

**Υδρολογική και Υδραυλική Μελέτη, για τον προσδιορισμό και την διαστασιολόγηση των απαραίτητων οχετών για την ανάπτυξη του τεμαχίου 547 Φ/Σχ: 54/510101 στο Δήμο Μέσα γειτονίας της επαρχίας Λεμεσού**

**Οκτώβριος 2023**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Τεχνική Έκθεση .....	4
1.1	Σκοπός Υδρολογικής Μελέτης: .....	4
1.2	Περιοχή μελέτης:.....	4
1.3	Ανάλυση Λεκάνης Απορροής:.....	9
1.3.1	Λεκάνη.....	9
1.3.2	Τρόπος Υπολογισμού .....	10
1.4	Συμπεράσματα - Προτάσεις .....	10
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....		14
Υπολογισμοί Λεκάνης Απορροής .....		15
Συντελεστές Απορροής: .....		18
Όμβριες καμπύλες Σταθμού 931 Λεμεσός Παλιό Λιμάνι .....		19

## ΕΙΚΟΝΕΣ

<b>Εικόνα 1:</b>	Περιοχή χωροθέτησης του έργου .....	4
<b>Εικόνα 2:</b>	Περιοχή τεμαχίου 547 .....	5
<b>Εικόνα 3:</b>	Απορροή Όμβριων στην περιοχή .....	7
<b>Εικόνα 4:</b>	Λεκάνη Απορροής.....	9
<b>Εικόνα 5:</b>	Προτεινόμενο Δίκτυο Όμβριων .....	12
<b>Εικόνα 6:</b>	Προτεινόμενο Δίκτυο Όμβριων σε σχέση με την ανάπτυξη.....	13

## ΠΙΝΑΚΕΣ

<b>Πίνακας 1:</b>	Μέσοι συντελεστές απορροής ανάλογα με τα γενικά χαρακτηριστικά της αστικής περιοχής σύμφωνα με τις ASCE & WPCF. ....	18
<b>Πίνακας 2:</b>	Συντελεστές απορροής για συγκεκριμένες επιφάνειες σύμφωνα με ASCE & WPCF. ...	18

**Στοιχεία Επικοινωνίας Προσώπου Συμπλήρωσης Μελέτης:**

**Όνοματεπώνυμο:** Στάθης Περικλέους

**Διεύθυνση:** 3 Γερασίμου Μαρκορά, 2<sup>ος</sup> Οροφος, 1075, Λευκωσία

**Αρ. Τηλεφώνου:** 22-518556/7

**Αρ. Τηλεομοιότυπου:** 22-511739

**Ηλ. Ταχυδρομείο:** info@alaplanning.com

**Ημερομηνία:** Οκτώβριος 2023

**Υπογραφή:**



**Σφραγίδα:**

**A.L.A. PLANNING PARTNERSHIP  
CONSULTANCY L.L.C.**

## 1 Τεχνική Έκθεση

### 1.1 Σκοπός Υδρολογικής Μελέτης:

Σκοπός της μελέτης πού έγινε ήταν ο προσδιορισμός και η διαστασιολόγηση των απαραίτητων οχετών για την ανάπτυξη του τεμαχίου 547 Φ/Σχ 54/510101 στο Δήμο Μέσα γειτονίας της επαρχίας Λεμεσού.

### 1.2 Περιοχή μελέτης:

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο Δυτικό όριο του Δήμου Μέσα Γειτονίας στο όριο με το Δήμο Αγίου Αθανασίου. (Κόκκινο στην **Εικόνα 1**).



**Εικόνα 1:** Περιοχή χωροθέτησης του έργου

Η προτεινόμενη ανάπτυξη θα γίνει εντός του τεμαχίου 547. Νότια του τεμαχίου 547 είναι η Λεωφόρος Σπύρου Κυπριανού, Ανατολικά είναι η οδός 1<sup>ης</sup> Οκτωβρίου και Βόρεια η οδός Κοσμά



Αιτωλού. Επιπλέον Δυτικά βρίσκεται ιδιωτικός δρόμος που αποτελεί μέρος των τεμαχίων στο οποίο υπάρχει το 27 Δημοτικό σχολείο.

Τόσο ανατολικά όσο και δυτικά του τεμαχίου διέρχονται εγγεγραμμένα υδατορέματα. Ειδικότερα στο δυτικό όριο βρίσκεται ο ποταμός Βαθκειάς με τον οποίο το τεμάχιο 547 έρχεται σε επαφή στο Νοτιοδυτικό όριο του όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 2** που ακολουθεί.



