



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟΥ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ»

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ προ ΦΠΑ : 5.490.000,00 €

ΦΠΑ : 1.317.600,00 €

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ με ΦΠΑ : 6.807.600,00 €

Α.Μ. : 08/2019

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ.....	1
2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ	3
3	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	5
3.1	ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ - ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	5
3.2	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	5 3.3
	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.	5 3.4
	ΚΡΙΣΙΜΗ ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ.....	6
3.5	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΡΡΟΗΣ.....	9
3.6	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	10
3.7	ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ	12
4	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	13
4.1	ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	13
4.2	ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΑΓΩΓΩΝ - ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΛΗΡΩΣΗ.....	13 4.3
	ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΡΟΗΣ	14
4.4	ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ	14
4.5	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ	15
4.6	ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΤΩΣΗΣ	15
4.7	ΒΑΘΜΙΔΩΤΟΙ ΑΓΩΓΟΙ.....	15
5	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	17
5.1	ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	17
5.2	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	17
6	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ	19
6.1	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ18.....	19
6.2	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ18.5.....	20
6.3	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.....	20
6.4	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.13.....	21
6.5	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.21.....	21
6.6	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ21.....	22
6.7	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ22.....	22
6.8	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ22.19.....	23
6.9	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ20.....	23
6.10	ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ20.8.....	24
6.11	ΦΡΕΑΤΙΑ ΠΤΩΣΗΣ	26
6.12	ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΦΕΡΤΩΝ	26
6.13	ΒΑΘΜΙΔΩΤΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	27
7	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ Ρ. ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ.....	27
8	ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	30
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΡΑΚΗΦΙΣΙΩΝ	
	ΖΩΝΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΖΩΝΗ 26Λ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ).....	30

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ18.....	39
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ18.5.....	41
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.....	42
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.13.....	45
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ19.21.....	46
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ21.....	47
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ22.....	55
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ22.19.....	63
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ20.....	64
ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ 26Λ20.8.....	65

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η μελέτη του έργου «**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ**», όπως συντάχθηκε από την τεχνική υπηρεσία του Δήμου Χαλανδρίου, στηρίχθηκε στη μελέτη για την «Επικαιροποίηση της υπ' αριθμ. 204-162 υδραυλικής μελέτης της ΕΥΔΑΠ του έτους 1968 για έργο κατασκευής αγωγών ομβρίων στην περιοχή Πολυδρόσου του Δήμου Χαλανδρίου», όπως αυτή εκπονήθηκε από το μελετητικό γραφείο «Ι. ΖΑΧΑΡΩΦ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε δ.τ ΥΔΡΟΜΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ» και παρελήφθη από το Δημοτικό Συμβούλιο Δήμου Χαλανδρίου με την 420/ 28.08.2017 απόφαση με ΑΔΑ: 6ΦΟΒΩΗΔ-Ν6Ο.

Η αρχική μελέτη, η οποία επικαιροποιήθηκε, είχε εκπονηθεί το 1968 από τους μελετητές Αλεξ. Γ. Μαχαίρα και Υδροδυναμική Α.Ε., για τον τότε Οργανισμό Αποχετεύσεως Πρωτευούσης και περιλάμβανε το σύνολο των Οριστικών Μελετών Αποχετεύσεως Παρακλήσεων Ζωνών – Δίκτυα Ομβρίων Ζώνη 26Λ (περιοχή Χαλανδρίου) και ζώνης 27Λ (περιοχή Χαλανδρίου – Αγ. Παρασκευής). Συγκεκριμένα αφορούσαν στο τμήμα εκείνο του δικτύου ομβρίων που έχει σαν αποδέκτη το ρέμα Χαλανδρίου μεταξύ των οδών Φραγκοκλησιάς, στη συμβολή της Αττικής Οδού με το ρέμα Χαλανδρίου και έως την οδό Γυφτοπούλου. Οι αγωγοί που είχαν προβλεφθεί θα εξυπηρετούν την περιοχή του Πολυδρόσου (αγωγοί στις οδούς Υγείας-Μπότσαρη Καποδιστρίου-Π. Π. Γερμανού-Βάρναλη, Προφ. Ηλία, Κριεζή-Γιασεμίων-Κοραή-Κανάρη Προφ. Ηλία-πάροδος Προφ. Ηλία, Σάμου, Ανθέων-Ακακιών-Δάφνιδος, Ευριπίδου και Αρτεμισίου-Ηρακλειδών-Διονύσου-Πεντέλης-Πανός-Ηρ. Αττικού-Δάφνιδος.

Σήμερα η αναγκαιότητα ολοκλήρωσης και κατασκευής των έργων που είχαν μελετηθεί το 1968 είναι προφανής λόγω των έντονων πλημμυρικών προβλημάτων που έχουν καταγραφεί από το 1968 έως και σήμερα στην περιοχή. Εντούτοις, η κατασκευή μεγάλων οδικών έργων, όπως Αττική Οδός, Δυτική Περιφερειακή Υμηττού, Λ. Κύμης, Λ. Κηφισού με τα συνοδά τους έργα (διαμόρφωση κόμβων, ανισόπεδες διαβάσεις κλπ), άλλαξαν τα δεδομένα στην περιοχή μελέτης και σε συνδυασμό με την αυξημένη δόμηση, νόμιμη και αυθαίρετη, στα όρια των σχεδίων πόλεων και την επέκταση των ρυμοτομικών σχεδίων, καθιστούν την μελέτη που είχε εκπονηθεί με τα δεδομένα της τότε εποχής ανεπίκαιρη. Κατά συνέπεια η ανάγκη επικαιροποίησης των υφιστάμενων μελετών κατέστη επιτακτική.

Επιπλέον, επειδή ο αποδέκτης του συγκεκριμένου δικτύου ομβρίων είναι το ρέμα Χαλανδρίου, που αποτελεί προστατευμένη περιοχή ιδιαιτέρου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος, είναι απαραίτητη η μελέτη όλων των συμβολών των αγωγών με το ρέμα σύμφωνα με τις οδηγίες της Δ/νσης Μελετών & Έργων Αστικών Αναπλάσεων του ΥΠΕΚΑ που σήμερα είναι ο αρμόδιος φορέας διαχείρισης του ρέματος.

Επίσης ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί και στο γεγονός ότι η περιοχή του Πολυδρόσου του Δήμου Χαλανδρίου είναι όμορη με την ομώνυμη περιοχή του Δήμου Αμαρουσίου, ο οποίος

πρόσφατα έχει προχωρήσει στην υπογραφή Προγραμματικής Σύμβασης με την Περιφέρεια Αττικής προκειμένου να κατασκευάσει αγωγούς ομβρίων στο δικό του τμήμα της περιοχής Πολυδρόσου. Όμως η περιοχή από άποψη αντιπλημμυρικής προστασίας δεν μπορεί να αντιμετωπίζεται μεμονωμένα και για το λόγο αυτό αποτελεί αναγκαιότητα η μελέτη και κατασκευή αγωγών ομβρίων στο κομμάτι της περιοχής που υπάγεται στο Δ. Χαλανδρίου προς εξυπηρέτηση των κατοίκων της εν λόγω περιοχής. Εξάλλου τμήμα του αγωγού ομβρίων της περιοχής μελέτης του Δήμου Αμαρουσίου έχει ως αποδέκτη αγωγό που εντάσσεται στα πλαίσια της μελέτης του Δήμου Χαλανδρίου.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, λόγω της αναγκαιότητας εκπόνησης των έργων, ο Δήμος Χαλανδρίου ανέθεσε την «Επικαιροποίηση της υπ' αριθμ. 204-162 υδραυλικής μελέτης της ΕΥΔΑΠ του έτους 1968 για έργο κατασκευής αγωγών ομβρίων στο Δήμο Χαλανδρίου», ενώ η Κεντρική Συντονιστική Επιτροπή του άρθρου 140 του Ν. 4070/2012 ενέκρινε (ΑΔΑ: ΩΒΖ14653ΟΞ-8ΩΧ) την επικαιροποίηση της μελέτης της και την κατασκευή τους από τον ίδιο το Δήμο Χαλανδρίου. Τέλος, με το 110°/21-12-2018 πρακτικό της ΚΣΕ του άρθρου 140 του Ν. 4070/2012 με ΑΔΑ: 6ΡΨΑ465ΧΘΞ-ΓΚΥ (α.π. Δήμου Χαλανδρίου 5171/ 05.02.19) εγκρίθηκε επιπλέον το νέο αίτημα του Δήμου για την κατασκευή του έργου με τίτλο **«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ»** από τον ίδιο το Δήμο σε συνεργασία με την Περιφέρεια Αττικής, αφού εξασφαλιστεί και η σύμφωνη γνώμη αυτής.

Οι προτεινόμενοι αγωγοί του δικτύου ομβρίων που θα κατασκευαστούν με το παρόν έργο, συνολικού μήκους **4.707,90μ**, μαζί με τα φρεάτια υδροσυλλογής και επίσκεψης, με αποδέκτη το ρέμα Χαλανδρίου των περιοχών Πολυδρόσου και τμήματος του κεντρικού Χαλανδρίου είναι οι εξής:

- 1) 26Λ18 επί των οδών Βάρναλη-Π. Π. Γερμανού-Καποδιστρίου-Μπότσαρη και Υγείας
- 2) 26Λ18.5 επί της οδού Προφ. Ηλία
- 3) 26Λ19 επί των οδών Προφ. Ηλία-Κανάρη-Κοραή-Γιασεμιών και Κριεζή
- 4) 26Λ19.13 επί της οδού Ζαλόγγου
- 5) 26Λ19.21 επί της οδού Σάμου
- 6) 26Λ21 επί των οδών Δάφνιδος- Ακακίων και Ανθέων
- 7) 26Λ22 επί των οδών Δάφνιδος- Ηρ. Αττικού- Πανός- Λεωφ. Πεντέλης-Ηρακλειδών και Αρτεμισίου
- 8) 26Λ22.19 επί της οδού Διονύσου
- 9) 26Λ20 επί της οδού Ευριπίδου
- 10) 26Λ20.8 επί της οδού Διονύσου

2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης του έργου λήφθηκαν υπόψη τα υφιστάμενα έργα (δίκτυα ακαθάρτων και ομβρίων) όπως αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια κατασκευασμένων

έργων της ΕΥΔΑΠ καθώς και τα λοιπά υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ που διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν στην περιοχή από την επί τόπου αυτοψία της περιοχής και από την τοπογραφική αποτύπωση που πραγματοποιήθηκε για τις ανάγκες της μελέτης.

Για τις ανάγκες της μελέτης «Επικαιροποίηση της υπ' αριθμ. 204-162 υδραυλικής μελέτης της ΕΥΔΑΠ του έτους 1968 για έργο κατασκευής αγωγών ομβρίων στο Δήμο Χαλανδρίου», στην οποία βασίστηκε η μελέτη του παρόντος έργου ελήφθησαν υπόψη και οι ακόλουθες μελέτες που σχετίζονται με το αντικείμενο του έργου:

- Η μελέτη «Οριστική Μελέτη Αποχετεύσεως Παρακηφίσιων Ζωνών – Δίκτυα Ομβρίων Ζώνη 26Λ (περιοχή Χαλανδρίου)», Μελετητές: Αλεξ. Γ. Μαχαίρας- Υδροδυναμική Α.Ε, Δεκέμβριος 1968, Φορέας: Οργανισμός Αποχετεύσεως Πρωτευούσης
- Η μελέτη «Οριστική Μελέτη Αποχετεύσεως Παρακηφίσιων Ζωνών – Δίκτυα Ομβρίων Ζώνη 27Λ (περιοχή Χαλανδρίου – Αγ. Παρασκευής)», Μελετητές: Αλεξ. Γ. Μαχαίρας-Υδροδυναμική Α.Ε, Μάιος 1968, Φορέας: Οργανισμός Αποχετεύσεως Πρωτευούσης
- Η τοπογραφική αποτύπωση υφισταμένων δικτύων κλίμακας 1:2.000 των παραπάνω μελετών Αποχετεύσεως Παρακηφίσιων Ζωνών, Υπεύθυνος Φορέας: Οργανισμός Αποχετεύσεως Πρωτευούσης
- Η μελέτη «Μελέτη αναθεώρησης Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) Δήμου Χαλανδρίου - Αττικής» - Β' Στάδιο, Μελετητές: PLAS Α.Ε. - Α. Γεωργούλα - Δ. Ντοκόπουλος - Ε. Δρακοπούλου, Δεκέμβριος 2016, Υπεύθυνος Φορέας: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Χαλανδρίου
- Η μελέτη «Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη Κηφισού», Συμπράττοντα Γραφεία: Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών Σύμβουλοι Μηχανικοί, Denco Σύμβουλοι Μηχανικοί, Γ. Καραβοκύρης και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί, Γ. & Μ. Καφετζόπουλος, Δ. Μπενάκης & Σια, Λ. Μπενσασσών, Ν. Γκόγκος, Γ. Σκαμπέλος, Απρίλιος 2010, Φορέας: Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας της ΓΓΔΕ του π.ΥΠΕΧΩΔΕ. Η υδρολογική μελέτη εκπονήθηκε από τους Δ. Κουτσογιάννη, Δρ. Μηχανικό, Καθηγητή ΕΜΠ, και τους Ι. Μαρκόνη, Μηχανικό Περιβάλλοντος, MSc, Υπ. Δρ. ΕΜΠ, Α. Κουκουβίνο, Αγρονόμο-Τοπογράφο Μηχανικό DEA με ειδικότητα στα συστήματα γεωγραφικής πληροφορίας, Σ. Μ. Παπαλεξίου, Περιβαλλοντολόγο, Υπ. Δρ. ΕΜΠ, Ν. Μαμάση, Δρ. Μηχανικό, Λέκτορα ΕΜΠ και Π. Δημητριάδη, Πολιτικό Μηχανικό, MSc, Υπ. Δρ. ΕΜΠ.
- Η τοπογραφική αποτύπωση υφισταμένων δικτύων αποχέτευσης σε κλίμακα 1:500 της ΕΥΔΑΠ, Υπεύθυνος Φορέας: ΕΥΔΑΠ
- Σχέδια κατασκευασμένων έργων από εργολαβίες κατασκευής δικτύων ομβρίων του Δήμου Χαλανδρίου
- Η μελέτη "Μελέτη αντιπλημμυρικών έργων περιοχής Πολυδρόσου", Μελετητής: Βιολέτα Πορρικού, Νοέμβριος 2012, Υπεύθυνος Φορέας: Δήμος Αμαρουσίου

- Η μελέτη "Αντιπλημμυρική προστασία και ανάπλαση της ρεματιάς Χαλανδρίου", Μελετητές: Αρχιτεκτονικά: Α. Τριποδάκης, Σ. Θεοδοσόπουλος, Θ. Δραγώνας Ο.Ε., Υδραυλικά: Η. Ταρνάρας, Πολεοδομικά/Περιβαλλοντικά: Δ. Κατσαρός, Β. Σαπουλίδης & Συνεργάτες Ε.Ε., Τοπογραφικά: Γ. Κουτσάφτη, Ιούνιος 2003, Υπεύθυνος Φορέας: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Χαλανδρίου
- Η μελέτη «Τοπογραφικές και Υψομετρικές Μελέτες για έργο κατασκευής αγωγών ομβρίων στην περιοχή Πολυδρόσου του δήμου Χαλανδρίου», Μελετητές: Ι. Ζαχάρωφ & Συν/τες "ΥΔΡΟΜΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Ε.", Ιούλιος 2016, Υπεύθυνος Φορέας: Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Χαλανδρίου, η οποία εκπονήθηκε για τις ανάγκες του έργου και αποτέλεσε το υπόβαθρο για την μελέτη επικαιροποίησης, καθώς χρησιμοποιήθηκαν όλα τα στοιχεία για τα υφιστάμενα υψόμετρα ερυθράς, οι ασφαλτοστρώσεις δρόμων και τα κατασκευασμένα μέχρι σήμερα έργα δικτύων ακαθάρτων, ομβρίων, ύδρευσης και ΟΚΩ (ΔΕΗ, ΟΤΕ, Φυσικό Αέριο, Οπτικές ίνες) των οποίων τα καλύμματα φρεατίων αποτυπωθήκαν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά.

3. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ως όμβρια ύδατα θεωρούνται τα βρόχινα νερά που απορρέουν επιφανειακά κατά τη διάρκεια μιας βροχόπτωσης και μετά από αυτή. Σε αστικές περιοχές που οι υδρολογικές απώλειες κατά τη μετατροπή της βροχής σε απορροή είναι πολύ μικρές (κυρίως λόγω του ότι ένα σημαντικό τμήμα της λεκάνης απορροής είναι καλυμμένο από αδιαπέρατα στο νερό υλικά), έχει ιδιαίτερη σημασία ο ακριβής υπολογισμός της παροχής αιχμής της πλημμύρας την οποία θα αποχετεύει το υπό μελέτη σύστημα αποχέτευσης ομβρίων.

Θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι η κατασκευή ενός δικτύου αποχέτευσης ομβρίων αλλάζει ριζικά την υδραυλική συμπεριφορά της λεκάνης απορροής επιταχύνοντας την απορροή και τελικά μεγεθύνοντας κρίσιμα υδραυλικά μεγέθη (π.χ. αιχμή παροχής). Όπως όλα τα υδρολογικά μεγέθη, έτσι και η παροχή ομβρίων έχει έντονα τυχαίο χαρακτήρα και κατά συνέπεια η ποσοτική περιγραφή του μπορεί να γίνει στη βάση της θεωρίας των πιθανοτήτων.

3.1 Υδρογραφικό δίκτυο - λεκάνες απορροής

Η επιφάνειες των λεκανών απορροής που επηρεάζουν τα προτεινόμενα υδραυλικά έργα της παρούσας μελέτης (τάφρους και αγωγούς) παρουσιάζονται στα σχέδια της γενικής διάταξης (ΓΔ-1) με κλίμακα 1:5.000 και των οριζοντιογραφιών (Ο-1 έως Ο-3) με κλίμακα 1:1.000.

3.2 Περίοδος επαναφοράς

Η περίοδος επαναφοράς (T) αποτελεί ουσιαστικά την επιθυμητή προστασία που παρέχει το δίκτυο ομβρίων σε ένα συγκεκριμένο επεισόδιο βροχής. Για τον σχεδιασμό του δικτύου ομβρίων λαμβάνοντας υπόψη όσα αναφέρονται στο Π.Δ. 696/74 και όσα αναφέρονται στις ΟΣΜΕΟ, παρ.8.1., η περίοδος επαναφοράς θεωρείται ίση με 5 έτη, όσο και στην αρχική μελέτη του 1968.

3.3 Επιφάνεια λεκάνης απορροής.

Σε περίπτωση αποκλειστικά αστικής περιοχής απαιτείται το ρυμοτομικό σχέδιο της περιοχής και έτσι χαράσσονται οι διχοτόμοι των γωνιών των οικοδομικών τετραγώνων που αποτελούν υδροκριτικές γραμμές, εφόσον ισχύει η αρχή ότι τα όμβρια που προέρχονται από κάθε εσωτερικό σημείο ενός οικοδομικού τετραγώνου αποχετεύονται προς την πλησιέστερη στο σημείο οδό.

Οι επί μέρους λεκάνες παρουσιάζονται στα σχέδια των οριζοντιογραφιών (Ο-1 έως Ο-3) με κλίμακα 1:1.000.

3.4 Κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης.

Για τον υπολογισμό της κρίσιμης έντασης βροχόπτωσης απαιτούνται οι όμβριες καμπύλες (ή καμπύλες έντασης – διάρκειας – περιόδου επαναφοράς) στην περιοχή του έργου και ο χρόνος συρροής της λεκάνης απορροής. Για την κατάστρωση των όμβριων καμπυλών απαιτείται η ύπαρξη βροχογράφου στην περιοχή μελέτης με αποδελτιωμένα τα υετογραφήματα των έντονων βροχοπτώσεων ή στην χειρότερη περίπτωση τα μέγιστα μηνιαία ύψη βροχόπτωσης για διάφορες διάρκειες. Σε περίπτωση που από προγενέστερη μελέτη έχουν προκύψει οι σημειακές όμβριες καμπύλες για ένα συγκεκριμένο βροχογραφικό σταθμό, ο μελετητής θα πρέπει να επικαιροποιήσει τις όμβριες καμπύλες ενσωματώνοντας τα πιο πρόσφατα επεισόδια βροχής αναζητώντας τα από την αρμόδια υπηρεσία (π.χ. ΕΜΥ, ΥΠΕΧΩΔΕ).

Για την εκτίμηση της βροχόπτωσης σχεδιασμού χρησιμοποιήθηκαν οι πιο πρόσφατες από τις όμβριες καμπύλες που έχουν καταρτιστεί για την περιοχή της Αθήνας (Κουτσογιάννης, 2010), σύμφωνα με τις οποίες ανάλογα με το υψόμετρο της περιοχής ισχύουν:

- Καμπύλες Α, (d σε h, i σε mm/h, T σε έτη), βασισμένες σε δεδομένα πολλών σταθμών, αντιπροσωπευτικές για το πεδινό τμήμα της λεκάνης του Κηφισού, για υψόμετρα μικρότερα των 200 m (Κουτσογιάννης, 2010α)

$$i(d, T) = \frac{207 (T^{0.15} - 0.61)}{(1 + d/0.17)^{0.77}}$$

(Λόφος Νυμφών, Ελληνικό, Φιλαδέλφεια, Νίκαια, Περιστερί)

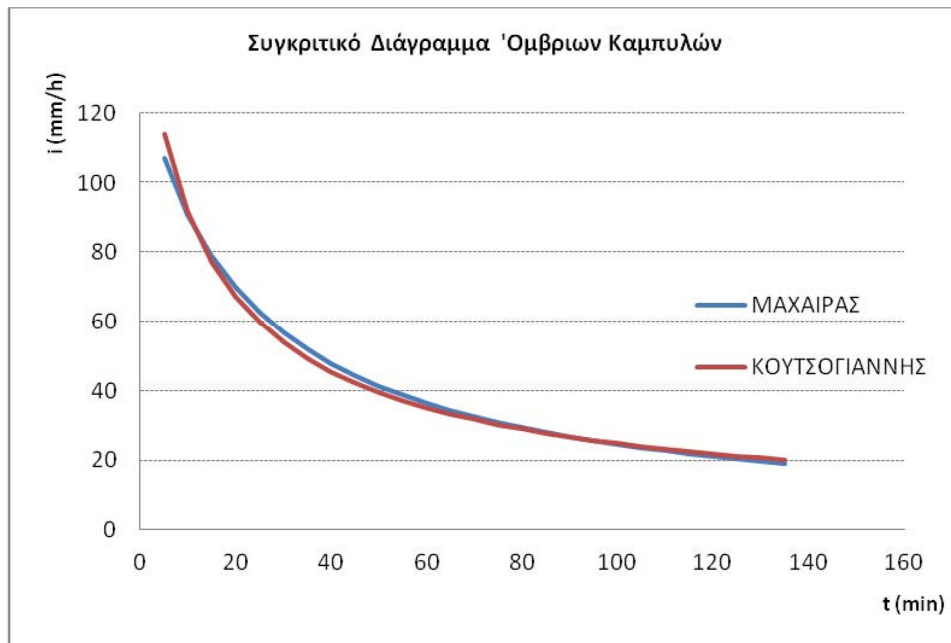
- Καμπύλες Β αντιπροσωπευτικές για το ορεινό και ημιορεινό τμήμα της λεκάνης (υψόμετρα μεγαλύτερα των 200 m:

$$i(d, T) = \frac{260 (T^{0.15} - 0.61)}{(1 + d/0.17)^{0.77}}$$

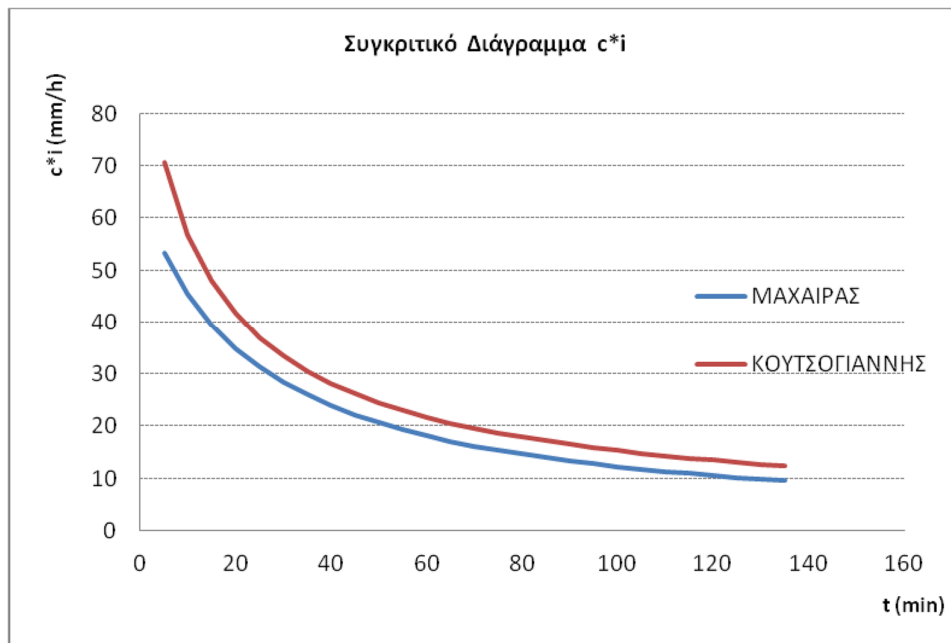
(Χαλάνδρι Ζωγράφου, Τατόι, Μαρόκουλο)

Δεδομένου ότι η εξεταζόμενη περιοχή βρίσκεται στο Χαλάνδρι το οποίο φαίνεται να ανήκει στην καμπύλη Β αλλά η εξεταζόμενη περιοχή έχει μέγιστο υψόμετρο 212 m χρησιμοποιήθηκε η μέση καμπύλη των δυο μορφών δηλαδή:

$$i(d, T) = \frac{234 (T^{0.15} - 0.61)}{(1 + d/0.17)^{0.77}}$$



Σχήμα 3.2 Συγκριτικό διάγραμμα ομβρίων καμπυλών μελέτης Μαχαίρα - μελέτης Κουτσογιάννη



Σχήμα 3.3 Συγκριτικό διάγραμμα καμπυλών $c \cdot i$ μελέτης Μαχαίρα - μελέτης Κουτσογιάννη

Κατ' επέκταση η εφαρμογή της όμβριας καμπύλης που έχει καταρτιστεί για την περιοχή της Αθήνας (Κουτσογιάννης, 2010) στην παρούσα μελέτη κρίνεται ασφαλής καθώς δεν οδηγεί σε υποεκτίμηση των παροχών σχεδιασμού σε σχέση με τη μελέτη του 1968.

3.5 Χρόνος Συρροής

Η κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης προκύπτει από την εφαρμογή στις όμβριες καμπύλες για διάρκεια βροχόπτωσης ίσης με το χρόνο συρροής της λεκάνης. Ως χρόνος συρροής εννοείται ο χρόνος που χρειάζεται μια σταγόνα βροχής που πέφτει στο πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης απορροής ως την έξοδο της λεκάνης. Στα δίκτυα ομβρίων ο χρόνος συρροής μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, το χρόνο εισόδου, t_e , δηλαδή το χρόνο που χρειάζεται μέχρι το σημείο που η απορροή οδηγείται στο δίκτυο (π.χ. μέσω των φρεατίων υδροσυλλογής) και το χρόνο ροής, t_r , κατά μήκος του αγωγού ομβρίων μέχρι την υπόψη θέση του δικτύου. Ο χρόνος εισόδου εξαρτάται από την κλίση του εδάφους, το μήκος της διαδρομής μέχρι την είσοδο στο δίκτυο που σχετίζεται με την πυκνότητα και τη συχνότητα τοποθέτησης των φρεατίων υδροσυλλογής καθώς και από την ένταση της βροχόπτωσης. Προφανώς όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της βροχόπτωσης τόσο μικρότερος είναι ο χρόνος εισόδου. Στις μελέτες αποχέτευσης ομβρίων αστικών περιοχών υιοθετούνται τιμές του χρόνου εισόδου από 3 έως 30 min, με πιο συνήθεις τιμές τα 5 έως 15 min. Το ΠΔ 696/1974 υιοθετεί μια γενική τιμή του χρόνου εισόδου ίση με 10 min. η οποία υιοθετήθηκε στην παρούσα μελέτη, όπως και στην αρχική μελέτη του 1968.

Ο χρόνος ροής μπορεί να υπολογιστεί με σχετική ακρίβεια καθώς προκύπτει ως αποτέλεσμα των υδραυλικών σχέσεων ροής με ελεύθερη επιφάνεια σε κλειστούς αγωγούς (π.χ. σχέση Manning). Στην περίπτωση που σε ένα δίκτυο ομβρίων υπάρχουν πολλές διαδρομές που καταλήγουν σε μια συγκεκριμένη θέση επιλέγεται η διαδρομή εκείνη που οδηγεί στο μέγιστο χρόνο συρροής. Ο σωστός υπολογισμός του χρόνου συρροής σε δίκτυα με συχνές διακλαδώσεις είναι σημαντικός γιατί αλλιώς οδηγείται ο σχεδιασμός σε σημαντικά σφάλματα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει από τους μελετητές να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον υπολογισμό του χρόνου συρροής.

Κατάντη της κεφαλής του δικτύου αποχέτευσης (τάφρου ή υπονόμου) ο κρίσιμος χρόνος συρροής υπολογίζεται ως άθροισμα του χρόνου στην κεφαλή (5 ή 10 min) και του υδραυλικού χρόνου ροής εκπεφρασμένου σε λεπτά.

$$t_{\text{διαδρ.}} = L / [60xV]$$

όπου : $t_{\text{διαδρ}}$ = ο χρόνος

διαδρομής σε min

L = το μήκος της διαδρομής από φρεάτιο σε φρεάτιο σε m.

V = η ταχύτητα ροής όπως υπολογίζεται από τον τύπο του Manning σε m/s.

3.6 Συντελεστής απορροής.

Ο συντελεστής απορροής συνεκτιμά αδιακρίτως (α) τις απώλειες κατακράτησης από τη χλωρίδα, (β) τις απώλειες επιφανειακής παγίδευσης στις μικροκοιλότητες του εδάφους που πρακτικά υπάρχουν σε όλες τις επιφάνειες, και (γ) τις απώλειες διήθησης σε περατά εδάφη. Ο συντελεστής απορροής δεν είναι ποτέ σταθερός αλλά παρουσιάζει έντονες μεταβολές ακόμα και στην ίδια λεκάνη απορροής ανάλογα με τη χρονική κατανομή της βροχόπτωσης και άλλες φυσιογραφικές και υδρολογικές παραμέτρους.

Στις μελέτες αποχέτευσης χρησιμοποιούνται τυποποιημένες, σταθερές μέσες τιμές του συντελεστή απορροής, ανεξάρτητες από τη διάρκεια βροχής και των άλλων συνθηκών. Το ΠΔ 696/74 δίνει κάποιες τιμές του συντελεστή απορροής οι οποίοι δεν αναφέρονται σε αστικές περιοχές αλλά σε μη-αστικές. Οι προδιαγραφές αναφέρουν ότι προκειμένου να χρησιμοποιηθούν και για αστικές λεκάνες θα πρέπει οι συντελεστές απορροής να είναι τουλάχιστο ίσοι με εκείνους που αναφέρει το ΠΔ 696.

Πίνακας 3.1 : Συντελεστές απορροής σύμφωνα με το ΠΔ 696/74.

	Ορεινή	Λοφώδης	Πεδινή
Συντελεστής απορροής	0,60	0,50	0,30

Περιοχή

Οι Αμερικανικές ASCE & WPCF συνιστούν για αστικές περιοχές τις τιμές που δίνονται στον Πίνακα 2.1.2-3. Οι ίδιοι οργανισμοί δίνουν και τιμές και για συγκεκριμένους τύπους επιφανειών π.χ. δρόμους στέγες κτλ. που παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 3.2: Μέσοι συντελεστές απορροής ανάλογα με τα γενικά χαρακτηριστικά της αστικής περιοχής σύμφωνα με τις ASCE & WPCF.

