

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
"ΟΑΣΘ"

ΜΕΛΕΤΗ

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ  
ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΑΣΘ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ

ΘΕΣΗ

Αγρ. 82 και τμήμα αγρ. 66, Διανομής Αγροκτήματος  
Ν. Ευκαρπίας Θεσσαλονίκης

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΤΑ (ΑΝΕΘ ΑΟΤΑ)

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Χατζηγιάννης Αντώνιος  
Αγρον. & Τοπογράφος Μηχανικός, Ph.D.

ΘΕΜΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Χατζηγιάννης Αντώνιος  
Αγρον. & Τοπογράφος Μηχανικός, Ph.D.

ΘΕΩΡΗΣΗ

Ο Προιστ. Τμ. Τ.Υ. ΑΝΕΘ

ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
Χημικός Μηχανικός

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

του έργου:

«ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ  
ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΑΣΘ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ»

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Α. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗΣ ΑΓΡ.ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧ			

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	45
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	46
1.1.1. Ευρύτερο περιβάλλον περιοχής παρέμβασης-Δήμος Παύλου Μελά .....	46
2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	46
3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	46
4.1 Καμπύλη Έντασης – Διάρκειας, $I = I(T)$ .....	47
4.2 Παροχές Υπολογισμού Αποχέτευσης Ομβρίων .....	49
4.3 Συντελεστής Απορροής .....	49
4.4 Χρόνος Συρροής.....	50
4.5 Συντελεστής τραχύτητας .....	51
4.6 Εξίσωση ομοιόμορφης ροής – Σχέσεις υπολογισμού .....	52
4.7 Μέγιστες ταχύτητες ροής στο κιβωτοειδές ρείθρο (κανάλι με σχάρα) .....	53
4.8 Όρια Ύψους Πλήρωσης και Παροχετευτικότητας Κλειστών Αγωγών και Τάφρων .....	53
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ .....	54
5.1 Γενικά .....	54
5.2 Κιβωτοειδές ρείθρο με σχάρα .....	55
5.3 Φρεάτια.....	56
5.4 Σύνοψη τεχνικής λύσης.....	57
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙΛΥΣΕΩΝ .....	58

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την υπ' αριθμόν ..... σύμβαση ανάθεσης της υδραυλικής μελέτης ομβρίων για το έργο «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΑΣΘ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ» στο αγρόκτημα Ν.Ευκαρπίας στο υπ.αρ. 82 αγροτεμάχιο & διαιρετό τμήμα του υπ.αρ. 66 αγροτεμαχίου Δ.Κ. Ευκαρπίας - ΚΑΕΚ 190390318086 & 190390318076.

Το συμβατικό αντικείμενο της μελέτης των υδραυλικών έργων περιλαμβάνει την διαστασιολόγηση του αποχετευτικού δικτύου ομβρίων της περιοχής μελέτης.

Υπεύθυνος για τη σύνταξη της παρούσας μελέτης είναι ο μελετητής Αντώνης Χατζηγιάννης, Διπλωματούχος Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός, κάτοχος μελετητικού πτυχίου κατηγορίας 13Γ (υδραυλικές μελέτες) και 27Β (περιβαλλοντικές μελέτες).

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει:

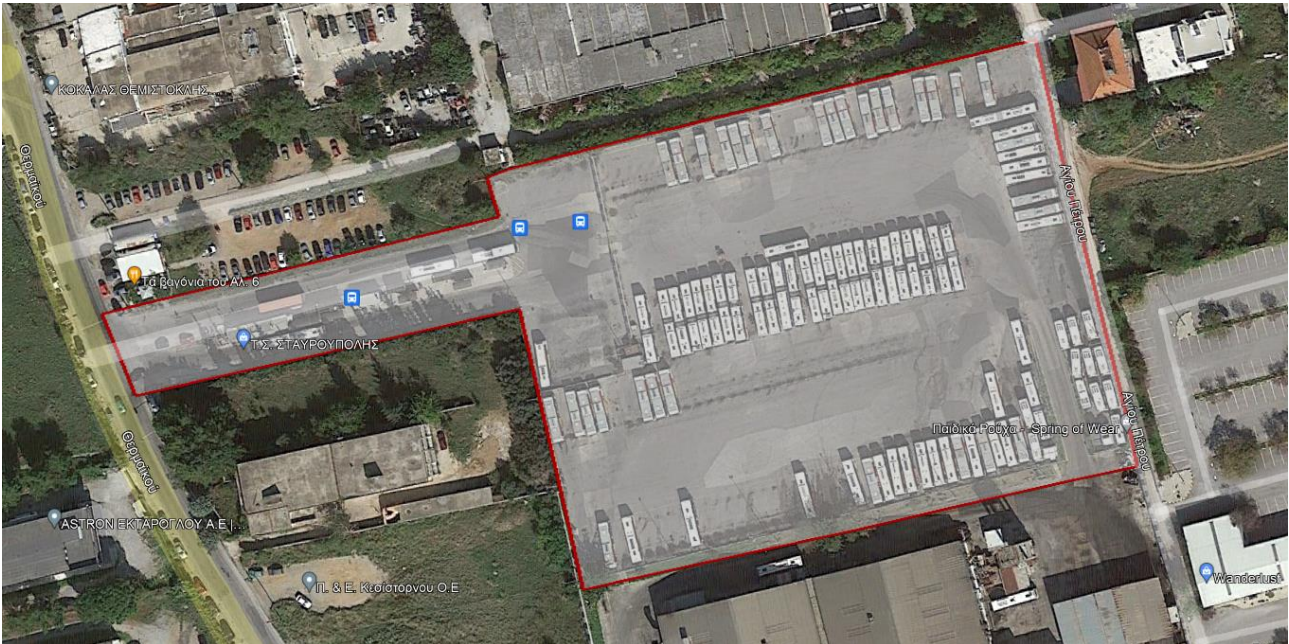
Η μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με:

- Την οριστική μελέτη οδοποιίας της υπόψιν περιοχής και τη μελέτη κυκλοφοριακής διαμόρφωσης.
- Την οριστική διαμόρφωση κρασπέδων, νησίδων όπως προέκυψαν.
- Τα τοπογραφικά υπόβαθρα που δόθηκαν από την αναθέτουσα αρχή.
- Στοιχεία για τα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης-αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων της ΕΥΑΘ στην ευρύτερη περιοχή των έργων.
- Τις προδιαγραφές του ΠΔ696/74 καθώς και τις ΟΜΟΕ.
- Το τεύχος ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΧΩΡΑΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ, της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, του ΥΠΕΕΝ (Αθήνα, Μάιος 2016)
- Τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας σε επίπεδο περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας και τα Σχέδια Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) για τις τρωτές περιοχές.
- Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (ΕΛ10) και η αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Απόφαση Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓΡΕΓΥ/41389/332/ΦΕΚ/Β/2638/5.07.2018)
- Στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από το μελετητή με επιτόπια επίσκεψη και αφορούν τα υφιστάμενα έργα αποχέτευσης στην περιοχή των έργων, τους τελικούς αποδέκτες, κ.λ.π.

