

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

ΣΤΑΔΙΟ Ι

2^η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4

ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Π4.4:

Υδρολογική Ανάλυση λεκάνης οροπεδίου Ραβένια

Περιεχόμενα

1	ΜΟΝΤΕΛΟ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	1
2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ	4
3	ΥΕΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ	7
4	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΜΒΩΝ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	13
5	ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΟΜΒΩΝ	14

1 Μοντέλο Υδρολογικής Προσομοίωσης Λεκάνης Απορροής

Το μοντέλο υδρολογικής προσομοίωσης του οροπεδίου Ραβένια αναπαριστάται ως μία υπολεκάνη (GR0514FR20021), η απορροή της οποίας συγκεντρώνεται στο χαμηλότερο σημείο της (κόμβος J1). Η περιοχή μελέτης απεικονίζεται στον χάρτη της Εικόνας 1.

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη της λεκάνης είναι:

- Έκταση $A = 61.1 \text{ km}^2$
- Μέσο υψόμετρο $z_m = 705.1 \text{ m}$
- Υψόμετρο κόμβου εξόδου $z_k = 476.1 \text{ m}$
- Μέγιστο μήκος ροής $L_{\max} = 17.5 \text{ km}$
- Χρόνος συγκέντρωσης $t_c = 4.7 \text{ h}$

Για την υδρολογική προσομοίωση επιλέγεται διάρκεια βροχής $D = 24 \text{ h}$ και χρονικό βήμα $\Delta t = 15 \text{ min}$.

Για την παραπάνω έκταση και διάρκεια προκύπτει συντελεστής επιφανειακής αναγωγής $\varphi = 0.941$.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά μεγέθη υπολεκανών.

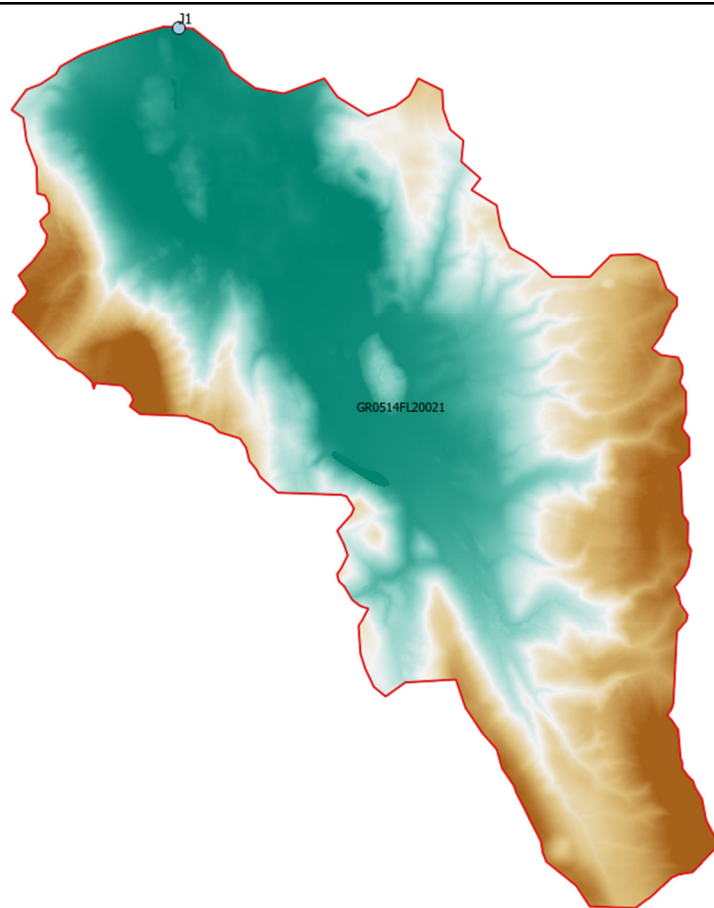
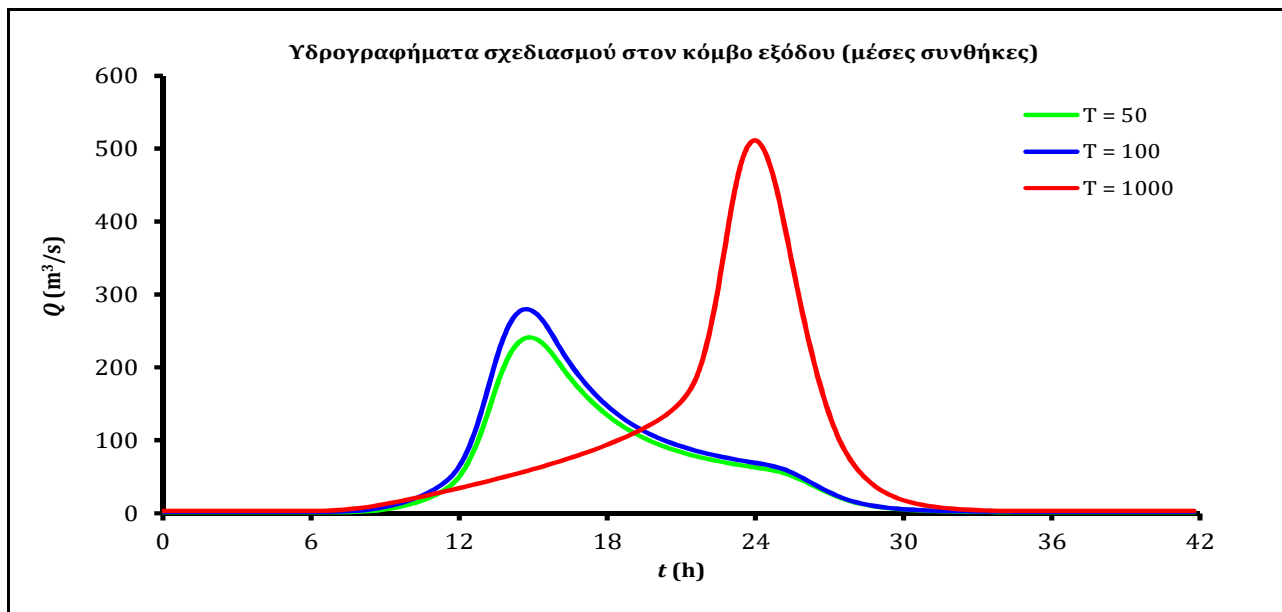
Κωδικός	Λεκάνη απορροής	Κλάδος	Κόμβος εξόδου	Έκταση (km^2)	Μέσο υψό- μετρο (m)	Υψόμετρο εξόδου (m)	Μέγιστο μήκος ροής (km)
GR0514FL20021	GR0514FL0030		J1	61.076	705.1	476.1	17.5

Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.4: Υδρολογική ανάλυση λεκάνης οροπεδίου Ραβένια

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά μεγέθη λεκάνης απορροής.

Χαρακτηριστικά μεγέθη λεκάνης απορροής οροπεδίου Ραβένια			
Έκταση (km ²)	61.08	Υψόμετρο εξόδου (m)	476.1
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	4.75
Μέγιστο μήκος ροής (km)	17.47	Διάρκεια βροχόπτωσης σχεδιασμού (h)	24.00
Μέσο υψόμετρο (m)	705.1	Χρονικό βήμα (h)	0.25
Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης λεκάνης			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
	Ολικό ύψος επιφανειακής βροχής (mm)		
T = 50	187.6	214.9	238.8
T = 100	195.3	232.0	267.2
T = 1000	213.1	291.9	394.5
Ολικό ύψος πλημμυρικής απορροής (mm)			
T = 50	31.9	106.4	178.3
T = 100	35.5	120.5	205.5
T = 1000	44.3	171.9	329.4
Συντελεστής απορροής			
T = 50	0.170	0.495	0.747
T = 100	0.182	0.519	0.769
T = 1000	0.208	0.589	0.835
Πλημμυρική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	56.8	239.6	412.5
T = 100	64.9	278.0	486.3
T = 1000	155.4	508.3	880.4
Πλημμυρικός όγκος (hm ³)			
T = 50	1.946	6.499	10.891
T = 100	2.166	7.359	12.552
T = 1000	2.706	10.496	20.121
Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	58.0	240.8	413.7
T = 100	66.8	279.8	488.1
T = 1000	158.4	511.4	883.4
Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)			
T = 50	2.739	7.292	11.684
T = 100	3.355	8.548	13.741
T = 1000	4.687	12.477	22.103



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

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 Π4.4: Υδρολογική ανάλυση λεκάνης οροπεδίου Ραβένια

Πίνακας 3: Ταυτότητα υπολεκάνης GR0514FL20021.