#	Περιγραφή περιοχής	Συντελεστής απορροής
1	Εμπορική	
1.1	Κέντρο	0,70 – 0,95
1.2	Περιφέρεια	0,50 – 0,70
2	Οικιστική, αστική	
2.1	Μονοκατοικίες	0,30 – 0,50
2.2	Πολυκατοικίες σε πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα	0,40 – 0,60
2.3	Πολυκατοικίες σε συνεχές σύστημα	0,60 – 0,75
2.4	Οικιστική, υποαστική	0,25 – 0,40
3	Βιομηχανική	
3.1	Ελαφρά	0,50 – 0,80
3.2	Βαριά	0,60 – 0,90
4	Μη ανεπτυγμένη	0,10 – 0,30
5	Πάρκα, νεκροταφεία	0,10 – 0,25
6	Γήπεδα	0,20 – 0,35

Πίνακας 3.3: Συντελεστές απορροής για συγκεκριμένες επιφάνειες σύμφωνα με ASCE & WPCF.

#	Τύπος επιφάνειας	Συντελεστής απορροής
1	Πεζοδρόμια, δρόμοι	
1.1	Σκυρόδεμα – Ασφαλτοσκυρόδεμα	0,70 – 0,95
1.2	Πλίνθοι	0,70 – 0,85
1.3	Στέγες	0,75 – 0,95
2	Αγροί, αμμώδη εδάφη	
2.1	Ηπια κλίση, 2%	0,05 – 0,10
2.2	Μέση κλίση, 2% έως 7%	0,10 – 0,15
2.3	Απότομη κλίση, 7%	0,15 – 0,20
3	Αγροί, βαριά εδάφη	
3.1	Ηπια κλίση, 2%	0,13 – 0,17
3.2	Μέση κλίση, 2% έως 7%	0,18 – 0,20
3.3	Απότομη κλίση, 7%	0,25 – 0,35

Επίσης σύμφωνα με την παρ 8.1.1.2 των ΟΣΜΕΟ, στις οποίες ορίζεται ότι:

- Για οδοστρώματα και επιφάνειες καλυμμένες από οικοδομές ο συντελεστής λαμβάνεται $C1=0,90$.

Για τις εξωτερικές λεκάνες ο συντελεστής απορροής είναι :

- Για μέση κλίση της λεκάνης απορροής, όπως αυτή προκύπτει από τις ισοϋψείς καμπύλες μεγαλύτερη από 20%, έχει ληφθεί συντελεστής 0,6.
- Για μέση κλίση της λεκάνης απορροής, όπως αυτή προκύπτει από τις ισοϋψείς καμπύλες μεταξύ 5~20%, έχει ληφθεί συντελεστής 0,5.
- Για μέση κλίση της λεκάνης απορροής, όπως αυτή προκύπτει από τις ισοϋψείς καμπύλες μικρότερη από 5%, έχει ληφθεί συντελεστής 0,3.

Μετά από υπολογισμούς για τον Δήμο Χαλανδρίου και σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην Α' φάση της μελέτης: «Μελέτη αναθεώρησης ΓΠΣ Χαλανδρίου», Μελετητές: PLAS ΕΠΕ- Α. Γεωργούλα - Δ. Ντοκόπουλος - Ε. Δρακοπούλου:

Πίνακας 3.4: Απόσπασμα από τη Α' φάση της μελέτη ΓΠΣ

Περιοχή	Έκταση (στρ.)	Κατώτατο υψόμετρο (μ.)	Ανώτατο υψόμετρο (μ.)	Υψομετρική Διαφορά (μ.)	Μέση κλίση εδάφους (%)
Κυρίως Έκταση	8121	160	215	55	1,25
Πάτημα	804	215	320	105	3,43
Σύνολο Δήμου	8925	160	320	195	2,45

Σύμφωνα με τα στοιχεία που μελετήθηκαν αναλυτικά για την εξεταζόμενη περιοχή προκύπτει:

Πολεοδομικές ενότητες	Σύνολο (στρ.)	Εμβαδό δρόμων (στρ.)	Εμβαδό Ο.Τ. (στρ.)
Κάτω Χαλάνδρι	2.187,46	501,98	1.685,48
Νομισματοκοπείο	1.030,68	163,30	867,38
Κέντρο	1.297,04	322,51	974,53
Σωρός - Πολύδροσο	1.579,75	357,33	1.222,42
Τούφα - Μεταμόρφωση	2.026,99	488,55	1.538,44
Πάτημα	2.067,90	545,55	1.522,35
Σύνολο	10.189,82	2.379,22	7.810,60

Συντ. Κάλυψης (Π.Ε. ΓΟΚ/85)		1,00	0,40
Εμβαδό καλυμμένων επιφανειών (στρ.)	5.503,46	2.379,22	3.124,24
Εμβαδό ακάλυπτων επιφανειών (στρ.)	4.686,36	0,00	4.686,36

	Επιφάνεια Α (στρ.)	Συντελεστής απορροής C	A*C (στρ.)
Καλυμμένες επιφάνειες	5.503,46	0,90	4.953,11
Ακάλυπτες επιφάνειες	4.686,36	0,30	1.405,91
Σύνολο	10.189,82	1,20	6.359,02
==> Μέσος Συντελεστής C_μ	0,62		

3.7 Πλημμυρική Παροχή

Για τον υπολογισμό της παροχής εφαρμόστηκε για το σύνολο των έργων η ορθολογική μέθοδος:

$$Q = c \times i \times A / 360$$

όπου:

Q = παροχή υπολογισμού σε μ3/δλ c = συντελεστής απορροής i = ένταση βροχόπτωσης σε χλστ/ώρα A = επιφάνεια λεκάνης απορροής σε εκτάρια

4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για τους υδραυλικούς υπολογισμούς εφαρμόστηκαν οι παρακάτω οδηγίες των ΟΣΜΕΟ, του ΠΔ696/74 και της προτύπου τεχνικής προδιαγραφής T110.

4.1 Σχέσεις υπολογισμού

Για το σύνολο των περιπτώσεων υπολογισμού αγωγών με ελεύθερη ροή εφαρμόζεται η συνθήκη συνέχειας σε συνδυασμό με τον τύπο του MANNING - STRICKLER :

$$Q = A \times V \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$R = A/T$$

όπου :

Q = η παροχή στον αγωγό για δεδομένο βάθος (m³/s)

A = η υγρή διατομή (m²)

V = η ταχύτητα ροής (m/s)

1/n = συντελεστής τραχύτητας κατά Manning(m^{1/3}/s)

R = η υδραυλική ακτίνα (m)

T = η βρεχόμενη περίμετρος (m)

S = η κλίση της γραμμής ενέργειας σε απόλυτο αριθμητικό μέγεθος (π.χ. S = 0,01). Για ομοιόμορφη ροή η κλίση S είναι ίση με την κλίση πυθμένα.

4.2 Διάμετροι αγωγών - Μέγιστη επιτρεπόμενη πλήρωση

Η επιλογή της διαμέτρου των αγωγών έγινε με βάση τα όσα ορίζονται στο ΠΔ696/74, Άρθρο 209, Παρ. 10 και τις οδηγίες των ΟΣΜΕΟ ήτοι:

- ελάχιστη διάμετρο αγωγού 0,40μ.
- μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης ($\gamma_{\max}$) των σωληνωτών αγωγών κυκλικής διατομής σε σχέση με την εσωτερική διάμετρο αυτών (D), δηλαδή λόγος $\gamma_{\max}/D \leq 70\%$
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης ($\gamma_{\max}$) των λοιπών (πλην κυκλικών) κλειστών αγωγών δικτύων αποχέτευσης, σε σχέση με το ελεύθερο μέγιστο ύψος της διατομής (H), δηλαδή λόγος $\gamma_{\max}/H \leq 70\%$

- Οι διατομές των αγωγών δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερες των διατομών που εφαρμόζονται σε ανάντη τμήματα του δικτύου.

4.3 Μέγιστες και ελάχιστες ταχύτητες ροής

Η ανάπτυξη μεγάλων ταχυτήτων στους αγωγούς αποχετεύσεων έχει δυσμενείς επιπτώσεις διότι μπορεί να προκαλέσει διάβρωση των αγωγών και των φρεατίων. Παράλληλα, σε περίπτωση μεγάλων ταχυτήτων είναι πιθανή η έξοδος υδάτων στο δρόμο λόγω του μεγάλου ύψους της κινητικής ενέργειας και συνεπώς η γραμμή ενέργειας βρίσκεται ψηλά.

Στην παρούσα μελέτη τα δίκτυα ομβρίων μελετήθηκαν με κριτήριο οι ταχύτητες ροής να μην υπερβαίνουν τα 6m/s και να μην είναι χαμηλότερες των 0,6m/s για παροχές ίσες με το 1/10 της παροχής πλήρωσης κάθε αγωγού, σε συμφωνία με τα όσα ορίζονται στο ΠΔ696/74, Άρθρο 209, Παρ. 10: «Οι ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις των αγωγών ομβρίων πρέπει να καθορίζονται, λαμβάνοντας υπ' όψη της απαιτούμενης ελάχιστης ταχύτητας για τον αποκαθαρισμό τους π.χ. 0,60 m/sec για παροχή ίση με το 1/10 της παροχευτικότητας της πλήρους διατομής. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ροής στους αγωγούς ορίζεται, κατ' αρχή σε 6 m/sec και επισημαίνεται ότι εξαρτάται από το είδος του αγωγού, από την στερεοπαροχή και τις ειδικές συνθήκες που λειτουργεί αυτός.»

4.4 Φρεάτια υδροσυλλογής

Ο προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού φρεατίων υδροσυλλογής που τοποθετούνται έγινε με βάση την πρότυπη τεχνική προδιαγραφή T110, §4.3.1.2.3 σύμφωνα με την οποία:

«Οι αποστάσεις μεταξύ των αποχετευτικών στομιών εξαρτώνται από το ποσό των νερών εισροής, την αποχετευτική ικανότητα των στομιών εισροής και την κλίση (σε πολύ ελαφρές ή ισχυρές κλίσεις η απόσταση μεταξύ τους πρέπει να είναι μικρότερη). Στα ρείθρα τριγωνικής μορφής η απόσταση μεταξύ τους ανέρχεται περίπου σε 20 ως 40 μ., στα δε κρασπεδόρειθρα ή ρείθρα με καμπύλη διατομή περίπου σε 10 ως 25 μ. Δεν επιτρέπεται σε καμιά περίπτωση να διοχετεύονται τα νερά μίας επιφάνειας μεγαλύτερης των 400 μ² σε ένα στόμιο.»

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, και

- το γεγονός ότι η ανωτέρω προδιαγραφή αναφέρεται σε καταστρώματα δρόμων (με συντελεστή απορροής $c=0,90$)
- η περιοχή μελέτης έχει συντελεστή απορροής $c_m=0,62$
- τα προτεινόμενα φρεάτια είναι τύπου 2ΦΥ δηλαδή με δύο σχάρες και δύο πλευρικές σχισμές, οπότε για λόγους ασφαλείας έγινε η παραδοχή ότι είναι ισοδύναμο με 2*1,5=3 απλά φρεάτια υδροσυλλογής

Επομένως, η αντίστοιχη επιφάνεια που αποχετεύει ένα φρεάτιο τύπου 2ΦΥ είναι $A(2\Phi Y)=400*(0,90/0,62)*2*1,5\approx 1.750\mu^2$ με βάση την οποία έγινε ο υπολογισμός του ελάχιστου απαιτούμενου αριθμού φρεατίων υδροσυλλογής τύπου 2ΦΥ.

Η τελική διάταξη των τοποθετούμενων φρεατίων έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω κατ' ελάχιστον απαιτούμενα φρεάτια καθώς και τις ιδιαιτερες συνθήκες διαμόρφωσης των δρόμων (διασταυρώσεις οδών, χαρακτηριστικά χαμηλά σημεία οδών, κλπ.).

Τα τυπικά σχέδια του φρεατίου υδροσυλλογής παρουσιάζονται στο σχέδιο T-5.

4.5 Φρεάτια επίσκεψης

Φρεάτια επίσκεψης προβλέπονται στα ανάντη άκρα των αγωγών στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή κλίσης των αγωγών, στις θέσεις όπου υπάρχει αλλαγή διαμέτρου αγωγού, στις θέσεις συμβολών δευτερευόντων αγωγών καθώς και όπου προέκυψαν έργα πτώσης. Στις ευθυγραμμίες τοποθετούνται φρεάτια επίσκεψης ανά αποστάσεις κατά κανόνα μέχρι 60μ., σύμφωνα με την πρότυπη τεχνική προδιαγραφή T110, §4.3.1.2.3 κατά την οποία : *«Για λόγους καθαρισμού πρέπει να κατασκευάζονται κατά μήκος της διαδρομής των σωληνωτών αγωγών επισκέψιμα φρεάτια επιθεώρησης ανά αποστάσεις που δεν ξεπερνούν τα 60μ. και πρόσθετα στα σημεία αλλαγής της κλίσης, της κατεύθυνσης ή της διατομής των σωληνών.»*

Στην παρούσα μελέτη εφαρμόζονται τυπικά φρεάτια επίσκεψης τύπου ΕΟ-1, ΕΟ-2 και ΕΟ-3 κατά ΕΛΟΤ EN 1917. Τα τυπικά σχέδια των φρεατίων επίσκεψης παρουσιάζονται στα σχέδια T-2, T-3 και T-4.

4.6 Φρεάτια πτώσης

Στα φρεάτια όπου υπάρχει μεγάλη υψομετρική διαφορά μεταξύ των υψομέτρων πυθμένα των συμβάλλοντων αγωγών, αυτά διαμορφώνονται ως φρεάτια πτώσης. Για τις εσωτερικές πτώσεις που πραγματοποιούνται εντός των φρεατίων γίνεται υπολογισμός της αποτονούμενης ενέργειας λόγω πτώσης με βάση τους τύπους υπολογισμού του Christodoulou ("Drop manholes in supercritical pipelines", 1991) και έλεγχος της ροής κατά την πτώση με στόχο την κατάλληλη επιλογή κατάντη κλίσεων για την αποφυγή εμφάνισης υδραυλικού άλματος εντός των φρεατίων.

4.7 Βαθμιδωτοί αγωγοί

Για το βαθμιδωτούς αγωγούς γίνονται αναλυτικοί υπολογισμοί της ροής με διαδοχικές πτώσεις, σύμφωνα με τους τύπους υπολογισμού του Chanson ("Hydraulic Design of Stepped Cascades, Channels, Weirs and Spillways", 1994) για βαθμιδωτούς υπερχειλιστές με στόχο τον προσδιορισμό της αποτονούμενης ενέργειας και του ισοδύναμου συντελεστή τραχύτητας κατά Manning.

