424 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,424 = 0,038057 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 38,057 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 38,057 \text{ lit/sec} > 26,924 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

133) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-1δ ~ λβ-15-2-1β

$$F = 1.985 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0730$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 1,985) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,969 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,969 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0.20 \text{ m}$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0730)} \Rightarrow$$

$$u = 2,355 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,355 = 0,036974 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 36,974 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 36,974 \text{ lit/sec} > 1,969 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

134) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-1β ~ λβ-15-2-1

$$F = 1.134 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0260$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 1,134) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 1,125 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 1,969 + 1,125 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 3,094 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0260)} \Rightarrow$$

$$u = 1,406 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,406 = 0,022074 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 22,074 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 22,074 \text{ lit/sec} > 3,094 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

135) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2-1 ~ λβ-15-2

$$F = 0.844 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0114$$

$$Q_{\alpha\kappa\alpha} = (50000 \times 0,844) / 50400 \Rightarrow Q_{\alpha\kappa\alpha} = 0,837 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 3,094 + 26,924 + 0,837 \Rightarrow Q_{\sigma\upsilon\upsilon} = 30,855 \text{ lit/sec}$$

Για **d = 0.20 m**

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 0,931 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 0,931 = 0,014617 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 14,617 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 14,617 \text{ lit/sec} > 30,855 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή δεν επαρκεί}$$

Για **d = 0.25 m**

$$R = 0.0625 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0625}) / (0,35 + \sqrt{0,0625})] \times \sqrt{(0,0625 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 1,112 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = [(3,14 \times 0.25^2) / 8] \times 1,112 = 0,027244 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} = 27,244 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\pi\alpha\rho} > Q_{\sigma\upsilon\upsilon} \Rightarrow 27,244 \text{ lit/sec} > 30,855 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή δεν επαρκεί}$$

Για **d = 0.30 m**

$$R = 0.075 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,075}) / (0,35 + \sqrt{0,075})] \times \sqrt{(0,075 \times 0,0114)} \Rightarrow$$

$$u = 1,284 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,30^2) / 8] \times 1,284 = 0,045325 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 45,325 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 45,325 \text{ lit/sec} > 30,855 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

136) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2α ~ λβ-15-2

$$F = 2,035 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0551$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,035) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 2,019 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,019 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,20 \text{ m}$

$$R = 0,05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0551)} \Rightarrow$$

$$u = 2,046 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,20^2) / 8] \times 2,046 = 0,032122 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 32,122 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 32,122 \text{ lit/sec} > 2,019 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή είναι επαρκής

137) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-2 ~ λβ-15-1

$$F = 0,550 \text{ στρ}$$

$$i = 0,0408$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,550) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,546 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 2,019 + 30,855 + 57,285 + 0,546 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 90,705 \text{ lit/sec}$$

Για $d = 0,30 \text{ m}$

$$R = 0,075 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,075}) / (0,35 + \sqrt{0,075})] \times \sqrt{(0,075 \times 0,0408)} \Rightarrow$$

$$u = 2,428 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,30^2) / 8] \times 2,428 = 0,085708 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 85,708 \text{ lit/sec}$$

$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 85,708 \text{ lit/sec} > 90,705 \text{ lit/sec} \rightarrow$ Η διατομή δεν επαρκεί

Για $d = 0,35 \text{ m}$

$$R = 0,0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0408)} \Rightarrow$$

$$u = 2,737 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0,35^2) / 8] \times 2,737 = 0,131649 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 131,649 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 131,649 \text{ lit/sec} > 90,705 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

138) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-1α ~ λβ-15-1

$$F = 2.008 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0316$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 2,008) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 1,992 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,992 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.20 \text{ m}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,05}) / (0,35 + \sqrt{0,05})] \times \sqrt{(0,05 \times 0,0316)} \Rightarrow$$

$$u = 1,549 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.20^2) / 8] \times 1,549 = 0,024319 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 24,319 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 24,319 \text{ lit/sec} > 1,992 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

139) ΤΜΗΜΑ: λβ-15-1 ~ λβ-15

$$F = 0.470 \text{ στρ}$$

$$i = 0.0657$$

$$Q_{\text{ακα}} = (50000 \times 0,470) / 50400 \Rightarrow Q_{\text{ακα}} = 0,466 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{συν}} = 1,992 + 90,705 + 0,466 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 93,163 \text{ lit/sec}$$

$$\text{Για } d = 0.35 \text{ m}$$

$$R = 0.0875 \text{ m}$$

$$u = [(100 \times \sqrt{0,0875}) / (0,35 + \sqrt{0,0875})] \times \sqrt{(0,0875 \times 0,0657)} \Rightarrow$$

$$u = 3,473 \text{ m/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} = [(3,14 \times 0.35^2) / 8] \times 3,473 = 0,167051 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{παρ}} = 167,051 \text{ lit/sec}$$

$$Q_{\text{παρ}} > Q_{\text{συν}} \Rightarrow 167,051 \text{ lit/sec} > 93,163 \text{ lit/sec} \rightarrow \text{Η διατομή είναι επαρκής}$$

140) ΤΜΗΜΑ: Τελικός αποδέκτης

$$Q_{\text{συν}} = 93,163 + 176,342 \Rightarrow Q_{\text{συν}} = 269,505 \text{ lit/sec}$$

6. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΑΡΟΧΩΝ

α/α	ΤΜΗΜΑ	Παροχές ακαθάρτ $Q_{ακα}$	Συνολική παροχή $Q_{συν}$	Παροχες ευτικότητας $Q_{παρ}$	Διατομές αγωγών
1	λβ-34-1α εως λβ-34-1	0,861	0,861	15,292	0,20
2	λβ-34-1 εως λβ-34	0,250	1,111	22,985	0,20
3	λβ-34 εως λβ-32	3,302	4,413	35,686	0,20
4	λβ-32-4 εως λβ-32-3	0,624	0,624	17,882	0,20
5	λβ-32-3 εως λβ-32-1	2,613	3,237	37,225	0,20
6	λβ-32-1α εως λβ-32-1	1,363	1,363	17,364	0,20
7	λβ-32-1 εως λβ-32	0,768	5,368	22,435	0,20
8	λβ-32 εως λβ-31	1,426	11,207	35,561	0,20
9	λβ-31α εως λβ-31	1,834	1,834	17,474	0,20
10	λβ-31 εως λβ-30	1,578	14,619	34,948	0,20
11	λβ-30-2-5 εως λβ-30-2-4	0,756	0,756	30,206	0,20
12	λβ-30-2-4 εως λβ-30-2-2	2,021	2,777	36,973	0,20
13	λβ-30-2-2α εως λβ-30-2-2	1,181	1,181	17,444	0,20
14	λβ-30-2-2 εως λβ-30-2	2,701	6,659	37,131	0,20
15	λβ-30-2α εως λβ-30-2	0,457	0,457	24,900	0,20
16	λβ-30-2 εως λβ-30-1	0,326	7,442	20,614	0,20
17	λβ-30-1-4α εως λβ-30-1-4	0,610	0,610	16,768	0,20
18	λβ-30-1-4 εως λβ-30-1-3	1,151	1,761	38,292	0,20
19	λβ-30-1-3α εως λβ-30-1-3	1,011	1,011	18,918	0,20
20	λβ-30-1-3 εως λβ-30-1-2	0,843	3,615	38,025	0,20
21	λβ-30-1-2α εως λβ-30-1-2	0,926	0,926	19,499	0,20
22	λβ-30-1-2 εως λβ-30-1	2,223	6,764	36,251	0,20
23	λβ-30-1 εως λβ-30	0,681	14,887	20,017	0,20
24	λβ-30 εως λβ-29	0,000	29,506	32,091	0,20
25	λβ-29β εως λβ-29	1,591	1,591	18,966	0,20
26	λβ-29 εως λβ-27	2,512	33,609	35,451	0,20
27	λβ-27-6 εως λβ-27-5	1,320	1,320	36,204	0,20
28	λβ-27-5 εως λβ-27-3	1,518	2,838	38,465	0,20
29	λβ-27-3 εως λβ-27-2	0,000	2,838	37,884	0,20
30	λβ-27-2 εως λβ-27	3,976	6,814	35,466	0,20
31	λβ-27 εως λβ-26	0,485	40,908	58,285	0,25
32	λβ-26 εως λβ-24	1,996	42,904	64,607	0,25
33	λβ-24β εως λβ-24α	1,596	1,596	27,820	0,20
34	λβ-24α εως λβ-24	0,342	1,938	36,549	0,20
35	λβ-24 εως λβ-23	0,126	44,968	94,423	0,25
36	λβ-23-3 εως λβ-23-2	1,393	1,393	20,661	0,20