Δεδομένα εισόδου υπολεκάνης GR0514FL20021			
Κωδικός λεκάνης απορροής	GR0514FR2002	Μέγιστο μήκος ροής (km)	17.47
Κωδικός υπολεκάνης	GR0514FL20021	Μέσο υψόμετρο (m)	705.1
Έκταση (km ²)	61.08	Υψόμετρο εξόδου (m)	476.1
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	4.75
Παράμετροι όμβριας καμπύλης			
λ' =	382.3	θ =	0.334
ψ' =	0.785	η =	0.627
κ =	0.036		
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Συνολικό ύψος βροχής για d = 24 h			
T = 50	199.3	228.3	253.6
T = 100	207.5	246.4	283.8
T = 1000	226.4	310.0	419.0
Παράμετροι μοντέλου SCS-CN			
Αριθμός καμπύλης απορροής, CN	43.1	64.3	80.6
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση (mm)	335.4	140.9	61.3
Αρχικές απώλειες (mm)	67.1	28.2	12.3
Χρόνος συγκέντρωσης (h)			
T = 50	4.40	4.11	3.90
T = 100	4.31	3.96	3.69
T = 1000	4.13	3.53	3.03
Χρόνος ανόδου ΣΜΥ (h)			
T = 50	2.76	2.59	2.46
T = 100	2.71	2.50	2.34
T = 1000	2.60	2.24	1.94
Χρόνος βάσης ΣΜΥ (h)			
T = 50	13.82	12.95	12.32
T = 100	13.56	12.49	11.68
T = 1000	13.01	11.20	9.72
Παροχή αιχμής ΣΜΥ (m ³ /s)			
T = 50	45.96	49.03	51.55
T = 100	46.85	50.85	54.37
T = 1000	48.84	56.69	65.32
Βασική ροή (m³/s)	1.22 (T = 50)	1.83 (T = 100)	3.05 (T = 1000)

Συνθετικό Μ.Υ.
(μέσες συνθήκες)

Q (m³/s)

t (h)

T = 50
T = 100
T = 1000

Όμβριες καμπύλες
(μέσες συνθήκες)

i (mm/h)

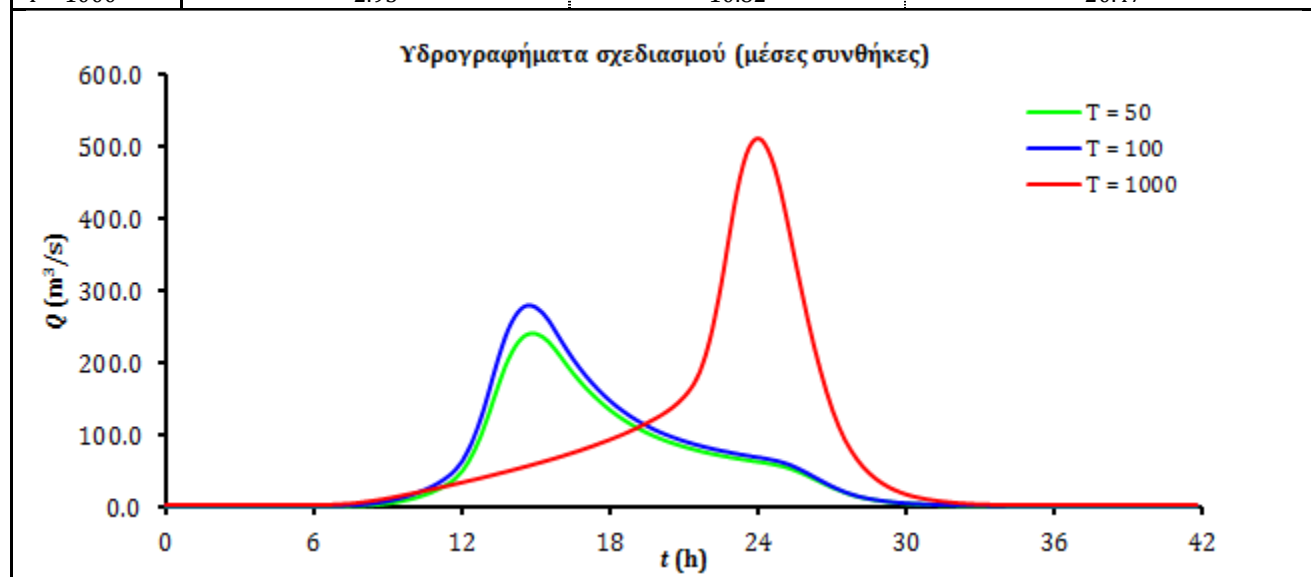
t (h)