5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

5.1 Αξιοποίηση διαθέσιμων δεδομένων

Πέραν των υψομετρικών και οριζοντιογραφικών δεδομένων που προέρχονται από την τοπογραφική μελέτη που εκπονήθηκε πρόσφατα για τις ανάγκες του έργου, αξιοποιήθηκαν δεδομένα και από τις ακόλουθες πηγές:

- Από την τοπογραφική αποτύπωση υφισταμένων δικτύων αποχέτευσης σε κλίμακα 1:500 της Ε.Υ.Δ.Α.Π.
- Από τα σχέδια κατασκευασμένων έργων από εργολαβίες κατασκευής δικτύων ακαθάρτων του Δήμου Χαλανδρίου
- Από τη μελέτη "Αντιπλημμυρική προστασία και ανάπλαση της ρεματιάς Χαλανδρίου", κατά την οποία έγινε τοπογραφική αποτύπωση περίξ της κοίτης του ρέματος

Από την τοπογραφική αποτύπωση υφισταμένων δικτύων αποχέτευσης σε κλίμακα 1:500 της Ε.Υ.Δ.Α.Π και από τα σχέδια κατασκευασμένων έργων από εργολαβίες κατασκευής δικτύων ακαθάρτων του Δήμου Χαλανδρίου που μας παρασχέθηκαν μετά από αίτημά μας προς το Δήμο, αξιοποιήθηκε η πληροφορία σχετικά με τα βάθη ροής των υφιστάμενων αγωγών και της σχετικής θέσης των υφιστάμενων φρεατίων επίσκεψης. Με βάση τα υψόμετρα των καλυμμάτων φρεατίων επίσκεψης που αποτυπώθηκαν από την τοπογραφική μελέτη του έργου και από τα βάθη ροής στα αντίστοιχα φρεάτια από τις προαναφερθείσες μελέτες προσδιορίστηκαν τα υψόμετρα ροής στα εν λόγω φρεάτια και τα υψόμετρα άνω και κάτω εξωραχίου για τα ενδιάμεσα τμήματα αγωγών ακαθάρτων που βρίσκονται παράλληλα ή διασταυρώνονται με το δίκτυο ομβρίων της παρούσας μελέτης, και τα οποία παρουσιάζονται στις μηκοτομές της παρούσας μελέτης.

Από τη μελέτη "Αντιπλημμυρική προστασία και ανάπλαση της ρεματιάς Χαλανδρίου", αξιοποιήθηκαν τα υψόμετρα για την περιοχή περίξ της κοίτης του ρέματος, από όπου διέρχεται τμήμα του προτεινόμενου αγωγού 26Λ19 (πάροδος Προφ. Ηλία) πριν την εκβολή στο ρέμα. Λόγω της ασυμφωνίας των υψομέτρων από την εν λόγω μελέτη και από την τοπογραφική μελέτη του παρόντος έργου, έγινε μετά απο συνεννόηση με τον τοπογράφο αναγωγή των υψομέτρων στην περιοχή ενδιαφέροντος με βάση αναφοράς γνωστά σημεία.

5.2 Διαδικασία χάραξης υφιστάμενων δικτύων

Από την νέα τοπογραφική αποτύπωση που εκπονήθηκε για τις ανάγκες της μελέτης επικαιροποίησης εξήχθησαν οι θέσεις των καλυμμάτων φρεατίων των υφιστάμενων δικτύων ακαθάρτων και ύδρευσης. Επειδή με βάση μόνο την οριζοντιογραφική θέση των καπακιών δεν είναι δυνατός ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης οριζοντιογραφικά των κατασκευασμένων φρεατίων και αγωγών, για την ασφαλή χάραξη των προτεινόμενων έργων

χωρίς να απαιτηθεί εκτεταμένης επί τόπου αυτοψίας-άνοιγμα καλυμμάτων φρεατίων, ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία:

- Από τα διαθέσιμα σχέδια της Ε.Υ.Δ.Α.Π. και των εργολαβιών δικτύων ακαθάρτων του Δήμου συγκεντρώθηκαν τα στοιχεία των αγωγών (διατομές, χαράξεις) κατά μήκος της όδευσης των υπό μελέτη αγωγών ομβρίων.
- Βάσει των διαστάσεων των αγωγών έγινε εκτίμηση των διαστάσεων των υφιστάμενων φρεατίων.
- Δεδομένου ότι, από κατασκευής, η θέση των καλυμμάτων φρεατίων βρίσκεται εκκέντρως του άξονα του αγωγού, βάσει των θέσεων των καλυμμάτων φρεατίων, όπως προέκυψαν από τη νέα τοπογραφική αποτύπωση, προσδιορίστηκε ο γεωμετρικός τόπος των πιθανών θέσεων των φρεατίων (οι δυο ακραίες-δυσμενέστερες περιπτώσεις είναι εγκάρσια του άξονα του δικτύου) με βάση τις παραπάνω εκτιμήσεις για τις διαστάσεις των φρεατίων.

Από την παραπάνω ανάλυση έγινε προσδιορισμός των δυσμενέστερων πιθανών θέσεων των φρεατίων και των μεταξύ τους τμημάτων αγωγών των υφιστάμενων δικτύων οι οποίες ελήφθησαν υπόψη για τη χάραξη των προτεινόμενων έργων με ασφάλεια, χωρίς να προκύψουν προβλήματα κατά την κατασκευή.

Ελήφθησαν επίσης υπόψη κατά τη χάραξη των έργων και οι χαράξεις των υφιστάμενων δικτύων ΟΚΩ, όπως αυτές προκύπτουν βάσει των αποτυπωμένων από την τοπογραφική μελέτη καλυμμάτων φρεατίων επίσκεψης τους, και έγινε προσπάθεια ελαχιστοποίησης των διασταυρώσεων των προτεινόμενων έργων με τα δίκτυα αυτά. Ωστόσο, επειδή το επικαιροποιημένο δευτερεύον δίκτυο ομβρίων είναι δίκτυο ελευθέρως ροής, χωρίς δυνατότητα μηχανομηχανικής αλλαγής καθώς συμβάλει σε ήδη κατασκευασμένο πρωτεύον δίκτυο και παρά το γεγονός ότι για τα λοιπά δίκτυα ΟΚΩ (ΔΕΗ, ΟΤΕ, Φυσικό Αέριο, Οπτικές ίνες) δεν υπάρχουν υψομετρικά δεδομένα πέραν των καλυμμάτων φρεατίων επίσκεψης, εκτιμάται πως δεν δημιουργούνται πρόβλημα στην κατασκευή του έργου στις θέσεις όπου υπάρχει διασταύρωση με τα υφιστάμενα δίκτυα, καθώς πρόκειται είτε καλώδια είτε για σωλήνες υπό πίεση, και επομένως υπάρχει η δυνατότητα κατάλληλης υψομετρικής μετάθεσής τους.

Επιπλέον, κατά τη χάραξη του δικτύου έγινε μέριμνα για τη διατήρηση απόστασης τουλάχιστον 0,4μ. μεταξύ του ορίου του ορύγματος και των κρασπέδων ούτως ώστε να μην προκληθούν ζημιές στο σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των κρασπέδων.

6 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Σε συνδυασμό με τα παραπάνω και αφότου πραγματοποιήθηκε έλεγχος επάρκειας του υπάρχοντος δικτύου καθορίστηκαν οι τελικές διαστάσεις και τα γενικά χαρακτηριστικά των αγωγών που πρόκειται να επικαιροποιηθούν. Η επακριβής χάραξη των αγωγών θα καθοριστεί επιτόπου σε συνάρτηση με τα λοιπά υφιστάμενα και προτεινόμενα έργα.

Οι προτεινόμενοι αγωγοί τοποθετούνται γενικά σε τέτοιο βάθος ώστε να προκύπτει επικάλυψη 1,00~1,20μ., εκτός των περιπτώσεων που ο υφιστάμενος αποδέκτης είναι ρηχότερος. Οι αγωγοί που πρόκειται να κατασκευαστούν θα είναι κλειστοί και υπόγειοι, θα ημιεγκιβωτιστούν με σκυρόδεμα και θα επιχωθούν με θραυστό υλικό, όπως φαίνεται στο σχέδιο T-1, διατομή τύπου Δ-1. Στα τελευταία τμήματα ανάντη των εκβολών οι αγωγοί θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένοι, διατομής τύπου Δ-2, όπως φαίνεται στο σχέδιο T-1.

Δεδομένου ότι στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχουν κατασκευασμένα δίκτυα ακαθάρτων και ΟΚΩ, οι αγωγοί τοποθετούνται οριζοντιογραφικά στην πλευρά των δρόμων που έχει τον μεγαλύτερο ελεύθερο χώρο.

Οι αγωγοί που μελετήθηκαν και προτείνονται να κατασκευαστούν είναι όλοι τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 με καμπάνα (έχουν αντικατασταθεί οι ωοειδείς της παλαιάς μελέτης με τους απαιτούμενους ισοδύναμους σωληνωτούς) και περιγράφονται παρακάτω:

6.1 Αγωγός Ομβρίων 26Λ18

Διέρχεται επί των οδών Βάρναλη-Π. Π. Γερμανου-Καποδιστρίου-Μπότσαρη και Υγείας, συνολικού μήκους περίπου 952 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 19,33 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη το ρέμα Χαλανδρίου στη συμβολή του με την οδό Βάρναλη και αποτελείται από :

- τμήμα επί της οδού Βάρναλη από την εκβολή στο ρέμα Χαλανδρίου έως την οδό Αθ. Διάκου μήκους 46 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,20μ.. Η εκβολή του αγωγού θα κατασκευαστεί δίπλα στο βάθρο της υφιστάμενης πεζογέφυρας, πάνω από τα υφιστάμενα σαρζανέτ, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο E-1 κλίμακας 1:500. Επειδή τόσο ο πυθμένας όσο και τα πρανή του ρέματος είναι κατασκευές από σκυρόδεμα, αφού πρόκειται περί γέφυρας, δεν απαιτείται επί πλέον προστασία.
- τμήμα επί της οδού Βάρναλη από την οδό Αθ. Διάκου έως την οδό Κουντουριωτών μήκους 148 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Π. Π. Γερμανού από την οδό Κουντουριωτών έως την οδό Καποδιστρίου μήκους 119 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Καποδιστρίου από την οδό Π. Π. Γερμανού έως την οδό Μπότσαρη μήκους 76 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Μπότσαρη από την οδό Καποδιστρίου έως την οδό Ζαλόγγου μήκους 207 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Μπότσαρη από την οδό Ζαλόγγου έως την οδό Γιασεμιών μήκους 276 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ0,80μ.
- τμήμα επί της οδού Υγείας από την οδό Γιασεμιών μήκους περίπου 40 μέτρων με διάμετρο Φ0,80μ.

- τμήμα επί της οδού Υγείας έως την οδό Μαιάνδρου μήκους 40 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ0,60μ.

Το τελευταίο τμήμα του αγωγού πριν την εκβολή προτείνεται να είναι διατομής τύπου Δ-2, δηλαδή πλήρως εγκιβωτισμένος, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο Ο-1.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-1 & Μ-1, Μ-2.

6.2 Αγωγός Ομβρίων 26Λ18.5

Διέρχεται επί της οδού Προφ. Ηλία συνολικού μήκους περίπου 88 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 2,17 εκτάρια έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ18 επί της οδού Βάρναλη διατομής Φ1,00μ. με υψόμετρο πυθμένα 177,72μ. και αποτελείται από :

- τμήμα επί της οδού Προφ. Ηλία από την οδό Βάρναλη έως την οδό Μπότσαρη μήκους 88 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ0,60μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-1 & Μ-2.

6.3 Αγωγός Ομβρίων 26Λ19

Διέρχεται επί των οδών Προφ. Ηλία-Κανάρη-Κοραή-Γιασεμιών και Κριεζή συνολικού μήκους περίπου 846 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 14,30 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη το ρέμα Χαλανδρίου με υψόμετρο πυθμένα 177,04μ. και αποτελείται από :

- τμήμα επί της παρόδου Προφ. Ηλία (εγκεκριμένου δρόμου σύμφωνα με το ρυμοτομικό σχέδιο, όπου λόγω της μεγάλης κλίσης έχει κατασκευαστεί σκάλα πρόσβασης προς την κοίτη του ρέματος) από την εκβολή στο ρέμα Χαλανδρίου, παράλληλα στην υφιστάμενη σκάλα έως την οδό Προφ. Ηλία μήκους 42 περίπου μέτρων
 - αρχικά με αγωγό διαμέτρου Φ1,20μ. και μήκους 21,50μ.
 - στη συνέχεια με βαθμιδωτό αγωγό ορθογωνικής διατομής Ο=1,20x1x20 και μήκους 10,80μ. σε επαφή με τη δεξιά (δυτική) πλευρά της υφιστάμενης σκάλας (καθώς στην αριστερή πλευρά της σκάλας υπάρχουν δέντρα)
 - και τέλος με αγωγό διαμέτρου Φ1,20μ. μήκους 7,00μ. έως την οδό Προφ. Ηλία. Στα φρεάτια ανάντη του βαθμιδωτού αγωγού και πριν την εκβολή στο ρέμα προβλέπεται θαλάμος συγκράτησης φερτών.

Σημείωση: Το ανάντη τμήμα, από την οδό Προφ. Ηλία μέχρι και το πέρας της σκάλας, βρίσκεται εντός σχεδίου πόλης - το πέρας της σκάλας είναι και το πέρας του σχεδίου πόλης. Το τελικό τμήμα μήκους 21,50μ. μέχρι την εκβολή στο ρ. Χαλανδρίου εμπίπτει στην περιοχή του ρέματος.

- τμήμα επί της οδού Προφ. Ηλία έως την οδό Κανάρη μήκους 76 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,20μ.

- τμήμα επί της οδού Κανάρη από την οδό Προφ. Ηλία έως την οδό Κοραή μήκους 17 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Κοραή από την οδό Κανάρη έως την οδό Σάμου μήκους 465 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Γιασεμιών από την οδό Σάμου έως την οδό Κριεζή μήκους 128 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ0,80μ.
- τμήμα επί της οδού Κριεζή από την οδό Γιασεμιών έως την οδό Κύπρου μήκους 120 περίπου μέτρων και διαμέτρου Φ0,60μ.

Στη θέση της εκβολής του αγωγού στο ρέμα προτείνεται η προστασία του πρανούς της κοίτης με συρματοπλεκτες φάτνες 6,00x2,00x0,50 και συρματοκιβώτια 4,00x1,00x1,00 (αποκατάσταση των υφιστάμενων συρματοκιβωτίων προστασίας του ρέματος).

Το τελευταίο τμήμα του αγωγού πριν την εκβολή προτείνεται να είναι διατομής τύπου Δ-2, δηλαδή πλήρως εγκιβωτισμένος, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο Ο-2.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-2 & Μ-3, Μ-4.

6.4 Αγωγός Ομβρίων 26Λ19.13

Διέρχεται επί της οδού Ζαλόγγου, συνολικού μήκους περίπου 98 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 1,56 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ19 επί της οδού Κοραή διατομής Φ1,00μ. με υψόμετρο πυθμένα 193,48μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Ζαλόγγου από την οδό Κοραή έως την οδό Κριεζή, μήκους 98 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,60μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-2 & Μ-4.

6.5 Αγωγός Ομβρίων 26Λ19.21

Διέρχεται επί της οδού Σάμου, συνολικού μήκους περίπου 128 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 2,24 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ19 επί της οδού Γιασεμιών διατομής Φ1,00μ. με υψόμετρο πυθμένα 196,04μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Σάμου από την οδό Γιασεμιών έως την οδό Κύπρου, μήκους 128 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,60μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-2 & Μ-4.

6.6 Αγωγός Ομβρίων 26Λ21

Διέρχεται επί των οδών Δάφνιδος-Ακακιών και Ανθέων, συνολικού μήκους περίπου 898 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 21,61 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη το ρέμα

Χαλανδρίου στη συμβολή του με την οδό Δάφνιδος με υψόμετρο πυθμένα 180,26μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Δάφνιδος από το ρέμα Χαλανδρίου έως την οδό Ακακιών, μήκους 86 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,20μ., στο οποίο πραγματοποιούνται 5 διαδοχικές πτώσεις, πριν από την έκβολή στο ρέμα Χαλανδρίου. Στα φρεάτια ανάντη των πτώσεων και πριν την έκβολή στο ρέμα προβλέπεται θαλάμος συγκράτησης φερτών. Η έκβολή θα κατασκευαστεί στην υφιστάμενη θέση και με αντικατάσταση ήδη υπάρχοντος αγωγού Φ40 που εξυπηρετεί την απορροή των ομβρίων της διάβασης-Δάφνιδος, πάνω στο υφιστάμενο τοιχίο από σκυρόδεμα, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο E-1 κλίμακας 1:500. Επειδή τόσο ο πυθμένας όσο και τα πρανή του ρέματος είναι κατασκευές από σκυρόδεμα, αφού πρόκειται περί γέφυρας, δεν απαιτείται επί πλέον προστασία.
- τμήμα επί της οδού Ακακιών από την οδό Δάφνιδος έως την οδό Ανθέων, μήκους 630 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,20μ.
- τμήμα επί της οδού Ανθέων από την οδό Ακακιών έως την οδό Μελά, μήκους 101 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,80μ.
- τμήμα επί της οδού Ανθέων από την οδό Μελά έως την οδό Καμέλιας, μήκους 82 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,60μ.

