

2. ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΕΨΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

2.1 Προσδιορισμός μέγιστης στάθμης υπερχειλίσης

Το μήκος στέψης του πλευρικού υπερχειλιστή προσδιορίζεται με τον υπολογισμό της διόδευσης του πλημμυρικού υδρογραφήματος εισρών μέσω του ταμιευτήρα και του υπερχειλιστή. Η διόδευση υπολογίζεται για διάφορα μήκη στέψης υπερχειλιστή, για τα οποία προκύπτει η μέγιστη παροχή και στάθμη υπερχειλίσης. Το ύψος της στέψης του φράγματος καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη το αναγκαίο περιθώριο ασφαλείας (freeboard). Το μήκος της στέψης του υπερχειλιστή επιλέγεται για τον βέλτιστο συνδυασμό διαστάσεων υπερχειλιστή και ύψους φράγματος.

Όπως προαναφέρθηκε ο προσδιορισμός της στάθμης στέψης του φράγματος πραγματοποιείται βάσει του υδρογραφήματος της Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας (Probable Maximum Flood – PMF), που αντιστοιχεί σε συνολικό ύψος βροχής $P=329,1\text{mm}$ (για 24ωρη διάρκεια βροχόπτωσης). Τα στοιχεία του υδρογραφήματος παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο (Πίνακας 1.1). Η παροχή αιχμής του υδρογραφήματος είναι $46,1\text{m}^3/\text{s}$.

Η στάθμη στέψης του υπερχειλιστή είναι $+383,00$. Ο συνολικός όγκος αποθήκευσης στη στάθμη αυτή είναι $1.700.000\text{m}^3$. Η σχέση στάθμης- όγκου ταμιευτήρα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1.1: Σχέση στάθμης-όγκου-επιφάνειας ταμιευτήρα Διλόφου

Στάθμη (+m)	Όγκος (m^3)	Επιφάνεια (m^2)
348	0,0	247,04
350	1.707,4	1.460,37
352	6.196,1	3.028,32
354	14.240,6	5.016,20
356	26.251,0	6.994,22
358	42.878,4	9.633,11
360	66.212,3	13.700,80
362	99.345,7	19.432,61
364	145.863,1	27.084,76
366	209.369,6	36.421,77
368	291.033,9	45.242,50

370	391.482,1	55.205,77
372	513.360,1	66.672,16
374	659.131,7	79.099,41
376	830.589,2	92.358,13
378	1.030.771,7	107.824,33
380	1.263.581,5	124.985,54
382	1.531.383,6	142.816,49
383	1.700.000	152.167,00
384	1.835.717,6	161.517,51
386	2.181.275,3	184.040,23

Ο υπολογισμός της διόδευσης του πλημμυρικού υδρογραφήματος βασίζεται στη σχέση :

$$\frac{V_2 - V_1}{\Delta T} = \frac{I_1 + I_2}{2} - \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad (2-1)$$

Όπου,

V_1 , I_1 , Q_1 : είναι ο όγκος του ταμιευτήρα, η παροχή εισροών στον ταμιευτήρα και η παροχή υπερχείλισης, στην αρχή του χρονικού βήματος Δt .

V_2 , I_2 , Q_2 : είναι ο όγκος του ταμιευτήρα, η παροχή εισροών στον ταμιευτήρα και η παροχή υπερχείλισης, στο τέλος του χρονικού βήματος Δt .

Η παραπάνω εξίσωση επιλύεται για διαδοχικά βήματα Δt . Οι τιμές I_1 και I_2 είναι γνωστές από το πλημμυρικό υδρογράφημα εισροών στον ταμιευτήρα. Οι τιμές Q_1 και V_1 είναι γνωστές από τις αρχικές συνθήκες του προβλήματος και από την επίλυση της προηγούμενης εξίσωσης για τα προηγούμενα χρονικά βήματα. Έτσι οι άγνωστες τιμές είναι οι Q_2 και V_2 . Ξαναγράφοντας της προηγούμενη εξίσωση:

$$\frac{2V_2}{\Delta t} + Q_2 = I_1 + I_2 + \frac{2V_1}{\Delta t} - Q_1 \quad (2-2)$$

Οι άγνωστες τιμές Q_2 και V_2 προσδιορίζονται σε κάθε βήμα της προσομοίωσης από την προηγούμενη σχέση, από την καμπύλη στάθμης-όγκου του ταμιευτήρα και από τη σχέση στάθμης-παροχής υπερχείλισης.

