

M.177

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

Π Ρ Ο Μ Ε Λ Ε Τ Η

ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Γ. ΚΟΥΚΟΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΑΙ

ΙΟΥΛΙΟΣ 1981

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

Π Ρ Ο Μ Ε Λ Ε Τ Η

ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
Γ. ΚΟΥΚΟΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΑΙ

ΙΟΥΛΙΟΣ 1981

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ
ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	Σελ.
1. ΓΕΝΙΚΑ	1
1.1. Είσαγωγή	1
1.2. Άντικείμενο τής μελέτης - Περίμετρος	2
2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
2.1. Τοπογραφικά διαγράμματα	4
2.2. Πολεοδομικά - Ρυμοτομικά στοιχεία	5
2.3. Δημογραφικά στοιχεία	5
2.4. Προγενέστερες σχετικές μελέτες	5
3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	6
3.1. Γεωγραφική και Διοικητική θέση τής πόλεως	6
3.2. Μορφολογία	6
3.3. Ύψος	6
3.4. Πληθυσμός - Οικονομική ζωή	7
3.5. Πολεοδομικές συνθήκες	7
3.6. Ύδρευση τής κωμοπόλεως	8
3.7. Μελλοντικός πληθυσμός και πυκνότητα οικήσεως	8
4. ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ	10
4.1. Γενικά	10
4.2. Συλλεκτῆρες	10
4.3. Περιμετρικά ἔργα ἀντιπλημμυρικής προστασίας	12
4.4. Σύστημα λιθοκτίστων ὑπονόμων	13
4.5. Σύστημα ὑπονόμων ἀπὸ σκυρόδεμα	13
4.6. Συμπεράσματα	13
5. ΕΚΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ	14

6.	ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΒΡΙΩΝ	15
6.1.	Ύποδομές όμβριων - Λεκάνες απορροής	15
6.2.	Τεχνική περιγραφή των έργων	15
6.3.	Ύψιστη διατομή - Ύψιστο καί βάθος άγωγών	16
6.4.	Τεχνικά έργα	17
6.5.	Ύδρολογικά στοιχεία	18
6.6.	Παροχές όμβριων	20
6.7.	Παραδοχές καί τρόπος ύπολογισμού των άγωγών	20
7.	ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	23
7.1.	Γενική περιγραφή	23
7.2.	Ύψιστη διατομή καί βάθος άγωγών	24
7.3.	Τυπικά τεχνικά έργα	25
7.4.	Ύψιστο άγωγών	26
7.5.	Παροχές ύπολογισμού	26
7.6.	Παραδοχές ύπολογισμού	37
7.7.	Περιγραφή άντλιοστασίου	39
8.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ	42
9.	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	45
9.1.	Συνοπτικός Προύπολογισμός	45
9.2.	Ύψιστη οικονομική επιβάρυνση	46
10.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΣΧΕΔΙΑ	47
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	49

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Είσαγωγή

Ἡ Νεάπολη εἶναι κωμόπολη τῆς ἐπαρχίας Μιραμπέλλου τοῦ νομοῦ Λασιθίου. Εἶναι ἓνα ἀπό τὰ τέσσερα ἀστικά κέντρα τοῦ νομοῦ ("Ἅγιος Νικόλαος-Ἱεράπετρα-Σητεία-Νεάπολη). Σύμφωνα μέ τήν ἀπογραφή τοῦ 1971 ἔχει πληθυσμό 3.070 κατοίκους.

Μέχρι τό 1904 ἡ Νεάπολη ἦταν πρωτεύουσα τοῦ νομοῦ Λασιθίου. Μετά τό ἔτος αὐτό πρωτεύουσα εἶναι ὁ "Ἅγιος Νικόλαος, ἐνῶ ἡ Νεάπολη διατηρεῖ τίς δικαστικές ἀρχές τοῦ νομοῦ.

Ἡ πόλη λόγω τῆς μορφολογίας της, (βρίσκεται σέ κοιλάδα) ἀλλά καί λόγω τῶν ἀποτόμων καί ἰσχυρῶν βροχοπτώσεων πού πλήττουν τήν περιοχή, ὑποφέρει ἀπό τὰ ὄμβρια ὕδατα. Ἡ ἀντιμετώπιση τοῦ προβλήματος αὐτοῦ ἀπασχόλησε τούς κατοίκους ἀπό πολύ παλιά. Ἦδη ἀπό τήν ἐποχή τῆς Τουρκοκρατίας ἄρχισε ἡ κατασκευή κλειστῶν διατομῶν στίς κοίτες τῶν μικροχειμάρρων πού διέσχιζαν τήν πόλη. Οἱ ἐργασίες συνεχίζονται κατὰ περιόδους μέχρι καί σήμερα πρὸς τήν κατεύθυνση αὐτή, ἀλλά καί πρὸς τήν κατεύθυνση τῆς κατασκευῆς περιφερειακῶν ἀντιπλημμυρικῶν ἔργων. Τό πρόβλημα ὅμως τῶν ὀμβρίων δέν ἔχει λυθεῖ μέχρι σήμερα ὀριστικά, γιατί δέν ὑπῆρξε συνολική καί ὀρθολογική ἀντιμετώπισή του.

Ἀπό τήν Τουρκοκρατία ἐπίσης ξεκινάει ἡ ἀντιμετώπιση τοῦ προβλήματος ἀποχέτευσης τῶν ἀκαθάρτων ὑδάτων, σέ συνδυασμό καί μέ τήν ἀποχέτευση τῶν ὀμβρίων. Στό μεγαλύτερο τμήμα τῆς παλιᾶς πόλεως κατασκευάστηκαν λιθόκτιστοι ἀγωγοί ἀκαθάρτων (λαγούμια) σέ μικρό βάθος (ἀπό 30 ἐκατ.) πού λειτουργοῦν μέχρι καί σήμερα. Ἀργότερα κατασκευάστηκαν τμηματικά ὀχετοί ἀπό σκυρόδεμα γιά τήν ἀποχέτευση τῶν ἀκαθάρτων ἄλλων περιοχῶν. Σάν ἀποδέκτες σέ ὅλα τὰ παραπάνω ἔργα ἀποχετεύσεως χρησιμοποιοῦνται οἱ καλυμμένοι μικροχείμαρροι. Μέ αὐτό τόν τρόπο δημιουργήθηκε ἓνα πολύπλοκο παντοροϊκό δίκτυο ἐκτεταμένο στό μεγαλύτερο τμήμα τῆς πόλεως. Μέ τό σύστημα αὐτό τὰ ὕδατα ἀπάγονται σέ δύο χείμαρρους μέ κατεύθυνσεις πρὸς τόν "Ἅγιο Νικόλαο καί πρὸς τήν Μίλατο. Οἱ χείμαρροι αὐτοί ἔχουν

μηδενική ροή βάσεως και κατά τις περιόδους ξηρασίας μεταφέρουν μόνο λύματα, και γίνονται έτσι εστίες μόλυνσεως. Έκτός από αυτό υπάρχουν πολλά προβλήματα στη λειτουργία του δικτύου, λόγω του μικρού βάθους των υπονόμων και της κακής κατασκευής τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο μεγαλύτερο ποσοστό των δρόμων οι άγωγοί ύδρεύσεως έχουν τοποθετηθεί κάτω από τους υπονόμους (σέ βάθος 1,20 μέχρι 1,50 μέτρα).

Μετά από αυτά γίνεται καταφανές ότι οι συνιστώσες του προβλήματος της αποχετεύσεως της Νεαπόλεως είναι:

- α) Μελέτη - αξιολόγηση του υπάρχοντος δικτύου. Κατάργηση των τμημάτων του δικτύου που είναι ανεπαρκή ή τεχνικά απαράδεκτα και ένταξη των υπολοίπων στα νέα δίκτυα ακαθάρτων - όμβριων.
- β) Κατασκευή άγωγων όμβριων μέσα στην πόλη. Κατασκευή αντιπλημμυρικών περιμετρικών έργων. Επέκταση και βελτίωση της καταστάσεως των υπάρχοντων καλυμμένων χειμάρρων.
- γ) Κατασκευή ενιαίου και σύγχρονου δικτύου ακαθάρτων. Συγκέντρωση όλων των λυμάτων σε ένα κεντρικό άγωγό και εφαρμογή πλήρους βιολογικού καθαρισμού.

1.2. Ανάθεση της μελέτης - Αντικείμενο - Περίμετρος Έργων

Σύμφωνα με την σχετική σύμβαση από 24/1/80 ή μελέτη, αποχετεύσεως ακαθάρτων και όμβριων της Νεαπόλεως ανατέθηκε από το Νομαρχιακό Ταμείο Λασιθίου στο Γραφείο Μελετών "Γ.Κουκουράκης και Συνεργάται".

Η μελέτη αποτελείται από τὰ εξής στάδια:

1. Την Προκαταρκτική μελέτη, ή οποία έκπονήθηκε τον Απρίλιο 1980 και εγκρίθηκε από το Νομαρχιακό Ταμείο Λασιθίου με την υπ' αριθμ. 169/13-8-80 απόφασή του.
2. Την παρούσα Προμελέτη
3. Την Οριστική μελέτη

Η έκπόνηση της μελέτης γίνεται με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74.

Αντικείμενο της μελέτης αυτής είναι τὰ έργα αποχετεύσεως όμβριων και ακαθάρτων, καθώς και ή εγκατάσταση καθαρισμού των ακαθάρτων της Νεαπόλεως, στην περίμετρο που προβλέπεται από την υπό έγκριση μελέτη επέκτασεως σχεδίου πόλεως.

Μετά από πρόταση του μελετητή και έγκριση από την Υπηρεσία, στο παραπάνω αντικείμενο προστέθηκαν συμπληρωματικές τοπογραφικές εργασίες, πού κρίθηκαν απαραίτητες για την σύνταξη των σταδίων της Προμελέτης και Όριστικής Μελέτης. Οί εργασίες αυτές ανατέθηκαν από κοινού στον πιο πάνω μελετητή και στο συμπράττον γραφείο, της κ. Βασ. Φιλιππακοπούλου μέ την από 22/10/80 συμπληρωματική σύμβαση. Μέ βάση την έν λόγω συμπληρωματική σύμβαση οί συμπληρωματικές εργασίες ένσωματώνονται στο παρόν στάδιο της Προμελέτης.

Ήδη οί συμπληρωματικές εργασίες έχουν περατωθεῖ και παραδοθεῖ.

2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. Τοπογραφικά διαγράμματα

Για την σύνταξη της Προμελέτης χρησιμοποιήθηκαν τὰ ακόλουθα προϋπάρχοντα τοπογραφικά διαγράμματα:

- 1α) Χάρτης τῆς εὐρύτερης περιοχῆς ὑπὸ κλίμακα 1:50.000 τῆς ΓΥΣ.
- 1β) Τοπογραφικό διάγραμμα τῆς περιοχῆς Νεαπόλεως κλίμακας 1:5.000 μέ ἰσοϋψεῖς τῆς ΓΥΣ.
- 1γ) Ρυμοτομικό διάγραμμα τῆς πόλεως κλίμακας 1:1.000, χωρίς ἰσοϋψεῖς τῆς Ὑπηρεσίας Πολεοδομίας Νομοῦ Λασιθίου, πού ἀπεικονίζει τό ὑφιστάμενο σχέδιο πόλεως.
- 1δ) Ρυμοτομικά διαγράμματα τῆς πόλεως κλίμακας 1:1.000 μέ ὑψομέτρικες καμπύλες τοῦ ΥΔΕ, σύμφωνα μέ τὴν ὑπὸ ἔγκριση μελέτη ἐπεκτάσεως τοῦ σχεδίου πόλεως.
- 1ε) Ρυμοτομικό διάγραμμα τῆς πόλεως κλίμακας 1:2.000, πού προέρχεται ἀπὸ σμίκρυνση τῶν παραπάνω διαγραμμάτων κλίμακας 1:1.000.

Ἐπίσης χρησιμοποιήθηκαν καί τὰ ακόλουθα διαγράμματα, πού ἐκπονήθηκαν ἤδη στὰ πλαίσια τῶν συμπληρωματικῶν ἐργασιῶν τῆς παρούσας μελέτης.

- 2α) Τοπογραφικό διάγραμμα σέ κλίμακα 1:1.000 στό ὁποῖο ἔχουν ἀποτυπωθεῖ οἱ ζώνες τῶν ἀκαλύπτων ρεμμάτων τῆς περιοχῆς, ἡ ζώνη τῆς προτεινόμενης ἀντιπλημμυρικής τάφρου δίπλα στήν νέα Ἐθνική Ὁδὸ καί τέλος ἡ ζώνη τοῦ προτεινόμενου ἐξωτερικοῦ ἀγωγοῦ ἀκαθάρτων.
- 2β) Τοπογραφικό διάγραμμα σέ κλίμακα 1:500 τοῦ προτεινόμενου γηπέδου τῆς ἐγκαταστάσεως βιολογικοῦ καθαρισμοῦ.
- 2γ) Τοπογραφικό διάγραμμα σέ κλίμακα 1:500 τοῦ προτεινόμενου γηπέδου τοῦ ἀντλιοστασίου.
- 2δ) Διατομές τῶν ἀκαλύπτων ρεμμάτων τῆς περιοχῆς σέ κλίμακα 1:100.
- 2ε) Μηκοτομές τῶν ἀξόνων τῶν ὁδῶν τῆς Νεαπόλεως σέ κλίμακες 1:1.000 - 1:100.
- 2στ) Ὅριζοντιογραφία καί μηκοτομές τῶν ὑπαρχόντων ὁχετῶν τῆς Νεαπόλεως.

Πρέπει νά σημειωθεῖ ἐδῶ ὅτι ἡ παρούσα Προμελέτη ἐκπονήθηκε κύρια μέ βάση τὰ ἀκριβέστερα καί λεπτομερέστερα διαγράμματα 1δ καί 2α-στ, σέ κλίμακα 1:1.000 καί 1:500. Για λόγους ὁμως κατάλληλης παρουσιάσεως τῆς Προμελέτης, οἱ ὀριζοντιογραφίες πού παραδίδονται στό παρόν στάδιο εἶναι σέ κλίμακες 1:5.000 καί 1:2.000. Τά πιό πάνω λεπτομερέστερα σχέδια θά παραδοθοῦν στό στάδιο τῆς Ὁριστικῆς Μελέτης.

2.2. Πολεοδομικά - Ρυμοτομικά στοιχεία

Τά πολεοδομικά καί ρυμοτομικά στοιχεία πού χρησιμοποιούνται σάν βάση για τή μελέτη αυτή προέρχονται από τήν υπό έγκριση μελέτη επέκτασεως σχεδίου πόλεως τής Νεαπόλεως.

2.3. Δημογραφικά στοιχεία

Τά δημογραφικά στοιχεία πού άφοροϋν τήν εξέλιξη του πληθυσμου στή Νεάπολη προέρχονται από τήν Ε.Σ.Υ.Ε. καί αναφέρονται στίς άπογραφές τών έτών 1928, 1940, 1951, 1961, 1971.

2.4. Μετεωρολογικά - Ύδρολογικά στοιχεία

Γιά τήν σύνταξη τής υδρολογικής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τά παρακάτω δεδομένα.

- α) Τά ήμερήσια φύλλα βροχομετρικών παρατηρήσεων του σταθμου Νεαπόλεως Κρήτης του Ύπουργείου Γεωργίας.
- β) Τά ήμερήσια φύλλα βροχομετρικών παρατηρήσεων καί οί έβδομαδιαίες ταινίες βροχογράφου του σταθμου Άγίου Γεωργίου στο Όροπέδιο Λασιθίου του Ύπουργείου Δημοσίων Έργων.

2.5. Προγενέστερες σχετικές μελέτες

Οί προγενέστερες μελέτες πού σχετίζονται μέ τό αντικείμενο τής παρούσας μελέτης καί πού λήφθηκαν υπ'όψη για τήν έκπόνηση είναι:

- α) Ή μελέτη επέκτασεως του σχεδίου πόλεως πού προαναφέρθηκε (1979-80).
- β) Ή μελέτη υδρεύσεως τής Νεαπόλεως, πού έκπονήθηκε από τά γραφεία μελετών Δασκαλάκη-Μανουσάκη καί Παυλάκη (1975).
- γ) Ή μελέτη έπικαλύψεως χειμάρρων Νεαπόλεως τής ΔΕΚΕ Ήρακλείου (1973).
- δ) Διάφορα στοιχεία από τούς φακέλλους δημοπρατήσεως διαφόρων όχετών πού κατασκευάστηκαν από τό Δήμο Νεαπόλεως. Τά στοιχεία αυτά μάς χορηγήθηκαν από τήν ΤΥΔΚ Ν. Λασιθίου.
- ε) Τά τεύχη υδρολογικών μελετών του Άγίου Νικολάου, τής Ίεράπετρας καί τής Σητείας από τίς αντίστοιχες μελέτες ^{για λόγους} συγκρίσεως τών διαφόρων υδρολογικών παραμέτρων μέ τίς αντίστοιχες τής Νεαπόλεως.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

3.1. Γεωγραφική και Διοικητική θέση τῆς πόλεως

Ἡ Νεάπολη βρίσκεται σέ ἀπόσταση 14 χιλιομέτρων Βορειοδυτικά τοῦ Ἁγίου Νικολάου. Συγκοινωνιακά ἐξυπηρετεῖται μέσω τῶν δύο Ἐθνικῶν Ὁδῶν Ἡρακλείου - Ἁγίου Νικολάου. Ἡ παλιά Ἐθνική Ὁδός Ἡρακλείου - Ἁγίου Νικολάου διασχίζει τό κέντρο τῆς πόλεως. Ἡ νέα Ἐθνική Ὁδός παρακάμπτει τήν πόλη, περνώντας ἀπό τό Βόρειο ὄριό της, ἐνῶ ἡ σύνδεση γίνεται μέ ἀνισόπεδο κόμβο.

