

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ:	Παροχή υπηρεσιών ωρίμανσης του έργου: «ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΠΛΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ»			
ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ:	 ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ Α.Ε. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ «ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ ΑΕ. -ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ»			
Αντικείμενο:	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
Τίτλος Τεύχους:				
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ				
		ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ	T3	
			ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
ΕΚΔΟΣΗ		1η Έκδοση	ΜΑΙΟΣ 2022	09/05/2022
		2η Έκδοση		
		3η Έκδοση		
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ "ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ ΑΕ"			ΣΥΝΤΑΞΗ	09/05/2022
	ΥΠΟΓΡΑΦΗ		 ΟΡΙΖΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗ	
			ΕΛΕΓΧΟΣ / ΘΕΩΡΗΣΗ	10/05/2022
	ΥΠΟΓΡΑΦΗ		ο Δ/ντης Τεχνικών Έργων	

## Περιεχόμενα

<b>Κεφάλαιο 1. Αντικείμενο μελέτης.....</b>	<b>3</b>
1.1. Γενικά .....	3
1.2. Στόχος παρεμβάσεων- Σκοπός Μελέτης .....	3
1.3. Στόχος – Αντικείμενο μελέτης.....	4
1.4. Στοιχεία – Προηγούμενες μελέτες.....	4
1.4.1. Δίκτυα ύδρευσης .....	4
1.4.2. Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων .....	5
1.4.3. Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων .....	5
1.5. Περιοχή ανάπτυξης.....	5
1.6. Δεδομένα μελέτης .....	6
1.7. Ομάδα μελέτης .....	7
<b>Κεφάλαιο 2. Υδρολογικά στοιχεία.....</b>	<b>8</b>
2.1. Γενικά .....	8
2.2. Υδατικό Διαμέρισμα .....	8
2.2.1. Ιστορικά δεδομένα.....	10
2.3. Βροχομετρικά μοντέλα .....	12
2.3.1. Γενικά .....	12
2.3.2. Βροχομετρικές καμπύλες.....	13
2.3.3. Περίοδος επαναφοράς πλημμύρας σχεδιασμού .....	17
2.3.4. Διάρκεια βροχόπτωσης.....	17
<b>Κεφάλαιο 3. Υπολογισμός Απορροών .....</b>	<b>19</b>
3.1. Ορθολογική μέθοδος.....	19
3.2. Συντελεστής απορροής.....	19
3.3. Παροχές με την ορθολογική μέθοδο.....	21
<b>Κεφάλαιο 4. Υδραυλική Θεώρηση - Ροή ομβρίων με τα νέα έργα .....</b>	<b>22</b>
4.1 Ποδηλατοδρόμοι – Πεζοί.....	22
4.2 Υδροσυλλογή .....	22
4.3 Επιλογή τύπου εσχαρών/καλυμμάτων φρεατίων.....	23
4.4 Τοποθέτηση εσχαρών/καναλέτων .....	23
4.5 Αποστράγγιση .....	24

<b>Κεφάλαιο 5. Υδραυλικοί υπολογισμοί.....</b>	<b>25</b>
5.1 Διαδικασία μελέτης .....	25
5.2 Κρασπεδόρειθρο - Φρεάτιο υδροσυλλογής.....	25
5.2.1. Οδός Αριστοδήμου .....	26
5.2.2. Οδός Πολυχάρους.....	28
5.2.3. Οδός Κ. Γεωργούλη .....	28
5.2.4. Οδός Βαλαωρίτου .....	28
5.2.5. Οδός Βασ. Όλγας.....	28
5.2.6. Οδός Βασ. Σοφίας .....	28
5.2.7. Οδός Ανδρέα Σκιά .....	29
5.2.8. Πεζόδρομος Παπαδοπούλου .....	29
5.2.9. Οδός Φρατζή.....	29
5.2.10. Οδός Κλαδά.....	30
5.2.11. Άλλες Οδοί .....	30

# Υδραυλική Μελέτη

## Κεφάλαιο 1. Αντικείμενο μελέτης

### 1.1. Γενικά

Ο Αναπτυξιακός Οργανισμός «Αναπτυξιακή Μεσσηνίας Α.Ε.Α. ΟΤΑ», υπέγραψε προγραμματική σύμβαση με τον Δήμο Καλαμάτας για την εκπόνηση μελέτης με τίτλο «Ολοκληρωμένη Παρέμβαση Αστικών Αναπλάσεων και Αναβάθμισης του Κεντρικού τομέα Καλαμάτας». Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής εντάσσονται έργα που θα γίνουν στο κέντρο της πόλης με στόχο την αναβάθμισή του. Οι παρεμβάσεις θα γίνουν σε ορισμένες οδούς και αφορούν:

- τη διαμόρφωση λωρίδας κίνησης ποδηλάτων και πεζών,
- την ανακατασκευή / διαπλάτυνση πεζοδρομίων,
- την ανάπλαση των υφιστάμενων υλοποιημένων πεζοδρόμων κ.ά. που αποσκοπούν στο να αναβαθμίσουν το κέντρο της πόλης - αντικατάσταση υλικών ,
- τη δημιουργία παρόδιων χώρων στάθμευσης
- την φύτευση / επίπλωση αστικών υπαίθριων χώρων,

ενώ θα αποτελέσουν τη βάση για την περαιτέρω υλοποίηση και ολοκλήρωση των Σχεδίων Βιώσιμης Κινητικότητας του Δήμου Καλαμάτας.

Η παρούσα μελέτη αφορά τα απαιτούμενα υδραυλικά έργα που απαιτούνται κατά μήκος των οδών που θα γίνουν οι παρεμβάσεις, με σκοπό τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.2 της παρούσας. Η περιοχή παρέμβασης αφορά έκταση επιφάνειας περίπου 37.850 μ<sup>2</sup>.

### 1.2. Στόχος παρεμβάσεων- Σκοπός Μελέτης

Στόχος των παραπάνω παρεμβάσεων είναι η επίτευξη της άμεσης βελτίωσης της ποιότητας του αστικού χώρου, η βελτίωση της προσβασιμότητας, η αναβάθμιση της τοπικής οικονομίας, η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή,

καλύπτοντας τις ανάγκες του επανασχεδιασμού και της αναζωογόνησης των αστικών περιοχών προς ένα βελτιωμένο περιβάλλον.

Ο σκοπός της Υδραυλικής Μελέτης είναι η πρόταση των απαιτούμενων έργων ώστε η ροή των ομβρίων στο δίκτυο (οδικό και ποδηλατοδρόμοι) να είναι ίδια τουλάχιστον και μετά την υλοποίηση των έργων κυκλοφορίας (επεμβάσεις ήπιας κυκλοφορίας και ποδηλατοδρόμοι). Δεν θα μελετηθεί νέο δίκτυο ομβρίων για την περιοχή. Στην περίπτωση όμως αυτή πιστεύουμε ότι θα πρέπει να μελετηθεί και δίκτυο υπονόμων ώστε να μη είναι η περιοχή σε κατάσταση συνεχούς εργοταξίου, ώστε με τα επιφανειακά στοιχεία του δικτύου (φρεάτια υδροσυλλογής) να συσταθεί μια ολική αντιμετώπιση στην αποχέτευση ομβρίων.

### 1.3. Στόχος – Αντικείμενο μελέτης

Στόχος της Υδραυλικής Μελέτης είναι η ανάλυση και διαστασιολόγηση των παραπάνω έργων.

### 1.4. Στοιχεία – Προηγούμενες μελέτες

Για το ίδιο αντικείμενο δεν μας έγιναν γνωστές προηγούμενες Μελέτες.

#### 1.4.1. Δίκτυα ύδρευσης

Στην υπό μελέτη περιοχή ανάπλασης προβλέπεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων αγωγών ύδρευσης σύμφωνα με τις οριζοντιογραφίες της ΔΕΥΑΚ.

Πιο συγκεκριμένα, το έργο της Γ' φάσης αντικατάστασης δικτύου, όπου υπάρχει πλήθος αγωγών προς αντικατάσταση, έχει ενταχθεί στο ΕΣΠΑ 2014-2020 και βρίσκεται σε διαγωνιστική διαδικασία ανάδειξης αναδόχου.

Για την εκτέλεση του έργου της Δ' φάσης αναζητείται χρηματοδότηση. Σε σχέση με την ανάπλαση, στη Δ' φάση προβλέπεται η αντικατάσταση μόνον ενός τμήματος του δικτύου επί της οδού Κλαδά, η οποία θα μπορούσε να εκτελεστεί ανεξάρτητα εάν αυτό απαιτηθεί.

#### 1.4.2. Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων

Γενικά, η περιοχή ανάπλασης χωρίζεται στις παρακάτω περιοχές (ιδέ Εικ.1).

- Περιοχή 1: Ειδικότερα, στο τμήμα αυτής που βρίσκεται βόρεια των σιδηροδρομικών γραμμών και δυτικά της κεντρικής πλατείας, απαιτείται η σύνταξη νέας μελέτης αποχέτευσης ομβρίων της περιοχής.
- Περιοχή 2: Στην περιοχή νότια των σιδηροδρομικών γραμμών, βρίσκεται υπό εκπόνηση μελέτη για την αποχέτευση ομβρίων της περιοχής.
- Περιοχή 3: Στην υπόλοιπη περιοχή υφίσταται κάποιο δίκτυο που υποδηλώνεται και από την παρουσία επιφανειακών φρεατίων υδροσυλλογής , αλλά η αναμόρφωση του οδικού δικτύου ίσως είναι και ευκαιρία για την αντιμετώπιση των ομβρίων με νέο δίκτυο.