Το τελευταίο τμήμα του αγωγού πριν την έκβολη προτείνεται να είναι διατομής τύπου Δ-2, δηλαδή πλήρως εγκιβωτισμένος, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο O-3.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια O-3 & M-5, M-6.

6.7 Αγωγός Ομβρίων 26Λ22

Διέρχεται επί των οδών Δάφνιδος- Ηρ. Αττικού- Πανός-Λεωφ. Πεντέλης-Ηρακλειδών και Αρτεμισίου, συνολικού μήκους περίπου 1.036 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 21,90 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη το ρέμα Χαλανδρίου στη συμβολή του με την οδό Δάφνιδος με υψόμετρο πυθμένα 180,26μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Δάφνιδος από το ρέμα Χαλανδρίου έως την οδό Ηρ. Αττικού, μήκους 68 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,20μ., στο οποίο πραγματοποιούνται 6 διαδοχικές πτώσεις πριν από την έκβολή στο ρέμα Χαλανδρίου. Στα φρεάτια ανάντη των πτώσεων και πριν την έκβολή στο ρέμα προβλέπεται θάλαμος συγκράτησης φερτών. Η έκβολή θα κατασκευαστεί στην υφιστάμενη θέση και με αντικατάσταση ήδη υπάρχοντος αγωγού Φ40 που εξυπηρετεί την απορροή των ομβρίων της διάβασης- Δάφνιδος , πάνω στο υφιστάμενο τοιχίο από σκυρόδεμα, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο E-1 κλίμακας 1:500. Επειδή τόσο ο πυθμένας όσο και τα πρανή του ρέματος είναι κατασκευές από σκυρόδεμα, αφού πρόκειται περί γέφυρας, δεν απαιτείται επί πλέον προστασία.
- τμήμα επί της οδού Ηρ. Αττικού από την οδό Δάφνιδος έως την οδό Πανός, μήκους 24 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,20μ.

- τμήμα επί της οδού Πανός από την οδό Ηρ. Αττικού έως την Λεωφ. Πεντέλης, μήκους 52 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,20μ.
- τμήμα επί της Λεωφ. Πεντέλης από την οδό Πανός έως την οδό Ηρακλειδών, μήκους 271 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Ηρακλειδών από την Λεωφ. Πεντέλης έως την οδό Αρτεμισίου, μήκους 428 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Αρτεμισίου από την οδό Ηρακλειδών, μήκους 144 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,80μ.
- τμήμα επί της οδού Αρτεμισίου έως την οδό Ήβης, μήκους 49 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,60μ.

Το τελευταίο τμήμα του αγωγού πριν την εκβολή προτείνεται να είναι διατομής τύπου Δ-2, δηλαδή πλήρως εγκιβωτισμένος, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο Ο-3.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-3 & Μ-7, Μ-8.

6.8 Αγωγός Ομβρίων 26Λ22.19

Διέρχεται επί της οδού Διονύσου, συνολικού μήκους περίπου 71 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 3,22 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ22 επί της οδού Ηρακλειδών διατομής Φ1,00μ. με υψόμετρο πυθμένα 198,21μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Διονύσου από την οδό Ηρακλειδών έως την οδό Θρασυβούλου, μήκους 71 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,80μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-3 & Μ-8.

Στους ακόλουθους πίνακες περιγράφονται συνοπτικά όλα τα προτεινόμενα έργα:

6.9 Αγωγός Ομβρίων 26Λ20

Διέρχεται επί της οδού Ευριπίδου, συνολικού μήκους περίπου 452 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 7,12 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ22.9 επί της οδού Λ. Πεντέλης διατομής Φ1,20μ. με υψόμετρο πυθμένα 193,84μ. και αποτελείται από:

- τμήμα επί της οδού Ευριπίδου από την οδό Λ. Πεντέλης έως την οδό Διονύσου, μήκους 278 περίπου μέτρων και διαμέτρου 1,00μ.
- τμήμα επί της οδού Ευριπίδου από την οδό Διονύσου έως την οδό Θησέως, μήκους 174 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,80μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-2 & Μ-9.

6.10 Αγωγός Ομβρίων 26Λ20.8

Διέρχεται επί της οδού Διονύσου, συνολικού μήκους περίπου 140 μέτρων, ο οποίος αποχετεύει έκταση 2,49 εκτάρια, έχει τελικό αποδέκτη τον νέο αγωγό 26Λ20 επί της οδού Ευριπίδου, διατομής Φ1,00μ. με υψόμετρο πυθμένα 196,71μ. και αποτελείται από:

□ τμήμα επί της οδού Διονύσου από την οδό Ευριπίδου έως την οδό Αγ. Παντελεήμονος, μήκους 140 περίπου μέτρων και διαμέτρου 0,80μ.

Ο παραπάνω αγωγός περιγράφεται αναλυτικά στα σχέδια Ο-3 & Μ-9.

Πίνακας 6.1: Πίνακας αγωγών ανά οδό και διάμετρο

Αγωγός	Σχέδιο Οριζ.	Σχέδιο Μηκος	Αποχέτευση όμβρ. έκταση (ha)	Οδός	Από	Έως	Διατομή	Μήκος (μ.)	Αποδέκτης	Υψομ. πυθμένα αποδέκτη (μ.)
26Λ18	O-1	M-1	19,33	Βάρναλη	ρ. Χαλανδρίου	Αθ. Διάκου	D=1,20	46,30	ρ. Χαλανδρίου	173,31
	O-1	M-1		Βάρναλη	Αθ. Διάκου	Κουντουριωτών	D=1,00	147,80		
	O-1	M-1		Π. Π. Γερμανού	Κουντουριωτών	Καποδιστρίου	D=1,00	119,00		
	O-1	M-1		Καποδιστρίου	Π. Π. Γερμανού	Μπότσαρη	D=1,00	76,00		
	O-1	M-1		Μπότσαρη	Καποδιστρίου	Ζαλόγγου	D=1,00	206,60		
	O-1	M-1, M-2		Μπότσαρη	Ζαλόγγου	Γιασεμίων	D=0,80	277,00		
	O-1	M-2		Υγείας	Γιασεμίων	Μαιάνδρου	D=0,80	39,00		
	O-1	M-2		Υγείας	Γιασεμίων	Μαιάνδρου	D=0,60	40,00		
26Λ18.5	O-1	M-2	2,17	Προφ. Ηλία	Βάρναλη	Μπότσαρη	D=0,60	88,00	26Λ18 D=1,00	177,72
26Λ19	O-2	M-3	14,30	πάροδος Προφ. Ηλία	ρ. Χαλανδρίου	Προφ. Ηλία	D=1,20	21,50	ρ. Χαλανδρίου	177,04
	O-2	M-3		πάροδος Προφ. Ηλία	ρ. Χαλανδρίου	Προφ. Ηλία	O=1,20x1,20	10,30		
	O-2	M-3		πάροδος Προφ. Ηλία	ρ. Χαλανδρίου	Προφ. Ηλία	D=1,20	7,00		
	O-2	M-3		Προφ. Ηλία	πάροδος Προφ. Ηλία	Κανάρη	D=1,20	75,60		
	O-2	M-3		Κανάρη	Προφ. Ηλία	Κοραή	D=1,00	17,50		
	O-2	M-3, M-4		Κοραή	Κανάρη	Σάμου	D=1,00	465,00		
	O-2	M-4		Γιασεμίων	Σάμου	Κριεζή	D=0,80	128,00		
	O-2	M-4		Κριεζή	Γιασεμίων	Κύπρου	D=0,60	120,50		
26Λ19.13	O-2	M-4	1,56	Ζαλόγγου	Κοραή	Κριεζή	D=0,60	98,00	26Λ19 D=1,00	193,48
26Λ19.21	O-2	M-4	2,24	Σάμου	Γιασεμίων	Κύπρου	D=0,60	128,00	26Λ19 D=1,00	196,04
26Λ21	O-2	M-5	21,61	Δάφνιδος	ρ. Χαλανδρίου	Ακακίων	D=1,20	85,65	ρ. Χαλανδρίου	180,26
	O-2	M-5, M-6		Ακακίων	Δάφνιδος	Ανθέων	D=1,20	629,85		
	O-2	M-6		Ανθέων	Ακακίων	Μελά	D=0,80	101,00		
	O-2	M-6		Ανθέων	Μελά	Καμέλιας	D=0,60	81,50		
26Λ22	O-3	M-7	21,90	Δάφνιδος	ρ. Χαλανδρίου	Ηρ. Αττικού	D=1,20	68,00	ρ. Χαλανδρίου	180,26
	O-3	M-7		Ηρ. Αττικού	Δάφνιδος	Πανός	D=1,20	24,00		
	O-3	M-7		Πανός	Ηρ. Αττικού	Λεωφ. Πεντέλης	D=1,20	52,00		
	O-3	M-7		Λεωφ. Πεντέλης	Πανός	Ηρακλειδών	D=1,00	271,00		
	O-3	M-7, M-8		Ηρακλειδών	Λεωφ. Πεντέλης	Αρτεμισίου	D=1,00	428,00		
	O-3	M-8		Αρτεμισίου	Ηρακλειδών	Ήβης	D=0,80	144,00		
	O-3	M-8		Αρτεμισίου	Ηρακλειδών	Ήβης	D=0,60	49,00		
26Λ22.19	O-3	M-8	3,22	Διονύσου	Ηρακλειδών	Θρασυβούλου	D=0,80	71,00	26Λ22 D=1,00	198,21
26Λ20	O-3	M-9	7,12	Ευριπίδου	Λ. Πεντέλης	Διονύσου	D=1,00	277,80	26Λ22 D=1,20	193,84
	O-3	M-9		Ευριπίδου	Διονύσου	Θησέως	D=0,80	174,00		
26Λ20.8	O-3	M-9	2,49	Διονύσου	Ευριπίδου	Αγ. Παντελεήμονος	D=0,80	140,00	26Λ20 D=1,00	196,71

Πίνακας 6.2: Πίνακας μηκών ανά αγωγό και διατομή

Αγωγός\Διατομή	O=1,20x1,20	D=1,20	D=1,00	D=0,80	D=0,60	Σύνολο (μ.)
26Λ18		46,30	549,40	316,00	40,00	951,70
26Λ18.5					88,00	88,00
26Λ19	10,30	104,10	482,50	128,00	120,50	845,40
26Λ19.13					98,00	98,00
26Λ19.21					128,00	128,00
26Λ21		715,50		101,00	81,50	898,00
26Λ22		144,00	699,00	144,00	49,00	1.036,00
26Λ22.19				71,00		71,00
26Λ20			277,80	174,00		451,80
26Λ20.8				140,00		140,00
Σύνολο (μ.)	10,30	1.009,90	2.008,70	1.074,00	605,00	

Για τον υπολογισμό και την επικαιροποίηση όλων των προτεινόμενων έργων χρησιμοποιήθηκαν όλα τα στοιχεία που παρατίθενται στα προηγούμενα κεφάλαια και οι αντίστοιχοι υδραυλικοί υπολογισμοί δίνονται στο Παράρτημα της παρούσας μελέτης.

6.11 Φρεάτια πτώσης

Φρεάτια πτώσης προτείνονται στο κατάντη τμήμα των αγωγών 26Λ21 και 26Λ22 πριν την εκβολή στο ρ. Χαλανδρίου λόγω των μεγάλων κλίσεων της οδού Δάφνιδος που αποτελεί διάβαση του ρ. Χαλανδρίου. Οι θέσεις των φρεατίων και το ύψος των πτώσεων συνοψίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 6.3: Χαρακτηριστικά φρεατίων πτώσης

Αγωγός	Φρεάτιο	Χ.Θ. (μ.)	Ύψος πτώσης (μ.)
26Λ21	26Λ21.7	132,50	0,27
26Λ21	26Λ21.6	116,50	1,15
26Λ21	26Λ21.5	71,00	1,29
26Λ21	26Λ21.4	59,00	1,33
26Λ21	26Λ21.3	47,00	1,03
26Λ21	26Λ21.2	35,00	1,10
26Λ22	26Λ22.7	92,00	0,80
26Λ22	26Λ22.5	56,00	1,35
26Λ22	26Λ22.4	44,00	1,36
26Λ22	26Λ22.3	32,00	1,07
26Λ22	26Λ22.2	20,00	0,71
26Λ22	26Λ22.1	11,00	0,16

Τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των φρεατίων πτώσης ταυτίζονται με αυτά των τυπικών φρεατίων ΕΟ-3 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1917.

6.12 Φρεάτια συγκράτησης φερτών

Φρεάτια συγκράτησης φερτών προτείνονται να κατασκευαστούν ανάντη των εκβολών των αγωγών 26Λ19, 26Λ21 και 26Λ22 στο ρ. Χαλανδρίου, στο πρώτο φρεάτιο πτώσης στην περίπτωση των αγωγών 26Λ21 και 26Λ22, ανάντη του βαθμιδωτού αγωγού στην περίπτωση του αγωγού 26Λ19 και σε φρεάτια πριν την εκβολή.

Η συγκράτηση φερτών, αυτή επιτυγχάνεται με την ταπείνωση της στάθμης του πυθμένα του φρεατίου επίσκεψης κατά ύψος $d=0,50$ από τη χαμηλότερη στάθμη του αγωγού εισόδου, για τη δημιουργία θαλάμου συγκράτησης φερτών.

6.13 Βαθμιδωτός αγωγός

Η εκβολή του αγωγού ομβρίων 26Λ19 της οδού Προφ. Ηλία λόγω των μεγάλων κλίσεων πρέπει αναγκαστικά να γίνει επί της οδού Προφήτη Ηλία στην περιοχή της υπάρχουσας τσιμεντένιας κλίμακας που οδηγεί στο ρέμα. Η κατασκευή που προτείνεται, έτσι ώστε να αποφευχθούν τοπικά οι υποσκαφές του ρέματος και η φθορά των αγωγών από μεγάλες (και απαγορευτικές) ταχύτητες ροής, είναι ένας ορθογωνικός βαθμιδωτός αγωγός διαστάσεων $0=1,20 \times 1,20$ από σκυρόδεμα C12/15 (ο πυθμένας διαμορφώνεται σαν σκάλα με σκαλοπάτια ύψους 0,31μ. και πάτημα 0,50μ., σε επαφή με την υφιστάμενη κλίμακα, ο οποίος προτείνεται να είναι κλειστός στην οροφή με προκατασκευασμένες πλάκες από σκυρόδεμα C12/15 και πάχος $d=0,15$. Πάνω από τις πλάκες της οροφής θα γίνει επανεπίχωση με χώμα. Η αγκύρωση του βαθμιδωτού αγωγού θα γίνει με χαλινούς από σκυρόδεμα C12/15, όπως προτείνεται στο από 2/11/2002 σχέδιο Υ-14 "Εκβολή τάφρου αποχέτευσης ομβρίων εντός οχετού σε θέση ορύγματος" του ΟΜΟΕ. Τα χαρακτηριστικά του βαθμιδωτού αγωγού παρουσιάζονται στη λεπτομέρεια του σχεδίου Μ-3.

7 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ Ρ. ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

Η συνολική έκταση που θα εξυπηρετηθεί από τους εν λόγω αγωγούς είναι 77,14 εκτάρια:

Πίνακας 6.4: Αποχετευόμενη έκταση ανά αγωγό

Αγωγός	Αποχετευόμενη έκταση (Ha)
26Λ18	19,33
26Λ19	14,30
26Λ21	21,61

26Λ22	21,90
Σύνολο	77,14

Η λεκάνη απορροής του ρ. Χαλανδρίου στη συμβολή με το ρ. Ποδονίφτη έχει συνολική επιφάνεια 2.360,00 εκτάρια σύμφωνα με τη μελέτη του 1968 "Οριστική μελέτη αποχετεύσεως παρακηφίσιας ζωνών - Ζώνη 26Λ", δηλαδή η έκταση που εξυπηρετείται από τα προτεινόμενα έργα αποτελεί το 3% της συνολικής λεκάνης απορροής.

