



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΟΛΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ
ΒΟΛΟΥ - ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ**

**ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ ΚΑΙ
ΜΑΛΑΚΙ Δ. ΒΟΛΟΥ**

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**ΤΕΥΧΟΣ 2 :
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ - ΜΑΛΑΚΙ**

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ :	02/2015
ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ :	2
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ :	R0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	02/2018

ΑΝΑΔΟΧΟΣ :

ΡΟΪΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.
INTEGER ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ
ΕΜΒΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
Χ. Φ. ΣΤΡΑΤΑΚΟΣ

ΚΟΙΝΗ ΕΔΡΑ:

ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ 28 &
ΠΑΡΝΗΘΟΣ
144 52 ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ
ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ: 210 2803000
FAX: 210 2803001
<http://www.roikos.gr>,
e-mail: info@roikos.gr

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ :

Α. ΓΡΙΒΑΣ ΧΗΜ. ΜΗΧ.
Ν. ΚΑΡΤΣΩΝΑΣ ΠΟΛ. ΜΗΧ.

ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΛΕΡΓΗΣ ΝΟΜΙΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/...../2018	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ	ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ ΦΑΦΟΥΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/...../.....	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ ΦΑΝΑΡΙΩΤΗΣ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/...../.....	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/...../.....	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο Δ/ΝΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ	ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ/...../.....	ΥΠΟΓΡΑΦΗ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2.	ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	4
2.1.	Γενικά.....	4
2.2.	Σχέσεις υδραυλικής επίλυσης	4
2.2.1.	Αγωγοί βαρύτητας	4
2.2.2.	Καταθλιπτικοί αγωγοί	5
2.3.	Ελάχιστη διάμετρος αγωγών βαρύτητας.....	5
2.4.	Επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών βαρύτητας	5
2.5.	Ταχύτητες ροής αγωγών βαρύτητας.....	5
2.5.1.	Αγωγοί βαρύτητας	5
2.5.2.	Καταθλιπτικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων	6
2.6.	Κλίσεις αγωγών βαρύτητας.....	6
2.7.	Σώματα αγκύρωσης καταθλιπτικών αγωγών	7
2.7.1.	Γενικά	7
2.7.2.	Τύποι υπολογισμού	7
2.7.3.	Υπολογισμοί σωμάτων αγκύρωσης	8
3.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	8
3.1.	Αγωγοί δικτύων βαρύτητας	8
3.2.	Καταθλιπτικοί αγωγοί	8
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	10
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	
	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	10
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	17

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών ακαθάρτων	5
Πίνακας 2. Ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις αγωγών ακαθάρτων (βαρύτητας)	6
Πίνακας 3. : Συνοπτική παρουσίαση τεχνικών & λειτουργικών χαρακτηριστικών αντλιοστασίων και καταθλιπτικών αγωγών.....	9

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζεται η Υδραυλική μελέτη των έργων, η οποία εκπονείται σε στάδιο Οριστικής μελέτης.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

2.1. Γενικά

Ο σχεδιασμός των δικτύων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 696/74 (άρθρο 209), λαμβάνοντας υπ' όψη τις τοπικές συνθήκες της περιοχής μελέτης και τους σύγχρονους κανόνες και εξελίξεις της τεχνολογίας παρομοίων υδραυλικών έργων.

2.2. Σχέσεις υδραυλικής επίλυσης

2.2.1. Αγωγοί βαρύτητας

Σύμφωνα με την συνήθη διεθνή πρακτική, για τους υδραυλικούς υπολογισμούς ομοιόμορφης ροής αγωγών κυκλικής διατομής με την παραδοχή μερικής πλήρωσης, χρησιμοποιείται η σχέση του Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

όπου: V η ταχύτητα ροής σε m/sec
R η υδραυλική ακτίνα σε m.
S η κλίση του πυθμένα σε m/m
n ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning.

Σύμφωνα με τις οδηγίες των WPCF & ASCE (1976) ο συντελεστής τραχύτητας για το σχεδιασμό έργων αποχέτευσης λαμβάνεται στο διάστημα 0,011 έως 0,015 για τα συνήθη χρησιμοποιούμενα υλικά αγωγών όπως πλαστικοί αγωγοί, ή αγωγοί σκυρόδεμα και αμιαντοτσιμέντο.

Στην παρούσα μελέτη, ο συντελεστής τραχύτητας λαμβάνεται σταθερός και ίσος με $n = 0,015$.

Η παραπάνω τιμή φαίνεται αρκετά συντηρητική για νέους πλαστικούς σωλήνες οι οποίοι προβλέπονται στην παρούσα μελέτη. Με δεδομένο όμως ότι η υδραυλική επίλυση του δικτύου πραγματοποιείται με περίοδο σχεδιασμού την 40ετία, η τιμή αυτή κρίνεται ασφαλής για την υπερκάλυψη παραγόντων που επηρεάζουν δυσμενώς την τραχύτητα των αγωγών όπως:

- Η επικάλυψη στερεών και η δημιουργία επιστρώματος (film) στα τοιχώματα των αγωγών.
- Η κακή ευθυγράμμιση των αγωγών κατά την κατασκευή ή λόγω διαφορικών καθιζήσεων.

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

2.2.2. Καταθλιπτικοί αγωγοί

Ο υπολογισμός των γραμμικών απωλειών σε αγωγούς υπό πίεση πραγματοποιείται με τη σχέση Darcy – Weisbach και ο συντελεστής τριβών που εξαρτάται από το υλικό του σωλήνα και το είδος της ροής και υπολογίζεται με τη σχέση Colebrook – White.

Αναλυτικά στοιχεία για τους υπολογισμούς των καταθλιπτικών αγωγών, παρατίθενται στο *Τεύχος 3: Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη*.