T = 50
T = 100
T = 1000

Β' ΦΑΣΗ

Παράρτημα Π4.4: Υδρολογική ανάλυση λεκάνης οροπεδίου Ραβένια

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης υπολεκάνης GR0514FL20021			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
Ολικό ύψος επιφανειακής βροχής (mm)			
T = 50	187.64	214.89	238.79
T = 100	195.32	231.96	267.16
T = 1000	213.14	291.85	394.49
Ολικό ύψος πλημμυρικής απορροής (mm)			
T = 50	31.87	106.41	178.32
T = 100	35.46	120.49	205.52
T = 1000	44.30	171.85	329.44
Συντελεστής απορροής			
T = 50	0.170	0.495	0.747
T = 100	0.182	0.519	0.769
T = 1000	0.208	0.589	0.835
Πλημμυρική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	56.77	239.60	412.50
T = 100	64.93	278.00	486.29
T = 1000	155.40	508.34	880.36
Πλημμυρικός όγκος (hm ³)			
T = 50	1.95	6.50	10.89
T = 100	2.17	7.36	12.55
T = 1000	2.71	10.50	20.12
Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)			
T = 50	57.99	240.82	413.72
T = 100	66.76	279.83	488.12
T = 1000	158.45	511.40	883.42
Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)			
T = 50	2.06	6.63	11.04
T = 100	2.34	7.56	12.77
T = 1000	2.95	10.82	20.47