Η σχέση στάθμης ταμιευτήρα - παροχής υπερχείλισης υπολογίζεται από την σχέση:

$$Q = C \cdot b \cdot \Delta H^{1.5} \quad (2-3)$$

Όπου,

Q: είναι η παροχή υπερχειλίσσης σε m³/s

b: είναι το μήκος στέψης της ορθογωνικής διατομής του υπερχειλιστή σε m

ΔH: είναι η διαφορά στάθμης ταμιευτήρα και στάθμη στέψης υπερχειλιστή και

C: είναι σταθερά η τιμή της οποίας εξαρτάται από τη μόρφωση του υπερχειλιστή. Θα ληφθεί η τιμή C=2,16, όπως αναλύεται στην παράγραφο 3.2.

Οι σχέσεις (2-2) και (2-3) επιλύονται σε κάθε χρονικό βήμα ως προς V₂. Θέτοντας V₁= V₂ και Q₁= Q₂ οι σχέσεις (2-2) και (2-3) επιλύονται για το επόμενο χρονικό βήμα.

Στους πίνακες 2.4 έως 2.7 παρουσιάζεται ο υπολογισμός της διόδευσης του πλημμυρικού υδρογραφήματος σχεδιασμού σύμφωνα με τα παραπάνω για μήκη στέψης υπερχειλιστή b=20, 25, 30 και 40m. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 2.2), όπου παρουσιάζεται η μέγιστη στάθμη ύδατος και η μέγιστη παροχή υπερχειλίσσης που αντιστοιχούν σε κάθε τιμή b. Σημειώνεται ότι σαν αρχική συνθήκη των υπολογισμών που παρουσιάζονται στους πίνακες 2.4 έως 2.7 λαμβάνεται στάθμη νερού +383,00 (ίση με τη στάθμη του υπερχειλιστή) στην αρχή της πλημμύρας.

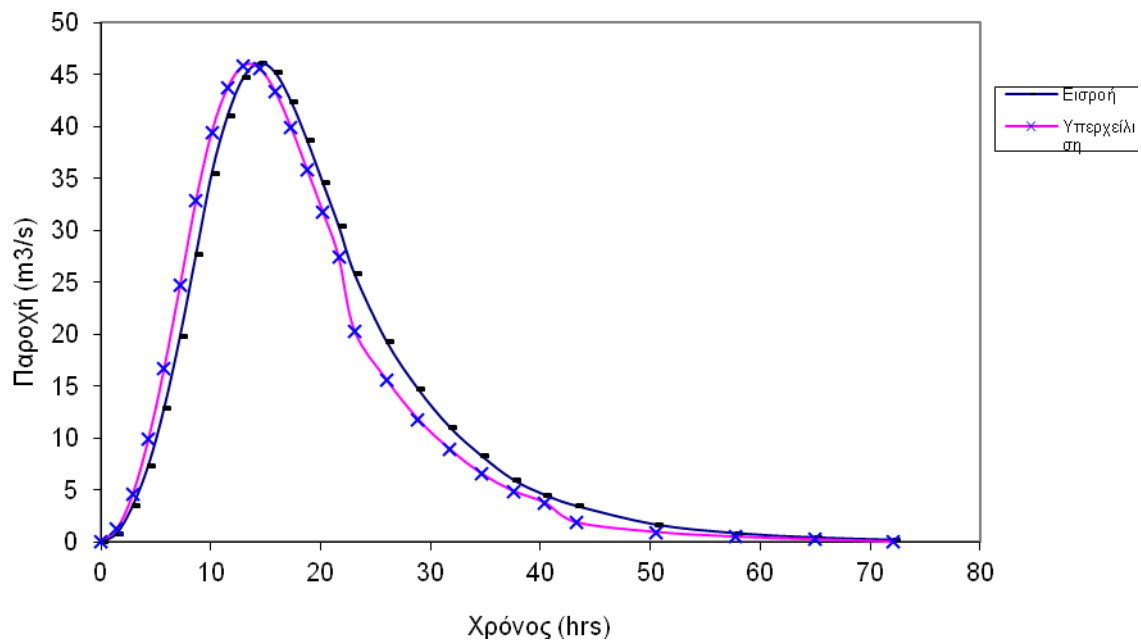
Πίνακας 2.2: Μέγιστη παροχή και στάθμη υπερχειλίσσης για διάφορα μήκη στέψης υπερχειλιστή