## 1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 1.1.1. Ευρύτερο περιβάλλον περιοχής παρέμβασης-Δήμος Παύλου Μελά

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο Δήμο Παύλου Μελά και συγκεκριμένο το υπ.αρ. 82 αγροτεμάχιο με στοιχεία εμβαδού  $E=16.200,00$  τ.μ., που βρίσκεται στο αγρόκτημα "Ν. Ευκαρπίας", στην Δ.Κ. Ευκαρπίας, της Δ.Ε Ευκαρπίας, του Δήμου Παύλου Μελά, στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης που είναι άρτιο και οικοδομήσιμο ως προς το εμβαδόν και τις διαστάσεις σύμφωνα με τις πολεοδομικές διατάξεις. Το αγροτεμάχιο βρίσκεται εκτός εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου, εκτός ορίων οικισμού και εκτός της ζώνης των 500μ, είναι εντός Γ.Π.Σ. ΦΕΚ 813Δ'/11.11.2022 (Οργανωμένος Υποδοχέας Εξυγίανσης τύπου Β (μέσης όχλησης) (Π.Ε.7)) με ΚΑΕΚ 190390318086.



Εικόνα 1.1.Απεικόνιση περιοχής μελέτης

Η περιοχή μελέτης εμφανίζει ενιαία κλίση περίπου 2% από το βόρειοανατολικό τμήμα προς τον νοτιοδυτικό όπου βρίσκονται οι υφιστάμενες σχάρες απορροής και ο οχετός Ø600 που αποτελεί και τον αποδέκτη της περιοχής μελέτης.

## 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων παρά μόνο φρεάτια υδροσυλλογής με σχάρες στο νοτιοδυτικό άκρο του αγροτεμαχίου με αποτέλεσμα σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης η ποσότητα του νερού που κατακρημνίζεται να καταλήγει μέσω της επιφανειακής απορροής σε αυτές διασχίζοντας το σύνολο του αγροτεμαχίου.

## 3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Βασικοί παράγοντες για το σχεδιασμό των απαραίτητων έργων αποχέτευσης – αποστράγγισης της οδού είναι τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της (κατά μήκος κλίση, επίκλιση), καθώς και η μορφή της διατομής. Λόγω του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης ομβρίων στο νοτιοδυτικό άκρο του αγροτεμαχίου που αποτελείται από φρεάτια υδροσυλλογής και έναν συλλεκτήριο αγωγό διαμέτρου Ø600 σε βάθος ~1.20 επιλέχθηκε για την ομαλή αποχέτευση – αποστράγγιση η κατασκευή κεντρικού κιβωτοειδούς ρείθρου (κανάλι με σχάρα) στα σημεία των κρασπέδων που συσσωρεύονται τα όμβρια που θα οδηγεί τα όμβρια στον αντίστοιχο αποδέκτη (αγωγός Ø600). Η

επιλογή αυτή είναι δεσμευτική για τα βάθη εκσκαφής και την σύνδεση των κιβωτοειδών ρείθρων με τον τελικό αποδέκτη σε βάθος 1.20m.

Σε ότι αφορά στις αρχές σχεδιασμού και τις παραδοχές εφαρμόστηκαν τα παρακάτω:

- Τα υδρολογικά δεδομένα (όμβριες καμπύλες, περίοδος επαναφοράς κ.λπ.), από το τεύχος κατάρτισης όμβριων καμπυλών σε επίπεδο χώρας, καθώς και των αντίστοιχων υδρολογικών μελετών της περιοχής μελέτης για την επιλογή του δυσμενέστερου σεναρίου.
- Οι παραδοχές όπως προτείνονται από το τεύχος των ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ και συμπληρωματικά από το τεύχος των ΟΣΜΕΟ. Λήφθηκε υπόψη και ο Κανονισμός εκπόνησης υδραυλικών μελετών συγκοινωνιακών έργων (2021) που είναι σε φάση διαβούλευσης.
- Οι συντελεστές τραχύτητας και απορροής επιλέχθηκαν σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση και σε συμφωνία με τις απαιτήσεις των κανονισμών.

#### **4.1 ΚΑΜΠΥΛΗ ΈΝΤΑΣΗΣ – ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ, $I = I(T)$**

Προϋπόθεση για την ορθή εκτίμηση των πλημμυρικών συνθηκών στην ευρύτερη περιοχή του έργου αποτελεί η επιλογή των κατάλληλων όμβριων καμπυλών που χρησιμοποιούνται στην ορθολογική μέθοδο υπολογισμού πλημμυρικών παροχών.

Ο διεθνής όρος για τις «όμβριες καμπύλες» είναι «καμπύλες έντασης – διάρκειας – περιόδου επαναφοράς βροχόπτωσης (Intensity – duration – Frequency curves / IDF curves) και είναι ένα εργαλείο της στατιστικής υδρολογίας.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν οι όμβριες καμπύλες που καταρτίστηκαν στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ). Στόχος ήταν ο υπολογισμός της βροχόπτωσης σχεδιασμού σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας.

Σύμφωνα με το ΠΔ 696/74 οι αγωγοί του δικτύου ομβρίων υπολογίζονται για βροχόπτωση με περίοδο επαναφοράς 5 έτη και οι κεντρικοί συλλεκτές για περίοδο επαναφοράς 10 έτη. Το θέμα της επιλογής της περιόδου επαναφοράς πρέπει να διερευνάται βάσει των ειδικών συνθηκών των προς αποχέτευσης περιοχών και των υπάρχουσών δυνατοτήτων επιφανειακής απορροής. Για την εκτίμηση των παροχών υπολογισμού των κύριων αντιπλημμυρικών έργων, τυχόν ανεπάρκεια των οποίων δυνατόν να προκαλέσει σημαντικές ζημιές, λαμβάνεται βροχή με μεγαλύτερη περίοδο επαναφοράς. Ο καθορισμός της περιόδου επαναφοράς πρέπει να λαμβάνει υπόψη την έκταση των πιθανό ζημιών και την δαπάνη κατασκευής των έργων.