2.3. Ελάχιστη διάμετρος αγωγών βαρύτητας

Ως ελάχιστη διάμετρος για το δίκτυο ακαθάρτων βαρύτητας λαμβάνεται αυτή των 200mm (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209, παρ. 6β).

2.4. Επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών βαρύτητας

Οι αγωγοί του δικτύου βαρύτητας σχεδιάζονται ως αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια. Τα μέγιστα επιτρεπόμενα ποσοστά πλήρωσης σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209 ξα), που χρησιμοποιούνται και στην παρούσα μελέτη δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Κατηγορία αγωγών	Μέγιστος λόγος πλήρωσης (y/D)
Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου 20 έως 40 cm	0,50
Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου 50 έως 60 cm	0,60
Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου > 60 cm	0,70
Παλιοί αγωγοί αποχέτευσης, των οποίων ελέγχεται η παροχετευτικότητα	0,80

Πίνακας 1. Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών ακαθάρτων

2.5. Ταχύτητες ροής αγωγών βαρύτητας

2.5.1. Αγωγοί βαρύτητας

Οι ελληνικές προδιαγραφές (Π.Δ. 696/1974, άρθρο 209 ξε) καθορίζουν ως μέγιστη ταχύτητα ροής την τιμή των 6,0m/sec για την αποφυγή φαινομένων όπως η διάβρωση των αγωγών και τυχόν αστάθειες της ροής. Για την εξασφάλιση της μέγιστης αυτής ταχύτητας, προβλέπονται όπου απαιτείται, κατάλληλα φρεάτια πτώσης.

Από την άλλη πλευρά η εμφάνιση πολύ μικρών ταχυτήτων ροής, έχει αποτέλεσμα την καθίζηση στερεών υλικών στον πυθμένα και την προοδευτική δημιουργία αποθέσεων στους αγωγούς. Τυπικές τιμές της ελάχιστης ταχύτητας εφαρμογής σε αγωγούς αποχέτευσης κυμαίνονται από 0,45 μέχρι 0,80 m/sec, με συνηθέστερη τιμή 0,60 m/sec.

Ο πραγματικός σκοπός του καθορισμού ελαχίστων ταχυτήτων είναι να «αυτοκαθαρίζονται» συχνά οι αποθέσεις που δημιουργούνται με τις χαμηλές παροχές. Πολύ συχνά, σε τριτεύοντες κυρίως αγωγούς, οι οποίοι λειτουργούν με πολύ μικρές παροχές δεν εξασφαλίζονται συνθήκες αυτοκαθαρισμού. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να προβλέπεται περιοδική πλύση των αγωγών από τα φρεάτια επίσκεψης.

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

2.5.2. Καταθλιπτικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων

Ως ελάχιστη ταχύτητα ροής στους αγωγούς υπό πίεση λαμβάνεται η τιμή των 0,60m/s ώστε να εξασφαλίζεται η παράσυρση των στερεών και να αποφεύγονται φαινόμενα καθιζήσεων εντός των αγωγών. Η μέγιστη ταχύτητα ροής εντός των κεντρικών καταθλιπτικών αγωγών δεν υπερβαίνει τα 1,50m/s ώστε να αποφεύγονται οι υπερβολικές υδραυλικές απώλειες.

2.6. Κλίσεις αγωγών βαρύτητας

Κατά το σχεδιασμό των αγωγών αποχέτευσης βαρύτητας, κατά κανόνα ακολουθείται η κλίση του εδάφους. Αυτό όμως δεν είναι δυνατό σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως όταν οι δρόμοι έχουν πολύ μικρές κλίσεις ή είναι πρακτικά οριζόντιοι, και ακόμα σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν η χάραξη ακολουθεί κατεύθυνση αντίθετη με αυτή που επιβάλλει η κλίση του δρόμου. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις οι αγωγοί τοποθετούνται με ελάχιστη κλίση, η οποία εξασφαλίζει ικανοποιητική ταχύτητα αυτοκαθαρισμού.

Οι Ελληνικές Προδιαγραφές (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209 §στ) συνιστούν οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών να καθορίζονται σε τρόπο ώστε η ταχύτητα που αντιστοιχεί στο 10% της παροχτευτικότητας του αγωγού ($Q/Q_0=0,10$) να υπερβαίνει τα 0,3 m/sec, προκειμένου για αγωγούς ακαθάρτων.

Για $Q/Q_0=0,10$ ισχύει για μεταβλητό συντελεστή τραχύτητας $V/V_0=0,54$, οπότε η πιο πάνω ελάχιστη ταχύτητα αντιστοιχεί σε ταχύτητα πλήρωσης $V_0=0,56$ m/sec. Από τη σχέση του Manning υπολογίζονται οι ελάχιστες κλίσεις για συνήθεις διαμέτρους αγωγών αποχέτευσης, που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί :

Διάμετρος (mm)	Αγωγοί ακαθάρτων		
	Ελάχιστη ταχύτητα 0,56 m/s και $n=0,015$		
	Ελάχιστη κλίση (m/km)	Επιτρεπόμενη πλήρωση (y/D)	Αντίστοιχη παροχή (l/s)
200	3,80	0,5	7,0
250	2,80	0,5	10,9
300	2,20	0,5	15,7
350	1,80	0,5	21,5
400	1,50	0,5	28,0
500	1,10	0,6	59,8
600	0,89	0,6	87,9
700	0,72	0,7	153,0
800	0,60	0,7	200,0
900	0,52	0,7	253,0
1000	0,45	0,7	312,0

Πίνακας 2. Ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις αγωγών ακαθάρτων (βαρύτητας)

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

2.7. Σώματα αγκύρωσης καταθλιπτικών αγωγών

2.7.1. Γενικά

Σε ένα δίκτυο πίεσεως όπως αυτό των κεντρικών καταθλιπτικών αγωγών ενός αντλιοστασίου ακαθάρτων, στα σημεία αλλαγής διεύθυνσης ή κλίσης κ.λπ. αναπτύσσονται δυνάμεις εκτροπής λόγω της μεταβολής της ορμής όταν το νερό κινείται ή λόγω της πίεσης σε στατική λειτουργία. Στο πλαίσιο αυτό απαιτείται αγκύρωση των αγωγών στα σημεία αυτά.