Ἡ Νεάπολη ἀνήκει διοικητικά στό νομό Λασιθίου.

Ἡ εὐρύτερη περιοχή τοῦ Δήμου Νεαπόλεως περιλαμβάνει καί ἓνα ἀριθμό ὄρεινῶν οἰκισμῶν (Μετόχια) μέ συνολικό πληθυσμό 460 κατοίκους (σύμφωνα μέ τήν τελευταία ἀπογραφή).

3.2. Μορφολογία

Ἡ Νεάπολη βρίσκεται πάνω στήν κοιλάδα πού σχηματίζεται μεταξύ τῶν ὄρεων Σέλενα(Ν.Δ.) καί Κάδιστον(Β.Α.). Μάλιστα ἡ θέση της εἶναι στό ψηλότερο σημεῖο κατά μήκος τῆς κοιλάδας (μέσο ὑψόμετρο +240 μ.). Ἀπό τήν περιοχή τῆς Νεαπόλεως ξεκινοῦν δύο χεῖμαρροι πού διασχίζουν τήν κοιλάδα κατά τίς δύο ἀντίθετες κατευθύνσεις. Ὁ πρῶτος μέ κατεύθυνση πρὸς ΝΑ ἐκβάλλει στόν κόλπο Μιραμπέλλου κοντά στόν Ἅγιο Νικόλαο καί ἔχει τήν ὄνομασία Ξηροπόταμος. Ὁ δεύτερος μέ κατεύθυνση πρὸς ΒΔ, ἐκβάλλει στόν κόλπο Μαλίων κοντά στή Μίλατο.

Ἡ κλίση τοῦ ἐδάφους στήν περιοχή τῆς Νεαπόλεως κυμαίνεται ἀπό 2% ἕως 8%.

3.3. Ἐπέδαφος

Ἡ περιοχή κατά μήκος τῆς κοιλάδας, ὅπως προκύπτει ἀπό χάρτη τοῦ ΙΓΜΕ, χαρακτηρίζεται ἀπό τή σειρά Φυλλιτῶν-Χαλαζιτῶν, ἡ ὁποία περιορίζεται ἀπό τοὺς ὑποκείμενους πλακῶδεις ἀσβεστολίθους καί τοὺς ὑπερκείμενους δολομίτες καί ἀσβεστολίθους τῆς σειρᾶς Γαβρόβου Τριπόλεως. Τό κύριο τμήμα τῆς σειρᾶς ἀποτελεῖται ἀπό ἀργιλικούς σχιστόλιθους, φυλλιτες, χαλαζιακούς φυλλιτες καί χαλαζιτες. Σέ μικρά βάθη ἐμφανίζονται τεταρτογενεῖς ἀλλούβιες ἀποθέσεις.

Ἀπό τήν δική μας ἐπί τόπου ἀναγνώριση προκύπτει ὅτι γιά τά μικρά βάθη πού μᾶς ἐνδιαφέρουν, γιά τά ἔργα ἀποχετεύσεως, οἱ ἀποθέσεις ἀπαντῶνται σέ πολύ μεγάλο ποσοστό τοῦ ἐδάφους καί μόνον σέ μεμονωμένες θέσεις ἔχουμε ἐμφάνιση τοῦ μητρικοῦ πετρώματος.

Ἐπί πλέον πρέπει νά σημειώσουμε ὅτι δέν παρατηροῦνται κατολισθήσεις τοῦ ἐδάφους, ὁ δέ ὑπόγειος ὀρίζοντας δέν συναντᾶται σέ μικρά βάθη.

3.4. Πληθυσμός - Οικονομική Ζωή

Σύμφωνα με τις απογραφές της Έθνικης Στατιστικής Υπηρεσίας ή εξέλιξη του πληθυσμού παρουσιάζει την παρακάτω εικόνα:

Απογραφή	έτους	1928	κάτοικοι	2.391
"	"	1940	"	2.770
"	"	1951	"	3.078
"	"	1961	"	2.955
"	"	1971	"	3.070

Στά παραπάνω νούμερα δέν συμπεριλαμβάνεται ό πληθυσμός τών όρεινών οικισμών.

Από τά δεδομένα αυτά προκύπτει ότι κατά την είκοσαετία 1951-1971 ό πληθυσμός είναι στάσιμος. Ακόμα άν πάρουμε ύπ'όψη τά δεδομένα τών δύο τελευταίων απογραφών προκύπτει έτήσια αύξηση 0,4%.

Τό μεγαλύτερο ποσοστό τών κατοίκων άπασχολείται σέ γεωργικές έργασίες. Βιομηχανία δέν ύπάρχει στήν περιοχή. Στόν τομέα τής Βιοτεχνίας πρέπει νά αναφερθοϋν δύο έλαιοτριβεΐα καί μία κεραμουργική μονάδα πού ύπάρχουν στήν κωμόπολη.

Αξίζει νά σημειωθεί ότι στήν Νεάπολη είναι έγκατεστημένες έκτός από τίς δικαστικές αρχές πού προαναφέρθηκαν καί αρχές Χωροφυλακής, Φυλακές, Έπισκοπή, Γυμνάσιο καί πρόσφατα έγκαταστάθηκαν καί σχολές Τεχνικής Έκπαιδεύσεως.

3.5. Πολεοδομικές συνθήκες

Η παλιά πόλη άποτελεΐται από παλιές οικίες ισόγειες ή διώροφες ήλικίας άνω τών 50 έτών. Αρκετές από αυτές βρίσκονται σέ καλή κατάσταση ένώ μερικές είναι έρειπωμένες. Αξίζει νά σημειωθεί σάν συστατικό στοιχείο του χρώματος τής πόλης ότι μέσα στήν παλιά έχουν κτισθεί από την έποχή τής Τουρκοκρατίας καί διατηροϋνται ακόμα πάνω από 40 μικρές έκκλησίες.

Η ρυμοτομία τής παλιδς πόλης παρουσιάζει δαιδαλώδη εικόνα. Οί δρόμοι (ή τά άδιέξοδα) έχουν πολλές φορές πλάτος κάτω από 3 μέτρα. Τό γεγονός αυτό ένώ είναι αποφασιστικής σημασίας για τό χαρακτήρα τής πόλης, δημιουργεί όμως προβλήματα για τά έργα άποχετεύσεως.

Στά νεώτερα τμήματα τής πόλεως παρουσιάζεται πιό σύγχρονη κατάσταση ρυμοτομίας.

Σύμφωνα μέ την ύπό έγκριση μελέτη επέκτασεως του σχεδίου πόλεως, ή πόλη προβλέπεται νά επέκταθεί προς Β.Β.Α. μέχρι την νέα έθνική όδό καί προς ΒΔ μέχρι τό ύψος του κτιρίου τών Τεχνικών Σχολών, ένώ προβλέπεται καί μικρή επέκταση προς τίς άλλες κατευθύνσεις. Στήν μελέτη προβλέπονται χώροι για

άθλητικό κέντρο, χώροι πράσινου, πλατείες και δρόμοι μεγάλου πλάτους, πολλοί από τους οποίους θα προκύψουν από την κάλυψη των χειμάρρων που διασχίζουν την πόλη.

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, η πόλη χωρίζεται σε τρεις Τομείς Α, Β και Γ από τους οποίους ο Α περιλαμβάνει την παλιά πόλη. Οί όροι δομήσεως και οί έκτασεις των τομέων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Τομέας	Έκταση	Κάλυψη	Συντελεστής Δομήσεως	Άριθμός όρόφων
A	28,6 Ha	70%	2,0	3
B	23,0 Ha	69%	1,6	3
Γ	<u>32,5 Ha</u>	40%	0,8	2
Σύνολο	84,1 Ha			

3.6. Υδροεση τής κωμοπόλεως

Η κωμόπολη διέθετε από παλιά έξωτερικό ύδραγωγείο και πλημμελές έσωτερικό δίκτυο. Σήμερα κατασκευάζεται έκσυγχρονισμένο έσωτερικό δίκτυο ύδρευσεως σύμφωνα με μελέτη που έκπονήθηκε από τά Γραφεία Μελετών Δασκαλάκη, Μανουσάκη και Παυλάκη τό έτος 1975. Οί άγωγοί ύδρευσης τοποθετοϋνται σε μέσο βάθος 1,5 μ.

3.7. Μελλοντικός πληθυσμός και πυκνότητα οικήσεως

Τό δίκτυο άποχετεύσεως θά υπολογιστεϊ για την κάλυψη των άναγκών τής προσεχοϋς 40ετίας που φτάνει μέχρι τό έτος 2.020. Η έγκατάσταση καθαρισμοϋ των λυμάτων θά υπολογιστεϊ για την κάλυψη των άναγκών τής προσεχοϋς 20ετίας.

Τό έτήσιο ποσοστό αύξησης του πληθυσμοϋ είναι πολύ μικρό (0,4% για τά τελευταϊα χρόνια). Εϊμαστε όμως υποχρεωμένοι για λόγους άσφαλείας νά δεχτοϋμε κάποιο έτήσιο ποσοστό σημαντικά μεγαλύτερο του 0,4%.

Στήν μελέτη ύδρευσης που προαναφέρθηκε έγινε δεκτό ένα ποσοστό αύξησης 2% και έτσι υπολογίστηκε για τό έτος 2011 πληθυσμός 6015 κατοίκων. Έδω δεχτήκαμε ένα έτήσιο ποσοστό αύξησης 1,5%, δηλαδή μειωμένο σε σχέση με αυτό τής μελέτης ύδρευσεως.

Με βάση τό ποσοστό αυτό προκύπτει πληθυσμός:

για τό έτος 2000 $E = 3.070 \times 1,015^{29} = 4.727 = 4.700$ κάτοικοι

για τό έτος 2020 $E = 3.070 \times 1,015^{49} = 6.367 = 6.400$ κάτοικοι

Έκτός από τόν παραπάνω μόνιμο πληθυσμό προβλέπουμε μή μόνιμους κατοίκους (κυρίως σπουδαστές τεχνικῶν σχολῶν καί τουρίστες) πού θά φτάνουν τό ἔτος 2000 τά 800 ἄτομα καί τό ἔτος 2040 τά 1100 ἄτομα.

Έτσι ὁ συνολικός πληθυσμός προκύπτει

	Έτος 2000	Έτος 2020
Μόνιμοι κάτοικοι	4.700	6.400
Μή μόνιμοι κάτοικοι	800	1.100
Σύνολο	5.500	7.500

Μέ βάση τίς πολεοδομικές συνθήκες καί κύρια μέ βάση τούς συντελεστές δομήσεως μορφώνεται ἡ ἐξῆς εἰκόνα τῆς πυκνότητας τοῦ πληθυσμοῦ κατά τομέα, γιά τό ἔτος 2020.

Τομέας	Πυκνότητα κάτοικοι ἀνά ἑκτάριο	Έκταση ἑκτάρια	Σύνολο κάτοικοι
A	125	28,6	3.575
B	100	23,0	2.300
Γ	50	32,5	1.625
	Σύνολο	84,1	7.500

Όλες οἱ παραπάνω ἐκτιμήσεις προτάθηκαν ἤδη στό στάδιο τῆς προκαταρκτικῆς μελέτης καί ἔγιναν δεκτές ἀπό τήν Ὑπηρεσία.

Δυστυχῶς μέχρι τό χρόνο αὐτό πού ἐκπονεῖται ἡ Προμελέτη δέν ἔγιναν γνωστά τά τελευταῖα ἀποτελέσματα τῆς ἀπογραφῆς τοῦ 1981 τῆς ΕΣΥΕ. Ἀπό πληροφορίες ὅμως ἀπό τίς ἐπιτόπιες ἀρχές, τά ἀποτελέσματα πρόκειται νά δείξουν καί πάλι στασιμότητα τοῦ πληθυσμοῦ (περίπου 3.000 κάτοικοι). Σύμφωνα μέ τίς ἴδιες πληροφορίες ἡ πραγματική κατάσταση τοῦ πληθυσμοῦ παραμορφώθηκε κατά τήν τελευταία ἀπογραφή, κύρια λόγω μετακινήσεων τῶν κατοίκων πού κατάγονται ἀπό ὄρεινούς οἰκισμούς καί τῶν μή μόνιμων κατοίκων (π.χ. σπουδαστές τεχνικῶν σχολῶν).

Έτσι μιά ἐκτίμηση 4.000 κατοίκων γιά τόν σημερινό συνολικό πληθυσμό φαίνεται νά εἶναι πιό ρεαλιστική. Ἡ τελευταία ἐκτίμηση φαίνεται νά εἶναι ἀρκετά σύμφωνη μέ τήν εἰκόνα ἐξελίξεως τοῦ πληθυσμοῦ πού ἔγινε δεκτή στήν παρούσα μελέτη.

4. ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΕΡΓΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

4.1. Γενικά

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην πόλη υπάρχει ένα παντοροϊκό σύστημα αποχετεύσεως πού ή κατασκευή του έγινε τμηματικά και τά πρώτα έργα χρονολογούνται ήδη στην εποχή τής Τουρκοκρατίας. Τό σύστημα αυτό καλύπτει ένα σημαντικό τμήμα τής πόλεως πού ανέρχεται σέ 55% περίπου τών δρόμων του σημερινού σχεδίου πόλεως.

Επίσης έχουν κατασκευαστεί όρισμένα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας.

Τά έργα του δικτύου μπορούν νά καταταχθούν στίς παρακάτω κατηγορίες.

1. Συλλεκτῆρες σημαντικής διατομῆς (όρθογωνικοί ή θολωτοί άνω τών $1,0 \mu^2$) πού έχουν προκύψει κυρίως από κάλυψη τών χειμάρρων πού διασχίζουν τήν πόλη και λειτουργοῦν σάν συλλεκτῆρες όμβρίων και άκαθάρτων.

2. Περιμετρικά έογα αντιπλημμυρικής προστασίας, ήτοι:

α) Άνοικτή τάφρος μικρῆς σχετικά διατομῆς στό Βόρειο τμήμα τής πόλεως πού έξυπηρετεί τή συλλογή όμβρίων πού προέρχονται από τίς βόρειες λεκάνες άπορροῆς (Μισογάγγειες 6Μ και 7Μ)

β) Όχετός από όπλισμένο σκυρόδεμα, όρθογωνικής διατομῆς $1,5 \times 2,0 \mu$, στό Νότιο τμήμα τής πόλεως μέ τόν όποιο έκτρέπεται ό χείμαρρος 3Μ πρós τόν 2Μ (συμβολικά 2Μ-Β).

3. Σύστημα λιθόκτιστων ύπονόμων μικρῆς διατομῆς (λαγούμια) (περίπου 30×30 εκ) στό μεγαλύτερο μέρος τής παλιῆς πόλης, πού λειτουργοῦν άποκλειστικά σάν άγωγοί άκαθάρτων.

4. Σύστημα άγωγών από σκυρόδεμα σχετικά πρόσφατης κατασκευῆς διατομῶν $\Phi 20$ έως $\Phi 40$ ή όρθογωνικοί 30×30 έως 50×60 πού λειτουργοῦν επίσης σάν άγωγοί άκαθάρτων.

Κάθε κατηγορία έξετάζεται χωριστά άμέσως παρακάτω.

4.2. Συλλεκτῆρες σημαντικής διατομῆς

Πιό συγκεκριμένα αναφερόμαστε στους παρακάτω άγωγούς.

α) Κύριος χείμαρρος μέ κατεύθυνση πρós Μίλατο (συμβολικά : Μ) ήδη καλυμμένος σέ μήκος 440 μέτρων μέ διατομές κατά τμήματα $2,0 \times 2,5$, $2,0 \times 1,5$, $1,0 \times 1,0 \mu$. Η κατασκευή του τελευταίου τμήματος μήκους περίπου 300 μ. μέ διατομές $2,0 \times 2,5$ και $2,0 \times 1,5$ είναι πολύ πρόσφατη και έγινε μέ βάση μελέτη τής ΔΕΚΕ πού έκπονήθηκε τό 1973.

β) Δευτερεύων χείμαρρος πού συμβάλλει στόν κύριο χείμαρρο Μ (συμβολικά 2Μ) ήδη καλυμμένος σέ μήκος 240 μέτρων θολωτός μέ διατομές $3,0 \times 1,8$ και $2,0 \times 1,4$. Ηδη έχει δημοπρατηθεί ή κάλυψη και του ύπολοίπου τμήματος του χείμαρρου μέχρι τό σημείο πού συμβάλλει στόν Μ (1980).

Ἡ προβλεπόμενη διατομή διαστάσεων 2,0X2,2 μ. εἶναι ἐπαρκής γιά τή διοχέτευση τῆς πλημμύρας 10ετίας.

γ) Δευτερεύων χεῖμαρρος πού περνάει ἀπό τό κέντρο τῆς πόλεως(συμβολικά 3M) καί συμβάλλει στόν κύριο χεῖμαρρο M, παράλληλος μέ τόν 2M, ἤδη καλυμμένος σέ ὄλο τό μήκος (700 μέτρα), θολωτός μέ διατομές 1,5X1,5 καί 1,0X1,0 μ.

Στό τελευταῖο πρὸς τά ἀνάντη τμήμα του συμβάλλει ὁχετός μήκους 85 μ. διατομῆς 1,0X1,0 μ.(συμβολικά 3M-A).

δ) Παλιός θολωτός ἀγωγός διατομῆς 1,5X1,5 πού συμβάλλει στόν 2M, στό κατάντη ἀκάλυπτο τμήμα τους(συμβολικά 2M-A), μήκους 215 μέτρων.

Ἄλλα τά παραπάνω φαίνονται στήν ἀντίστοιχη ὀριζοντιογραφία καί τίς μηκοτομές, πού ἐκπονήθηκαν στό παρόν στάδιο στά πλαίσια τῶν συμπληρωματικῶν ἐργασιῶν, καθώς καί στά σχέδια ὀριζοντιογραφίας καί μηκοτομῶν τοῦ δικτύου ὀμβρίων.