Εικόνα 2: Περιοχή τεμαχίου 547

Σε σχέση με την υδρολογική μελέτη το κύριο χαρακτηριστικό είναι ότι Ανατολικά και Δυτικά της προτεινόμενης ανάπτυξης διέρχονται 2 εγγεγραμμένα υδατορέματα όπως αναφέραμε. Στο ένα μάλιστα από αυτά (Δυτικά – Ποταμός Βαθκειάς) το τεμάχιο μας εφάπτεται έχοντας κοινό σύνορο. Μετά από διαβουλεύσεις με το Συμβούλιο αποχετεύσεων Λεμεσού – Αμαθούνας με επιστολή ημερομηνίας 23/06/23 το Σ.Α.Λ.Α εισηγήθηκε όπως τα όμβρια της ανάπτυξης οδηγηθούν στο σύνολό τους στον Ποταμό Βαθκειά μέσω του δυτικού δρόμου (ο οποίος είναι ιδιωτικός και μέρος των τεμαχίων του σχολείου.)

Πέρα όμως από τα όμβρια της ίδιας της ανάπτυξης έπρεπε να γίνει έλεγχος για την γενικότερη απορροή των ομβρίων και για το σκοπό αυτό έγινε αναλυτικός προσδιορισμός της ροής των ομβρίων της περιοχής για να ελεγχθεί κατά πόσο το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής καθώς και το νέο δίκτυο της περιοχής που θα δημιουργηθεί επηρεάζεται και πώς.

Η περιοχή μελέτης ορίστηκε με βάση το ψηφιακό υψομετρικό ανάγλυφο της περιοχής το οποίο μελετήθηκε αναλυτικά με την χρήση εξειδικευμένων λογισμικών πληροφοριών γης και καθόρισε τις ροές οι οποίες επηρεάζουν γενικότερα το οδικό δίκτυο της περιοχής.

Το ανάγλυφο της περιοχής είναι γενικά ήπιο και το μεγαλύτερο μέρος αποτελείται από οικιστική γη. Με βάση αυτό το δεδομένο ορίστηκε και ο συντελεστής απορροής για τους υπολογισμούς των ροών.

Με γαλάζιο χρώμα στην εικόνα 3 που ακολουθεί φαίνονται οι πορείες των ομβρίων στην περιοχή (υδατοκρίτες) και με μπλε τα εγγεγραμμένα υδατορέματα.

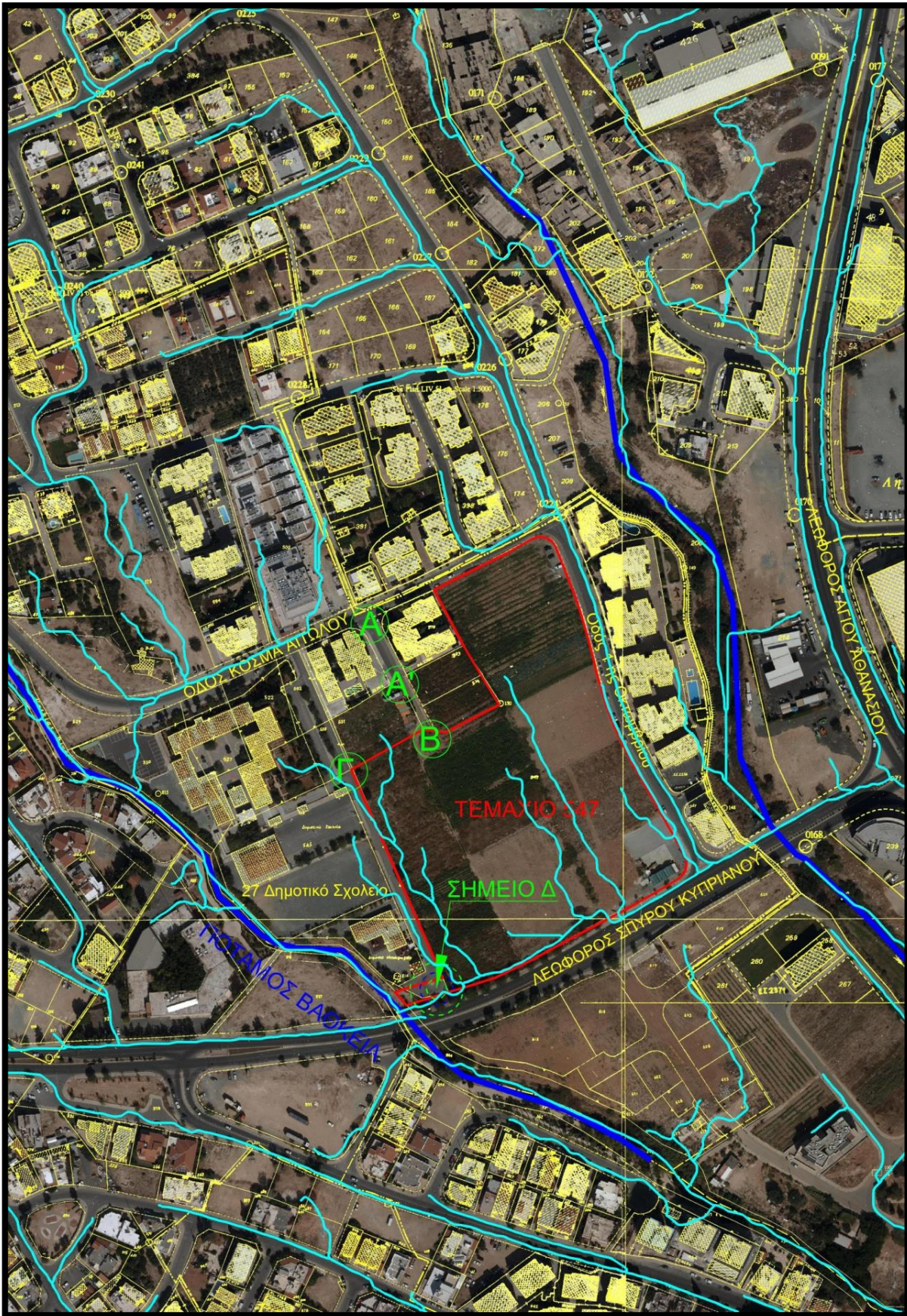
Όπως φαίνεται από την ανάλυση που έγινε οι ροές των ομβρίων από το οδικό δίκτυο βορειότερα δεν επηρεάζουν το τεμάχιο στο **σημείο Β** που θα γίνει η σύνδεση της ανάπτυξης με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο και που με βάση τους μέχρι τώρα σχεδιασμούς θα δημιουργηθεί κυκλικό αδιέξοδο.