Επιπλέον, ο χρόνος συρροής της λεκάνης του ρ. Χαλανδρίου στη συμβολή με το ρ. Ποδονίφτη είναι 105 λεπτά και η αντίστοιχη παροχή του ρέματος ανέρχεται σε 65κ.μ./δλ.. Για αυτό το χρόνο συρροής, η συνολική παροχή που προκύπτει από το προτεινόμενο δίκτυο, δηλαδή η πρόσθετη επιβάρυνση στον αποδέκτη είναι 3,18 κ.μ./δλ. δηλαδή 4,9% της συνολικής παροχής και η επίδρασή της κρίνεται αμελητέα.

Τέλος, ο χρόνος συρροής της αποχευετόμενης λεκάνης με τα προτεινόμενα έργα ανέρχεται σε 22,50 λεπτά, γεγονός που σημαίνει ότι οι παροχές σχεδιασμού των έργων θα απορρέουν στον αποδέκτη σε χρόνο κατά πολύ προγενέστερο από την απορροή της παροχής των 65κ.μ./δλ (χρόνος συρροής 105 λεπτά) της συνολικής λεκάνης του ρ. Χαλανδρίου

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η λεκάνη 77,14Ha που εξυπηρετείται από τα προτεινόμενα έργα, που ήδη απορρέει σήμερα με επιφανειακή ροή πάνω στους δρόμους προς το ρέμα Χαλανδρίου, είχε προφανώς ληφθεί υπόψη στην προαναφερθείσα μελέτη του 1968. Μετά δε και την κατασκευή των έργων που έγιναν πρόσφατα με την εργολαβία της Περιφέρειας Αττικής «ΕΡΓΑ ΑΥΞΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΣΟΛΩΜΟΥ ΚΑΙ ΓΡΙΒΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ», με τα οποία αποκαταστάθηκε ο στραγγαλισμός της ροής του ρέματος στην θέση αυτή, είναι αμελητέα η επιβάρυνση που θα δημιουργηθεί από την κατασκευή των προς μελέτη αγωγών 26Λ18 ~ 26Λ22, δηλαδή την μετατροπή από την σημερινή ροή πάνω στους δρόμους, σε ροή μέσα στους υπόψη αγωγούς.

Το έργο «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ», συνολικού προϋπολογισμού **6.807.600,00€ με ΦΠΑ** (5.490.000,00€ χωρίς ΦΠΑ) είναι κάτω των ορίων (σύμφωνα με το άρθρο 5 του Ν 4412/16, όπως έχει τροποποιηθεί το όριο ανέρχεται στα 5.548.000,00€) και θα δημοπρατηθεί από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Χαλανδρίου με **ανοικτή διαδικασία** για τη σύναψη ηλεκτρονικών δημοσίων συμβάσεων έργου κάτω των ορίων του ν. 4412/2016, μέσω του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (**Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.**) με κριτήριο ανάθεσης την **πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά με βάση την τιμή**. Οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα τεύχη δημοπράτησης και τα σχέδια της μελέτης και τις διατάξεις του Ν. 4412/2016, όπως ισχύει σήμερα καθώς και συμπληρωματικών διατάξεων και εγκυκλίων που είναι σε ισχύ. Η διάρκεια του έργου ανέρχεται σε **24 μήνες** από την υπογραφή της Σύμβασης.

Το έργο, με Κ.Α. 63.7312.01 του Δήμου Χαλανδρίου, θα χρηματοδοτηθεί από το ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι», από τον άξονα προτεραιότητας «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΗΜΙΩΝ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ» με τίτλο «ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ», για ποσό 3.100.000,00€ με ΦΠΑ, ενώ το υπόλοιπο ποσό θα χρηματοδοτηθεί από τα Τακτικά Έσοδα (ίδιοι πόροι) του Δήμου Χαλανδρίου, σύμφωνα με τη 108/2019 απόφαση ΔΣ με ΑΔΑ: ΨΕ69ΩΗΔ-7ΜΘ.

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ

**Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

**ΚΡΙΚΟΧΩΡΙΤΗ ΠΗΓΗ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ**

**Ε. ΧΡΥΣΟΧΟΪΔΗ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Κ. ΝΟΤΑ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ
ΜΗΧ/ΚΟΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΡΑΚΗΦΙΣΙΩΝ ΖΩΝΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ
ΟΜΒΡΙΩΝ - ΖΩΝΗ 26Λ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ)

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΑΡΑΚΗΦΙΣΙΩΝ ΖΩΝΩΝ

ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΖΩΝΗ 26Α (ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ)

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΙΣ—
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ—ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΑΘΗΝΑΙ — ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1968
ΑΛΕΞ. Γ. ΜΑΧΑΙΡΑΣ - ΥΔΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ Α.Ε.

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΑΡΑΚΗΦΙΣΙΩΝ ΖΩΝΩΝ

ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΖΩΝΗ 26Α (Περιοχή Χαλανδρίου)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΙΣ

1. Αντικείμενον-Ανάθεσις-Εμπόνησις τῆς Μελέτης

Ἀντικείμενον τῆς παρούσης μελέτης εἶναι τὸ δίκτυον ὀμβρίων ὑδάτων τῆς ζώνης 26Α (περιοχή Χαλανδρίου) ὡς καὶ ἡ διευθέτησις τοῦ ὁμωνύμου ρεύματος.

Ἡ ἀνωτέρω ζώνη ἀνήκει εἰς τὴν μείζονα Παρακηφίσιον περιοχήν.

Ἡ μελέτη συνετάχθη συμφώνως πρὸς τὴν ἀπὸ 6.6.64 σύμβασιν τοῦ Ο.Α.Π. μετὰ τῶν ἀναδόχων ΛΑΕΕ.Γ.ΜΑΧΑΪΡΑ καὶ Α.Ε. "ΥΔΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ".

Ἡ μελέτη ἐξεπονήθη ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν τοῦ Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ κ. Γεωργίου Μαχαίρα. Ἡργάσθησαν οἱ Πολιτ. Μηχανικοὶ κ.κ. Θεόδωρος Φορνιέ καὶ Ἀθανάσιος Ζεῖκος καὶ ἡ κ. Μαύτα-Χαβάκη.

2. Ἔκτασις καὶ ὅρια τοῦ μελετηθέντος δικτύου

Ἡ μελετηθεῖσα περιοχή ἐκτείνεται ἀνατολικά τοῦ ρεύματος Χαλανδρίου ἀπὸ τὴν συμβολὴν του εἰς τὸν Ποδονίφτη μέχρι τῆς περιοχῆς Πεντέλης καὶ ἀπὸ τὸ ὄριον τῆς περιοχῆς Ἀμαρουσίου μέχρι τὴν παλαιάν σιδηροδρομικὴν γραμμὴν Ἀθηνῶν-Λαυρίου.

Τὸ μελετηθὲν δίκτυον καλύπτει ἔκτασιν 876 ἑκτ.

Ἡ περιοχή ἀνήκει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς τὸν Δήμον Χαλανδρίου πλὴν μικροῦ τμήματος, τὸ ὁποῖον ἀνήκει εἰς τὸν Δήμον Μελισσίων.

3. Τοπογραφικὰ στοιχεῖα

Διὰ τὴν μελέτην τοῦ δικτύου ἐχρησιμοποιήθησαν τὰ τοπογραφικὰ διαγράμματα 1:2000 τῆς Ὑπηρεσίας Οἰκισμοῦ, μέ ρυμοτομικὴν ἐνημέρωσιν μέχρι τέλους τοῦ 1965.

[Διὰ τὴν διευθέτησιν τοῦ ρεύματος Χαλανδρίου ἐχρησιμοποιήθη τὸ τοπογραφικὸν διάγραμμα 1:2000 τοῦ Τεχνικοῦ Γραφείου Δ.Μοίρα καὶ ἡ γενομένη δι' ἰδίων μας τοπογραφικῶν συνεργείων ἀποτύπωσις ὑπὸ κλίμακα 1:1000 τοῦ τμήματος τοῦ ρεύματος κατὰ τὴν τῆς ὁδοῦ Ἀφροδίτης μέχρι τῆς συμβολῆς εἰς τὸν Ποδονίφτη.

Τά όρια τής όρεινης λεκάνης άπορροής τοῦ ρεύματος έλήφθησαν έκ τών τοπογραφικῶν διαγραμμάτων 1:10.000.]

4. Υπάρχουσαι προμελέται καί κατασκευασμένοι άγωγοί

Παλαιότερον είχον έκπονηθῆ υπό τής ΥΔΡΕΕ Α.Ε. αί προμελέται διευθετήσεως ρεύματος Χαλανδρίου.

Είς τήν περιοχήν Χαλανδρίου Έχουν κατασκευασθῆ οί κάτωθι άγωγοί.

- 1) Σωληνωτός άγωγός Φ60 κατά μήκος τής όδοῦ Παλαιολόγου παραλλήλως πρός τήν σιδηροδρομικήν γραμμήν, όστις θά διατηρηθῆ άφοῦ άποφορτισθῆ ώς έμφαίνεται είς τήν σχετικήν όριζοντιογραφίαν.
- 2) Τέσσερεις σωληνωτοί άγωγοί (2Φ50 καί 2Φ70) έκατέρωθεν τής γεφύρας επί τής λεωφ.Κηφισίας καί κατά μήκος αὐτῆς, οί όποιοι επίσης προβλέπεται νά διατηρηθοῦν.

5. Είδική άπορροή όμβρίων

‘Ο ύπολογισμός τών άγωγῶν τοῦ δικτύου έγένετο βάσει τής ύπ’ άρ.Δ22421/8-7-66 άποφάσεως τοῦ ‘Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

‘Ελήφθη ύπ’όψιν συχνότης κρισίμου βροχῆς 1:5 καί έπομένως ἡ όμβριος καμπύλη έχει τήν κάτωθι μορφήν:

$$h = \frac{50,60}{t+23,40}$$

ένθα: h = τό όλικόν ύψος βροχῆς είς χλσ.
 t = ἡ όλική διάρκεια βροχῆς είς λεπτά.

‘Ο χρόνος συρροῆς τών υδάτων μέχρι τών στομίων ύδροσυλλογῆς έλήφθη 10 λεπτά.

‘Ο έναστότε συντελεστής άπορροῆς έλήφθη έκ τοῦ διαγράμματος τοῦ κυρωθέντος διά τής ύπ’άριθ. Δ32596/30-1-1964 άποφάσεως τοῦ ‘Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

[6. Ρεῦμα Χαλανδρίου

Τό ρεῦμα Χαλανδρίου προεβλέφθη νά διευθετηθῆ από τής έμβολῆς αὐτοῦ είς τόν χείμαρρον Ποδονίφτη καί επί μήκους 3000 μ. περίπου μέχρι τής γεφύρας Πολυδρόσου. Τό κάτω τμήμα αὐτοῦ κατάντη τής λεωφόρου Κηφισίας προεβλέφθη νά διευθετηθῆ διά κλειστῆς όρθογωνιαῆς διατομῆς 4,50Χ2,50 διότι τό πλάτος τής διατομῆς δέν άφήνει περιθώρια κατασκευῆς έκατέρωθεν όδῶν. Διά τό ένω τμήμα προτείνεται τραπεζοειδῆς διατομή πλάτους πυθμένος $b = 3,00$ μ. καί κλίσεως πρανῶν 1:1 .

Τό ένάντη της γεφύρας Πολυδρόσου τμήμα δέν έκρίθη σκόπιμον νά διευθετηθῇ λόγω τοῦ μεγάλου εὔρους της φυσικῆς κοίτης, ἐγέντο ὅμως ἔλεγχος ἐπαρκείας διατομῶν διά τὰς εὑρεθείσας παροχάς.

Ἡ ὀλική λεκάνη ἀπορροῆς τοῦ χειμάρρου, μέχρι της συμβολῆς εἰς τόν Ποδονίφτη ἀνέρχεται ἐν 2360 ἐκτάρια περίπου.

Ὁ ἄξων της χαράξεως ἀκολουθεῖ ἐν γένει τήν ὑφισταμένην φυσικήν κοίτην καί προσαρμόζεται μέ τό ἐγκριμένον ρυμοτομικόν σχέδιον. Κατ' ἐξαίρεσιν κατάντη της διασταυρώσεως μέ τήν λεωφ. Κηφισίας παρὰ τήν ὁδόν Γοργοποτάμου ἠκολουθήθη ἡ ὑφισταμένη κοίτη τοῦ χειμάρρου καί ὅχι ἡ παρακειμένη προβλεπομένη ὁδός καί τοῦτο πρὸς ἀποφυγὴν ἐφαρμογῆς καμπυλῶν ἀπαραδέκτως μικρῶν ἀκτίνων καθιστωσῶν προβληματικήν τήν καλὴν λειτουργίαν τοῦ ἔργου.

Ὁ κατασκευασμένος ὑπὸ τήν λεωφ. Κηφισίας ὁχετός εἶναι ἀνεπαρκής καί θά πρέπη εἰς τό μέλλον νά ἀνακατασκευασθῇ μέ τήν προβλεπομένην καί διά τό ὑπόλοιπον τμήμα τοῦ χειμάρρου διατομήν.

7. Γενική διάταξις τοῦ δικτύου

Προβλέπεται ἡ ἐφαρμογή χωριστικοῦ συστήματος μέ κύριον ἀποδέκτην τῶν ὀμβρίων ὑδάτων τό ρεῦμα Χαλανδρίου.

Ἡ ληφθεῖσα ὑπ' ὄψιν Λ.Σ.Υ. εἰς τό ρεῦμα Χαλανδρίου ἀντιστοιχεῖ εἰς παροχὴν συχνότητος ἅπαξ ἀνὰ πενταετίαν.

Ἡ περιοχή περιλαμβάνει τήν ζώνην 26Α καί τοὺς ἐξῆς συλλεκτῆρας.

α/α Συλλεκτῆρος	Ἔκτασις ἐκτάρια	α/α Συλλεκτῆρος	Ἔκτασις ἐκτάρια
26Α1	11,94	26Α15	11,84
26Α2	1,44	26Α16	2,50
26Α3	5,60	26Α17	84,60
26Α4	2,20	26Α18	17,73
26Α5	2,65	26Α19	35,56
26Α6	8,70	26Α20	8,64
26Α7	1,73	26Α21	37,87
26Α8	2,20	26Α22	12,62
26Α9	2,73	26Α23	15,30
26Α10	79,59	26Α24	381,10
26Α11	99,11	26Α25	4,49
26Α12	1,94	26Α26	4,80
26Α13	12,51	26Α27	3,35
26Α14	23,21	Ἀθροισμα	875,95

Εξ αὐτῶν οἱ 26Λ6, 26Λ7, 26Λ8, 26Λ9 ὑπάρχουν καί ἀποχετεύουν τμήματα τοῦ καταστρώματος τῆς Λεωφ.Κηφισίας.

8. Λεπτομέρειαι κατασκευῆς δικτύου

Οἱ ἀγωγοί ὀμβρίων ἐτοποθετήθησαν ἐν γένει εἰς τόσον βάθος ὥστε νά ὑπάρχη ἐπικάλυψις περίπου 1,40 μ.

Εἰς εἰδικάς περιπτώσεις τό βάθος τοποθετήσεως τῶν ἀγωγῶν ποικίλλει ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τοῦ ἐδάφους.

Τό δίκτυον ἐχαράχθη μέ πυκνότητα τοιαύτην ὥστε ἡ ἐπιφανειακή ροή τῶν ὑδάτων μέχρι τῶν στομιῶν ὑδροσυλλογῆς νά μὴν εἶναι μεγαλύτερα τῶν 150 ἕως 200 μ.

Οἱ ἀγωγοί ὀριζοντιογραφικῶς ἐτοποθετήθησαν εἰς ἀπόστασιν $\approx 2,00$ μ. ἀπὸ τοῦ ἄξονος τῆς ὁδοῦ ὥστε νά μὴν συμπίπτουν μέ τοὺς ἀγωγούς ἀναθάρτων.