Ἄπό πληροφορίες συνάγεται ὅτι οἱ ἐνλόγω ἀγωγοί δέν ἔχουν προβλήματα λειτουργίας. Καταρρεύσεις ἔχουν παρατηρηθεῖ κατά καιρούς σέ μεμονωμένα σημεῖα καί μόνο στά πολύ παλιά λιθόκτιστα ἔργα. Στά σημεῖα αὐτά ἔχουν γίνει ἐπισκευές ἢ ἀντικατάσταση μέ νέες διατομές ἀπό ὀπλισμένο σκυρόδεμα.

Ἄπό τούς ὑδραυλικούς ὑπολογισμούς πού ἔγιναν στήν μελέτη αὐτή (βλέπε ἀντίστοιχο τεῦχος) πρόκυψε ὅτι οἱ διατομές στό σύνολό τους εἶναι ἐπαρκεῖς γιά τήν διόδευση τῶν πλημμυρικῶν παροχῶν 10ετίας καί κατά τμήματα μεγαλύτερης περιόδου ἐπαναφορᾶς.

Μέ βάση ὅλα τά παραπάνω συμπεράσματα καί παρατηρήσεις, προτείνουμε τήν διατήρηση ὄλων τῶν ἤδη κατασκευασμένων τμημάτων ἀγωγῶν μεγάλης διατομῆς καί τήν ἔνταξή τους στό νέο δίκτυο ὀμβρίων μέ τίς ἐξῆς προσθήκες

α) Κατασκευή φρεατίων ὑδροσυλλογῆς κατά μήκος τῶν ἀγωγῶν.

β) Ἐνδεχόμενη ἀνακατασκευή τμημάτων πού παρουσιάζουν προβλήματα εὐστάθειας ἄν αὐτό διαπιστωθεῖ στό ἐπόμενο στάδιο.

γ) Ἀπομόνωση τῶν ἀγωγῶν ἀπό τούς ἤδη ἐκβάλλοντες δευτερεύοντες ἀγωγούς ἀκαθάρτων.

Σάν τελευταῖο στό κεφάλαιο αὐτό πρέπει νά ἀναφερθεῖ ὅτι γιά τό σύνολο τῶν χεῖμαρρων πού διασχίζουν τήν πόλη ἔχει ἐκπονηθεῖ τό ἔτος 1973 μελέτη τῆς ΔΕΚΕ Ἡρακλείου (συντάχθηκε ἀπό τόν Πολιτικό Μηχανικό Σ. Νιώτη). Ἡ μελέτη αὐτή ἔχει ἐφαρμοσθεῖ ἤδη σέ τμήματα τῶν χεῖμαρρων 3M καί M, κατά τά ὑπόλοιπα ὅμως παραμένει ἀνεφάρμοστη.

Γιά τήν ἐνλόγω μελέτη πρέπει νά παρατηρήσουμε τά παρακάτω:

α) Ἡ ἐκτίμηση τῶν παροχῶν γίνεται μέ τήν παραδοχή παντοροϊκοῦ συστήματος. Εἰδικώτερα ἡ παροχή ὀμβρίων ἔχει ἐκτιμηθεῖ ἀμπερικά καί εἶναι κατά πολύ ὑποεκτιμημένη.

β) Τά τμήματα πού ἔχουν κατασκευαστεῖ ἐπαρκοῦν γιά τήν παροχέτευση τῆς πλημμύρας 10ετίας. Τά ἐνλόγω τμήματα ἀκολουθοῦν τήν φυσική κοίτη.

γ) Προβλέπεται ἐκτροπή τοῦ χειμάρρου 2M πρὸς τόν Μ. Ἡ χάραξη δηλαδή δέν ἀκολουθεῖ τήν φυσική κοίτη ἀλλά διέρχεται μέσα ἀπό τά οἰκοδομικά τετράγωνα 148 καί 149 πού ἔχουν ἀπαλλοτριωθεῖ ἀπό τόν Δῆμο γιά κατασκευή δημοτικῆς ἀγορᾶς καί ἀθλητικῶν ἐγκαταστάσεων ἀντίστοιχα. Ἡ προβλεπόμενη διατομή (1,5X1,5) δέν ἐπαρκεῖ γιά τήν παροχέτευση τῆς πλημμύρας 10ετίας.

δ) Προβλέπεται ἐκτροπή τοῦ χειμάρρου Μ. Ἡ χάραξη διασχίζει τήν ἐθνική ὁδὸ καί στήν συνέχεια καταλήγει στήν παλιά κοίτη, ἀκολουθώντας τήν ἐπαρχιακή ὁδὸ πού βρίσκεται βόρεια τῆς ἐθνικῆς ὁδοῦ. Προβλέπεται κλειστή διατομή 2,0X2,5μ. Ὁ πυθμένας τοῦ ἀγωγοῦ τοποθετεῖται στό μεγαλύτερο μῆκος σέ βάθη 6 ἕως 7 μ. πού ἐκτιμοῦνται σάν ὑπερβολικά, ἀλλά εἶναι ἀναπόφευκτα γιά τήν ἐνλόγω χάραξη.

Γιά ὅλα τά σημεῖα πού θίγονται παραπάνω κρίνεται ὅτι ἡ μελέτη δέν πρέπει νά ἔχει παραπέρα ἐφαρμογή. Ἐπομένως δέν λαμβάνεται ὑπόψη στήν παρούσα μελέτη, δεδομένου μάλιστα ὅτι ἡ ἀκολουθούμενη μελέτη ἐπεκτάσεως σχεδίου πόλεως ἐπιτρέπει νά ἀκολουθηθεῖ ἡ φυσική κοίτη κατά τήν διευθέτηση τῶν χειμάρρων, χωρίς νά ἀπαιτεῖται ἐκτροπή. Κατ'αὐτό τόν τρόπο πετυχαίνεται ἡ οἰκονομικότερη ἀπό ἀποψη ἐκσκαφῶν καί διατομῆς λύση, ἐνῶ παράλληλα δέν δημιουργοῦνται προβλήματα ἀπαλλοτριώσεως ἢ δουλείας.

4.3. Περιμετρικά ἔργα ἀντιπλημμυρικῆς προστασίας

α) Ἡ ἀνοικτὴ τάφος ἔχει κατασκευαστεῖ στό βορειοανατολικό τμήμα τῆς πόλεως, ἔξω ἀπὸ τὸ σημερινό σχέδιο πόλεως κατά τὸ μεγαλύτερο τμήμα, ἀλλὰ μέσα στήν προβλεπόμενη ἐπέκταση. Ἡ τάφος συλλέγει τά ὄμβρια τῆς Λεκάνης 6M (βλέπε σχέδιο λεκανῶν ἀπορροῆς) καί τά ὀδηγεῖ στὸν χείμαρρο Μ. Ἡ διατομὴ εἶναι ἀνεπένδυτη, ἢ σέ μεμονωμένα σημεῖα ἐπενδυμένη μέ σκυρόδεμα, περίπου τραπεζοειδῆς βάθους περίπου 0,80 μ. Λόγω κακῆς συντηρήσεως ἡ διατομὴ ἔχει προσχωθεῖ σημαντικά.

Ἡ τάφος αὐτὴ δέν εἶναι δυνατόν νά διατηρηθεῖ σάν ἀνοικτὴ διατομὴ γιά λόγους πολεοδομικούς.

β) Ὁ ὀχετός στό νότιο τμήμα τῆς πόλεως, μέσω τοῦ ὁποῖου ἐκτρέπεται ὁ χείμαρρος 3M πρὸς τόν 2M (συμβολικά 2M-B) ἔχει μῆκος 213 μ. καί διατομὴ ὀρθογωνική 1,5X2,0 μ. πού κρίνεται σάν ὑπερεπαρκῆς γιά τόν σκοπὸ πού ἐξυπηρετεῖ. Ἐχει κατασκευαστεῖ πρόσφατα καί δέν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα.

Στήν ἀρχή τοῦ ὀχετοῦ αὐτοῦ ἔχει κατασκευαστεῖ τεχνικό ἔργο ὑπερχειλίσεως πρὸς τὸν ὀχετό 3M. Μὲ βάση ὅμως τοὺς ὑδραυλικούς ὑπολογισμούς πού ἔγιναν στό ἀντίστοιχο τεῦχος λόγω τῶν μικρῶν τιμῶν τοῦ βάθους ροῆς στόν 3M, δέν θά πρέπει νά πραγματοποιεῖται ὑπερχείλιση γιά πλημμύρες τῆς τάξεως τῆς 10ετίας.

Ἔτσι θεωρεῖται ὅτι τό σύνολο τῆς παροχῆς τοῦ χειμάρρου 3M ἐκτρέπεται μέσω τοῦ ὀχετοῦ 2MA πρὸς τὸν 2M.

4.4. Σύστημα λιθοκτίστων ὑπονόμων

Τό ἐκτεταμένο δίκτυο λιθοκτίστων ὑπονόμων τῆς παλιᾶς πόλης, μήκους περίπου 2.000 μ., βρίσκεται σέ πολύ μικρό βάθος (0,30 μέχρι 0,50 μ) καί ἔχει παρουσιάσει πολλά προβλήματα ἐμφράξεων λόγω τῆς κακῆς ποιότητάς του. Γιά τό λόγο αὐτό, πολλά τμήματα ἔχουν ἀντικατασταθεῖ μέ σιμεντοσωλῆνες. Φρεάτια δέν ὑπάρχουν πουθενά.

Γιά προφανεῖς λόγους προτείνεται ἡ κατάργηση καί ἡ ἀποξήλωση ὀλοκλήρου τοῦ δικτύου λιθοκτίστων ὑπονόμων.

4.5. Σύστημα ὑπονόμων ἀπό σκυρόδεμα

Περιλαμβάνει τοὺς πιό πρόσφατης κατασκευῆς ἀγωγούς ἀκαθάρτων, συνολικοῦ μήκους περίπου 4.500 μ.

Οἱ διατομές εἶναι ὀρθογωνικές (30X30 ἕως 50X60) ἢ κυκλικές $\Phi 20$ ἕως $\Phi 40$. Τό βάθος κυμαίνεται ἀπό 0,30 μ. ἕως 1,0 μ. Φρεάτια ἐπισκέψεως δέν ὑπάρχουν.

Οἱ ἀγωγοί αὐτοί λόγω τοῦ μικροῦ βάθους καί λόγω τοῦ ὑλικοῦ δέν μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν σάν ἀγωγοί ἀκαθάρτων. Τονίζεται ὅτι στό σύνολό τους σχεδόν οἱ ἀγωγοί αὐτοί βρίσκονται πάνω ἀπό τό δίκτυο ὑδρεύσεως, πράγμα πού κρίνεται σάν ἐπικίνδυνο ἀπό ὑγειονομική ἄποψη (βλέπε {8} σελ. 439 καί {9} σελ. 230). Δεδομένου ὅτι ἡ ἐλάχιστη διάμετρος γιά ἀγωγούς ὀμβρίων εἶναι ἡ $\Phi 40$, οὔτε γιά ἀγωγοί ὀμβρίων μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν, ἐκτός ἴσως ἀπό ὀρισμένα τμήματα $\Phi 40$ καί 50X60 πού θά μπορούσαν νά ἐνταχθοῦν μέ τήν προσθήκη φρεατίων ἐπισκέψεως. Τά τμήματα αὐτά ἐκτιμᾶται ὅτι ἔχουν συνολικό μήκος 200 μ.

Στό ἐπόμενο στάδιο τῆς μελέτης θά ἐξεταστεῖ ἡ ἐπάρκεια τῶν τμημάτων αὐτῶν ὥστε νά ἀποφασιστεῖ ἡ ἐνταξη τους ἢ ὄχι στό δίκτυο ὀμβρίων.

4.6. Συμπεράσματα

Προτείνεται ἡ διατήρηση τῶν ἀγωγῶν σημαντικῆς διατομῆς συνολικά καί ἡ ἐνταξή τους στό δίκτυο ὀμβρίων. Προτείνεται δέ ἡ κατάργηση καί ἡ ἀποξήλωση ὄλων τῶν ὑπολοίπων ἀγωγῶν.

5. ΕΚΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ

Σέ όλα τά σύγχρονα έργα άποχετεύσεως γίνεται έφαρμογή του χωριστικού συστήματος άποχετεύσεως, ένώ τό παντοροϊκό έγκαταλείπεται.

Στήν προκαταρκτική μελέτη προτάθηκε καί έγκρίθηκε νά καταργηθεϊ τό ύφιστάμενο σέ κακή κατάσταση παντοροϊκό δίκτυο τής Νεαπόλεως καί νά κατασκευαστεϊ σύγχρονο χωριστικό δίκτυο.

Οί σπουδαιότεροι λόγοι για τούς όποιους κρίθηκε καταλληλότερο τό χωριστικό σύστημα εϊναι;

α) Οί κλιματολογικές συνθήκες εϋνοοϋν τήν έφαρμογή του χωριστικού συστήματος, γιατί οί βροχοπτώσεις παρουσιάζουν μεγάλη άνομοιομορφία, εϊναι άποτομες καί μικρής διάρκειας. Στήν περίπτωση του παντοροϊκού συστήματος οί άγωγοί θά λειτουργοϋσαν μόνο μέ τήν παροχή άκαθάρτων, όποτε θά έμφανίζονταν πολύ μικρές ταχύτητες. Έπί πλέον σέ περιπτώσεις πλημμυρών μέ περιόδους έπαναφοράς μεγαλύτερες των περιόδων έπαναφοράς μελέτης οί άγωγοί όμβρίων πληρώνονται καί λειτουργοϋν άκόμα καί ύπό πίεση. Αυτό έχει σαν άποτέλεσμα νά παρατηροϋνται τμηματικά άντίστροφες ροές (έξοδος των ύδάτων από τά φρεάτια ύδροσυλλογής προς τόν δρόμο). Στήν περίπτωση του παντοροϊκού συστήματος αυτό έχει δυσμενέστερες συνέπειες δεδομένου ότι τά ύδατα αυτά εϊναι άναμιγμένα καί μέ οικιακά λύματα. Άκόμα στήν περίπτωση του παντοροϊκού συστήματος οί άντίστροφες ροές μπορεϊ νά παρατηροϋνται καί από τούς άγωγούς προς τίς οικίες (κατάκλυση ύπογείων χώρων). Ό κίνδυνος νά έμφανιστοϋν τά ένδεχόμενα αυτά εϊναι μεγαλύτερος στήν Νεάπολη δεδομένου ότι οί συλλεκτήρες μεταφέρουν όμβρια ύδατα καί από έξωτερικές λεκάνες.

β) Οί δαπάνες κατασκευής καί λειτουργίας των έγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού στήν περίπτωση του παντοροϊκού συστήματος έπιβαρύνονται, έπειδή ή παροχή ύπολογισμού εϊναι πολλαπλάσια τής παροχής άκαθάρτων.

γ) Εϊδικότερα για τήν Νεάπολη ή μορφολογία του έδάφους εϊναι τέτοια πού έπιβάλλει τήν άντληση των άκαθάρτων μιās περιοχής. Στήν περίπτωση του παντοροϊκού συστήματος θά είχαμε σημαντική έπιβάρυνση του κόστους των άντλιοστασιών, λόγω των πολλαπλασιών παροχών, ή θά άπαιτοϋντο δύο έγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

δ) Τό μειονέκτημα ότι τό χωριστικό σύστημα εϊναι δαπανηρότερο μπορεϊ νά άμφισβητηθεϊ καί για τόν πρόσθετο λόγο ότι οί άγωγοί όμβρίων δέν τοποθετοϋνται σέ όλους τούς δρόμους αλλά σέ ένα ποσοστό αυτών πού έμφανίζουν τίς καταλληλότερες συνθήκες. Άλλωστε έχει ήδη άμφισβητηθεϊ στίς παραγράφους β καί γ.

ε) Σοβαρό βέβαια παραμένει τό μειονέκτημα ότι λόγω των πολύ στενών δρόμων τής Νεαπόλεως δημιουργοϋνται τεχνικές δυσχέρειες για τήν κατασκευή δύο παραλλήλων άγωγών στους δρόμους αυτούς. Για νά αντιμετωπισθεϊ τό πρόβλημα αυτό έχει άποφευχθεϊ ή τοποθέτηση άγωγών όμβρίων στους στενούς δρόμους.

6. ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΒΡΙΩΝ

6.1. 'Αποδέκτες όμβριών - Λεκάνες άπορροής

"Όπως έχει ήδη αναφερθεί οί βασικοί άποδέκτες όμβριών είναι δύο χείμαρροι πού ξεκινούν από τήν Νεάπολη μέ αντίθετες κατευθύνσεις.

"Ο πρώτος (συμβολικά : Ξ) πού από κάποιο σημείο καί μετά έχει τήν όνομασία "Ξηροπόταμος", κατευθύνεται πρός ΝΑ καί εκβάλλει στόν κόλπο Μιραμπέλλου κοντά στόν "Άγιο Νικόλαο. "Ο δεύτερος (συμβολικά : Μ) έχει κατεύθυνση πρός ΒΔ καί εκβάλλει στόν κόλπο Μαλιών κοντά στην Μίλατο. "Ο χείμαρρος Μ, είναι μεγαλύτερης σημασίας καί ή λεκάνη άπορροής του καταλαμβάνει τό μεγαλύτερο τμήμα τής Νεαπόλεως.

"Η λεκάνη άπορροής τοῦ χείμαρρου Μ, καταλαμβάνει, εκτός από τό τμήμα τής πόλεως, καί μιά επί πλέον έκταση έξωτερικά τής πόλεως. "Η λεκάνη αυτή χωρίζεται σέ ύπολεκάνες πού διατρέχονται από μικροχείμαρρους καί μισγάγγειες πού συμβάλλουν στόν Μ. διασχίζοντας τήν πόλη.

"Αναλυτικώτερα οί μικροχείμαρροι είναι οί εξής:

α) Στήν περιοχή νότια τοῦ Μ.