Σε σχέση με υφιστάμενες υποδομές ομβρίων έχουν εντοπιστεί δίκτυο οχετών στην οδό Κοσμά Αιτωλού (Βόρεια της ανάπτυξης) από το σημείο Α και προς τα δυτικά εντός του δρόμου και το οποίο συγκεντρώνει τα όμβρια και από το οδικό δίκτυο βορειότερα μεταφέροντας τα προς τον ποταμό Βαθκειά.

Ανατολικά στην οδό 1<sup>ης</sup> Οκτωβρίου επίσης υπάρχει δίκτυο οχετών το οποίο μεταφέρει τις ροές νότια προς την οδό Σπύρου Κυπριανού και ακολούθως μέσω του υφιστάμενου δικτύου ομβρίων στο εγγεγραμμένο αργάκι ανατολικά.

Μετά την συνάντηση μας με τις τεχνικές υπηρεσίες του Δήμου Μέσα Γειτονίας ενημερωθήκαμε ότι από το σημείο Α προς το σημείο Α' (**Εικόνα 3**) έχει τοποθετηθεί οχετός διαμέτρου Φ450 στα πλαίσια της ανάπτυξης του τεμαχίου 611.





Εικόνα 3: Απορροή Ομβρίων στην περιοχή



**Πρόθεση είναι ο οχετός αυτός να επεκταθεί κατά την αδειοδότηση του τεμαχίου 537 προς το σημείο Β με οχετό διαμέτρου Φ500 και με βάθος 1.20 μέτρα από το τελικό υψόμετρο του δρόμου.**

Μολονότι τα όμβρια τα οποία θα μεταφέρει ο οχετός αυτός θα είναι ελάχιστα καθώς δεν υπάρχει λεκάνη απορροής την οποία να εξυπηρετεί πέρα από το τμήμα του δρόμου Α – Β και τα παρακείμενα οικοπέδα θα πρέπει να δημιουργηθεί επέκταση του δικτύου από το σημείο Β προς το σημείο Γ και ακολούθως στο σημείο Δ και από εκεί να οδηγηθούν στο εγγεγραμμένο αργάκι δυτικά. **Στο σημείο Δ θα πρέπει να γίνει και η σύνδεση των ομβρίων που θα προκύπτουν από την ανάπτυξη του τεμαχίου 547.**

Από το σημείο Β προς το Γ ο οχετός θα διέρχεται από το τεμάχιο 547 και τις δεσμεύσεις που θα επηρεάσουν αυτό επομένως δεν υπάρχει πρόβλημα με την κατασκευή του. Η κλίση του εδάφους από το σημείο Β προς Γ είναι 1% και μπορεί ο οχετός να ακολουθήσει την φυσική κλίση του εδάφους με βάθος 1.20 με 1.30 αναλόγως σε ποιο βάθος θα δημιουργηθεί ο οχετός στο σημείο Β από την γειτονική ανάπτυξη.

Από το σημείο Γ μέχρι και Δ ο οχετός θα διέρχεται από τον ιδιωτικό δρόμο του σχολείου. Στο δρόμο αυτό δεν υπάρχει οποιαδήποτε υποδομή ομβρίων και η ροή των υδάτων προς το χαμηλό σημείο (σημείο Δ) στην υφιστάμενη κατάσταση γίνεται επιφανειακά.

