

Δ.Ε.Υ.Α. ΛΕΣΒΟΥ

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΓΙΑΣΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ-
ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Μελετητής:

Ευάγγελος Φινδανής,
Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
ΜΔΕ Υδραυλικής Μηχανικής ΔΠΘ

Ημερομηνία: Αύγουστος 2021



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	3
2. Εκτίμηση παροχών	5
2.1 Εκτίμηση παροχών ακαθάρτων	5
2.2 Εκτίμηση παροχών ομβρίων	5
3. Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων	7
3.1 Προδιαγραφές	7
3.2 Διαστασιολόγηση.....	7
2.3 Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ακαθάρτων	9
2.4 Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ομβρίων	11

1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη με τίτλο «Συμπληρωματικά δίκτυα Αποχέτευσης της Αγιάσου» συντάσσεται με εντολή της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης - Αποχέτευσης Λέσβου σύμφωνα με τις υπ. αριθμ. 118/2021 και 230/2021 αποφάσεις του Διοικητικού συμβουλίου της ΔΕΥΑΛ και την από 09/06/2021 σύμβαση μεταξύ του εξουσιοδοτημένου οργάνου του εργοδότη και της Αναδόχου. Το αντικείμενο της σύμβασης αυτής είναι η μελέτη των συμπληρωματικών έργων αποχέτευσης σε διάφορες περιοχές της Αγιάσου για την ολοκλήρωση του αποχετευτικού δικτύου του οικισμού.

Ειδικότερα, σκοπός της μελέτης είναι η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του δικτύου αποχέτευσης του οικισμού της Αγιάσου και ο επανασχεδιασμός των τμημάτων αυτού που πρέπει να αντικατασταθούν λόγω της παλαιότητας τους ή γιατί είναι παντοροϊκοί αγωγοί. Στις περιοχές που θα αντικατασταθεί το δίκτυο αποχέτευσης, οι υφιστάμενοι αγωγοί ύδρευσης και οι παντοροϊκοί αγωγοί καθαιρούνται διότι οι δρόμοι του οικισμού έχουν μικρό πλάτος. Έτσι σε αυτά τα σημεία είναι αναγκαίο να ανακατασκευαστεί το δίκτυο ύδρευσης και ομβρίων. Οι αγωγοί όμβριων που πρόκειται να κατασκευαστούν θα επαναδιαστασιοποιηθούν ώστε να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες, στις οποίες πλέον περιλαμβάνονται έντονες βροχοπτώσεις. Οι αγωγοί ύδρευσης θα ανακατασκευαστούν σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη με τίτλο «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΑΣΟΥ - ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ».

Κατά την εκπόνηση της μελέτης λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- α) Η εγκεκριμένη μελέτη «ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΑΣΟΥ - ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ» των συνεργαζόμενων γραφείων μελετών Μ. ΤΟΥΡΒΑΛΗ - Π. ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ - Χ. ΜΑΝΔΥΛΑ - Σ. ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΥ - Μ. ΚΙΝΙΚΛΗ - Μ. ΤΑΞΕΙΔΗ (χρόνος εκπόνησης 2008)
- β) Τα τμήματα των δικτύων ως κατασκευάστηκαν με την εργολαβία της εταιρίας ΤΕΧΝΗ Α.Ε και έχουν αποτυπωθεί στα As-Built σχέδια της Τεχνικής Υπηρεσίας της Δ.Ε.Υ.Α.Λ. ως Διευθύνουσα του έργου υπηρεσία
- γ) Επί τόπου επισκέψεις με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία όπου: μετρήθηκαν τα βάθη των υφιστάμενων φρεατίων, αποτυπώθηκε με ακρίβεια η οριζοντιογραφική και υψομετρική θέση τους και ελέγχθηκε η ορθή διασύνδεση τους με το υπόλοιπο δίκτυο.
- δ) Η ισχύουσα νομοθεσία και οι ισχύουσες προδιαγραφές αντίστοιχων έργων και τα νέα δεδομένα που έχουν προκύψει από τον χρόνο εκπόνησης της παραπάνω μελέτης.