Η μελετώμενη περιοχή είναι μικρή σε έκταση και δεν τροφοδοτείται με όμβρια που προέρχονται από εξωτερικές λεκάνες. Κίνδυνος για μια γενικότερη καταστροφική πλημμύρα δεν υπάρχει. Επομένως για τον υπολογισμό των αγωγών μπορούμε με ασφάλεια να πάρουμε την περίοδο επανεμφάνισης βροχόπτωσης που προβλέπει το ΠΔ 696/74, δηλαδή τα 5 έτη για τους δευτερεύοντες αγωγούς και 10 για τους κεντρικούς συλλεκτές. Επιλέγεται περίοδος επαναφοράς  $T=10$  έτη για το σύνολο των έργων με σκοπό να υπάρχει ασφάλεια στη διαστασιοποίηση του δικτύου.

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.

Το ΠΔ696/1974 υιοθετεί μια γενική τιμή του χρόνου εισόδου ίση με 10 min. Οι ΟΜΟΕ προτείνουν χρόνο 5 ή 10min που εξαρτάται από την κλίση στην περιοχή μελέτης. Συνίσταται να λαμβάνεται ως ελάχιστος χρόνος συγκέντρωσης 10min για την εκτίμηση της βροχόπτωσης σε μέτριες κλίσεις και επιστρωμένες επιφάνειες, ενώ σε επιφάνειες που δε διαθέτουν το χαρακτηριστικό της αποθηκευτικότητας και έχουν κλίσεις μεγαλύτερες από 10% να λαμβάνεται ως ελάχιστη τιμή ίση με 5min. Στην περιοχή μελέτης θα επιλεχθεί αρχικός χρόνος συγκέντρωσης ίσος με 10min λαμβάνοντας υπόψη τις γενικές κλίσεις της περιοχής μελέτης και υπάρχει συμφωνία με το Π.Δ. και τα 10min που ορίζει ως αρχικό χρόνο συρροής.

Οι όμβριες καμπύλες της ΕΓΥ προκύπτουν από την συλλογή, ανάλυση και επεξεργασία όλων των διαθέσιμων στοιχείων των πλησιέστερων σταθμών μέτρησης της βροχόπτωσης. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα βροχογράφων και βροχομέτρων από όλους τους αρμόδιους φορείς (ΥΠΕΚΑ, ΕΜΥ, ΔΕΗ, ΥΠΑΑΤ, ΕΑΑ), με παράλληλη αξιοποίηση των δεδομένων της βάσης της ΕΤΥΜΠ ([www.hydroscope.gr](http://www.hydroscope.gr)). Ο πλησιέστερος βροχομετρικός σταθμός στην υπό μελέτη περιοχή είναι αυτός του Ωραιοκάστρου και τα αποτελέσματα προκύπτουν από στατιστική επεξεργασία.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εφαρμόζεται η γενική συναρτησιακή σχέση:

$$i = \frac{a(T)}{b(d)}$$

όπου:  $i$  (mm/h) η ένταση βροχής διάρκειας  $d$  (h) για περίοδο επαναφοράς  $T$  (έτη), και  $a(T)$  και  $b(d)$  οι συναρτήσεις της περιόδου επαναφοράς και της διάρκειας αντίστοιχα.

Η συνάρτηση  $a(T)$  προκύπτει αναλυτικά από τη συνάρτηση κατανομής της μέγιστης έντασης βροχής. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές σαν συνάρτηση κατανομής έχει οριστεί η Γενική Ακραίων Τιμών (ΓΑΤ). Η συνάρτηση  $b(d)$  είναι της μορφής:

$$b(d) = (1 + d/\theta)^n$$

όπου  $\theta$  και  $n$  παράμετροι προς εκτίμηση, με  $\theta \geq 0$  (σε μονάδες χρόνου) και  $0 < n < 1$ .

Η τελική γενική έκφραση των όμβριων καμπυλών είναι:

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

όπου:  $\kappa$  παράμετρος σχήματος,  $\lambda'$  παράμετρος κλίμακας,  $\psi'$  παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής, και  $\theta$ ,  $n$  οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Οι πέντε παράμετροι υπολογίστηκαν για τον πλησιέστερο βροχομετρικό σταθμό, του Ωραιοκάστρου, και δίνονται στον Πίνακα 4.1.

Σημειώνεται ότι η παράμετρος  $\kappa$  έχει οριστεί με διαχωρισμό της επιφάνειας κάθε ΥΔ σε ζώνες με ίδια τιμή ενώ οι παράμετροι  $\theta$ ,  $n$  είναι κοινές σε κάθε ΥΔ για όλους τους βροχομετρικούς σταθμούς (μετά από βελτιστοποίηση στατιστικού δείκτη στα ενοποιημένα δείγματα των βροχογράφων).

Πίνακας 3.1 Παράμετροι όμβριων πλησιέστερου σταθμού στην περιοχή του έργου

ΥΔ	ΟΝΟΜΑ	X	Y	Z	κ	λ'	ψ'	θ	η
EL10	ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	410120,6	4504181	71,5	0,07	431,8	0,81	0,076	0,686

#### 4.2 ΠΑΡΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Για την εκτίμηση των πλημμυρών σχεδιασμού υιοθετήθηκε η ορθολογική μέθοδος. Παρατίθενται οι αρχές-παραδοχές που λήφθηκαν υπόψη στο έλεγχο των υφιστάμενων έργων καθώς και το σχεδιασμό των προτεινόμενων, και οι οποίες βασίζονται στα εγκεκριμένα πρότυπα (Π.Δ.696/74, Ο.Μ.Ο.Ε.) με τα οποία κατασκευάζονται τα έργα αποχέτευσης στην χώρα μας. Συγκεκριμένα, κατά την ορθολογική μέθοδο η παροχή απορροής σε μια θέση γίνεται από την σχέση:

$$Q = C \times I \times A$$

Όπου C : ο συντελεστής απορροής της αιχμής της πλημμύρας.

I : η μέση ένταση βροχής με διάρκεια ίση προς τον χρόνο που απαιτείται να φθάσουν τα όμβρια νερά από το πλέον ακραίο σημείο της λεκάνης στην εξεταζόμενη θέση.

A : η επιφάνεια της λεκάνης απορροής.