α1. Χείμαρρος 1Μ μέ λεκάνη άπορροής εκτός τής πόλεως έκτάσεως 13,6 έκταρίων.

α2. Χείμαρρος 2Μ μέ λεκάνη άπορροής 136,3 έκταρίων εκτός τής πόλεως

α3. Χείμαρρος 3Μ μέ λεκάνη άπορροής 26,3 έκταρίων εκτός τής πόλεως.

"Ο χείμαρρος έχει έκτραπει μέ περιμετρικό έργο πρός τόν 2Μ.

β) Στήν περιοχή βόρεια τοῦ Μ.

β1. Χείμαρρος 4Μ μέ λεκάνη άπορροής 80 έκταρίων εκτός τής πόλεως.

β2. Χείμαρρος 5Μ μέ λεκάνη άπορροής 27,7 έκταρίων εκτός τής πόλεως.

β3. Μισγάγγεια 6Μ μέ λεκάνη άπορροής 34,0 έκταρίων εκτός τής πόλεως.

β4. Μισγάγγεια 7Μ μέ λεκάνη άπορροής 13,3 έκταρίων εκτός τής πόλεως.

"Όλοι οί παραπάνω χείμαρροι χαρακτηρίζονται από μηδενική ροή βάσεως καί πολύ μικρών ή μηδαμινών ποσοτήτων στερεοπαροχής κατά τίς πλημμύρες.

"Από αυτούς τήν μεγαλύτερη σημασία για τήν πόλη έχουν οί Μ,2Μ καί 3Μ, πού τήν διασχίζουν σέ μεγάλα μήκη έχοντας καλυφθεί κατά τμήματα καί όπως προαναφέρθηκε δέχονται καί τά άκάθαρτα ύδατα τής πόλεως.

6.2. Τεχνική περιγραφή τών έργων

6.2.1. Περιμετρικά έργα

"Η έκτροπή τών χείμαρρων τής νότιας ύπολεκάνης είναι οίκονομικά άσύμφορη, όπως άποδείχθηκε μετά από σχετική τεχνικοοικονομική μελέτη πού έγινε κατά τήν προκαταρκτική μελέτη, δεδομένου μάλιστα ότι οί ύπάρχουσες κλειστές διατομές

τους μέσα στην πόλη είναι υδραυλικά έπαρκεῖς.

Ἐνάντιον εἶναι δυνατή καί προτείνεται ἡ ἔκτροπή τῶν χειμάρρων τῆς βόρειας ὑπολεκάνης. Ἡ ἐνλόγω λύση κρίνεται ἀναγκαία δεδομένου ὅτι σήμερα τά ὄμβρια τῆς βόρειας ἐξωτερικῆς ὑπολεκάνης κατακλύζουν τό γειτονικό μέ τή νέα ἐθνική ὁδὸ τμήμα τῆς πόλεως ἀκόμα καί σέ μικρές βροχοπτώσεις. Ἡ λύση αὐτή συνδυάζεται μέ τήν κατάργησιν τῆς ὑπάρχουσας ἀνοιχτῆς τάφρου μέσα στά ὄρια τοῦ προτεινόμενου ρυμοτομικοῦ.

Ἡ ἔκτροπή θά γίνῃ μέ μιά ἀντιπλημμυρική τάφρο πού θά κατασκευαστεῖ παράλληλα μέ τή νέα ἐθνική ὁδὸ Ἡρακλείου - Ἁγίου Νικολάου, καί κατά τό δυνατό μέσα στό ὄριο ἀπαλλοτριώσεώς της. Μέ τήν τάφρο θά ἐκτρέπονται τά νερά τῶν λεκανῶν 4M, 5M, 6M καί 7M πρός τόν χειμάρρο M. Ἡ ἐκβολή της στόν χειμάρρο M θά γίνῃ στό σημεῖο πού αὐτός περνάει κάτω ἀπό τήν ἐθνική ὁδὸ.

Ἡ διατομή τῆς τάφρου προβλέπεται τραπεζοειδῆς μέ κλίση πρανῶν 1:0,5 (κατακ:ὄριζ) καί μέ πλάτος πυθμένα ἀπό 0,6 ἕως 1,0 μ. Λόγω τῶν μεγάλων ταχυτήτων πού ὑπολογίζεται νά ἀναπτυχθοῦν, ἡ διατομή θά ἐπενδυθεῖ μέ ἄοπλο σκυρόδεμα καί τμηματικά, στά σημεῖα πού ἡ ταχύτητα ξεπερνάει τά 8,0 μ/δλ μέ ὀπλισμένο σκυρόδεμα B160.

6.2.2. Συλλεκτῆρες ὄμβρίων

Οἱ χειμάρροι M, 1M, 2M, 3M πού διασχίζουν τήν πόλη εἶναι καί οἱ κύριοι συλλεκτῆρες ὄμβρίων. Οἱ χειμάρροι αὐτοί εἶναι ἤδη καλυμμένοι σέ μήκος 1900 μ, ἐνῶ ἔχει δημοπρατηθεῖ ἡ κάλυψη 500 μ. ἀκόμη καί προβλέπεται μέ τή μελέτη αὐτή νά καλυφθοῦν ὡς πρός τό ὑπόλοιπο μήκος πού φθάνει τά 1.175 μ. Οἱ διατομές ποικίλουν ἀπό κυκλικές διαμέτρου $\Phi 80$ ἕως $\Phi 120$ ἐκ. μέχρι ὀρθογωνικές 1,5X1,8 ἕως 2,5x2,5 μ.

Ἐκτός ἀπό αὐτούς προβλέπονται καί δύο ἀκόμη συλλεκτῆρες (1Ξ, 2Ξ) οἱ ὁποῖοι ἐκβάλλουν πρός τόν χειμάρρο Ξ.

6.2.3. Δευτερεῦον δίκτυο

Τό δευτερεῦον δίκτυο ὄμβρίων περιλαμβάνει ἀγωγούς συνολικοῦ μήκους 3.200 μ. Ἡ χάραξη τῶν δευτερευόντων ἀγωγῶν ἐγίνε μέ κριτήρια τό πλάτος τῶν ὁδῶν καί τήν καταλληλότητα ὡς πρός τήν συγκέντρωσιν τῶν ὄμβρίων.

6.3. Ἐλάχιστη διατομή - Ὑλικό καί βάθος ἀγωγῶν

Ἡ ἐλάχιστη ἐφαρμοστέα διάμετρος εἶναι ἡ $\Phi 40$ ἐκ.

Οἱ ἀγωγοί κυκλικῆς διατομῆς μέχρι $\Phi 80$ θά εἶναι προκατασκευασμένοι σιμεντοσωλῆνες καί θά ἐγκιβωτίζονται μέ σκυρόδεμα B80. Οἱ ἀγωγοί μεγαλύτερης

διαμέτρου θά είναι χυτοί επί τόπου από άοπλο σκυρόδεμα, δεδομένου ότι λόγω τών μεγάλων κλίσεων αναπτύσσονται μεγάλες ταχύτητες, άνω τών 6,0 μ/δλ, πράγμα που προκαλοῦσε καταστροφές εφόσον οί άγωγοί ήταν προκατασκευασμένοι σιμεντοσωληνες. Τέλος οί άγωγοί όρθογωνικής διατομής θά είναι από όπλισμένο σκυρόδεμα Β160. Οί άγωγοί αύτοί φαίνονται στό αντίστοιχο σχέδιο τής προμελέτης.

Τό ελάχιστο βάθος τών άγωγών προβλέπεται νά είναι 1μ, ώστε νά είναι δυνατή ή σύνδεσή τους μέ τά φρεάτια ύδροσυλλογής.

6.4. Τεχνικά έργα

Προβλέπονται φρεάτια έπισκέψεως σέ κάθε θέση συμβολής άγωγών, άλλαγής διευθύνσεως ή άλλαγής κλίσεως καί πάντως σέ άποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 100μ. Στούς άγωγούς όρθογωνικής διατομής θά προβλεφτοῦν στόμια έπισκέψεως σέ κατάλληλες άποστάσεις. Επίσης προβλέπονται φρεάτια ύδροσυλλογής σέ κατάλληλες θέσεις τών δρόμων.

Στούς ύπάρχοντες καί έντασσόμενους άγωγούς θά κατασκευαστοῦν επίσης στόμια έπισκέψεως καί φρεάτια ύδροσυλλογής σέ κατάλληλες θέσεις.

Τυπικά σχέδια τών τεχνικῶν έργων δίνονται στό αντίστοιχο σχέδιο τής προμελέτης.

Τά φρεάτια έπισκέψεως είναι όρθογωνικά έσωτερικῶν διαστάσεων 1,5X1,5 μ μέ πάχος τοιχωμάτων 30 εκ. από άοπλο σκυρόδεμα Β120. Έχουν έπιθυμητό έσωτερικό ύψος 1,60 μ.

Γιά βάθη μεγαλύτερα τών 2,0 μ προβλέπεται ή κατασκευή λαιμοῦ όρθογωνικής διατομής 0,55X0,75 μ μέ μήκος ανάλογο μέ τό διατιθέμενο ύψος. Ό πυθμένας τών φρεατίων θά διαμορφώνεται ήμικυκλικός γιά τήν άπρόσκοπτη διοχέτευση τών όμβρίων από τά άνάντη πρός τά κατόντη. Όλόκληρη ή έπιφάνεια τών φρεατίων καί ή άνω έπιφάνεια τής πλάκας έπικαλύψεως θά έπιστρωθοῦν μέ τσιμεντοκονία 2,0 εκ.

Γιά τήν κάθοδο στό φρεάτιο προβλέπονται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Τά φρεάτια θά έχουν όρθογωνικό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Τά στόμια έπισκέψεως στούς άγωγούς όρθογωνικής διατομής αποτελοῦνται άπλά από τήν κατασκευή λαιμοῦ μέ διαστάσεις όπως στά φρεάτια, καί θά έχουν επίσης χυτοσιδηρές βαθμίδες καί χυτοσιδηρό κάλυμμα. Μόνο στήν περίπτωση τών λιθόκτιστων άγωγών, όπου άπαιτηθεῖ ή κατασκευή στομίων έπισκέψεως, αύτή θά περιλαμβάνει καί τήν ένίσχυση τής ύπάρχουσας διατομής τοῦ άγωγοῦ σέ μήκος 2,0 μ μέ μανδύα από όπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20 εκ.

Τά φρεάτια ύδροσυλλογής είναι δύο τύπων, όπως φαίνεται στό αντίστοιχο σχέδιο. Ό τύπος I τοποθετεῖται στό πεζοδρόμιο καί ό τύπος II (μέ έσχάρα)

τοποθετείται στό ρεϊθρο τῆς ὁδοῦ. Δεδομένου ὅτι γιά τήν ἐπιλογή φρεατίου τύπου I ἀπαιτεῖται πλάτος πεζοδρομίου τουλάχιστον 1,0 μ, τά περισσότερα φρεάτια στόν Νεάπολη θά εἶναι τύπου II, γιατί στούς παλιούς δρόμους δέν ὑπάρχουν πεζοδρόμια.

6.5. Ὑδρολογικά στοιχεῖα

Γιά τήν παραγωγή τῶν καμπυλῶν ἐντάσεως-χρόνου βροχῆς-περιόδου ἐπαναφορᾶς, πού ἀπαιτοῦνται γιά τόν ὑπολογισμό τῶν παροχῶν χρησιμοποιήθηκαν τά δεδομένα τοῦ βροχογραφικοῦ σταθμοῦ Ἁγίου Γεωργίου, πού εἶναι ὁ πλησιέστερος στή Νεάπολη. Ὁ σταθμός αὐτός λειτουργεῖ μέ τήν ἐποπτεία τοῦ Ὑπουργείου Δημοσίων Ἔργων. Ὑπάρχουν στό σταθμό αὐτόν μετρήσεις πού καλύπτουν χρονική περίοδο 13 ἐτῶν. Οἱ ταινίες τοῦ βροχογράφου εἶναι ἐβδομαδιαῖες.

Σημειώνεται ὅτι στή Νεάπολη ὑπάρχει ἐπίσης βροχομετρικός σταθμός μέ ἡμερήσιες μετρήσεις πού καλύπτουν περίοδο 11 ἐτῶν, ἐνῶ ὑπάρχουν καί προγενέστερα δεδομένα πού κρίθηκαν ὅμως σάν ἀναξιόπιστα.

Δεδομένου ὅτι οἱ βροχοπτώσεις πού μᾶς ἐνδιαφέρουν στά πλαίσια τῆς μελέτης αὐτῆς εἶναι οἱ μικρῆς διάρκειας (10 λεπτά ἕως 1 ὥρα) εἶναι αὐτονόητο ὅτι τά μόνα ἀξιόπιστα στοιχεῖα στά ὁποῖα μπορεῖ νά στηριχθεῖ ἡ μελέτη, εἶναι τά στοιχεῖα τοῦ βροχογράφου. Γιά τό λόγο αὐτό τά δεδομένα τοῦ σταθμοῦ Νεαπόλεως κρίνονται σάν ἀκατάλληλα γιά τή μελέτη αὐτή.

Στά πλαίσια τῆς ὑδρολογικῆς μελέτης ἔχουν πραγματοποιηθεῖ δύο εἰδῶν ἀναλύσεις τῶν στοιχείων:

α) Ἐμπειρική ἀνάλυση τῶν βροχομετρικῶν δεδομένων τῆς Νεαπόλεως μέ βάση τή μέθοδο τοῦ Σώματος Μηχανικῶν Ἀμερικανικοῦ Στρατοῦ, πού εἶχε ἐπαναληφθεῖ ἐπίσης στό στάδιο τῆς Προκαταρκτικῆς Μελέτης.

β) Στατιστική ἀνάλυση τῶν βροχογραφικῶν δεδομένων τοῦ σταθμοῦ Ἁγίου Γεωργίου.

Τά ἀποτελέσματα ὡς πρός τίς μέγιστες ἐντάσεις βροχῆς διαφόρων διάρκειῶν τῶν δύο πιά ἀναλύσεων φαίνονται στόν πίνακα πού ἀκολουθεῖ σέ σύγκριση καί μέ τά ἀποτελέσματα γειτονικῶν σταθμῶν ὅπως προέκυψαν στίς οἰκεῖες μελέτες, σέ (mm/h).

i (mm/h)

T έτη	2			5			10		
	t	10	20	30	40	20	30	10	20
Νεάπολη(έμπειρ)	113,5	85,8	69,0	149,4	113,0	90,8	183,9	139,0	111,8
"Αγ. Γεώργιος(στατιστ)	76,5	52,2	41,8	90,5	62,4	50,2	99,9	69,2	55,8
"Αγ. Νικόλαος	65,4	46,8	36,0	88,8	63,0	48,0	---	---	---
Σητεία	48,6	37,8	30,6	78,6	55,2	45,0	94,8	66,6	54,0
Ίεράπετρα(ύπερβ)	55,8	49,2	43,8	74,4	64,8	57,6	88,2	76,8	68,4
Ίεράπετρα(έκθετ)	70,2	49,2	40,2	87,0	62,4	51,0	104,4	73,8	60,6

Παρατηρούμε στα παραπάνω ότι

α) Οί έντάσεις τών τριών σταθμών "Αγίου Νικολάου - Σητείας- Ίεράπετρας είναι τής ίδιας τάξεως μεγέθους

β) Οί τιμές τών έντάσεων του σταθμού Νεαπόλεως πού προέκυψαν από έμπειρική έπεξεργασία είναι περίπου διπλάσιες από τίς άλλες τιμές.

γ) Οί τιμές τών έντάσεων του "Αγίου Γεωργίου είναι γενικά μεγαλύτερες από τίς τιμές τών τριών σταθμών αλλά τής ίδιας τάξεως μεγέθους.

Γιά νά προσδιοριστεί ή αίτία τής σοβαρής διαφορᾶς, τών δύο κλάσεων άποτελεσμάτων εφαρμόστηκε γιά τά δεδομένα του "Αγ. Γεωργίου ή ίδια έμπειρική διαδικασία μέ αυτή του σταθμού Νεαπόλεως.

"Αποδείχτηκε έτσι ότι ή ένλόγω μέθοδος δίνει ίδιες άποκλίσεις καί γιά τό σταθμό αυτό καί έπομένως ή διαφορά όφείλεται στή μέθοδο έπεξεργασίας καί όχι σέ διαφορά κλιματολογικῶν συνθηκῶν. Παράλληλα από συγκριτική έρευνα πού έγινε ανάμεσα στα μέγιστα 24ωρα ύψη βροχῆς τών δύο σταθμών προέκυψε ότι υπάρχει όμοιότητα ώστε τελικά ό σταθμός "Αγίου Γεωργίου νά μπορεί νά θεωρηθεῖ αντιπροσωπευτικός καί γιά τή Νεάπολη.

Μετά από αυτά αποφασίστηκε νά χρησιμοποιηθῶν γιά τή Νεάπολη οί καμπύλες του σταθμού "Αγίου Γεωργίου, όπως αναφέρθηκε στήν άρχή τής παραγράφου:

Οί καμπύλες αυτές περιγράφονται από τίς ακόλουθες έξισώσεις:

$$T = 2 \text{ έτη} \quad i = 271,3 t^{-0,550}$$

$$T = 5 \text{ έτη} \quad i = 311,8 t^{-0,537}$$

$$T = 10 \text{ έτη} \quad i = 338,5 t^{-0,530}$$

όπου i ή ένταση βροχῆς σέ mm/h

καί t ό χρόνος βροχῆς σέ min.

6.6. Παροχές όμβρίων

Οι παροχές θα υπολογιστούν με την ορθολογική μέθοδο, ήτοι με εφαρμογή του τύπου

$$Q = 2,78 C i A,$$

όπου

Q ή παροχή σε l/sec

C συντελεστής άπορροής

i ή ένταση της κρίσιμης βροχόπτωσης σε mm/h

A ή επιφάνεια της λεκάνης άπορροής σε Ha.