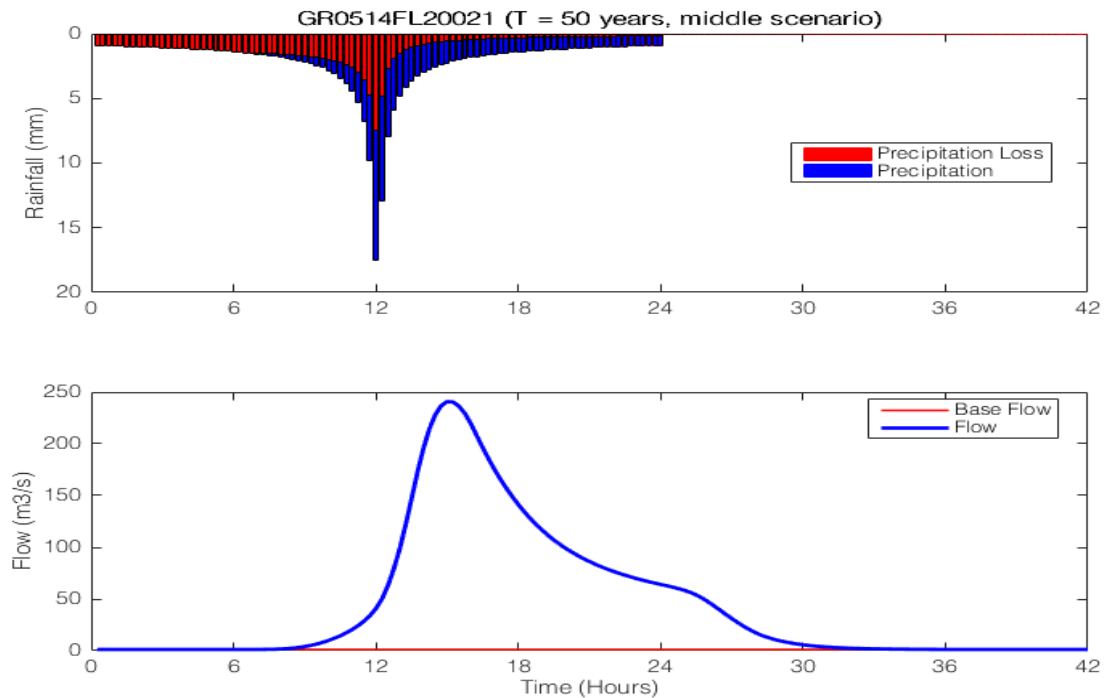


3 Υετογραφήματα και Υδρογραφήματα Σχεδιασμού Υπολεκανών

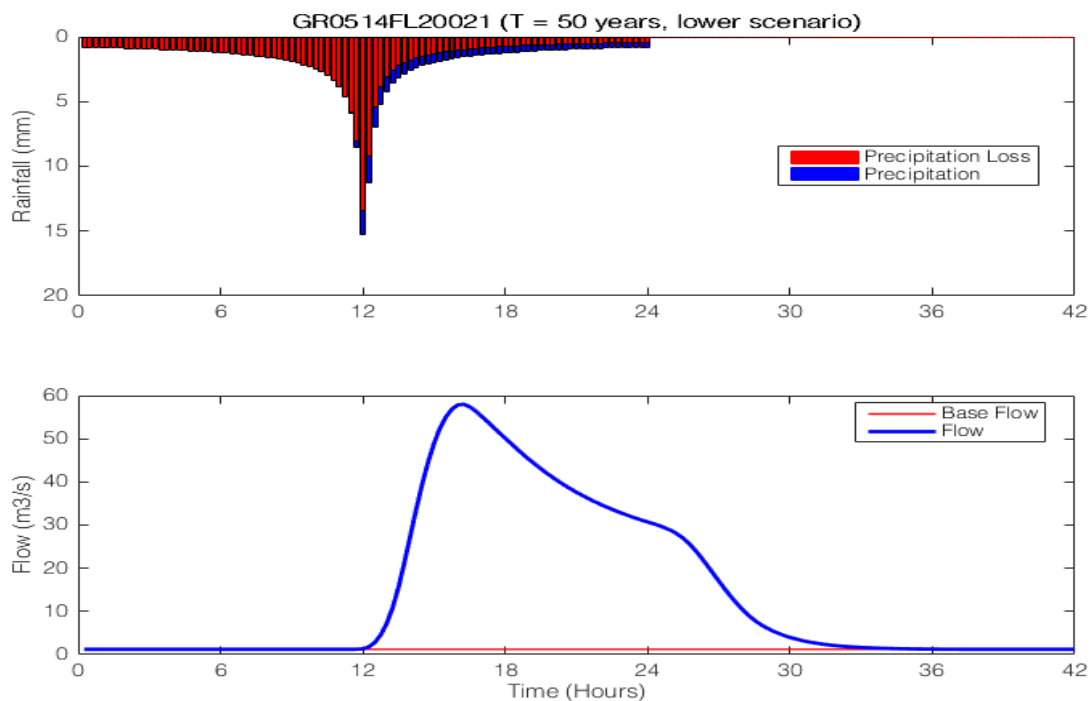
Για κάθε υπολεκάνη δίνονται οι χρονοσειρές εισόδου και εξόδου του μοντέλου προσομοίωσης των υπολεκανών, σε μορφή τυποποιημένων γραφημάτων. Σε αυτά οποία απεικονίζονται το ολικό και ενεργό υετογράφημα (άνω διάγραμμα), και το αντίστοιχο υδρογράφημα σχεδιασμού, με διαχωρισμό της βασικής ροής (κάτω διάγραμμα).

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

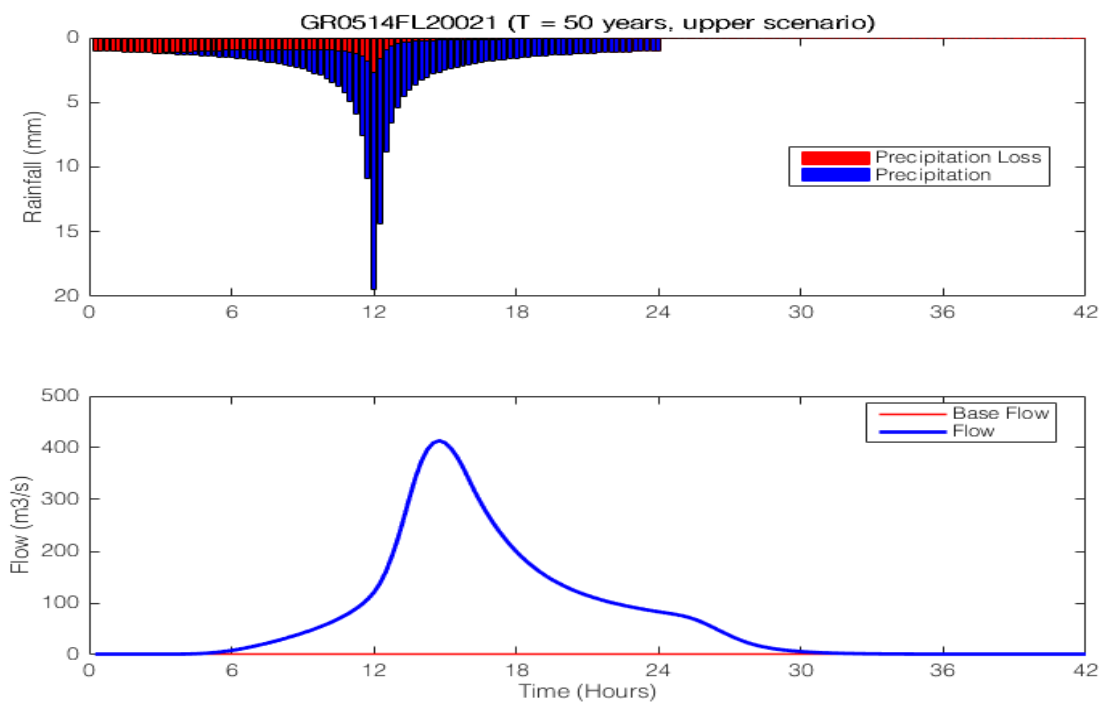
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς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