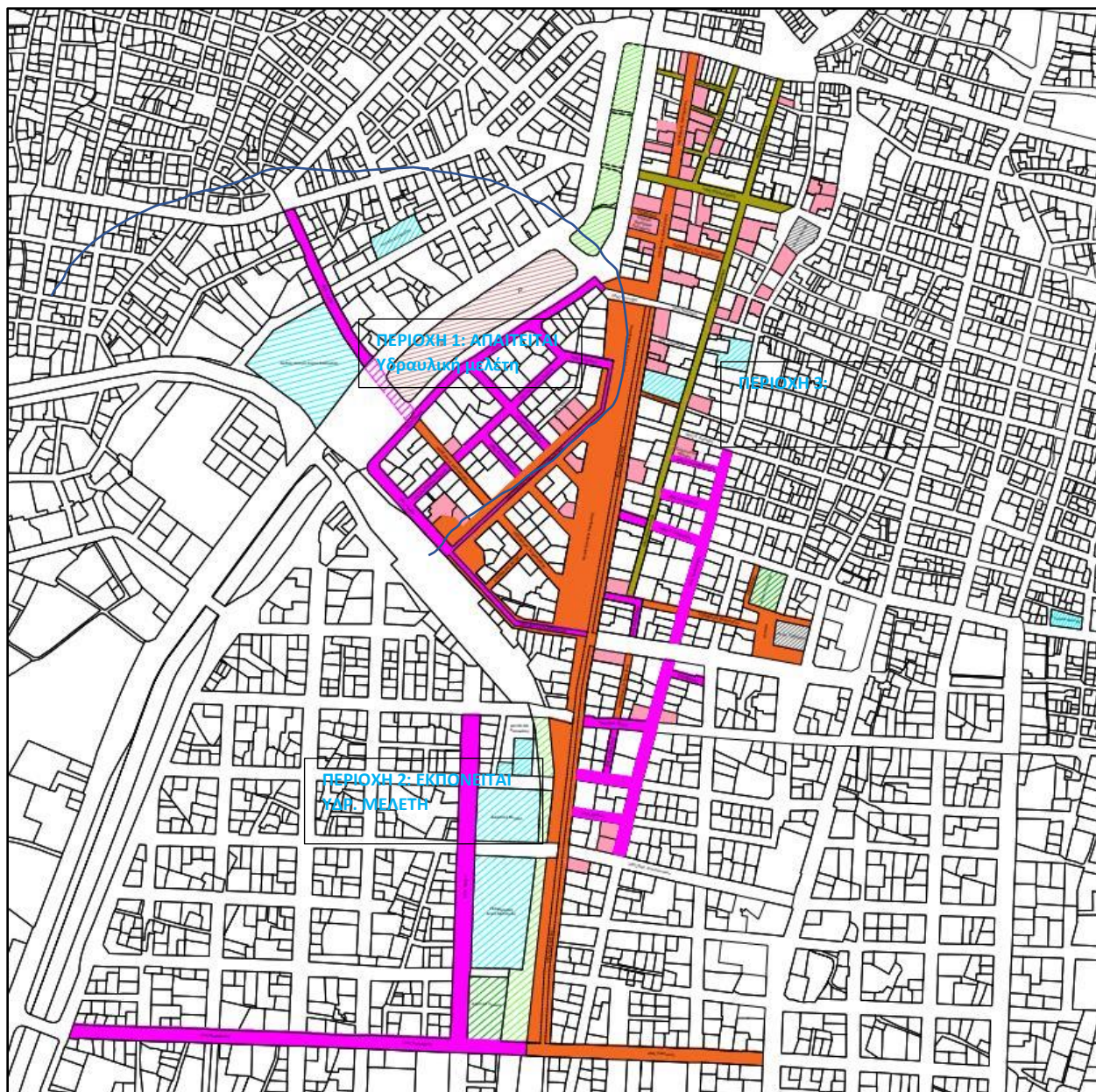
Κατά τη σύνταξη των μελετών θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η επικείμενη εκτέλεση έργων στην κοίτη του χειμάρρου Νέδοντα σύμφωνα με την οποία προβλέπεται η εκβάθυνση της κοίτης, γεγονός που δημιουργεί νέα, ευμενέστερα δεδομένα όσον αφορά στη χρήση του Νέδοντα ως τελικού αποδέκτη του δικτύου ομβρίων. Στην περιοχή του Δήμου υπάρχουν φρεάτια υδροσυλλογής που δηλώνουν την αντιμετώπιση της αποχέτευσης ομβρίων.

#### 1.4.3. Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων

Γενικά, στην υπό μελέτη περιοχή ανάπλασης το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων είναι κατασκευασμένο.

#### 1.5. Περιοχή ανάπλασης

Η παρούσα μελέτη αφορά τα απαιτούμενα υδραυλικά έργα που απαιτούνται κατά μήκος των οδών που θα γίνουν οι παρεμβάσεις, με σκοπό τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.2 της παρούσας. Η περιοχή παρέμβασης αφορά έκταση επιφάνειας περίπου 37.850 Μ2. Η περιοχή ανάπλασης φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα 1.



Εικόνα 1. Περιοχή Ανάπλασης Δ. Καλαμάτας (έγχρωμες οδοί)

## 1.6. Δεδομένα μελέτης

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας είναι:

- Υδρολογικοί χάρτες ειδικού ενδιαφέροντος (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΥΣ, Κτηματολόγιο, Δήμου, κλπ.)
- Τοπογραφικό της περιοχής, από τη βασική μελέτη «Ολοκληρωμένη Παρέμβαση Αστικών Αναπλάσεων και Αναβάθμισης του Κεντρικού τομέα Καλαμάτας»

- Οριζοντιογραφίες προτεινόμενων έργων, διαμορφώσεις προτεινόμενων έργων και μηκοτομές οδών (πως διαχωρίζονται λωρίδες/α οδού/ποδηλατόδρομος, στενώσεις οδού, διαμορφώσεις οδών - διαστάσεις /υλικά), από την παραπάνω μελέτη
- Ιστορικό πλημμυρών
- Πληροφορίες σχετικές με την εξέλιξη παρόμοιων έργων στην περιοχή ενδιαφέροντος

## 1.7. Ομάδα μελέτης

Η ομάδα μελέτης πλαισιώνεται από τα στελέχη του γραφείου και τα συνεργαζόμενα μέλη του.



## Κεφάλαιο 2. Υδρολογικά στοιχεία

### 2.1. Γενικά

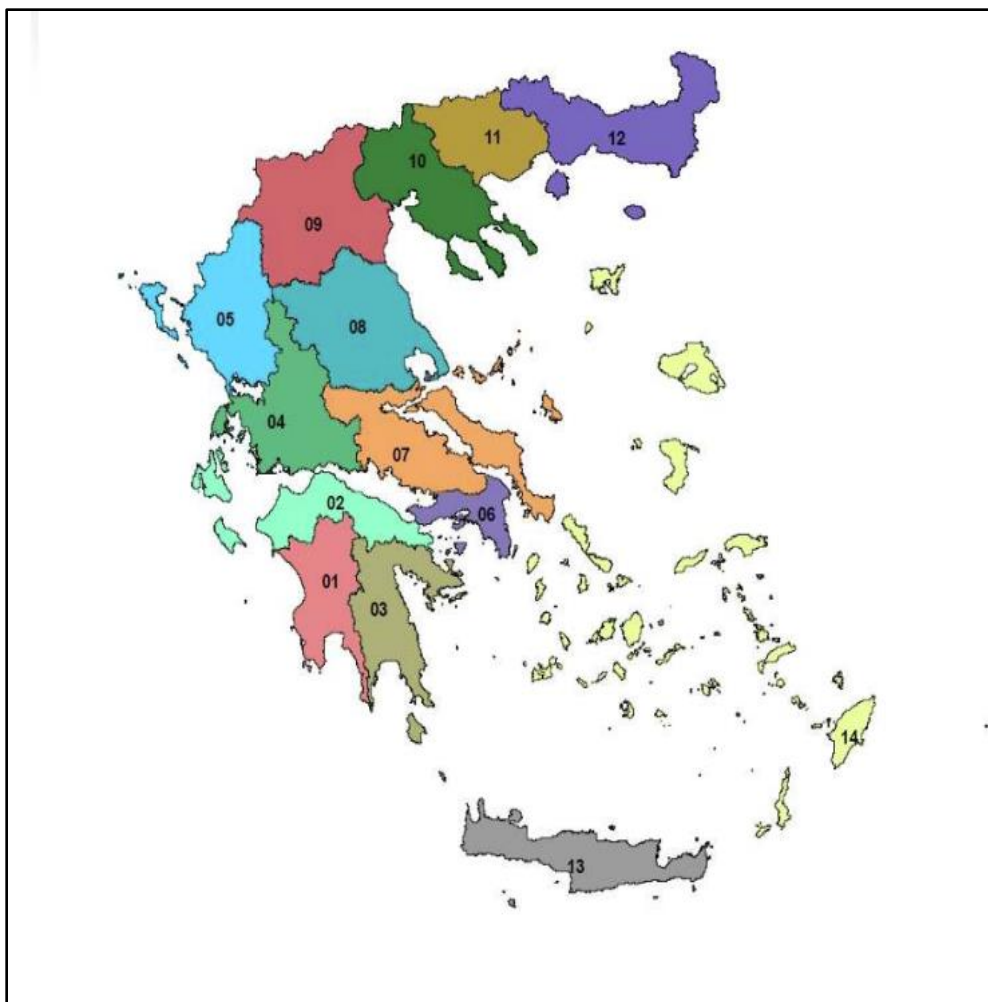
Ο Δήμος Καλαμάτας που συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης το 2011, προέκυψε από την συνένωση των πρώην Δήμων Άριος, Αρφαρών, Θουρίας και Καλαμάτας. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 440,3 τ.χλμ, ενώ ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 69.849 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του Δήμου είναι η Καλαμάτα.

Η Καλαμάτα είναι πόλη της νοτιοδυτικής Πελοποννήσου, πρωτεύουσα του νομού Μεσσηνίας και λιμάνι της Νότιας ηπειρωτικής Ελλάδας. Είναι χτισμένη στους πρόποδες του όρους Καλάθι (παρυφή του Ταϋγέτου), στο Μεσσηνιακό Κόλπο. Απέχει 239 χλμ από την Αθήνα και 215 χλμ από τη Πάτρα. Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (2011) έχει 54.567 κατοίκους. Έχει εύκρατο Μεσογειακό κλίμα με ζεστό χειμώνα και ήπια καλοκαίρια. Η Καλαμάτα είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Πελοποννήσου (μετά την Πάτρα) και η ιστορία της ξεκινά από τον Όμηρο, ο οποίος αναφέρει τις Φαρές, αρχαία πόλη χτισμένη περίπου εκεί που βρίσκεται σήμερα το φράγκικο κάστρο της πόλης. Αποτελεί σημαντικό αστικό, οικονομικό και εμπορικό κέντρο της περιοχής καθώς και διοικητικό κέντρο του νομού Μεσσηνίας.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει εκτεταμένες αναπλάσεις στην πόλη που έχουν αλλάξει την εικόνα της πόλης (κεντρική πλατεία, οδός Φαρών, Ιστορικό Κέντρο, παραλιακή, πεζόδρομοι κλπ.), ενώ έχει κατασκευασθεί ποδηλατόδρομος, ο οποίος αρχίζει από την αγορά, στο ύψος του ΚΤΕΛ και διασχίζοντας όλη την πόλη σε μια μαγική διαδρομή περνώντας από την κεντρική πλατεία και το πάρκο του ΟΣΕ καταλήγει στη παραλία