Η υφιστάμενη κατάσταση των δικτύων αποχέτευσης και ομβρίων, όπως αποτυπώθηκε κατά τον χρόνο διεξαγωγής της παρούσης μελέτης, παρουσιάζεται στα σχέδια ΥΦ.1, ΥΦ.2 και ΥΦ.3. Στα σχέδια Ο.1 έως Ο.4 έχει σχεδιαστεί το δίκτυο αποχέτευσης της Αγιάσου, όπως πρέπει να κατασκευαστεί, μαζί με τα συνοδά έργα στο δίκτυο ομβρίων. Στο σχέδιο ΥΔΡ παρουσιάζονται οι

αποκαταστάσεις που θα χρειαστεί να γίνουν στο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού. Επιπλέον, στο σχέδιο Δ έχουν σχεδιαστεί οι τυπικές διατομές των ορυγμάτων και των αντιστηρίξεων, ενώ στα σχέδια ΦΡ.1, ΦΡ.2 και ΦΡ.3 δίνονται οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των φρεατίων επίσκεψης, των φρεατίων υδροσυλλογής και των ιδιωτικών φρεατίων αποχέτευσης αντίστοιχα.

Να σημειωθεί πως στα σχέδια Ο.1 έως Ο.4 δεν παρουσιάζεται ο κεντρικός αγωγός αποχέτευσης PVC Φ250 μήκους 29 m που αποτελεί την συνέχεια του αγωγού Μ201-Μ204 και συνδέει το δίκτυο αποχέτευσης του βόρειου τμήματος του οικισμού με τον αγωγό προς ΕΕΛ. Το τμήμα αυτό βρίσκεται μεταξύ των σημείων με συντεταγμένες (704692.87, 4328656.37) και (704663.98, 4328654.70). Στην παρούσα μελέτη, δεν μελετάται εκ νέου η μηκοτομή και η υδραυλική λειτουργία του συγκεκριμένου τμήματος του δικτύου αποχέτευσης διότι αυτό έχει ήδη γίνει στην μελέτη με τίτλο «Υπολειπόμενα δίκτυα αποχέτευσης Αγιάσου». Παρ' όλα αυτά, η κατασκευή του εν λόγω κεντρικού αγωγού προβλέπεται από την τρέχουσα μελέτη και γίνεται εκ νέου προμέτρηση της κατασκευής του, λόγω των ειδικών συνθηκών που υπάρχουν στην περιοχή τοποθέτησης του (έντονη κλίση και βλάστηση).

2. Εκτίμηση παροχών

2.1 Εκτίμηση παροχών ακαθάρτων

Η παροχή λυμάτων Q που πρέπει να παροχετεύουν οι αγωγοί ακαθάρτων είναι απευθείας ανάλογη με την επιφάνεια του οικισμού A που εξυπηρετεί ο κάθε αγωγός. Επομένως, ισχύει:

$$Q = k A \quad (1)$$

όπου k είναι μία σταθερά αναλογίας η οποία έχει μονάδες παροχής ανά επιφάνεια (ήτοι μονάδες ταχύτητας) και εξαρτάται από τις ανάγκες ύδρευσης του οικισμού. Από την μελέτη ύδρευσης και αποχέτευσης με τίτλο «ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΕΩΣ ΤΗΝ Ε.Ε.Λ.» που έχει διεξαχθεί για τον οικισμό της Αγιάσου προκύπτει πως η ειδική παροχή ανά στρέμμα πυκνοδομημένης περιοχής είναι ίση με 0.03865 L/s/στρ. Η τιμή αυτή τετραπλασιάζεται ώστε να αναχθεί στην αιχμή και να ληφθούν υπόψιν οι εισροές στο δίκτυο ακαθάρτων. Άρα $k=4 \cdot 0.03865=0.1546$ L/s/στρ. Έτσι για να υπολογισθεί η παροχή λυμάτων Q ενός αγωγού, εκτιμούμε το εμβαδόν της λεκάνης λυμάτων με έξοδο το κατάντη άκρο του αγωγού. Στην συνέχεια, ισομοιράζουμε την παροχή Q στους κόμβους του αγωγού διότι τα λύματα που εισρέουν σε έναν αγωγό λυμάτων αυξάνονται καθώς κινούμαστε προς τα κατάντη.