Επίσης, σε ευθυγραμμίες με μεγάλη κατά μήκος κλίση (> 25%), χρειάζονται αγκυρώσεις λόγω του ιδίου βάρους και του κινδύνου ολίσθησης του αγωγού.

Στους υπολογισμούς των σωμάτων αγκύρωσης για τους αγωγούς του υπό μελέτης έργου, υιοθετήθηκαν τα εξής δεδομένα και παραδοχές :

- Ως πίεση P_t για τους υπολογισμούς, ελήφθη η πίεση δοκιμής των δικτύων, ήτοι 1,50 επί της κλάσης του αγωγού
 - $P_t = 1,50 \times P_N = 1,50 \times 10 \text{ atm} = 15 \text{ atm}$ για τους αγωγούς PN10
 - $P_t = 1,50 \times P_N = 1,50 \times 16 \text{ atm} = 24 \text{ atm}$ για τους αγωγούς PN16 (Α/ΣΙΟ Α1.3)
- Η φέρουσα ικανότητα εδάφους, ήτοι η αντοχή του εδάφους σε θλίψη, ελήφθη ίση με $P_1 = 0,1 \text{ Mpa} = 1,020 \text{ Kp/cm}^2$. Για κάλυψη όλων των περιπτώσεων έγιναν υπολογισμοί για:
 - $P_1 = 1,0 \text{ Kp/cm}^2$
 - $P_2 = 2,0 \text{ Kp/cm}^2$
 - $P_3 = 0,4 \text{ Kp/cm}^2$

2.7.2. Τύποι υπολογισμού

• Γωνίες

Ισχύει η εξίσωση :

$$R = 2 * [(\pi / 4) * D_{in}^2 * P_t] * \sin(\alpha / 2)$$

όπου R = η συνισταμένη των δυνάμεων που αναπτύσσεται λόγω αλλαγής διεύθυνσης, Kp

D_{in} = εσωτερική διάμετρος, cm

P_t = πίεση δοκιμής, kP/cm²

α = η γωνία αλλαγής διεύθυνσης, rad.

Η απαιτούμενη επιφάνεια επαφής A του στηρίγματος από σκυρόδεμα με το έδαφος, εξαρτάται από την απαιτούμενη δύναμη αντιστήριξης R προς την φέρουσα ικανότητα του εδάφους :

$$A (\text{cm}^2) = R (\text{Kp}) / P(1,2,3) (\text{Kp/cm}^2)$$

Για λόγους ασφαλείας δεν λαμβάνονται υπ' όψη οι δυνάμεις τριβής του στηρίγματος με το έδαφος, η φόρτιση του υπερκείμενου εδάφους και οι δυνάμεις τριβής του αγωγού με το έδαφος.

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

2.7.3. Υπολογισμοί σωμάτων αγκύρωσης

Οι υπολογισμοί των σωμάτων αγκύρωσης παρουσιάζονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ** του παρόντος και τα σώματα αγκύρωσης παρουσιάζονται στο σχετικό σχέδιο της παρούσας μελέτης (βλ. Σχέδιο ΥΔΡ-03.1-05-104 : ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ).

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

3.1. Αγωγοί δικτύων βαρύτητας

Οι παραδοχές και παροχές σχεδιασμού των έργων παρουσιάζονται αναλυτικά στο *Τεύχος 1 : Τεχνική Περιγραφή*.

Για την υδραυλική επίλυση των βαρυτικών δικτύων ακαθάρτων για τις συνθήκες της 40ετίας, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα wHYDE. Η εφαρμογή αυτή επιλύει υδραυλικά δίκτυα αποχετεύσεως με την εφαρμογή του τύπου Manning. Σαν πρωτογενή στοιχεία υπολογισμού το πρόγραμμα δέχεται ανά φρεάτιο την εξυπηρετούμενη έκταση και την πυκνότητα του πληθυσμού, το υψόμετρο εδάφους, το υψόμετρο αγωγού ή την κλίση, τον τρόπο υπολογισμού της διήθησης (από έκταση, από παροχή ή από μήκος σωλήνα), τυχόν συμβάλλουσες συγκεντρωμένες παροχές και την απόσταση από το επόμενο φρεάτιο. Κατά τη διαστασιολόγηση ο κάθε αγωγός επιλύεται χωριστά και τα φορτία περνούν αυτομάτως από τους ακραίους κλάδους προς τους κεντρικότερους, γίνεται δε έλεγχος υψομέτρων κύριου – συμβάλλοντος. Για κάθε αγωγό μεταξύ δύο φρεατίων υπολογίζονται κατ' αρχήν ο συνολικός πληθυσμός φόρτισης του, ο συντελεστής αιχμής, η παροχή κατοίκων, η παροχή διήθησης και η ολική παροχή.

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών, παρατίθενται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι** του παρόντος τεύχους.