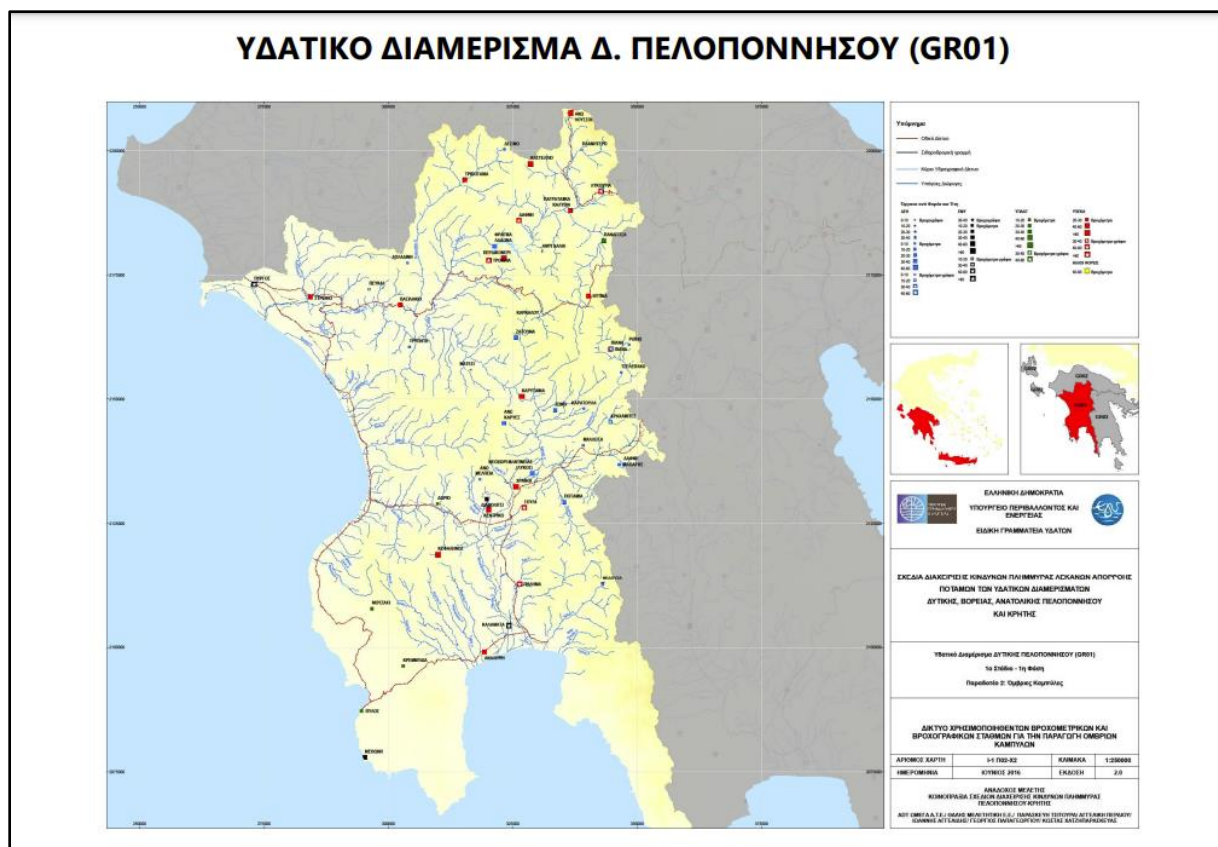
### 2.2. Υδατικό Διαμέρισμα

Ο Δήμος Καλαμάτας εντάσσεται στη Περιφέρεια Πελοποννήσου, και στο Υδατικό διαμέρισμα δυτικής Πελοποννήσου (01).



Εικόνα 2. Υδατικά Διαμερίσματα Ελλάδας

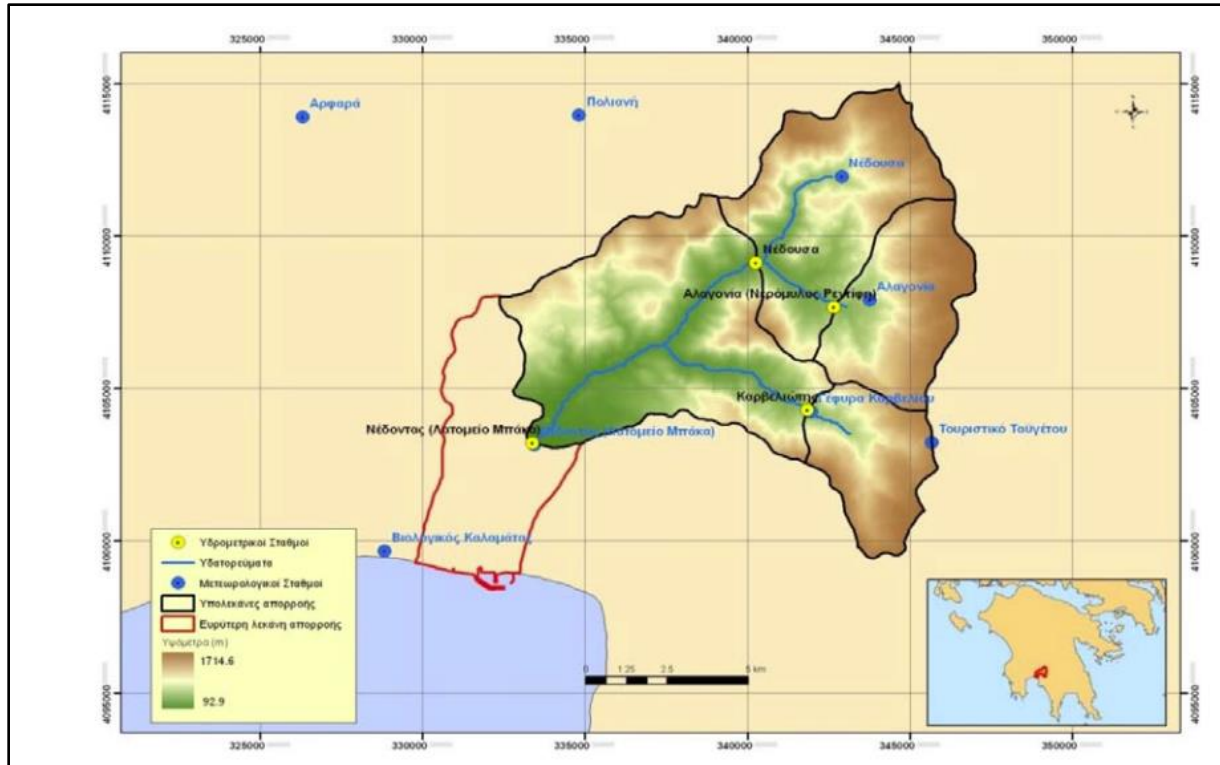
Το υδρογραφικό δίκτυο του διαμερίσματος φαίνεται στην Εικόνα 3 με κύρια λεκάνη του ποταμού Νέδοντα, ο οποίος διέρχεται από την Καλαμάτα.



Εικόνα 3. Υδρογραφικό Δίκτυο και Θέση βροχομετρικών Σταθμών (πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ)

### 2.2.1. Ιστορικά δεδομένα

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Νέδοντα (Εικόνα 4) βρίσκεται στη νότια Πελοπόννησο, πλησίον της πόλης της Καλαμάτας. Πρόκειται για μια σχετικά ορεινή λεκάνη απορροής με μέσο υψόμετρο κοντά στα 1000 m και συνολική έκταση 79.2 km<sup>2</sup>. Στην λεκάνη έχουν εγκατασταθεί τρεις ακόμη υδρομετρικοί σταθμοί σε ανάντη θέσεις, οπότε προκύπτουν τέσσερις υπολεκάνες. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί τοποθετήθηκαν στις θέσεις Αλαγονία (765 m), Αρφαρά (96 m), Καλαμάτα-Νησάκι (27 m), Καλαμάτα-Μπάκας (75 m), Καρβελιώτης (598 m), Νέδουσα (712 m), Πολιανή (650 m) και Τουριστικό Ταϋγέτου (1310 m).

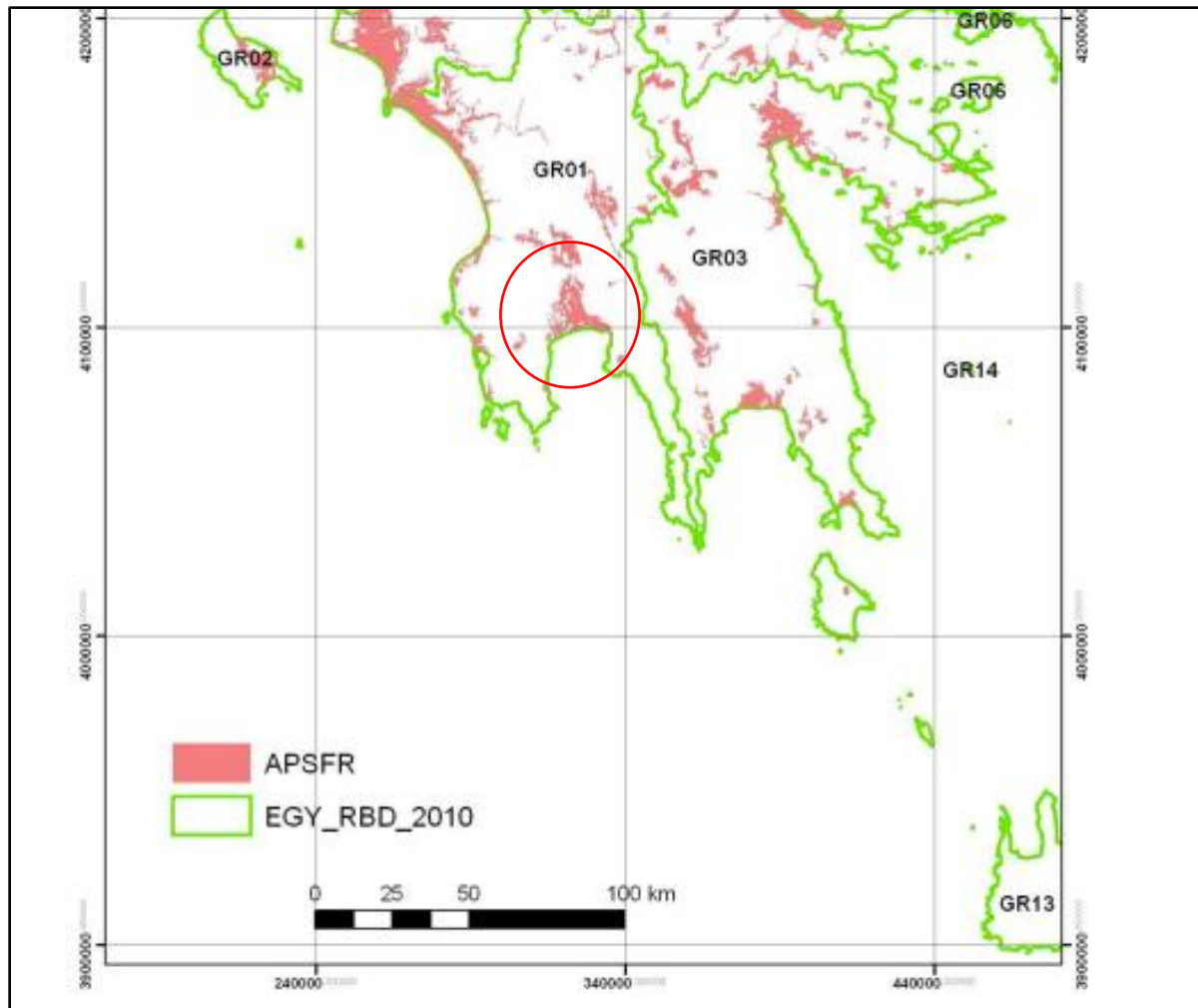


Εικόνα 4. Λεκάνη απορροής Π. Νέδοντα

Με βάση την επεξεργασία των ιστορικών συμβάντων (ΥΠΕΑΝ) οι περιοχές όπου έχουν σημειωθεί στο παρελθόν σημαντικές πλημμύρες είναι:

- οι χαμηλές περιοχές της λεκάνης του π. Νέδα
- η πόλη της Καλαμάτας.
- επεισόδια πλημμύρας εμφανίζονται επίσης στα πεδινά του π. Αλφειού, του Μελιγαλά, της Μεγαλόπολης και στην περιοχή της Καλαμάτας-Μεσσήνης.

Ο ποταμός Νέδων (μήκους 22 km και με υδρολογική λεκάνη 146 km<sup>2</sup>) πηγάζει από το δυτικό Ταΰγετο και εκβάλλει στο Μεσσηνιακό κόλπο. Εντός του πολεοδομικού ιστού της πόλης της Καλαμάτας λόγω ανεπάρκειας της διατομής της κοίτης του ποταμού υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας στην περιοχή κατάντη της γέφυρας Σπάρτης έως την εκβολή του ποταμού στη θάλασσα.