2.2 Εκτίμηση παροχών ομβρίων

Κατ' αναλογία η παροχή ομβρίων που είναι αναγκαίο να μεταφέρουν οι αγωγοί ομβρίων προκύπτει από την ορθολογική μέθοδο, η οποία εκφράζεται από την σχέση:

$$Q = C I A \quad (2)$$

όπου C ο συντελεστής απορροής της λεκάνης ομβρίων με επιφάνεια A και I η επιφανειακή ένταση της βροχόπτωσης που προκαλεί την πλημμύρα σχεδιασμού. Για αστικές λεκάνες, όπως αυτές που συναντάμε εντός του οικισμού της Αγιάσου, δεχόμαστε $C=0.8$, δηλαδή πως το 80% του όγκου της βροχόπτωσης μετατρέπεται σε απορροή.

Σύμφωνα με την οδηγία 2007/60/ΕΚ της Γενικής Γραμματείας Υδάτων, η ένταση της βροχόπτωσης δίνεται από τις όμβριες καμπύλες της μορφής

$$i(d, T) = \frac{\lambda' (T^k - \psi')}{(1 + d / \theta)^n} \quad (3)$$

όπου: k η παράμετρος σχήματος, λ' η παράμετρος κλίμακας, ψ' η παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής, θ και n οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας, d η διάρκεια της βροχόπτωσης σε ώρες, T η περίοδος επαναφοράς σε έτη και i η σημειακή ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h. Για τον σταθμό στα Κεραμειά της Δ.Ε. Ευεργέτουλα ισχύει $k=0.093$, $\lambda'=391$, $\psi'=0.643$,

$\theta=0.134$ και $n=0.741$. Οι παράμετροι αυτοί έχουν εκτιμηθεί από μετρήσεις χρονοσειρών που διεξήχθησαν από βροχόμετρο της ΥΠΕΚΑ στην θέση με συντεταγμένες ($X=709265.81$ $Y=4332994.5$).

Επιπρόσθετα, η ένταση της βροχόπτωσης η οποία προκύπτει από την παραπάνω εξίσωση είναι σημειακή, δηλαδή αφορά ένα χαρακτηριστικό σημείο της λεκάνης απορροής. Για αυτό τον λόγο πρέπει να αναχθεί σε ολόκληρη την έκταση της λεκάνης. Αυτό επιτυγχάνεται πολλαπλασιάζοντας την σημειακή ένταση i με έναν συντελεστή ϕ , δηλαδή ισχύει $I = \phi i$. Ο συντελεστής επιφανειακής αναγωγής δίνεται από την σχέση:

$$\phi = \max \left(1 - \frac{0.048A^{0.36-0.01\ln A}}{d^{0.35}}, 0.25 \right) \quad (4)$$

όπου το d εισάγεται σε ώρες και το A σε km^2 .

Κατά την ορθολογική μέθοδο δεχόμαστε πως η διάρκεια d της βροχόπτωσης ισούται με τον χρόνο συγκέντρωσης της λεκάνης, ο οποίος για αστικές λεκάνες θεωρείται ίσος με 5 min. Άρα $d=5/60=0.083$ hr. Επιπλέον, για τα δίκτυα ομβρίων, η περίοδος επαναφοράς τίθεται ίση με 5 έτη. Έτσι από την εξίσωση (3) προκύπτει πως $i=141.67$ mm/hr. Συνεπώς, το γινόμενο c επί i ισούται με 113.34 mm/hr. Συγκρίνοντας τις εξισώσεις (1) και (2), γίνεται κατανοητό πως $k=\phi c i$. Επομένως, και οι αγωγοί ομβρίων διαστασιολογούνται με την εξίσωση (1), με την διαφορά πως για αυτούς ισχύει $k=113.34\phi$ mm/hr.

3. Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων

3.1 Προδιαγραφές

Για αγωγούς ακαθάρτων κυκλικής διατομής, σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω περιορισμοί:

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση των αγωγών ακαθάρτων για $D < 400$ mm ισούται με 50%, για $400 < D < 600$ mm είναι 60% ενώ για $D > 600$ mm ισούται με 70%.
2. Ως ελάχιστη διάμετρος ενός αγωγού ακαθάρτων ορίζεται η $\Phi 200$ mm, ενώ οι αγωγοί σύνδεσης από τις ιδιοκτησίες μέχρι τον κυρίως αγωγό δεν πρέπει να έχουν διάμετρο μικρότερη των $\Phi 150$ mm.
3. Για παροχή ίση με το $1/10$ της παροχτευτικότητας πλήρους διατομής, η ελάχιστη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού πρέπει να είναι 0.30 m/sec.
4. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα για τέλεια πλήρωση πρέπει να είναι 0.80 m/sec.
5. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο βάθος ροής είναι 0.03 m.
6. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ροής ισούται με 6.0 m/sec.

Οι ελάχιστες και μέγιστες κλίσεις ελέγχονται με βάση τις τιμές των επιτρεπομένων ταχυτήτων ως ορίστηκαν παραπάνω. Για λόγους κατασκευαστικούς όμως, κρίνεται σκόπιμο για αγωγούς διατομής $\Phi 200$, οι ελάχιστες κλίσεις να μην είναι μικρότερες του 1%.

Για αγωγούς ομβρίων με κυκλική διατομή, βάσει των ελληνικών προδιαγραφών, οι περιορισμοί που πρέπει να τηρούνται είναι οι ακόλουθοι:

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση των αγωγών ομβρίων είναι 70%.
2. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος ενός αγωγού ομβρίων είναι η $\Phi 400$.
3. Για παροχή ίση με το $1/10$ της παροχτευτικότητας πλήρους διατομής, η ελάχιστη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού πρέπει να είναι 0.60 m/sec.
4. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ροής ισούται με 6.0 m/sec.

Παραεκκλίσεις από τις προδιαγραφές είναι επιτρεπτές μόνο όταν επιβάλλεται από τις ειδικές συνθήκες του έργου.

3.2 Διαστασιολόγηση

Για την διαστασιολόγηση αγωγών ακαθάρτων και ομβρίων με ελεύθερη επιφάνεια χρησιμοποιείται η εξίσωση του Manning, ήτοι

$$Q = \frac{1}{n} E R^{2/3} \sqrt{S} \quad (5)$$

όπου A το εμβαδόν της υγρής διατομής, R η υδραυλική ακτίνα και n ο συντελεστής Manning. Για αγωγούς ακαθάρτων από PVC έχουμε $n=0.011$ ενώ για τσιμεντοσωλήνες ομβρίων ισχύει $n=0.015$. Τα A και R είναι συναρτήσεις του βάθους ροής y στον αγωγό και, για αγωγούς κυκλικής διατομής, δίνονται από τις σχέσεις

$$E = [2\beta - \sin(2\beta)]D^2/8 \quad (6)$$

$$R = E / P \quad (7)$$

με

$$P = \beta D \quad (8)$$

$$\cos(\beta) = 1 - 2y/D \quad (9)$$

Έτσι, για δεδομένη παροχή Q , διάμετρο D και κλίση S , η εξίσωση του Manning έχει ως άρρητο άγνωστο το y , ο οποίος μπορεί να προσδιοριστεί με δοκιμές. Με άλλα λόγια, όταν υπολογίσουμε την παροχή από τις λεκάνες ομβρίων / λυμάτων και χαράξουμε την μηκοτομή για να βρούμε την κλίση S , είναι δυνατόν να υπολογίσουμε το βάθος y που αντιστοιχεί σε μία επιλεγμένη διάμετρο D . Η ελάχιστη αποδεκτή διάμετρος, βάσει των προδιαγραφών που προαναφέρθηκαν, επιλέγεται ως διάμετρος του αγωγού. Τέλος, η μέση ταχύτητα V της ροής στο εσωτερικό του αγωγού δίνεται από την σχέση