37	λβ-23-2 εως λβ-23-1	0,747	2,140	20,803	0,20
38	λβ-23-1α εως λβ-23-1	0,414	0,414	37,005	0,20
39	λβ-23-1 εως λβ-23	0,322	4,819	14,554	0,20
40	λβ-23 εως λβ-22	0,645	50,441	69,601	0,35
41	λβ-22-2α εως λβ-22-2	2,706	2,706	26,533	0,20
42	λβ-22-2-1 εως λβ-22-2	2,156	2,156	19,499	0,20
43	λβ-22-2 εως λβ-22	2,526	7,388	38,339	0,20
44	λβ-22 εως λβ-21	1,041	58,870	79,028	0,35
45	λβ-21β εως λβ-21	2,906	2,906	41,275	0,20
46	λβ-21 εως λβ-19	2,839	64,615	187,061	0,35
47	λβ-19α εως λβ-19	2,016	2,016	39,564	0,20
48	λβ-19-3α εως λβ-19-3	1,344	1,344	19,923	0,20
49	λβ-19-3 εως λβ-19-1	2,987	4,331	38,732	0,20
50	λβ-19-1α εως λβ-19-1	0,986	0,986	17,945	0,20
51	λβ-19-1 εως λβ-19	1,923	7,240	17,521	0,20
52	λβ-19 εως λβ-18	1,105	69,659	125,493	0,35
53	λβ-18α εως λβ-18	1,729	1,729	17,992	0,20
54	λβ-18 εως λβ-17	1,360	72,748	182,107	0,35
55	λβ-17-17 εως λβ-17-16	0,616	0,616	37,099	0,20
56	λβ-17-16α εως λβ-17-16	2,274	2,274	25,261	0,20
57	λβ-17-16 εως λβ-17-14	2,759	5,649	36,329	0,20
58	λβ-17-14α εως λβ-17-14	2,428	2,428	27,129	0,20
59	λβ-17-14 εως λβ-17-12	2,175	10,252	34,053	0,20
60	λβ-17-12α εως λβ-17-12	1,276	1,276	16,469	0,20
61	λβ-17-12 εως λβ-17-11	0,000	11,528	37,899	0,20
62	λβ-17-11α εως λβ-17-11	1,315	1,315	18,259	0,20
63	λβ-17-11 εως λβ-17-9	4,659	17,502	36,471	0,20
64	λβ-17-9 εως λβ-17-6	2,581	20,083	32,091	0,20
65	λβ-17-6ε εως λβ-17-6γ	1,609	1,609	24,978	0,20
66	λβ-17-6γ εως λβ-17-6	6,326	7,935	37,303	0,20
67	λβ-17-6 εως λβ-17-4	2,068	30,086	34,885	0,20
68	λβ-17-4β εως λβ-17-4α	2,108	2,108	22,938	0,20
69	λβ-17-4α εως λβ-17-4	0,688	2,796	17,317	0,20
70	λβ-17-4 εως λβ-17-3	1,311	34,193	57,183	0,25
71	λβ-17-3α εως λβ-17-3	2,065	2,065	36,879	0,20
72	λβ-17-3 εως λβ-17-2	1,119	37,377	57,061	0,25
73	λβ-17-2-6 εως λβ-17-2-5	0,801	0,801	25,120	0,20
74	λβ-17-2-5 εως λβ-17-2-2	6,082	6,883	36,974	0,20
75	λβ-17-2-2β εως λβ-17-2-2	2,752	2,752	24,448	0,20
76	λβ-17-2-2 εως λβ-17-2	2,235	11,870	38,214	0,20
77	λβ-17-2 εως λβ-17	2,448	51,695	65,558	0,25
78	λβ-17α εως λβ-17	2,277	2,277	14,413	0,20

79	λβ-17 εως λβ-15	2,346	129,066	176,342	0,40
80	λβ-15-16 εως λβ-15-15	0,671	0,671	37,601	0,20
81	λβ-15-15α εως λβ-15-15	2,046	2,046	26,701	0,20
82	λβ-15-15 εως λβ-15-14	1,043	3,760	34,665	0,20
83	λβ-15-14α εως λβ-15-14	1,936	1,936	25,308	0,20
84	λβ-15-14 εως λβ-15-13	0,688	3,667	38,449	0,20
85	λβ-15-13α εως λβ-15-13	2,082	2,082	24,602	0,20
86	λβ-15-13 εως λβ-15-12	1,447	7,196	36,644	0,20
87	λβ-15-12α εως λβ-15-12	1,136	1,136	27,852	0,20
88	λβ-15-12 εως λβ-15-11	0,116	8,448	36,487	0,20
89	λβ-15-11 εως λβ-15-10	0,732	9,180	23,189	0,20
90	λβ-15-10-5 εως λβ-15-10-4	1,186	1,186	37,711	0,20
91	λβ-15-10-4α εως λβ-15-10-4	1,471	1,471	19,217	0,20
92	λβ-15-10-4 εως λβ-15-10-3	1,010	3,667	38,716	0,20
93	λβ-15-10-3α εως λβ-15-10-3	1,321	1,321	23,927	0,20
94	λβ-15-10-3 εως λβ-15-10-2	0,802	5,790	36,079	0,20
95	λβ-15-10-2α εως λβ-15-10-2	1,334	1,334	24,523	0,20
96	λβ-15-10-2 εως λβ-15-10	1,363	8,487	36,879	0,20
97	λβ-15-10 εως λβ-15-8	0,828	18,495	19,499	0,20
98	λβ-15-8-11 εως λβ-15-8-8	1,588	1,588	34,619	0,20
99	λβ-15-8-8α εως λβ-15-8-8	1,558	1,558	19,107	0,20
100	λβ-15-8-8 εως λβ-15-8-6	1,162	4,308	36,204	0,20
101	λβ-15-8-6β εως λβ-15-8-6	3,235	3,235	18,259	0,20
102	λβ-15-8-6 εως λβ-15-8-5	0,407	7,950	17,678	0,20
103	λβ-15-8-5 εως λβ-15-8-4	0,182	8,132	37,350	0,20
104	λβ-15-8-4 εως λβ-15-8-3	0,329	8,461	17,521	0,20
105	λβ-15-8-3β εως λβ-15-8-3	2,732	2,732	16,187	0,20
106	λβ-15-8-3 εως λβ-15-8-2	0,865	12,058	39,548	0,20
107	λβ-15-8-2α εως λβ-15-8-2	2,229	2,229	15,841	0,20
108	λβ-15-8-2 εως λβ-15-8-1	0,620	14,907	15,182	0,20
109	λβ-15-8-1β εως λβ-15-18-1α	1,747	1,747	37,131	0,20
110	λβ-15-8-1α εως λβ-15-8-1	0,074	1,821	59,786	0,20
111	λβ-15-8-1 εως λβ-15-8	0,483	17,211	26,988	0,20
112	λβ-15-8 εως λβ-15-7	0,000	35,706	41,056	0,20
113	λβ-15-7α εως λβ-15-7	0,844	0,844	21,112	0,20
114	λβ-15-7 εως λβ-15-4	6,004	42,554	73,083	0,25
115	λβ-15-4-6 εως λβ-15-4-4	1,912	1,912	16,312	0,20
116	λβ- 15-4-4 εως λβ-15-4-3	0,000	1,912	36,518	0,20
117	λβ-15-4-3β εως λβ-15-4-3	1,454	1,454	16,768	0,20
118	λβ-15-4-3 εως λβ-15-4-1	4,298	8,078	38,098	0,20
119	λβ-15-4-1α εως λβ-15-4-1	1,116	1,116	16,312	0,20
120	λβ-15-4-1 εως λβ-15-4	0,857	10,051	19,013	0,20