**Δεδομένου ότι θα εξασφαλιστεί συγκατάθεση του ιδιοκτήτη - κηδεμόνα του σχολείου για την εγκατάσταση του δικτύου ομβρίων εντός του ιδιωτικού οδικού δικτύου θα πρέπει να κατασκευαστεί οχετός από το σημείο Γ σε συνδυασμό με σχάρες συλλογής εκατέρωθεν ο οποίος να συγκεντρώνει τα όμβρια μέχρι και το σημείο Δ τόσο από τον οχετό που ξεκινά από το σημείο Α αλλά και τα όμβρια που προκύπτουν από το τεμάχιο του σχολείου και καταλήγουν στον ιδιωτικό δρόμο.**

Κατά μήκος της απόστασης Γ-Δ θα μπορεί να υπάρξει δυνατότητα κατασκευής φρεατίου εισροής για μέρος των ομβρίων της προτεινόμενης ανάπτυξης. Το βάθος και η θέση του προτεινόμενου φρεατίου θα εξαρτηθεί από το σημείο σύνδεσης με το δίκτυο απορροής ομβρίων εντός της ανάπτυξης.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι κατά τις διαβουλεύσεις που έγιναν με το ΣΑΛΑ και το Δήμο Μέσα Γειτονίας μας μεταφέρθηκε ότι κανένα μέρος των ομβρίων της ανάπτυξης δεν μπορεί αν απορρέει είτε στην Λεωφόρο Σπύρου Κυπριανού είτε στην οδό 1<sup>ης</sup> Οκτώβριου. Σε περίπτωση που μέρος των ομβρίων της ανάπτυξης δεν μπορούν να διοχετευτούν βάση του σχεδιασμού στο σημείο Δ για απορροή προς το εγγεγραμμένο αργάκι θα πρέπει να τύχουν διαχείρισης εντός του τεμαχίου 547.

**Από το σημείο Δ τα όμβρια θα διοχετεύονται στο εγγεγραμμένο αργάκι μέσω οχετού. Στο σημείο Δ θα γίνει και η σύνδεση με τα όμβρια που θα προκύπτουν από την ανάπτυξη στο τεμάχιο 547 για το οποίο γίνεται η μελέτη.**

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η λεκάνη απορροής για την οποία θα γίνει η διαστασιολόγηση του οχετού στο σημείο Δ.



### 1.3 Ανάλυση Λεκάνης Απορροής:

#### 1.3.1 Λεκάνη

Η λεκάνη απορροής έχει έκταση **0.045 τετρ. χιλιομ.**

Το μήκος της λεκάνης απορροής από το ψηλότερο σημείο μέχρι και το χαμηλότερο ανέρχεται σε **300 μέτρα**. Όπως εξηγήθηκε στην παρουσίαση της περιοχής μελέτης δεν υπάρχουν άλλες εισροές ομβρίων πέρα από το εμβαδό της ίδιας της ανάπτυξης και μικρό τμήμα των γειτονικών ιδιοκτησιών και το σχολείου.



Εικόνα 4: Λεκάνη Απορροής

Η αρχή της λεκάνης απορροής και το **ψηλότερο** σημείο βρίσκεται σε υψόμετρο **57.40 μέτρα** βάση της τοπογραφικής αποτύπωσης το **χαμηλότερο υψόμετρο** βρίσκεται σε υψόμετρο **48.40 μέτρα**.

Με βάση την ανάλυση που έγινε του τρισδιάστατου υψομετρικού μοντέλου της περιοχής το **μέσο υψόμετρο ανέρχεται σε 53.4 μέτρα**.

Επιπλέον με βάση την ανάλυση που έγινε η **μέση κλίση της λεκάνης απορροής** ανέρχεται σε **3 %**.

Ως συντελεστής απορροής με βάση την υφιστάμενη κατάσταση και τις τιμές που δίνονται στον «Πίνακα 1 και Πίνακα 2: Μέσοι συντελεστές απορροής ανάλογα με τα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής σύμφωνα με τις ASCE & WPCF.»

Δεδομένης της ανάπτυξης που προτείνεται και των πολεοδομικών ζωνών της περιοχής η οποίες επιτρέπουν μερική ανάπτυξη ο συντελεστής απορροής επιλέχθηκε με βάση τους πιο πάνω πίνακες στο **0.70**.

Η περίοδος επαναφοράς με βάση τις απαιτήσεις του τμήματος αναπτύξεως υδάτων είναι 20 χρόνια. Με χρήση των πιο πάνω δεδομένων έγινε και ο υπολογισμός της παροχής της συγκεκριμένης λεκάνης καθώς και η διαστασιολόγηση των οχετών που χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν.

### 1.3.2 Τρόπος Υπολογισμού

Η ανάλυση των λεκανών έγινε με βάση την ορθολογική μέθοδο και για την υδραυλική ανάλυση έγινε έλεγχος ροής για λόγο πλήρωσης των οχετών **0.7**.