Ός προς τόν συντελεστή άπορροής γίνονται οι εξής παραδοχές

c = 0,50 για τις εξωτερικές λεκάνες άπορροής βόρεια από την πόλη
(περιοχή λοφώδης με φυτοκάλυψη)

c = 0,60 για τις εξωτερικές λεκάνες άπορροής νότια από την πόλη
(περιοχή λοφώδης γυμνή)

c = 0,70 για τις άστικές λεκάνες του τομέα A (σύστημα δομήσεως
συνεχές - μεγάλη κάλυψη)

c = 0,60 για τις άστικές λεκάνες του τομέα B (σύστημα συνεχές, μικρή κάλυψη)

c = 0,50 για τις άστικές λεκάνες του τομέα Γ (σύστημα πανταχόθεν
ελεύθερο)

Η περίοδος έπαναφοράς της κρίσιμης βροχόπτωσης θεωρείται T = 10 χρόνια για τούς χειμάρρους, τούς συλλεκτήρες όμβρίων και τις περιμετρικές τάφρους. T = 5 χρόνια για τούς δευτερεύοντες άγωγούς όμβρίων, T = 2 χρόνια για τόν έλεγχο ύφισταμένων άγωγών.

Για τόν υπολογισμό της έντάσεως, ό χρόνος βροχής θεωρείται ίσος με τό χρόνο συρροής μέχρι τή διατομή έλέγχου. Ό χρόνος συρροής υπολογίζεται κατά Giandotti για τις εξωτερικές λεκάνες και για τις έσωτερικές θεωρείται

$$t_{\text{συρ}} = t_{\text{είσόδου}} + t_{\text{ροής}}, \text{ όπου}$$

ό χρόνος είσόδου εκτιμάται σε 10 ' και ό χρόνος ροής υπολογίζεται κατά τόν υδραυλικό υπολογισμό.

6.7. Παραδοχές και τρόπος υπολογισμού τών άγωγών

6.7.1. Τύπος υπολογισμού

Όπως και στό προηγούμενο στάδιο της προκαταρκτικής μελέτης για τόν υπολογισμό χρησιμοποιείται ό τύπος του Manning

$$V = 1/n R^{2/3} J^{1/2}, \text{ όπου}$$

V ή ταχύτητα σε m/sec

R ή υδραυλική ακτίνα σε m

J ή κλίση ενέργειας ίση με την κλίση πυθμένα πρακτειμένου για
όμοιόμορφη ροή

n ή σταθερά του Manning.

Ο τύπος του Manning χρησιμοποιείται σήμερα ευρύτατα για κάθε περίπτωση ροής με ελεύθερη επιφάνεια έκτοπιζοντας τη χρήση άλλων τύπων (Kutter, Bazin).

Οί λόγοι είναι

α) Έχει ελεγχθεί πειραματικά σε μεγάλο φάσμα ροών και διακυμάνσεων των υδραυλικών μεγεθών

β) Υπάρχουν στην βιβλιογραφία τιμές της σταθεράς n για όλα τα υλικά αγωγών και για όλες τις περιπτώσεις της πράξεως

γ) Μετά σημερινά δεδομένα είναι πιο ευχρηστος από άλλους τύπους λόγω της απλής μαθηματικής τους έκφρασης

δ) Ειδικότερα για κυκλικές διατομές ή εφαρμογή του οδηγεί σε άδιαστατοποιημένα διαγράμματα V/v_0 ή Q/Q_0 συναρτήσει του ποσοστού πληρώσεως y/D , ενώ από άλλους τύπους προκύπτουν ανάλογες σχέσεις που έχουν εξάρτηση και από τη διάμετρο D. Για άλλους διαδεδομένους τύπους και ειδικότερα για τον τύπο του Kutter με τη μορφή

$$V = \frac{100 \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} \sqrt{RJ}$$

Και για τον τύπο του Bazin

$$V = \frac{87 \sqrt{R}}{v + \sqrt{R}} \sqrt{RJ}$$

έχουμε να παρατηρήσουμε ότι δίνουν υποεκτιμημένες τιμές της ταχύτητας για μικρές διαμέτρους και υπερεκτιμημένες τιμές για μεγάλες διαμέτρους και ότι έχουν εξαχθεί από πολύ περιορισμένο εύρος παρατηρήσεων και για τού λόγο αυτό δεν υπάρχουν τιμές των σταθερών v και m για όλες τις περιπτώσεις.

Οί τιμές της σταθεράς του Manning n στα πλαίσια αυτής της μελέτης έχουν ληφθεί:

$n = 0,014$ για τούς άγωγούς ακαθάρτων

$n = 0,016$ για τούς άγωγούς όμβρίων (από σκυρόδεμα)

$n = 0,020$ για τούς ύφιστάμενους λιθόκτιστους άγωγούς.

Οί δύο πρώτες τιμές είναι λίγο υπερεκτιμημένες σε σχέση με αυτές της βιβλιογραφίας, αλλά εκλέχτηκαν έτσι ώστε να ισοδυναμοῦν με τις σταθερές $v = 0,25$ και $v = 0,46$ του τύπου του Bazin και $m = 0,25$ του τύπου του Kutter που προτείνονται στο ΠΔ 696/74.

6.7.2. Συνθήκες έπάρκειας διατομών

α) Τό μέγιστο ποσοστό πλήρωσης καθορίστηκε σέ:

$$(Y/D)_{\max} = 0,70 \text{ για προτεινόμενους άγωγούς}$$

$$(Y/D)_{\max} = 0,80 \text{ για ύπάρχοντες άγωγούς κατά τόν έλεγχο παροχετευτικότητας.}$$

β) Ή μέγιστη ταχύτητα καθορίστηκε σέ:

$$V_{\max} = 6,0 \text{ m/sec για προκατασκευασμένους άγωγούς}$$

$$V_{\max} = 8,0 \text{ m/sec για χυτούς επί τόπου άγωγούς από άοπλο σκυρόδεμα}$$

$$V_{\max} = 10,0 \text{ m/sec για άγωγούς από όπλισμένο σκυρόδεμα.}$$

γ) Ή ελάχιστη έπιτρεπόμενη ταχύτητα για τό 10% τής παροχετευτικότητας καθορίστηκε σέ:

$$V_{\min} = 0,6 \text{ m/sec.}$$

6.7.3. Ύπολογισμοί συλλεκτήρων όμβρίων

Οί ύπολογισμοί έχουν γίνει σέ ιδιαίτερο τεύχος.

7. ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

7.1. Γενική Περιγραφή

7.1.1. Ἀποδέκτης

Σάν τελικός αποδέκτης τῶν λυμάτων τῆς Νεαπόλεως καθορίστηκε ὁ χεῖμαρρος Μ, ὁ ὁποῖος ἀρχίζει ἀπό τήν Νεάπολη καί ἐκβάλλει στόν κόλπο Μαλίων, κοντά στή Μίλατο.

Σοβαρό μειονέκτημα αὐτῆς τῆς λύσεως εἶναι ὅτι ὁ χεῖμαρρος δέν παρουσιάζει ροή βάσεως καί μόνο κατά τίς ἐποχές μεγάλων βροχοπτώσεων ἐμφανίζεται ροή. Ἔτσι δέν γίνεται ἀνάμειξη τῶν ἐξρχομένων λυμάτων (μετά τόν καθαρισμό τους) μέ καθαρά ὕδατα, πού θά ὀδηγοῦσε σέ μείωση τῶν συγκεντρώσεων τροφῆς καί ἄλλων ἐπιβλαβῶν οὐσιῶν (ἀζώτου, φωσφόρου κ.λ.π.)

Δυστυχῶς ὅμως δέν ὑπάρχει καμμιά πρόσφορη ἐναλλακτική λύση. Τό ἐνδεχόμενο νά χρησιμοποιηθεῖ σάν ἀποδέκτης ὁ χεῖμαρρος Ξηροπόταμος, πού ἐπίσης ξεκινάει ἀπό τή Νεάπολη καί ἐκβάλλει στόν κόλπο Μιραμπέλλου, κοντά σόν Ἅγιο Νικόλαο θά πρέπει νά ἀποκλειστεῖ γιατί ὁ ἐνλόγω χεῖμαρρος δέν παρουσιάζει πλεονεκτικότερη δίαιτα ροῆς, ἐνῶ παράλληλα ἡ λύση αὐτή θά ἀπαιτοῦσε ἀντληση τῶν λυμάτων σέ μεγάλο ὕψος καί μεγάλο μῆκος καταθλιπτικοῦ ἀγωγοῦ, χωρίς κανένα ὄφελος.

Ἐξ ἄλλου ἡ μεταφορά τῶν λυμάτων, μετά τόν καθαρισμό τους, στή θάλασσα (στόν κόλπο Μαλίων ἢ στόν κόλπο Μιραμπέλλου) θά ἀπαιτοῦσε ἕνα συνολικό μῆκος ἀγωγοῦ 15 ἕως 20 χιλιομέτρα, πράγμα πού θεωρεῖται οἰκονομικά ἀσύμφορο γιά ἕνα ἔργο αὐτῆς τῆς κλίμακας.

Ἡ πιό πάνω λύση ἔχει ἐγκριθεῖ μέ σχετική ἀπόφαση τῆς Νομαρχίας Λασιθίου.

7.1.2. Ἐγκατάσταση Καθαρισμοῦ

Τά ἀκάθαρτα προβλέπεται νά ὑποστοῦν πλήρη καθαρισμό πρίν καταλήξουν στόν ἀποδέκτη. Ἡ θέση τῆς ἐγκαταστάσεως βιολογικοῦ καθαρισμοῦ πού προτείνεται βρίσκεται σέ ἀπόσταση 600 περίπου μέτρων ΒΔ τῆς πόλεως, Βόρεια τῆς παλιάς καί τῆς νέας ἐθνικῆς, κοντά στόν χεῖμαρρο Μ.

7.1.3. Ἐξωτερικός ἀγωγός (Ε.Α)

Ὁ ἐξωτερικός ἀγωγός μεταφέρει τά ἀκάθαρτα ἀπό τό ὄριο τῆς πόλεως, στό ὕψος τῶν Τεχνικῶν Σχολῶν, μέχρι τήν ἐγκατάσταση Βιολογικοῦ Καθαρισμοῦ καί τό μῆκος του φτάνει στά 857 μ. Ἡ χάραξή του ἀκολουθεῖ τήν παλιά ἐθνική ὁδό.

7.1.4. Συλλεκτῆρες

Προβλέπονται δύο συλλεκτῆρες ἀκαθάρτων. Ὁ πρῶτος (συμβολικά 1Σ) ἀκολουθεῖ τήν παλιά ἐθνική ὁδό καί στή συνέχεια τήν ὁδό πρὸς τό ὄροπέδιο Λασιθίου.

Τό μήκος του είναι 1904 μ. Ὁ δεύτερος (2Σ) είναι παράλληλος σέ ὄλο τό μήκος του μέ τόν χείμαρρο Μ καί ἔχει μήκος 1121 μ. Ἡ χάραξη τῶν συλλεκτῆρων ἔγινε μέ κριτήρια:

α) Τήν δυνατότητα τῆς συγκεντρώσεως ὄλων τῶν ἀκαθάρτων τῆς πόλεως καί
β) τήν ιδιότητα νά μή ἐπηρεάζεται ἡ χάραξη ἀπό ἐνδεχόμενες τροποποιήσεις τοῦ ρυμοτομικοῦ σχεδίου, ὥστε νά εἶναι ἄμεσα ἐφαρμόσιμη. Σημειώνουμε ὅμως ὅτι ἡ ὀριστικοποίηση τῆς χαράξεως τοῦ συλλεκτῆρα 2Σ προϋποθέτει τήν ὀριστικοποίηση τῆς διευθετήσεως τοῦ χείμαρρου Μ.

7.1.5. Καταθλιπτικός ἀγωγός (Κ.Α.)

Ἐξαιτίας τῆς ἀμφίπλευρης κλίσεως τῆς Νεαπόλεως ἡ ἐφαρμογή δικτύου πού νά λειτουργεῖ ἀποκλειστικά μέ βαρύτητα θά προϋπόθετε τήν ἐκβολή τῶν λυμάτων σέ δύο ἀποδέκτες καί τήν δημιουργία δύο ἐγκαταστάσεων καθαρισμοῦ. Ἐπειδή ἡ λύση αὐτή ἔχει προφανῆ τεχνικά καί οἰκονομικά μειονεκτήματα, προτείνεται ἡ συγκέντρωση ὄλων τῶν ἀκαθάρτων σέ μιά θέση, λύση πού προϋποθέτει ὅμως τήν ἀντληση τμήματος τῶν ἀκαθάρτων πρὸς τήν ἄλλη κατεύθυνση. Ἔτσι προβλέπεται στό χαμηλότερο σημεῖο τῆς ἀνατολικῆς πλευρᾶς τῆς Νεαπόλεως συγκέντρωση τῶν ἀκαθάρτων μέ ἀγωγούς βαρύτητας καί στήν συνέχεια ἀντλησή τους μέσω καταθλιπτικοῦ ἀγωγοῦ, μήκους 282 μ. πρὸς τόν συλλεκτῆρα 2Σ, ὁ ὁποῖος τά ὀδηγεῖ μέ βαρύτητα στήν δυτική πλευρά τῆς πόλεως.

7.1.6. Δευτερεῦον - Τριτεῦον δίκτυο

Τό δευτερεῦον καί τριτεῦον δίκτυο καλύπτει ὅλες τίς ὁδούς τῆς πόλεως καί φθάνει τό μήκος τῶν 25 χιλιομέτρων. Σέ δρόμους πού ὑπάρχουν συλλεκτῆρες ὀμβρίων μεγάλης ὀρθογωνικῆς διατομῆς προβλέπονται δίδυμοι ἀγωγοί, γιά νά ἀποφευχθοῦν τεράστια βάρη ἐκσκαφῆς. Ἐπίσης δίδυμοι ἀγωγοί προβλέπονται σέ δρόμους μέ πλάτος μεγαλύτερο τῶν 20 μ.

7.2. Ἐλάχιστη διατομή καί βάθος ἀγωγῶν

Ἡ ἐλάχιστη ἐφαρμοστέα διάμετρος καθορίζεται ἡ Φ20 ἐκ. Τό ἐλάχιστο βάθος καθορίζεται ὡς ἑξῆς:

- B = 1,80 σέ δρόμους μέ πλάτος μικρότερο τῶν 5 μ ἢ σέ δρόμους πού
προβλέπεται δίδυμος ἀγωγός
B = 2,20 στούς ὑπολοίπους δρόμους καί
B = 1,00 στόν ἐξωτερικό ἀγωγό.

Σέ περίπτωση πού σέ ἓνα δρόμο ὑπάρχουν παράλληλα ἀγωγοί ὀμβρίων καί ἀκαθάρτων, τό βάθος θά καθορίζεται συναρτήσῃ τῆς διαμέτρου τοῦ ἀγωγοῦ ὀμβρίων, ὥστε νά εἶναι δυνατή ἡ σύνδεση τῶν οἰκίων καί τῶν δύο πλευρῶν τοῦ δρόμου, ὅπως

φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

7.3. Τυπικά τεχνικά έργα

Θά προβλεφθοῦν φρεάτια ἐπισκέψεως σέ κάθε θέση συμβολῆς ἀγωγῶν διευθύνσεως ἢ ἀλλαγῆς κλίσεως, ἢ ἀκόμα καί σέ ἐνδιάμεσα σημεῖα ὥστε ἡ μεταξύ τους ἀπόσταση νά μή ὑπερβαίνει τά 60 μ.

Τά φρεάτια ἐπισκέψεως προβλέπεται νά φθάσουν τά 610.

Γιά νά μειωθεῖ κάπως ὁ ἤδη μεγάλος ἀριθμός τῶν φρεατίων, πού ὀφείλεται στό δαιδαλώδες ὀδικό δίκτυο τῆς Νεαπόλεως, ὅπου εἶναι δυνατό, οἱ ἀγωγοί, ἀντί νά τελειώνουν σέ δικό τους φρεάτιο, ἐπιμηκύνθηκαν κατά 5 - 15 μ., ὥστε νά φθάνουν στό φρεάτιο τῆς ἐγκάρσιας ὁδοῦ καί σέ ὑψόμετρο μεγαλύτερο τοῦ ὑψομέτρου ροῆς σέ αὐτόν.

Ἡ λύση αὐτή ἔχει καί οἰκονομικά πλεονεκτήματα.

Οἱ τύποι φρεατίων πού θά χρησιμοποιηθοῦν εἶναι 5: Φ1,Φ2,Φ3,Φ4 καί Φ5, ὅπως φαίνονται στό αντίστοιχο σχέδιο. Σέ ὅλους τούς τύπους ἡ διατομή θά εἶναι κυκλική μέ ἐσωτερική διάμετρο 1,20 καί τά τοιχώματα ἀπό ἄοπλο σκυρόδεμα Β120 πάχους 0,25 μ. Ὁ πυθμένος τους διαμορφώνεται ἡμικυκλικός μέ σκυρόδεμα Β120 γιά τήν ἀπόσκοπη διοχέτευση τῶν λυμάτων πρός τά κατάντη. Ὅλες οἱ ἐσωτερικές ἐπιφάνειες θά ἐπιχρισθοῦν μέ σιμεντοκονία 2,0 ἐκ. Γιά τήν κάθοδο στό φρεάτιο προβλέπονται χυτοσιδηρές βαθμίδες ἀνά 30 ἐκ. Τέλος τά φρεάτια θά εἶναι ἐφοδιασμένα μέ χυτοσιδηρό κάλυμμα διαμέτρου Φ60.

Τά φρεάτια τύπου Φ1 προβλέπονται σέ θέσεις μέ βάθη μεγαλύτερα τῶν 2,5 μ. Εἶναι κυλινδρικά ἐσωτερικοῦ ὕψους 2, 10 μ. καί ἔχουν κυλινδρικό λαιμό ὕψους ἀνάλογου μέ τό διατιθέμενο βάθος.