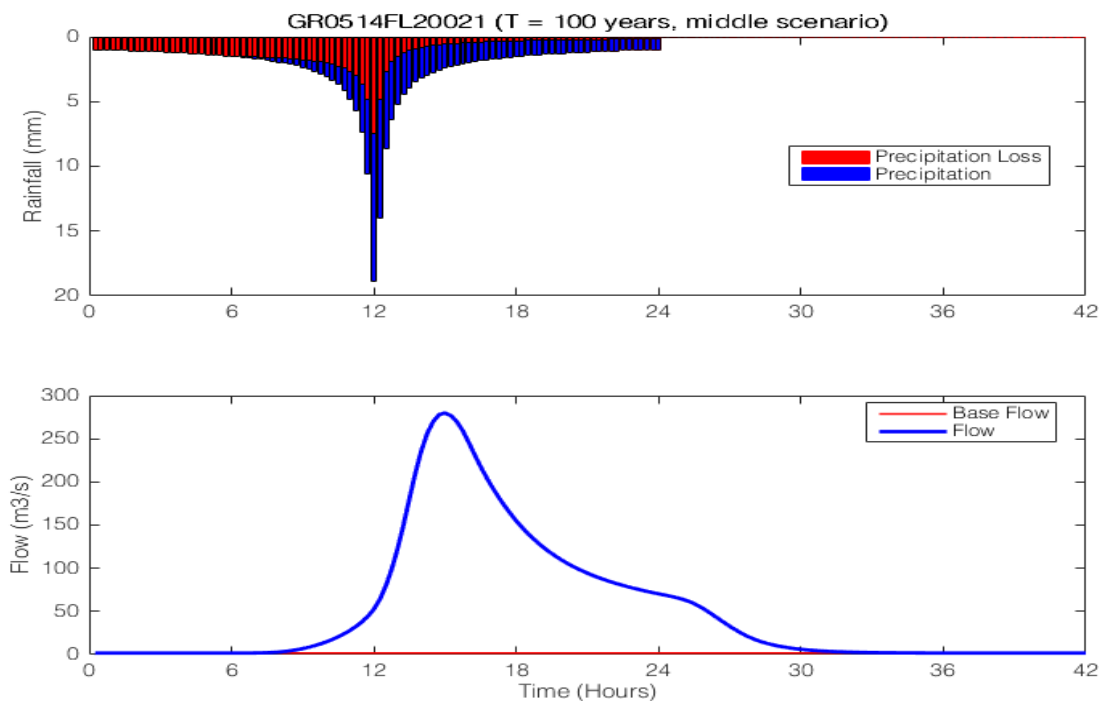
Εικόνα 2: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



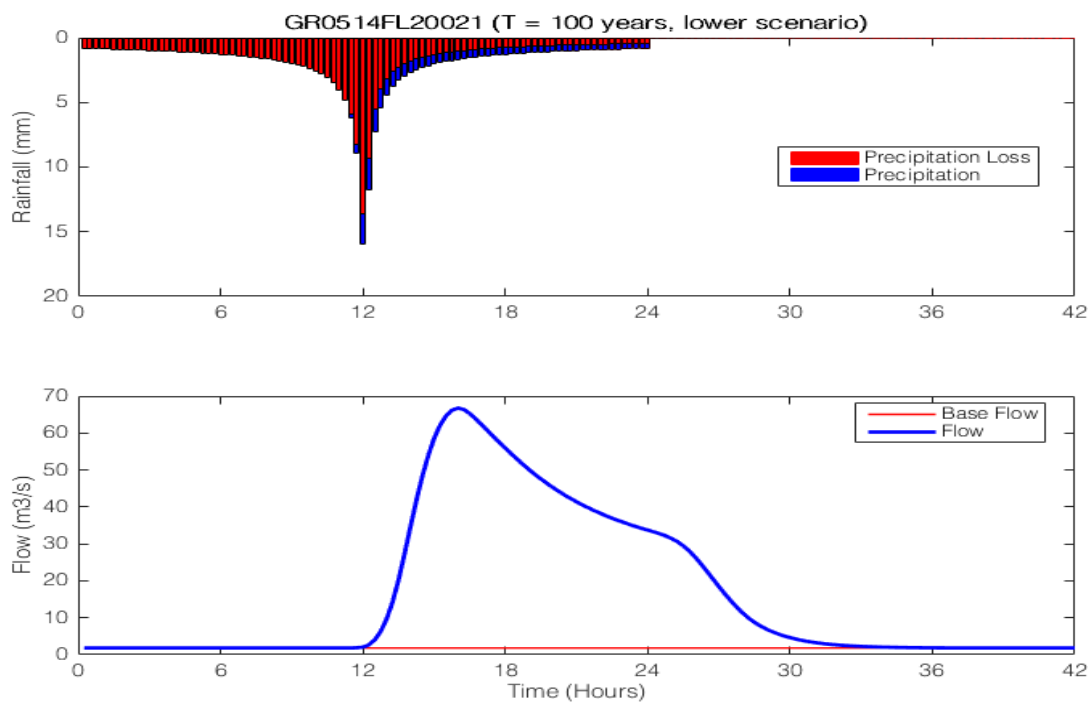
Εικόνα 3: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