Έτσι ο υπολογισμός της παροχής μελέτης των έργων αποχέτευσης όμβριων, για τις μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν, θα γίνεται με βάση τη σχέση :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

όπου:

- Q η παροχή σε lt/s
- C συντελεστής απορροής που εξαρτάται από το είδος του εδάφους, αδιάστατος
- I η μέση ένταση βροχόπτωσης διάρκειας ίσης προς τον χρόνον συρροής των υδάτων από την επιφάνεια A μέχρι την εξεταζόμενη διατομή του ρέματος, σε mm/h
- A η οριζόντια προβολή της λεκάνης απορροής, σε στρέμματα

#### 4.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Ο υπολογισμός του συντελεστή απορροής γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ. Συγκεκριμένα ισχύει:

α) Για οδοστρώματα, πεζοδρόμια και γενικά σκληρές επιφάνειες λαμβάνεται ίσος με  $c = 0,90$ , ενώ για επιφάνειες αμμοχαλικίου 0,40-0,60 (αναλόγως της κλίσης της επιφανείας).

β) Για τις εξωτερικές λεκάνες ο συντελεστής που λαμβάνεται είναι αναλόγως των κλίσεων:

- για ορεινές κλίσεις 20% και άνω  $c = 0,60$
- για λοφώδεις λεκάνες με κλίσεις 5-20%  $c = 0,50$
- για πεδινές λεκάνες με κλίσεις 0-5%  $c = 0,30$



Επίσης για εκτάσεις καλλιεργούμενες με καλή αργιλική απορροή και αργιλικά εδάφη ο συντελεστής απορροής C έχει τιμή = 0,55

γ) Για τον υπολογισμό της παροχής του καταστρώματος των γεφυρών, ο συντελεστής λαμβάνεται ίσος με  $c = 1,00$

Πίνακας 3.2 Τυπικοί Συντελεστές απορροής C για χρήση στην ορθολογική μέθοδο (ΟΜΟΕ)

		Συντελεστής Απορροής C	
<u>Καταστρώματα οδών</u>			
1-Σκυρόδεμα ή ασφαλτικό		0,80-0,90	
2-Αμμοχάλικο		0,40-0,60	
3-Φυτικές επιφάνειες		0,10-0,70	
<u>Εξωτερικές λεκάνες</u>	Καλλιεργούμενες	Λειβαδικές	Δασικές
1-Αργιλικά εδάφη	0,55	0,45	0,40
2-Γαιώδης μέσης διαβάθμισης	0,40	0,35	0,30
3-Αβαθείς γαιώδης μέσης διαβ. υπερκείμενες ασβεστολιθικών πετρωμάτων	0,30	0,25	0,20
4-Κοκκώδεις με διαπερατότητα άμμου και χαλίκων	0,25	0,15	0,05-0,00

Στην συγκεκριμένη μελέτη θεωρήθηκε ενιαίος συντελεστής ίσος με  $C=0,90$  καθώς πρόκειται για οδοστρώματα και μικρή έκτασης πλακοστρώσεις.

#### 4.4 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΡΡΟΗΣ

Ο χρόνος συγκέντρωσης (ή χρόνος συρροής) αποτελεί χαρακτηριστική χρονική παράμετρο της λεκάνης και ορίζεται, θεωρητικά, ως ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει το νερό που απορρέει επιφανειακά από το υδραυλικά πιο απομακρυσμένο σημείο τις λεκάνης μέχρι τη διατομή εξόδου (Dingman, 1994, σ.397). Πρακτικώς, ο χρόνος συγκέντρωσης είναι ο χρόνος που ταξιδεύει ένα κύμα, καθώς ανθίσταται στην ταχύτητα του νερού, από το πλέον υδραυλικώς απομακρυσμένο σημείο μέχρι τη θέση που εξετάζεται. Οι διαδεδομένες εμπειρικές σχέσεις υπολογισμού του χρόνου συγκέντρωσης που χρησιμοποιούνται είναι:

Σχέση Giandotti:

$$t_c = (4 \times A^{1/2} + 1.5 \times L) / (0.8 \times \Delta z^{1/2})$$

όπου:

$t_c$  : χρόνος συρροής (h)

A : επιφάνεια λεκάνης απορροής ( $\text{km}^2$ )

$\Delta z$  : Διαφορά ανάμεσα στο μέσο υψόμετρο της λεκάνης και στο υψόμετρο εξόδου

L : μήκος κύριας μισγάγγειας (km)

A : επιφάνεια λεκάνης απορροής/αποχετευόμενης επιφάνειας ( $\text{km}^2$ )

Σημειώνεται ότι η σχέση Giandotti είναι η πλέον διαδεδομένη προσέγγιση υπολογισμού του χρόνου συγκέντρωσης στην ελληνική πρακτική, και αυτή συστήνεται από τις προδιαγραφές των υδραυλικών έργων (ΠΔ 696).

Σχέση Kirpich:

$$t_c = 0,000325 \times (L/S^{1/2})^{0,77}$$

όπου:

$t_c$  : χρόνος συρροής (min)

$S$  : κλίση κεντρικής κοίτης

$L$  : μήκος κύριας μισγάγγειας (m)

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης για τις αποχετευόμενες εκτάσεις λήφθηκε ελάχιστος χρόνος συρροής στην κεφαλή των δικτύων ίσος με 10min. Κατάντη της κεφαλής του δικτύου αποχέτευσης ο κρίσιμος χρόνος συρροής υπολογίζεται ως άθροισμα του χρόνου στην κεφαλή (10 min) και του υδραυλικού χρόνου ροής.

#### 4.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ

Ο συντελεστής τραχύτητας διαφοροποιείται ανάλογα με τις ιδιότητες των τοιχωμάτων των αγωγών. Ο συντελεστής τραχύτητας  $n$  που χρησιμοποιείται στον τύπο του Manning – Strickler λαμβάνεται σύμφωνα με τον πίνακα 4.4 των ΟΜΟΕ -ΑΣΥΕΟ.

Ο συντελεστής Manning δεν είναι αδιάστατος, εξαρτάται από το ποσοστό πλήρωσης και από το είδος της βλάστησης, αλλά και την ταχύτητα.