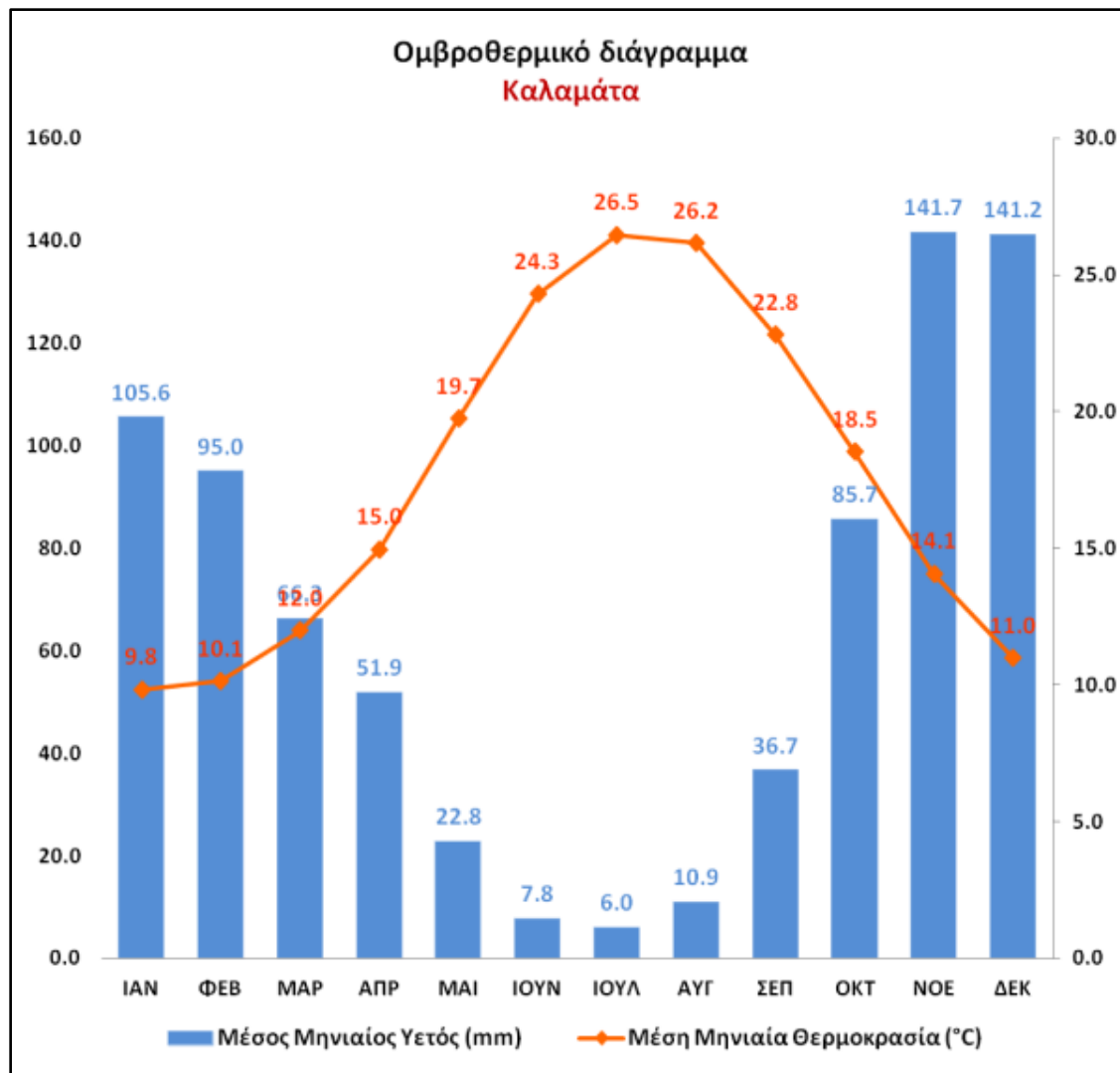


Εικόνα 5. Περιοχές με Δυνητικά Σημαντικό Κίνδυνο Πλημμύρας (στα GR01, GR02, GR03)

## 2.3. Βροχομετρικά μοντέλα

### 2.3.1. Γενικά

Τα βροχομετρικά μοντέλα αφορούν στη χρήση όμβριων καμπυλών ή καμπυλών έντασης - διάρκειας βροχόπτωσης (intensity-duration-frequency curves) για διάφορες τιμές της περιόδου επαναφοράς. Η κατασκευή των όμβριων καμπυλών γίνεται από στατιστική ανάλυση των μεγίστων τιμών βροχόπτωσης για διάφορες διάρκειες με βάση το διατιθέμενο δείγμα μετρήσεων και την προσαρμογή μιας στατιστικής κατανομής ακροτάτων (π.χ. κατανομή Gumbel, κατανομή Pareto).



Εικόνα 6. Ομβρομετρικό Διάγραμμα Καλαμάτας (πηγή: ΕΜΥ)

### 2.3.2. Βροχομετρικές καμπύλες

Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ), εκπονήθηκαν οι μελέτες που αφορούν στην κατάρτιση «ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ» στα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας. Σύμφωνα με αυτές καταρτίστηκαν εξισώσεις όμβριων καμπυλών (παραμετρικές σχέσεις υπολογισμού της έντασης της βροχόπτωσης για δεδομένη διάρκεια και περίοδο επαναφοράς) στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα. Στόχος ήταν ο υπολογισμός της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα διάφορα σενάρια που εξετάστηκαν σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας, δηλαδή υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος

επαναφοράς 50 έτη), μέση πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος επαναφοράς 100 έτη) και χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος επαναφοράς 1000 έτη). Οι όμβριες καμπύλες που καταρτίστηκαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της έντασης της βροχοπτώσης σχεδιασμού, για επιλεγμένη διάρκεια και περίοδο επαναφοράς.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06) και μετά τον προσδιορισμό του τελικού δείγματος των σταθμών και των αντίστοιχων χρονοσειρών μέγιστων βροχοπτώσεων, ακολούθησαν επεξεργασίες, στατιστικές και χωρικές, για την εκτίμηση των παραμέτρων της γενικευμένης έκφρασης των ομβρίων καμπυλών. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εφαρμόζεται η γενική συναρτησιακή σχέση:

$$i = \frac{a(T)}{b(d)} \quad (1)$$

όπου  $i$  η μέγιστη ένταση βροχής χρονικής κλίμακας  $d$  για περίοδο επαναφοράς  $T$ , και  $a(T)$  και  $b(d)$  κατάλληλες συναρτήσεις της περιόδου επαναφοράς και της χρονικής κλίμακας, αντίστοιχα.

Ως συνάρτηση κατανομής έχει οριστεί η Γενική Ακραίων Τιμών (ΓΑΤ). Η συνάρτηση  $b(d)$  είναι της ακόλουθης, εμπειρικά διαπιστωμένης αλλά και θεωρητικά τεκμηριωμένης, γενικής μορφής:

$$b(d) = (d + \theta)^\eta \quad (2)$$

όπου  $\theta$  και  $\eta$  αποτελούν παραμέτρους προς εκτίμηση, με  $\theta \geq 0$  (μονάδες χρόνου, π.χ. h) και  $0 < \eta < 1$  (αδιάστατη).

Η αποδοχή της κατανομής ΓΑΤ σε συνδυασμό με τις (1) και (2) οδηγεί στην ακόλουθη γενικευμένη έκφραση όμβριων καμπυλών:

$$i(d, T) = \frac{\lambda' \{ [-\ln(1 - \frac{d}{T})]^{-\kappa} - \psi' \}}{(1 + d/\theta)^\eta} \quad (3)$$

όπου:

$\kappa$  παράμετρος σχήματος,  $\lambda'$  παράμετρος κλίμακας,  $\psi'$  παράμετρος θέσης της συνάρτησης

κατανομής, και  $\theta$ ,  $\eta$  οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Στην εξίσωση (3) η περίοδος επαναφοράς αναφέρεται σε σειρές ετήσιων μεγίστων και κατά συνέπεια παίρνει τιμές μεγαλύτερες από  $\Delta=1$  έτος. Εφόσον η περίοδος επαναφοράς οριστεί με αναφορά σε σειρές υπεράνω κατωφλίου, και συνεπώς μπορεί να πάρει και τιμές μικρότερες από ένα έτος, η αντίστοιχη εξίσωση προκύπτει θεωρητικά ότι έχει την ακόλουθη απλούστερη έκφραση:

$$i(d, T) = \frac{\lambda'[(T/\Delta)^{\kappa} - \psi']}{(1+d/\theta)^{\eta}} \quad (4)$$

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί δίνονται οι παράμετροι των όμβριων καμπυλών στον βροχομετρικό σταθμό της Καλαμάτας.

Πίνακας 1. Παράμετροι των όμβριων καμπυλών στον βροχομετρικό σταθμό Χαλανδρίου. Πηγή: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ-ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

ΥΔ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑ	X	Y	Z	κ	λ'	ψ'	θ	η
GR01	17	ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	324055.8	4104082.2	6.3	0.113	436.7	0.682	0.089	0.724

Η τελική έκφραση για το σύνολο παραμέτρων του Error! Reference source not found., είναι:

$$i(d, T) = \frac{436.7\{T^{0.113} - 0.682\}}{(1+d/0.089)^{0.724}} \quad (5)$$

Όπου

$i$ : η ένταση της βροχόπτωσης (mm/hr),

$d$ : η διάρκεια της βροχόπτωσης (hr)

$T$ : η περίοδος επαναφοράς (έτη)

$\kappa$ ,  $\theta$ ,  $\lambda'$ ,  $\psi'$ ,  $\eta$ : οι παράμετροι κλίμακας, θέσης και σχήματος της κατανομής.



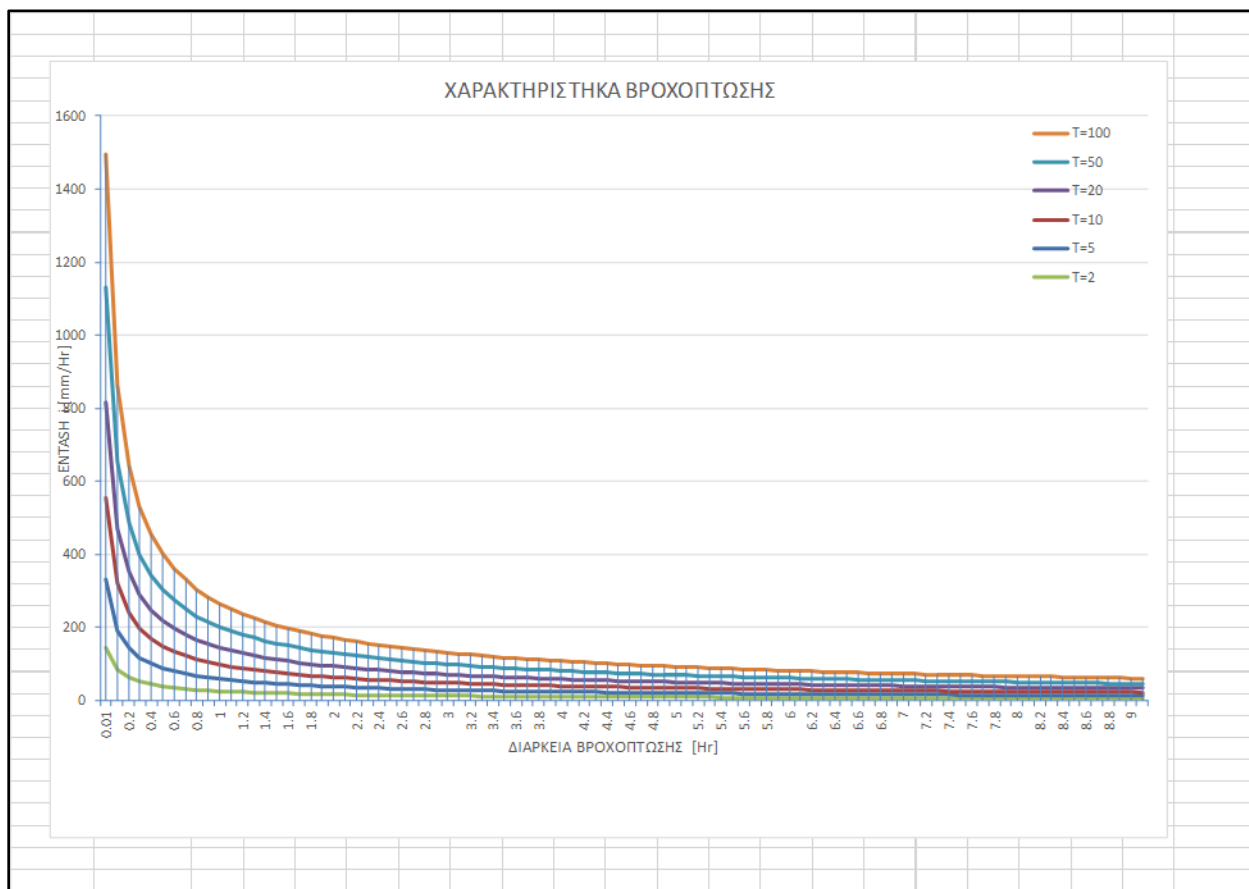
Οπότε για  $T=2$  έτη έχουμε:

$$i(d) = 30.27 / (0.089 + d)^{0.724} \text{ mm/ώρα}$$

$$T=2, i(10') = 81.26 \text{ mm/ώρα}$$

$$T=1, i(10') = 64.69 \text{ mm/ώρα}$$

με  $d$  σε  $h$ ,  $i$  σε  $mm/h$  και  $T$  σε έτη.



Εικόνα 7. Βροχομετρικές καμπύλες

Οι παραπάνω σχέσεις εκθετικής μορφής, σε σχέση και με τα βροχομετρικά δεδομένα της περιοχής και σε σύγκριση με άλλες περιοχές της χώρας, κρίνονται αξιόπιστες, δίνοντας την ένταση βροχόπτωσης ακραίων φαινομένων (καταιγίδων), και η γραφική τους παράσταση φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

### 2.3.3. Περίοδος επαναφοράς πλημμύρας σχεδιασμού

Το συνολικό ύψος της βροχόπτωσης σχεδιασμού προκύπτει από τις όμβριες καμπύλες με τις τιμές της διάρκειας της βροχόπτωσης και της περιόδου επαναφοράς. Η τιμή της περιόδου επαναφοράς αποφασίζεται με βάση τη σπουδαιότητα του έργου και των ενδεχόμενων καταστροφών από μια πιθανή αστοχία. Γενικά οι τιμές της κυμαίνονται από 5 έτη (κατασκευή τάφρων αυτοκινητόδρομων) έως 10000 έτη για τον σχεδιασμό υπερχειλιστών φραγμάτων. Για την υπόψη μελέτη προτείνεται 2ετία. Η ισχύουσα νομοθεσία (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209, παράγραφος 9) προβλέπει οι κεντρικοί συλλεκτές ομβρίων να σχεδιάζονται για περίοδο επαναφοράς 1:5 ή 1:10 ή 1:10 χρόνια, ενώ οι 1:2 για τα επιφανειακά έργα υδροσυλλογής είναι  $T=1$  ή 2, και για χρόνο  $\geq 10\text{min}$  κρίσιμης βροχόπτωσης είναι:

$$T=1, i(10') = 64.69 \text{ MM/ώρα}$$

$$T=2, i(10') = 81.26 \text{ MM/ώρα}$$

### 2.3.4. Διάρκεια βροχόπτωσης

Η επιλογή της διάρκειας βροχόπτωσης είναι ιδιαίτερα σημαντική.

#### A. Χρόνος κρίσιμου διαδρομής

Ο χρόνος συγκέντρωσης είναι το άθροισμα του χρόνου ροής από το ακρότατο σημείο της λεκάνης απορροής έως το σημείο αναφοράς. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι υπολογισμού του.

#### B. Χρόνος αρχικής επιφανειακής ροής $T_o$

Καθορίζεται από την διάχυση της ροής στην επιφάνεια που εξαρτάται από την ανομοιογένεια της περιοχής, τις συνθήκες κατακράτησης της απορροής, τον κορεσμό της, τη μεταφορά στερεών, τα μικρά βάθη ροής έως 0.03 ~0.3 M, με μικρά μήκη έως 10 M, κλπ.

$$T_o(hr) = \frac{0.007 \times (L \times n)^{0.8}}{P^{0.5} \times S^{0.4}} \quad (6)$$

όπου  $L$  = το  $\omega$  (ft) < 300.00 (ft)

$P$  = ύψος βροχόπτωσης 24 ωρών (IN) και  $T=2$  ετών

S = η κατά μήκος κλίση

Σημειώνεται ότι οι συντελεστές (η) MANNING στη σχέση αυτή ανταποκρίνονται στις συνθήκες ροής. Στους υπολογισμούς λαμβάνεται χρόνος συγκέντρωσης στην κεφαλή του δικτύου 5 λεπτά.

Γ. Χρόνος συγκέντρωσης ροής T<sub>sc</sub>

Λαμβάνεται ανάλογα με το μήκος, τη διαμόρφωση της κύριας κοίτης/μισγάγγειας, και την κατά κλίση των παρειών της κύριας μισγάγγειας. Ο υπολογισμός γίνεται σύμφωνα με τη σχέση μήκους και ταχύτητας ροής.

$$T_{sc} = L/u \quad (7)$$

Δ. Χρόνος κύριας συρροής

Για φυσικά υδατορεύματα για περίπου σταθερή κατά μήκος κλίση ισχύει ο τύπος του KIRPICH:

$$T_c = 0,0195 * K^{0.77} \quad (8)$$

Όπου:

T<sub>c</sub>: ο χρόνος συρροής σε πρώτα λεπτά, προσαναυξανόμενος κατά παραδοχή κατά 5~10 λεπτά για το χρόνο διαδρομής στις κλιτύες (min) της λεκάνης απορροής (min) και

K = L / J<sup>1/2</sup> ο τοπογραφικός δείκτης,

όπου

L = Το μήκος της διαδρομής δια της φυσικής κοίτης (m)

J = Η μέση κατά μήκος κλίση της φυσικής κοίτης

## Κεφάλαιο 3. Υπολογισμός Απορροών

Η περιοχή ενδιαφέροντος είναι μικρή περιοχή του Δήμου Καλαμάτας με αστικές (εμπορικές και χρήσεις κατοικίας) χρήσεις γης.

### 3.1. Ορθολογική μέθοδος

Σύμφωνα με το ΠΔ 696/74, άρθρο 187, για τον υπολογισμό των παροχών ομβρίων χρησιμοποιείται η ορθολογική μέθοδος:

$$\max Q = 0,278 * C * i * A \quad (9)$$

όπου

Q= η παροχή σε m<sup>3</sup>/sec

C= ο συντελεστής απορροής που εξαρτάται από το είδος του εδάφους, αδιάστατος.

I= η ένταση βροχόπτωσης διάρκειας ίσης προς τον χρόνο συρροής των υδάτων από την επιφάνεια A μέχρι το σημείο ελέγχου, σε mm/hr

A= η οριζόντια προβολή της αποχετευόμενης επιφάνειας, Km<sup>2</sup>

Η ορθολογική μέθοδος αποτελεί τον απλούστερο δυνατό μετασχηματισμό των μεγίστων υψών βροχής, ορισμένης διάρκειας και περιόδου επαναφοράς σε μέγιστες πλημμυρικές παροχές. Η μέθοδος στηρίζεται στην παραδοχή ότι για συνολική βροχόπτωση, περίπου σταθερής έντασης, η μέγιστη πλημμυρική παροχή θα προκύψει όταν θα απορρέει και το πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης απορροής, δηλαδή η Q<sub>max</sub> θα συμβεί σε χρόνο t<sub>c</sub> = χρόνος συγκέντρωσης = κρίσιμος χρόνος συρροής.

### 3.2. Συντελεστής απορροής

Ο συντελεστής απορροής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 187 του Π.Δ. 696/74 υπολογίζεται συναρτήσει των τοπογραφικών συνθηκών, της φύσης του εδάφους και της φυτοκάλυψης-χρήσης γης.

$$C=(1-C1)*(1-C2)*(1-C3)$$

ως συνάρτηση των τοπογραφικών συνθηκών, των συνθηκών εδάφους και της φυτικής κάλυψης. Οι συντελεστές C1, C2, C3 ορίζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Τιμές Συντελεστών Απορροής

Τύπος Επιφάνειας	C <sub>i</sub>	
Τοπογραφικές Συνθήκες C1	Επίπεδα Εδάφη (0,15% - 0,50%)	0,30
Κλιτύες (2,5% - 3,5%)	0,20	
Λοφώδη εδάφη (25% - 35%)	0,10	
Φύση Εδάφους C2	Αδιαπέρατοι άργιλοι	0,10
Μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών	0,20	
Αμμοπηλοί	0,40	
Φυτική Κάλυψη C3	Καλλιεργήσιμη γη	0,10
Δενδροκάλυψη	0,20	

Στο Π.Δ 696/74 (Άρθρο 208, παράγραφος 9, που αναφέρεται αποκλειστικά σε εκτός πόλης λεκάνες προβλέπεται:

α) Για πεδινές λεκάνες	0,30
β) Για λοφώδεις λεκάνες	0,50
γ) Για ορεινές λεκάνες	0,60

Για λεκάνες εντός πολεοδομικού σχεδίου οι συντελεστές μπορούν να καθοριστούν κατά ζώνες ανάλογα τη πυκνότητα της δόμησης. Από τη διεθνή βιβλιογραφία, αξίζει να γίνει αναφορά στις τυπικές τιμές που προτείνει για περιόδους αναφοράς 1:2 έως 1:10 χρόνια η Αμερικανική Water Environment Federation & ASCE ("Design and Construction of Urban Stormwater Management Systems", 1992), στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3. Τιμές του συντελεστή απορροής σε αστικές περιοχές

Περιγραφή περιοχής - χρήσης	C
Κέντρο πόλης, εμπορικές και επιχειρηματικές δραστηριότητες	0,70 – 0,95
Κέντρο πόλης, εμπορικές και επιχειρηματικές δραστηριότητες	0,50 – 0,70
Οικιστική, μονοκατοικίες	0,30 – 0,50
Οικιστική, πολυκατοικίες με πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα δόμησης	0,40 – 0,60
Οικιστική, πολυκατοικίες σε συνεχές σύστημα δόμησης	0,60 – 0,75
Βιομηχανικές δραστηριότητες (ελαφριά βιομηχανία)	0,50 – 0,80
Πάρκα, νεκροταφεία	0,10 – 0,25

Στην παρούσα μελέτη για τον καθορισμό του συντελεστή απορροής ομβρίων στην εφαρμογή της ορθολογικής μεθόδου θεωρούνται τα εξής:

Οι συντελεστές απορροής έχουν ληφθεί 0,60 για τα εντός οικισμού τμήματα των λεκανών πέραν της οδού που αφορούν οικίες και κήπους, και 0,90 για τα κράσπεδα των αστικών τμημάτων της οδού.

### 3.3. Παροχές με την ορθολογική μέθοδο

Με βάση τις παραπάνω παραδοχές, οι τιμές της παροχής περιόδου επαναφοράς ετών με την ορθολογική μέθοδο φαίνονται στους πίνακες Υδραυλικών υπολογισμών.