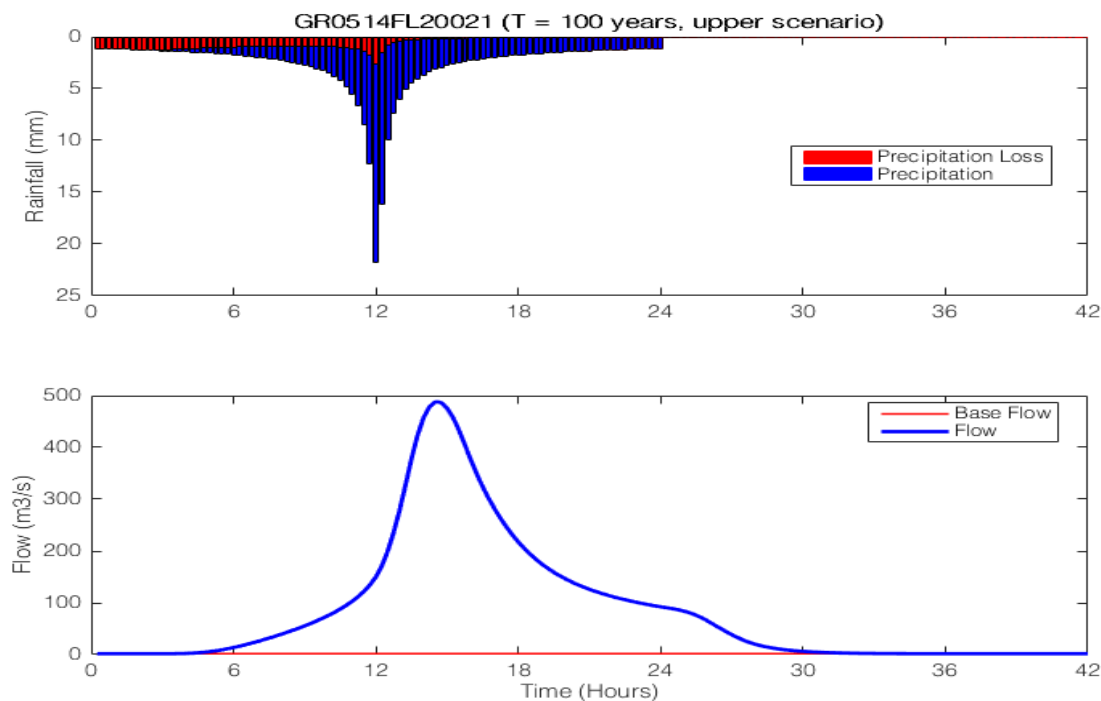
Εικόνα 4: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