- για τους τσιμεντοσωλήνες,  $n=0,016$  (επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, καθαρές επιφάνειες)
- για τις επενδεδυμένες τάφρους  $n=0,016$  (επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, καθαρές επιφάνειες)
- για τις ανεπένδυτες τάφρους σε έδαφος γαιοημιβραχώδες  $n=0,025$  (γαιοημιβραχώδης πυθμένας με αποθέσεις)

Πίνακας 3.3 Συντελεστές τραχύτητας για τον τύπο MANNING – STRICKLER

Έργο	Ιδιότητες τοιχωμάτων	Συντελεστής $n$ ( $m^{-1/3} \cdot s$ )
Επενδεδυμένες τάφροι (αποχέτευσης, συνέχειας, οφρύος, κλπ.), έγχυτοι ορθογωνικοί αγωγοί	Επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, καθαρές επιφάνειες	0,016
Αγωγοί με διαμόρφωση πυθμένα με κολυμβητές πέτρες εγκιβωτισμένες σε Σκυρόδεμα	Χονδρή λιθοδομή αργών λίθων	0,020

Έργο	Ιδιότητες τοιχωμάτων	Συντελεστής n (m <sup>-1/3</sup> . s)
Οχετοί υπεραστικών οδών και συλλεκτήρες αποχέτευσης ομβρίων αστικών περιοχών	Επιφάνεια σκυροδέματος:	
	Για έλεγχο πληρότητας (ανώτατη στάθμη νερού)	0,018
	Για έλεγχο μέγιστης ταχύτητας	0,012
Σωληνωτοί αγωγοί τσιμεντοσωλήνες δικτύου ομβρίων (για ελεύθερη ροή)	Επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, καθαρές επιφάνειες	0,016
Σωληνωτοί αγωγοί ακαθάρτων (για ελεύθερη ροή λυμάτων)	Πλαστικοί	0,014
	Αμιαντοτσιμεντοσωλήνες	0,015
	Τσιμεντοσωλήνες	0,016
Σιδηροσωλήνες Ελατές διατομές Χάλυβος	Γαλβανισμένες επιφάνειες	0,012-0,016
	Μαύρες επιφάνειες	0,013-0,017
		0,012-0,015
Χυτοσιδηροί αγωγοί	Επενδεδυμένες επιφάνειες	0,011-0,014
	Ανεπένδυτες επιφάνειες	0,012-0,016

Στην παρούσα μελέτη ο συντελεστής τραχύτητας των κιβωτοειδών ρείθρων λήφθηκε ίσος με  $n = 0,016$  για το σύνολο των περιπτώσεων.

#### 4.6 ΕΞΙΣΩΣΗ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗΣ ΡΟΗΣ – ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Για το σύνολο των περιπτώσεων υπολογισμού αγωγών με ελεύθερη ροή χρησιμοποιείται η αρχή τις συνέχειας σε συνδυασμό με την εξίσωση ομοιόμορφης ροής του Manning - Strickler:

$$Q = A \times V$$

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

όπου:

Q : χρόνος συρροής (m<sup>3</sup>/sec)

V : η ταχύτητα ροής (m/sec ):

A : η επιφάνεια τις υγρής διατομής (m<sup>2</sup>):

n : ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning (s/m<sup>1/3</sup>)

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

R : η υδραυλική ακτίνα τις υγρής διατομής (m)

Ο συντελεστής τραχύτητας n που χρησιμοποιήθηκε διαμορφώθηκε ως εξής:

➤για επιφάνειες επενδεδυμένες με σκυρόδεμα λήφθηκε ίσος με  $n=0,016$

➤για σωλίνες δομημένου τοιχώματος λήφθηκε ίσος με  $n=0,016$

Οι προϋποθέσεις είναι να υπάρχει σταθερό βάθος ροής, η διατομή της υγρής επιφάνειας να είναι σταθερή, η τραχύτητα της επιφάνειας των στερεών ορίων να είναι σταθερή και η κλίση του πυθμένα να ταυτίζεται με την κλίση της ελεύθερης επιφάνειας.

Οι συντελεστές τραχύτητας  $n$  που θα χρησιμοποιούνται στον τύπο του Manning – Strickler λαμβάνονται από τον πίνακα 4.4.

#### 4.7 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΡΟΗΣ ΣΤΟ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΕΣ ΡΕΙΘΡΟ (ΚΑΝΑΛΙ ΜΕ ΣΧΑΡΑ)

Οι επιτρεπόμενες ταχύτητες είναι συνάρτηση του υλικού πυθμένα, καθαρότητας του νερού, χρονικής διάρκειας ροής. Για διατομές από σκυρόδεμα γίνεται συσχέτιση με τις προβλεπόμενες κατηγορίες στον ΚΤΣ 2016. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες ροής για οχετούς και τάφρους για την παροχή σχεδιασμού δίδονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 3.4 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες για αγωγούς, οχετούς και επενδεδυμένες τάφρους για την παροχή σχεδιασμό

Είδος αγωγού/οχετού	Ιδιότητες τοιχωμάτων/ υλικό επένδυσης	Μέγιστη ταχύτητα $V_{\max}$ (m/s)
Επενδεδυμένες τάφροι, αγωγοί και οχετοί	Σκυρόδεμα C30/37 - ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο $320 \text{ kg/m}^3$ (κατηγορία έκθεσης XC4: διάβρωση λόγω ενανθράκωσης:εναλλαγή ξηρού/ υγρού)	8,0
	Σκυρόδεμα C35/45 - ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο $320 \text{ kg/m}^3$ (κατηγορία έκθεσης XM1: μέση επιφανειακή φθορά)	10,0
	Σκυρόδεμα C40/50 - ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο $320 \text{ kg/m}^3$ (κατηγορία έκθεσης XM3: έντονη επιφανειακή φθορά)	12,0
	Σκυρόδεμα C50/60 - ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο $320 \text{ kg/m}^3$ (κατηγορία έκθεσης XM3: ακραία επιφανειακή φθορά)	>12,0

Για την παρούσα μελέτη προέκυψε ότι η ταχύτητα σε κάθε κανάλι είναι μικρότερη των  $8,0 \text{ m/s}$  επομένως θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.

#### 4.8 ΌΡΙΑ ΎΨΟΥΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΑΦΡΩΝ

Τηρούνται οι οδηγίες των Ελληνικών Κανονισμών (άρθρο 187, Π.Δ. 696/74) καθώς και οι οδηγίες Ο.Σ.Μ.Ε.Ο. (κεφ.3) της ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ Α..Ε και ΟΜΟΕ 6-1. Τα όρια πλήρωσης και παροχευτικότητας κλειστών αγωγών και τάφρων για συνθήκες ελεύθερης ροής (όχι υπό πίεση) έχουν εφαρμογή τόσο για την αποχέτευση ομβρίων, όσο και για την αποχέτευση ακαθάρτων. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης ( $\gamma_{\max}$ ) των σωληνωτών αγωγών κυκλικής διατομής σε σχέση με την εσωτερική διάμετρο αυτών ( $D$ ), δηλαδή ο λόγος  $\gamma_{\max}/D$ , ορίζεται σε:

Για αγωγούς	$D \leq 400 \text{ mm}$	:	$y_{\max}/D \leq 0,50$
Για αγωγούς	$400 < D \leq 600 \text{ mm}$	:	$y_{\max}/D \leq 0,60$
Για αγωγούς	$D > 600 \text{ mm}$	:	$y_{\max}/D \leq 0,70$

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης ( $y_{\max}$ ) των λοιπών (πλην κυκλικών) κλειστών αγωγών δικτύων αποχέτευσης, σε σχέση με το ελεύθερο μέγιστο ύψος της διατομής (H), ορίζεται σε:

$y_{\max}/H = 0,70$ , προκειμένου να εξασφαλίζεται ένα περιθώριο ασφάλειας (Freeboard) σχετικά με το μέγιστο ύψος πλήρωσης. Το περιθώριο αυτό ασφάλειας δεν θα υπερβαίνει το 1,0 m.