3.2. Καταθλιπτικοί αγωγοί

Για την υδραυλική επίλυση των καταθλιπτικών αγωγών και τη διαστασιολόγηση των αντλιοστασίων, χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα που έχει αναπτύξει η σύμπραξή μας. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί των καταθλιπτικών αγωγών και των αντλιοστασίων, παρουσιάζονται στο *Τεύχος 3 της Ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης*.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των αντλιοστασίων και των καταθλιπτικών αγωγών, λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία Ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης, παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί :

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Γεωμετρικό ύψος άντλησης		Μήκος αγωγού	Παροχή αντλιοστασίου	Υλικό κατασκευής	Ονομαστική πίεση	Ονομαστική διάμετρος	Εξωτερική διάμετρος αγωγών	Πάχος τοιχωμάτων	Εσωτερική διάμετρος	Ταχύτητα	Συντελεστής τριβής	Κλίση γραμμής ενέργειας	Γραμμικές & τοπικές απώλειες πιεζομετρικού φορτίου	Επιθυμητό διαθέσιμο φορτίο στο πέρας του καταθλιπτικού	Μανομετρικό ύψος άντλησης
	από	έως	<i>L</i>	<i>Q</i>		<i>PN</i>	<i>DN</i>	<i>Deξ</i>	<i>t</i>	<i>D_{εσ}</i>	<i>U</i>	<i>λ</i>	<i>f</i>	<i>1,20 x f</i>	<i>P_T</i>	<i>H_m</i>
	(<i>m</i>)	(<i>m</i>)	(<i>m</i>)	(<i>m³/h</i>)		(<i>atm</i>)	(<i>mm</i>)	(<i>mm</i>)	(<i>mm</i>)	(<i>mm</i>)	(<i>m/sec</i>)		(<i>m/Km</i>)	(<i>m/km</i>)	(<i>m</i>)	(<i>m</i>)
A/Σ A2	-3,65	14,25	1.752	88,10	PE	10	Ø225	225,0	13,40	198,20	0,79	0,0199	3,2240	3,8688		24,70
A/Σ A1.1	-3,00	0,10	383,00	30,60	PE	10	Ø110	110,0	6,60	96,80	1,15	0,0227	15,9236	19,1084		10,50
A/Σ A1.2	-2,05	7,90	258,00	40,70	PE	10	Ø140	140,0	8,30	123,40	0,95	0,0218	8,0576	9,6691		12,50
A/Σ A1.3	-3,15	44,00	1.737,00	51,50	PE	16	Ø180	180,0	16,40	147,20	0,84	0,0212	5,1871	6,2245		58,00

Πίνακας 3. : Συνοπτική παρουσίαση τεχνικών & λειτουργικών χαρακτηριστικών αντλιοστασίων και καταθλιπτικών αγωγών

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών χαρακτηριστικών κύριων αγωγών βαρύτητας. Τα στοιχεία που αναγράφονται στις στήλες των αποτελεσμάτων είναι τα ακόλουθα:

ΦΡΕΑΤΙΟ	Η ονομασία του φρεατίου όπως παρουσιάζεται στην οριζοντιογραφία
Ai	Επιφάνεια λεκάνης φόρτισης αγωγού σε εκτάρια
Πi	Οικιστική πυκνότητα, κάτοικοι ανά εκτάριο
Σ(AiΠi)	Αριθμός κατοίκων
ρi	Συντελεστής αιχμής
Qδ+Qα	Παροχή διήθησης συν τυχόν συγκεντρωμένες παροχές σε lt/sec
Qu	Παροχή υπολογισμού σε lt/sec
S	Κατά μήκος κλίση
h/D	Πλήρωση αγωγού
V	Ταχύτητα σε m/sec
VQ/10	Ταχύτητα σε m/sec για παροχή ίση με το 1/10 της παροχής πλήρωσης
ΔΙΑΜ.	Εσωτερική διάμετρος αγωγού σε mm
ΟΝΟΜ. ΔΙΑΜ.	Ονομαστική διάμετρος αγωγού σε mm

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
M3.1.2	M3.1.1	0,2916	106	31	35,00	3,00	0,0145	0,3036	0,0059	0,1042	0,226	0,362	176	200
M3.1.1	M3.1	0,2762	106	60	35,00	3,00	0,0282	0,5912	0,0041	0,1589	0,238	0,300	176	200
M3.9	M3.8	0,0000	106	0	50,00	0,00	11,3000	11,3000	0,0427	0,3939	1,269	0,971	176	200
M3.8	M3.7	0,0000	106	0	50,00	0,00	11,3000	11,3000	0,0472	0,3836	1,315	1,021	176	200
M3.7	M3.6	0,0400	106	4	50,00	3,00	11,3020	11,3416	0,0305	0,4321	1,127	0,821	176	200
M3.6	M3.5	0,3294	106	39	50,00	3,00	11,3183	11,6846	0,0144	0,4008	0,852	0,646	216	250
M3.5	M3.4	0,4532	106	87	40,00	3,00	11,3408	12,1565	0,0023	0,4852	0,438	0,300	271	315
M3.4	M3.3	0,5808	106	148	50,00	3,00	11,3696	12,7612	0,0023	0,4985	0,444	0,300	271	315
M3.3	M3.2	0,5359	106	205	50,00	3,00	11,3962	13,3192	0,0020	0,4563	0,424	0,300	300	350
M3.2	M3.1	0,4436	106	252	50,00	3,00	11,4181	13,7810	0,0052	0,3606	0,600	0,482	300	350
M3.1	M3	0,0172	106	314	9,00	3,00	11,4471	14,3901	0,0020	0,4761	0,434	0,300	300	350
M1.4.1	M1.4	0,2618	106	28	43,00	3,00	0,0130	0,2726	0,0056	0,1004	0,214	0,351	176	200
M1.1.2	M1.1.1	4,7170	106	499	50,00	3,00	0,2339	4,9112	0,0041	0,4739	0,433	0,300	176	200
M1.1.1	M1.1	0,3918	106	540	50,00	3,00	0,2533	5,3191	0,0041	0,4952	0,443	0,300	176	200
M1.8	M1.7	0,7542	106	80	50,00	3,00	0,0374	0,7852	0,0185	0,1257	0,444	0,639	176	200
M1.7	M1.6	0,7622	106	160	50,00	3,00	0,0752	1,5788	0,0145	0,1891	0,494	0,565	176	200
M1.6	M1.5	0,5842	106	222	50,00	3,00	0,1041	2,1871	0,0157	0,2183	0,557	0,589	176	200
M1.5	M1.4	0,1901	106	242	40,00	3,00	0,1136	2,3850	0,0220	0,2094	0,645	0,697	176	200
M1.4	M1.3	0,0871	106	279	28,00	3,00	0,1309	2,7482	0,0041	0,3472	0,366	0,300	176	200
M1.3	M1.2	0,1045	106	290	35,00	3,00	0,1361	2,8571	0,0041	0,3543	0,370	0,300	176	200
M1.2	M1.1	0,1476	106	306	18,00	3,00	0,1434	3,0108	0,0041	0,3642	0,376	0,300	176	200
M1.1	M1	0,0086	106	847	6,89	3,00	0,3971	8,3389	0,0023	0,3955	0,393	0,300	271	315