## Κεφάλαιο 4. Υδραυλική Θεώρηση - Ροή ομβρίων με τα νέα έργα

### 4.1 Ποδηλατοδρόμοι – Πεζοί

Η ασφάλεια και η άνεση των πεζών και των ποδηλατών είναι στοιχεία που επηρεάζονται άμεσα από την αποχέτευση και αποστράγγιση ομβρίων των δαπέδων κυκλοφορίας τους, αλλά και έμμεσα από πιθανές εδαφικές αστοχίες των σχετικών έργων (πχ. Καθιζήσεις).

### 4.2 Υδροσυλλογή

Το σύστημα αποχέτευσης/αποστράγγισης ομβρίων αποτελείται κυρίως από κρασπεδόρειθρα, κανάλια/εσχάρες, φρεάτια υδροσυλλογής, και υπόνομο Φ0.60 M. Οι συνδέσεις με το δίκτυο αποχέτευσης, οριζόντιες ή κατακόρυφες, θα γίνονται στις προσημειωμένες από τον κατασκευαστή θέσεις στο σώμα του καναλιού με χρήση των ειδικών εξαρτημάτων που προβλέπονται για το συγκεκριμένο σύστημα, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα. Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα στερέωσης των εσχάρων θα παραδίδονται με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική επεξεργασία. Τα κανάλια και οι εσχάρες θα φέρουν τα προβλεπόμενα από το EN 1433 σήμανση. Συγκεκριμένα θα αναγράφονται σε εμφανές σημείο:

- 1) Ο αριθμός του Προτύπου EN 1433 (μόνο εφόσον όλα τα στοιχεία του συστήματος καλύπτουν τις απαιτήσεις του Προτύπου).
- 2) Η κατηγορία φορτίου (π.χ. D400).
- 3) Το όνομα ή λογότυπο του κατασκευαστή ως και ο τύπος κατασκευής.
- 4) Η σήμανση CE Τα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων θα συνοδεύονται από το πιστοποιητικό συμμόρφωσης CE και θα διαθέτουν πιστοποιητικό ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου, όπως αναφέρεται στο Παράρτημα ΖΑ του προτύπου EN 1433.

Όσον αφορά την αντισκωριακή προστασία των εσχάρων των τυποποιημένων καναλιών αποστράγγισης δαπέδων, έχουν εφαρμογή, πέραν των όσων αναφέρονται στο Πρότυπο EN 1433, και οι διατάξεις των ισχυόντων Ευρωπαϊκών Προτύπων περί γαλβανισμένων εν θερμώ στοιχείων και χυτοσιδηρών εσχάρων.

### 4.3 Επιλογή τύπου εσχάρων/καλυμμάτων φρεατίων

Οι εσχάρες, τα καλύμματα και τα καναλέτα κατηγοριοποιούνται με βάση το καθαρό πλάτος και το επιτρεπόμενο φορτίο κατά EN 1433. Οι κατηγορίες της φέρουσας ικανότητας των καναλιών καθώς και το σύνθηρες πεδίο εφαρμογής τους προσδιορίζονται με βάση το Πρότυπο EN 1433 θα είναι:

Πίνακας 4. Κλάση Καναλέτων/εσχάρων

Κατηγορία Φέρουσας Ικανότητας	Θέση Τοποθέτησης	Ελάχιστη Κλάση
Κατηγορία C	Για κράσπεδα πεζοδρομίων και Λωρίδες Έκτακτης Ανάγκης οδών (ΛΕΑ).	Ελάχιστη κλάση C250: αντοχή σε φορτίο 250 KN.
Κατηγορία D:	Για καταστρώματα οδών και χώρους στάθμευσης βαρέων οχημάτων.	Ελάχιστη κλάση D400: αντοχή σε φορτίο 400 kN

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και όπου υπάρχει έλεγχος της κυκλοφορίας και απαγόρευση σε βαριά οχήματα δύναται να τοποθετηθούν κανάλια /εσχάρες κατηγορίας B.

### 4.4 Τοποθέτηση εσχάρων/καναλέτων

- Τα φρεάτια/καναλέτα θα τοποθετηθούν στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις, και με τις διαστάσεις (διατομή) και ο τύπος τους με τη φέρουσα ικανότητα που προβλέπεται.
- Οι εσχάρες θα τοποθετηθούν με ταπείνωση 5 MM από την όμορη στάθμη του δαπέδου κυκλοφορίας (σε όλες τις περιπτώσεις).
- Στους πεζόδρομους θα τοποθετηθούν καναλέτα τουλάχιστον στην βόρεια είσοδο της οδού, το οποίο θα συνεθεί με το τοπικό δίκτυο.
- Θα γίνεται έλεγχος των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης των καναλιών με το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων ή η συνέχιση της ροής επιφανειακά χωρίς σιφωνισμούς (αμμοσυλλέκτες κλπ.). Έλεγχος σταθερότητας των εσχάρων.



- Οι εσχάρες θα ανοίγουν για συντήρηση και παραμένουν σταθερές προς όλες τις διευθύνσεις (x-y-z) όταν επιβάλλονται φορτία.
- Οι εσχάρες τοποθετούνται με τις ράβδους και τα κενά εγκάρσια στην κατεύθυνση κίνησης.
- Τυχόν βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των ελέγχων / δοκιμών, είτε οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα των στοιχείων ή στην μη ορθή τοποθέτηση, θα αντικαθίστανται με αποξήλωση και επανατοποθέτηση των στοιχείων ή με αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων με καινούργια.
- Στα ρείθρα η εγκάρσια επίκλιση είναι 4%, και το πλάτος τους 0.40 M. Σε κάθε περίπτωση η συνέχεια των ρείθρων δεν διακόπτεται. Ειδικά εκεί όταν η οδός αναδιαμορφώνεται με στενώσεις σε εναλλαγή της κυκλοφορίας στη δεξιά και αριστερή λωρίδα.
- Η σύνδεση των φρεατίων υδροσυλλογής με το υφιστάμενο ή νέο δίκτυο , γίνεται με εγκυβωτιζόμενο με σκυρόδεμα αγωγό διατομής Φ400 MM ή Φ300 για μήκη μικρότερα των 3.00 M. Στη σύνδεση των καναλέτων δύναται να γίνει χρήση και μεταλικού Φ200 MM.

#### 4.5 Αποστράγγιση

Επειδή πρόκειται για παραλιακές περιοχές με χαμηλά υψόμετρα, πιθανόν να απαιτηθεί τοπικά επέμβαση με έργα αποστράγγισης. Η κατασκευή των στρώσεων οδοστρωσίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές συνεισφέρει θετικά στην απομάκρυνση των υπόγειων ροών. Στις περιπτώσεις υπόγειων ανβλύσεων υδάτων που πιθανόν αποκαλυφτούν με την εργολαβία ανάπλασης, θα πρέπει να ληφθούν δραστικά μέτρα.

## Κεφάλαιο 5. Υδραυλικοί υπολογισμοί

Το σύστημα αποχέτευσης συνίσταται από τις διατάξεις υδροσυλλογής επί των δαπέδων κυκλοφορίας και του καταστρώματος των οδών.

### 5.1 Διαδικασία μελέτης

Για τη μελέτη εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία.

1. Προσδιορίζεται εάν υπάρχει ανάγκη τοποθέτησης διατάξεων αποχέτευσης σε θέσεις του δαπέδου/καταστρώματος.
2. Εφόσον τέτοιες χρειάζονται, προσδιορίζεται ο τύπος και το μέγεθος των διατάξεων υδροσυλλογής.
3. Αξιολογείται και προτείνεται η αποχέτευση στις παραπάνω περιοχές.

Για την υλοποίηση αυτής της διαδικασίας χρειάζονται πληροφορίες για:

- Την κατά πλάτος διάταξη του καταστρώματος (πλάτος δαπέδου, κατάστρωμα και πεζοδρόμια, στηθαία),
- Τις κατά μήκος και εγκάρσιες κλίσεις του καταστρώματος,
- Την ταχύτητα μελέτης της οδού,
- Την κατά μήκος διάταξη του καταστρώματος (π.χ. μήκος, κλίση).

η οποίες λαμβάνεται από το τοπογραφικό και τα σχέδια διατομών των οδών.

### 5.2 Κρασπεδόρειθρο - Φρεάτιο υδροσυλλογής

Το ρείθρο κατασκευάζεται γενικά με πλάτος 0.20 ~0.40 μ (όπως στις διατομές) και κλίση προς το όμορο πεζοδρόμιο 4%. Για τον υπολογισμό της παροχευτικότητας του ρείθρου χρησιμοποιείται κατάκλιση της όμορης σε αυτό λωρίδας πλάτους 1.90 μ. Ο υπολογισμός γίνεται με την μέθοδο Manning με  $n=0.013$ . Για τους υπολογισμούς των επιφανειακών στοιχείων του συστήματος

αποχέτευσης ομβρίων λαμβάνεται περίοδος επαναφοράς κρισίμου βροχόπτωσης η 2ετία και χρόνος συρροής στην κεφαλή του δικτύου 10 MIN.

Η παροχευτικότητα του φρεατίου με πλευρικό στόμιο και εσχάρα προκύπτει αθροιστικά από την υπερχειλίση του πλευρικού στομίου και την εισρρόφιση από την εσχάρα , ανάλογα με την απαίτηση απόφραξης της εσχάρας. Έτσι εφαρμόζεται η σχέση υπερχειλιστού για το στόμιο:

$$q_1 = c * L_e * h * 1.5 \quad (10)$$

με  $c=1.60$

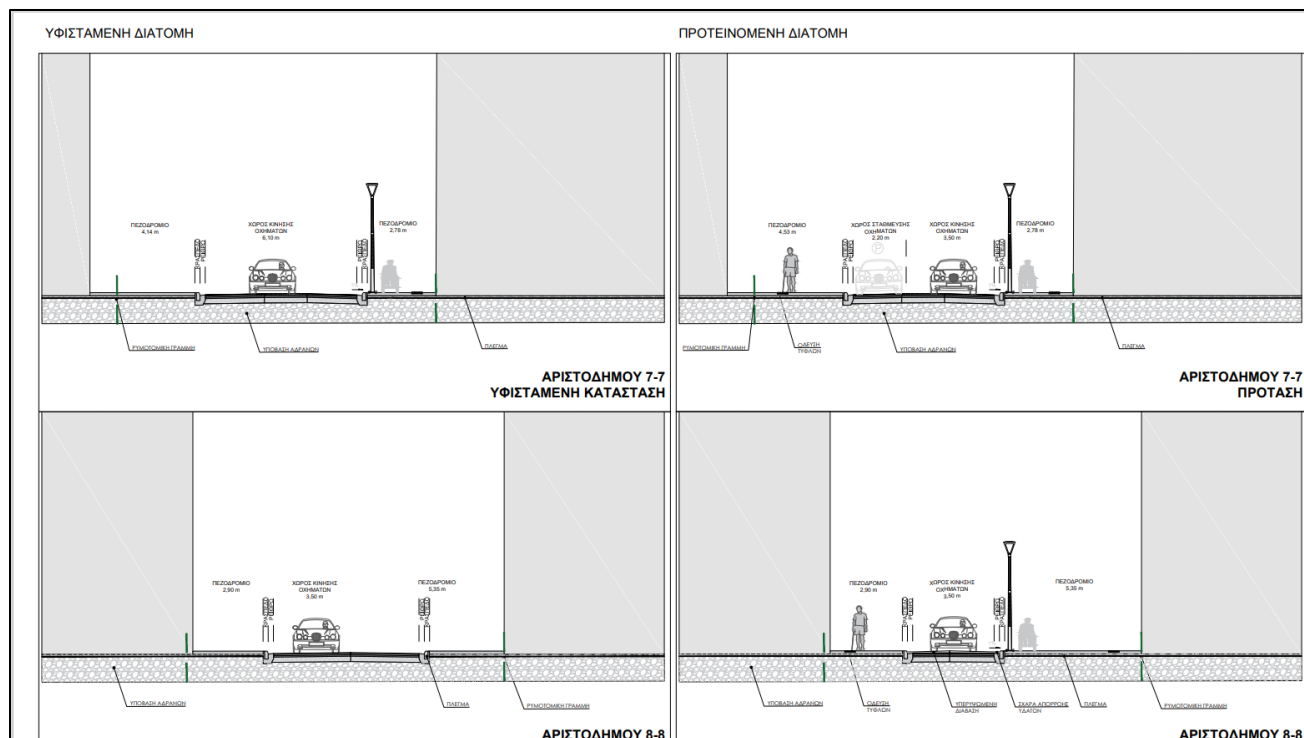
και η σχέση Los Angeles για την εσχάρα χωρίς ανάγκη απόφραξης:

$$q_2 = 83 * L * W * S^{1/2} * H_{an}^{1.75}$$

όπου  $q_i$  σε  $M^3/sec$ ,  $L_e$  το μήκος της εσχάρας σε m,  $W$  το πλάτος της εσχάρας σε m,  $S$  η κατά μήκος κλίση και  $H_{an}$  το μέσο βάθος ροής σε m στο μέσο του πλάτους της εσχάρας.

