

# **ΔΗΜΟΣ ΕΡΥΜΑΝΘΟΥ**

## **ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΕΡΥΜΑΝΘΟΥ**

### **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

#### **9.6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

## 1ο. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. Όμβρια καμπύλη.

Η όμβρια καμπύλη σχεδιάστηκε με βάση τις οδηγίες της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του ΥΠΕΚΑ κατά την εφαρμογή της οδηγίας 2007/60/ΕΚ για την Κατάρτιση Ομβρίων Καμπυλών Σε Επίπεδο Χώρας.

Η περιοχή του έργου ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (GR02) . Κοντά στην περιοχή του έργου υπάρχει ο βροχομετρικός σταθμός του Αστερίου:

	<b>X</b>	<b>Ψ</b>	<b>Z</b>
ΑΣΤΕΡΙ	300178	4213950	214,30

Παρακάτω δίνονται οι συντελεστές για τους παραπάνω επιλεγμένους σταθμούς που προσομοιάζουν καλύτερα στο μέσο υψόμετρο της συγκεκριμένης υδρολογικής λεκάνης:

	<b>κ</b>	<b>λ'</b>	<b>ψ'</b>	<b>θ</b>	<b>η</b>
ΔΑΦΝΟΣ	0,113	364,1	0,736	0,089	0,724

## 2ο. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ

#### 2.1 Υπολογισμός χρόνου συρροής

Στα φυσικά ρέματα ο χρόνος συγκέντρωσης υπολογίζεται κατά KIRPICH.

$T=4 K^{0,77}$  ο χρόνος συγκέντρωσης σε λεπτά (MIN) όπου

$K=L/\zeta^{0,5}$  ο τοπογραφικός δείκτης

L το μήκος του ρέματος σε Km

ζ η μέση κατά μήκος κλίση του ρέματος

Οι υπολογισμοί της πλημμυρικής παροχής θα γίνει για περιόδους επαναφοράς T=20, 50 και 100 ΕΤΗ όμως η παροχή υπολογισμού θα γίνει για T=50 ΕΤΗ.

## 2.2 Υπολογισμός σημειακής έντασης βροχόπτωσης στη λεκάνη

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές εφαρμόζεται η γενική συναρτησιακή σχέση:

$$i = \alpha(T)/b(d)$$

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

Η συνάρτηση  $\alpha(T)$  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:

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

όπου  $\theta$  και οι παράμετροι προς εκτίμηση, με  $\theta \geq 0$  (σε μονάδες χρόνου) και  $0 < \eta < 1$ . Η τελική γενική έκφραση των ομβρίων καμπυλών είναι:

$$i(d,T) = \frac{\lambda(T^k - \psi)}{(1 + \frac{d}{\theta})^\eta}$$

όπου  $k$  παράμετρος σχήματος,  $\lambda$  παράμετρος κλίμακας,  $\psi$  παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής και  $\theta, \eta$  οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Οι πέντε παράμετροι έχουν υπολογισθεί για τους επιλεγμένους βροχομετρικούς σταθμούς και δίνονται στην προηγούμενη παράγραφο. Έχουν αναρτηθεί επίσης στη σχετική σελίδα του ΥΠΠΕΝ ([floods.ypeka.gr](http://floods.ypeka.gr)).

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

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζεται η ένταση για τους επιλεχθέντες σταθμούς για  $T=20$  ΕΤΗ και για τον υπολογισθέντα χρόνο συρροής.

### 2.3 Αναγωγή της σημειακής ένταση βροχόπτωσης στη λεκάνη σε επιφανειακή

Το σημειακό ύψος βροχής στη λεκάνη που υπολογίζεται στο προηγούμενο βήμα, απομειώνεται με τη χρήση συντελεστή ( $\phi$ ) επιφανειακής απομείωσης (areal reduction factor). Προτείνεται η εφαρμογή της σχέσης (Κουτσογιάννης, Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης, Αθήνα 2011):

$$\phi = \max \left( 1 - \frac{0,048A^{0,36-0,01 \ln A}}{d^{0,35}}, 0,25 \right)$$

όπου  $A$  η έκταση της λεκάνης (σε  $\text{km}^2$ ) και  $d$  η διάρκεια βροχής (σε  $h$ )

### 2.4 Υπολογισμός συντελεστή $C$

Ο συντελεστής απορροής αιχμής λαμβάνεται:  
Ίσος προς  $C=0,50$

### 2.5 Περίοδος Επαναφοράς

Ο υπολογισμός θα γίνει για περίοδο επαναφοράς  $T=20$  έτη επειδή ο εξεταζόμενος αποτελεί συλλεκτήρα.

### 2.6 Υπολογισμός πλυμμηρικής παροχής

Ο υπολογισμός της πλυμμηρικής παροχής θα υπολογισθεί κατ' αρχάς με την ορθολογική μέθοδο αφού έχουμε λεκάνες πολύ μικρού μεγέθους .

Για τον υπολογισμό της παροχής ομβρίων εφαρμόζεται η ορθολογική μέθοδος

$$Q= 27,8 C i F \Phi$$

όπου  $Q$ : η παροχή συρροής (υπολογισμού) σε  $l/s$   
 $F$ : η έκταση της λεκάνης επιρροής σε  $ha$   
 $C$ : ο συντελεστής απορροής αιχμής πλημμύρας.  
 $i$ : η μέση ένταση βροχής διάρκειας ίσης προς τον χρόνο τον απαιτούμενο για την συσσώρευση των υδάτων από το απώτερο σημείο της λεκάνης μέχρι την εξεταζόμενη θέση σε  $mm/h$  η οποία έχει υπολογισθεί για  $T=50ETH$

Παρακάτω δίνεται ο Πίνακας υπολογισμού των παροχών.



## 3ο. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ

#### 3.1 Δεδομένα Σχεδιασμού

Οι παραδοχές των υπολογισμών γίνονται στα πλαίσια που ορίζει το Π.Δ. 696/74 λαμβάνοντας υπόψη την σύγχρονη πρακτική και βιβλιογραφία και τις τοπικές συνθήκες.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα γίνουν με τον τύπο του **MANNING**.

$$V = K R^{2/3} S^{1/2}$$

- όπου
- V:** η ταχύτητα ροής σε m/sec
  - R:** η υδραυλική ακτίνα σε m
  - S:** η κλίση του πυθμένα σε m/m
  - K:** ο συντελεστής τραχύτητας κατά MANNING.

Ο συντελεστής τραχύτητας λαμβάνεται:

##### 3.1.1 Για συλλεκτήρες ομβρίων

- με προκατασκευασμένους σιμεντοσωλήνες K=70
- με χυτούς αγωγούς χωρίς λείανση της εσωτερικής επιφάνειας για  $R < 0,75m$  K=70

##### 3.1.2 Για συλλεκτήριους τάφρους K=60

##### 3.1.3 Για τάφρους μη επενδεδυμένους K=30

#### 3.2 Συντελεστής πληρότητας

3.2.1 Για κυκλικούς αγωγούς σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74 ως συντελεστής πληρότητας λαμβάνεται το 70% δηλαδή  $h/D=70\%$ .

##### 3.2.2 Για ορθογωνικές διατομές

- Για υποκρίσιμη ροή 80%
- Για υπερκρίσιμη ροή  $H-h=0,61+0,37Vh$

- όπου
- H: το ολικό ύψος της διατομής σε m
  - h: το βάθος ροής σε m

V: ταχύτητα ροής

### 3.2.3 Για ανεπένδυτες τάφρους

Το ελεύθερο ύψος για ανεπένδυτες τάφρους δίνεται από τον εμπειρικό τύπο της U.S.B.R.

$$F = (c y)^{0.5}$$

όπου

$$c = 1.5$$

F το ύψος της διώρυγας πάνω από την στάθμη νερού σε lt  
y το ύψος νερού σε lt

### **3.3 Ελάχιστη διατομή**

Ως ελάχιστη κυκλική διατομή λαμβάνεται αυτή με διάμετρο των 0,40 m

### **3.4 Μέγιστη ταχύτητα**

Γίνεται δεκτή ως μέγιστη ταχύτητα υπολογισμού 6 m/sec

### **3.5 Ελάχιστη ταχύτητα**

Γίνεται δεκτή ως ελάχιστη ταχύτητα ροής 0,75 l/s και κατ' εξαίρεση 0,60 l/s για την QD ή

για παροχή  $Q = 0,25 QD$  ελάχιστη ταχύτητα 0,60 l/s

για παροχή  $Q = 0,10 QΠ$  ελάχιστη ταχύτητα 0,60 l/s και κατ' εξαίρεση 0,45 l/s

όπου QD η παροχή υπολογισμού  
QΠ η παροχή πληρώσεως

### **3.6 Ελάχιστες κλίσεις ροής**

Ως ελάχιστες κλίσεις ροής γίνονται δεκτές οι κλίσεις, με τις οποίες επιτυγχάνονται ταχύτητες μεγαλύτερες των ελάχιστων επιτρεπόμενων.

Ειδικά για σωληνωτούς αγωγούς ομβρίων γίνεται δεκτή ως ελάχιστη κατασκευαστική κλίση ροής το 2%.

### **3.7 Μέγιστες κλίσεις ροής**

Ως ελάχιστες κλίσεις ροής γίνονται δεκτές οι κλίσεις, με τις οποίες επιτυγχάνονται ταχύτητες μικρότερες των μέγιστων επιτρεπόμενων.

### **3.8 Πίνακες υδραυλικών υπολογισμών**

Παρακάτω δίνουμε τον πίνακα των στοιχείων των υδραυλικών υπολογισμών όπως προέκυψαν από την χρήση Η/Υ με βάση τις παροχές που υπολογίστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και τις κλίσεις που προέκυψαν από την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής.





ΠΑΤΡΑ Ιούνιος/2018

ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑ 26 /06/2018

ΧΑΛΑΝΔΡΙΤΣΑ 26 /06/2018

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

«ΣΙΓΜΑ-Γραφείο Τεχνικών Περιβαλλοντικών  
και Υποστηρικτικών Μελετών Ανώνυμη Εταιρεία»  
Α.Μ.Α.Ε. 27773/01/Β/92/21 - Α.Φ.Μ. 094365418  
Δ.Ο.Υ. Β' Πατρών - Τηλ. 2610-278635  
Κορίνθου 291-293 - Πάτρα Τ.Κ. 262 21

Σπύρος Φράγκος  
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός  
Διευθύνων σύμβουλος  
της Sigma Μελετών Α.Ε.

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ε. ΤΣΙΛΙΓΚΑΣ  
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ

Α. ΖΓΟΛΟΜΠΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