$$V = Q / E \quad (10)$$

Οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές της ταχύτητας προσδιορίζονται από τις προδιαγραφές. Τιμές ταχύτητας μεγαλύτερες των 6 m/s προκαλούν την άσκηση έντονων διατμητικών τάσεων στα τοιχώματα του αγωγού με αποτέλεσμα να πρέπει είτε να μειωθεί η ταχύτητα (αν κάτι τέτοιο είναι δυνατό) ή να επιλεγθεί ανθεκτικότερο υλικό τοιχωμάτων. Τονίζεται πως με τον παραπάνω τρόπο διαστασιολογούνται τόσο οι αγωγοί ακαθάρτων όσο και για αγωγοί ομβρίων. Η επίλυση της εξίσωσης του Manning και η διαστασιολόγηση των αγωγών στην παρούσα μελέτη θα γίνει με το λογισμικό HydroCalc 2021.

2.3 Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ακαθάρτων

Προτεινόμενος αγωγός M124-M106, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ200

Όνομα	Ανάκτη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M131	M124 (Ο)	1.455	0.2249	190	1	0.011	6.34	0.91	0.056	29.33	0.0069	33.81	1.19
P2	M132	M131	1.455	0.2249	190	10.97	0.011	6.11	2.11	0.03	15.87	0.0029	111.97	3.95
P3	M133	M132	1.455	0.2249	190	17.91	0.011	5.89	2.48	0.026	13.84	0.0024	143.07	5.05
P4	M134	M133	1.455	0.2249	190	2.14	0.011	5.66	1.16	0.043	22.85	0.0049	49.45	1.74
P5	M135	M134	1.455	0.2249	190	2.14	0.011	5.44	1.15	0.043	22.39	0.0047	49.45	1.74
P6	M136	M135	1.455	0.2249	190	2.14	0.011	5.21	1.13	0.042	21.93	0.0046	49.45	1.74
P7	M101	M136	1.455	0.2249	190	2.14	0.011	4.99	1.12	0.041	21.45	0.0045	49.45	1.74
P8	M102	M101	1.455	0.2249	190	5.39	0.011	4.76	1.53	0.032	16.71	0.0031	78.49	2.77
P9	M103	M102	1.455	0.2249	190	4.63	0.011	4.54	1.43	0.032	16.94	0.0032	72.74	2.57
P10	M104	M103	1.455	0.2249	190	7.93	0.011	4.31	1.7	0.028	14.5	0.0025	95.2	3.36
P11	M105	M104	1.455	0.2249	190	9.97	0.011	4.09	1.81	0.025	13.37	0.0023	106.75	3.76
P12	M106	M105	25.000	3.8650	190	23.69	0.011	3.87	2.41	0.02	10.58	0.0016	164.54	5.8

Προτεινόμενο δίκτυο ακαθάρτων με απώληξη στον κόμβο M124, Επιλεγμένοι διάμετροι αγωγών Φ200

Όνομα	Ανάκτη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M116	M115	0.733	0.1134	190	6.5	0.011	0.11	0.52	0.005	2.74	0.0002	86.19	3.04
P2	M115	M114	0.733	0.1134	190	6.5	0.011	0.23	0.65	0.007	3.77	0.0003	86.19	3.04
P3	M114	M113	0.733	0.1134	190	8.32	0.011	0.57	0.94	0.01	5.47	0.0006	97.51	3.44
P4	M113	M112	0.733	0.1134	190	8.32	0.011	0.68	0.99	0.011	5.96	0.0007	97.51	3.44
P5	M108	M109	0.733	0.1134	190	13.82	0.011	0.11	0.68	0.004	2.3	0.0002	125.68	4.43
P6	M109	M110	0.733	0.1134	190	6.89	0.011	0.34	0.75	0.009	4.49	0.0005	88.74	3.13
P7	M110	M111	0.733	0.1134	190	15.37	0.011	0.45	1.08	0.008	4.27	0.0004	132.54	4.67
P8	M111	M112	0.733	0.1134	190	16.25	0.011	0.57	1.18	0.009	4.68	0.0005	136.28	4.81
P9	M112	M120	0.733	0.1134	190	11.56	0.011	1.36	1.37	0.015	7.64	0.001	114.94	4.05
P10	M120	M122	0.733	0.1134	190	11.56	0.011	1.59	1.44	0.016	8.22	0.0011	114.94	4.05