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
ΠΛ1.7.2	ΠΛ1.7.1	0,1530	27	4	33,00	3,00	0,0019	0,0408	0,0041	0,0432	0,111	0,300	176	200
ΠΛ1.7.1	ΠΛ1.7	0,0319	27	5	21,00	3,00	0,0023	0,0493	0,0041	0,0474	0,118	0,300	176	200
ΠΛ1.2.4.3	ΠΛ1.2.4.2	0,7349	27	20	15,00	3,00	0,0093	0,1960	0,0041	0,0923	0,174	0,300	176	200
ΠΛ1.2.4.2	ΠΛ1.2.4.1	0,3223	27	29	36,50	3,00	0,0134	0,2820	0,0041	0,1103	0,193	0,300	176	200
ΠΛ1.2.4.1	ΠΛ1.2.4	0,1605	27	33	36,54	3,00	0,0155	0,3248	0,0183	0,0819	0,344	0,635	176	200
ΠΛ1.2.9	ΠΛ1.2.8	0,6527	27	18	37,00	3,00	0,0083	0,1741	0,0041	0,0871	0,168	0,300	176	200
ΠΛ1.2.8	ΠΛ1.2.7	0,6933	27	36	43,00	3,00	0,0171	0,3590	0,0041	0,1241	0,207	0,300	176	200
ΠΛ1.2.7	ΠΛ1.2.6	0,7918	27	58	50,00	3,00	0,0272	0,5702	0,0041	0,1560	0,235	0,300	176	200
ΠΛ1.2.6	ΠΛ1.2.5	0,7736	27	79	50,00	3,00	0,0370	0,7766	0,0041	0,1820	0,257	0,300	176	200
ΠΛ1.2.5	ΠΛ1.2.4	0,0882	27	81	32,10	3,00	0,0381	0,8001	0,0041	0,1848	0,259	0,300	176	200
ΠΛ1.2.4	ΠΛ1.2.3	0,0821	27	117	50,00	3,00	0,0546	1,1468	0,0041	0,2215	0,286	0,300	176	200
ΠΛ1.2.3	ΠΛ1.2.2	0,8181	27	139	50,00	3,00	0,0650	1,3651	0,0031	0,1967	0,268	0,300	216	250
ΠΛ1.2.2	ΠΛ1.2.1	0,9951	27	166	50,00	3,00	0,0776	1,6305	0,0031	0,2151	0,282	0,300	216	250
ΠΛ1.2.1	ΠΛ1.2	0,1485	27	170	46,03	3,00	0,0795	1,6701	0,0031	0,2177	0,284	0,300	216	250
ΠΛ1.1.19.1.1	ΠΛ1.1.19.1	0,2308	27	6	40,00	3,00	0,0029	0,0616	0,0041	0,0527	0,125	0,300	176	200
ΠΛ1.1.19.3	ΠΛ1.1.19.2	0,8554	27	23	50,00	3,00	0,0109	0,2282	0,0400	0,0571	0,412	0,940	176	200
ΠΛ1.1.19.2	ΠΛ1.1.19.1	0,6019	27	39	50,00	3,00	0,0185	0,3887	0,0433	0,0725	0,493	0,977	176	200
ΠΛ1.1.19.1	ΠΛ1.1.19	0,0727	27	48	25,00	3,00	0,0224	0,4697	0,0127	0,1072	0,335	0,529	176	200
ΠΛ1.1.12.2	ΠΛ1.1.12.1	0,4979	27	13	50,00	3,00	0,0063	0,1328	0,0041	0,0764	0,156	0,300	176	200
ΠΛ1.1.12.1	ΠΛ1.1.12	0,1672	27	18	50,00	3,00	0,0084	0,1774	0,0041	0,0879	0,169	0,300	176	200
ΠΛ1.1.10.7.1	ΠΛ1.1.10.7	0,5488	27	15	37,00	3,00	0,0070	0,1464	0,0493	0,0439	0,391	1,044	176	200
ΠΛ1.1.10.9	ΠΛ1.1.10.8	0,0962	27	3	13,00	3,00	0,0012	0,0257	0,0041	0,0346	0,097	0,300	176	200