Φρεάτια ἐπισκέψεως προεβλέφθησαν εἰς τοὺς μὲν μὴ ἐπισκεψίμους ἀγωγούς ἀνά ἀποστάσεις τό πολύ μέχρι 50 μ., εἰς δέ τοὺς ἐπισκεψίμους εἰς μεγαλύτερας ἀποστάσεις ἀναλόγως ἐκάστης περιπτώσεως.

Ἐχρησιμοποιήθησαν οἱ ἐγκριμένοι τύποι φρεατίων καί ἀγωγοί τῶν κατωτέρω διατμητῶν.

κυκλικῆς Φ40, Φ50, Φ60, Φ70 καί Φ80
ὠοειδοῦς 70/105, 80/120, 90/135, 100/150, 110/165, 120/180, 130/195
σκουφοειδοῦς Σ 180/204, Σ 200/226

Οἱ ὠοειδεῖς καί σκουφοειδεῖς ἀγωγοί εἶναι ἐπιχρισμένοι διά σιμεντοκονίας 1,8 ἐκ. ἐσωτερικῶς πλήρως καί ἐξωτερικῶς εἰς τμήμα αὐτῶν παρὰ τὴν ράχην ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὰ σχέδια.

Ἀπαντες οἱ χρησιμοποιούμενοι ἀγωγοί κατασκευάζονται ἐξ ὠπλισμένου σκυροδέματος ἐν ἐργοταξίῳ ἢ ἐπὶ τόπου.

Προεβλέφθησαν τριῶν τύπων στόμια ὑδροσυλλογῆς: μετ' ἐσχάρας καί πλευρικά ἀνοίγματος 1,50 μ. ἢ 3,00 μ.

9. Λεπτομέρειαι διευθετήσεως ρεύματος

Διὰ τό κάτω τμήμα τοῦ ρεύματος Χαλανδρίου κατάντη τῆς Λεωφ. Κηφισίας προτείνεται ὀρθογωνικὴ διατομὴ διαστάσεων 4,50X2,50 κατασκευασμένη ἐξ ὠπλισμένου σκυροδέματος καί ἐπιχρισμένη διά σιμεντοκονίας 1,5 ἐκ. ἐσωτερικῶς πλήρως καί ἐξωτερικῶς εἰς τμήμα αὐτοῦ παρὰ τὴν ράχην ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὰ σχέδια. Φρεάτια ἐπισκέψεως προεβλέφθησαν ἀνά ἀποστάσεις 100 ~ 150 μ. περίπου.

Διὰ τό ἄνω τμήμα τοῦ ρεύματος προτείνεται ἀνοικτὴ τραπεζοειδῆς διατομὴ πλάτους πυθμένος 3,00 μ. κλίσεως πρανῶν 1:1 μέ ἐπένδυσιν ἐξ ἀσφ. σκυροδέματος πάχους 20 ἐκ.

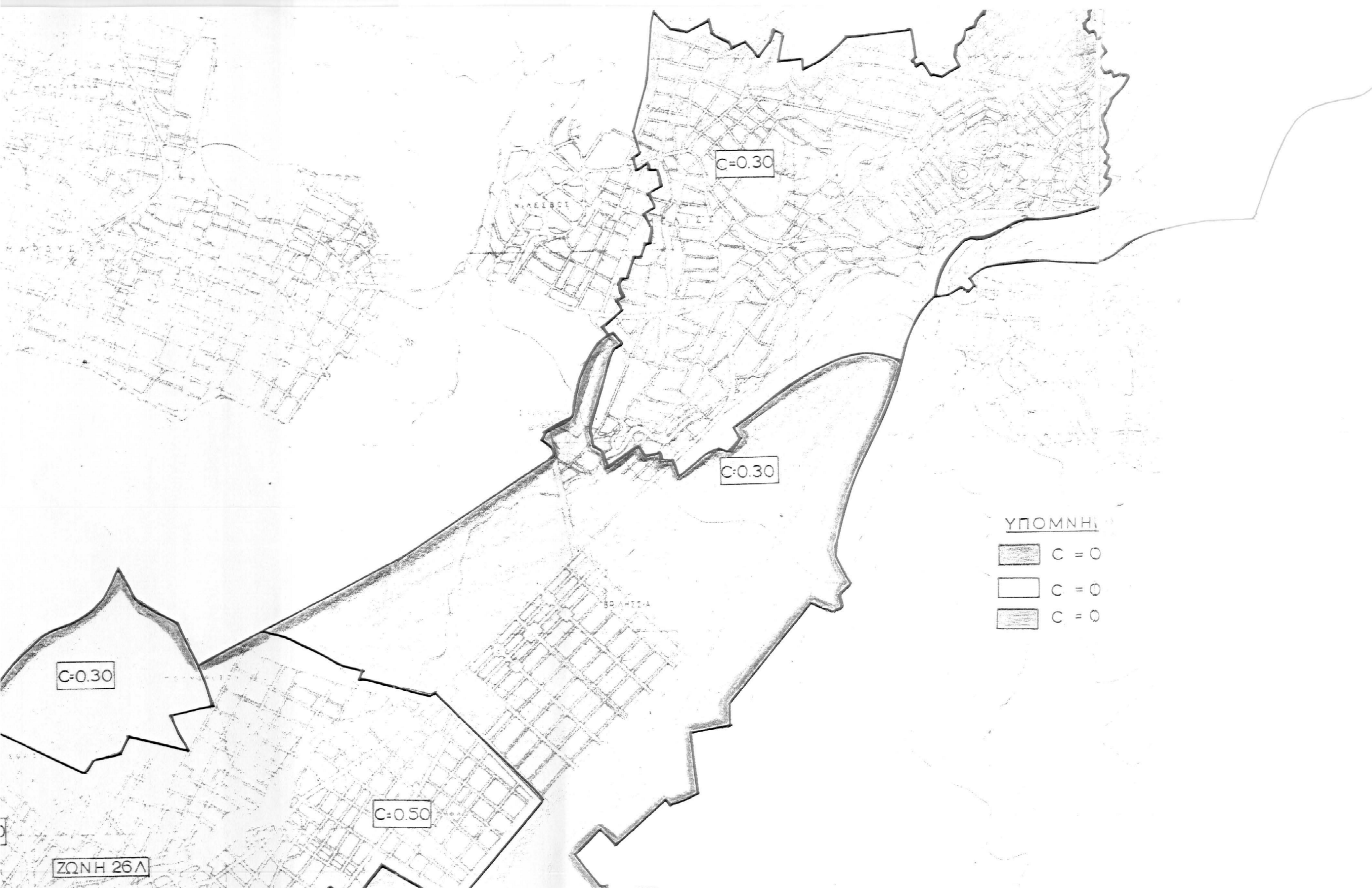


ΖΟΝΗ 26Α
109763'εκτ.





26 Α'
3'εκτ.



ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΥΔΡΟΜΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Ε.

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΑΓΩΓΟΣ-PIPE

[illegible]

CALCULATION TABLE OF DISCHARGES, DIMENSIONS AND HYDRAULIC ELEMENTS FOR PIPES-DITCHES (UNIFORM FLOW)

[illegible]

CALCULATION TABLE OF DISCHARGES, DIMENSIONS AND HYDRAULIC ELEMENTS FOR PIPES-DITCHES (UNIFORM FLOW)

[illegible][illegible]

[illegible]

ΥΔΡΟΜΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Ε.

ΒΑΘΜΙΔΩΤΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ: 26Λ19.3**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81$ (μ/δλ²) Επιτάχυνση βαρύτητας $Q = 2,29$ (μ3/δλ) :
Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΑΘΜΙΔΩΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

H_a	=	187,02	(μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη
H_c	=	180,26	(μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα κατάντη
ΔH_k	=	6,76	(μ.)	: Υψομετρική διαφορά πυθμένων ανάντη-κατάντη (πτώση)
T	=	$O =$		: Τύπος διατομής $U =$ Ανοικτή τραπέζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή $O =$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπέζοειδής) διατομή $D =$ Κυκλική διατομή $W =$ Πτερυγότοιχος
B	=	1,20	(μ.)	: Πλάτος διατομής
H	=	1,20	(μ.)	: Ύψος διατομής
m_1	=	0,00	(μ.)	: Κλίση αριστερού πρανού
m_2	=	0,00	(μ.)	: Κλίση δεξιού πρανού
K_n	=	19,70		: Συντελεστής τριβής κατά Manning

s	=	625,93	‰	: Κατά μήκος κλίση
H_{cas}	=	6,76	(μ.)	: Συνολικό ύψος βαθμιδωτού αγωγού
L_{cas}	=	10,80	(μ.)	: Συνολικό μήκος βαθμιδωτού αγωγού
α_{cas}	=	32,04	(°)	: Κατά μήκος κλίση βαθμιδωτού αγωγού
l_s	=	0,50	(μ.)	: Πάτημα βαθμίδας
n_s	=	21,60	τεμ.	: Αριθμός βαθμίδων
h_s	=	0,31	(μ.)	: Ύψος βαθμίδας
dc	=	0,72	(μ.)	: Κρίσιμο βάθος

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΣΤΟΝ ΑΓΩΓΟ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K^* A^* R^{1/6} * (R^* S_o)^{1/2}$, $K = 1/n$

Y_{n_a}	=	0,45	(μ.)	: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
V_{n_a}	=	5,87	(μ/δλ)	: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
Fr_a	=	3,23		: Αριθμός Froude ανάντη

E_{n_a}	=	2,21	(μ.)	: Ειδική ενέργεια ανάντη
$EnGL_a$	=	189,23	(μ.)	: Απόλυτη ενέργεια ανάντη
Y_{c_a}	=	0,83	(μ.)	: Κρίσιμο βάθος ανάντη

3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΡΟΗΣ ΣΤΟΝ ΒΑΘΜΙΔΩΤΟ ΑΓΩΓΟ

[H. Chanson, "Hydraulic Design of Stepped Cascades, Channels, Weirs and Spillways", Pergamon, 1994]

$\Delta H_k/dc$	=	9,40		
dc/h	=	2,30		: Αδιάστατο κρίσιμο βάθος
SF_{dc}/h	=	0,17		: Κριτήριο για Skimming flow : $SF_{dc}/h > dc/h$
NF_{dc}/h	=	0,77		: Κριτήριο για Nappe flow : $NF_{dc}/h < dc/h$

Καθεστώς ροής : Skimming Flow

$K_{n_{cas}}$	=	19,70		: Ισοδύναμος συντελεστής manning στο βαθμιδωτό αγωγό
---------------	---	-------	--	--

Σημ: Ο υπολογισμός του συντελεστή γίνεται με διαδοχικές επαναλήψεις ώστε η υπολογιζόμενη απώλεια ενέργειας με ομοιόμορφη ροή να ταυτίζεται με την υπολογιζόμενη απώλεια ενέργειας της Παραγράφου 5 που ακολουθεί.

y_{cas}	=	0,34		: Ομοιόμορφο βάθος ροής στο βαθμιδωτό αγωγό
-----------	---	------	--	---

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΡΟΗΣ ΣΤΟΝ ΒΑΘΜΙΔΩΤΟ ΑΓΩΓΟ ΥΠΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ SKIMMING FLOW

[H. Chanson, "Hydraulic Design of Stepped Cascades, Channels, Weirs and Spillways", Pergamon, 1994]

k_s	=	0,27	(μ.)	$= h_s * \cos(\alpha_{cas})$
DH	=	0,87		$= 4 * (B^* y_{cas}) / (B + 2 * y_{cas})$
f	=	5,32		$= (1 / (1,42 * \ln(DH/k_s) - 1,25))^{0,5}$
N	=	0,49		$= 0,4 * (8/f)^{0,5}$
Ec	=	3,94		$= (N+1)^3 / (N^2 * (N+3))$
H_{max}	=	8,97	(μ.)	: $= EnGL_a - H_a$

$$\Delta H/H_{\max} = 0,78 : = 1 - \left(\frac{f}{8 \sin(\alpha_{\text{cas}})} \right)^{1/3} \cos(\alpha_{\text{cas}}) + E_c/2 \cdot \left(\frac{f}{8 \sin(\alpha_{\text{cas}})} \right)^{2/3} / (3/2 + H_{\max}/Y_{ca})$$

ΔH	=	7,02	(μ.)	:	Συνολική απώλεια ενέργειας στο βαθμιδωτό αγωγό
$E_{h\pi}$	=	1,95	(μ.)	:	Ειδική ενέργεια στην έξοδο του βαθμιδωτού αγωγού
$E_{nGL\pi}$	=	182,21	(μ.)	:	Απόλυτη ενέργεια στην έξοδο του βαθμιδωτού αγωγού

Σημείωση: Το ποσοστό απωλειών $\Delta H/H_{\max}$ που υπολογίζεται παραπάνω, συμφωνεί με τα αποτελέσματα του Πίνακα 5.1, σελ. 107 του παραπάνω εγχειριδίου (Chanson, 1994)

	5	Διπλής	0/10/2/10
	αμμ.	ανάσας	mm/s
	1		

[illegible]

X-01										X-02										X-03										X-04										X-05										X-06										X-07										X-08										X-09										X-10										X-11										X-12										X-13										X-14										X-15										X-16										X-17										X-18										X-19										X-20										X-21										X-22										X-23										X-24										X-25										X-26										X-27										X-28										X-29										X-30										X-31										X-32										X-33										X-34										X-35										X-36										X-37										X-38										X-39										X-40										X-41										X-42										X-43										X-44										X-45										X-46										X-47										X-48										X-49										X-50										X-51										X-52										X-53										X-54										X-55										X-56										X-57										X-58										X-59										X-60										X-61										X-62										X-63										X-64										X-65										X-66										X-67										X-68										X-69										X-70										X-71										X-72										X-73										X-74										X-75										X-76										X-77										X-78										X-79										X-80										X-81										X-82										X-83										X-84										X-85										X-86										X-87										X-88										X-89										X-90										X-91										X-92										X-93										X-94										X-95										X-96										X-97										X-98										X-99										X-100										X-101										X-102										X-103										X-104										X-105										X-106										X-107										X-108										X-109										X-110										X-111										X-112										X-113										X-114										X-115										X-116										X-117										X-118										X-119										X-120										X-121										X-122										X-123										X-124										X-125										X-126										X-127										X-128										X-129										X-130										X-131										X-132										X-133										X-134										X-135										X-136										X-137										X-138										X-139										X-140										X-141										X-142										X-143										X-144										X-145										X-146										X-147										X-148										X-149										X-150										X-151										X-152										X-153										X-154										X-155										X-156										X-157										X-158										X-159										X-160										X-161										X-162										X-163										X-164										X-165										X-166										X-167										X-168										X-169										X-170										X-171										X-172										X-173										X-174										X-175										X-176										X-177										X-178										X-179										X-180										X-181										X-182										X-183										X-184										X-185										X-186										X-187										X-188										X-189										X-190										X-191										X-192										X-193										X-194										X-195										X-196										X-197										X-198										X-199										X-200										X-201										X-202										X-203										X-204										X-205										X-206										X-207										X-208										X-209										X-210										X-211										X-212										X-213										X-214										X-215										X-216										X-217										X-218										X-219										X-220										X-221										X-222										X-223										X-224										X-225										X-226										X-227										X-228										X-229										X-230										X-231										X-232										X-233										X-234										X-235										X-236										X-237										X-238										X-239										X-240										X-241										X-242										X-243										X-244										X-245										X-246										X-247										X-248										X-249										X-250										X-251										X-252										X-253										X-254										X-255										X-256										X-257										X-258										X-259										X-260										X-261										X-262										X-263										X-264										X-265										X-266										X-267										X-268										X-269										X-270										X-271										X-272										X-273										X-274										X-275										X-276										X-277										X-278										X-279										X-280										X-281										X-282										X-283										X-284										X-285										X-286										X-287										X-288										X-289										X-290										X-291										X-292										X-293										X-294										X-295										X-296										X-297										X-298										X-299									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ**26Λ21.7**