P11	M122	M124 (Ο)	0.733	0.1134	190	11.56	0.011	1.7	1.47	0.016	8.49	0.0012	114.94	4.05
P12	M118	M117	0.733	0.1134	190	4.76	0.011	0.11	0.47	0.006	2.93	0.0002	73.76	2.6
P13	M117	M114	0.733	0.1134	190	1	0.011	0.23	0.34	0.011	5.85	0.0007	33.81	1.19
P14	M142	M109	0.733	0.1134	190	2.03	0.011	0.11	0.35	0.007	3.59	0.0003	48.17	1.7
P15	M121	M120	0.733	0.1134	190	2	0.011	0.11	0.35	0.007	3.59	0.0003	47.81	1.69

Προτεινόμενος αγωγός M309-M307, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ200

Όνομα	Ανάκτη Κόμβος	Κατάκτη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M308	M309 (Ο)	0	0	190	16.51	0.011	0.294	0.97	0.007	3.40	0.0003	137.36	4.84
P2	M307	M308	1.9	0.294	190	16.51	0.011	0.294	0.97	0.007	3.40	0.0003	137.36	4.84

Προτεινόμενος αγωγός M302-M314, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ200

Όνομα	Ανάκτη Κόμβος	Κατάκτη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M303	M302 (Ο)	6.00	0.93	190	7.88	0.011	8.8	2.09	0.039	20.58	0.0042	94.9	3.35
P2	M304	M303	6.00	0.93	190	14.04	0.011	7.88	2.48	0.032	16.91	0.0032	126.67	4.47
P3	M305	M304	6.00	0.93	190	14.04	0.011	6.95	2.39	0.03	15.91	0.0029	126.67	4.47
P4	M306	M305	6.00	0.93	190	10.91	0.011	6.02	2.1	0.03	15.78	0.0029	111.66	3.94
P5	M314	M306	6.00	0.93+Π	190	4.66	0.011	5.09	1.48	0.034	17.89	0.0034	72.98	2.57

όπου Π=15 m³/h είναι η παροχή σχεδιασμού του καταθλιπτικού αγωγού που καταλήγει στο υφιστάμενο φρεάτιο ακαθάρτων M314.

Προτεινόμενος αγωγός M408-M312, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ200

Όνομα	Ανάκτη Κόμβος	Κατάκτη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M312	M313	7.211	1.115	190	21.02	0.011	1.11	1.59	0.011	6.04	0.0007	154.99	5.47
P2	M313	M412	6.917	1.069	190	11.83	0.011	2.18	1.59	0.018	9.51	0.0014	116.28	4.1
P3	M412	M440	6.917	1.069	190	7.38	0.011	3.25	1.52	0.024	12.88	0.0021	91.84	3.24
P4	M440	M409	6.917	1.069	190	7.38	0.011	4.32	1.66	0.028	14.77	0.0026	91.84	3.24
P5	M409	M439	6.917	1.069	190	7.38	0.011	5.39	1.77	0.031	16.44	0.003	91.84	3.24
P6	M439	M408 (Ο)	6.917	1.069	190	7.38	0.011	6.46	1.87	0.034	17.96	0.0035	91.84	3.24

Προτεινόμενος αγωγός M447-M441, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ200

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(στρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M441	M445	29	4.5	190	8.25	0.011	4.5	1.74	0.028	14.66	0.0026	97.1	3.42
P2	M445	M447 (Ο)	0	0	190	11.92	0.011	4.5	1.99	0.025	13.41	0.0023	116.72	4.12

Στους ανωτέρω πίνακες ισχύουν οι εξής συμβολισμοί:

A: Εμβαδόν της λεκάνης λυμάτων που καταλήγει στον ανάντη κόμβο του αγωγού

D: Εσωτερική διάμετρος αγωγού

S: Κατά μήκος κλίση

n: Συντελεστής Manning

Q: Παροχή

V: Ταχύτητα

γ: Βάθος ροής (ομοιόμορφο)

E: Υγρή διατομή

Q_f: Παροχή για 100% πλήρωση

V_f: Ταχύτητα για 100% πλήρωση

Το σύμβολο (Ο) υποδεικνύει τον αποδέκτη του αγωγού.