121	λβ-15-4α εως λβ-15-4	1,753	1,753	31,306	0,20
122	λβ-15-4 εως λβ-15-2	2,927	57,285	72,177	0,25
123	λβ-15-2-6α εως λβ-15-2-6	1,208	1,208	23,142	0,20
124	λβ-15-2-6 εως λβ-15-2-5	0,000	1,208	34,759	0,20
125	λβ-15-2-5α εως λβ-15-2-5	0,384	0,384	22,101	0,20
126	λβ-15-2-5 εως λβ-15-2-4	1,474	4,168	44,353	0,20
127	λβ-15-2-4γ εως λβ-15-2-4β	2,235	2,235	17,207	0,20
128	λβ-15-2-4β εως λβ-15-2-4α	0,503	2,738	21,195	0,20
129	λβ-15-2-4α εως λβ-15-2-4	1,126	3,864	18,966	0,20
130	λβ-15-2-4 εως λβ-15-2-3	2,019	10,051	31,745	0,20
131	λβ-15-2-3γ εως λβ-15-2-3	4,469	4,469	24,869	0,20
132	λβ-15-2-3 εως λβ-15-2-1	3,085	26,924	38,057	0,20
133	λβ-15-2-1δ εως λβ-15-2-1β	1,969	1,969	36,974	0,20
134	λβ-15-2-1β εως λβ-15-2-1	1,125	3,094	22,074	0,20
135	λβ-15-2-1 εως λβ-15-2	0,837	30,855	45,325	0,30
136	λβ-15-2α εως λβ-15-2	2,019	2,019	32,122	0,20
137	λβ-15-2 εως λβ-15-1	0,546	90,705	131,649	0,35
138	λβ-15-1α εως λβ-15-1	1,992	1,992	24,319	0,20
139	λβ-15-1 εως λβ-15	0,466	93,163	167,051	0,35
140	Αποδέκτης	0,000	296,505	-	-

7. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί με βάση τους ακόλουθους γενικούς όρους.

1. Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια (οριζοντιογραφίες Ο1 και Ο2).

2. Όλα τα τμήματα του δικτύου, κύρια και δευτερεύοντα, θα κατασκευαστούν από πλαστικούς σωλήνες PVC.

3. Οι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 10 cm (σκυρόδεμα εξομάλυνσης εδάφους), το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του σκάμματος, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των σωλήνων στο σκάμμα, αυτό θα γεμίσει πρώτα με άμμο (επίχωση) σε ύψος 30 cm πάνω από τον αγωγό και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής.

4. Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγών κατεύθυνσης ή διακλάδωσης τους, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Η βάση του ορύγματος, στη θέση φρεατίου, θα διαστρώνεται με σκυρόδεμα πάχους 10 cm (εξομάλυνση). Στη συνέχεια θα κατασκευάζεται ο πυθμένας του φρεατίου πάνω στον οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα (κομμένο κατά μήκος δυο γενέτειρων διαμετρικά αντίθετων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής, προσαρμοζόμενου πάνω στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς.

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα και θα κατασκευαστούν από άοπλο σκυρόδεμα.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Τα χυτοσιδηρά καλύμματα θα είναι διαστάσεων 80 x 10 cm, καθαρού ανοίγματος 60 cm και βάρους 55 Kg.

5. Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι ανθεκτικοί απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχώματος.

Οι αγωγοί θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο (οριζοντιογραφίες Ο1 και Ο2). Για τον έλεγχο του πάχους των αγωγών καθορίζεται ότι το ελάχιστο βάρος κατά διάμετρο θα είναι:

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (m)	ΒΑΡΟΣ (Kg/m)
0,20	4,50
0,25	7,20
0,30	11,07
0,35	14,06
0,40	17,83

Οι συνδέσεις των αγωγών θα επιτυγχάνονται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο.

8. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

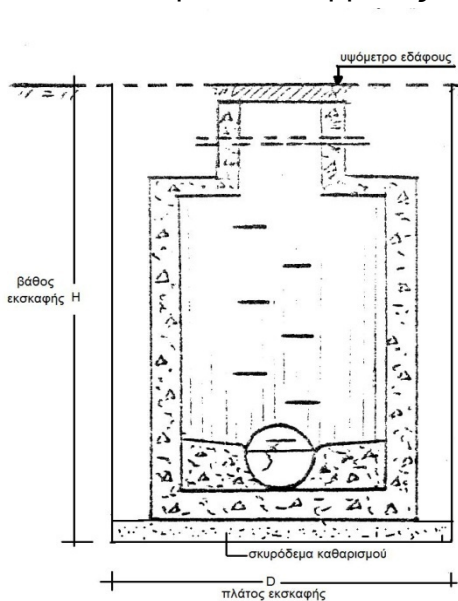
Η διάταξη του δικτύου της περιοχής μελέτης φαίνεται στην οριζοντιογραφία Ο3 (1:1000).

Η προμέτρηση των εργασιών θα γίνει για τα τμήματα λβ-15 έως λβ-15-7 και λβ-15 έως λβ-29.

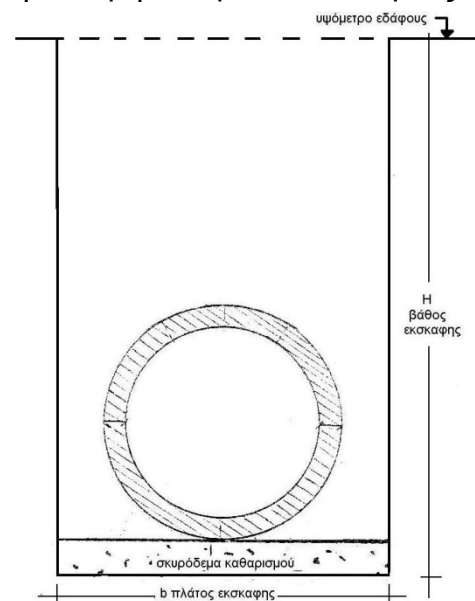
8.1 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Ο επιμετρούμενος όγκος σκάμματος οριοθετείται από τον πυθμένα, το πλάτος και την άνω επιφάνεια του σκάμματος:

- Πυθμένας σκάμματος: Τα υψόμετρα του πυθμένα προκύπτουν από την μελέτη των αγωγών κατά τα αντίστοιχα υψόμετρα της κατά μήκος τομής του έργου.
- Πλάτος σκάμματος: Για σωληνοτούς αγωγούς ακαθάρτων, το πλάτος προκύπτει από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού προσαυξημένη και από τις δύο πλευρές κατά 0,25 m, για κάθε πλευρά. Το ίδιο ισχύει και για τα φρεάτια.
- Άνω επιφάνεια σκάμματος: Ορίζεται η στάθμη του φυσικού εδάφους.



Εκσκαφή φρεατίων



Εκσκαφή αγωγών

ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ:

Όγκος εκσκαφής: $V_{\phi} = (\pi D^2 H) / 4$

Όπου :

D = πλάτος εκσκαφής φρεατίων: $D = 1,60 + 0,25 + 0,25 \Rightarrow D = 2,10 \text{ m.}$

H = βάθος εκσκαφής φρεατίων:

H = Βάθος φρεατίου + πάχος πυθμένα + σκυρόδεμα εξομάλυνσης εδάφους =>

H = Bφρ + 0,20 + 0,10 => H = Bφρ + 0,30 m.