Μήκος στέψης υπερχειλιστή (m)	Μέγιστη παροχή υπερχειλίσσης (m ³ /s)	Μέγιστη στάθμη ταμιευτήρα (m)
20	45,64	384,04
25	45,64	383,89
30	45,62	383,79
40	45,59	383,65

Επιλέγεται μήκος στέψης υπερχειλιστή b=40m, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη να μειωθεί κατά το δυνατόν η ανώτατη στάθμη νερού στον ταμιευτήρα και η αντίστοιχη στάθμη στέψης του φράγματος, μέσα στα πλαίσια των περιορισμών διαμόρφωσης των έργων του υπερχειλιστή. Η διόδευση του υδρογραφήματος για μήκος στέψης

υπερχειλιστή $b=40\text{m}$ παρουσιάζεται στο σχήμα 2.1 και αντιστοιχεί σε μέγιστη παροχή υπερχείλισης $45,59\text{m}^3/\text{s}$ και ανώτατη στάθμη ταμιευτήρα $+383,65$.

Σχήμα 2.1: Διόδευση υδρογραφήματος Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας για μήκος στέψης υπερχειλιστή $b = 40\text{m}$.



2.2 Προσδιορισμός στάθμης στέψης φράγματος

Λαμβάνεται υπόψη η ανώτατη στάθμη ύδατος στον ταμιευτήρα $+383,65$, η οποία υπολογίστηκε προηγουμένως για τη μέγιστη πιθανή πλημμύρα και για μήκος στέψης υπερχειλιστή $b=40\text{m}$. Για τον προσδιορισμό του ύψους της στέψης του φράγματος καθορίζεται το αναγκαίο περιθώριο ασφαλείας (freeboard) το οποίο προστίθεται στην στάθμη $+383,65$ και το οποίο έχει σαν σκοπό την αποτροπή υπερπηδήσεων του φράγματος από κυματισμούς.

2.2.1 Υπολογισμός περιθωρίου ασφαλείας σύμφωνα με το U.S. Bureau of Reclamation

Σύμφωνα με τις οδηγίες του United States Bureau of Reclamation γίνεται διάκριση ανάμεσα στο κανονικό (normal) και το ελάχιστο (minimum). Το κανονικό freeboard αντιστοιχεί στην υψομετρική διαφορά ανάμεσα στη στέψη του φράγματος και την επιφάνεια του ταμιευτήρα όταν δεν υπάρχει υπερχείλιση. Το ελάχιστο freeboard αντιστοιχεί στην υψομετρική διαφορά ανάμεσα στη στέψη του φράγματος και στην μέγιστη στάθμη νερού, η οποία παρατηρείται όταν συμβεί η πλημμύρα σχεδιασμού. Σχετίζεται με την ανάγκη αποτροπής υπερπηδήσεων του φράγματος από κυματισμούς,

σε συνδυασμό και με άλλους απρόβλεπτους παράγοντες, π.χ. καθιζήσεις πέραν εκείνων οι οποίες ελήφθησαν υπόψη κατά τον καθορισμό του κάμπερ.

Fetch (mi)	Fetch (km)	Κανονικό freeboard (ft)	Κανονικό freeboard (m)	Ελάχιστο freeboard (ft)	Ελάχιστο freeboard (m)
<1	<1,6	4	1,22	3	0,91
1	1,6	5	1,52	4	1,22
2,5	4	6	1,83	5	1,52
5	8	8	2,44	6	1,83
10	16	10	3,05	7	2,13

Το fetch ορίζεται σαν η μέγιστη ευθεία απόσταση η οποία διανύει ο άνεμος στο επίπεδο του ταμιευτήρα με κατεύθυνση προς το φράγμα. Για τον ταμιευτήρα του Διλόφου προσδιορίζεται fetch ίσο με 800m.

Η απαιτούμενη στάθμη στέψης του φράγματος σύμφωνα με το ελάχιστο freeboard είναι $+383,65 + 0,91 = +384,56$.

Η απαιτούμενη στάθμη στέψης του φράγματος σύμφωνα με το κανονικό freeboard είναι $+383,00 + 1,22 = +384,22$.