Τά φρεάτια τύπου Φ2 προβλέπονται σέ θέσεις μέ βάθη μικρότερα τῶν 2,5μ. θά ἔχουν ἀντί νιά λαιμό, κολουροκωνικό τμήμα ὕψους 1.0 μ. μέ διαμέτρους 0.60 μ ἄνω καί 1,20 μ. κάτω, ἄοπλο μέ πάχος τοιχωμάτων 0,25 μ.

Τά φρεάτια τύπου Φ3(πτώσεως) προβλέπονται σέ θέσεις συμβολῆς ἀγωγῶν ὅπου ὑπάρχει ὑψομετρική διαφορά τῶν πυθμένων μεγαλύτερη τῶν 0,20 μ καί μέχρι 1,20 μ. Τά φρεάτια αὐτά ἔχουν ἐκτός ἀπό τό κυλινδρικό τμήμα καί ἓνα ὀρθογωνικό ὅπου γίνεται ἡ συμβολή τοῦ ἀγωγοῦ πού βρίσκεται ψηλότερα καί λαμβάνεται μέριμνα, μέ τοιχεῖο μπροστά στό στόμιο ἐξόδου, ὥστε νά μή ἐνοχλεῖται ὁ ἐπισκέπτης κατά τήν κάθοδο στό φρεάτιο.

Τά φρεάτια τύπου Φ4(πτώσεως) εἶναι παρόμοια μέ τά τύπου Φ3 ἀλλά γιά πτώση 1,20 ἔως 2,0 μ.

Τέλος τά φρεάτια τύπου Φ5(πλύσεως) τοποθετοῦνται στά πέρατα τῶν ἀγωγῶν καί χρησιμοποιοῦνται γιά ἔκπλυση τοῦ δικτύου. Γιά τό λόγο αὐτό ἔχουν κατάλληλη ἐγκατάσταση γιά διοχέτευση νεροῦ.

7.4. Ύλικοι άγωγών

7.4.1. Γενικά

Προκειμένου νά γίνει έπιλογή τοῦ ὑλικοῦ κατασκευῆς τῶν άγωγών έξετάζονται οί πίο συνηθισμένοι σωλῆνες άποχετεύσεως πού εἶναι:

- α) Σιμεντοσωλῆνες
- β) Άμιαντοσιμεντοσωλῆνες
- γ) Πλαστικοί σωλῆνες (P.V.C.)
- δ) Άργιλοπυριτικοί σωλῆνες

Οί σιμεντοσωλῆνες χωρίς έπένδυση εἶναι άκατάλληλοι γιατί προσβάλλονται άπό τά λύματα. Ἡ έσωτερική έπένδυση τους όμως εἶναι πολύ δαπανηρή καί παρουσιάζει τεχνικές δυσχέρειες για τούς άγωγούς μικρῆς διαμέτρου. Για τούς λόγους αὐτούς ἡ χρησιμοποίησή τους άποκλείεται.

Άπό τούς υπόλοιπους άγωγούς οί άργιλοπυριτικοί ἔχουν τήν μεγαλύτερη άντοχή σέ διαβρώσεις αλλά μειονεκτοῦν ως πρός τό εϋθραυστο κατά τή μεταφορά καί τήν τοποθέτηση καί ως πρός τά μικρά μήκη πού κατασκευάζονται (1,0 μ) γιατί ἡ πληθώρα τῶν άρμῶν έπιτρέπει μεγάλες εἰσορές ύπογείων ύδάτων.

Οί άμιαντοσιμεντοσωλῆνες προσβάλλονται άπό τά λύματα όταν ἔχουν ΡΗ μικρότερο άπό 5,8. Δεδομένου όμως ότι στήν Νεάπολη δέν ὑπάρχουν βιομηχανικά λύματα, τό ΡΗ τῶν λυμάτων άναμένεται νά μή εἶναι μικρότερο τῆς παραπάνω τιμῆς. Άρα καί οί άμιαντοσιμεντοσωλῆνες εἶναι κατάλληλοι σάν άγωγοί άποχετεύσεως τῆς Νεαπόλεως.

Οί σωλῆνες άπό χλωριοῦχο πολυβινύλιο (PVC-σκληρό) εἶναι άπρόσβλητοι χημικά άπό συνήθη λύματα. Ἡ χημική τους άντοχή εἶναι καλύτερη σέ σχέση μέ τούς άμιαντοσιμεντοσωλῆνες. Προβλήματα διαβρώσεων άπό σύρση δέν άναμένεται νά έμφανιστοῦν δεδομένου ότι τά λύματα εἶναι συνήθη, χωρίς μεγάλο φορτίο στερεῶν οὐσιῶν καί οί ταχύτητες εἶναι άρκετά χαμηλές. Ἐπομένως καί οί πλαστικοί σωλῆνες εἶναι κατάλληλοι. Ἐνα άλλο πλεονέκτημά τους εἶναι τό χαμηλό βάρος τους καί ἡ εϋκολη μεταφορά καί τοποθέτησή τους, πράγμα τό όποῖο βαρύνει ιδιαίτερα στή Νεάπολη λόγω τοῦ μικροῦ πλάτους καί πολυδαίδαλου όδικοῦ δικτύου τῆς Νεαπόλεως.

7.4.2. Οἰκονομική σύγκριση

Στίς έπόμενες σελίδες γίνεται σύγκριση τῶν τιμῶν έφαρμογῆς τῶν σωλῆνων πού έξετάζονται. Οί τιμές έξάγονται σύμφωνα μέ τήν Ἐνάλυση Τιμῶν Ὑδραυλικῶν Ἔργων (ΥΔΡ) τοῦ ΥΔΕ, (ΦΕΚ 169 τεῦχος Β/21.2.80) καί τήν τιμαριθμική Δ'τριμήνου 1980.

Ἡ οἰκονομική σύγκριση δέν περιλαμβάνει τά ειδικά τεμάχια, τίς έκσκαφές, έπιχώσεις κ.λ.π. δεδομένου ότι τά παραπάνω εἶναι ανεξάρτητα τοῦ ὑλικοῦ τῶν σωλῆνων.

Ἡ σύγκριση ἀφορᾷ διαμέτρους τοῦ ἐμπορίου ἀπὸ $\Phi 200$ ἕως καὶ $\Phi 400$ χιλ.

Γιὰ τὸν ὑπολογισμὸ τῆς τιμῆς τοῦ σκυροδέματος ἢ τῆς ἄμμου ἐγκιβωτισμοῦ χρησιμοποιήθηκαν οἱ παρακάτω διατομῆς

	$\Phi 200$	$\Phi 250$	$\Phi 300$	$\Phi 350$	$\Phi 400$
᾽Ογκος ἄμμου ἐγκιβωτ. ἀμιαντοσι- μεντοσωλήνων μ^3/μ	0,292	0,335	0,379	0,423	0,469
᾽Ογκος ἄμμου ἐγκιβωτ. σωλήνων ἀπὸ P.V.C. μ^3/μ	0,390	0,400	0,420	0,430	0,440
᾽Ογκος σκυροδέματος ἐγκιβωτ. ἀργιλοπυ- ριτικῶν σωλήνων μ^3/μ	0,090	0,110	0,131	0,154	0,173

ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΩΝ

(Δ' Τρίμηνο 1980)

α/α	Ειδικότητα	Ήμερο- μίσθια (Δρχ.)	Προσαυ- ξήσεις (Δρχ)	Συνολ. Ήμερο- μίσθιο (Δρχ)	Ώρες εργασίας	Ήρομισθιο (Δρχ.)
ΥΔΡ-111	Έργατης άνειδίκευτος	925	575,17	1500,17	7	214,00
ΥΔΡ-112	Έργατης ειδικευμένος	1055	656,00	1711,00	7	244,00
ΥΔΡ-113	Τεχνίτης έν γένει	1455	904,72	2359,72	7	337,00
ΥΔΡ-114	Χειριστής βαριοῦ μηχανήματος	1455	904,72	2359,72	7,17	329,00
ΥΔΡ-115	Χειριστής έλαφροῦ μηχανήματος	1120	696,42	1816,42	7,17	253,00
ΥΔΡ-116	Ύπονομοποιοός	1120	696,42	1816,42	7	259,00
ΥΔΡ-117	Όδηγός αυτοκινήτου	1120	696,42	1816,42	7,17	253,00
ΥΔΡ-118	Βοηθός χειριστή βαριοῦ μηχ/τος	1120	696,42	1816,42	7,17	253,00

ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

ΥΔΡ-504-0Δ0	Φορτωτής 3/4 κ.υ. ισχύος 40-45 ΗΡ.					
α)	Μίσθωμα	(403) ήμέρες	1 X	2020,00 =		2020,00
β)	Άκάθαρο πετρέλαιο	(211) λίτρα	40 X	17,30 =		692,00
γ)	Λιπαντικά άνηγμένα σέ όρυκτέλαια	(214) χγρ	2 X	68,80 =		137,60
δ)	Χειριστής βαρ. μηχ.	(114) ώρες	8 X	329,00 =		2632,00
	Άθροισμα					5481,60
	Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% Α			=		548,16
	Η.Δ.					6029,00

ΥΔΡ-508-0Δ0	Άεροσυμπιεστής 160 κ.π. μετά δύο πιστολέττων					
α)	Μίσθωμα άεροσυμπιεστή	(407) ήμέρες	1 X	1050,00 =		1050,00
β)	Μίσθωμα πιστολέττων	(408) ήμέρες	2 X	82,00 =		164,00
γ)	Άκάθαρο πετρέλαιο	(211) λίτρα	40 X	17,30 =		692,00
δ)	Λιπαντικά άνηγμένα σέ όρυκτέλαια	(214) χγρ	2 X	68,80 =		137,60
ε)	Χειριστής άεροσυμ/στή	(115) ώρες	4 X	253,00 =		1012,00
	Σέ μεταφορά					3055,60

	Άπό μεταφορά				3055,60
στ)	Πιστολαδόρος (ύπονομοποιός)				
	(116) ώρες	16 X	259,00 =		<u>4144,00</u>
	Άθροισμα				7199,60
	Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% Α		=		<u>719,96</u>
		Η.Δ.			7919,00
ΥΔΡ-509-0Δ0	Άνατρεπόμενο αυτοκίνητο ωφελίμου φορτίου 5 τόννων.				
α)	Μίσθωμα (409) ήμερες	1 X	2405,00 =		2405,00
β)	Πετρέλαιο (211) λίτρα	80 X	17,30 =		1384,00
γ)	Λιπαντικά άνηγμένα σέ δρυκτέλαια (214) χγρ	5 X	68,80 =		344,00
δ)	Όδηγός (117) ώρες	8 X	253,00 =		<u>2024,00</u>
	Άθροισμα	A	=		6157,00
	Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% Α		=		<u>615,70</u>
		Η.Δ.			6772,00
ΥΔΡ-510-0Δ0	Βυτιοφόρο αυτοκίνητο ωφελίμου φορτίου 6 τόννων				
α)	Μίσθωμα (410) ήμερες	1 X	2235,00 =		2235,00
β)	Πετρέλαιο (211) λίτρα	80 X	17,30 =		1384,00
γ)	Λιπαντικά άνηγμένα σέ δρυκτέλαια (214) χγρ	5 X	68,80 =		344,00
δ)	Όδηγός (117) ώρες	8 X	253,00 =		<u>2024,00</u>
	Άθροισμα	A	=		5987,00
	Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% Α		=		<u>598,70</u>
		Η.Δ.	=		6585,00
ΥΔΡ-511-0Δ0	Άναμικτήρας σκυροδέματος 250 λίτρων				
α)	Μίσθωμα (411) ήμερες	1 X	525,00 =		525,00
β)	Βενζίνη (212) λίτρα	17 X	32,50 =		552,50
γ)	Λιπαντικά άνηγμένα σέ δρυκτέλαια (214) χγρ	1 X	68,80 =		68,80
δ)	Χειριστής έλαφροῦ μηχανήματος (115) ώρες	4 X	253,00 =		1012,00
ε)	Έργατες χωματοурγοί (112) ώρες	30 X	244,00 =		<u>7320,00</u>
	Άθροισμα	A	=		9478,30
	Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% Α		=		<u>947,83</u>
		Η.Δ.	=		10426,00

ΥΔΡ-512-ΟΔΟ

Άντλητικό συγκρότημα νερού 2''

α) Μίσθωμα άντλίας μετά σωλήνων καί λοιπών εξαρτημάτων	(412) ημέρες	1 X	55,00 =	55,00
β) Πετρέλαιο	(211) λίτρα	10 X	17,30 =	173,00
γ) Όρυκτέλαιο	(214) χγρ	1 X	68,80 =	68,80
δ) Χειριστής ελαφροῦ μηχανήματος	(115) ὥρες	2 X	253,00 =	506,00
ε) Καθαρισμός σωλήνων μετακίνηση άντλίας κλπ. έργατ.ειδικευμένου	(112) ὥρες	2 X	244,00 =	488,00
	Άθροισμα	A	=	1290,80
Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% A			=	129,08
	H.Δ.		=	1419,00

ΥΔΡ-518-ΟΔΟ

Θραυστήρας παραγωγής 80-120 μ3 ήμερησίως πλήρης μετά τριβείου, μεταφορέως κοσκίνου καί χοάνης.

α) Μίσθωμα	(417) ημέρες	1 X	2570,00 =	2570,00
β) Άκάθαρτο πετρέλαιο	(211) λίτρα	180 X	17,30 =	3114,00
γ) Λιπαντικά άνηγμένα σέ ὀρυκτέλαια	(214) χγρ	12 X	68,80 =	825,60
δ) Βενζίνη	(212) λίτρα	5 X	32,50 =	162,50
ε) Χειριστής βαρ. μηχ/τος	(114) ὥρες	8 X	329,00 =	2632,00
στ) Βοηθός χειριστῆ	(118) ὥρες	8 X	253,00 =	2024,00
ζ) Έργάτης χωματουργός	(112) ὥρες	8 X	244,00 =	1952,00
	Άθροισμα	A	=	13280,10
Προσαύξηση για συντήρηση, ήμεραργίες κλπ. 10% A			=	1328,01
	H.Δ.		=	14608,00

ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΥΔΡ-623-ΟΔΟ

Ψηφίδες έξ ύλικού λατομείου διαστάσεων 0,5-2,5 έκατ. οίασδήποτε κοκομετρικής διαβαθμίσεως(άνά μ3 άσυμπιέστου ύλικού, μετρουμένου έπ'αυτοκινήτου ή εις σωρούς)

Παραγωγή άργου ύλικού θραυστοῦ έκ λίθων λατομείου, διαστάσεων 0,5-2,5 έκ., μετά τῆς έργασίας έξορύξεως καί θραύσεως τῶν ύλικῶν τῆς μεταφοράς αυτών εις θέσεις άποθηκεύσεως εις περιοχήν λατομείου καί τῆς έργασίας φορτώσεως έπ'αυτοκινήτου πρός άποκόμισιν.

α)	Άεροσυμπιεστής	$\frac{(508)}{200} =$	$0,005 \times 7919,00 =$	39,60
β)	Έκρηκτική ύλη κλπ. , άνηγμένη σέ ζελατοδυναμίτιδα			
		(213) χγρ	$0,10 \times 55,00 =$	5,50
γ)	Υπονομοποιός	(116) ώρες	$0,20 \times 259,00 =$	51,80
δ)	Φόρτωση έπ'αυτοκινήτου(τών άργών λίρων στή θέση έξορύξεως καί τοῦ έτοιμού προϊόντος στή θέση άποθηκείσεως)			
	Φορτωτής	$\frac{(504)}{200} =$	$0,005 \times 6029,00 =$	30,15
ε)	Μεταφορά δι'αυτοκινήτου(τών άργών λίθων άπό θέσεως έξορύξεως μέχρι θραυστήρα καί τοῦ έτοιμού προϊόντος άπό τόν θραυστήρα στή θέση άποθηκείσεως)			
	Αυτοκιν. άνατρεπ.6 τόν	$\frac{(509)}{200} =$	$0,005 \times 6772,00 =$	33,86
στ)	Θραυστήρας	$\frac{(518)}{100} =$	$0,01 \times 14608,00 =$	146,08
ζ)	Δαπάνες έγκαταστάσεως θραυστήρος καί λοιπές βοηθητικές έργασίες άνηγμένες σέ έργασία έργάτη ειδικευμένου			
		(112) ώρες	$0,10 \times 244,00 =$	<u>24,40</u>
			B.T. =	331,00

ΥΔΡ-625-0Δ0

Άμμος τριβείου έξ ύλικών λατομείου(άνά μ3 άσυμπιέστου
ύλικού, μετρομένου έπ'αυτοκινήτου ή σέ σωρούς).
Παραγωγή άμμου διά τριβείου, διερχομένης διά τοῦ ύπ'
άριθμ.4 καί συγκρατουμένης έπί τοῦ ύπ'άριθμ. 200 Άμερι-
κανικού προτύπου κασκίνου, μέ τήν έργασία έξορύξεως,
θραύσεως καί τριβής τών ύλικών, τής μεταφοράς αυτών στίς
θέσεις άποθηκείσεως στήν περιοχή λατομείου καί τής έργα-
σίας φορτώσεως έπ'αυτοκινήτου πρός άποκόμιση.