ΦΡΕΑΤΙΟ	ΒΑΘΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (H)	ΠΛΑΤΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (D)	ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (V)
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7			
λβ-15	3,30	2,10	11,424
λβ-15-1	3,30	2,10	11,424
λβ-15-2	4,40	2,10	15,232
λβ-15-3	4,16	2,10	14,401
λβ-15-4	4,30	2,10	14,886
λβ-15-5	4,03	2,10	13,951
λβ-15-6	3,67	2,10	12,705
λβ-15-7	3,30	2,10	11,424
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29			
λβ-16	3,71	2,10	12,844
λβ-17	4,80	2,10	16,617
λβ-18	4,30	2,10	14,886
λβ-19	6,30	2,10	21,810
λβ-20	5,39	2,10	18,659
λβ-21	4,80	2,10	16,617
λβ-22	4,80	2,10	16,617
λβ-23	5,30	2,10	18,348
λβ-24	4,30	2,10	14,886
λβ-25	3,76	2,10	13,017
λβ-26	3,30	2,10	11,424
λβ-27	3,30	2,10	11,424
λβ-28	3,55	2,10	12,290
λβ-29	3,30	2,10	11,424
ΣΥΝΟΛΟ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ = 316,310 m³			

ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΑΓΩΓΩΝ:

Όγκος εκσκαφών: $V_{\alpha} = b \times E$

Όπου:

b = πλάτος εκσκαφής αγωγού = $d + 0.25 + 0.25 = d + 0.50$

d = διάμετρος αγωγού

E = επιφάνεια τομής κατά μήκος του αγωγού: $E = (H_1 + H_2) \times L/2$

Όπου:

$H_{1,2}$ = βάθος εκσκαφής αγωγών.

L = πραγματικό μήκος εκσκαφής: $L = l - [2 (1.60/2)]$,

Όπου:

l = αξονική απόσταση μεταξύ φρεατίων.

ΤΜΗΜΑ	(H ₁)	(H ₂)	(L)	(E)	(b)	(V)
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7						
λβ-15 εως λβ-15-1	3.10	3.10	43.40	134.54	0.85	114.359
λβ-15-1 εως λβ-15-2	3.10	4.20	44.40	162.06	0.85	137.751
λβ-15-2 εως λβ-15-3	4.20	3.96	38.40	156.67	0.75	117.503
λβ-15-3 εως λβ-15-4	3.96	4.10	38.40	154.75	0.75	116.063
λβ-15-4 εως λβ-15-5	4.10	3.83	44.40	176.05	0.75	132.038
λβ-15-5 εως λβ-15-6	3.83	3.47	44.10	160.97	0.75	120.728
λβ-15-6 εως λβ-15-7	3.47	3.10	44.10	144.87	0.75	108.653
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29						
λβ-15 εως λβ-16	3.10	3.51	35.40	116.99	0.90	105.291
λβ-16 εως λβ-17	3.51	4.60	35.40	143.55	0.90	129.195
λβ-17 εως λβ-18	4.60	4.10	41.40	180.09	0.85	153.076
λβ-18 εως λβ-19	4.10	6.10	35.90	183.09	0.85	155.627
λβ-19 εως λβ-20	6.10	5.19	54.90	309.92	0.85	263.432
λβ-20 εως λβ-21	5.19	4.60	35.90	175.73	0.85	149.371
λβ-21 εως λβ-22	4.60	4.60	38.40	176.64	0.85	150.144
λβ-22 εως λβ-23	4.60	5.10	22.90	111.07	0.85	94.410
λβ-23 εως λβ-24	5.10	4.10	17.90	82.34	0.75	61.755
λβ-24 εως λβ-25	4.10	3.56	32.90	126.01	0.75	94.508
λβ-25 εως λβ-26	3.56	3.10	40.40	134.53	0.75	100.8598
λβ-26 εως λβ-27	3.10	3.10	13.90	43.09	0.75	32.318
λβ-27 εως λβ-28	3.10	3.35	34.40	110.94	0.70	77.658
λβ-28 εως λβ-29	3.35	3.10	34.40	110.94	0.70	77.658
ΣΥΝΟΛΟ ΟΓΚΟΥ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΑΓΩΓΩΝ = 2492,436 m³						

Σύνολο εκσκαφων αγωγών και φρεατίων:

$$V = 316.310 + 2492.463 \Rightarrow$$

$$V = 2808.746 \text{ m}^3.$$

8.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Όγκος σκυροδέματος εξομάλυνσης φρεατίων:

$$V_{\phi} = [(\pi \times D^2 \times H) / 4] \times \text{αριθμό φρεατίων},$$

Όπου:

D = πλάτος εκσκαφής φρεατίων: D = 2,10 m.

H = πάχος σκυροδέματος εξομάλυνσης: H = 0,10 m.

$$V_{\phi} = [(\pi \times 2,10^2 \times 0,10) / 4] \times 22 \Rightarrow V_{\phi} = 7.616 \text{ m}^2.$$

- Όγκος σκυροδέματος εξομάλυνσης αγωγών:

$$V_{\alpha} = b \times H \times L,$$

Όπου:

b = πλάτος εκσκαφής αγωγών

H = πάχος σκυροδέματος εξομάλυνσης: H = 0,10 m.

L = πραγματικό μήκος αγωγών

$$\text{Για } d = 0,20 \text{ m: } V = 0,70 \times 0,10 \times 68,80 = 4,816 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,25 \text{ m: } V = 0,75 \times 0,10 \times 314,50 = 23,588 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,35 \text{ m: } V = 0,85 \times 0,10 \times 317,20 = 26,962 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,40 \text{ m: } V = 0,90 \times 0,10 \times 70,80 = 6,372 \text{ m}^3.$$

$$V_{\alpha} = 61,738 \text{ m}^3.$$

Σύνολο όγκου σκυροδέματος εξομάλυνσης:

$$V = V_{\phi} + V_{\alpha} = 7,616 + 61,738 \Rightarrow$$

$$\mathbf{V = 69,354 \text{ m}^3}.$$

8.3 ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Όγκος εγκιβωτισμού: $V_{\text{εγκιβωτισμου}} = V'_{\text{εγκιβωτισμου}} - V_{\text{αγωγων}}$

Όπου:

$$V'_{\text{εγκ}} = (L \times b \times u),$$

L = μήκος αγωγού.

b = πλάτος εγκιβωτισμού.

u = ύψος εγκιβωτισμού.

$$\text{Για } d = 0,20 \text{ m: } V'_{\text{εγκ}} = 68,80 \times 0,70 \times 0,50 = 24,080 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,25 \text{ m: } V'_{\text{εγκ}} = 314,50 \times 0,75 \times 0,55 = 129,731 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,35 \text{ m: } V'_{\text{εγκ}} = 317,20 \times 0,85 \times 0,65 = 175,253 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,40 \text{ m: } V'_{\text{εγκ}} = 70,80 \times 0,90 \times 0,7 = 44,604 \text{ m}^3.$$

$$V'_{\text{εγκ}} = 373,668 \text{ m}^3.$$

$$V_{\alpha\gamma} = (\pi \times d^2 \times L)/4,$$

d = διάμετρος αγωγού

$$\text{Για } d = 0,20 \text{ m: } V_{\alpha\gamma} = (68,80 \times \pi \times 0,20^2)/4 = 2,160 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,25 \text{ m: } V_{\alpha\gamma} = (314,50 \times \pi \times 0,25^2)/4 = 15,430 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,35 \text{ m: } V_{\alpha\gamma} = (317,20 \times \pi \times 0,35^2)/4 = 30,503 \text{ m}^3.$$

$$\text{Για } d = 0,40 \text{ m: } V_{\alpha\gamma} = (70,80 \times \pi \times 0,40^2)/4 = 8,892 \text{ m}^3.$$

$$V_{\alpha\gamma} = 56,986 \text{ m}^3.$$

Όγκος εγκιβωτισμού: $V_{\text{εγκιβωτισμου}} = 373,668 - 56,986 \Rightarrow$

$$\mathbf{V_{\text{εγκ}} = 316,682 \text{ m}^3}.$$

8.4 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΤΟΥ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ

Όγκος επανεπίχωσης αγωγών:

$$V_{\text{επ αγ}} = V_{\text{εκσκαφης αγ}} - V_{\text{σκυροδ εξομ αγ}} - V_{\text{εγκιβωτισμου}}$$

$$V_{\text{επ αγ}} = 22492,436 - 61,738 - 316,682 \Rightarrow$$

$$V_{\text{επ αγ}} = 2114,016 \text{ m}^3.$$

Όγκος επανεπίχωσης φρεατίων:

$$V_{\text{επ φρ}} = V_{\text{εκσκαφης φρ}} - V_{\text{σκυρ εξ φρ}} - V_{\text{φρεατιων}}$$

$$V_{\text{φρεατιων}} = V_{\text{λαιμου}} + V_{\text{κορμου}}$$

$$V_{\text{λαιμου}} = [(\pi \times D^2 \times H)/4] \times \text{αριθμό φρεατίων}$$

$$(D = 0,625 + 0,30 = 0,925 \text{ m})$$

$$(H = 0,20 + 0,60 = 0,80 \text{ m})$$

$$V_{\text{λαιμου}} = [(\pi \times 0,925^2 \times 0,80)/4] \times 22 \Rightarrow$$

$$V_{\text{λαιμου}} = 11,821 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{κορμου}} = (\pi \times D^2 \times H)/4$$

$$(D = 1,60 \text{ m})$$

$$(H = \text{ύψος κορμού φρεατίου})$$

ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΛΑΤΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ (D)	ΥΨΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ (H)	ΟΓΚΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ (V)
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7			
λβ-15	1,60	2,40	4,824
λβ-15-1	1,60	2,40	4,824
λβ-15-2	1,60	3,50	7,035
λβ-15-3	1,60	4,26	8,563
λβ-15-4	1,60	3,40	6,834
λβ-15-5	1,60	3,13	6,291
λβ-15-6	1,60	2,77	5,568
λβ-15-7	1,60	2,40	4,824
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29			
λβ-16	1,60	2,81	5,648
λβ-17	1,60	3,90	7,839
λβ-18	1,60	3,40	6,839
λβ-19	1,60	5,40	10,854
λβ-20	1,60	4,49	9,025
λβ-21	1,60	3,90	7,839
λβ-22	1,60	3,90	7,839
λβ-23	1,60	4,40	8,844
λβ-24	1,60	3,40	6,834
λβ-25	1,60	2,86	5,749

λβ-26	1,60	2,40	4,824
λβ-27	1,60	2,40	4,824
λβ-28	1,60	2,65	5,327
λβ-29	1,60	2,40	4,824
ΟΓΚΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΦΡΕΑΤΙΩΝ = 145,872 m³			

$$V_{\text{φρεατιών}} = V_{\text{λαιμού}} + V_{\text{κορμού}} = 11,821 + 145,872 \Rightarrow$$

$$V_{\text{φρεατιών}} = 157,693 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{επ φρ}} = V_{\text{εκσκαφής φρ}} - V_{\text{σκυρ εξ φρ}} - V_{\text{φρεατιών}} = 316,310 - 7,616 - 157,693 \Rightarrow$$

$$V_{\text{επ φρ}} = 151,001 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{επανεπιχώσης}} = 151,001 + 2114,016 \Rightarrow$$

$$V_{\text{επανεπιχώσης}} = 2265,017 \text{ m}^3.$$

8.5 ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

$$V = V_{\text{εκσκαφής}} - V_{\text{επανεπιχώσης}} = 2808,746 - 2265,017 = 543,729 \text{ m}^3.$$

8.6 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

$$V_{\text{φρεατιών}} = 157,693 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{εσ.λαιμού}} = [(\pi \times d^2 \times H)/4] \times \text{αριθμός φρεατίων} = [(\pi \times 0,625^2 \times 0,95)/4] \times 22 \Rightarrow$$

$$V_{\text{εσ.λαιμού}} = 6,409 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{εσ.κορμού}} = [(\pi \times d^2)/4] \times H = [(\pi \times 1,20^2)/4] \times H = 1,130 \times H$$

ΦΡΕΑΤΙΟ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΥΨΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (H)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΚΟΡΜΟΥ (V)
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7		
λβ-15	2,05	2,316
λβ-15-1	2,05	2,316
λβ-15-2	3,15	3,559
λβ-15-3	3,91	4,418
λβ-15-4	3,05	3,447
λβ-15-5	2,78	3,141
λβ-15-6	2,42	2,735
λβ-15-7	2,05	2,316
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29		
λβ-16	2,46	2,779
λβ-17	3,55	4,012
λβ-18	3,05	3,447
λβ-19	5,05	5,707
λβ-20	4,14	4,678

λβ-21	3,55	4,012
λβ-22	3,55	4,012
λβ-23	4,05	4,577
λβ-24	3,05	3,447
λβ-25	2,51	2,836
λβ-26	2,05	2,316
λβ-27	2,05	2,316
λβ-28	2,30	2,599
λβ-29	2,05	2,316
ΟΓΚΟΣ ΚΟΡΜΟΥ ΦΡΕΑΤΙΩΝ = 73,302 m³		

$$V_{\text{εσ.κορμου}} = 73,302 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{πυθμένα(αυλάκι)}} = \{[(\pi \times 1.20^2)/4 \times (d/2)] - [(\pi \times d^2 \times 1.20)/8]\} \times \text{αριθμό φρεατίων}$$

$$\Rightarrow$$

$$V_{\text{πυθμένα}} = [(0.565 \times d) - (0.471 \times d^2)] \times \text{αριθμό φρεατίων}$$

$$\text{Για } d = 0,20 \text{ m: } [(0,565 \times 0,20) - (0,471 \times 0,20^2)] \times 3 = 0,0942 \times 3 = 0,283$$

$$\text{Για } d = 0,25 \text{ m: } [(0,565 \times 0,25) - (0,471 \times 0,25^2)] \times 14 = 0,1118 \times 10 = 1,118$$

$$\text{Για } d = 0,35 \text{ m: } [(0,565 \times 0,35) - (0,471 \times 0,35^2)] \times 10 = 0,1401 \times 7 = 0,981$$

$$\text{Για } d = 0,40 \text{ m: } [(0,565 \times 0,40) - (0,471 \times 0,40^2)] \times 3 = 0,1506 \times 3 = 0,301$$

$$V_{\text{πυθμένα}} = 2,683 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{οπών}} = 2 \times [(\pi \times d^2 \times 0.20)/4] \times \text{αριθμό φρεατίων} \Rightarrow$$

$$V_{\text{οπών}} = 0,314 \times d^2 \times \text{αριθμό φρεατίων}$$

$$\text{Για } d = 0,20 \text{ m: } 0,314 \times 0,20^2 \times 5 = 0,0063$$

$$\text{Για } d = 0,25 \text{ m: } 0,314 \times 0,25^2 \times 19 = 0,373$$

$$\text{Για } d = 0,35 \text{ m: } 0,314 \times 0,35^2 \times 15 = 0,577$$

$$\text{Για } d = 0,40 \text{ m: } 0,314 \times 0,40^2 \times 5 = 0,251$$

$$V_{\text{οπών}} = 1,264 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{σκυροδεματος}} = V_{\text{φρεατιων}} - V_{\text{εσ.λαιμου}} - V_{\text{εσ.κορμου}} + V_{\text{πυθμένα}} - V_{\text{οπών}} \Rightarrow$$

$$V_{\text{σκυροδεματος}} = 157,693 - 6,409 - 73,302 + 2,683 - 1,264 \Rightarrow$$

$$V_{\text{σκυροδεματος}} = 81,929 \text{ m}^3.$$

8.7 ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

Εσωτερική επιφάνεια ξυλότυπων: $E_{\text{εξ}} = (\pi \times 1.20 \times H) \times \text{αριθμό φρεατίων}$

Εξωτερική επιφάνεια ξυλότυπων: $E_{\text{εξ}} = (\pi \times 1.60 \times H) \times \text{αριθμό φρεατίων}$