### 5.2.1. Οδός Αριστοδήμου

Η οδός με κατεύθυνση ΒΝ και ικανοποιητικό πλάτος προτείνεται για αναδιαμόρφωση όπως στις διατομές των οδών 18-Δ-3 της αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης.



Εικόνα 8. Διατομές οδού Αριστοδήμου

Από τις υφιστάμενες εσχάρες υδροσυλλογής στο οδόστρωμα με τα αντίστοιχα φρεάτια προϋδρίζεται η ύπαρξη υπονόμου, τα στοιχεία του οποίου ελλείπουν. Από την προτεινόμενη διατομή της οδού φαίνεται ότι ο εν λόγω αγωγός θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με τα νέα φρεάτια υδροσυλλογής, αφού τα υφιστάμενα θα καταργηθούν (λόγω αλλαγής θέσης ή υψομετρικής προσαρμογής). Τα φρεάτια που δεν αλλάζουν θέση δύναται να παραμείνουν με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και εφόσον είναι σε καλή κατάσταση. Σε κάθε περίπτωση οι εσχάρες και τα καλύμματα φρεατίων αντικαθίστανται με νέα.

Με τα δεδομένα αυτά τα ελάχιστα απαιτούμενα φρεάτια υδροσυλλογής για την οδό είναι 12 τεμ. Προτείνονται να τοποθετηθούν 19 τεμάχια συνολικά (για λόγους διαμόρφωσης και γεωμετρίας δικτύου). Απαιτούνται και 10 καλύμματα φρεατίων επίσκεψης, οι λαιμοί των οποίων θα προσαρμοστούν ώστε τα καλύμματα να είναι στο επίπεδο κυκλοφορίας. Τα καλύμματα θα είναι νέα.

### 5.2.2. Οδός Πολυχάρους

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 2 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 2 τεμ στις υφιστάμενες θέσεις. Απαιτούνται και 2 καλύμματα φρεατίων επίσκεψης.

### 5.2.3. Οδός Κ. Γεωργούλη

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 100 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0126. Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 4 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 2 τεμ στις υφιστάμενες θέσεις. Απαιτείται και 1 κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης.

### 5.2.4. Οδός Βαλαωρίτου

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 80 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0034. Το ανατολικό ήμισυ τμήμα της λειτουργεί ως πεζόδρομος ενώ το υπόλοιπο δυτικό ως τοπική οδός.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 1 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 1 τεμ στην υφιστάμενη θέση και απέναντη (γωνίες οδού Σκρα) . Απαιτείται και 1 κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης.

### 5.2.5. Οδός Βασ. Όλγας

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 70 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.016.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 1 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 1 τεμ στην υφιστάμενη θέση και απέναντη (γωνίες οδού Σκρα) . Απαιτείται και 1 κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης.

### 5.2.6. Οδός Βασ. Σοφίας

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 60 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0147.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 1 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 1 τεμ στη θέση συμβολής της οδού Σκρά και απέναντη.

### 5.2.7. Οδός Ανδρέα Σκιά

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Β-Ν η οποία συμβάλλει στη οδό Βασ. Γεωργίου. Το μήκος της είναι 55 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.012.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 0 τεμ. και τα προτεινόμενα επίσης 0 τεμ. αφού η απορροή από την οδό παραλαμβάνεται από το σύστημα της Βασ. Γεωργίου.

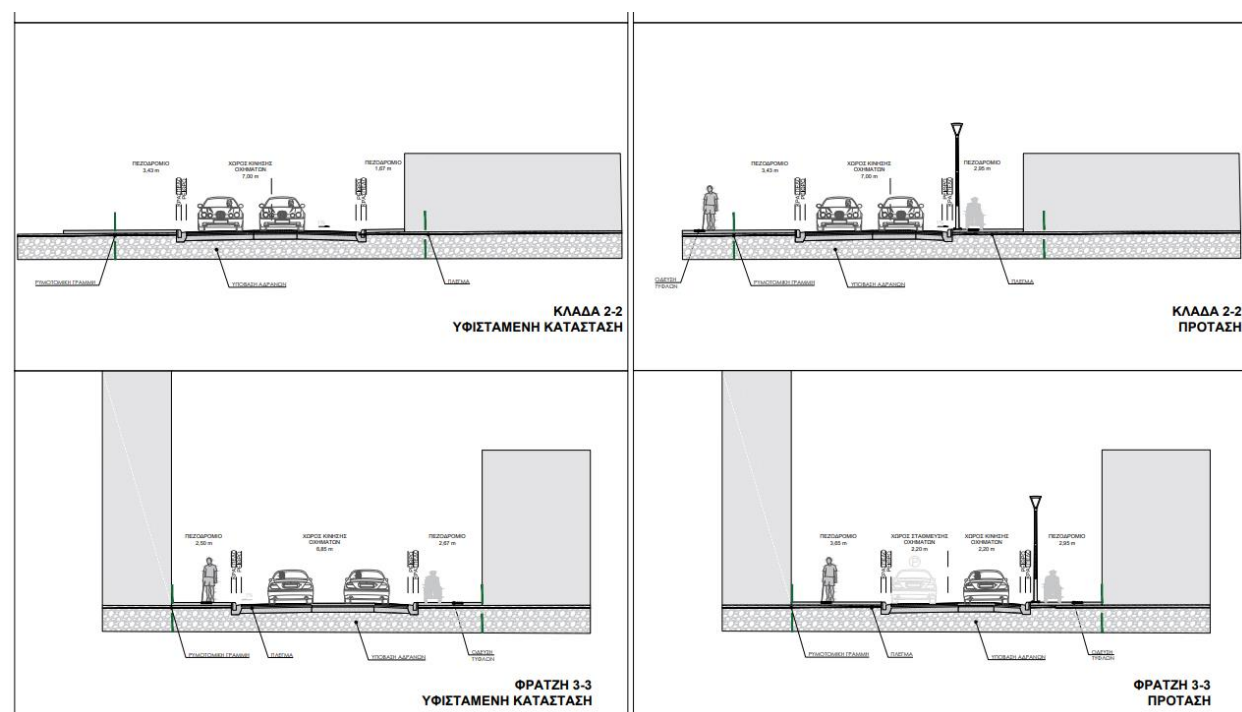
### 5.2.8. Πεζόδρομος Παπαδοπούλου

Είναι οδός μικρού μήκους με διεύθυνση Α-Δ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 60 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0093. Με την πιθανή επανεπίστρωση του δαπέδου κυκλοφορίας προτείνεται τοποθέτηση δύο καναλέτων αριστερά και δεξιά στις θέσεις που υπάρχουν μήκους 4.00 μ. έκαστο.

### 5.2.9. Οδός Φρατζή

Είναι συλλεκτήρια οδός με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ η οποία συμβάλλει στη οδό Αριστοδήμου. Το μήκος της είναι 190 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0044.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 10 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 10 τεμ . Απαιτούνται και 4 κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης.



Εικόνα 9. Διατομές οδών Φρατζή και Κλαδά

#### 5.2.10. Οδός Κλαδά

Είναι συλλεκτήρια οδός μικρού με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Το μήκος της ανάπλασης είναι 190 μ. και η κατά μήκος κλίση 0.0064. Στη διασταύρωσή της με την οδό Κουμουνδούρου υπάρχουν (6) φρεάτια υδροσυλλογής και δει στις δύο ανάντι γωνίες διπλά. Για την περιοχή είναι αναγκαία η εκπόνηση αποχέτευσης ομβρίων.

Τα υφιστάμενα φρεάτια επί της οδού είναι 6 τεμ και τα προτεινόμενα επίσης 6 τεμ . Απαιτείται και 1 κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης.

#### 5.2.11. Άλλες Οδοί

Όπως αναγράφεται και στην παρ. 1.4.2 της παρούσας, οι οδοί της περιοχής 1 στο τμήμα που βρίσκεται βόρεια των σιδηροδρομικών γραμμών και δυτικά της κεντρικής πλατείας, δεν έχουν σύστημα αποχέτευσης ομβρίων και απαιτείται η σύνταξη νέας μελέτης αποχέτευσης ομβρίων της περιοχής. Ακόμη στην Περιοχή 2, νότια των σιδηροδρομικών γραμμών, βρίσκεται υπό εκπόνηση μελέτη για την αποχέτευση ομβρίων της περιοχής. Επομένως και με τα έργα ανάπλασης οι περιοχές θα μείνουν χωρίς σύστημα αποχέτευσης εάν δεν εκτελεστούν υδραυλικά έργα από τις υπό εκπόνηση μελέτες.

### 6. Επιφανειακό Σύστημα Αποχέτευσης Ομβρίων

Για τις οδούς που ελέγχθηκαν και στις οποίες θα γίνουν έργα ανάπλασης απαιτούνται:

- 44 τεμ. φρεατίων υδροσυλλογής τύπου Α1.
- 21 τεμ καλυμμάτων με την ανάλογη προσαρμογή των λαιμών των φρεατίων επίσκεψης στα νέα υψόμετρα των δαπέδων κυκλοφορίας.
- 265.00 Μ αγωγών σύνδεσης Φ400 των φρεατίων υδροσυλλογής με τα φρεάτια επίσκεψης, και η κατασκευή των συνδέσεων.
- Εργασίες εντοπισμού τοπικών δικτύων ΟΚΩ.

Βέβαια εργασίες αποξύλωσης των υφιστάμενων και εργασίες αποκάλυψης των κοντινών συλλεκτήριων αγωγών οι οποίοι φαίνεται να υπάρχουν κάτωθεν του άξονα της οδού.

Για τον Πεζόδρομο της Οδού Παπαδοπούλου θα απαιτηθούν δύο (2) νέα καναλέτα 4.00 Μ έκαστο στην θέση των παλιών.