α)	Άεροσυμπιεστής	$\frac{(508)}{200} =$	$0,005 \times 7919,00 =$	39,60
β)	Έκρηκτική ήλη κλπ. άνηγμένη σέ ζελατοδυναμίτιδα			
		(213) χγρ	$0,10 \times 55,00 =$	5,50
γ)	Υπονομοποιός	(116) ώρες	$0,20 \times 259,00 =$	51,80
δ)	Φόρτωση έπ'αυτοκινήτου(τών άργών λίθων στή θέση έξορύξεως καί τοῦ έτοιμού προϊόντος στή θέση άποθηκείσεως)			
	Φορτωτής	$\frac{(504)}{200} =$	$0,005 \times 6029,00 =$	30,15
ε)	Μεταφορά δι'αυτοκινήτου(τών άργών λίθων άπό θέσεως έξορύξεως μέχρι θραυστήρος καί τοῦ έτοιμού προϊόντος άπό τόν θραυστήρα στή θέση άποθηκείσεως)			
	Αυτοκ. άνατρεπ. 6 τόννων	$\frac{(509)}{200} =$	$0,005 \times 6772,00 =$	33,86
στ)	Θραυστήρας	$\frac{(518)}{70} =$	$0,0143 \times 14608,00 =$	208,89
ζ)	Δαπάνες έγκαταστάσεως θραυστήρος καί λοιπές βοηθητικές έργα- σίες άνηγμένες σέ έργασία έργάτου ειδικευμένου			
		(112) ώρες	$0,10 \times 244,00 =$	<u>24,40</u>
			B.T. =	394,00

ΥΔΡ-630-0Δ0 Νερό.
Άντληση νερού μετά της μεταφοράς του με σωλήνες μέχρι
μεγίστης απόστασεως 50 μ. και της εργασίας πληρώσεως
της δεξαμενής του αυτοκινήτου ή του βυτιοφόρου.
Άντλ. συγκρότημα 2ον (512) Η.Δ. 0,20 X 1419,00 = 28,38
B.T. = 28,40

ΥΔΡ-630.1-0Δ0 Μεταφορά νερού σέ κατά παραδοχή απόσταση 5χλμ.
α) Αυτοκίνητο βυτιοφόρο 6 τόννων
$$\frac{ΗΔ(510)}{1000} \times (2,5+0,7 \times 5) = \frac{6585,00}{1000} (2,5+3,5) = 39,51$$

B.T. = 39,50

ΥΔΡ-700 Γόμωση άρμου άργιλοπυριτικού άγωγού διαμέτρου 1000 χιλ.
α) Κατραμόσχοινο (397.5)χγρ 2,15 X 128,00 = 275,20
β) Ασφαλτικό γαλάκτωμα άντιυδρόφιλου τύπου
(324) χγρ 7,65 X 28,00 = 214,20
γ) Καυσόξυλα (397.4)χγρ 4,00 X 3,00 = 12,00
δ) Τσιμέντο κοινό (221) χγρ 13,00 X 2,26 = 29,38
ε) Τεχνίτης (113) ώρες 1,10 X 337,00 = 370,70
B.T. = 901,00

ΥΔΡ-6069 Έγκιβωτισμός σωλήνων μέ άμμο λατομείου μέ τήν προμήθεια
και μεταφορά της άμμου από οποιαδήποτε απόσταση.
Γιά τήν προμήθεια, μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση,
προσέγγιση και διάστρωση ενός κυβικού μέτρου άμμου για
τήν έδραση ή τον έγκιβωτισμό σωλήνων.
Τιμή ανά μ3 τοποθετημένου ύλικου.

α) Προμήθεια άμμου λατομείου
(625) μ3 1,05 X 394,00 = 413,70
β) Σταλία αυτοκινήτου και μεταφορά σέ κατά παραδοχή απόσταση 12χλμ.
$$1,05 \times 1,50 \times \frac{ΗΔ(509)}{1000} \times (2,50+0,70 \times 12) = 1,05 \times 1,50 \times$$

$$\times \frac{6772,00}{1000} \times (2,50+8,40) = 116,26$$

γ) Προσέγγιση, διάστρωση κλπ.
Έργατη χωματουργού (112) ώρες 0,10 X 244,00 = 24,40
T.E. = 554,00

ΥΔΡ-6323

Σκυρόδεμα όπλο Β 80 περιεκτικότητας 150 χγρ τσιμέντου κοινού (Έλληνικού τύπου) χωρίς τή δαπάνη τών τύπων, για όποιαδήποτε απόσταση μεταφοράς τών υλικών, μέ τήν παρασκευή, διάστρωση καί συμπύκνωση. Άδρανή υλικά προελεύσεως λατομείου μέ κατάλληλη κοκομετρική διαβάθμιση.

Τιμή ανά μ3 έτοιμου σκυροδέματος:

α) Σκῦρα λατομείου 0,7-2,5 έκ.

$$(623) \mu 3 \quad 0,80 \times 331,00 = 264,80$$

β) Άμμος τριβείου

$$(625) \mu 3 \quad 0,50 \times 394,00 = 197,00$$

γ) Νερό

$$(630) \mu 3 \quad 0,25 \times 28,40 = 7,10$$

δ) Τσιμέντο κοινό

$$(221) \chi \gamma \rho \quad 150,00 \times 2,26 = 339,00$$

ε) Άναμικτήρας σκυροδέματος 250 λίτρων

$$\frac{H\Delta(511)}{25} = \frac{10426,00}{25} = 417,04$$

στ) Τεχνίτης

$$(113) \omega \rho \epsilon \varsigma \quad 1,00 \times 337,00 = 337,00$$

ζ) Έργατης ειδικευμένος

$$(112) \omega \rho \epsilon \varsigma \quad 1,20 \times 244,00 = 292,80$$

η) Μεταφορά σκύρων(σέ κατά παραδοχή απόσταση 7 χλμ.)

$$0,80 \times 1,50 \times \frac{H\Delta(509)}{1000} \times (2,5+0,7 \times 7) = 0,80 \times 1,50 \times \frac{6772,00}{1000} \times (2,5+4,90) = 60,14$$

θ) Μεταφορά άμμου(σέ κατά παραδοχή απόσταση 7 χλμ.)

$$0,50 \times 1,50 \times \frac{H\Delta(509)}{1000} \times (2,50+0,7 \times 7) = 0,50 \times 1,50 \times \frac{6772,00}{1000} \times (2,5+4,90) = 37,58$$

ι) Μεταφορά νεροῦ(σέ κατά παραδοχή απόσταση 5 χλμ.)

$$(630.1) \mu 3 \quad 0,25 \times 39,50 = \underline{\underline{9,88}}$$

$$T.E. = 1962,00$$

ΤΙΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΥΔΡ-6701

ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΑΠΟ ΑΜΙΑΝΤΟΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ 9000,
ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

	Φ 200	Φ 250	Φ 300	Φ 350	Φ 400
Προμήθεια καί φθορά σωλήνων (368)	1,02X326,00= = 332,52	1,02X434,00= = 442,68	1,02X621,00= = 633,42	1,02X801,00= = 817,02	1,02X1140,00= = 1162,80
Προμήθεια καί φθορά συνδέσμων(369)	0,224X349,00= = 78,18	0,224X493,00= = 110,43	0,224X630,00= = 141,12	0,224X780,00= = 174,72	0,224X1114,00= = 249,54
*Ωρες τεχνίτη (113)	0,08X337,00= = 26,96	0,10X337,00= = 33,70	0,12X337,00= = 40,44	0,14X337,00= = 47,18	0,17X337,00= = 57,29
*Ωρες άνειδίκευτου έργατη (111)	0,45X214,00= = 96,30	0,48X214,00= = 102,72	0,51X214,00= = 109,14	0,54X214,00= = 115,56	0,57X214,00= = 121,98
*Εγκιβωτισμός μέ άμμο (6069)	0,292X554,00= = 161,77	0,335X554,00= = 185,59	0,379X554,00= = 209,97	0,423X554,00= = 234,34	0,469X554,00= = 259,83
ΣΥΝΟΛΟ	695,73	875,12	1134,09	1388,82	1850,64

ΥΔΡ-6720

ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΑΠΟ ΟΞΥΜΑΧΟΥΣ ΑΡΓΙΛΟΠΥΡΙΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

	Φ 200	Φ 250	Φ 300	Φ 350	Φ 400
Προμήθεια καί φθορά σωλήνος (394)	1,05X660,00= = 693,00	1,05X910,00= = 955,50	1,05X1320,00= =1386,00	1,05X2090,00= =2194,50	1,05X2990,00= =3139,50
Γόμωση άρμου (700)	0,20X901,00= = 180,20	0,25X901,00= = 225,25	0,30X901,00= = 270,30	0,35X901,00= = 315,35	0,40X901,00= = 360,40
Ώρες τεχνίτη (113)	0,30X337,00= = 101,10	0,40X337,00= = 134,80	0,50X337,00= = 168,50	0,60X337,00= = 202,20	0,75X337,00= = 252,75
Ώρες βοηθοῦ τεχνίτη (112)	1,40X244,00= = 341,60	1,50X244,00= = 366,00	1,50X244,00= = 366,00	1,60X244,00= = 390,40	1,75X244,00= = 427,00
Σκυρόδεμα έγκιβωτισμοῦ B80 (6323)	0,09X1962,00= = 176,58	0,110X1962,00= = 215,82	0,131X1962,00= = 257,02	0,154X1962,00= = 302,15	0,173X1962,00= = 339,43
ΣΥΝΟΛΟ	1492,48	1897,37	2447,82	3404,60	4519,08

ΥΔΡ-6711

ΑΓΩΓΟΙ ΥΠΟΝΟΜΩΝ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ 41
ΜΕ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΑΠΟ ΑΜΜΟ

	Φ200(έσ.190)	Φ250(έσ.240)	Φ315(έσ. 300)	Φ355(έσ.340)	Φ400(έσ,380)
Προμήθεια καί φθορά σωλήνων (375)	1,02X366,00= = 373,32	1,02X620,00= = 632,40	1,02X985,00= =1004,70	1,02X1265= =1290,30	1,02X1590= =1612,80
Ώρες τεχνίτη (113)	0,025X337,00= = 8,43	0,031X337,00= = 10,45	0,048X337,00= = 16,18	0,060X337,00= = 20,22	0,075X337,00= = 25,28
Ώρες άνειδ/του έργατη (111)	0,220X214,00= = 47,08	0,240X214,00= = 51,36	0,290X214,00= = 62,06	0,340X214,00= = 72,76	0,350X214,00= = 74,90
Άμμος έγκιβωτισμοῦ (6069)	0,390X554,00= = 216,06	0,401X554,00= = 221,60	0,420X554,00= = 232,68	0,430X554,00= = 238,22	0,440X554,00= = 243,76
ΣΥΝΟΛΟ	644,89	915,81	1315,62	1621,50	1956,74

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
ΤΙΜΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Διάμετρος	Άμιαντοσιμεντοσωλήνες	Σωλήνες P.V.C.	Άργιλοπυριτικοί Σωλήνες
Φ200	695,00	644,00	1492,00
Φ250	875,00	915,00	1897,00
Φ300	1134,00	1315,00	2447,00
Φ350	1388,82	1621,50	3404,00
Φ400	1850,00	1956,00	4519,00

7.4.3. Συμπεράσματα

Από την οικονομική σύγκριση προκύπτει ότι για μικρές διατομές Φ200, οί πλαστικοί σωλήνες είναι οικονομικότεροι. Λόγω καί των τεχνικῶν πλεονεκτημάτων πού παρουσιάζουν οί πλαστικοί γιά τήν Νεάπολη, καί λόγω τοῦ μικρότερου βάρους (περίπου τό 1/3 τοῦ βάρους τῶν ἀμιαντοσιμεντοσωλήνων ἀντίστοιχης διαμέτρου) πού μειώνει σοβαρά τό κόστος μεταφορᾶς προτείνεται ἡ χρησιμοποίηση τῶν σωλήνων P.V.C. γιά ὅλο τό δίκτυο δεδομένου ὅτι ὅλοι οί ἀγωγοί τοῦ ἐσωτερικοῦ δικτύου ἔχουν διάμετρο Φ200 ἐκτός ἀπό ἕνα τμήμα τῶν συλλεκτῆρων 1Σ καί 2Σ συνολικοῦ μήκους 750 μ πού ἔχει σωλήνες διαμέτρων Φ200 καί Φ250 χιλ.

Γιά τόν ἐξωτερικό ἀγωγό (Φ400) γιά λόγους ὁμοιομορφίας προτείνεται ἐπίσης ἡ χρήση σωλήνων P.V.C. γιατί καθῶς φαίνεται καί ἀπό τόν παραπάνω πίνακα ἡ διαφορά τιμῆς των μέ τούς ἀντίστοιχους ἀμιαντοσιμεντοσωλήνες εἶναι ἐλάχιστη, ἐνῶ συγχρόνως παρουσιάζουν τά τεχνικά πλεονεκτήματα πού προαναφέρθηκαν.

Σημειώνεται τέλος ὅτι οί σωλήνες P.V.C. εἶναι πλεονεκτικότεροι γιά τή μεγαλύτερη ταχύτητα κατασκευῆς πού ἐπιτυγχάνεται, δεδομένου ὅτι ἡ ταχύτητα κατασκευῆς εἶναι ἀποφασιστικῆς σημασίας στό συγκεκριμένο ἔργο γιά λόγους πού ἐξηγοῦνται στό κεφάλαιο 8.

7.5. Παροχές ὑπολογισμοῦ

Γιά τόν ὑπολογισμό τῶν παροχῶν γίνονται οί ἐξῆς παραδοχές ὅσο ἀφορᾶ τήν εἰδική κατανάλωση νεροῦ τούς θερινούς μήνες.

*Έτος 2000 Εἰδική κατανάλωση 200 λ/24ωρο X κάτοικο

*Έτος 2020 Εἰδική κατανάλωση 220 λ/24ωρο X κάτοικο

Θεωρώντας ότι από τις παραπάνω καταναλώσεις τό 18% έως 20% δέν μπαίνει στο δίκτυο ακαθάρτων (χρησιμοποιείται σέ άρδευση κήπων κ.λ.π.) προκύπτουν οί παρακάτω ειδικές παροχές άκαθάρτων:

*Έτος 2000 Ειδική παροχή 160 λ/24ωρο Χ κάτοικο

*Έτος 2020 Ειδική παροχή 180 λ/24ωρο Χ κάτοικο

Μέ βάση τά παραπάνω καί μέ τίς έκτιμήσεις του πληθυσμού, πού έγιναν στό κεφάλαιο 3.4. οί ήμερήσιοι όγκοι άκαθάρτων τούς θερινούς μήνες προκύπτουν

$$*Έτος 2000 V = 5.500 \times 160 / 1.000 = 880 \mu^3$$

$$*Έτος 2020 V = 7.500 \times 180 / 1.000 = 1.350 \mu^3$$

Οί ειδικές παροχές άνοιγμένες ανά έκτάριο προκύπτουν μέ βάση τίς παραδοχές για τίς πυκνότητες πληθυσμού πού έγιναν στό κεφάλαιο 3.7. για τό έτος 2020 ως έξης:

$$\text{Τομέας Α } q = 125 \times 180 / 86.400 = 0,26 \text{ 1/sec.Ha}$$

$$\text{Τομέας Β } q = 100 \times 180 / 86.400 = 0,21 \text{ 1/sec.Ha}$$

$$\text{Τομέας Γ } q = 50 \times 180 / 86.400 = 0,10 \text{ 1/sec.Ha}$$

*Η παροχή αίχμης άκαθάρτων ύπολογίζεται βάσει του τύπου

$$Q_m = P \cdot Q_\mu, \quad \text{όπου}$$

$$P = \text{συντελεστής αίχμης} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_\mu}} < 3$$

$$Q_\mu = \text{μέση θερινή παροχή άκαθάρτων} = \sum qF \text{ (σέ 1/sec)}$$

$$F = \text{άποχετευόμενη επιφάνεια (σέ Ha)}$$

$$q = \text{ειδική παροχή όπως παραπάνω}$$

Οί εισροές λόγω ύπογείων ύδάτων καί παρανόμων συνδέσεων όμβρίων έκτιμούνται σέ $q_e = 0,05 \text{ 1/sec.Ha}$.

Οί όλικές παροχές για τά έτη 2000 καί 2020 ύπολογίζονται ως έξης:

*Έτος 2000

$$Q_\mu = 880 \text{ m}^3/\text{ήμ} = 10,2 \text{ 1/sec}$$

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{10,2}} = 2,28$$

$$Q_m = 2,28 \times 10,2 = 23,3 \text{ 1/sec}$$

$$Q_{\text{είσ}} = 0,05 \times 84,1 = 4,20 \text{ 1/sec}$$

$$Q_{\text{ύπολ}} = 23,3 + 4,2 = 27,5 \text{ 1/sec}$$

*Έτος 2020

$$Q_\mu = 1350 \text{ m}^3/\text{ήμ} = 15,6 \text{ 1/sec}$$

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{15,6}} = 2,13$$

$$Q_m = 2,13 \times 15,6 = 33,3 \text{ l/sec}$$

$$Q_{\text{είσ}} = 4,2 \text{ l/sec}$$

$$Q_{\text{ύπολ}} = 33,3 + 4,2 = 37,5 \text{ l/sec}$$

7.6. Παραδοχές ύπολογισμού

7.6.1. Τύπος ύπολογισμού

Χρησιμοποιείται ο τύπος του Manning, όπως στο δίκτυο όμβρίων (βλέπε κεφάλαιο 6.7.1.)

7.6.2. Παροχές ύπολογισμού

Οι παροχές ύπολογίζονται με τις παραδοχές και τον τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 7.5.

7.6.3. Συνθήκες επάρκειας διατομών

α) Τό μέγιστο ποσοστό πληρώσεως καθορίστηκε σε $(y/D)_{\max} = 0,50$, δεδομένου ότι οι διατομές εφαρμογής κυμαίνονται μεταξύ $\Phi 200$ και $\Phi 400$ χιλ.

β) Η μέγιστη ταχύτητα καθορίστηκε σε $3,0 \text{ m/sec}$.

γ) Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα για τό 10% τής παροχетеυτικότητας καθορίστηκε σε $0,3 \text{ m/sec}$.

7.6.4. Υδραυλικοί ύπολογισμοί

Οι ύδραυλικοί ύπολογισμοί τών συλλεκτάρων γίνονται σε ιδιαίτερο τεύχος.