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
ΠΛ1.1.10.8	ΠΛ1.1.10.7	0,1821	27	8	47,00	3,00	0,0035	0,0742	0,0041	0,0577	0,132	0,300	176	200
ΠΛ1.1.10.7	ΠΛ1.1.10.6	0,6178	27	39	50,00	3,00	0,0184	0,3854	0,0235	0,0837	0,395	0,721	176	200
ΠΛ1.1.10.6	ΠΛ1.1.10.5	0,6812	27	58	46,00	3,00	0,0270	0,5671	0,0196	0,1057	0,413	0,657	176	200
ΠΛ1.1.10.5	ΠΛ1.1.10.4	0,2370	27	64	20,00	3,00	0,0300	0,6304	0,0290	0,1011	0,490	0,800	176	200
ΠΛ1.1.10.4	ΠΛ1.1.10.3	0,6324	27	81	50,00	3,00	0,0381	0,7991	0,0204	0,1238	0,462	0,671	176	200
ΠΛ1.1.10.3	ΠΛ1.1.10.2	0,5067	27	95	50,00	3,00	0,0445	0,9342	0,0200	0,1344	0,479	0,665	176	200
ΠΛ1.1.10.2	ΠΛ1.1.10.1	0,2802	27	102	38,00	3,00	0,0480	1,0090	0,0066	0,1841	0,328	0,381	176	200
ΠΛ1.1.10.1	ΠΛ1.1.10	0,1163	27	106	37,97	3,00	0,0495	1,0400	0,0092	0,1718	0,373	0,451	176	200
ΠΛ1.1.22	ΠΛ1.1.21	0,2298	27	6	25,00	3,00	0,0029	0,0613	0,0041	0,0526	0,125	0,300	176	200
ΠΛ1.1.21	ΠΛ1.1.20	0,1762	27	11	28,52	3,00	0,0052	0,1083	0,0041	0,0692	0,147	0,300	176	200
ΠΛ1.1.20	ΠΛ1.1.19	0,0835	27	13	28,52	3,00	0,0062	0,1305	0,0041	0,0757	0,155	0,300	176	200
ΠΛ1.1.19	ΠΛ1.1.18	0,1456	27	65	26,00	3,00	0,0304	0,6391	0,0218	0,1092	0,444	0,693	176	200
ΠΛ1.1.18	ΠΛ1.1.17	0,6499	27	83	45,00	3,00	0,0387	0,8124	0,0133	0,1386	0,398	0,543	176	200
ΠΛ1.1.17	ΠΛ1.1.16	0,7559	27	103	45,00	3,00	0,0483	1,0141	0,0233	0,1347	0,518	0,718	176	200
ΠΛ1.1.16	ΠΛ1.1.15	0,7917	27	124	50,00	3,00	0,0583	1,2253	0,0150	0,1651	0,466	0,576	176	200
ΠΛ1.1.15	ΠΛ1.1.14	0,7658	27	145	50,00	3,00	0,0681	1,4295	0,0200	0,1659	0,540	0,665	176	200
ΠΛ1.1.14	ΠΛ1.1.13	0,6614	27	163	50,00	3,00	0,0765	1,6060	0,0115	0,2019	0,457	0,504	176	200
ΠΛ1.1.13	ΠΛ1.1.12	0,1146	27	166	29,00	3,00	0,0779	1,6365	0,0262	0,1660	0,618	0,760	176	200
ΠΛ1.1.12	ΠΛ1.1.11	0,1909	27	189	50,00	3,00	0,0888	1,8649	0,0041	0,2838	0,328	0,300	176	200
ΠΛ1.1.11	ΠΛ1.1.10	0,1248	27	193	33,00	3,00	0,0904	1,8982	0,0041	0,2864	0,330	0,300	176	200
ΠΛ1.1.10	ΠΛ1.1.9	0,0815	27	301	30,00	3,00	0,1409	2,9599	0,0041	0,3610	0,374	0,300	176	200
ΠΛ1.1.9	ΠΛ1.1.8	0,1695	27	305	26,00	3,00	0,1431	3,0051	0,0041	0,3639	0,376	0,300	176	200

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
ΠΛ1.1.8	ΠΛ1.1.7	0,6134	27	322	50,00	3,00	0,1509	3,1687	0,0041	0,3742	0,381	0,300	176	200
ΠΛ1.1.7	ΠΛ1.1.6	0,7152	27	341	50,00	3,00	0,1600	3,3595	0,0041	0,3860	0,388	0,300	176	200
ΠΛ1.1.6	ΠΛ1.1.5	0,2239	27	347	14,00	3,00	0,1628	3,4192	0,0041	0,3896	0,390	0,300	176	200
ΠΛ1.1.5	ΠΛ1.1.4	0,5077	27	361	35,00	3,00	0,1693	3,5546	0,0041	0,3978	0,394	0,300	176	200
ΠΛ1.1.4	ΠΛ1.1.3	0,6777	27	379	35,00	3,00	0,1779	3,7354	0,0041	0,4085	0,400	0,300	176	200
ΠΛ1.1.3	ΠΛ1.1.2	0,6306	27	397	38,00	3,00	0,1859	3,9036	0,0041	0,4183	0,405	0,300	176	200
ΠΛ1.1.2	ΠΛ1.1.1	0,6865	27	415	38,00	3,00	0,1946	4,0867	0,0031	0,3448	0,365	0,300	216	250
ΠΛ1.1.1	ΠΛ1.1	0,1785	27	420	45,13	3,00	0,1969	4,1343	0,0031	0,3469	0,366	0,300	216	250
ΑΛ1	ΠΛ1.14	0,3181	27	362	43,00	3,00	14,4695	17,8591	0,0581	0,2208	1,540	1,617	300	350
ΠΛ1.14	ΠΛ1.13	0,4438	27	374	40,00	3,00	14,4751	17,9775	0,0357	0,2508	1,295	1,267	300	350
ΠΛ1.13	ΠΛ1.12	0,1790	27	378	16,00	3,00	14,4774	18,0252	0,0419	0,2411	1,373	1,372	300	350
ΠΛ1.12	ΠΛ1.11	0,5618	27	394	50,00	3,00	14,4845	18,1751	0,0128	0,3288	0,898	0,758	300	350
ΠΛ1.11	ΠΛ1.10	0,5846	27	410	50,00	3,00	14,4920	18,3310	0,0147	0,3184	0,947	0,813	300	350
ΠΛ1.10	ΠΛ1.9	0,5854	27	425	50,00	3,00	14,4994	18,4872	0,0110	0,3445	0,857	0,705	300	350
ΠΛ1.9	ΠΛ1.8	0,4033	27	436	33,00	3,00	14,5045	18,5948	0,0177	0,3056	1,016	0,892	300	350
ΠΛ1.8	ΠΛ1.7	0,2689	27	444	33,05	3,00	14,5079	18,6665	0,0082	0,3741	0,774	0,609	300	350
ΠΛ1.7	ΠΛ1.6	0,6270	27	466	49,95	3,00	14,5182	18,8830	0,0019	0,4638	0,450	0,316	343	400
ΠΛ1.6	ΠΛ1.5	0,6796	27	484	50,00	3,00	14,5269	19,0643	0,0108	0,2928	0,846	0,760	343	400
ΠΛ1.5	ΠΛ1.4	0,3845	27	494	29,00	3,00	14,5318	19,1669	0,0080	0,3166	0,763	0,657	343	400
ΠΛ1.4	ΠΛ1.3	0,4063	27	505	34,00	3,00	14,5369	19,2753	0,0129	0,2809	0,906	0,833	343	400
ΠΛ1.3	ΠΛ1.2	0,1606	27	510	30,00	3,00	14,5390	19,3181	0,0133	0,2791	0,916	0,846	343	400
ΠΛ1.2	ΠΛ1.1	0,0482	27	681	32,20	3,00	14,6191	21,0011	0,0109	0,3063	0,875	0,767	343	400

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
ΠΛ1.1	ΠΛ1	0,0075	27	1101	7,00	2,85	14,8161	24,6138	0,0024	0,5000	0,533	0,359	343	400
M2.1α.4	M2.1α.3	0,3145	106	33	40,00	3,00	0,0156	0,3274	0,0323	0,0716	0,423	0,845	176	200
M2.1α.3	M2.1α.2	0,2951	106	64	45,00	3,00	0,0302	0,6347	0,0184	0,1134	0,417	0,637	176	200
M2.1α.2	M2.1α.1	0,2345	106	89	35,00	3,00	0,0419	0,8789	0,0311	0,1170	0,552	0,829	176	200
M2.1α.1	M2.1	0,0458	106	94	14,99	3,00	0,0441	0,9266	0,0108	0,1558	0,383	0,489	176	200
M2.1α'.1	M2.1	0,0965	106	10	32,00	3,00	0,0048	0,1005	0,0041	0,0667	0,144	0,300	176	200
M2.4	M2.3	1,4651	106	155	50,00	3,00	8,5726	10,0254	0,0023	0,4367	0,414	0,300	271	315
M2.3	M2.2	0,2527	106	182	50,00	3,00	8,5852	10,2885	0,0023	0,4429	0,417	0,300	271	315
M2.2	M2.1	0,0158	106	183	13,00	3,00	8,5859	10,3049	0,0023	0,4433	0,418	0,300	271	315
M2.1	M2	0,0119	106	289	7,00	3,00	8,6354	11,3444	0,0023	0,4671	0,429	0,300	271	315
ΑΛ1.14.5.1	ΑΛ1.14.5	0,3081	30	9	27,00	3,00	0,0043	0,0913	0,0861	0,0307	0,416	1,379	176	200
ΑΛ1.14.6	ΑΛ1.14.5	0,6854	30	21	18,00	3,00	0,0097	0,2032	0,0041	0,0939	0,176	0,300	176	200
ΑΛ1.14.5	ΑΛ1.14.4	0,2187	30	37	40,00	3,00	0,0171	0,3593	0,0252	0,0795	0,398	0,747	176	200
ΑΛ1.14.4	ΑΛ1.14.3	0,3439	30	47	33,00	3,00	0,0220	0,4613	0,0568	0,0738	0,570	1,120	176	200
ΑΛ1.14.3	ΑΛ1.14.2	0,2955	30	56	33,00	3,00	0,0261	0,5489	0,0825	0,0733	0,685	1,350	176	200
ΑΛ1.14.2	ΑΛ1.14.1	0,2209	30	62	33,00	3,00	0,0293	0,6144	0,0788	0,0783	0,696	1,319	176	200
ΑΛ1.14.1	ΑΛ1.14	0,1446	30	67	33,10	3,00	0,0313	0,6573	0,0532	0,0890	0,616	1,084	176	200
ΑΛ1.12.3.2	ΑΛ1.12.3.1	0,2177	30	7	39,00	3,00	0,0031	0,0645	0,0546	0,0290	0,320	1,098	176	200
ΑΛ1.12.3.1	ΑΛ1.12.3	0,1851	30	12	39,00	3,00	0,0057	0,1194	0,0814	0,0353	0,440	1,341	176	200
ΑΛ1.12.7	ΑΛ1.12.6	0,1350	30	4	17,00	3,00	0,0019	0,0400	0,0481	0,0238	0,266	1,031	176	200
ΑΛ1.12.6	ΑΛ1.12.5	1,0772	30	37	50,00	3,00	0,0171	0,3593	0,0240	0,0806	0,390	0,727	176	200
ΑΛ1.12.5	ΑΛ1.12.4	0,7003	30	58	32,50	3,00	0,0270	0,5669	0,0227	0,1019	0,435	0,708	176	200