ΦΡΕΑΤΙΟ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΥΨΟΣ (H _{εσ})	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ (E _{εσ})	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΨΟΣ (H _{εξ})	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ (E _{εξ})
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7				
λβ-15	2,15	8,101	2,55	12,811
λβ-15-1	2,15	8,101	2,55	12,811
λβ-15-2	3,25	12,246	3,65	18,338
λβ-15-3	3,01	11,342	3,41	17,132
λβ-15-4	3,15	11,869	3,25	16,328
λβ-15-5	2,88	10,852	3,28	16,479
λβ-15-6	2,52	9,495	2,92	14,670
λβ-15-7	2,15	8,101	2,55	12,811
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29				
λβ-16	2,56	9,646	2,96	14,871
λβ-17	3,65	13,753	4,05	20,347
λβ-18	3,15	11,869	3,55	17,835
λβ-19	5,15	19,405	5,55	27,883
λβ-20	4,24	15,976	4,64	23,311
λβ-21	3,65	13,753	4,05	20,347
λβ-22	3,65	13,753	4,05	20,347
λβ-23	4,15	15,637	4,55	22,859
λβ-24	3,15	11,869	3,55	17,835
λβ-25	2,61	9,835	3,01	15,122
λβ-26	2,15	8,101	2,55	12,811
λβ-27	2,15	8,101	2,55	12,811
λβ-28	2,40	9,043	2,80	14,067
λβ-29	2,15	8,101	2,55	12,811
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ E_{εσ} = 248,436 m² ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ E_{εξ} = 334,637 m²				

Εσωτερική επιφάνεια λαιμού E_{λ_{εσ}} = π x 0.625 x 0.60 x 0.22 = 25.905 m²

Εξωτερική επιφάνεια λαιμού E_{λ_{εξ}} = π x 0.925 x 0.45 x 0.22 = 28,755 m²

Πλάκα καλύψεως φρεατίου: E = π x (1.20² – 0.625²) = 3.295 m²

Εμβαδό ξυλότυπου: E_Ξ = 248,436 + 334,637 + 25,905 + 28,755 + 3,295 =>

E_Ξ = 641,028 m².

8.8 ΒΑΡΟΣ ΚΑΙ ΜΗΚΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ:

d (m)	ΜΗΚΟΣ (m)	ΒΑΡΟΣ (Kg/m)	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (Kg/m)
0.20	68.80	4.50	309.60
0.25	314.50	7.20	2264.40
0.35	317.20	14.06	4459.83
0.40	70.80	17.83	1263.36

8.9 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Εξωτερικές διαστάσεις: 80 x 10 (cm)

Καθαρό άνοιγμα: 60 (cm)

Βάρος: 55 (Kg)

Ολικό βάρος: Βολ = Βάρος x αριθμό φρεατίων = 55 x 22 =>

Βολ = 1210 Kg

8.10 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ

Για καλύτερο πάτημα οι βαθμίδες διατάσσονται σε αποστάσεις των 25 cm.

ΦΡΕΑΤΙΟ	ΥΨΟΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ	ΒΑΘΜΙΔΕΣ
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7			
λβ-15	3,00	12,00	11
λβ-15-1	3,00	12,00	11
λβ-15-2	4,10	16,40	15
λβ-15-3	3,86	15,44	14
λβ-15-4	4,00	16,00	15
λβ-15-5	3,73	14,92	14
λβ-15-6	3,37	13,48	12
λβ-15-7	3,00	12,00	11
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29			
λβ-16	3,41	13,64	12
λβ-17	4,50	18,00	17
λβ-18	4,00	16,00	15
λβ-19	6,00	24,00	23
λβ-20	5,09	20,36	19
λβ-21	4,50	18,00	17
λβ-22	4,50	18,00	17
λβ-23	5,00	20,00	19
λβ-24	4,00	16,00	15
λβ-25	3,46	13,84	12
λβ-26	3,00	12,00	11
λβ-27	3,00	12,00	11
λβ-28	3,25	13,00	12
λβ-29	3,00	12,00	11
ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΙΔΩΝ: 315 ΒΑΘΜΙΔΕΣ			

Βάρος βαθμίδων: Β = 315 x 1,6 = **504 Kg**

8.11 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΗΣΗΣ

$$E = [(H_1 + H_2) \times L] / 2$$

ΤΜΗΜΑ	(H ₁)	(H ₂)	(L)	(E)
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-15-7				
λβ-15 εως λβ-15-1	3.10	3.10	43.40	134.54
λβ-15-1 εως λβ-15-2	3.10	4.20	44.40	162.06
λβ-15-2 εως λβ-15-3	4.20	3.96	38.40	156.67
λβ-15-3 εως λβ-15-4	3.96	4.10	38.40	154.75
λβ-15-4 εως λβ-15-5	4.10	3.83	44.40	176.05
λβ-15-5 εως λβ-15-6	3.83	3.47	44.10	160.97
λβ-15-6 εως λβ-15-7	3.47	3.10	44.10	144.87
ΜΗΚΟΤΟΜΗ λβ-15 ~ λβ-29				
λβ-15 εως λβ-16	3.10	3.51	35.40	116.99
λβ-16 εως λβ-17	3.51	4.60	35.40	143.55
λβ-17 εως λβ-18	4.60	4.10	41.40	180.09
λβ-18 εως λβ-19	4.10	6.10	35.90	183.09
λβ-19 εως λβ-20	6.10	5.19	54.90	309.92
λβ-20 εως λβ-21	5.19	4.60	35.90	175.73
λβ-21 εως λβ-22	4.60	4.60	38.40	176.64
λβ-22 εως λβ-23	4.60	5.10	22.90	111.07
λβ-23 εως λβ-24	5.10	4.10	17.90	82.34
λβ-24 εως λβ-25	4.10	3.56	32.90	126.01
λβ-25 εως λβ-26	3.56	3.10	40.40	134.53
λβ-26 εως λβ-27	3.10	3.10	13.90	43.09
λβ-27 εως λβ-28	3.10	3.35	34.40	110.94
λβ-28 εως λβ-29	3.35	3.10	34.40	110.94
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΗΣΗΣ = 3094,84 m²				

8.12 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΔΩΝ

Για d = 0,20 m: E = 0,70 x 68,80 = 48,160

Για d = 0,25 m: E = 0,75 x 314,50 = 235,875

Για d = 0,35 m: E = 0,85 x 317,20 = 269,620

Για d = 0,40 m: E = 0,90 x 70,80 = 63,720

E_{αποκατάστασης} = 617,375 m².

9. ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

9.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ

Δίνονται:

- Δυο πινακίδες της οριζοντιογραφίας της περιοχής, με απεικόνιση των υψομετρικών καμπυλών και ανάλυση του αποχετευτικού δικτύου ακαθάρτων, σε κλίμακα 1:500 (Ο1 και Ο2).
- Μια οριζοντιογραφία της περιοχής, με απεικόνιση του αποχετευτικού δικτύου ακαθάρτων, σε κλίμακα 1:1000 (Ο3).

9.2 ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ

Δίνονται:

Δυο μηκοτομές, σε κλίμακα μηκών 1:1000 και υψών 1:100, του αποχετευτικού δικτύου της μελέτης, στα τμήματα των αγωγών: λβ - 15 έως λβ- 29 και λβ-15 έως λβ-15-7.