Στις τάφρους (κιβωτοειδές ρείθρο) υπάρχει περιορισμός ως προς την παροχευτικότητα σε σχέση με την πλήρωση  $Q_{\max} / Q_0 = 0,75$  που λαμβάνεται αντίστοιχα ως παράμετρος ελέγχου στους υδραυλικούς υπολογισμούς του κιβωτοειδούς ρείθρου.

#### 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Ο σχεδιασμός στηρίχθηκε στα προτεινόμενα αποχετευτικά έργα, τα οποία θεωρείται ότι παραλαμβάνουν όμβρια από στοιχειώδεις επιφάνειες (λεκάνες απορροής). Ο διαχωρισμός σε λεκάνες απορροής και η εμβαδομέτρησή τους φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια Υ.01 και στην Εικ.5.1. Οι λεκάνες απορροής που χαράχθηκαν και υπολογίστηκαν αποδίδουν τις παροχές τους στην κεφαλή κάθε αποχετευτικού έργου (δυσμενέστερο σενάριο).

Σε όλους τους δρόμους θα κατασκευαστεί κεντρικό κιβωτοειδές ρείθρο ορθογωνικής διατομής με σχάρα και κυμαινόμενο βάθος από 0,20m έως 0,80m και εσωτερικό πλάτος 0,30m- 0,40m, το οποίο θα συλλέγει τα όμβρια ύδατα. Η επιλεγόμενη διατομή προκύπτει μετά από την υδραυλική επίλυση και το ποσοστό πλήρωσης που προκύπτει καθώς η δεσμευτική παράμετρος είναι η κλίση της οδού που αντίστοιχα ακολουθεί το κιβωτοειδές ρείθρο.

#### 5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η διαδικασία χάραξης και επίλυσης των δικτύων ομβρίων ακολουθεί συγκεκριμένα βήματα και κανόνες. Είναι απαραίτητη η χρήση τοπογραφικού διαγράμματος για την περιοχή, καθώς και άλλα στοιχεία πολεοδόμησης και χρήσεων γης. Σημαντική είναι και η επιλογή των αποδεκτών στους οποίους θα καταλήξουν οι ροές. Η χάραξη υπόκειται σε περιορισμούς όταν στην περιοχή υπάρχουν εγκατεστημένα και άλλα δίκτυα υποδομής. Λαμβάνονται υπόψη οι κλίσεις και η μορφολογία της περιοχής. Τα βάθη του δικτύου διαφοροποιούνται ανάλογα με τις κλίσεις και τους συμβάλλοντες κλάδους ανά φρεάτιο.

Η υπό μελέτη περιοχή διαχωρίζεται σε τρία επιμέρους δίκτυα που επιλύονται ξεχωριστά. Τα δίκτυα έχουν ως αποδέκτη το φρεάτιο Α.0 που είναι το φρεάτιο σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης.

- 1) Σχεδιάστηκε το δίκτυο αποχέτευσης των ομβρίων ανά ζώνες με στόχο την γρήγορη απομάκρυνση των ομβρίων σύμφωνα με την μορφολογία του εδάφους. Έτσι, προέκυψαν τρία επιμέρους δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων υδάτων.
- 2) Το πρώτο βήμα στο σχεδιασμό της αποχέτευσης ομβρίων είναι ο προσδιορισμός της ποσότητας του αποχετευόμενου νερού. Έγινε ο διαχωρισμός των επιμέρους λεκανών απορροής που θα τροφοδοτήσουν το δίκτυο ομβρίων και υπολογίστηκε το εμβαδόν των επιμέρους λεκανών. Κύριο μέλημα είναι η εκτίμηση της παροχευτικότητας του

δικτύου σύμφωνα με την υδρολογική ανάλυση που θα ορίσει την διαστασιολόγηση του δικτύου μέχρι τον τελικό αποδέκτη.

- 3) Με τη χρήση του υδραυλικού λογισμικού σχεδιάστηκε το κάθε δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων (κιβωτοειδή ρείθρα) ξεχωριστά και στην κεφαλή κάθε τμήματος εισάγεται η υπολογισμένη παροχή του τμήματος του δικτύου. Η παροχή υπολογίστηκε από το υπολογιστικό φύλλο σύμφωνα με το εμβαδόν της λεκάνης απορροής που παροχετεύει σε έκαστο κιβωτοειδή ρείθρο/αγωγό και τις παραδοχές που δόθηκαν παραπάνω.
- 4) Γίνεται έλεγχος του ποσοστού πλήρωσης του κάθε ρείθρου και αγωγού ώστε να μην υπερβαίνει το ποσοστό πλήρωσης το 75% για τα ρείθρα και αντίστοιχα ποσοστά του κεφ.4.8 της παρούσας και προσαρμόστηκαν αντίστοιχα οι διατομές.

Στην εικόνα 5.1 απεικονίζεται η περιοχή μελέτης και τα τρία επιμέρους δίκτυα με τις λεκάνες απορροής όπως διαμορφώθηκαν και βάση των οποίων υπολογίστηκαν οι παροχές στα κιβωτοειδή ρείθρα.

