

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου

ΣΤΑΔΙΟ Ι

2^η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4

ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Π4.15:

Υδρολογική Ανάλυση λεκάνης πεδιάδας Άρτας

Περιεχόμενα

1	ΜΟΝΤΕΛΟ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	1
2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ	4
3	ΥΕΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ	8
4	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΜΒΩΝ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	14
5	ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΟΜΒΩΝ	15

1 Μοντέλο Υδρολογικής Προσομοίωσης Λεκάνης Απορροής

Το μοντέλο υδρολογικής προσομοίωσης της πεδιάδας Άρτας, η οποία εκτείνεται στη χαμηλή ζώνη μεταξύ των ποταμών Άραχθου και Λούρου, αναπαριστάται ως μία υπολεκάνη (GR0513FR11001), με συμβατική έξοδο τον κόμβο J1, στον Αμβρακικό Κόλπο. Πρόκειται για ένα εξαιρετικά σύνθετο υδρολογικό σύστημα, που περιλαμβάνει πληθώρα αρδευτικών και αποστραγγιστικών έργων, που απαιτεί εξειδικευμένη υδραυλική μελέτη. Επιπλέον, λόγω των εξαιρετικά ήπιων κλίσεων, η λεκάνη έχει πολύ αργή αποστράγγιση, τέτοια ώστε κατά τη διάρκεια ισχυρών πλημμυρών να λειτουργεί (εν μέρει) ως λίμνη. Η περιοχή μελέτης απεικονίζεται στον χάρτη της Εικόνας 1.

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη της λεκάνης είναι:

- Έκταση $A = 213.8 \text{ km}^2$
- Μέσο υψόμετρο $z_m = 8.4 \text{ m}$
- Υψόμετρο κόμβου εξόδου $z_k = 0.0 \text{ m}$
- Μέγιστο μήκος ροής $L_{\max} = 15.0 \text{ km}$
- Χρόνος συγκέντρωσης $t_c = 32.9 \text{ h}$

Για την υδρολογική προσομοίωση επιλέγεται διάρκεια βροχής $D = 48 \text{ h}$ και χρονικό βήμα $\Delta t = 15 \text{ min}$.

Για την παραπάνω έκταση και διάρκεια προκύπτει συντελεστής επιφανειακής αναγωγής $\varphi = 0.939$.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά μεγέθη υπολεκανών.

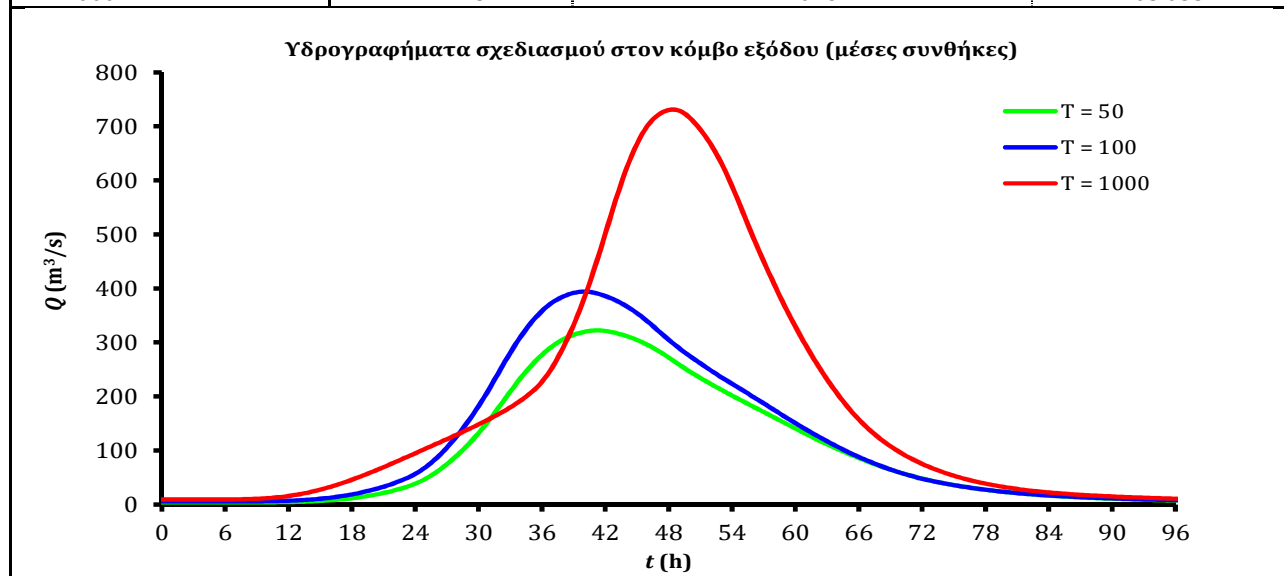
Κωδικός	Λεκάνη απορροής	Κλάδος	Κόμβος εξόδου	Έκταση (km^2)	Μέσο υψόμετρο (m)	Υψόμετρο εξόδου (m)	Μέγιστο μήκος ροής (km)
GR0513FR11001	GR0513FR10016		J1	180.53	8.399	0.0	15.000

Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.15: Υδρολογική ανάλυση πεδιάδας Άρτας

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά μεγέθη λεκάνης απορροής.

Χαρακτηριστικά μεγέθη λεκάνης απορροής πεδιάδας Άρτας			
Έκταση (km ²)	180.53	Υψόμετρο εξόδου (m)	0.0
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	32.88
Μέγιστο μήκος ροής (km)	15.00	Διάρκεια βροχόπτωσης σχεδιασμού (h)	48.00
Μέσο υψόμετρο (m)	8.4	Χρονικό βήμα (h)	0.25
Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης λεκάνης			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Ολικό ύψος επιφανειακής βροχής (mm)			
T = 50	213.8	245.6	273.0
T = 100	233.5	278.8	320.4
T = 1000	293.5	408.8	545.9
Ολικό ύψος πλημμυρικής απορροής (mm)			
T = 50	102.6	184.4	243.3
T = 100	118.6	216.3	290.3
T = 1000	169.7	343.0	514.9
Συντελεστής απορροής			
T = 50	0.480	0.751	0.891
T = 100	0.508	0.776	0.906
T = 1000	0.578	0.839	0.943
Πλημμυρική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	169.4	318.7	425.1
T = 100	201.7	388.7	531.0
T = 1000	348.0	722.2	1107.2
Πλημμυρικός όγκος (hm ³)			
T = 50	18.529	33.297	43.917
T = 100	21.414	39.054	52.406
T = 1000	30.629	61.920	92.958
Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	173.0	322.3	428.7
T = 100	207.1	394.1	536.4
T = 1000	357.0	731.3	1116.2
Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)			
T = 50	23.368	38.136	48.756
T = 100	28.671	46.312	59.664
T = 1000	42.725	74.016	105.055





Εικόνα 1: Χάρτης περιοχής μελέτης, όπου απεικονίζεται η σχηματοποίηση των κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και των υπολεκανών.

2 Δεδομένα Εισόδου και Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα Υπολεκανών

Δίνονται, σε μορφή πίνακα, τα αναλυτικά δεδομένα εισόδου και τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα κάθε υπολεκάνης, καθώς και χαρακτηριστικά διαγράμματα (όμβριες καμπύλες, συνθετικά μοναδιαία υδρογραφήματα, υδρογραφήματα σχεδιασμού) για τις τρεις περιόδους επαναφοράς ($T = 50, 100$ και 1000 έτη) του μέσου υδρολογικού σεναρίου.

Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.15: Υδρολογική ανάλυση πεδιάδας Άρτας

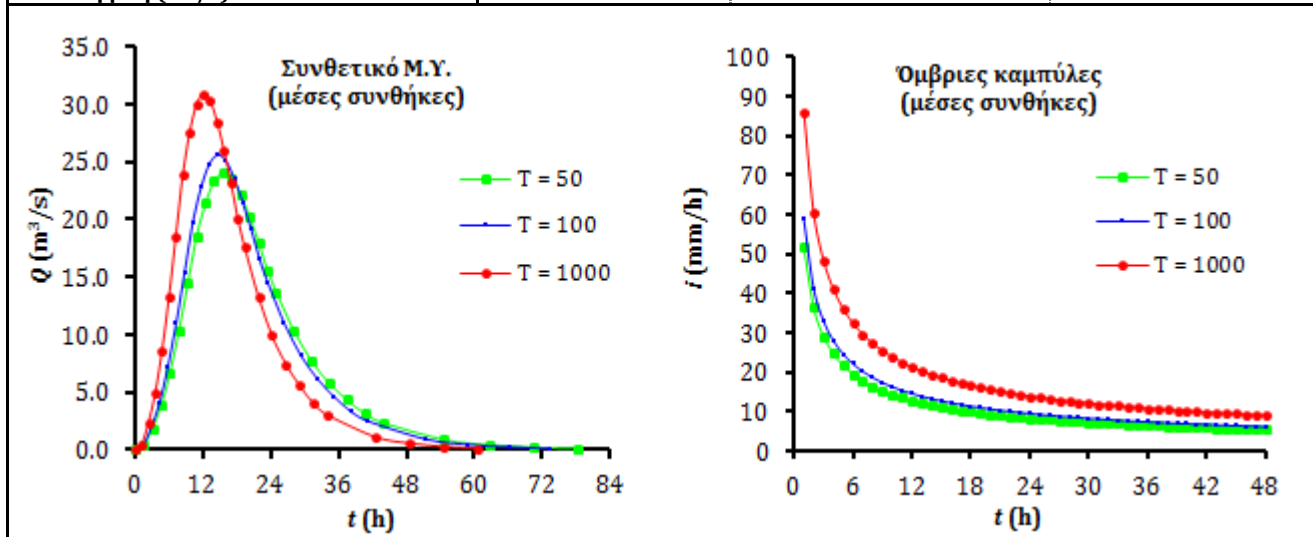
Πίνακας 3: Ταυτότητα υπολεκάνης GR0513FR11001.

Δεδομένα εισόδου υπολεκάνης GR0513FR11001			
Κωδικός λεκάνης απορροής	GR0513FR11000	Μέγιστο μήκος ροής (km)	15.00
Κωδικός υπολεκάνης	GR0513FR11001	Μέσο υψόμετρο (m)	8.4
Έκταση (km ²)	180.53	Υψόμετρο εξόδου (m)	0.0
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	32.89
Παράμετροι όμβριας καμπύλης			
λ' =	140.6	θ =	0.334
ψ' =	0.648	η =	0.627
κ =	0.108		
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Συνολικό ύψος βροχής για d = 48 h			
T = 50	227.8	261.7	290.9
T = 100	248.7	297.0	341.3
T = 1000	312.7	435.5	581.5
Παράμετροι μοντέλου SCS-CN			
Αριθμός καμπύλης απορροής, CN	63.3	80.4	90.4
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση (mm)	147.0	61.7	26.8
Αρχικές απώλειες (mm)	29.4	12.3	5.4
Χρόνος συγκέντρωσης (h)			
T = 50	27.69	25.83	24.50
T = 100	26.50	24.25	22.62
T = 1000	23.63	20.03	17.33
Χρόνος ανόδου ΣΜΥ (h)			
T = 50	16.74	15.63	14.83
T = 100	16.02	14.67	13.70
T = 1000	14.31	12.14	10.52
Χρόνος βάσης ΣΜΥ (h)			
T = 50	83.69	78.13	74.13
T = 100	80.12	73.37	68.48
T = 1000	71.53	60.70	52.61
Παροχή αιχμής ΣΜΥ (m ³ /s)			
T = 50	22.43	24.03	25.33
T = 100	23.43	25.59	27.42
T = 1000	26.25	30.93	35.69
Βασική ροή (m³/s)	3.61 (T = 50)	5.42 (T = 100)	9.03 (T = 1000)
Δεδομένα εισόδου υπολεκάνης GR0513FR11001			
Κωδικός λεκάνης απορροής	GR0513FR11000	Μέγιστο μήκος ροής (km)	15.00
Κωδικός υπολεκάνης	GR0513FR11001	Μέσο υψόμετρο (m)	8.4
Έκταση (km ²)	180.53	Υψόμετρο εξόδου (m)	0.0
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	32.89
Παράμετροι όμβριας καμπύλης			
λ' =	140.6	θ =	0.334
ψ' =	0.648	η =	0.627
κ =	0.108		
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Συνολικό ύψος βροχής για d = 48 h			
T = 50	227.8	261.7	290.9
T = 100	248.7	297.0	341.3
T = 1000	312.7	435.5	581.5
Παράμετροι μοντέλου SCS-CN			
Αριθμός καμπύλης απορροής, CN	63.3	80.4	90.4
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση (mm)	147.0	61.7	26.8
Αρχικές απώλειες (mm)	29.4	12.3	5.4

Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.15: Υδρολογική ανάλυση πεδιάδας Άρτας

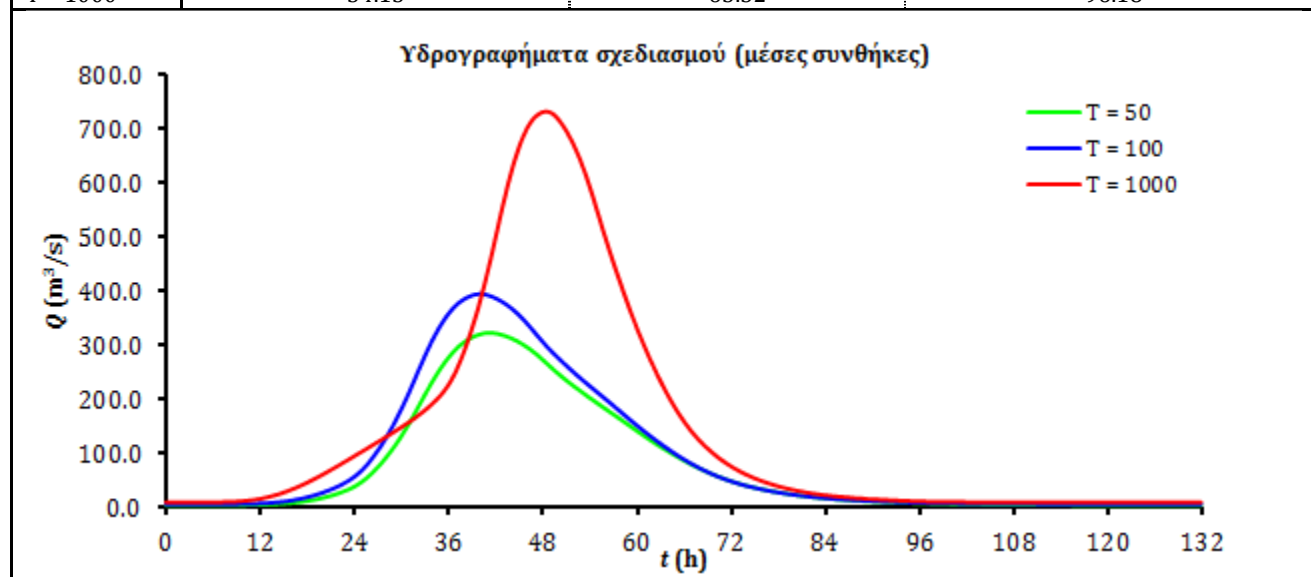
	Χρόνος συγκέντρωσης (h)		
T = 50	27.69	25.83	24.50
T = 100	26.50	24.25	22.62
T = 1000	23.63	20.03	17.33
	Χρόνος ανόδου ΣΜΥ (h)		
T = 50	16.74	15.63	14.83
T = 100	16.02	14.67	13.70
T = 1000	14.31	12.14	10.52
	Χρόνος βάσης ΣΜΥ (h)		
T = 50	83.69	78.13	74.13
T = 100	80.12	73.37	68.48
T = 1000	71.53	60.70	52.61
	Παροχή αιχμής ΣΜΥ (m ³ /s)		
T = 50	22.43	24.03	25.33
T = 100	23.43	25.59	27.42
T = 1000	26.25	30.93	35.69
Βασική ροή (m³/s)	3.61 (T = 50)	5.42 (T = 100)	9.03 (T = 1000)



Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.15: Υδρολογική ανάλυση πεδιάδας Άρτας

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης υπολεκάνης GR0513FR11001			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Ολικό ύψος επιφανειακής βροχής (mm)			
T = 50	213.84	245.61	273.03
T = 100	233.46	278.80	320.39
T = 1000	293.49	408.75	545.86
Ολικό ύψος πλημμυρικής απορροής (mm)			
T = 50	102.64	184.44	243.27
T = 100	118.61	216.33	290.29
T = 1000	169.66	342.99	514.92
Συντελεστής απορροής			
T = 50	0.480	0.751	0.891
T = 100	0.508	0.776	0.906
T = 1000	0.578	0.839	0.943
Πλημμυρική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	169.42	318.72	425.09
T = 100	201.68	388.67	530.96
T = 1000	347.95	722.24	1107.16
Πλημμυρικός όγκος (hm ³)			
T = 50	18.53	33.30	43.92
T = 100	21.41	39.05	52.41
T = 1000	30.63	61.92	92.96
Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	173.03	322.33	428.70
T = 100	207.10	394.09	536.37
T = 1000	356.98	731.27	1116.19
Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)			
T = 50	20.07	34.86	45.47
T = 100	23.67	41.32	54.63
T = 1000	34.15	65.32	96.18

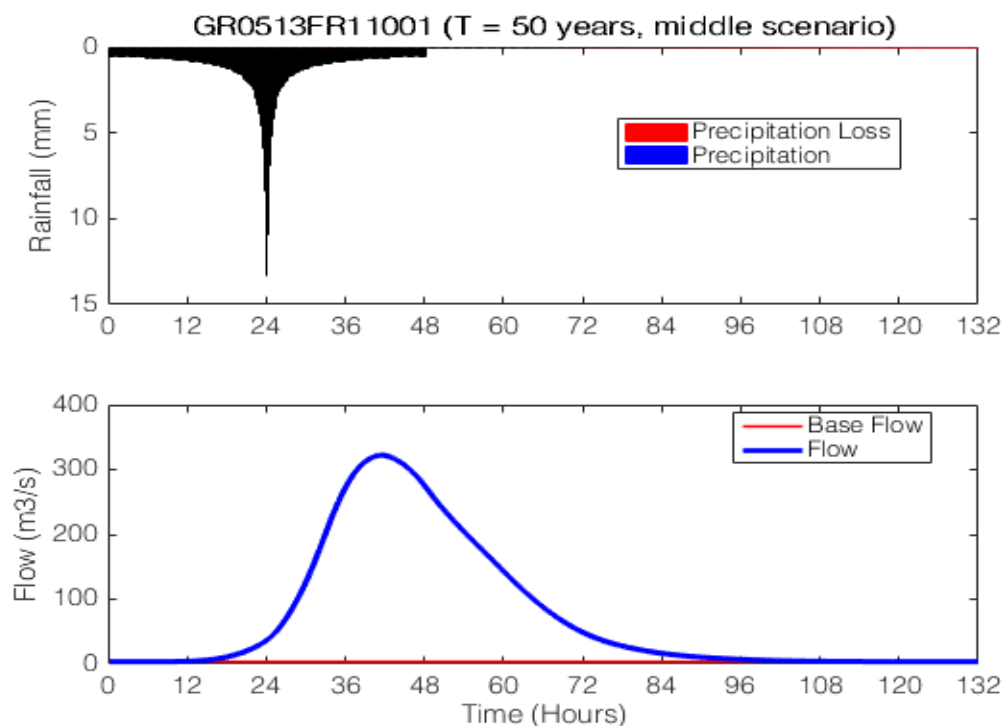


3 Υετογραφήματα και υδρογραφήματα σχεδιασμού υπολεκανών

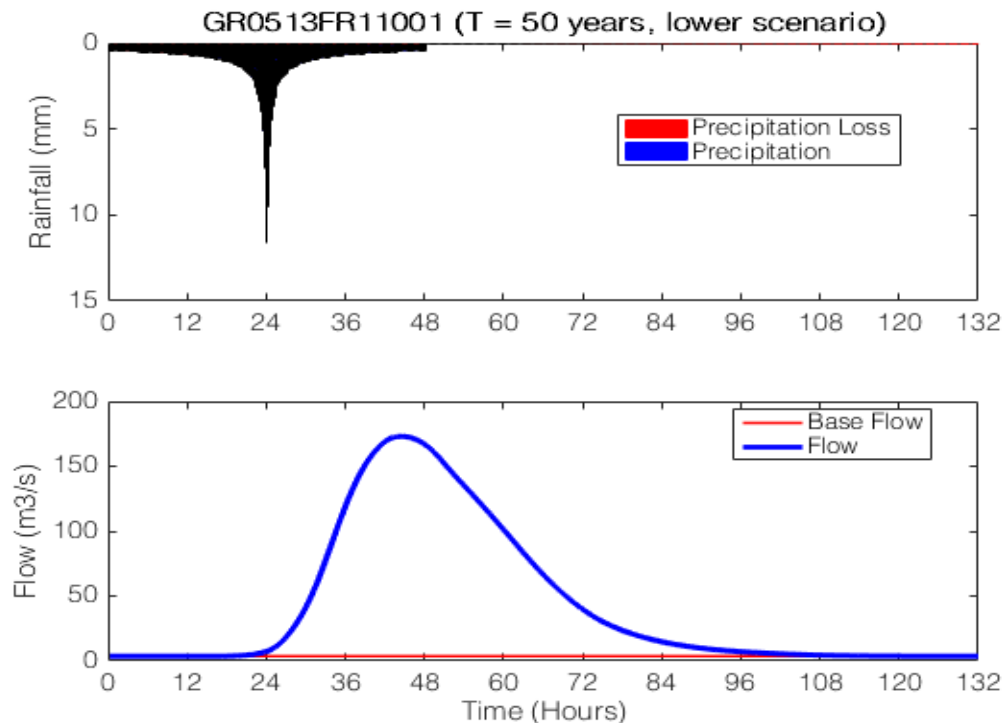
Για κάθε υπολεκάνη δίνονται οι χρονοσειρές εισόδου και εξόδου του μοντέλου προσομοίωσης των υπολεκανών, σε μορφή τυποποιημένων γραφημάτων. Σε αυτά οποία απεικονίζονται το ολικό και ενεργό υετογράφημα (άνω διάγραμμα), και το αντίστοιχο υδρογράφημα σχεδιασμού, με διαχωρισμό της βασικής ροής (κάτω διάγραμμα).

Για κάθε υπολεκάνη δίνονται εννέα γραφήματα για τα αντίστοιχα υδρολογικά σενάρια που εξετάζονται στη μελέτη, με την ακόλουθη σειρά:

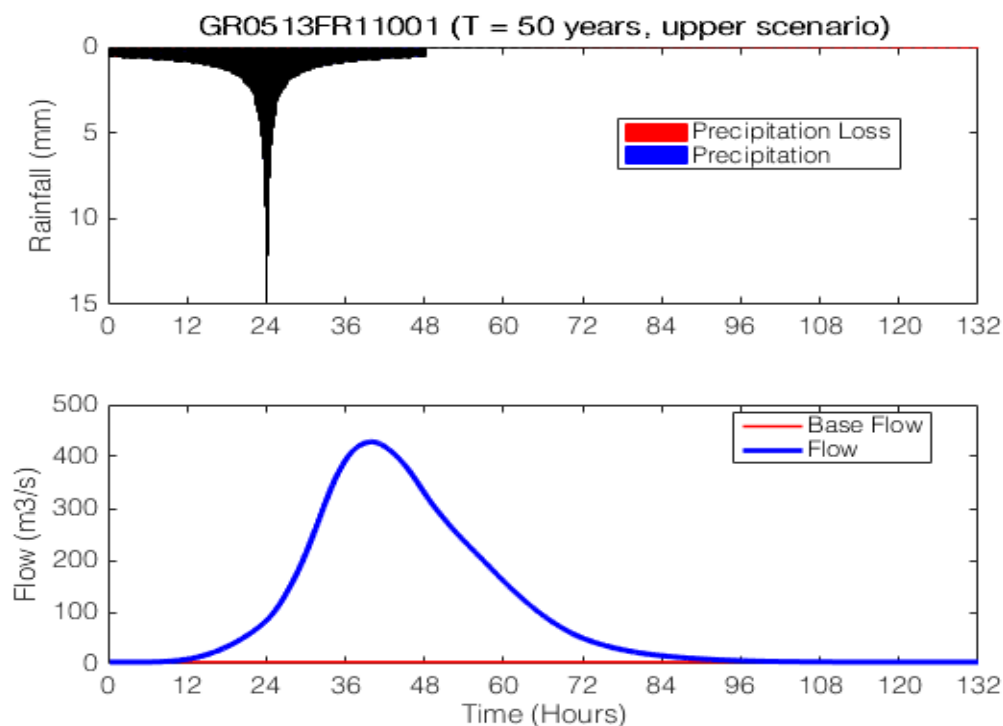
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, δυσμενείς συνθήκες



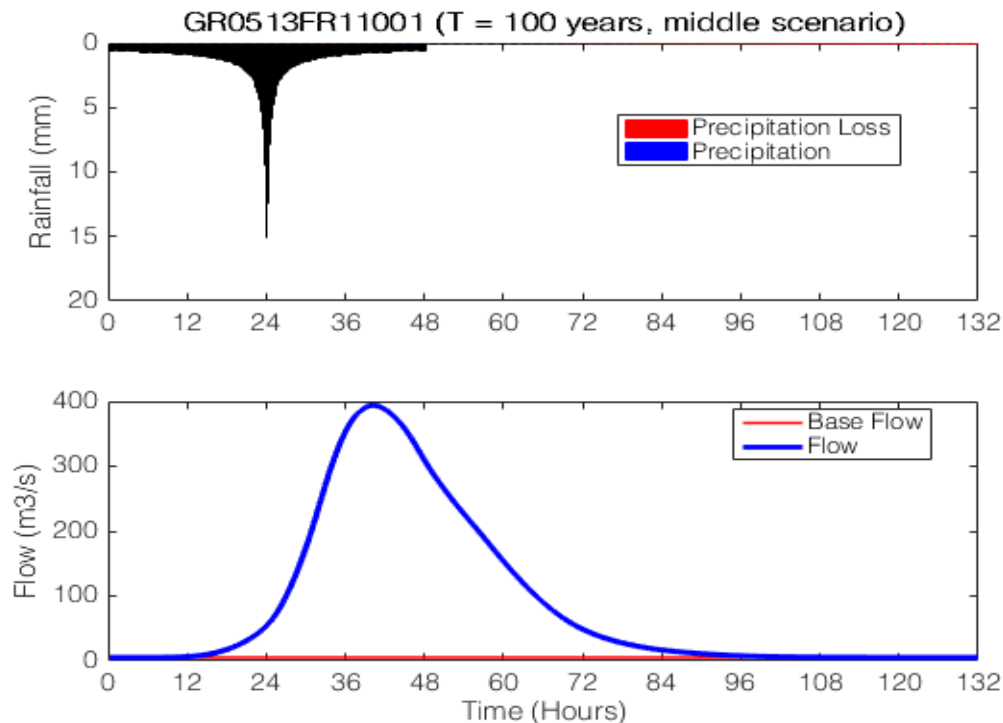
Εικόνα 2: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



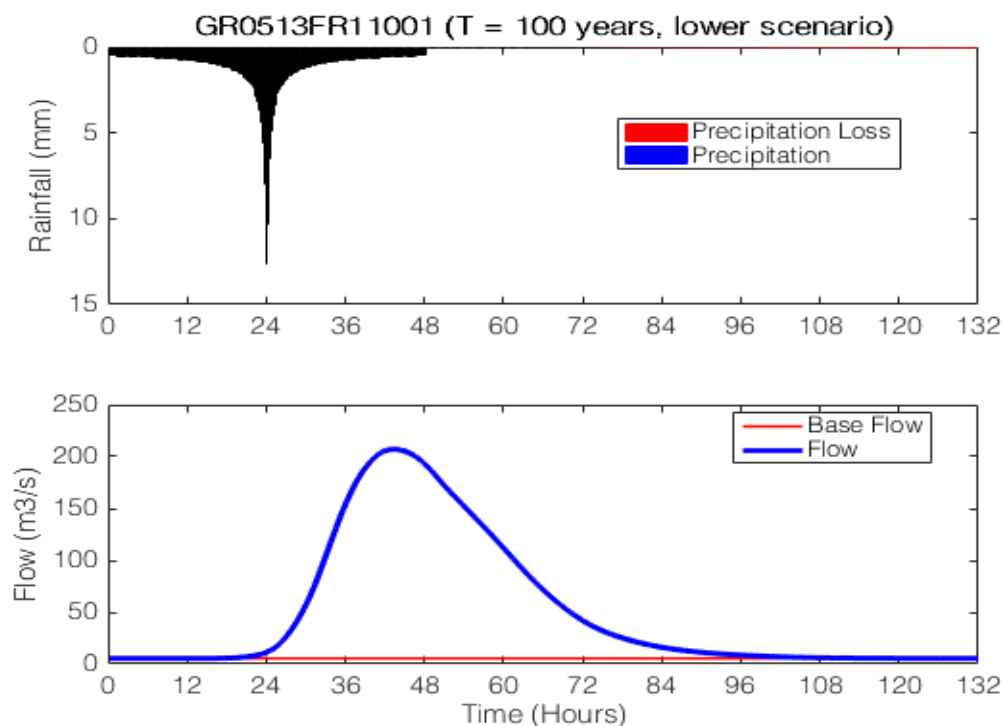
Εικόνα 3: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



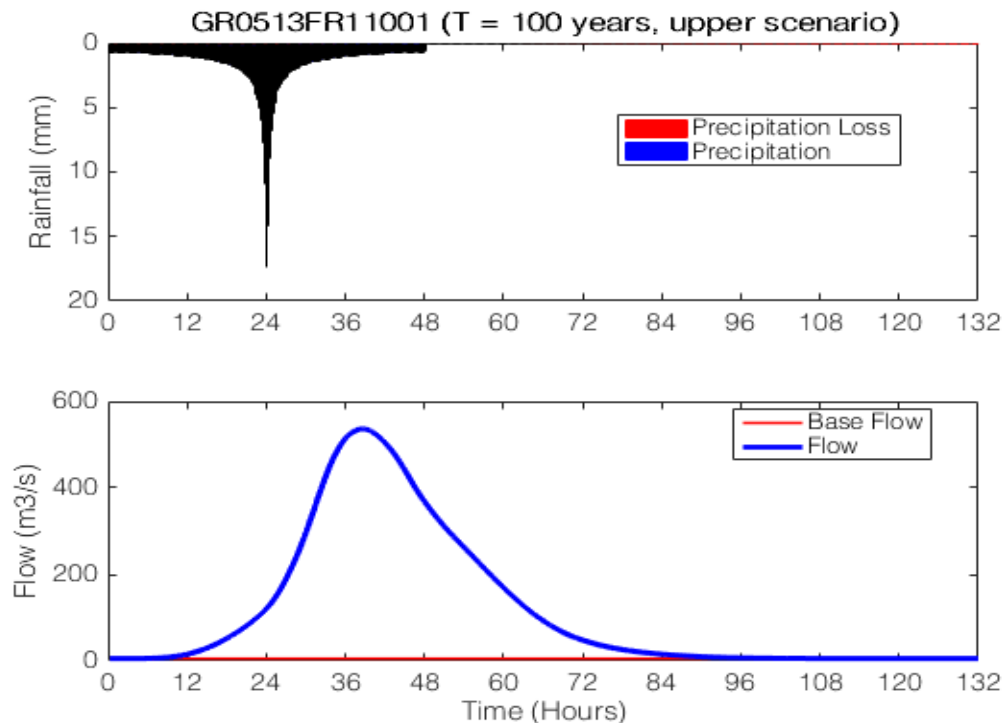
Εικόνα 4: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



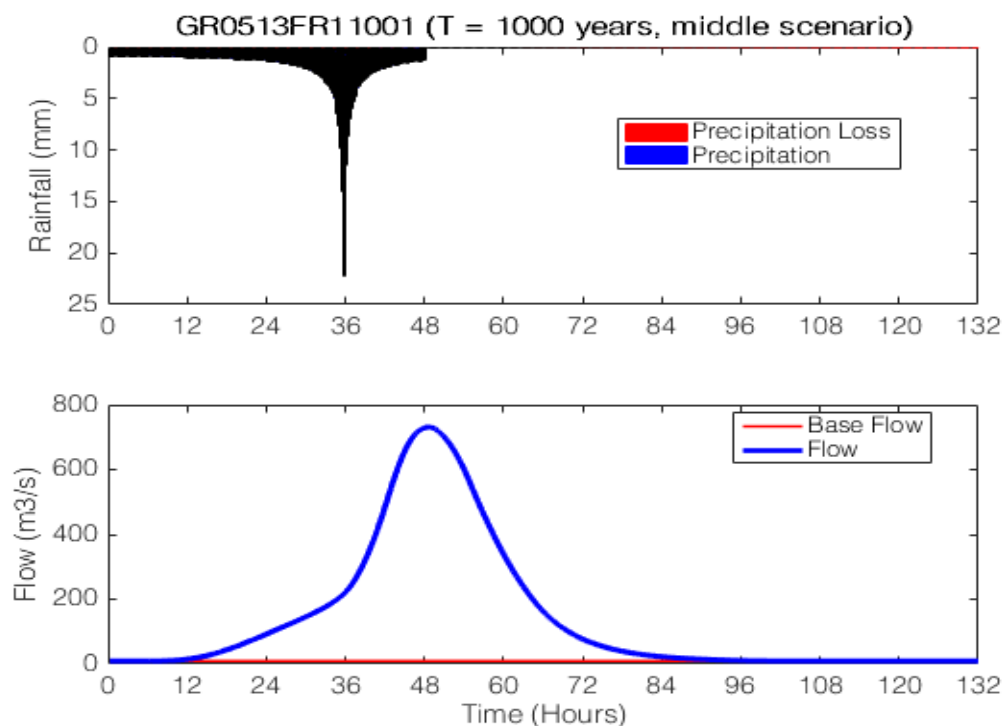
Εικόνα 5: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



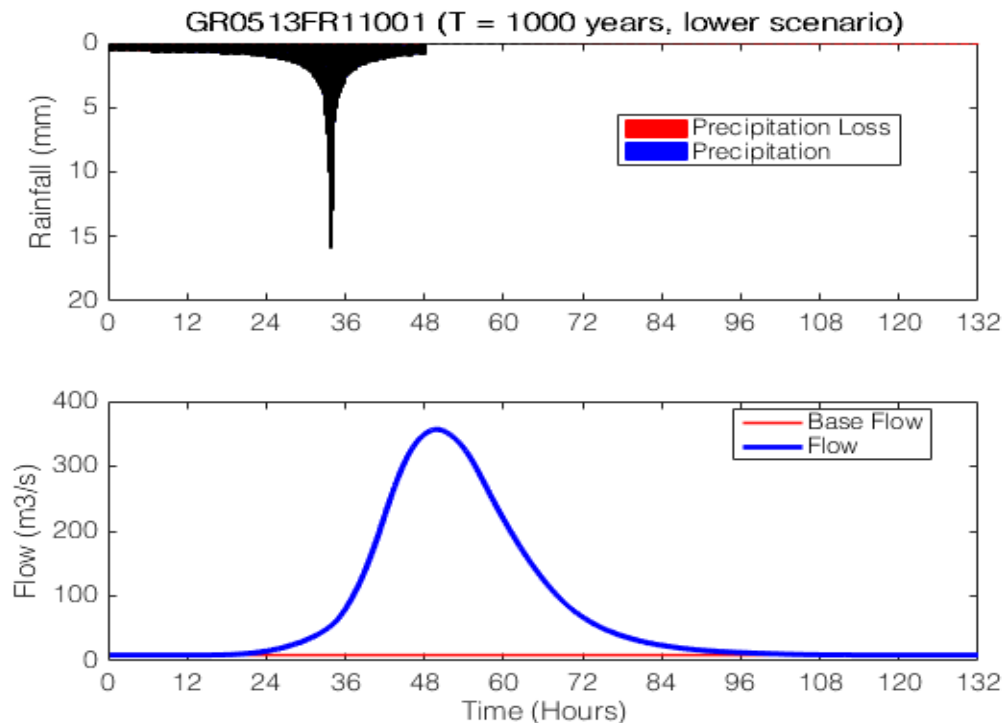
Εικόνα 6: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



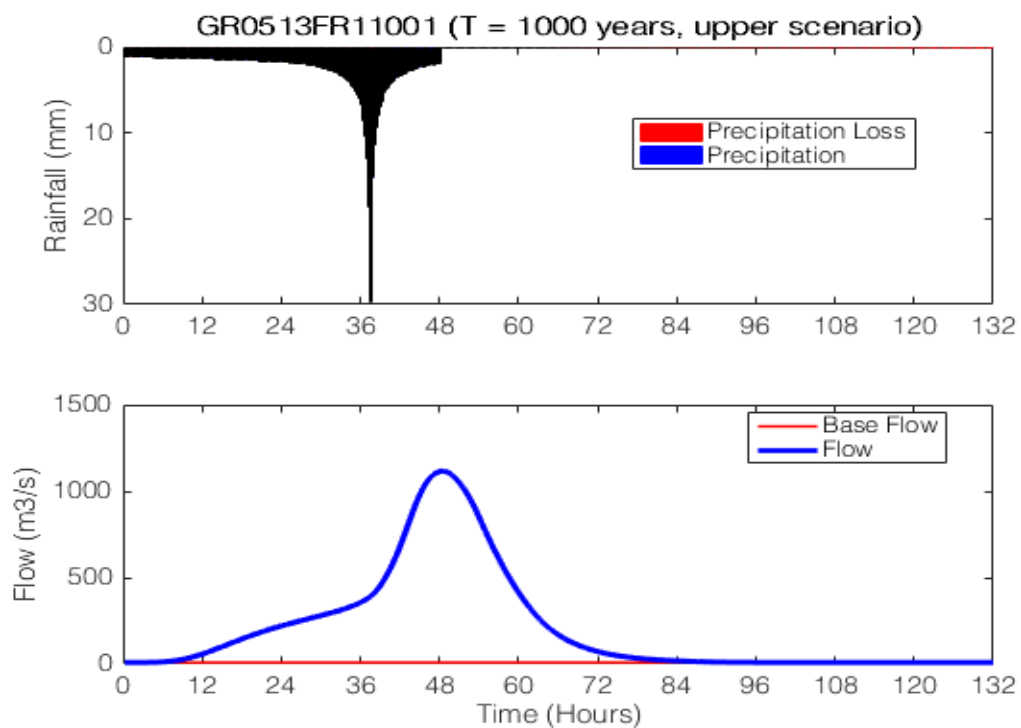
Εικόνα 7: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



Εικόνα 8: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 1000 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



Εικόνα 9: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.



Εικόνα 10: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη για την λεκάνη GR0513FR11001.

4 Δεδομένα Κόμβων Υδρογραφικού Δικτύου

Δίνονται, σε μορφή πίνακα, τα δεδομένα εισόδου και τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του μοντέλου υδρολογικής προσομοίωσης στις θέσεις όλων των κόμβων του υδρογραφικού δικτύου.

Πίνακας 4: Ταυτότητα κόμβου J1.

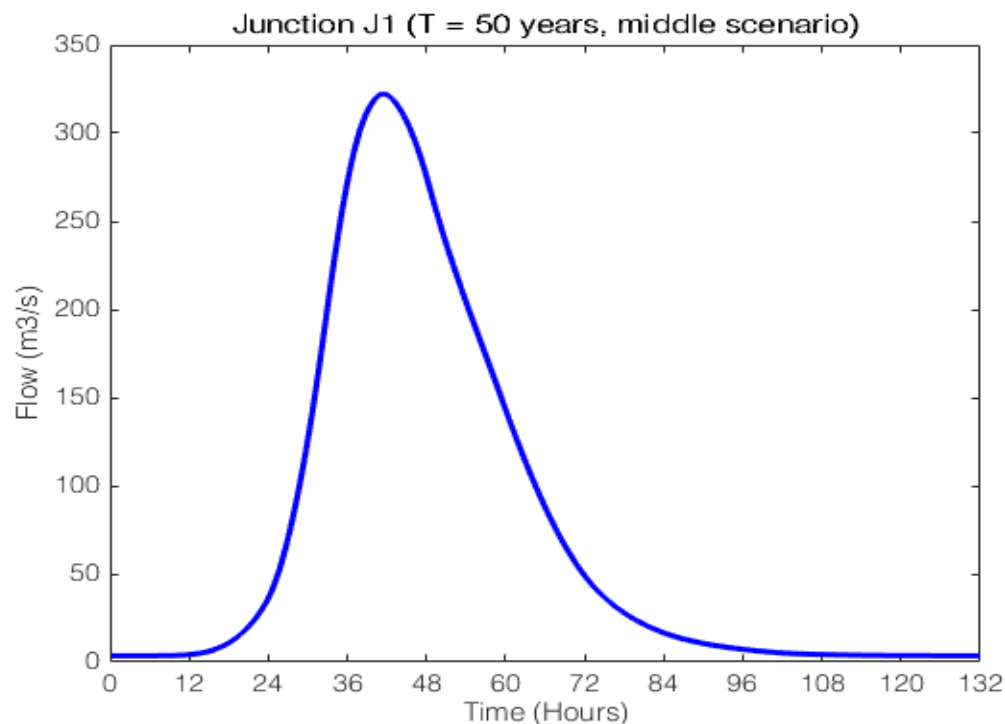
Δεδομένα εισόδου κόμβου J1			
X (m)	226340.60	Υψόμετρο (m)	0.00
Y (m)	4329708.00	Κατάντη κλάδος	OUTLET
Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
	Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)		
T = 50	173.03	322.33	428.70
T = 100	207.10	394.09	536.37
T = 1000	356.98	731.27	1116.19
Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)			
T = 50	23.37	38.14	48.76
T = 100	28.67	46.31	59.66
T = 1000	42.73	74.02	105.05

5 Υδρογραφήματα Σχεδιασμού Κόμβων

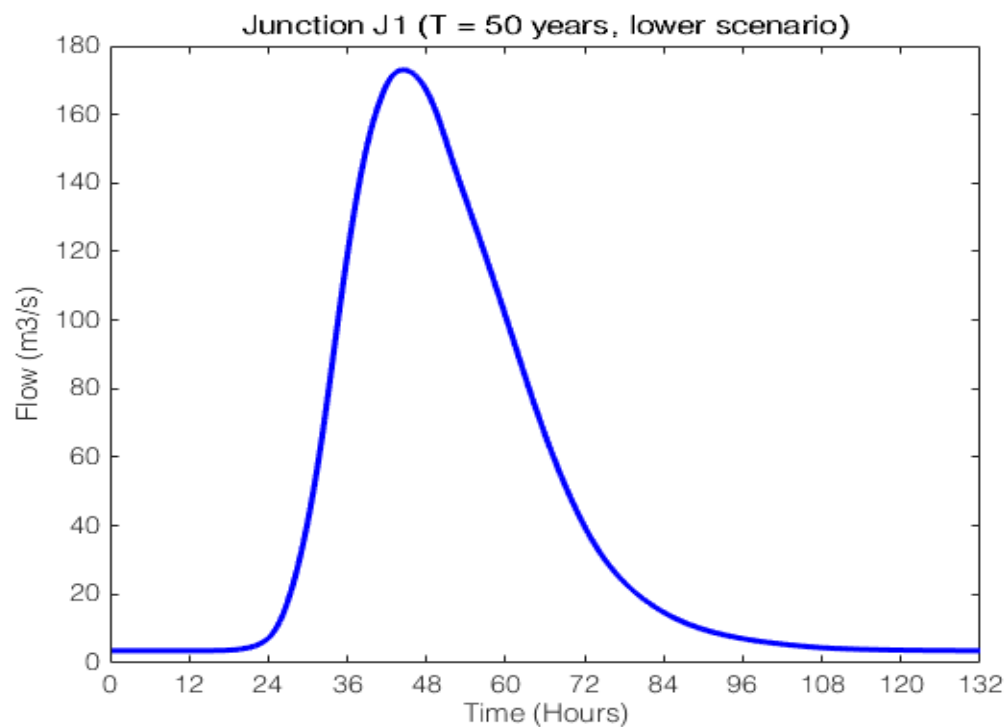
Για κάθε κόμβο δίνονται τα υδρογραφήματα σχεδιασμού (χρονοσειρές προσομοιωμένων παροχών) στις θέσεις των κόμβων του υδρογραφικού δικτύου.

Για κάθε κόμβο δίνονται εννέα γραφήματα για τα αντίστοιχα υδρολογικά σενάρια που εξετάζονται στη μελέτη, με την ακόλουθη σειρά:

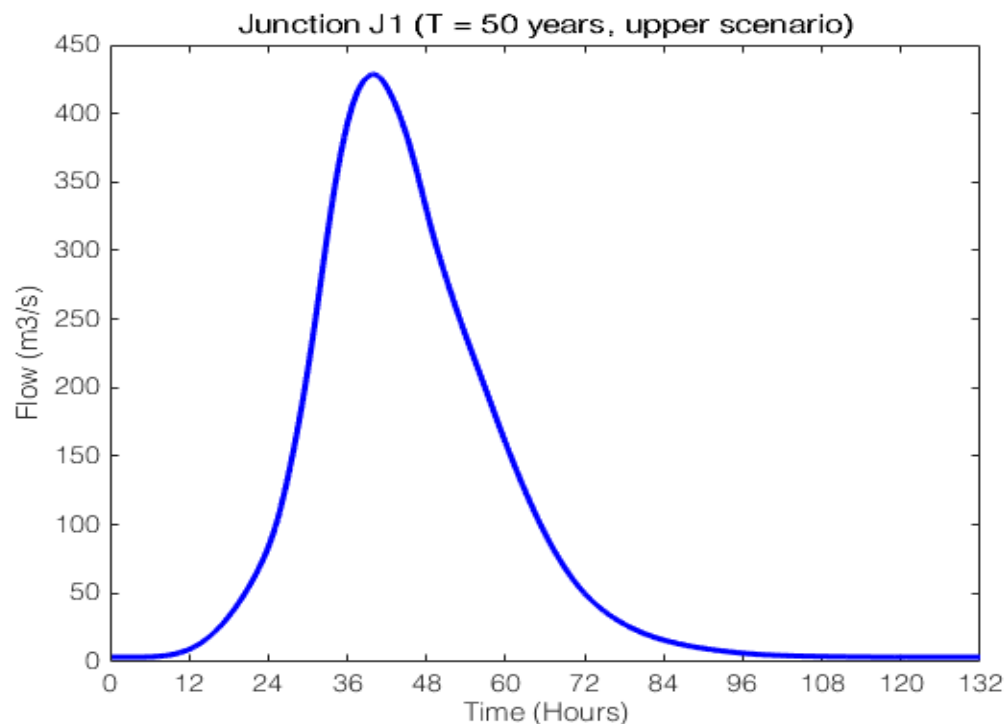
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 1000 έτη, δυσμενείς συνθήκες



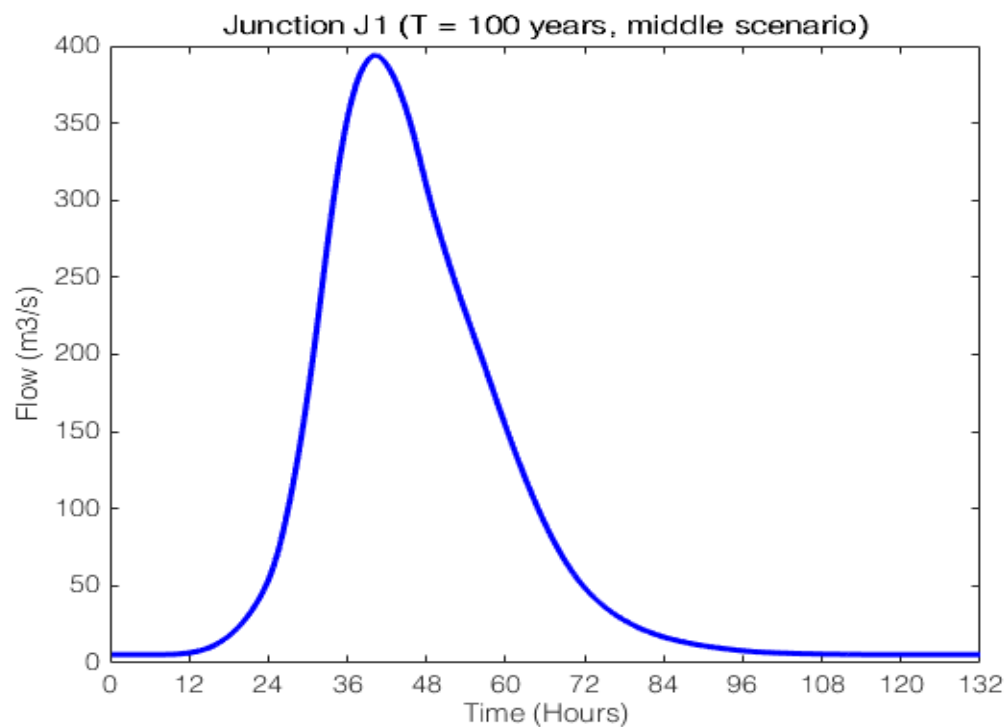
Εικόνα 11: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για μέσες συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



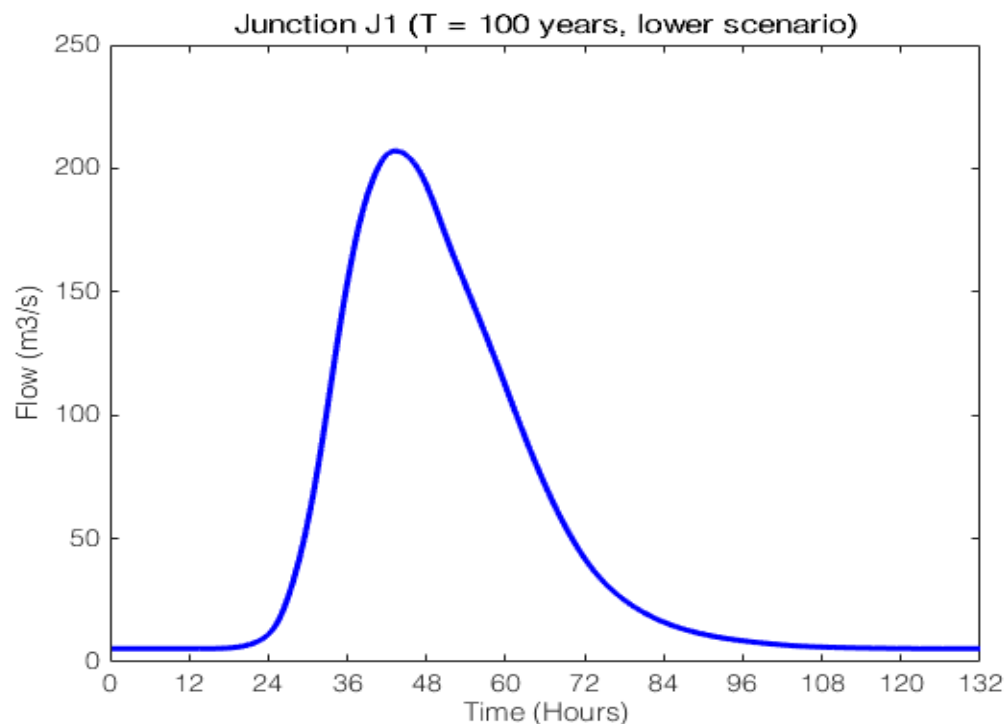
Εικόνα 12: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για ευμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



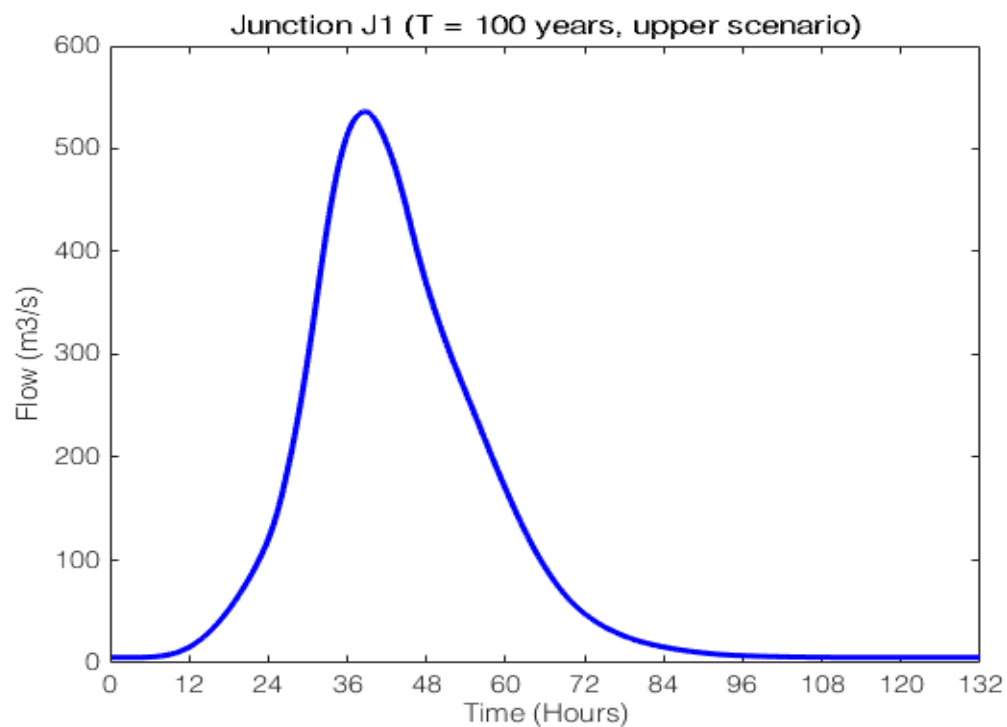
Εικόνα 13: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για δυσμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



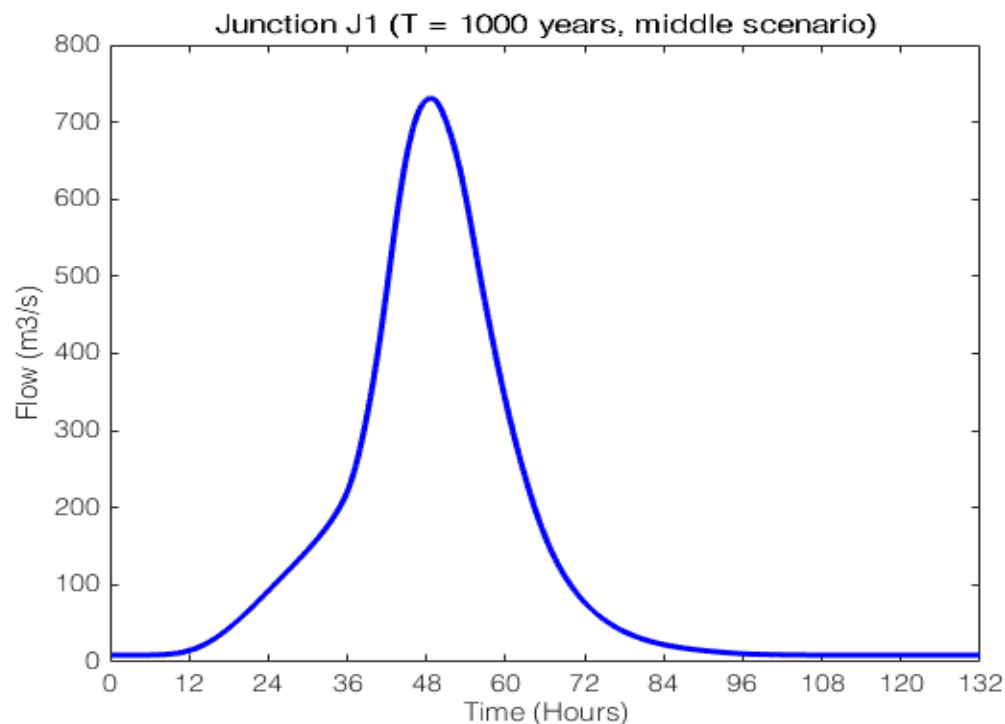
Εικόνα 14: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για μέσες συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



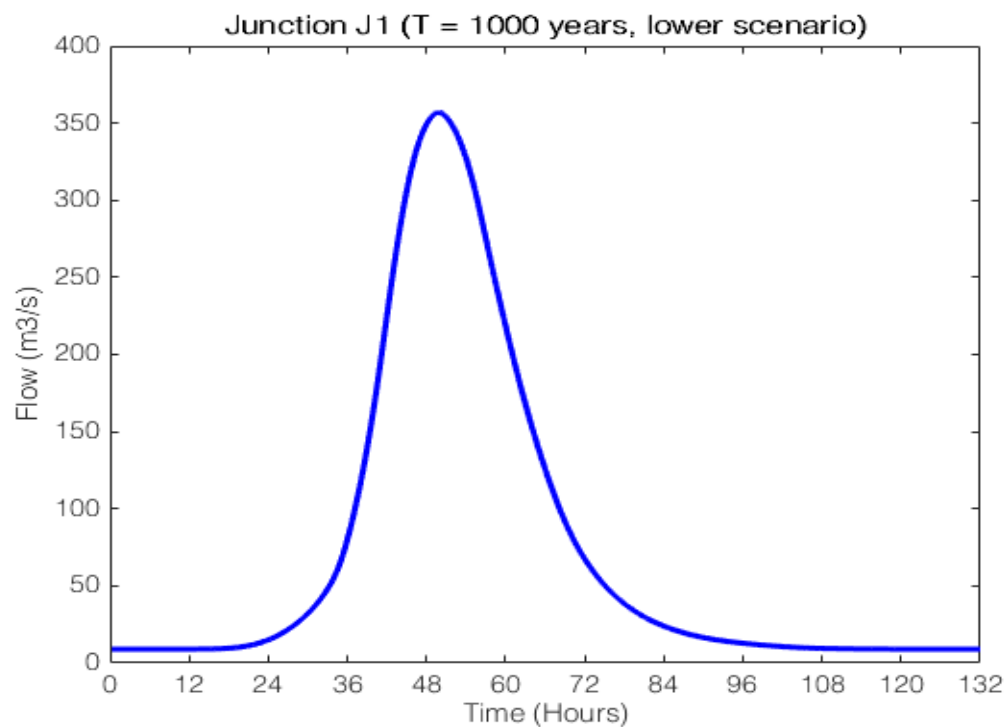
Εικόνα 15: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για ευμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



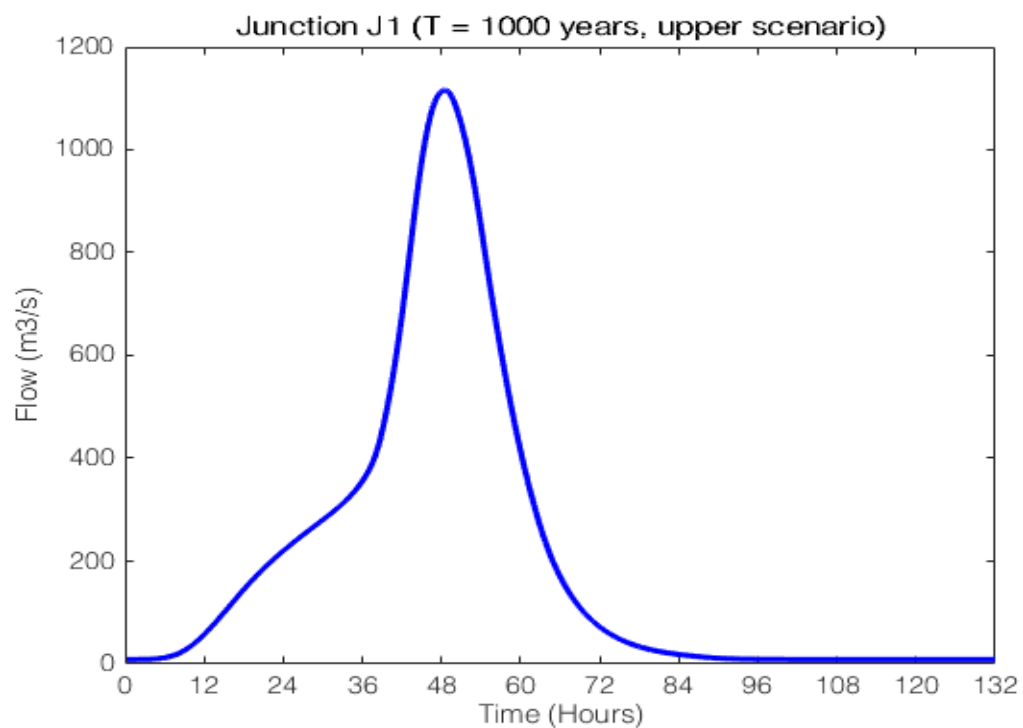
Εικόνα 16: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για δυσμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



Εικόνα 17: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για μέσες συνθήκες και T = 1000 έτη για τον κόμβο J1.



Εικόνα 18: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για ευμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη για τον κόμβο J1.



Εικόνα 19: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για δυσμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη για τον κόμβο J1.