Η απαιτούμενη στάθμη στέψης του φράγματος σύμφωνα με τις οδηγίες του United States Bureau of Reclamation είναι συνεπώς +384,56.

2.2.2 Υπολογισμός περιθωρίου ασφαλείας σύμφωνα με το βρετανικό *Institution of Civil Engineers*

Σε αυτή την παράγραφο υπολογίζεται το περιθώριο ασφαλείας σύμφωνα με τη μεθοδολογία του βρετανικού Institution of Civil Engineers [1].

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία αυτή προσδιορίζεται η ταχύτητα του ανέμου U η οποία αντιστοιχεί στο μέσο όρο των μέγιστων ετήσιων εντάσεων ανέμου ωριαίας διάρκειας. Το μέγεθος αυτό δεν προκύπτει από τα διαθέσιμα στοιχεία συχνοτήτων και εντάσεων ανέμου για την περιοχή του έργου. Λαμβάνεται υπόψη η μέση ένταση ανέμου για το

μετεωρολογικό σταθμό της Λάρισας της Ε.Μ.Υ. κατά τα έτη 1955-2001, η οποία είναι 8 Beaufort ή 20m/s.

Στο μέγεθος εφαρμόζεται, σύμφωνα με τη μεθοδολογία, συντελεστής υψομέτρου f_A

$$f_A = 1,0 + (0,001 \cdot alt) \quad (2-4)$$

Όπου,

Alt: είναι το υψόμετρο της επιφάνειας του ταμιευτήρα ως προς της επιφάνεια της θάλασσας.

Για alt=383,00 υπολογίζεται $f_A=1,383$

Εφαρμόζεται επίσης συντελεστής f_w ο οποίος λαμβάνει υπόψη ότι η ταχύτητα του ανέμου πάνω από την υδάτινη επιφάνεια είναι αυξημένη σε σχέση με την αντίστοιχη που έχει μετρηθεί στη ξηρά. Ο συντελεστής f_w δίνεται στον παρακάτω πίνακα, από τον οποίο ο f_w εκτιμάται στο 1,1 για fetch 800m (~1000m).

Fetch (m)	1000	2000	4000	8000	12000
Συντελεστής f_w	1,10	1,16	1,23	1,29	1,31

Η μεθοδολογία προβλέπει και την εφαρμογή του συντελεστής $f_D=1,05$ ο οποίος λαμβάνει υπόψη ότι στη Βρετανία έχει εκτιμηθεί ότι πλήρες ύψος κυματισμών αναπτύσσεται στους ταμιευτήρες σε 10-20 λεπτά, ενώ η μέθοδος λαμβάνει υπόψη εντάσεις ανέμου ωριαίας διάρκειας.

Τέλος, η μεθοδολογία προβλέπει, επίσης, την εφαρμογή του συντελεστής f_N (με τιμή μικρότερη ή ίση με τη μονάδα), ο οποίος λαμβάνει υπόψη τη διαφορά ανάμεσα στη διεύθυνση fetch και τη διεύθυνση όπου παρατηρούνται οι μέγιστες εντάσεις ανέμου. Η διεύθυνση fetch για το φράγμα του Κακλιτζορέματος είναι Β-ΒΑ. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Λάρισας οι μέγιστες εντάσεις παρατηρούνται για ανέμους Ανατολικής διεύθυνσης. Λαμβάνεται η συντηρητική τιμή $f_N=1$.

Η ταχύτητα του ανέμου που λαμβάνεται τελικά είναι

$$U = f_A \cdot f_w \cdot f_D \cdot f_N \cdot 20 = 1,37865 \cdot 1,1 \cdot 1,05 \cdot 1 \cdot 20 = 31,85 \text{ m/s}$$

Το ύψος του χαρακτηριστικού κύματος H_s σε m υπολογίζεται από τη σχέση

$$H_s = U \cdot F^{0,5} / 1760 \quad (2-5)$$

Όπου,

$$U = 31,85 \text{ m/s}$$

$$F = 800 \text{ m}$$

$$\text{Συνεπώς, } H_s = 0,513 \text{ m}$$

Το ύψος του κύματος σχεδιασμού H_D καθορίζεται σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί.

Τύπος φράγματος	Στέψη φράγματος	Ύψος κύματος σχεδιασμού H_D (m)	Ποσοστό κυμάτων με ύψος $> H_D$ (%)
Σκυρόδεμα / λιθοδομή	-	$0,75 \cdot H_s$	33
Λιθόρριπτο	Ασφαλτοστρωμένη οδός	$1,0 \cdot H_s$	14
Χωμάτινο με προστασία κατάντη πρανούς	Ασφαλτοστρωμένη οδός	$1,1 \cdot H_s$	9
Χωμάτινο χωρίς προστασία κατάντη πρανούς	Ασφαλτοστρωμένη οδός	$1,2 \cdot H_s$	6
Χωμάτινο χωρίς προστασία κατάντη πρανούς	Χωρίς οδοστρωσία	$1,3 \cdot H_s$	4
Όλοι οι τύποι φράγματος – δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση υπέρβαση της στέψης από στάθμη νερού ή από κυματισμούς	-	$1,67 \cdot H_s$	< 1
Το H_s είναι το ύψος το χαρακτηριστικού κύματος σύμφωνα με τη μέθοδο			

Πίνακας 2.3: Επιλογή κύματος σχεδιασμού H_D (μέθοδος Institution of Civil Engineers)

Για χωμάτινο φράγμα, με προστασία στο κατάντη πρανές και οδοστρωσία στη στέψη, είναι $H_D = 1,1 \cdot H_s = 0,5643 \text{ m}$. Λαμβάνοντας επιπλέον, υπόψη, ότι δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση υπέρβαση της στέψης του φράγματος από κυματισμούς, επιλέγεται η πλέον συντηρητική τιμή για το κύμα σχεδιασμού $H_D = 1,67 \cdot H_s = 0,857$.

Μετά τον προσδιορισμό του ύψους κύματος σχεδιασμού, βάσει της μεθόδου υπολογίζεται ο συντελεστής ανόδου κύματος (run-up factor), R_F . Η προστασία του ανάντη πρανούς του φράγματος με λιθορριπή ανταποκρίνεται στην ενδιάμεση καμπύλη του σχετικού σχήματος. Για κλίση ανάντη πρανούς 1:3, προσδιορίζεται $R_F = 1,4 \cdot 0,857 = 1,200$. Με την πλέον συντηρητική παραδοχή, δηλ. να λάβουμε υπόψη της μέγιστη καμπύλη του σχήματος, είναι $R_F = 1,6 \cdot 0,857 = 1,371$

Η απαιτούμενη στάθμη στέψης του φράγματος προκύπτει $+383,00 + 1,371 = +384,37$.

2.3 Συμπεράσματα

Συνεκτιμώντας τις προσεγγίσεις των προηγούμενων παραγραφών, προσδιορίζεται στάθμη στέψης φράγματος $+386,00$.

Πίνακας 2.4: Διόδευση Υδρογραφήματος Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας.

Μήκος στέψης υπερχειλιστή: 20m
Συντελεστής υπερχειλίσης C: 2,16

Χρονικό βήμα επίλυσης	Εισροή I1 στην αρχή του βήματος	Στάθμη στην αρχή του βήματος	Όγκος V1 υπεράνω στάθμης υπερχείλι- σης στην αρχή βήματος	Παροχή υπερχεί- λισης Q1 στην αρχή βήματος	$I1+I2+2V$ $1/\Delta t-Q1$	Στάθμη στο τέλος του βήματος	Όγκος V2 υπεράνω στάθμης υπερχείλισης στο τέλος βήματος	Παροχή υπερχείλι- σης Q2 στο τέλος του βήματος
	(m3/s)	(+m)	(m3)	(m3/s)		(+m)	(m3)	(m3/s)
1	0,00	383,000	0,0	0,00	0,000	383,000	0,0	0,00
2	0,00	383,000	0,0	0,00	0,000	383,000	0,0	0,00
3	0,00	383,00	0,00	0,00	0,81	383,00	1.949,5	0,06
4	0,81	383,00	1.949,52	0,06	4,96	383,07	10.936,3	0,77
5	3,46	383,07	10.936,33	0,77	14,29	383,18	28.609,1	3,25
6	7,38	383,18	28.609,12	3,25	28,07	383,32	52.065,2	7,99
7	12,91	383,32	52.065,16	7,99	44,83	383,49	78.136,4	14,68
8	19,82	383,49	78.136,40	14,68	62,73	383,65	104.475,8	22,70
9	27,66	383,65	104.475,77	22,70	80,76	383,80	128.791,9	31,07
10	35,5	383,80	128.791,91	31,07	95,14	383,92	147.695,9	38,16
11	41,03	383,92	147.695,94	38,16	104,57	384,00	159.762,5	42,93
12	44,72	384,00	159.762,49	42,93	109,10	384,03	166.032,5	45,48
13	46,1	384,03	166.032,55	45,48	109,85	384,04	166.421,8	45,64
14	45,18	384,04	166.421,84	45,64	106,15	384,01	161.763,9	43,74
15	42,41	384,01	161.763,92	43,74	99,80	383,96	153.682,8	40,51
16	38,72	383,96	153.682,82	40,51	91,67	383,90	143.681,1	36,62
17	34,57	383,90	143.681,08	36,62	83,82	383,83	132.859,4	32,56
18	30,43	383,83	132.859,36	32,56	74,95	383,75	120.957,7	28,28
19	25,82	383,75	120.957,68	28,28	40,15	383,62	99.343,8	21,05
20	19,36	383,62	99.343,80	21,05	32,22	383,52	83.277,8	16,16
21	14,75	383,52	83.277,78	16,16	25,66	383,43	69.462,4	12,31
22	11,06	383,43	69.462,36	12,31	20,45	383,36	57.705,0	9,32
23	8,3	383,36	57.705,00	9,32	16,06	383,30	47.432,0	6,95
24	5,99	383,30	47.432,04	6,95	12,71	383,24	39.033,7	5,18
25	4,52	383,24	39.033,67	5,18	10,30	383,20	32.799,1	3,99
26	3,46	383,20	32.799,08	3,99	3,65	383,13	20.953,0	2,04
27	1,66	383,13	20.952,97	2,04	2,06	383,08	13.344,0	1,04

28	0,83	383,08	13.344,00	1,04	1,23	383,05	8.797,6	0,55
29	0,41	383,05	8.797,62	0,55	0,71	383,03	5.602,2	0,28

Πίνακας 2.5: Διόδευση Υδρογραφήματος Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας.

Μήκος στέψης υπερχειλιστή: 25m
Συντελεστής υπερχείλισης C: 2,16

Χρονικό βήμα επίλυσης	Εισροή I1 στην αρχή του βήματος	Στάθμη στην αρχή του βήματος	Όγκος V1 υπεράνω στάθμης υπερχείλι- σης στην αρχή βήματος	Παροχή υπερχεί- λισης Q1 στην αρχή βήματος	$I1+I2+2V$ $1/\Delta t-Q1$	Στάθμη στο τέλος του βήματος	Όγκος V2 υπεράνω στάθμης υπερχείλισης στο τέλος βήματος	Παροχή υπερχείλι- σης Q2 στο τέλος του βήματος
	(m3/s)	(+m)	(m3)	(m3/s)		(+m)	(m3)	(m3/s)
1	0.00	383.000	0.0	0.00	0.000	383.000	0.0	0.00
2	0.00	383.000	0.0	0.00	0.000	383.000	0.0	0.00
3	0.00	383,00	0,00	0,00	0,81	383,00	1.916,7	0,07
4	0,81	383,00	1.916,73	0,07	4,93	383,07	10.513,1	0,91
5	3,46	383,07	10.513,08	0,91	13,99	383,17	26.739,5	3,67
6	7,38	383,17	26.739,53	3,67	26,93	383,30	47.357,3	8,66
7	12,91	383,30	47.357,28	8,66	42,34	383,43	69.678,7	15,46
8	19,82	383,43	69.678,65	15,46	58,72	383,57	92.024,8	23,46
9	27,66	383,57	92.024,79	23,46	75,20	383,70	112.609,2	31,76
10	35,5	383,70	112.609,21	31,76	88,22	383,80	128.416,4	38,67
11	41,03	383,80	128.416,45	38,67	96,62	383,86	138.346,1	43,25
12	44,72	383,86	138.346,14	43,25	100,58	383,89	143.402,5	45,64
13	46,1	383,89	143.402,45	45,64	100,97	383,89	143.408,2	45,64
14	45,18	383,89	143.408,18	45,64	97,28	383,87	139.114,8	43,61
15	42,41	383,87	139.114,84	43,61	91,19	383,82	131.958,3	40,28
16	38,72	383,82	131.958,28	40,28	83,56	383,77	123.223,3	36,35
17	34,57	383,77	123.223,29	36,35	76,19	383,71	113.825,9	32,27
18	30,43	383,71	113.825,88	32,27	67,89	383,64	103.470,7	27,97
19	25,82	383,64	103.470,71	27,97	37,10	383,53	84.880,0	20,78
20	19,36	383,53	84.880,00	20,78	29,70	383,44	71.200,1	15,97
21	14,75	383,44	71.200,15	15,97	23,53	383,37	59.290,6	12,13
22	11,06	383,37	59.290,61	12,13	18,66	383,31	49.204,6	9,17
23	8,3	383,31	49.204,56	9,17	14,58	383,25	40.367,6	6,82
24	5,99	383,25	40.367,57	6,82	11,48	383,21	33.182,6	5,08
25	4,52	383,21	33.182,62	5,08	9,28	383,17	27.897,9	3,92
26	3,46	383,17	27.897,91	3,92	3,35	383,11	17.743,9	1,99
27	1,66	383,11	17.743,92	1,99	1,87	383,07	11.252,4	1,00
28	0,83	383,07	11.252,39	1,00	1,10	383,05	7.397,3	0,53
29	0,41	383,05	7.397,30	0,53	0,63	383,03	4.655,9	0,27

Πίνακας 2.6: Διόδευση Υδρογραφήματος Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας.
Μήκος στέψης υπερχειλιστή: 30m
Συντελεστής υπερχείλισης C: 2,16

Χρονικό βήμα επίλυσης	Εισροή I1 στην αρχή του βήματος	Στάθμη στην αρχή του βήματος	Όγκος V1 υπεράνω στάθμης υπερχείλι- σης στην αρχή βήματος	Παροχή υπερχεί- λισης Q1 στην αρχή βήματος	$I1+I2+2V$ $1/\Delta t-Q1$	Στάθμη στο τέλος του βήματος	Όγκος V2 υπεράνω στάθμης υπερχείλισης στο τέλος βήματος	Παροχή υπερχείλι- σης Q2 στο τέλος του βήματος
	(m3/s)	(+m)	(m3)	(m3/s)		(+m)	(m3)	(m3/s)
1	0,00	383,000	0,0	0,00	0,000	383,000	0,0	0,00
2	0,00	383,000	0,0	0,00	0,000	383,000	0,0	0,00
3	0,00	383,00	0,00	0,00	0,81	383,00	1.885,7	0,08
4	0,81	383,00	1.885,65	0,08	4,91	383,06	10.131,0	1,03
5	3,46	383,06	10.131,04	1,03	13,72	383,16	25.142,4	4,02
6	7,38	383,16	25.142,36	4,02	25,97	383,27	43.553,5	9,17
7	12,91	383,27	43.553,53	9,17	40,37	383,39	63.149,0	16,00
8	19,82	383,39	63.149,02	16,00	55,67	383,52	82.701,9	23,99
9	27,66	383,52	82.701,90	23,99	71,08	383,63	100.706,8	32,23
10	35,5	383,63	100.706,81	32,23	83,15	383,71	114.395,4	39,02
11	41,03	383,71	114.395,36	39,02	90,86	383,77	122.899,0	43,45
12	44,72	383,77	122.899,00	43,45	94,46	383,79	127.169,1	45,73
13	46,1	383,79	127.169,06	45,73	94,61	383,79	126.965,8	45,62
14	45,18	383,79	126.965,84	45,62	90,95	383,77	122.991,4	43,50
15	42,41	383,77	122.991,36	43,50	85,08	383,73	116.538,1	40,12
16	38,72	383,73	116.538,10	40,12	77,82	383,68	108.734,5	36,16
17	34,57	383,68	108.734,54	36,16	70,79	383,63	100.369,8	32,07
18	30,43	383,63	100.369,82	32,07	62,90	383,57	91.134,1	27,75
19	25,82	383,57	91.134,05	27,75	34,95	383,47	74.707,2	20,59
20	19,36	383,47	74.707,24	20,59	27,93	383,39	62.700,8	15,83
21	14,75	383,39	62.700,78	15,83	22,03	383,33	52.139,9	12,01
22	11,06	383,33	52.139,95	12,01	17,41	383,27	43.244,9	9,07
23	8,3	383,27	43.244,87	9,07	13,53	383,22	35.425,0	6,72
24	5,99	383,22	35.424,97	6,72	10,62	383,18	29.099,7	5,01
25	4,52	383,18	29.099,70	5,01	8,57	383,15	24.478,4	3,86
26	3,46	383,15	24.478,42	3,86	3,14	383,10	15.513,0	1,95
27	1,66	383,10	15.513,03	1,95	1,74	383,06	9.815,0	0,98
28	0,83	383,06	9.815,03	0,98	1,02	383,04	6.433,3	0,52
29	0,41	383,04	6.433,28	0,52	0,57	383,03	4.013,3	0,26

