

Τεχνικό Γραφείο Μελετών Δημήτριος Ρομπογιαννάκης

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΧΕΡΣΑΙΑΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΛΙΜΕΝΑ ΕΝΑΝΤΙ ΠΡΟΣΑΜΜΩΣΗΣ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ - ΟΜΒΡΙΩΝ

Δημήτρης Ρομπογιαννάκης
31/7/2024
Έκδοση 3

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΧΕΡΣΑΙΑΣ
ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΛΙΜΕΝΑ ΕΝΑΝΤΙ
ΠΡΟΣΑΜΜΩΣΗΣ**

Τεχνική Έκθεση Αποστράγγισης Όμβριων Οδών

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	2
Ανάθεση	2
Αντικείμενο - Σκοπός	2
Στοιχεία που διατέθηκαν	2
Στοιχεία αρχαιολογίας από Ν. Βασιλάκη	2
Βασικές παράμετροι σχεδιασμού	7
Υδραυλικοί υπολογισμοί	9
Πλημμυρικές παροχές	9

Τεχνική Έκθεση Αποστράγγισης Ομβρίων Οδών

Εισαγωγή

Ανάθεση

Η μελέτη με τίτλο «ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ, ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΧΕΡΣΑΙΑΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΛΙΜΕΝΑ ΕΝΑΝΤΙ ΠΡΟΣΑΜΜΩΣΗΣ» ανατέθηκε στη σύμπραξη των γραφείων μελετών: Αλεξανδράκης Γεώργιος – Δροσανάκης Δημήτριος - Παρασύρης Ιωάννης - Ρομπογιαννάκης Δημήτριος – ΦΙΝΤΙΚΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΙΚΕ/Δ.Τ. ΦΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ - Χαλάτης Αυγερινός, με το με ημερομηνία 17 Απριλίου 2023 σύμβαση που υπογράφηκε μεταξύ της Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χερσονήσου, εκπροσωπούμενη από τον Κωνσταντίνο Αναστασάκη (Πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χερσονήσου) και των μελών της Σύμπραξης, που εκπροσωπείται νόμιμα από τον Δημήτριο Ρομπογιαννάκη.

Αντικείμενο - Σκοπός

Το αντικείμενο της παρούσας υδραυλικής μελέτης είναι η αποχέτευση – αποστράγγιση της παραλιακής οδού και των αντίστοιχων κάθετων δρόμων εντός της ΧΖΛ μήκους περίπου 600μ. καθώς και του εσωτερικού δικτύου ομβρίων για την περιοχή των αναπλάσεων.

Σκοπός της παρούσας τεχνικής έκθεσης είναι η αποστράγγισης της προς ανάπτυξη περιοχής, η στράγγιση της πλακοστρωμένων πεζόδρομων καθώς και το δίκτυο εσχάρων υδροσυλλογής που θα τοποθετηθούν. Η συλλογή των ομβρίων θα διοχετευθεί σε παρακείμενους φυσικούς αποδέκτες.

Στοιχεία που διατέθηκαν

- Στοιχεία από την αρχιτεκτονική μελέτη της παρούσας σύμβασης
- Στοιχεία από την τοπογραφική μελέτη της παρούσας σύμβασης
- Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του υδατικού διαμερίσματος Κρήτης (GR13) - Ειδική Γραμματεία Υδάτων, έκδοση 1, Απρίλιος 2015, 1η Αναθεώρηση, Δεκ. 2017)
- 1^η Ετήσια Έκθεση Εφαρμογής Προγράμματος Μέτρων Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, 2022
- Νέες παραμέτροι ομβρίων καμπυλών ΥΠΕΝ 2023
- Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, Τεύχος 8 : Αποχέτευση - Στράγγιση Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ - ΑΣΥΕΟ), Νοέμβριος 2002

Στοιχεία αρχαιολογίας από Ν. Βασιλάκη

Αρχαία Χερσόνησος

Νίκος Βασιλάκης

Ιστορικό Πλαίσιο

Η αρχαία Χερσόνησος, στη θέση του σημερινού Λιμένα Χερσονήσου, κατοικήθηκε ήδη από τα προϊστορικά χρόνια, όπως μαρτυρούν τα πλούσια ευρήματα στην περιοχή της ακρόπολης, στο βράχο του Καστρίου¹. Το όνομα της πόλης είναι ελληνικής προέλευσης και μαρτυρείται σε νομίσματα, επιγραφές και κείμενα του 5ου αι. μ.Χ. στις παραλλαγές *Χερρόναςος*, *Χερσόναςος*, *Χερρόνησος*, *Χερσόνησος*². Οι πηγές που αναφέρονται στην πόλη της Χερσονήσου είναι ποικίλες, έμμεσες και άμεσες. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζει η αναφορά του Στράβωνα στα *Γεωγραφικά* «*Λύττον δε ἐπίνειον ἐστὶν ἡ λεγόμενη Χερρόνησος ἐν ᾗ τὸ τῆς Βριτομάρτεως ἱερόν*»³, όπου τονίζεται από νωρίς ο γεωγραφικός χαρακτήρας της περιοχής, η σπουδαιότητά της ως λιμένος αλλά και η σχέση ανάμεσα στις δύο πόλεις. Η Χερσόνησος ως ἐπίνειο της Λύττου εξελίσσεται ήδη από τους ελληνιστικούς χρόνους, μέσα από την ομοσπονδιακή διάρθρωση της συμπολιτείας μεταξύ των δύο πόλεων, σε σημαντική πολιτική και οικονομική δύναμη⁴.

Το λιμάνι της Χερσονήσου είναι από τα πιο σημαντικά των βορείων παραλίων⁵. Η γεωγραφική θέση της πόλης στο βραχώδες ακρωτήριο του Καστρίου, που πλαισιώνεται από αμφίδυμους κόλπους με αμμουδερές παραλίες, δημιουργεί ιδανικές συνθήκες για την κατασκευή λιμενικών εγκαταστάσεων. Η επιλογή της περιοχής ως τόπου εγκατάστασης τεκμηριώνεται ήδη από τα μινωικά χρόνια, με το ακρωτήριο του Καστρίου να συμπυκνώνει, εν είδει ανασκαφικού παλιμψήστου, την ιστορία των

¹ Η πρώτη επιφανειακή έρευνα κατά την οποία εντοπίστηκαν τα ερείπια της παλαιοχριστιανικής βασιλικής πραγματοποιήθηκε από τον Ξανθουδίδη (Ξανθουδίδης 1918, 30-32). Ακολούθησε η ανασκαφική έρευνα από τον Ορλάνδο (Ορλάνδος 1956α, 224-249, πίν. 116-123. Ορλάνδος 1956β, 118-123. Ορλάνδος 1959α, 220-229, πίν. 176-178. Ορλάνδος 1959β 148-153). Ανασκαφική έρευνα στο χώρο του αιθρίου πραγματοποιήθηκε το 1982 και 1993 από τη 13η ΕΒΑ (Χανιωτάκη-Σταρίδα 2000, 383-398). Δοκιμαστική ανασκαφική έρευνα προς εξακρίβωση των οικοδομικών φάσεων στο βράχο πραγματοποιήθηκε το 2008 (Συθιακάκη 2010, 362-376). Οι πρόσφατες έρευνες πραγματοποιήθηκαν από τη 13η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων στο πλαίσιο του έργου «Ανάδειξη παλαιοχριστιανικής βασιλικής Β Λιμένα Χερσονήσου», που χρηματοδοτήθηκε από το Ε.Π. Κρήτης και Νήσων Αιγαίου 2007-2013 του ΕΣΠΑ. Η διερεύνηση του νεκροταφείου στο χαμηλό πλάτωμα του λόφου πραγματοποιήθηκε με τη συνδρομή του γράφοντος (Συθιακάκη 2015, 99-115) και (Συθιακάκη-Κριτσιμάλλη – Βασιλάκης σε στάδιο επεξεργασίας για δημοσίευση).

² Faure 1959, 213.

³ Στράβων, *Γεωγραφικά*, Χ, 479.14.

⁴ Chaniotis 1996, 101-108.

⁵ Leatham - Hood 1958-1959, 266. Σταδιασμός 318-355: [350] *Από Ηρακλείου εἰς Χερρόνησον πόλιν στάδιοι λ'. ὕδωρ ἔχει καὶ νῆσον ἔχουσιν πόργον καὶ λιμένα. Ἀπὸ Χερρονήσου εἰς Ὀλούντα στάδιοι ζ'.*

βορείων παραλίων της Κρήτης μέχρι τον 7ο-8ο αι. μ.Χ.⁶. Η μεγάλη ακμή της πόλης σημειώνεται ωστόσο στην ελληνιστική εποχή⁷.

Η εμπορική δραστηριότητα της Χερσονήσου επιβεβαιώνεται ανασκαφικά στα περιορισμένα, μέχρι στιγμής, οικιστικά «κλειστά», στρωματογραφημένα σύνολα, που χρονικά εκτείνονται από τους ελληνιστικούς χρόνους έως τα χρόνια της κατάκτησης του νησιού από τους Ρωμαίους. Αντικατοπτρίζεται επίσης στις πλούσια κτερισμένες ταφές⁸ με αντικείμενα πολυτελείας που φθάνουν στην Χερσόνησο από την ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου, την υπόλοιπη Ελλάδα, τα παράλια της Μικράς Ασίας και την Εγγύς Ανατολή. Την εμπορική της δυναμική, εισαγωγική και εξαγωγική⁹, που αφορά στη μεταφορά προϊόντων, στην πώληση λαφύρων και στο δουλεμπόριο¹⁰, ενισχύει ο λιμενικός χαρακτήρας της εγκατάστασης. Σε λιμάνι ύψιστης σπουδαιότητας αναδεικνύει τη Χερσόνησο η άσκηση ελέγχου κατά τη διαμετακόμιση αγαθών από την πρώιμη ελληνιστική περίοδο. Ίχνη της εγκατάστασης αυτής διακρίνονται στα ρηχά νερά λίγο έξω από την ακτή, στα νότια όρια του ρωμαϊκού λιμανιού, ανάμεσα σ' αυτό και την κοίτη του ρέματος της Βουρλιδιάς. Πρόκειται για κατασκευές αποτελούμενες από τετράγωνους λιθόπλινθους χωρίς συνδετικό υλικό, που αποτελούν ίσως τα υπολείμματα αποβάθρας ελληνιστικών ή κλασικών χρόνων¹¹.

Ήδη από την περίοδο αυτή πολυτελή αντικείμενα διακινούνται προς την Κρήτη και προς την Χερσόνησο. Στο λιμάνι της Χερσονήσου καταλήγουν ανάγλυφοι σκύφοι, λάγνηοι με λευκό βάθος, ερυθρόμορφες πελίκες και ενσφράγιστοι εμπορικοί αμφορείς μεταφοράς κρασιού¹². Το γεγονός αυτό καθρεφτίζει μια οικονομικά ανθηρή κοινωνία που έχει τη δυνατότητα να προμηθεύεται αντικείμενα υψηλού κόστους. Την εικόνα αυτή εύγλωττα αποτυπώνουν οι πλούσια κτερισμένες ταφές των ύστερων κλασικών και ελληνιστικών χρόνων της πόλης¹³, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικό εισηγμένο προϊόν

⁶ Συθιακάκη-Κριτσιμάλλη - Βασιλάκης (σε στάδιο επεξεργασίας για δημοσίευση).

⁷ Οι πληροφορίες που έχουμε για την Χερσόνησο των ελληνιστικών χρόνων προέρχονται αποκλειστικά από επιγραφικές μαρτυρίες (Guarducci 1935, 33-44), κινητά ευρήματα και περιορισμένα ίχνη εγκατάστασης μέχρι στιγμής δημοσίευτα. Η κεραμική ελληνιστικών χρόνων που εμφανίζεται στα στρώματα της Χερσονήσου περιλαμβάνει μια ευρεία γκάμα ντόπιων παραγωγών αλλά και μια ικανή ποσότητα εισηγμένων αγγείων, κυρίως αθηναϊκών και μικρασιατικών. Ωστόσο, η έκταση και η σπουδαιότητα της ελληνιστικής Χερσονήσου παραμένει σχετικά άγνωστη.

⁸ Γκαλανάκη 2006, 11-24.

⁹ Litinas 1999, 349-352.

¹⁰ De Souza 1999, 43-96. Chaniotis 2004a, 78.

¹¹ Leatham - Hood 1958-1959, 269.

¹² Οι παραπάνω κατηγορίες εισηγμένων προϊόντων αναγνωρίζονται κατά την διενέργεια σωστικών ανασκαφών στη Χερσόνησο, δημοσίευτα προς το παρόν.

¹³ Γκαλανάκη 2006, 11-24.

τις ερυθρόμορφες πελίκες που έχουν ως πιθανή προέλευση αθηναϊκά κεραμικά εργαστήρια¹⁴.

Από την εποχή αυτή και εξής, η τροχιά ανάπτυξης της περιοχής είναι τέτοια που προδιαγράφει την σταθερή πορεία της και κατά την επόμενη χρονική περίοδο. Η κατάκτηση της Κρήτης από τους Ρωμαίους αποτελεί ισχυρό κίνητρο για την περαιτέρω ανάπτυξη εμπορικών δραστηριοτήτων με επίκεντρο ένα χώρο που αποτελεί σταυροδρόμι θαλάσσιων δρόμων και στρατηγικό ομφαλό στη μεσογειακή λεκάνη.

Η ρωμαϊκή περίοδος στη Χερσόνησο συμβαδίζει με τις γενικότερες πολιτικές εξελίξεις στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου, που σχετίζονται με τους γεωπολιτικούς σχεδιασμούς της αυτοκρατορικής Ρώμης. Το 43 π.Χ. η Κρήτη γίνεται πραιτωριανή επαρχία και από το 27 π.Χ. Κρήτη και Κυρηναϊκή αναδεικνύονται σε συγκλητική επαρχία της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας με πρωτεύουσα την Γόρτυνα¹⁵. Ο σταθεροποιητικός ρόλος της Pax Romana έχει ως αποτέλεσμα να προσελκύσει την εγκατάσταση εμπόρων, οι οποίοι εισάγουν τα κρητικά προϊόντα στην εμπορική σφαίρα του ρωμαϊκού κόσμου εκμεταλλευόμενοι τα οφέλη της πρωτογενούς παραγωγής αλλά και του διαμετακομιστικού εμπορίου¹⁶. Ο ρόλος της Χερσονήσου από την πρώτη αυτή περίοδο της εγκατάστασης των Ρωμαίων κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικός. Η Γόρτυνα, ως πρωτεύουσα της συγκλητικής επαρχίας της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, κυριαρχεί αρχικά στο νότιο τμήμα του νησιού, εκμεταλλευόμενη τα ήδη οργανωμένα εμπορικά κέντρα του Λυβικού πελάγους. Ανάμεσα στους στενούς συνεργάτες της νέας πρωτεύουσας είναι η Λύττος, που συγκαταλέγεται ήδη από τα τέλη του Λύττιου πολέμου στους γορτύνιους συμμάχους¹⁷. Με την σύμπραξη αυτή καταφέρνει να εξασφαλίσει διέξοδο και προς το βορρά, εκμεταλλευόμενη, ίσως, τη Χερσόνησο ως επίνειο της Λύττου. Η ανάγκη αυτή διεξόδου προς βορράν καταγράφεται σε πηγές που αναφέρονται ήδη από τον 2ο αι. π.Χ. στην έριδα μεταξύ Γόρτυνας και Κυδωνίας για το λιμάνι της Απολλωνίας¹⁸. Τα λιμενικά έργα αναβαθμίζονται κατά την ρωμαϊκή περίοδο και βοηθούν τη Χερσόνησο ν' αναπτυχθεί σε μέγιστο εμπορικό κέντρο. Σύμφωνα με αναλύσεις που έχουν γίνει στις δομές του λιμανιού, ηφαιστειακή τέφρα (φυσική ποζολάνη) μεταφέρθηκε από την ιταλική χερσόνησο και συγκεκριμένα, από το βόρειο

¹⁴ Τζανακάκη 1997, 19-35.

¹⁵ Di Vita 2010, 63-67.

¹⁶ Di Vita 2010, 66.

¹⁷ Χανιώτης 2006, 17.

¹⁸ Di Vita 2010, 61.

άκρο του κόλπου της Νάπολης. Κατά τον Βιτρούβιο η ποζολάνη ήταν το καλύτερο υλικό για την κατασκευή υδραυλικών έργων¹⁹. Ο σχεδιασμός και η μεταφορά υλικών για την κατασκευή ενός μικρού λιμανιού όπως αυτό της Χερσονήσου δηλώνει την σπουδαιότητά του, αν παραθέσουμε επίσης ότι η ίδια διαδικασία έγινε για το πιο μεγάλο και σημαντικό λιμάνι της Μεσογείου, αυτό της Καισαρείας²⁰.

Η Κρήτη, την εποχή του Διοκλητιανού, (295-297 μ.Χ.), χωρίζεται οριστικά από την Κυρηναϊκή και γίνεται επαρχία της νέας διοίκησης της Μοισίας²¹. Από τον Κωνσταντίνο και έπειτα αποτελεί τμήμα της διοίκησης της Μακεδονίας, ανήκοντας στη διοικητική ενότητα του Ιλλυρικού. Η πολιτική και διοικητική αυτή πράξη αποτελεί, σε συνδυασμό με την μεταφορά της πρωτεύουσας από την Ρώμη στην Κωνσταντινούπολη, έναν ευνοϊκό παράγοντα για την περαιτέρω ενίσχυση των εμπορικών δρόμων στο χώρο του Αιγαίου, και κυρίως της βόρειας πλευράς της Κρήτης, δεδομένου ότι καθιστά ευκολότερη και γρηγορότερη την πρόσβαση προς την νέα πρωτεύουσα. Στην φάση αυτή το λιμάνι της Χερσονήσου σίγουρα αποτελεί σημαντικό κέντρο πολιτικό, οικονομικό και θρησκευτικό. Ως έδρα επισκοπής μαρτυρείται από νωρίς²², ενώ σε πολιτικό και οικονομικό επίπεδο διατηρεί μια υπεροχή που την κατατάσσει ανάμεσα στα σημαντικά κέντρα της εποχής, τουλάχιστον μέχρι το α' μισό του 7ου αι. μ.Χ. Λείψανα των εμπορικών δραστηριοτήτων ανιχνεύονται στα στρωματογραφημένα σύνολα της αρχαίας πόλης, δίνοντας τη δυνατότητα συσχετισμού της Χερσονήσου με κάθε γωνιά της Μεσογείου μέχρι τον Πόντο και τη Μαύρη Θάλασσα. Προϊόντα όπως το κρασί, το λάδι και ο περίφημος γάρρος (*garum*) εξάγονται και εισάγονται κατά την ρωμαϊκή αλλά και την Α' βυζαντινή περίοδο, οπότε αν εξακολουθεί να είναι σημαντικό λιμάνι μιας πόλης ακμάζουσας. Η σπουδαιότητα και ακμή της πόλης κατά την Α' βυζαντινή περίοδο οφείλεται στην οικονομική της ευρωστία, αποτέλεσμα των εμπορικών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται στο λιμάνι μέσω της διασύνδεσής του με τα μεγάλα εμπορικά κέντρα της εποχής. Ο τεκτονικός παροξυσμός που ξεκινά από τα μέσα του 4ου αι. μ.Χ. διαταράσσει αρκετές φορές την αστική οργάνωση της πόλης χωρίς ωστόσο να επιφέρει την πλήρη αποσύνθεση του

¹⁹ Rowland - Howe 1999, 73-74.

²⁰ Brandon et al. 2005, 25-29.

²¹ Di Vita 2010, 67.

²² Κονιδάρης 1938, 218κε. Κονιδάρης 1953, 462-478.

πολεοδομικού ιστού, τουλάχιστον μέχρι τον 7ο αι. μ.Χ.. Βασικός παράγοντας που συντελεί στην γρήγορη ανάκαμψη μετά τις επάλληλες καταστροφές είναι σίγουρα ο πλούτος που εισρέει στην πόλη μέσω της ισχυρής εξαγωγικής εμπορικής της επίδοσης.

Βασικές παράμετροι σχεδιασμού

Υπολογίζονται οι παροχές αιχμής με την ορθολογική μέθοδο, και βάσει αυτών ο απαιτούμενος αριθμός φρεατίων υδροσυλλογής και η διατομή των αγωγών ομβρίων.

Τα όμβρια παραλαμβάνονται από τις προτεινόμενες διαμήκεις σχάρες υδροσυλλογής πλάτους 0,25μ και ύψους 0,35μ, οι οποίες διατρέχουν το μέτωπο της προτεινόμενης ζώνης ανάπτυξης. Μέσω των καναλιών της εσχάρας, τα όμβρια οδηγούνται σε συγκεκριμένες θέσεις που προτείνονται αγωγοί ομβρίων Φ200 ανά 20μ κατά μήκος του μετώπου, υπο του κράσπεδου, και οδηγούν τα όμβρια προς τον φυσικό αποδέκτη (θάλασσα). Η περιοχή ανάπτυξης έχει μελετηθεί με κλίση προς το ακραίο κράσπεδο της διαμόρφωσης, ώστε να οδηγούνται τα όμβρια προς την διαμήκη εσχάρα συλλογής, μακριά από τα κτίρια και τις δραστηριότητες του λιμένα και να καταλήγουν στον φυσικό αποδέκτη (θάλασσα).

Πλημμυρικές Παροχές:

Στα πλαίσια του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας λεκανών απορροής ποταμών του υδατικού διαμερίσματος Κρήτης (GR13) - Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 1^η Αναθεώρηση, Δεκέμβριος 2017 (ΦΕΚ 4666/Β/2017), έχουν καταρτισθεί παράμετροι για κάθε σταθμό αναφοράς. Επιπλέον, τον Οκτώβριο του 2023 οι συντελεστές αναθεωρήθηκαν και υπολογίστηκαν νέες τιμές παραμέτρων για το σύνολο της επικράτειας σε κανονικό τετραγωνικό κάναβο διάστασης 5 Χλμ., εντός του οποίου θεωρούμε ενιαία τιμή για τις παραμέτρους, οι οποίες δίδονται στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ σε ψηφιακή μορφή ESRI shapefile.

α	η	ξ	λ	β
0.18	0.711959569	0.18	75.36875877	0.021542482

όπου α, ξ είναι ενιαίες παράμετροι ενώ οι λ, β, η είναι γεωγραφικά μεταβαλλόμενες.

Υπολογίζεται η μέση σημειακή βροχόπτωση με την βοήθεια του παρακάτω τύπου:

$$i_{(k,T)} = \lambda * \frac{(T / \beta)^{\xi} - 1}{(1 + k / \alpha)^{\eta}}$$

Όπου k, η διάρκεια της βροχής, T, η περίοδος επαναφοράς και τα λ, β, ξ, α, η, προσδιορίζονται από το shapefile. Τα α και ξ παραμένουν σταθερά 0,18 στο σύνολο της επικράτειας.

για περίοδο επαναφοράς T= 25 έτη,

χρόνος συγκέντρωσης 10min ή 0,17h, (βλ. ΟΜΟΕ ΑΣΥΕΟ πιν. 2.4.4 - 2.4.5 - Κατ. Οδού Α ΙΙΙ)

έχουμε: $x = 120 \text{ mm/h}$.

Οι σημειακές εντάσεις βροχής που προκύπτουν παραπάνω ανάγονται σε επιφανειακές εντάσεις βροχής με πολλαπλασιασμό επί τον συντελεστή επιφανειακής αναγωγής φ (βλ. Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος, 1999):

$$\varphi = \max \left\{ 1 - \frac{0.048A^{0.36-0.01\ln A}}{k^{0.35}}, 0.25 \right\}$$

για λεκάνη απορροής (λαμβάνεται όλη η περιοχή μελέτης) 0.01 km^2 ,

έχουμε $\varphi = 0.943022$

Μετά την αναγωγή των σημειακών εντάσεων σε επιφανειακές έχουμε:

$$i_{\text{αν. επιφ}} = \varphi \cdot i = 114.10 \text{ mm/h.}$$

Η βασική μορφή του δικτύου αποτελείται από διαμήκεις σχάρες υδροσυλλογής και 23 αγωγούς εξόδου κυκλικής διατομής από HDPE που θα μεταφέρουν τα όμβρια στον φυσικό αποδέκτη (θάλασσα). Τα όμβρια κατάντη των εσχάρων υδροσυλλογής θα οδηγούνται στην θάλασσα με μεταβλητή κλίση με φορά προς το μέτωπο της ανάπτυξης, ώστε η επιφάνεια της ανάπτυξης να συνδέεται αρμονικά με την γύρω διαμορφωμένη αστική περιοχή.

Για τον υπολογισμό των αγωγών του δικτύου ομβρίων θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος του Manning:

$$Q = AxV \text{ (m}^3\text{/sec)}$$

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

όπου $Q =$ η παροχή ($\text{m}^3\text{/sec}$)

$A =$ η υγρή διατομή ($\pi D^2/4$) (m^2)

$V =$ η ταχύτητα ροής (m/s)

$n =$ ο συντελεστής τραχύτητας Manning

$R =$ η υδραυλική ακτίνα ($D/4$) (m)

$S =$ η κλίση πυθμένα του αγωγού

Το μέγιστο ύψος πληρώσεως y_{max} λαμβάνεται αναλόγως της διαμέτρου ως εξής:

Για αγωγούς $D \leq 40 \text{ cm}$ $y_{\text{max}}/D = 0,50$

$40 < D < 60 \text{ cm}$ $y_{\text{max}}/D = 0,60$

$$D > 60 \text{ cm}$$

$$\gamma_{\max}/D = 0,70$$

Ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning για τσιμεντοσωλήνες ελήφθη ίσος προς 0,014 (πλακόστρωτα με τσιμεντοκονία) και η ελάχιστη ταχύτητα ροής 0,40 m/sec (εξασφάλιση αυτοκαθαρισμού των αγωγών).

Τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του δικτύου ομβρίων αναλύθηκαν σύμφωνα με το Κεφ.4.6 «Υπολογισμοί ομοιόμορφης ροής σε σωλήνες κυκλικής διατομής» του βιβλίου «Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης» του επικ. Καθηγητή του Ε.Μ. Πολυτεχνείου κ. Δημ. Κουτσογιάννη (Εκδόσεις Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου).

$$\text{Έτσι τελικά : } Q_0 = \pi / 4^{5/3} \cdot 1/n \cdot D^{8/3} \cdot S^{1/2}$$

$$\text{Λύνοντας ως προς D: } D = \left(\frac{4^{5/3} \cdot n_o \cdot Q_o}{\pi \cdot S^{0,5}} \right)^{3/8}$$

Ο υπολογισμός της παροχής ολικής πλήρωσης γίνεται με τη βοήθεια του λόγου παροχής Q προς την παροχή ολικής πλήρωσης Q₀, ο οποίος υπολογίζεται μέσω του νομογραφήματος συντελεστή πλήρωσης γ_{\max}/D και λόγου Q/Q₀ (σελ 73, Σχεδιασμός Αστικών Δικτύων Αποχέτευσης, Δ. Κουτσογιάννης).

Λόγω των επιπτώσεων από τα μεταφερόμενα στερεά, κατά την απόπλυση του καταστρώματος της οδού και των παραλλήλων εκτάσεων της ζώνης επιρροής, το δίκτυο σχεδιάστηκε έτσι ώστε η πληρότητα των αγωγών να μην υπερβαίνει το 50%. Η ελάχιστη διάμετρος για τον ίδιο λόγο επιλέχθηκε D = 200mm.

Υδραυλικοί υπολογισμοί

Πλημμυρικές παροχές

Οι παροχές υπολογίζονται με βάση την ορθολογική μέθοδο:

$$Q = 0,278 \cdot c \cdot i \cdot F$$

C : συντελεστής απορροής, (ΟΜΟΕ ΑΣΥΕΟ πίν. 2.5.2-3)

i : ένταση βροχής σε mm/h

F : έκταση σε Km²

Για τον συντελεστή c λαμβάνουμε υπόψη τα αναφερόμενα στον Πίνακα 2.5.2.3 ΟΜΟΕ ΑΣΥΕΟ σχετικά με τις συνθήκες απορροής της λεκάνης σε αναπτυγμένες περιοχές. Ειδικότερα λαμβάνουμε:

Περιοχή επιχειρήσεων – κέντρο πόλης C = 0,70-0,95

Θεωρούμε συντελεστή απορροής C = 0.90:

$$Q = 0,285 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Τέλος, γίνεται επιμερισμός της πλημμυρικής παροχής στις θέσεις που προβλέπονται έξοδος από τις σχάρες συλλογής προς τον αποδέκτη.

Χαράξεις Υδραυλικών έργων απορροής

Οι χαράξεις έχουν λάβει υπόψη τους το Σχέδιο Leatham (β'. παραπομπή 5 στα στοιχεία Βασιλάκη) και έχουν μετατοπιστεί κατάλληλα ώστε τυχόν αγωγοί ομβρίων να μην συμπίπτουν με τα ευρήματα.

Ο μελετητής,

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΕΥΑΓ. ΡΟΜΠΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Γ.Ε.Ε. - ΑΡ. ΜΗΤΡΟΥΧΟΥ 91692
ΤΑΞ. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ 18-20, Τ.Κ. 71 201
ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ - ΤΗΛ. ΦΑΞ: 2810 332 705
ΑΦΜ: 135069556 Η ΔΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Δημήτριος Ρομπογιαννάκης

Πολιτικός Μηχανικός

2/8/2021

Ελέγχθηκε

ΤΣΑΤΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΤΙΣΤΑΣΗ ΤΗΣ Δ/ΣΗΣ
ΠΙΤΑΡΙΔΗ ΜΑΡΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