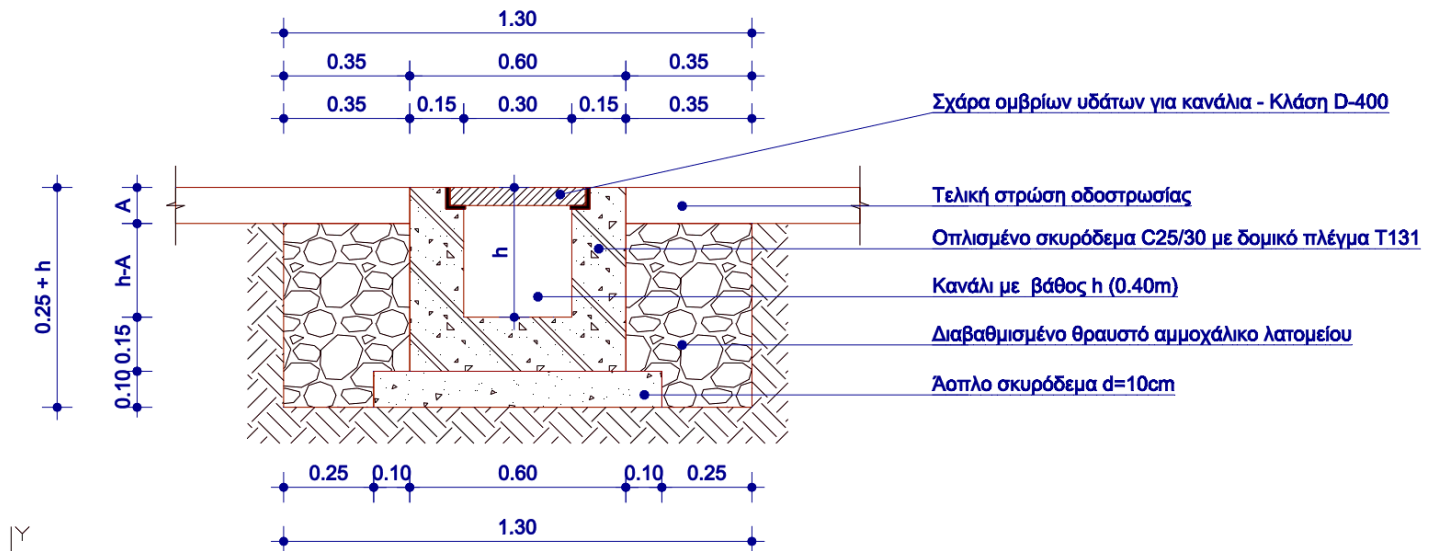


Εικόνα 5.1 Περιοχή μελέτης με απεικόνιση των λεκανών απορροής

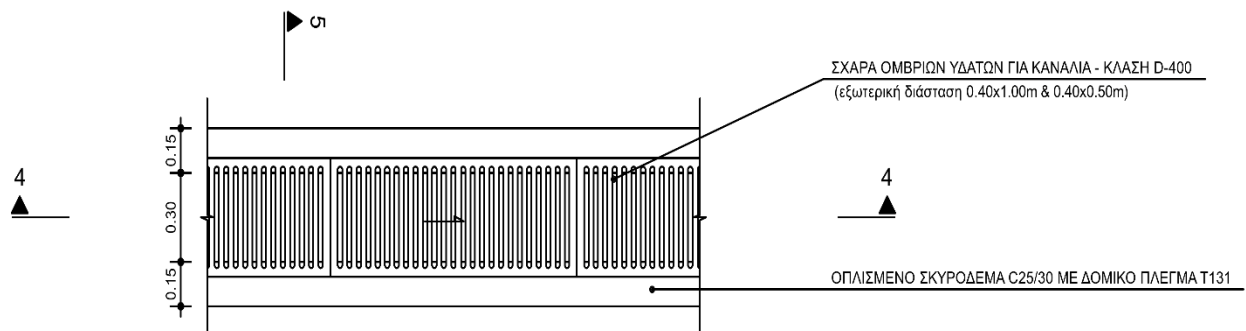
## 5.2 ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΕΣ ΡΕΙΘΡΟ ΜΕ ΣΧΑΡΑ

Το προτεινόμενο κιβωτοειδές ρείθρο είναι ανοικτός αγωγός ορθογωνικής διατομής που κατασκευάζεται κατά μήκος της ερυθράς των οδών. Διαθέτει μεγαλύτερη παροχετευτική ικανότητα συγκριτικά με εκείνη των πλευρικών τριγωνικών ρείθρων. Τα κιβωτοειδή ρείθρα αποχετεύουν την απορροή των ομβρίων που προέρχεται κυρίως από την επιφάνεια του

οδοστρώματος, καθώς και αυτή που προέρχεται από τις συνολικές επιφάνειες που παρουσιάζονται στην Εικ.5.1. Στην παρούσα μελέτη το άνοιγμα είναι 0,30m. Η κλίση του πυθμένα σχεδόν σε όλες τις οδούς ακολουθεί την κλίση του οδοστρώματος.



Εικόνα 5.2 Κατά πλάτος τομή και απεικόνιση του κιβωτοειδούς ρείθρου



Εικόνα 5.2 Κάτοψη κιβωτοειδούς ρείθρου απορροής ομβρίων υδάτων

Στην περιοχή μελέτης θα γίνει επί τόπου η σκυροδέτηση του κιβωτοειδούς ρείθρου που αποτελείται από αφαιρετή σχάρα και πυθμένα είτε στο ίδιο βάθος μ' αυτή είτε με την κλίση της αντίστοιχης μηκοτομής.

### 5.3 ΦΡΕΑΤΙΑ

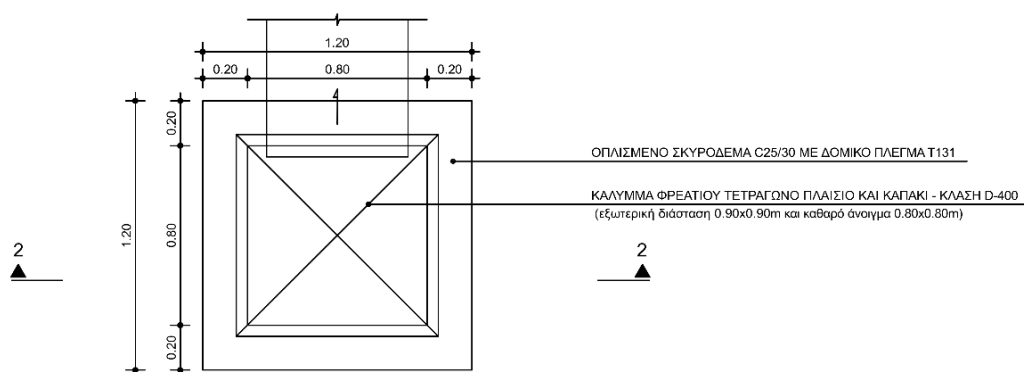
Τα τυπικά φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων διακρίνονται γενικά σε:

- φρεάτια επίσκεψης ή/και συμβολής σωληνωτών ή ορθογωνίων αγωγών, στα οποία διαμορφώνεται η αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κλίσης, αλλαγή διαμέτρων ή/και συμβολές αγωγών
- φρεάτια πτώσης, στα οποία συμβάλουν αγωγοί με διαφορετικές υψομετρικές στάθμες
- φρεάτια υδροσυλλογής, στα οποία συλλέγονται τα όμβρια ύδατα για να οδηγηθούν στους αγωγούς ομβρίων.