Πίνακας 2.7: Διόδευση Υδρογραφήματος Μέγιστης Πιθανής Πλημμύρας.
Μήκος στέψης υπερχειλιστή: 40m
Συντελεστής υπερχείλισης C: 2,16

Χρονικό βήμα επίλυσης	Εισροή I1 στην αρχή του βήματος	Στάθμη στην αρχή του βήματος	Όγκος V1 υπεράνω στάθμης υπερχείλι- σης στην αρχή βήματος	Παροχή υπερχεί- λισης Q1 στην αρχή βήματος	$I1+I2+2V$ $1/\Delta t-Q1$	Στάθμη στο τέλος του βήματος	Όγκος V2 υπεράνω στάθμης υπερχείλισης στο τέλος βήματος	Παροχή υπερχείλι- σης Q2 στο τέλος του βήματος
	(m3/s)	(+m)	(m3)	(m3/s)		(+m)	(m3)	(m3/s)
1	0.00	383.000	0.0	0.00	0.000	383.000	0.0	0.00
2	0.00	383.000	0.0	0.00	0.000	383.000	0.0	0.00
3	0.00	383,00	0,00	0,00	0,81	383,00	1.827,3	0,11
4	0,81	383,00	1.827,34	0,11	4,87	383,06	9.465,8	1,24
5	3,46	383,06	9.465,83	1,24	13,25	383,14	22.551,0	4,55
6	7,38	383,14	22.550,97	4,55	24,44	383,24	37.763,2	9,87
7	12,91	383,24	37.763,20	9,87	37,43	383,33	53.678,4	16,72
8	19,82	383,33	53.678,38	16,72	51,32	383,43	69.565,0	24,67
9	27,66	383,43	69.564,98	24,67	65,33	383,52	84.189,3	32,85
10	35,5	383,52	84.189,28	32,85	76,16	383,59	95.139,2	39,46
11	41,03	383,59	95.139,17	39,46	83,00	383,63	101.845,6	43,70
12	44,72	383,63	101.845,58	43,70	86,14	383,66	105.152,2	45,85
13	46,1	383,66	105.152,17	45,85	86,00	383,65	104.749,3	45,59
14	45,18	383,65	104.749,30	45,59	82,42	383,63	101.282,1	43,34
15	42,41	383,63	101.282,08	43,34	76,86	383,60	95.832,4	39,89
16	38,72	383,60	95.832,40	39,89	70,12	383,56	89.319,7	35,89
17	34,57	383,56	89.319,66	35,89	63,57	383,51	82.369,1	31,79
18	30,43	383,51	82.369,09	31,79	56,24	383,47	74.666,7	27,43
19	25,82	383,47	74.666,68	27,43	32,10	383,38	61.165,9	20,34
20	19,36	383,38	61.165,90	20,34	25,57	383,32	51.374,8	15,66
21	14,75	383,32	51.374,85	15,66	20,03	383,27	42.626,6	11,83
22	11,06	383,27	42.626,62	11,83	15,75	383,22	35.338,9	8,93
23	8,3	383,22	35.338,91	8,93	12,15	383,18	28.880,3	6,60
24	5,99	383,18	28.880,27	6,60	9,48	383,15	23.708,5	4,91
25	4,52	383,15	23.708,52	4,91	7,63	383,12	19.961,0	3,79
26	3,46	383,12	19.960,98	3,79	2,87	383,08	12.578,8	1,90
27	1,66	383,08	12.578,77	1,90	1,56	383,05	7.935,1	0,95
28	0,83	383,05	7.935,09	0,95	0,90	383,03	5.182,7	0,50
29	0,41	383,03	5.182,68	0,50	0,49	383,02	3.188,0	0,24