7.7. Περιγραφή άντλιοστασίου

Τό άντλιοστάσιο τοποθετείται στο χαμηλότερο σημείο τής ανατολικής πλευράς τής πόλεως (ύψόμετρο εδάφους 233 μ.).

Η προτεινόμενη θέση βρίσκεται έκτός τής περιοχής τής επέκτάσεως του σχεδίου πόλεως, άρα δέν δημιουργεί προβλήματα πολεοδομικής φύσεως και τό κόστος άπαλλοτριώσεων θά είναι χαμηλότερο.

Τό κτίριο του άντλιοστασίου θά κατασκευαστεί ύπόγειο. Λόγω τής κλίσεως του εδάφους ή ανατολική πλευρά του θά είναι τμηματικά πάνω άπό τό έδαφος και στή πλευρά αυτή θά προβλεφθεϊ ή είσοδος.

Έπειδή κοντά στο άντλιοστάσιο βρίσκεται ο χείμαρρος Ξ, θα προβλεφτεί κατασκευή υπερχειλίσσεως των ακαθάρτων προς τον χείμαρρο για περίπτωση βλάβης των άντλιων.

Για λόγους όμαλης λειτουργίας του άντλιοστασίου για τις μικρές παροχές, προβλέπονται δύο άντλίες ακαθάρτων και μία έφεδρική.

Υπολογισμός ισχύος

Παροχή άντλίας $Q = 6,1/2 = 3,05 \text{ l/sec}$

Μανομετρικό ύψος $H = 28 \text{ μ.}$

Συντελεστής αποδόσεως $\eta = 0,36$

$$N_p = \frac{3,05 \times 28}{75 \times 0,36} = 3,16 \text{ PS}$$

$$N_M = 4 \text{ PS.}$$

Υπολογισμός ετήσιας ενέργειας

Για την ανύψωση 1 m^3 ή απαιτούμενη ενέργεια είναι

$$\frac{4 \times 0,736 \text{ kW} \times 1 \text{ h}}{0,00305 \times 3.600 \text{ m}^3} = 0,27 \text{ kWh/m}^3$$

Ο προβλεπόμενος ετήσιος όγκος ακαθάρτων είναι

$$\left(\frac{6,1}{3,0 \times 1,5} \right) \times \frac{86.400 \times 365}{1000} = 43.000 \text{ m}^3$$

Άρα η συνολική ενέργεια είναι

$$0,27 \times 43.000 = 11.610 \text{ kWh.}$$

Τελικά προβλέπονται δύο ηλεκτροκίνητα άντλητικά ζεύγη με ισχύ κινητήρα 4PS και ένα όμοιο έφεδρικό. Τα άντλητικά ζεύγη θα τοποθετηθούν με όριζόντιο άξονα και με θετικό ύψος αναρροφήσεως. Οί άντλίες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την άντληση ακαθάρτων, ώστε να μή παθαίνουν έμπλοκές λόγω των αιωρουμένων στερεών μεγάλου μεγέθους.

Οί διαστάσεις του φρεατίου συλλογής ακαθάρτων καθορίζονται ως έξης:

ύψος : $1,0 \text{ m}$

όγκος $V (\text{m}^3) = 0,015 \frac{Q(1/\text{min})}{i_{\text{max}}}$, όπου i_{max} ή συχνότητα ζεύξεων

ανά ώρα

Για $i_{\text{max}} = 6$, προκύπτει

$$V = 0,015 \times \frac{6,1 \times 60}{6} = 0,90 \text{ m}^3$$

Έπιφάνεια $0,9/1,0 = 0,9 \text{ m}^2$

Εκλέγονται διαστάσεις κατόψεως $2,5 \times 1,0$

8. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

8.1. Σταδιακή κατασκευή τών έργων

Λόγω τής σταδιακής ανάπτυξεως τής πόλεως ή κατασκευή τών έργων προτείνεται νά γίνει σέ δύο φάσεις ώς έξής:

A' φάση

α) Δίκτυο άκαθάρτων

- Κατασκευή τοῦ έξωτερικοῦ άγωγοῦ
- Κατασκευή τών συλλεκτῆρων άκαθάρτων (1Σ,2Σ)
- Κατασκευή τοῦ άντλιοστασίου καί τοῦ καταθλιπτικοῦ άγωγοῦ.
- Κατασκευή τοῦ δευτερεύοντος καί τριτεύοντος δικτύου στίς περιοχές μέ διαμορφωμένο ή υπό άμεση διαμόρφωση όδικό δίκτυο, συνολικοῦ μήκους 11.350 μ.

β) Δίκτυο όμβρίων

- Κατασκευή τών συλλεκτῆρων όμβρίων (M,1M,2M,2MB,1Ξ,2Ξ).
- Κατασκευή τής περιφερειακῆς τάφρου
- Κατασκευή τών δευτερευόντων άγωγών όμβρίων στό διαμορφωμένο ή υπό άμεση διαμόρφωση όδικό δίκτυο, συνολικοῦ μήκους 1750 μ.

γ) Έγκατάσταση καθαρισμοῦ

- Κατασκευή τών έργων πού προβλέπονται στά αντίστοιχα τεύχη, δυναμικότητας 2.750 ατόμων.

B' φάση

α) Δίκτυο άκαθάρτων

- Κατασκευή τοῦ υπόλοιπου δευτερεύοντος καί τριτεύοντος δικτύου σέ μήκος 13.750 μ.

β) Δίκτυο όμβρίων

- Κατασκευή τοῦ υπόλοιπου δευτερεύοντος δικτύου όμβρίων σέ μήκος 1.450 μ.

γ) Έγκατάσταση καθαρισμοῦ

- Κατασκευή τών υπόλοιπων έργων για τήν έξυπηρέτηση 5.500 ατόμων συνολικά.

8.2. Δυσχέρειες κατασκευῆς

Σοβαρό πρόβλημα για τήν κατασκευή τών έργων A' φάσεως τοῦ δικτύου άκαθάρτων θά αποτελέσει τό ἤδη υπάρχον δίκτυο πού θά άποξηλωθεῖ. Δεδομένου ότι οί περισσότεροι δρόμοι ἔχουν μικρό πλάτος δέν είναι πάντα δυνατή ή παράλληλη διάταξη τών

νέων άγωγών με τούς παλιούς, αλλά οί νέοι θά πρέπει νά κατασκευαστοῦν στήν ἴδια θέση αλλά σέ μεγαλύτερο βάθος.

Τό πρόβλημα αὐτό ἔχει ληφθεῖ ὑπόψη κατά τήν ἐκπόνηση τῆς μελέτης καί ἡ ἀντιμετώπισή του προτείνεται νά γίνει με βάση τά παρακάτω:

α) Θά προηγηθεῖ ἡ κατασκευή τοῦ ἐξωτερικοῦ άγωγοῦ καί τῶν συλλεκτῆρων ἀκαθάρτων. Ἡ κατασκευή τῶν συλλεκτῆρων θά γίνει χωρίς νά ἐπηρεαστεῖ τό ὑπάρχον παντοροοῖκό δίκτυο, δεδομένου ὅτι ἡ χάραξη πού ἀκολουθεῖται τό ἐπιτρέπει.

β) Στή συνέχεια θά κατασκευαστοῦν οί δευτερεύοντες άγωγοί οί παράλληλοι με τούς ὑφιστάμενους καί ἐντασσόμενους συλλεκτῆρες ὀμβρίων, χωρίς ἐπίσης νά ἐπηρεαστεῖ ἡ λειτουργία τοῦ παλιοῦ δικτύου. Στή φάση αὐτή οί ἐνλόγω συλλεκτῆρες ὀμβρίων θά ξεακολουθοῦν νά λειτουργοῦν καί σάν συλλεκτῆρες ἀκαθάρτων.

Ἐπίσης στό στάδιο αὐτό μποροῦν νά κατασκευαστοῦν οί δευτερεύοντες άγωγοί σέ ὄσους δρόμους μπορεῖ νά γίνουν παράλληλοι με τούς παλιούς χωρίς ταυτόχρονη ἀποξήλωση τῶν παλιῶν άγωγῶν.

γ) Τέλος θά ἀκολουθήσει ἡ κατασκευή τῶν ὑπολοίπων δευτερευόντων καί τριτευόντων άγωγῶν με ταυτόχρονη ἀποξήλωση τῶν ὑπαρχόντων ὀχετῶν.

Ἡ κατασκευή θά γίνει ἀπό τά κατάντη πρὸς τά ἀνάντη, δεδομένου ὅτι οί νέοι άγωγοί τοποθετοῦνται σέ μεγαλύτερο βάθος ἀπό τούς παλιούς. Ἡ κατασκευή θά πρέπει νά γίνεται ὀλοκληρωμένη κατά τμήματα μεταξύ δύο φρεατίων. Θά πρέπει δηλαδή νά κατασκευάζονται ταυτόχρονα με τό κάθε τμήμα άγωγοῦ καί τά φρεάτια στό ἀνάντη καί κατάντη πέρας. Σέ κάθε φρεάτιο θά γίνονται προσωρινές συνδέσεις με τούς ὑπάρχοντες ἀνάντη άγωγούς πού θά διατηρηθοῦν μέχρι τήν ἀποξήλωση τῶν άγωγῶν αὐτῶν.

Κατά τό στάδιο αὐτό θά γίνεται ἐκκένωση τῶν ἀνάντη τμημάτων τῆς πόλεως με ταυτόχρονη διακοπή τοῦ δικτύου ὑδρεύσεως, μέχρι καί τήν ὀλοκλήρωση τοῦ κάθε τμήματος άγωγοῦ.

δ) Μετά τήν ὀλοκλήρωση τῆς κατασκευῆς τοῦ δικτύου θά ἀποξηλωθοῦν καί οί ὑπόλοιποι, παράλληλοι με τούς νέους, παλιοί άγωγοί, πού θά ἔχουν διατηρηθεῖ μέχρι τό στάδιο αὐτό.

Σέ ὄλα τά παραπάνω στάδια κατασκευῆς σέ κάθε τμήμα άγωγοῦ πού θά ὀλοκληρώνεται ἡ κατασκευή του, θά γίνονται ἀμέσως μετά οί ἰδιωτικές συνδέσεις. Ἡ κατασκευή τῶν ἰδιωτικῶν συνδέσεων θά εἶναι ὑποχρεωτική γιά τούς ἰδιῶτες αλλά θά γίνεται με μέσα καί ἐργατικό προσωπικό τοῦ Δήμου γιά λογαριασμό τῶν ἰδιωτῶν. Ἄν ὁ Δήμος βρεθεῖ σέ ἀδυναμία γιά τήν ἐκτέλεσή τους τότε οί ἰδιωτικές συνδέσεις θά πρέπει νά συμπεριληφθοῦν στό ἀντικείμενο τῆς ἐργολαβίας.

Γιά νά μπορούν νά πραγματοποιηθοῦν τά παραπάνω μέ τίς λιγότερες δυνατές ὀχλήσεις, στό ἐπόμενο στάδιο τῆς μελέτης θά ἐκπονηθεῖ ὀλοκληρωμένο πρόγραμμα κατασκευῆς πού θά διεξέρχεται τῆ χρονική διαδοχή τῶν ἔργων κατά τμήματα καί θά ὀρίζει καί ἀντίστοιχες προθεσμίες. Ἡ ἐκπόνησή του θά γίνει μέ βάση τίς πιό πάνω παρατηρήσεις, τά σχέδια τῶν ὑπαρχόντων καί προτεινομένων ὀχετῶν καί σύμφωνα μέ τίς ὑποδείξεις τῆς ΤΥΔΚ Λασιθίου καί τοῦ Δήμου Νεαπόλεως.

Τό πρόγραμμα αὐτό θά ἀποτελεῖ συμβατικό στοιχεῖο καί τό ἀντίστοιχο πρόγραμμα τοῦ ἐργολάβου δέν θά μπορεῖ νά τό ἀναιρεῖ ἀλλά μόνο νά τό συμπληρώνει.

9. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

9.1. Συνοπτικός Προϋπολογισμός

(συμπεριλαμβάνεται και η εγκατάσταση καθαρισμού)

Είδος Έργασίας	Α' φάση	Β' φάση	Σύνολο
<u>1. ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ</u>			
Α' Έργα Πολιτικού Μηχανικού	35.635.810	25.945.000	61.580.810
ΓΕ & ΟΕ	6.414.446	4.670.100	11.084.546
Άπρόβλεπτα	1.549.744	1.384.900	2.934.644
Σύνολο 1 Α	43.600.000	32.000.000	75.600.000
<u>Β' Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός</u>			
	300.000		300.000
ΓΕ & ΟΕ	54.000		54.000
Άπρόβλεπτα	46.000		46.000
Σύνολο 1 Β	400.000		400.000
Σύνολο 1	44.000.000	32.000.000	76.000.000
<u>2. ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΒΡΙΩΝ</u>			
Έργα Πολιτικού Μηχανικού	31.672.530	4.095.250	35.767.780
ΓΕ & ΟΕ	5.701.055	737.145	6.438.200
Άπρόβλεπτα	1.626.415	167.605	1.794.020
Σύνολο 2	39.000.000	5.000.000	44.000.000
ΣΥΝΟΛΟ 1+2	83.000.000	37.000.000	120.000.000
<u>3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ</u>			
Α' Έργα Πολιτικού Μηχανικού	5.736.240	1.907.381	7.643.621
ΓΕ & ΟΕ	1.032.523	343.329	1.375.852
Άπρόβλεπτα	631.237	349.290	980.527
Σύνολο 3 Α	7.400.000	2.600.000	10.000.000
<u>Β' Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός</u>			
	5.090.000	2.495.000	7.585.000
ΓΕ & ΟΕ	916.200	449.100	1.365.300
Άπρόβλεπτα	593.800	455.900	1.049.700
Σύνολο 3 Β	6.600.000	3.400.000	10.000.000
Σύνολο 3	14.000.000	6.000.000	20.000.000
Σύνολο 1+2+3	97.000.000	43.000.000	140.000.000

4. ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ

Έγκατάσταση καθαρισμοῦ	1.000.000		1.000.000
Αντιπλημμυρική τάφορς & άντλιοστάσιο	250.000		250.000
Σύνολο 4	1.250.000		1.250.000
Σύνολο 1+2+3+4	98.250.000	43.000.000	141.250.000

9.2. Έτήσια Οικονομική επιβάρυνση

Ἡ ἐτήσια οἰκονομική ἐπιβάρυνση τῶν δικτύων καί τῶν δύο φάσεων ὑπολογί-
στηκε στό τεῦχος τῶν οἰκονομικῶν στοιχείων συνολικά σέ 13.300.000 δρχ. κάθε χρόνο
ἢ ἀνά κάτοικο σέ 1.773 δρχ. τό χρόνο.

Γιά τόν ὑπολογισμό τῶν παραπάνω τιμῶν ἔχουν ληφθεῖ τά ἀκόλουθα κονδύλια:

- Ἀπαλλοτριώσεις
- Ἀπόσβεση τῶν δαπανῶν κατασκευῆς σέ 40 χρόνια μέ ἐπιτόκιο 10%
- Ἀντικατάσταση τοῦ ἠλεκτρομηχανολογικοῦ ἐξοπλισμοῦ σέ 20 χρόνια
- Δαπάνες σέ ἐνέργεια
- Δαπάνες συντηρήσεως.

10. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΣΧΕΔΙΑ

Όλα τὰ στοιχεῖα πού περιγράφηκαν παρουσιάζονται στὰ σχέδια πού συνοδεύουν τήν προκαταρκτική μελέτη.

Γιά τὰ σχέδια χρησιμοποιήθηκαν τὰ τοπογραφικά 1:5.000 καί 1:2.000. Οἱ χαράξεις ὅμως ἔγιναν μέ βάση τὰ ἀκριβέστερα διαγράμματα 1:1.000. Ἐπίσης οἱ μηκοτομές ἔγιναν μέ βάση τὰ διαγράμματα 1:1.000.

Σητεία, Ἰούλιος 1981

Ὁ συντάξας

Ὁ μελετητής

Δ.ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΔΙΠΛ.ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Γ.ΚΟΥΚΟΥΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΑΙ

ΕΜΒΑΔΑ ΕΣΩΤΕΡ.

ΛΕΚΑΝΩΝ

1M:	18.6	Ha
2M:	136,3	Ha
3M:	26.3	Ha
4M:	80.0	Ha
5M:	27.7	Ha
6M:	34.0	Ha
7M:	13.3	Ha



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Θ.Σ. Ξανθόπουλου ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ
Θεσσαλονίκη 1975
2. Martz ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ Τόμος 2 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ
Έλληνική Έκδοση Μ.Γκιούρδα
3. Ίωαν. Παπαδάκη ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΠΟΛΕΩΝ
Έκδ. Ε.Μ.Π. Αθήνα 1977
4. Ven Te Chow OPEN CHANNEL HYDRAULICS
Mc Graw Hill 1959
5. R.K.Linsley, M.A. Kohler, J.L.H. Paulus HUDROLOGY FOR ENGINNERS
Mc Graw Hill 1975.
6. W.Viessman, J.W.Krapp, G.L. Lewis, T.E. Harbaugh
INTRODUCTION TO HYDROLOGY: Thomas & crowll Co, 1977.
7. Davi~~g~~-Sorensen HANDBOOK OF APPLIED HYDRAULICS
Mc Graw Hill, 1969.
8. Linsley-Franzini WATER RESOURCES ENGINNERING,
Mc Graw Hill, 1969
9. E. Stell WATER SUPPLY AND SEWERAGE
Mc Graw Hill, 1960
10. Metcalf and Eddy WASTEWATER ENGINEERING
Mc Graw Hill, 1974
11. G.M. Fair, J.C.Geyer, D.A. Okun WATER AND WASTEWATER ENGINEERING
Vol. 1 and 2, Mc John Wiley and Sons Inc, 1968.