Ο καθορισμός του χρόνου συγκέντρωσης **T<sub>c</sub>** της λεκάνης απορροής επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση εμπειρικών τύπων όπως ο τύπος του Kirpich ή του Giandotti.

Ο υπολογισμός της έντασης βροχής ( **I** ) της μελέτης που αντιστοιχεί σε δεδομένη περίοδο επαναφοράς **T**, γίνεται με στατιστική ανάλυση των βροχοπτώσεων της περιοχής.

Για τους σκοπούς της δικής μας μελέτης η τιμή για την ένταση βροχής ( **I** ) λαμβάνεται από **καμπύλες Έντασης – Διάρκειας – Συχνότητας Βροχόπτωσης από μετρήσεις μετεωρολογικών σταθμών κοντά στην περιοχή μελέτης της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας Κύπρου**.

Ως **Βροχομετρικός Σταθμός** επιλέχθηκε ο **σταθμός με αριθμό 391 (ΛΕΜΕΣΟΣ ΠΑΛΙΟ ΛΙΜΑΝΙ)** και του οποίου οι όμβριες καμπύλες θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της έντασης βροχής ανάλογα με το χρόνο συγκέντρωσης.

Οι υπολογισμοί και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες στο Παράρτημα.

## 1.4 Συμπεράσματα - Προτάσεις

### Προτεινόμενοι οχετοί

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης που έγινε για την διευθέτηση των ομβρίων που παράγονται από τη λεκάνη απορροής καθορίστηκε η ελάχιστη διάσταση που χρειάζεται να έχει ο οχετός που θα μεταφέρει τα όμβρια από το σημείο Δ μέχρι και το εγγεγραμμένο αργάκι.

Με βάση τα αποτελέσματα από το σημείο Δ προς το εγγεγραμμένο αργάκι ο οχετός που χρειάζεται ανέρχεται σε Φ600. **Για λόγους ασφαλείας όμως στο συγκεκριμένο τμήμα προτείνεται η κατασκευή οχετού Φ800**. Στην έξοδο του οχετού θα πρέπει να κατασκευαστεί πτερυγότοιχος η και άλλα συνοδευτικά έργα βάση οδηγιών του Σ.Α.Λ.Α.

Στις εικόνες 5 και 6 και στο σχέδιο προτεινόμενων οχετών που επισυνάπτεται στο παράρτημα φαίνεται η λύση η οποία προτείνεται στο σύνολο των οχετών και των φρεατίων.

**Το φρεάτιο MH4 (στο σημείο Δ) έχει υψόμετρο πυθμένα 48.70 και η έξοδος του οχετού στο εγγεγραμμένο αργάκι έχει υψόμετρο 48.40.**

**Δεδομένου ότι το προτεινόμενο υψόμετρο του ισογείου του έργου είναι 51.00μ και στο σταθμό φόρτωσης δυτικά 50.40μ υπάρχει δυνατότητα τα όμβρια να συγκεντρωθούν μέσω επιφανειακού συστήματος συγκέντρωσης των ομβρίων και να οδηγηθούν στο σημείο Δ και στο φρεάτιο αριθμό MH4.**



**Τα φρεάτια ΜΗ2 και ΜΗ3 δίνετε να μεταβληθούν ως προς την θέση και το βάθος τους εάν αποφασιστεί να διοχετευθούν μέρος των όμβριων της ανάπτυξης σε αυτά τα φρεάτια.**