## ΜΕΡΟΣ 2

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

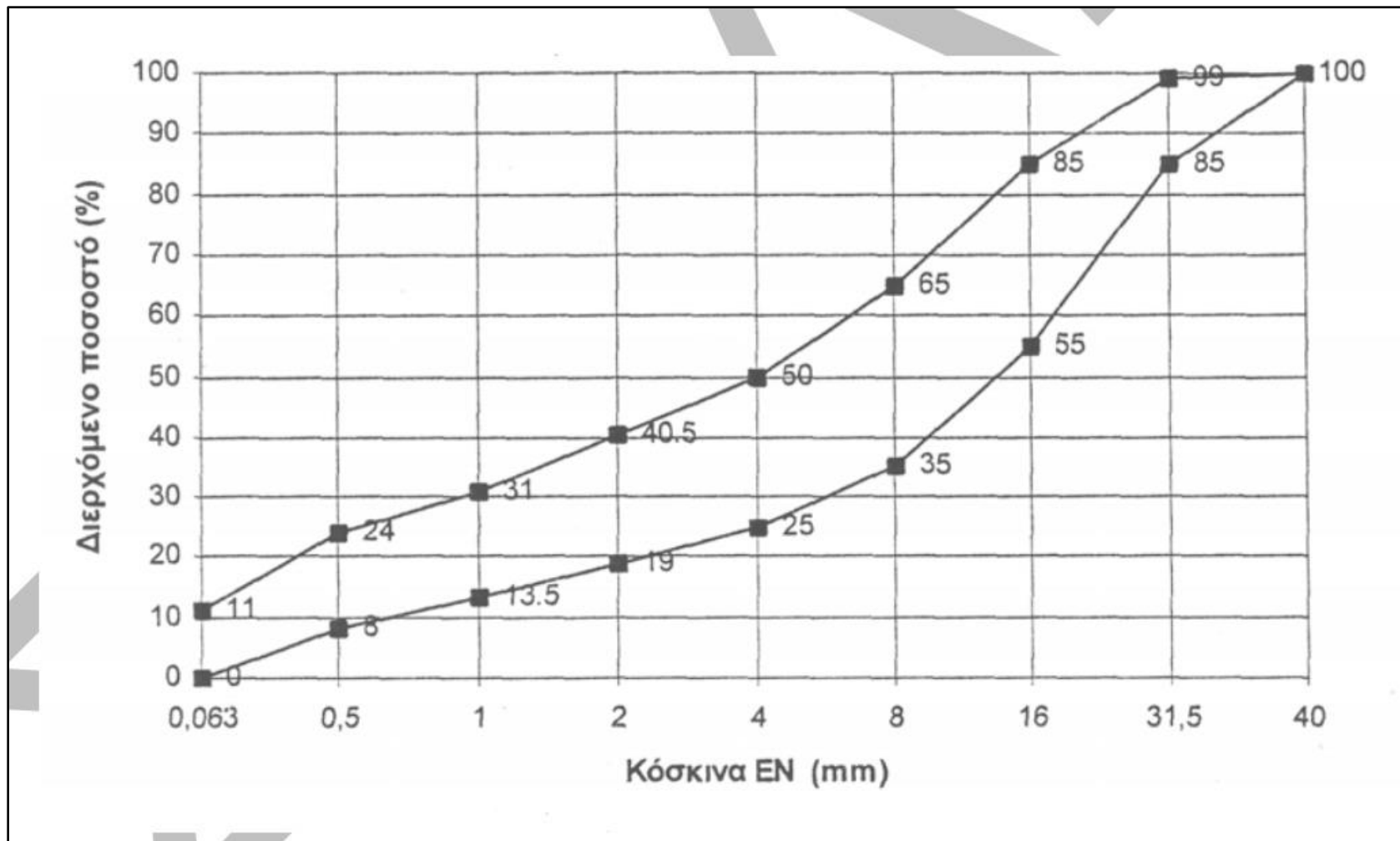


Στους υπολογισμούς τα μεγέθη αντιστοιχούν σε σύμβολα που περιγράφονται με τις έννοιες ορισμού τους όπως:

- $W_0$  (m): Το πλάτος της αποχετευόμενης επιφάνειας. Τυπικά είναι το 1/2 του πλάτους της οδού σε αμφικλινή επιφάνεια καταστρώματος της οδού ή ολόκληρο το πλάτος σε μονοκλινή επιφάνεια καταστρώματος οδού. Προστίθεται και η έκταση των όμορων ιδιοκτησιών που συνεισφέρει στην απορροή.
- $T$  (m): Το πλάτος κατάκλισης της οδού. Είναι το μέγιστο αποδεκτό κατακλυζόμενο από νερά πλάτος ροής ρείθρου και οδού. *Ζώνη πέραν του καταστρώματος 30.00 μ* Για οδούς (Δίν) που διατρέχουν περιοχές εκτός ή εντός Σχ. Πόλεως (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και την άμεση πρόσβαση σε παρόδιες ιδιοκτησίες (κατά ΟΜΟΕ) λαμβάνεται κατάκλιση ίση με το ( $\frac{1}{2}$ ) του πλάτους της εξωτερικής λωρίδας και το πλάτος του ρείθρου (0.40 M) , δηλ. συνολικά  $L_k=0.40+3.10/2=1.95M$ .
- $n$  ( $s/m^{1/3}$ ): Ο συντελεστής Manning. Λαμβάνεται η τιμή  $n = 0,013\sim0.018$  για τα συνήθη καταστρώματα οδών.
- $C$  (-): Ο συντελεστής απορροής της ορθολογικής μεθόδου. Λαμβάνεται η τιμή  $C = 0,90$  επειδή αναγνωρίζεται ότι μέρος της απορροής παγιδεύεται και αποθηκεύεται στα κενά και τις ατέλειες του καταστρώματος της οδού. *Συντελεστής απορροής για οικίες και ιδιοκτησίες 0.60 (ιδέ παρ. 3 της παρούσας)*
- $i$  (mm/h): Η ένταση της βροχόπτωσης.
- Η έννοια της παροχευτικότητας αντιστοιχεί στη μέγιστη ποσότητα ροής που δύναται να φέρει το στοιχείο του συστήματος υπό τις ίδιες συνθήκες  $Q_{\pi\lambda}$ = Παροχευτικότητα αγωγού (lit/sec).

«Ολοκληρωμένη Παρέμβαση Αστικών Αναπλάσεων και Αναβάθμισης του Κεντρικού τομέα Καλαμάτας»  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΜΗΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΟΔΩΝ ΠΡΟΣ ΑΝΑΠΛΑΣΗ - ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ																
A/A	ΟΔΟΣ	ΜΗΚΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΥ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΝΑΝΤΗ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΑΝΑΝΤΗ	ΚΛΙΣΗ ΟΔΟΥ	ΠΛΑΤΟΣ ΠΕΖΟΔ. ΑΡΙΣΤΕΡΑ c1	ΠΛΑΤΟΣ ΠΕΖΟΔ. ΔΕΞΙΑ c2	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ b	ΠΛΑΤΟΣ Ο.Τ.*	MIN ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡ.Α1** *	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡ. ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ & ΑΝΑΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΑΙΜΟΥ	ΚΑΝΑΛΕΤΟ
		(m)	(m²)	(m)	(m)		No	(m)	(m)	(m)	(m)	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ		ΤΕΜΑΧΙΑ
1	ΦΡΑΝΤΖΗ (ΜΟΝΟ ΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ) (ΜΟΝΟ ΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ)	190.00	960.00	5.05	18.19	17.36	0.0044	3.65	2.95	4.40		9.00	10.00	10.00	4.00	
2	ΚΛΑΔΑ (ΑΠΟ ΑΘΗΝΩΝ ΕΩΣ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ)	190.00	2,230.00	11.74	21.37	20.15	0.0064	3.43	2.60	5.70		9	6	6	1	Απαιτείται Υδραυλική
3	ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ (ΑΠΟ Π. ΚΑΙΣΑΡΗ ΕΩΣ ΒΑΣ. ΚΩΝ/ΝΟΥ)	450.00	5,020.00	11.16	20.14	13.76	0.0142	5.15	2.67	5.70	60	12	19	19	10	
4	ΠΟΛΥΧΑΡΟΥΣ (ΑΠΟ ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΡΑ ΕΩΣ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ)	58.00	530.00	9.14	19.05	18.11	0.0162	1.85	2.20	5.70		2	2	2	2	
5	Κ. ΓΕΩΡΓΟΥΛΗ (ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ ΕΩΣ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ)	100.00	800.00	8.00	19.03	17.77	0.0126	1.85	2.20	5.70		2	2	2	1	
6	ΒΑΛΛΩΡΙΤΟΥ & Α. ΣΚΙΑ (1)	80.00	580.00	7.25	17.20	16.93	0.0034					2	4	4	2	
7	ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ (ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ ΕΩΣ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ)	70.00	780.00	11.14	16.40	15.28	0.0160	3.00	3.10	5.70		1	1	1	1	
8	ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ (ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ ΕΩΣ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ)	60.00	660.00	11.00	15.58	14.70	0.0147	3.65	2.95	5.70		0	0	0	0	
9	ΑΝΔΡΕΟΥ ΣΚΙΑ (2) (ΑΠΟ ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ ΕΩΣ ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ) 55.00 560.00	55.00	560.00	10.18	15.72	15.06	0.0120					0	0	0	0	
10	ΨΑΡΩΝ (ΑΠΟ ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ ΕΩΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ)	360.00	6,910.00	19.19	15.26	10.88	0.0122	6.15	6.05	7.90						
11	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΟΥΣ ΕΩΣ ΝΕΔΟΝΤΟΣ)	500.00	7,320.00	14.64	11.47	10.07	0.0028	6.65	5.70	5.70						Εκπονείται Υδραυλική Μελέτη
12	ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΣ Δ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ (ΑΠΟ ΑΝΑΓΝΩΣΤΑΡΑ ΕΩΣ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ)	60.00	270.00	4.50	19.49	18.93	0.0093					0	0	0		2x4.00
13	ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΣ ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ ΣΚΙΑ (ΑΠΟ ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ ΕΩΣ ΚΑΝΑΡΗ)	50.00	300.00	6.00			0.0000									
	ΣΥΝΟΛΟ (1) 2223.00 26920.00	2,223.00	26,920.00	12.11										44.00	21.00	
14	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ (ΜΟΝΟ ΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ)	270.00	1,080.00	4.00	20.90	19.18		7.90	6.00	6.15		Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
15	ΝΕΔΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΕΦΑΛΑ	470.00	4,600.00	9.79	19.48	19.14		2.13	0.50	6.70		Δεν υπάρχει δίκτυο				
16	ΓΙΑΤΡΑΚΟΥ	100.00	980.00	9.80	21.38	20.85						Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
					20.65	18.96						Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
					19.53	19.32						Δεν υπάρχει δίκτυο				
17	ΧΡ. ΠΑΓΩΝΗ	230.00	2,500.00	10.87	20.16	19.58		2.90	1.75	5.25		Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
18	ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ	64.00	540.00	8.44				3.00	1.70	5.25		Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
19	ΜΗΤΡΟΠΕΤΡΩΒΑ	130.00	1,230.00	9.46				3.00	1.80	5.25		Απαιτείται Υδραυλική Μελέτη				
	ΣΥΝΟΛΟ (2) 1264.00 10930.00	1,264.00	10,930.00	8.65												
	ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΣΥΝΟΛΩΝ (1) + (2) 3487.00 37850.00	3,487.00	37,850.00	10.85												



Εικόνα 10. Ετεπ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 05-03-03-00 Στρώσεις οδοστρωμάτων από αδρανή υλικά