9.3 ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Δίνονται:

- Κάτοψη και τομές των φρεατίων, σε κλίμακα 1:20.
- Ενδεικτική κατά πλάτος τομή οδού, σε κλίμακα 1:75.
- Διατομές των αγωγών, σε κλίμακα 1:20.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

 **ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΟΜΙΚΑ** ΕΠΕ

ΕΜΠΟΡΙΑ & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2006

ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ &
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ PVC & PE




Cert. Nr.: 0410020031862
EN ISO 9001

ΣΩΛΗΝΕΣ & ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΝΟΜΩΝ





ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΠΟΝΟΜΩΝ

ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ (ΕΛΟΤ), ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ (ΕΝ) & ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ¹

ΕΙΔΟΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm	ΣΕΙΡΑ 41	ΣΕΙΡΑ 51
		ΤΙΜΗ	
		ΕΥΡΩ/m*	ΕΥΡΩ/m*
	Φ110	5,05	
	Φ125	5,89	
	Φ160	9,32	7,82
	Φ200	14,6	11,91
	Φ250	22,76	18,36
	Φ315	36,84	30,06
	Φ355	46,85	37,98
	Φ400	59,36	48,3
	Φ500	96,24	77,4
	Φ630	152,82	123,64

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΝΟΜΩΝ

ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ (ΕΛΟΤ), ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ (ΕΝ) & ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ¹


ΕΙΔΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	ΓΩΝΙΑ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm) ΕΥΡΩ/ΤΕΜ									
		Φ110	Φ125	Φ160	Φ200	Φ250	Φ315	Φ355	Φ400	Φ500	Φ630
	15	2,62	3,94	5,98	12,43	52,36	79,10	147,57	161,15	315,92	632,01
	30	2,62	3,98	6,02	12,43	52,78	83,53	177,29	225,45	415,76	737,59
	45	2,62	4,07	6,02	12,87	52,78	87,96	202,96	266,20	470,36	928,80
	67 30'	2,95	4,79	7,39	15,35	117,59	169,76	253,00	266,31	-	-
	87 30'	2,99	4,83	7,39	15,35	62,78	103,91	264,00	290,02	726,00	1211,10
ΔΙΠΛΗ ΜΟΥΦΑ		3,70	5,24	5,97	8,23	25,37	38,43	70,40	83,51	-	-
ΠΩΜΑ ΤΕΡΜΑΤΟΣ ΑΡΣΕΝΙΚΟΥ		1,93	2,56	3,99	6,71	14,54	19,68	36,30	54,67	76,45	131,81
ΠΩΜΑ ΤΕΡΜΑΤΟΣ ΘΗΛΥΚΟΥ		6,00	8,25	10,84	13,75	21,48	34,98	59,07	67,56	105,38	141,22

*Οι παραπάνω τιμές επιβαρύνονται με ΦΠΑ 19%

** Τα εξαρτήματα παράγονται από σκληρό PVC 100

*** Οι σωλήνες παράγονται από σκληρό PVC 100

ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ & ΦΡΕΑΤΙΑ

ΕΙΔΟΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΚΑΠΑΚΙ	ΚΑΠΑΚΙ	ΚΑΠΑΚΙ
	ΚΟΥΤΙ	ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ	ΚΛΕΙΣΤΟ	ΣΧΑΡΑΣ	ΜΕ ΤΕΛΑΡΟ
					
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ cm	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *
20X20	6,50	6,50	3,90	3,90	6,40
30X30	12,50	12,50	6,70	6,70	11,20
40X40	20,10	20,10	14,50	14,50	19,90
55X55	58,50	58,50	48,50	48,50	61,00

ΕΙΔΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΕΙΔΟΣ			
ΜΗΧΑΝΟΣΙΦΩΝΑΣ	ΣΙΦΩΝΙ "ΠΙΠΑ"	ΣΙΦΩΝΙ ΜΠΑΛΚΟΝΙΟΥ	ΣΙΦΩΝΙ ΤΑΡΑΤΣΑΣ	ΣΙΦΩΝΙ ΧΙΒΑΣ			
							
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ cm	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ cm	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ cm	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ/ΤΕΜ *
Φ100	11,70	Φ75	4,90	2,20	10X10	10,10	10,65
Φ125	18,90	Φ100	5,95				
Φ140	18,90	Φ125	8,60				
Φ160	23,45						

ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ PVC			
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (min-max)	ΤΕΜΑΧΙΑ/ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ/ ΚΙΒΩΤΙΟ	ΕΥΡΩ
Φ50 (48-54 mm)	2	50	0,44
Φ63 (62-69 mm)	2	100	0,47
Φ75 (73-80 mm)	2	100	0,53
Φ100 (97-104 mm)	2	50	0,57
Φ125 (124-134 mm)	2	50	0,67
6X10 ΑΠΛΟ	1	200	0,23
6X10 ΜΕ ΣΤΡΙΦΩΝΙ	1	50	0,65

ΚΟΛΛΑ PVC	250 gr : 5,10	500 gr : 8,75
-----------	---------------	---------------

*Οι παραπάνω τιμές επιβαρύνονται με ΦΠΑ 19%

** Τα εξαρτήματα παράγονται από σκληρό PVC 100

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ



ΙΩΑΝΝΗΣ Α. ΣΙΑΓΚΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
ΕΜΠΟΡΙΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ - ΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΙΑΓΚΡΗΣ
Μηχανολόγος Μηχ/κός
Υπεύθυνος Πωλήσεων

ΝΕΟΤΗΤΑΣ 29
Τ.Κ. 122 41 ΑΙΓΑΛΕΩ
ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ: 210 3460 595
210 3462 313
FAX: 210 3465 188

www.ias.net.gr • e-mail: isia@tee.gr

- ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ
- ΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

- 1) Τα βάρη και οι διαστάσεις υπόκεινται στις συνήθεις βιομηχανικές ανοχές.
- 2) Διατηρούμε το δικαίωμα οποιασδήποτε διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών των προϊόντων χωρίς καμία προειδοποίηση, με σκοπό τη βελτίωσή τους



ΦΟΡΤΙΟ ΔΟΚΙΜΗΣ : 400KN

ΟΜΑΔΑ D 400

ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ ΜΕ ΜΕΝΤΕΣΕ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Κάλυμμα και πλαίσιο φρεατίων σχεδιασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN124: ομάδα D400 (φορτίο δοκιμής: 400KN – 40 τόνοι) και κατασκευασμένο από ελατό (με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή) χυτοσίδηρο σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1083, grade 500-7.

Περιγραφή:

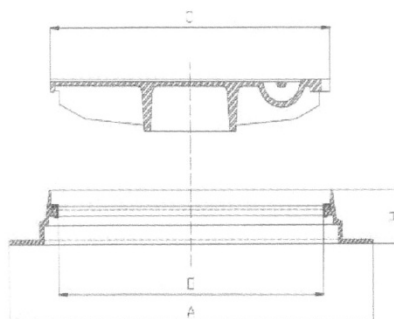
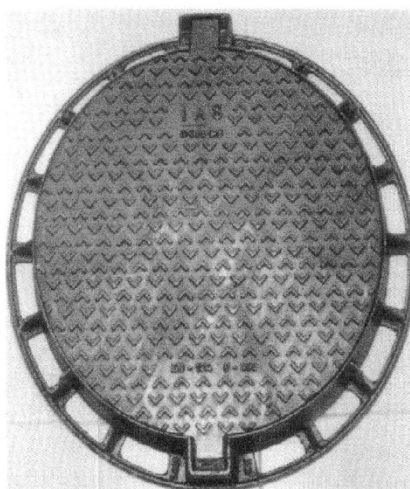
Στρογγυλό κάλυμμα και πλαίσιο, με ελεύθερο άνοιγμα 600mm επιτρέποντας την ελεύθερη διέοδο ανθρώπων, και με προσαρμοσμένο δακτύλιο από πολυαιθυλένιο στο πλαίσιο εξασφαλίζοντας σταθερή και αθόρυβη εγκατάσταση.

Χρησιμοποιείται σε φρεάτια επίσκεψης Φ600mm.

Διασφάλιση Ποιότητας:

Φέρει σήμα διεθνούς φορέα πιστοποίησης που υποδεικνύει ότι το προϊόν κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN124 και υπό σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO9000.

Πιστοποιητικό ελέγχου αντοχής από την EBETAM σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN124.



ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (mm)				ΒΑΡΟΣ KG
	Φ A	Φ D	Φ C	H	
D 600CC	800	600	640	100	55



ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων σχεδιασμένα σύμφωνα με το πρότυπο EN124: ομάδα D400 (φορτίο δοκιμής: 400 kN-40 τόνοι) και κατασκευασμένα από ελατό (με γραφίτη σε σφαιροειδή μορφή) χυτοσίδηρο σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1083, grade 500-7.

Περιγραφή:

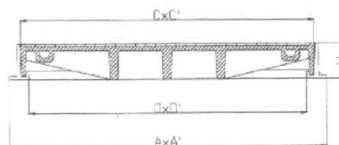
Ορθογώνια και τετράγωνα καλύμματα φρεατίων με πλαίσια με μονή βάση εδράσεως και κατάλληλο βάθος εισαγωγής εξασφαλίζοντας σταθερή και αθόρυβη εγκατάσταση.

Σχεδιαστικά χαρακτηριστικά:

Το συνολικό ύψος ανεξαιρέτως μεγέθους είναι 100mm, όπως αυτό ορίζεται από το πρότυπο EN124 για την κατηγορία D400.

Διασφάλιση ποιότητας:

♥ Φέρουν σήμα διεθνούς φορέα πιστοποίησης (BSI kite mark product) από το British Standard Institution που υποδεικνύει ότι τα προϊόντα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN124 και υπό σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.



ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (mm)				ΒΑΡΟΣ (KG)
	AxA'	OxO'	CxC'	H	
D 4040 SS	400x400	300x300	340x340	100	24
D 5050 SS	500x500	400x400	440x440	100	38
D 5060 SS	500x600	400x500	440x540	100	45
D 6060 SS	600x600	500x500	540x540	100	55
D 7070 SS	700x700	600x600	640x640	100	77
D 6080 SS	600x800	500x700	540x740	100	81
D 8080 SS	800x800	700x700	740x740	100	92
D 9090 SS	900x900	800x800	840x840	100	135
D100100SS	1000x1000	900x900	940x940	100	175
D110110SS	1100x1100	1000x1000	1040x1040	100	202
D120120SS	1200x1200	1100x1100	1140x1140	100	260

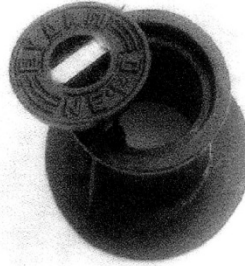
ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Φρεάτια βανών τύπου Ε.ΥΔ.Α.Π.

Φρεάτια βανών σχεδιασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές Ε.ΥΔ.Α.Π. και κατασκευασμένα από φαιό (με γραφίτη σε λέπια) χυτοσίδηρο, grade GG25.

Καθαρό εσωτερικό άνοιγμα Φ163mm, για σωλήνα PVC160.

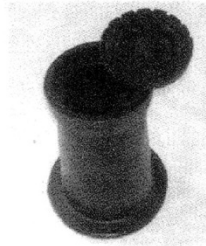
Το έλασμα στη λαβή του καλύμματος καθώς και ο κοχλίας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.



Φρεάτια βανών σχεδιασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές Ε.ΥΔ.Α.Π. και κατασκευασμένα από φαιό (με γραφίτη σε λέπια) χυτοσίδηρο, grade GG25.

Καθαρό εσωτερικό άνοιγμα Φ110mm στο κάτω μέρος και Φ90mm στο πάνω μέρος.

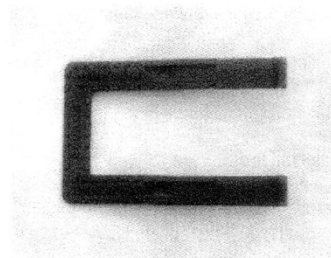
Το έλασμα στη λαβή του καλύμματος καθώς και ο κοχλίας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.



Βαθμίδες (σκαλοπάτια) χυτοσιδήρου.

Βαθμίδες από ελατό χυτοσίδηρο βαμμένες.

Οι βαθμίδες είναι από ελατό χυτοσίδηρο, πλάτους 220mm, και βάρους 1,6 kg.





ΙΩΑΝΝΗΣ Α. ΣΙΑΓΚΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.

ΕΜΠΟΡΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ
ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ - ΣΧΑΡΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Νεόλητας 29, 12241 - Αιγάλεω
ΤΗΛ: 210 3460595 - 210 3462313, ΦΑΞ: 210 3465188
email: isiag@tee.gr, website: www.ias.net.gr



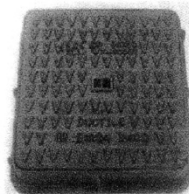
ΤΙΜΟΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

Οκτ-06

ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

ΟΜΑΔΑ D400
ΑΝΤΟΧΗ: > 40 τόνους

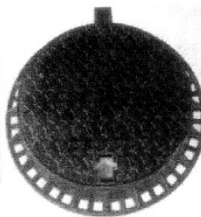
ΚΩΔ.	ΕΞ. ΔΙΑΣΤ. (cm)	ΚΑΘ. ΑΝΟΙΓ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ
D 4040 SS	40X40X10	30X30	24	42,00
D 5050 SS	50X50X10	40X40	38	67,00
D 5060 SS	50X60X10	40X50	45	79,00
D 6060 SS	60X60X10	50X50	55	97,00
D 7070 SS	70X70X10	60X60	77	135,00
D 6080 SS	60X80X10	50X70	81	142,00
D 8080 SS	80X80X10	70X70	92	162,00
D 9090 SS	90X90X10	80X80	135	238,00
D100100SS	100X100X10	90X90	175	308,00
D110110SS	110X110X10	100X100	202	355,00
D120120SS	120X120X10	110X110	260	458,00



ΟΜΑΔΑ D400
ΑΝΤΟΧΗ: > 40 τόνους

ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΚΑΛΥΜΜΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ

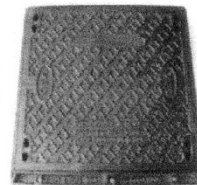
ΚΩΔ.	ΕΞ. ΔΙΑΣΤ. (cm)	ΚΑΘ. ΑΝΟΙΓ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ
D 600 CC	Φ 80 X 10	Φ 60	55	98,00
D 800 CC	Φ 100 X 10	Φ 80	95	210,00



ΟΜΑΔΑ D400
ΑΝΤΟΧΗ: > 40 τόνους

ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΣ ΤΗΛΩΝΙΩΝ (ΟΤΕ)

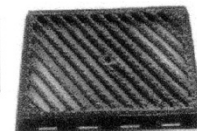
ΚΩΔ.	ΕΞ. ΔΙΑΣΤ. (cm)	ΚΑΘ. ΑΝΟΙΓ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ
D 7997 SS	79X97	60X80	145	290,00
D 97150 DC	97X150	80X130	245	490,00



ΟΜΑΔΑ D400
ΑΝΤΟΧΗ: > 40 τόνους

ΣΧΑΡΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ (ΕΥΔΑΠ)

ΚΩΔ.	ΕΞ. ΔΙΑΣΤ. (cm)	ΚΑΘ. ΑΝΟΙΓ (cm)	ΒΑΡΟΣ (kg)	ΤΙΜΗ ΕΥΡΩ
D 6096 SGG	60X96X10	48X84	95	178,00



-Στις άνω τιμές δεν περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ και ισχύουν για παράδοση των εμπορευμάτων στην έδρα της εταιρίας
-Ο παρών τιμοκατάλογος καταργεί κάθε προηγούμενο
-Διατηρούμε το δικαίωμα αλλαγής των τιμών άνευ ειδοποίησης

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Martz Υδραυλική των οικισμών.
- Πάν. Κόλλιας Αποχετεύσεις, εγκαταστάσεις καθαρισμού λυμάτων – αποβλήτων.
- Νικ. Αραποστάθης Έργα αστικής υδραυλικής, μέρος δεύτερο: αποχετεύσεις.
- A. Lencastre Εγχειρίδιο γενικής υδραυλικής.
- Περ. Κορωνάκης Μηχανική των ρευστών.
- Δημ. Κουτσογιάννης Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης.
- www.eydap.gr