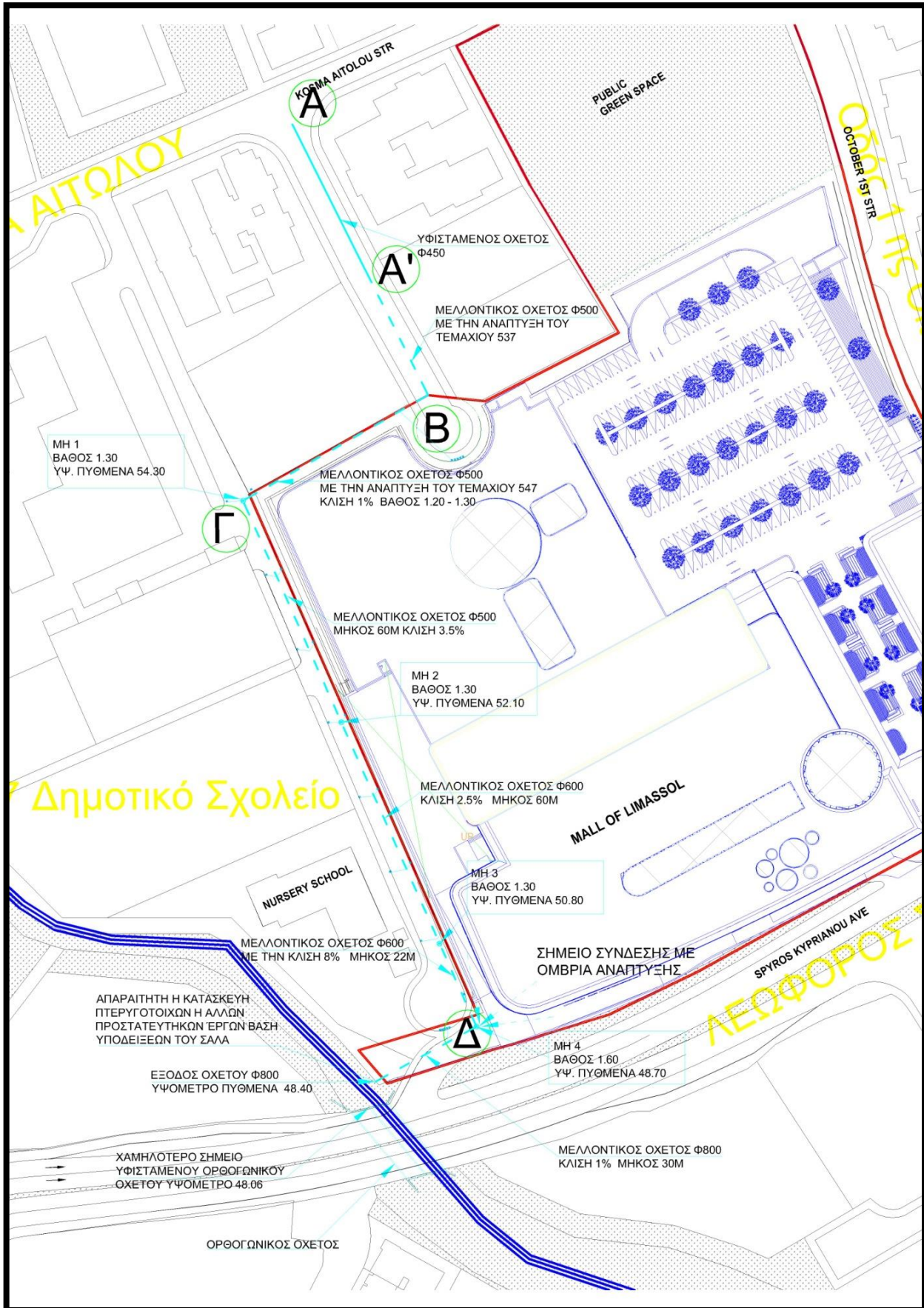
**Το όμβρια τα οποία θα καταλήγουν στο υπόγειο (το οποίο βρίσκεται σε υψόμετρο 47. 60) μέσω των εισόδων εξόδων των χώρων στάθμευσης θα πρέπει είτε να τύχουν διαχείρισης εντός του ίδιου του τεμαχίου 547 με χρήση απορροφητικών λάκκων είτε με χρήση αντλιών να διοχετευτούν προς το φρεάτιο ΜΗ4. Για λόγους ασφαλείας προτείνεται όπως υπάρχουν και τα 2 συστήματα αποχέτευσης στο υπόγειο. Θα πρέπει επίσης να διασφαλιστεί όπως δεν υπάρχουν ροές του ισόγειου που να κατευθύνεται με οποιοδήποτε τρόπο προς το υπόγειο.**

**Κλείνοντας την έκθεση είναι πολύ σημαντικό να επαναλάβουμε ότι για την δημιουργία του προτεινόμενου δικτύου ομβρίων θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η συγκατάθεση του ιδιοκτήτη – διαχειριστή των τεμαχίων στο οποίο βρίσκεται ο ιδιωτικός δρόμος του σχολείου και στο οποίο δημιουργείται το δίκτυο ομβρίων που ετοιμάστηκε.**



Εικόνα 5: Προτεινόμενο Δίκτυο Όμβριων





Εικόνα 6: Προτεινόμενο Δίκτυο Όμβριων σε σχέση με την ανάπτυξη

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**



## Υπολογισμοί Λεκάνης Απορροής

### Τυπολόγιο

#### Πλημμυρική Παροχή ( Q ) m<sup>3</sup>/s

$$Q = 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

όπου

C : συντελεστής απορροής (αδιάστατος)

I : ένταση βροχής σε mm/hr

A : έκτασή της λεκάνης απορροής σε

Υπολογίζεται βάση πίνακα 1 και 2.

Km<sup>2</sup>

#### Ένταση Βροχής ( I ) mm/hr

$$I = 195.3 \cdot R_y^{(0.378)} \cdot T_c^{(-0.67)}$$

όπου

R<sub>y</sub> : Περίοδος Επαναφοράς σε χρόνια

T<sub>c</sub> : Χρόνος Συγκέντρωσης σε λεπτά

#### Χρόνος Συγκέντρωσης ( T<sub>c</sub> ) min (Υπολογισμός με χρήση 2 μεθόδων)

$$T_c(\text{min}) = 0.0194 \cdot (L^{0.77}) \cdot (s^{(-0.385)}) \quad \text{Kirpich (1940)}$$

$$T_c(\text{hr}) = (4 \cdot (\sqrt{A}) + 1.5 \cdot L) / (0.8 \cdot \Delta H^{0.5}) \quad \text{Giandotti (1937)}$$

L : απόσταση κατά μήκος του κυρίου ρεύματος από το πιο απομακρυσμένο σημείο μέχρι την έξοδο της λεκάνης σε (m) κατά Kirpich και (Km) κατά Giandotti

s : η μέση κλίση κατα μήκος της διαδρομής L, m/m

ΔH: Η υψομετρική διαφορά μεταξύ μέσου υψομέτρου της λεκάνης και της εξόδου σε μέτρα.

όπου

#### Διατομή Οχετού ( D ) mm

$$D = 1.5483 \cdot (n \cdot Q / J^{0.5})^{(3/8)}$$

όπου

Q : Πλημμυρική Παροχή

J : Μέση κλίση οχετών

n: Συντελεστής Manning (τιμή 0.013)

### Υπολογισμοί

#### Στοιχεία Εισόδου

Εμβαδό Λεκάνης A(km<sup>2</sup>) =

0.04

Μέση κλίση λεκάνης S(m/m) =

0.03

Συντελεστής Απορροής C =

0.7

Περ. Επαναφοράς R<sub>y</sub>(χρόνια)=

20

Μήκος Λεκάνης L(m) =

300

Μέση κλίση Οχετών J(m/m)=

0.03

ΔH(Μέσο - Υψομ. Εξόδου) (m)

5

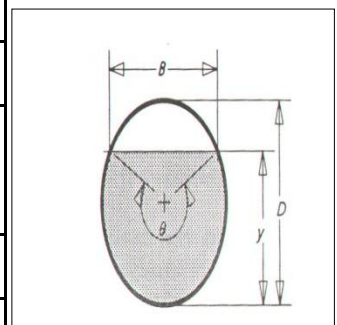
Στοιχεία Εξόδου από το πρόγραμμα		
Χρ. Συγκέντρωσης Tc(min) =	6.046351807	Kirpich (1940)
Χρ. Συγκέντρωσης Tc(min) =	41.92627458	Giandotti (1937)

Για σκοπούς μελέτης υπολογίζουμε βάση τυπολογίου  $I = 195.3 * R_y^{(0.378)} * T_c^{(-0.67)}$  ένταση βροχής για τους χρόνους συγκέντρωσης κατά Kirpich και Giandotti παρόλα αυτά χρησιμοποιούμε την ένταση βροχής που προκύπτει από την όμβρια καμπύλη της περιοχής η οποία είναι ορθότερη καθώς βασίζεται σε πραγματικά στατιστικά δεδομένα της βροχόπτωσης όπως αυτά έχουν αξιολογηθεί από την Μετεωρολογική Υπηρεσία Κύπρου (Εκδοσή 18 Παράρτημα).

Ένταση Βροχής I (mm/h)=	181.5060037	Kirpich (1940)
Ένταση Βροχής I (mm/h)=	49.59361633	Giandotti (1937)
Ένταση Βροχής I (mm/h)=	134	Από όμβριες καμπύλες για Tc από Kirpich
Ένταση Βροχής I (mm/h)=	48	Από όμβριες καμπύλες για Tc από Giandotti

Πλυμμηρική Παροχή Q(m3/s)=	1.412842733	Kirpich (1940)
Πλυμμηρική Παροχή Q(m3/s)=	0.38603671	Giandotti (1937)
Πλυμμηρική Παροχή Q(m3/s)=	1.043056	Από όμβριες καμπύλες για Tc από Kirpich
Πλυμμηρική Παροχή Q(m3/s)=	0.373632	Από όμβριες καμπύλες για Tc από Giandotti

Διατομή Οχετού ( D )		
y/D	λόγος πληρώσης οχετού (70% καθύψος)	0.7
n/no	λόγος συντελεστή τριβής manning μερικής και πλήρους διατομής	
$\theta = 2 \arccos(1 - 2y/D) =$	3.964626346 rads	227.1565488 deg
Q/Qo =	λόγος παροχών 70% (καθύψος) με πλήρη πλήρωση	
$n/no = 1 + 0.62 * (y/D)^{0.4} * (1 - y/D)^{0.9}$		1.147605728
$Q/Qo = (no/n) * (\theta/2\pi) * ((1 - \sin\theta/\theta)^{(5/3)})$		0.960819544