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

H_a	=	194,58	(μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη	
T	=	$D=$		: Τύπος διατομής $U=$	Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D=$ Κυκλική διατομή W= Πτερυγότοιχος
B	=	1,20	(μ.)	: Πλάτος διατομής	
H	=	0,00	(μ.)	: Ύψος διατομής	
$m1$	=	0,00	(μ.)	: Κλίση αριστερού πρανούς	
$m2$	=	0,00	(μ.)	: Κλίση δεξιού πρανούς	
K_n	=	62,50		: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

s = 11,27 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 0,27 (μ.) : Ύψος πτώσης ($H_a - H_k$)

K = 0,68 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 0,37 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,22 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 195,54 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμός: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,78 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{\eta a} = 3,26 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_a = 1,27$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 1,32 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{\eta GL_a} = 195,90 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 194,31 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής $U =$	
		$O =$ Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D =$ Κυκλική διατομή $W =$ Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανούς	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανούς	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 53,96 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,90 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,12$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{\eta GL_k} = 196,57 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ21.6

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 192,51 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρανού

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρανού

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 53,96 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,15 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,85 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi\kappa}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_{\kappa}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,91 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{nGL_{\pi k}} = 193,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμός: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{n\alpha} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{n\alpha} = 5,90 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_{\alpha} = 3,12$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{n\alpha} = 2,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{nGL_{\alpha}} = 194,77 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 191,36 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής $U =$	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή W= Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 53,68 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,89 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,11$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,25 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{nGL_k} = 193,61 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ21.5

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 190,71 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{nGL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα E_{nGL_k} . Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρσανούς

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρσανούς

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 53,68 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,29 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,94 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,66 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,88 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{nGL_{\eta k}} = 191,31 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμός: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{n\alpha} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{n\alpha} = 5,89 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_{\alpha} = 3,11$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{n\alpha} = 2,25 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{nGL_{\alpha}} = 192,97 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 189,42 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής $U =$	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D =$ Κυκλική διατομή $W =$ Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανούς	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανούς	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 54,19 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,48 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,91 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,13$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,27 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{nGL_k} = 191,69 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ21.4

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 188,77 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{nGL_{\eta k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα E_{nGL_k} . Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρσανούς

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρσανούς

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 54,19 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,33 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,96 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,71 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,89 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 189,33 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμός: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,48 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{\eta a} = 5,91 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_a = 3,13$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,27 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{\eta GL_a} = 191,04 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 187,44 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα		κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής U=		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
			O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή
			W= Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής		
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής		
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού		
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού		
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning		

$s = 53,96 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,90 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,12$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{\eta GL_k} = 189,70 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ21.3

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 186,80 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρσανούς

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρσανούς

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 53,96 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,03 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,77 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια EnGL_{πκ} μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα EnGL_κ. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,37 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,92 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 187,69 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμός: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{\eta a} = 5,90 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_a = 3,12$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{\eta GL_a} = 189,06 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 185,77 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής $U =$	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
		$O =$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή
		$D =$ Κυκλική διατομή
		$W =$ Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 53,62 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,89 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,11$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,25 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{\eta GL_k} = 188,02 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ21.2

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 185,12 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρανού

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρανού

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 53,62 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,10 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,82 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi\kappa}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_{\kappa}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,53 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,45 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,91 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 185,93 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,49 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{\eta a} = 5,89 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_a = 3,11$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,25 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{\eta GL_a} = 187,37 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 184,02 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής U=	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
		O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή
		W= Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 45,36 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,51 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,54 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 2,85$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,07 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{\eta GL_k} = 186,09 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

$$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)} \quad \text{Επιτάχυνση}$$
$$Q = (\mu^3/\delta\lambda) : \text{Παροχή}$$

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ

ΠΤΩΣΗΣ

[illegible]

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια EnGL, μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια απομόρφωσης ρολό στο κατάντη τμήμα EnGL. Επομένως ο ύψος της ενέργειας που αποπονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκής.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

g = 9,81 (μ/δλ²) Επιτάχυνση
 Q = (μ³/δλ) : Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ**26Λ22.7**

βαρύτητας

2,47

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

H _a = 192,92 (μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη	
T = D=	: Τύπος διατομής U=	Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή W= Πτερυγότοιχος
B = 1,20 (μ.)	: Πλάτος διατομής	
H = 0,00 (μ.)	: Ύψος διατομής	
m1 = 0,00 (μ.)	: Κλίση αριστερού πρανού	
m2 = 0,00 (μ.)	: Κλίση δεξιού πρανού	
K _n = 62,50	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

s = 17,78 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 0,80 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_a-H_k)

K = 1,30 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια EnGL_{πκ} μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα EnGL_κ. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

g	=	9,81	(μ/δλ ²)	Επιτάχυνση
Q	=		(μ ³ /δλ)	: Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

ΔH	=	1,00	(μ.)	: Ύψος απωλειών ενέργειας	ΔH=K*V _a ² /(2*g) Τύπος
En _κ	=	1,23	(μ.)	: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση	
EnGL _{πκ}	=	193,34	(μ.)	: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση	

υπολογισμού: MANNING, $Q=K*A*R^{(1/6)}*(R*So)^{(1/2)}$, $K=1/n$

Y _{να}	=	0,66	(μ.)	: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
V _{να}	=	3,88	(μ/δλ)	: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
Fr _α	=	1,70		: Αριθμός Froude ανάντη

En _α	=	1,43	(μ.)	: Ειδική ενέργεια ανάντη
EnGL _α	=	194,34	(μ.)	: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H _κ	=	192,12	(μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
T	=	D=		: Τύπος διατομής U=	Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή W= Πτερυγότοιχος
B	=	1,20	(μ.)	: Πλάτος διατομής	
H	=	0,00	(μ.)	: Ύψος διατομής	
m1	=	0,00	(μ.)	: Κλίση αριστερού πρανού	
m2	=	0,00	(μ.)	: Κλίση δεξιού πρανού	
K _n	=	62,50		: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

s = 42,62 ‰ : Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q=K*A*R^{(1/6)}*(R*So)^{(1/2)}$, $K=1/n$

Y _{нк}	=	0,51	(μ.)	: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
V _{нк}	=	5,38	(μ/δλ)	: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
Fr _к	=	2,76		: Αριθμός Froude κατάντη

En _к	=	1,99	(μ.)	: Ειδική ενέργεια κατάντη
EnGL _к	=	194,10	(μ.)	: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K=0,2+2,3*((g*H)^{0,5}/V_a)^{2,25}$

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια EnGL_{πκ} μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα EnGL_к. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ**26Λ22.5**

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

H_a	=	190,58	(μ.)	: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη	
T	=	$D=$		: Τύπος διατομής $U=$	Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή $O=$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D=$ Κυκλική διατομή $W=$ Πτερυγότοιχος
B	=	1,20	(μ.)	: Πλάτος διατομής	
H	=	0,00	(μ.)	: Ύψος διατομής	
$m1$	=	0,00	(μ.)	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2$	=	0,00	(μ.)	: Κλίση δεξιού πρανού	
K_n	=	62,50		: Συντελεστής τριβής κατά Manning	
s	=	42,62	‰	: Κατά μήκος κλίση	

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,35 (μ.) : Ύψος πτώσης ($H_a - H_k$)

K = 1,13 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,71 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος

$E_{\eta k} = 1,69 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 190,92 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,53 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη

$V_{\eta a} = 5,46 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη

$Fr_a = 2,75$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,04 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη

$E_{\eta GL_a} = 192,62 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 189,23 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής U=	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
		O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή
		W= Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 50,70 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη

$V_{\eta k} = 5,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη

$Fr_k = 3,02$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,23 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη

$E_{\eta GL_k} = 191,46 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ22.4

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 188,62 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T = D = : Τύπος διατομής U=

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή

W= Πτερυγότοιχος

B = 1,20 (μ.) : Πλάτος διατομής

H = 0,00 (μ.) : Ύψος διατομής

m1 = 0,00 (μ.) : Κλίση αριστερού πρανού

m2 = 0,00 (μ.) : Κλίση δεξιού πρανού

Kn = 62,50 : Συντελεστής τριβής κατά Manning

s = 50,70 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 1,36 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 1,01 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi\kappa}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_{\kappa}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,74 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος

$E_{\eta k} = 1,85 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 189,11 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη

$V_{\eta a} = 5,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη

$Fr_a = 3,02$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,23 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη

$E_{\eta GL_a} = 190,85 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 187,26 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα

$T = D =$: Τύπος διατομής $U =$

κατάντη

$O =$ Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή $D =$ Κυκλική διατομή

$W =$ Πτερυγότοιχος

$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$: Πλάτος διατομής

$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος διατομής

$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Κλίση αριστερού πρανού

$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Κλίση δεξιού πρανού

$K_n = 62,50$: Συντελεστής τριβής κατά Manning

$s = 50,37 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη

$V_{\eta k} = 5,80 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη

$Fr_k = 3,01$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,22 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη

$E_{\eta GL_k} = 189,48 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" :

$K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ22.3

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 186,66 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

$T = D =$: Τύπος διατομής $U =$

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

$O =$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D =$ Κυκλική διατομή

$W =$ Πτερυγότοιχος

$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{.)}$: Πλάτος διατομής

$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Ύψος διατομής

$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Κλίση αριστερού πρανού

$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Κλίση δεξιού πρανού

$Kn = 62,50$: Συντελεστής τριβής κατά Manning

$s = 50,37 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H = 1,07 \text{ (}\mu\text{.)}$: Ύψος πτώσης ($H_a - H_k$)

$K = 0,82 \text{ (}\mu\text{.)}$: Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,41 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας

$\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος

$E_{\eta k} = 1,88 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{\eta GL_{\pi k}} = 187,47 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta a} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη

$V_{\eta a} = 5,80 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη

$Fr_a = 3,01$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{\eta a} = 2,22 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη

$E_{\eta GL_a} = 188,88 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 185,59 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα

κατάντη

$T = D =$: Τύπος διατομής $U =$

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

$O =$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή $D =$ Κυκλική διατομή

$W =$ Πτερυγότοιχος

$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$: Πλάτος διατομής

$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος διατομής

$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Κλίση αριστερού πρανούς

$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$: Κλίση δεξιού πρανούς

$K_n = 62,50$: Συντελεστής τριβής κατά Manning

$s = 50,61 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη

$V_{\eta k} = 5,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη

$Fr_k = 3,01$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,22 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη

$E_{\eta GL_k} = 187,81 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" :

$K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ22.2

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 184,98 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{\eta GL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $E_{\eta GL_k}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

$T = D =$: Τύπος διατομής $U =$

Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή

$O =$ Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής)

διατομή $D =$ Κυκλική διατομή

$W =$ Πτερυγότοιχος

$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{.)}$: Πλάτος διατομής

$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Ύψος διατομής

$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Κλίση αριστερού πρανού

$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{.)}$: Κλίση δεξιού πρανού

$Kn = 62,50$: Συντελεστής τριβής κατά Manning

$s = 50,61 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H = 0,71 \text{ (}\mu\text{.)}$: Ύψος πτώσης ($H_a - H_k$)

$K = 0,59 \text{ (}\mu\text{.)}$: Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi k}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_k$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 1,01 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,92 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{nGL_{\pi k}} = 186,19 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{n\alpha} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{n\alpha} = 5,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_{\alpha} = 3,01$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{n\alpha} = 2,22 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{nGL_{\alpha}} = 187,20 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 184,27 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής $U =$	
		$O =$ $W =$ Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή $D =$ Κυκλική διατομή Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 50,89 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,82 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 3,02$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,23 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{nGL_k} = 186,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

26Λ22.1

βαρύτητας

ΦΡΕΑΤΙΟΥ

$H_a = 183,81 \text{ (}\mu\text{)}$: Υψόμετρο πυθμένα ανάντη

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{nGL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα E_{nGL_k} . Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ**ΠΤΩΣΗΣ**

T	=	D=	:	Τύπος διατομής	U=	Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
						O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή
						D= Κυκλική διατομή
					W=	Πτερυγότοιχος
B	=	1,20	(μ.)	: Πλάτος διατομής		
H	=	0,00	(μ.)	: Ύψος διατομής		
m1	=	0,00	(μ.)	: Κλίση αριστερού πρανού		
m2	=	0,00	(μ.)	: Κλίση δεξιού πρανού		
Kn	=	62,50		: Συντελεστής τριβής κατά Manning		

s = 50,89 ‰ : Κατά μήκος κλίση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

H = 0,16 (μ.) : Ύψος πτώσης (H_α-H_κ)

K = 0,27 (μ.) : Συντελεστής απωλειών

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $EnGL_{\pi\kappa}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα $EnGL_{\kappa}$. Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.

ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ:**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΟΝΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ****ΓΕΝΙΚΑ**

$g = 9,81 \text{ (}\mu/\delta\lambda^2\text{)}$ Επιτάχυνση $Q = 2,61 \text{ (}\mu^3/\delta\lambda\text{)}$:

Παροχή

1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$\Delta H = 0,47 \text{ (}\mu\text{)}$: Ύψος απωλειών ενέργειας $\Delta H = K \cdot V_a^2 / (2 \cdot g)$ Τύπος
 $E_{\eta k} = 1,92 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια μετά την πτώση

$E_{nGL_{\pi k}} = 185,57 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια μετά την πτώση

υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{n\alpha} = 0,50 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος ανάντη
 $V_{n\alpha} = 5,82 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα ανάντη
 $Fr_{\alpha} = 3,02$: Αριθμός Froude ανάντη

$E_{n\alpha} = 2,23 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια ανάντη
 $E_{nGL_{\alpha}} = 186,04 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια ανάντη

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

$H_k = 183,65 \text{ (}\mu\text{)}$	: Υψόμετρο πυθμένα	κατάντη
$T = D =$	: Τύπος διατομής U=	
		Ανοικτή τραπεζοειδής (ή ορθογωνική) διατομή
		O= Κλειστή ορθογωνική (ή τραπεζοειδής) διατομή D= Κυκλική διατομή
		W= Πτερυγότοιχος
$B = 1,20 \text{ (}\mu\text{)}$	: Πλάτος διατομής	
$H = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Ύψος διατομής	
$m1 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση αριστερού πρανού	
$m2 = 0,00 \text{ (}\mu\text{)}$	: Κλίση δεξιού πρανού	
$K_n = 62,50$	: Συντελεστής τριβής κατά Manning	

$s = 41,16 \text{ ‰}$: Κατά μήκος κλίση

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: MANNING, $Q = K \cdot A \cdot R^{(1/6)} \cdot (R \cdot S_o)^{(1/2)}$, $K = 1/n$

$Y_{\eta k} = 0,53 \text{ (}\mu\text{)}$: Ομοιόμορφο βάθος κατάντη
 $V_{\eta k} = 5,39 \text{ (}\mu/\delta\lambda\text{)}$: Ομοιόμορφη ταχύτητα κατάντη
 $Fr_k = 2,70$: Αριθμός Froude κατάντη

$E_{\eta k} = 2,01 \text{ (}\mu\text{)}$: Ειδική ενέργεια κατάντη
 $E_{nGL_k} = 185,66 \text{ (}\mu\text{)}$: Απόλυτη ενέργεια κατάντη

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΤΩΣΗΣ

Τύπος υπολογισμού: Christodoulou, 1991, "Drop manholes in supercritical pipelines" : $K = 0,2 + 2,3 \cdot ((g \cdot H)^{0,5} / V_a)^{2,25}$

Η υπολογιζόμενη Απόλυτη ενέργεια $E_{nGL_{\pi k}}$ μετά την πτώση προκύπτει μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια ομοιόμορφης ροής στο κατάντη τμήμα E_{nGL_k} . Επομένως το ύψος της ενέργειας που αποτονώνεται στο φρεάτιο κρίνεται επαρκές.



Γ. Ο. Σ. - P I P E

Επιλογή (Discharge = $\Sigma(CFA) \times 3600$ (Ουγκόμετρο μέτρος), Rational method)

A (Ha) Εξωτερική ακτίνα απορροής / Area of watershed basin

C: Συντελεστής Απορροής / Runoff coef

Κλίση (Slope) / Slope

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation

Εκτίμηση (Estimation) / Estimation