2.4 Υδραυλικοί υπολογισμοί αγωγών ομβρίων

Προτεινόμενος αγωγός M125-M141, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ800

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(στρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M119	M125 (Ο)	0	0	800	8.32	0.015	2200	7.04	0.477	59.6	0.3126	3310	6.58
P2	M141	M119	74	2200	800	11.56	0.015	2200	7.99	0.430	53.8	0.2755	3900	7.75

Προτεινόμενος αγωγός M206-M212, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ600 [Τρόπος υπολογισμού A, Ρεαλιστικός]

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(στρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M207	M206 (Ο)	3.38	107.5	600	6.9	0.015	430	4.35	0.228	38.07	0.0988	1397.8	4.94

P2	M209	M207	3.38	107.5	600	4.4	0.015	322.5	3.42	0.221	36.8	0.0944	1116.2	3.95
P3	M210	M209	3.38	107.5	600	1	0.015	215	1.78	0.265	44.23	0.1207	532.14	1.88
P4	M212	M210	3.38	107.5	600	1	0.015	107.5	1.47	0.183	30.49	0.0729	532.14	1.88

Προτεινόμενος αγωγός M206-M212, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ600 [Τρόπος υπολογισμού B, Υπέρ της ασφάλειας]

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M207	M206 (Ο)	0	0	600	6.9	0.015	430	4.35	0.228	38.07	0.0988	1397.8	4.94
P2	M209	M207	0	0	600	4.4	0.015	430	3.69	0.258	43.07	0.1165	1116.2	3.95
P3	M210	M209	0	0	600	1	0.015	430	2.09	0.409	68.16	0.2053	532.14	1.88
P4	M212	M210	13.5	430	600	1	0.015	430	2.09	0.409	68.16	0.2053	532.14	1.88

Προτεινόμενος αγωγός M407-M437, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ600

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M434	M407 (Ο)	11	330	600	7.36	0.015	990	5.5	0.365	60.81	0.18	1443.67	5.11
P2	M411	M434	11	330	600	7.36	0.015	660	4.99	0.285	47.46	0.1322	1443.67	5.11
P3	M437	M411	11	330	600	11.83	0.015	330	4.91	0.173	28.75	0.0672	1830.3	6.47

Προτεινόμενος αγωγός M413-M431, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ800

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M416	M413 (Ο)	0	0	800	3	0.015	1700	4.4	0.57	71.2	0.3831	1980	3.95
P2	M431	M416	56	1700	800	8.12	0.015	1700	6.56	0.41	51.2	0.2591	3270	6.5

Προτεινόμενος αγωγός M448-M453, Επιλεγμένη ονομαστική διάμετρος Φ500

Όνομα	Ανάντη Κόμβος	Κατάντη Κόμβος	A(σπρ)	q[L/s]	D[mm]	S[%]	n	Q[L/s]	V[m/s]	γ[m]	γ/D[%]	E[m ²]	Q _f [L/s]	V _f [m/s]
P1	M448	M451	28	900	500	8.25	0.015	900	5.45	0.392	78.39	0.1651	939.95	4.79
P2	M451	M453 (Ο)	0	0	500	11.92	0.015	900	6.39	0.337	67.45	0.1409	1129.84	5.75

Στους ανωτέρω πίνακες ισχύουν οι εξής συμβολισμοί:

A: Εμβαδόν της λεκάνης λυμάτων που καταλήγει στον ανάντη κόμβο του αγωγού

D: Εσωτερική διάμετρος αγωγού

S: Κατά μήκος κλίση

n: Συντελεστής Manning

Q: Παροχή

V: Ταχύτητα

y: Βάθος ροής (ομοιόμορφο)

E: Υγρή διατομή

Q_f: Παροχή για 100% πλήρωση

V_f: Ταχύτητα για 100% πλήρωση

Το σύμβολο (O) υποδεικνύει τον αποδέκτη του αγωγού.

Ημερομηνία: /08/2021
Συντάχθηκε

Ημερομηνία: / /2022
Ελέγχθηκε

Ημερομηνία: / /2022
Θεωρήθηκε

Ευάγγελος Φινδανής
Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός