

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

ΟΜΑΔΑ Α ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2014

ΘΕΜΑ 1^ο 2,5 Μονάδες

ΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

A) Για τον υπολογισμό του ρύθμου (έντασης) της ωφέλιμης βροχής, εφαρμόζουμε την μέθοδο του δείκτη φ

Για τον υπολογισμό του ύψος ωφέλιμης βροχής εφαρμόζουμε την εξίσωση (4α) των σημειώσεων «*Μερικές βασικές έννοιες και εξισώσεις της Τεχνικής Υδρολογίας*», δηλ. την σχέση: $R_k = r_k \cdot \Delta t$. Το χρονικό βήμα για αυτό το υετιγράφημα είναι προκύπτει από την απόσταση των διακριτών χρονικών σημείων $\Delta t = 0,5h$

Για τον υπολογισμό του αθροιστικού ύψους ωφέλιμης βροχής χρησιμοποιούμε την εξίσωση (10^α) των προαναφερθεισών σημειώσεων.

$$\sum_{i=1}^k R_i = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_{k-1} + R_k$$

Πίνακας 2 Υετογράφημα και λύση της άσκησης για το εξεταζόμενο επεισόδιο βροχής

t [h]	Ένταση βροχής i [mm/h]	Ρυθμός (ένταση) ωφέλιμης βροχής r [mm/h]	Ύψος ωφέλιμης βροχής R [mm]	Αθροιστικό ύψος ωφέλιμης βροχής [mm] ΣR
0	0	0	0	0
0,5	2,9	0	0	0
1	5,1	0,1	0,05	0,05
1,5	6,1	1,1	0,55	0,60
2	8,3	3,3	1,65	2,25
2,5	6,7	1,7	0,85	3,1
3	6,3	1,3	0,65	3,75
3,5	5,8	0,8	0,4	4,15
4	4,8	0	0	4,15
4,5	3,4	0	0	4,15
5	2,3	0	0	4,15
5,5	2,1	0	0	4,15
6	1,2	0	0	4,15
6,5	0,5	0	0	4,15
57	0	0	0	4,15

Β) Για να υπολογίσουμε τον συνολικό όγκο βροχής ο οποίος προκύπτει από το συγκεκριμένο επεισόδιο βροχής θα χρησιμοποιήσουμε την εξίσωση (1) των σημειώσεων «Μερικές βασικές έννοιες και εξισώσεις της Τεχνικής Υδρολογίας» δηλαδή

$$V = A \cdot \Sigma R_T$$

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1, το συνολικό ύψος ωφέλιμης βροχόπτωσης για τον συγκεκριμένο επεισόδιο βροχής είναι $\Sigma R_T = 4,15mm$

Είναι σκόπιμο να εκφράσουμε όλα τα μεγέθη σε μέτρα [m].

Για την επιφάνεια της λεκάνης απορροής ισχύει ότι:

$$A = 3,7 \text{ km}^2 = 3,7 \cdot 10^6 \text{ m}^2$$

Για το συνολικό ύψος ωφέλιμης βροχόπτωσης

$$\Sigma R_T = 4,15mm = 4,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$V = A \cdot \Sigma R_T = (3,7 \cdot 10^6 \text{ m}^2) \cdot (4,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}) = 1,5355 \cdot 10^4 \text{ m}^3$$

Γ) Εφαρμόζοντας την προαναφερθείσα εξίσωση (1) για να υπολογίσουμε τον όγκο νερού στο φράγμα πριν από το επεισόδιο βροχής προκύπτει ότι:

$$V_0 = 8000 \text{ m}^2 \cdot 3,2 \text{ m} = 25600 \text{ m}^3 = 2,56 \cdot 10^4 \text{ m}^3$$

Κατά συνέπεια ο συνολικός όγκος νερού στο φράγμα μετά το επεισόδιο βροχής θα είναι

$$V_2 = V_0 + V = 2,56 \cdot 10^4 \text{ m}^3 + 1,5355 \cdot 10^4 \text{ m}^3 = 4,0955 \cdot 10^4 \text{ m}^3$$

Κατά συνέπεια το βάθος του νερού d μετά το επεισόδιο βροχής θα είναι:

$$d = 4,0955 \cdot 10^4 \text{ m}^3 / 8 \cdot 10^3 \text{ m}^2 = 5,119 \text{ m}$$

Δ) Άλλες μέθοδοι εκτός από αυτή του δείκτη φ για τον υπολογισμό του ύψους ωφέλιμης βροχής είναι η

- Μέθοδος SCS; ή μέθοδος αριθμού καμπύλης ή . αριθμού καμπύλης CN

- **Ορθολογική μέθοδος**
- **Μέθοδος του Μοναδιαίου Υδρογραφήματος**

Το πλεονεκτήματα της μεθόδου του δείκτη φ είναι πως η εφαρμογή της είναι πιο απλή. Επίσης σε σχέση με την ορθολογική μέθοδο ότι η εφαρμογή της δεν περιορίζεται σε λεκάνες απορροής μικρής έκτασης.

Μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη της τους περισσότερους παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την απορροή και κατά συνέπεια έχει κατά κανόνα μικρότερη ακρίβεια από τις υπόλοιπες