Τα πιο πάνω μένουν σταθερά σε όλες περιπτώσεις αφού 70% πλήρωση καθ ύψος θεωρείται αρκετά ικανοποιητική για οχετούς αποχέτευσης ομβρίων υδάτων. Το Q είναι η πλημμυρική παροχή και Qo είναι η παροχή πλήρους διατομής του οχετού του οποίου ζητούμε την διάμετρο. Όταν βρεθεί το Qo η υπολογίζεται και η ζητούμενη διαμετρος D :



Διατομή Οχετού	D(mm) =	705.1415478	> 300 mm	Kirpich (1940)
Διατομή Οχετού	D(mm) =	433.487769	> 300 mm	Giandotti (1937)
Διατομή Οχετού	D(mm) =	604.642	> 300 mm	Από όμ. καμ. για Tc από Kirpich
Διατομή Οχετού	D(mm) =	428.21083	> 300 mm	Από όμ. καμ. για Tc από Giandotti

## Συντελεστές Απορροής:

**Πίνακας 1:** 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 2:** 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	Ήπια 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	Ήπια 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



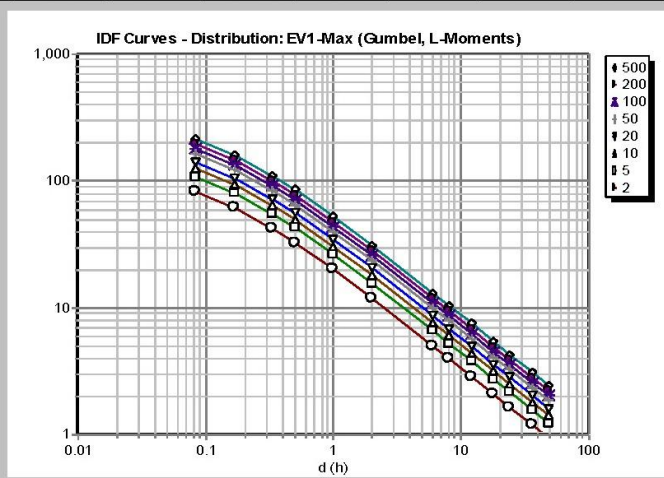
## Όμβριες καμπύλες Σταθμού 931 Λεμεσός Παλιό Λιμάνι

Μέγιστες εντάσεις βροχής  $i$  (mm/h) για διάφορες διάρκειες και περιόδους επαναφοράς

ΠΑΡΑΛΙΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Κατανομή Ακραίων Τιμών Τύπου I, AT-1 M ( Gumbel ) ( L - ροπές )

T (έτη) Περίοδος Επανα- φοράς	Σταθμός: ΛΕΜΕΣΟΣ (ΠΑΛΙΟ ΛΙΜΑΝΙ) Αρ. Σταθ. : 391							
	$\eta = 0.814$ $\theta = 0.113$							
	5 min.	10 min.	20 min.	30 min.	1 hrs.	2 hrs.	6 hrs.	24 hrs.
2	82.5	61.9	42.3	32.7	20.1	11.9	5.0	1.6
5	108.3	81.2	55.5	42.9	26.4	15.7	6.6	2.2
10	125.3	94.0	64.2	49.6	30.5	18.1	7.6	2.5
20	141.7	106.2	72.6	56.1	34.5	20.5	8.6	2.8
50	162.9	122.1	83.5	64.5	39.7	23.5	9.9	3.2
100	178.7	134.0	91.6	70.8	43.5	25.8	10.9	3.6
200	194.5	145.9	99.7	77.0	47.4	28.1	11.8	3.9
500	215.4	161.5	110.4	85.3	52.5	31.1	13.1	4.3



Κατανομή Γενική Ακραίων Τιμών, ΓΑΤ- M ( GEV-MAX ) ( L - ροπές )

T (έτη) Περίοδος Επανα- φοράς	Σταθμός: ΛΕΜΕΣΟΣ (ΠΑΛΙΟ ΛΙΜΑΝΙ) Αρ. Σταθ. : 391							
	$\eta = 0.814$ $\theta = 0.113$							
	5 min.	10 min.	20 min.	30 min.	1 hrs.	2 hrs.	6 hrs.	24 hrs.
2	79.7	59.8	40.9	31.6	19.4	11.5	4.9	1.6
5	104.9	78.6	53.7	41.5	25.5	15.2	6.4	2.1
10	124.4	93.3	63.8	49.3	30.3	18.0	7.6	2.5
20	145.7	109.3	74.7	57.7	35.5	21.1	8.9	2.9
50	177.5	133.1	91.0	70.3	43.2	25.7	10.8	3.5
100	204.9	153.6	105.0	81.1	49.9	29.6	12.5	4.1
200	235.7	176.7	120.8	93.3	57.4	34.1	14.4	4.7
500	282.4	211.7	144.7	111.8	68.8	40.8	17.2	5.6