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

Φρεάτιο αρχής κλάδου	Φρεάτιο τέλους κλάδου	Ai	Πi	Σ(AiΠi)	Μήκος	ρi	Qδ+Qα	Qu	S	h/D	V	VQ/10	ΔΙΑΜ.	ΟΝΟΜ.
		ha	κ/ha	κατ	m		l/s	l/s			m/sec	m/sec	mm	ΔΙΑΜ.
ΑΛ1.12.4	ΑΛ1.12.3	0,5780	30	75	32,50	3,00	0,0352	0,7383	0,0286	0,1096	0,510	0,795	176	200
ΑΛ1.12.3	ΑΛ1.12.2	0,2450	30	95	20,00	3,00	0,0443	0,9303	0,0372	0,1151	0,598	0,906	176	200
ΑΛ1.12.2	ΑΛ1.12.1	0,2683	30	103	20,00	3,00	0,0481	1,0098	0,0288	0,1276	0,558	0,798	176	200
ΑΛ1.12.1	ΑΛ1.12	0,2649	30	111	37,00	3,00	0,0518	1,0884	0,0292	0,1320	0,573	0,802	176	200
ΑΛ1.8.1	ΑΛ1.8	3,2876	30	99	30,00	3,00	0,0464	0,9746	0,0329	0,1214	0,579	0,852	176	200
ΑΛ1.14	ΑΛ1.13	0,1780	30	72	30,00	3,00	14,3338	15,0100	0,0020	0,4873	0,439	0,300	300	350
ΑΛ1.13	ΑΛ1.12	0,1071	30	75	30,00	3,00	14,3353	15,0418	0,0020	0,4878	0,439	0,300	300	350
ΑΛ1.12	ΑΛ1.11	0,3076	30	195	50,00	3,00	14,3915	16,2213	0,0322	0,2444	1,212	1,203	300	350
ΑΛ1.11	ΑΛ1.10	1,1039	30	228	50,00	3,00	14,4071	16,5486	0,0622	0,2089	1,545	1,672	300	350
ΑΛ1.10	ΑΛ1.9	0,6525	30	248	50,00	3,00	14,4163	16,7420	0,0631	0,2094	1,558	1,684	300	350
ΑΛ1.9	ΑΛ1.8	0,1944	30	254	45,00	3,00	14,4190	16,7996	0,0701	0,2043	1,619	1,775	300	350
ΑΛ1.8	ΑΛ1.7	0,0000	30	353	43,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0692	0,2109	1,638	1,763	300	350
ΑΛ1.7	ΑΛ1.6	0,0000	30	353	50,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0624	0,2164	1,578	1,675	300	350
ΑΛ1.6	ΑΛ1.5	0,0000	30	353	50,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0639	0,2151	1,591	1,695	300	350
ΑΛ1.5	ΑΛ1.4	0,0000	30	353	37,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0663	0,2132	1,613	1,726	300	350
ΑΛ1.4	ΑΛ1.3	0,0000	30	353	45,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0687	0,2112	1,634	1,758	300	350
ΑΛ1.3	ΑΛ1.2	0,0000	30	353	50,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0616	0,2171	1,571	1,664	300	350
ΑΛ1.2	ΑΛ1.1	0,0000	30	353	50,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0553	0,2231	1,511	1,576	300	350
ΑΛ1.1	ΑΛ1	0,0000	30	353	50,00	3,00	14,4654	17,7742	0,0554	0,2230	1,512	1,578	300	350

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.	<i>ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΜΕΤΩΠΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΕΛ ΔΕΥΑΜΒ</i>
ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΜΑΛΑΚΙ ΚΑΙ ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ Δ. ΒΟΛΟΥ	
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:					10 kp			16 kp
D(mm)					110	140	225	180
di (mm)					96,8	123,4	198,2	147,2
F (kp/cm ²)					1.103	1.793	4.626	4.082
R (kp)					1.560	2.536	6.542	5.773
α=90°	A (cm ²)	P1 =	1,0	kp/cm ²	1.560	2.536	6.542	5.773
		P2 =	2,0	kp/cm ²	780	1.268	3.271	2.887
		P3 =	0,4	kp/cm ²	3.901	6.339	16.354	14.433
R(kp)					844	1.372	3.540	3.124
α =45°	A (cm ²)	P1 =	1,0	kp/cm ²	844	1.372	3.540	3.124
		P2 =	2,0	kp/cm ²	422	686	1.770	1.562
		P3 =	0,4	kp/cm ²	2.111	3.431	8.851	7.811
R (kp)					571	928	2.394	2.113
α =30°	A (cm ²)	P1 =	1,0	kp/cm ²	571	928	2.394	2.113
		P2 =	2,0	kp/cm ²	286	464	1.197	1.057
		P3 =	0,4	kp/cm ²	1.428	2.320	5.986	5.283
R (kp)					421	684	1.765	1.558
α =22°	A (cm ²)	P1 =	1,0	kp/cm ²	421	684	1.765	1.558
		P2 =	2,0	kp/cm ²	211	342	883	779
		P3 =	0,4	kp/cm ²	1.053	1.711	4.413	3.895
R (kp)					212	344	887	783
α =11°	A (cm ²)	P1 =	1,0	kp/cm ²	212	344	887	783
		P2 =	2,0	kp/cm ²	106	172	443	391
		P3 =	0,4	kp/cm ²	529	859	2.217	1.956