Οι δύο πρώτες κατηγορίες φρεατίων συναντώνται και στην περιοχή μελέτης, ενώ δεν υπάρχουν φρεάτια υδροσυλλογής καθώς το κιβωτοειδές ρείθρο με την σχάρα λειτουργεί ως ενιαίο φρεάτιο υδροσυλλογής.

Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων. Στην περιοχή μελέτης κατασκευάζονται τερματικά φρεάτια στο τέλος των κιβωτοειδών ρείθρων σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια λεπτομερειών.

Όλα τα μέρη των παντός τύπου φρεατίων θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα, μειωμένης υδατοπερατότητας κατά τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο  $350 \text{ kg/m}^3$  και οπλισμό τουλάχιστον S500, κατά τα λοιπά σύμφωνα το άρθρο «Σκυροδέματα» της παρούσας.



Εικόνα 5.3. Κάτοψη φρεατίου

#### 5.4 ΣΥΝΟΨΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΛΥΣΗΣ

Το υπό μελέτη τμήμα βρίσκεται σε αμαξοστάσιο του ΟΑΣΘ και διαχωρίζεται σε τρία επιμέρους δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων. Το κιβωτοειδές ρείθρο έχει βάθος 0,40m και διαστάσεις τοιχίων και πυθμένα 0,15m. Το ρείθρο ακολουθεί την κλίση της οδοστρώσης.

Στον Παράρτημα που ακολουθεί δίνονται:

- A. Οι υπολογισμοί της επιφανειακής απορροής
- B. Οι υπολογισμοί των κιβωτοειδών ρείθρων και των αγωγών.



## 5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙΛΥΣΕΩΝ

Πίνακας 5.1 Υπολογισμός παροχών λεκανών

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	C1 (οδόστρωμα)	Άμεσα αποχετευόμενη επιφάνεια	Συνολικά αποχετευόμενη επιφάνεια (ανηγμένη)	Χρόνος t	Ύψος Βροχής i	Παροχή διέλευσης
	-	m2	στρ.	min	mm/hr	L/s
ΛΕΚΑΝΗ 1	0,90	3 314,73	0,2983	10,00	71,05	<b>58,927</b>
ΛΕΚΑΝΗ 2	0,90	4 635,33	0,417	10,66	71,05	<b>82,403</b>
ΛΕΚΑΝΗ 3	0,90	5 095,48	0,459	11,67	71,05	<b>90,583</b>

Πίνακας 5.5 Διατομές δικτύου Α

Φρεάτιο	z <sub>π</sub> [m]	z <sub>εδ</sub> [m]	z <sub>ροής</sub> [m]	Q <sub>α</sub> [lt/s]	Q <sub>ολ</sub> [lt/s]	s	H/D	V [m/s]	V Q/10 [m/sm/s]	L [m]	Q <sub>0</sub> [lt/s]	v <sub>0</sub> [m/s]	Q/Q <sub>0</sub>	v/v <sub>0</sub>	h [m]
Κλάδος0 – Συλλεκτήρας Α.0 – Α.2															
A.0	79.41	80.47	79.62												
				141.33	141.33	0.025	0.51	1.92	1.92	43.43	338.86	2.37	0.42	0.81	0.22
A.1	80.49	81.65	80.7												
A.1	80.58	81.65	80.73												
				58.93	58.93	0.026	0.43	1.54	1.54	39.4	193.32	2.08	0.3	0.74	0.15
A.2	81.59	82.36	81.74												
Κλάδος0 – Κιβωτοειδή ρείθρα															
A.2	81.96	82.36	82.11												
				58.93	58.93	0.013	0.39	1.27	1.27	39.37	192.98	1.61	0.31	0.79	0.16
A.3	82.46	82.86	82.61												
				58.93	58.93	0.015	0.36	1.35	1.35	1.53	209.94	1.75	0.28	0.77	0.15
A.4	82.48	82.88	82.63												
				58.93	58.93	0.015	0.36	1.35	1.35	12.9	210.12	1.75	0.28	0.77	0.15
A.5	82.68	83.12	82.82												
				58.93	58.93	0.015	0.36	1.35	1.35	1.51	210.3	1.75	0.28	0.77	0.15
A.6	82.7	83.1	82.84												
				58.93	58.93	0.016	0.36	1.38	1.38	55.12	215.78	1.8	0.27	0.77	0.14
A.7	83.57	83.98	83.72												
Κλάδος1 – Κιβωτοειδή ρείθρα															
A.1	81.25	81.65	81.43												
				82.4	82.4	0.016	0.46	1.5	1.5	38.72	216.71	1.81	0.38	0.83	0.18
A.1.0	81.87	82.27	82.05												

Φρεάτιο	Zπ [m]	Zεδ [m]	Zροής [m]	Qα [lt/s]	Qολ [lt/s]	s	H/D	V [m/s]	V Q/10 [m/sm/s]	L [m]	Q0 [lt/s]	V0 [m/s]	Q/Q0	V/V0	h [m]
A.1.0	81.88	82.27	82.11												
				82.4	82.4	0.009	0.57	1.2	1.2	1.76	163.18	1.36	0.5	0.88	0.23
A.1.1	81.9	82.3	82.12												
				82.4	82.4	0.009	0.57	1.2	1.2	12.9	163.5	1.36	0.5	0.88	0.23
A.1.2	82.01	82.47	82.24												
				82.4	82.4	0.009	0.57	1.2	1.2	1.8	163.54	1.36	0.5	0.88	0.23
A.1.3	82.03	82.43	82.25												
				82.4	82.4	0.01	0.54	1.27	1.27	23.35	174.3	1.45	0.47	0.87	0.22
A.1.4	82.27	82.67	82.49												
Κλάδος2 – Κιβωτοειδή ρείθρα															
A.0	80.07	80.47	80.3												
				90.58	90.58	0.011	0.58	1.31	1.31	57.54	177.77	1.48	0.51	0.89	0.23
A.0.0	80.69	81.09	80.95												
				90.58	90.58	0.008	0.65	1.15	1.15	4.41	151.3	1.26	0.6	0.91	0.26
A.0.1	80.72	81.27	80.99												
				90.58	90.58	0.008	0.65	1.15	1.15	12.9	151.38	1.26	0.6	0.91	0.26
A.0.2	80.83	81.42	81.09												
				90.58	90.58	0.008	0.65	1.15	1.15	4.45	151.52	1.26	0.6	0.91	0.26
A.0.3	80.86	81.26	81.04												
				90.58	90.58	0.02	0.45	1.67	1.67	49.3	242.83	2.02	0.37	0.83	0.18
A.0.4	81.85	82.25	82.03												