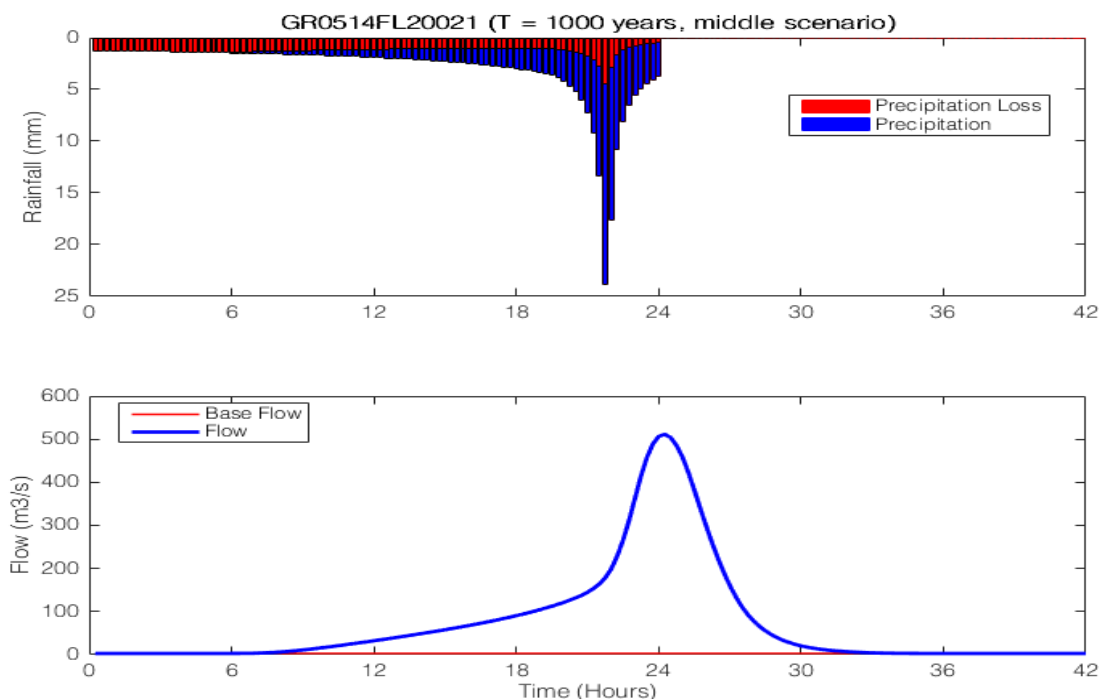
Εικόνα 5: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



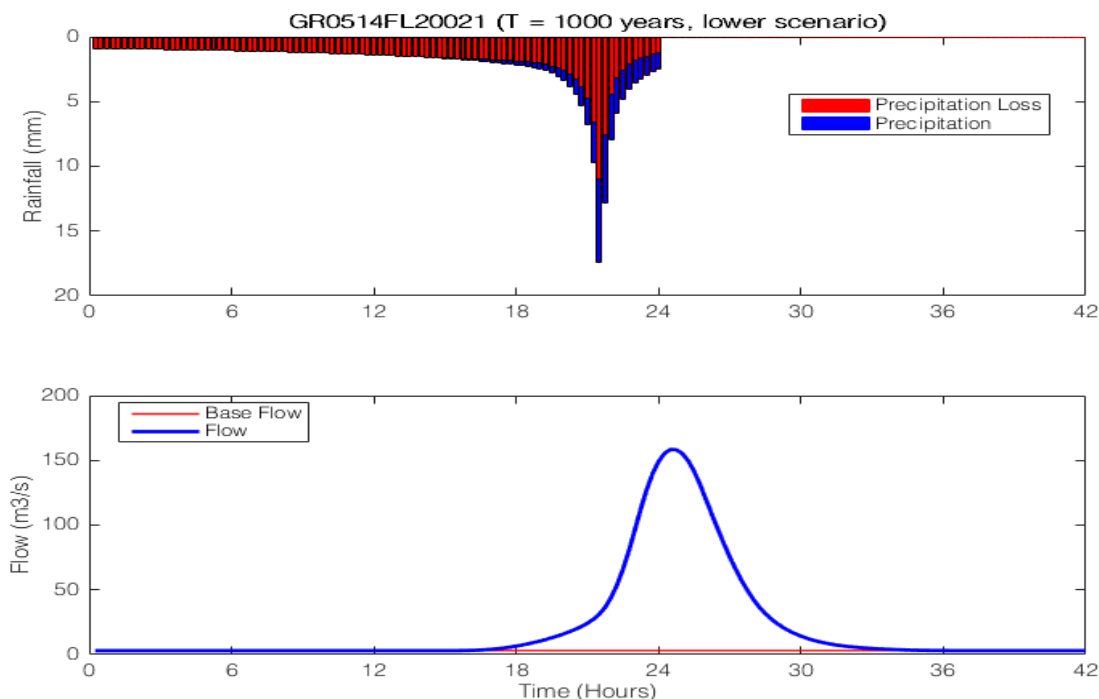
Εικόνα 6: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



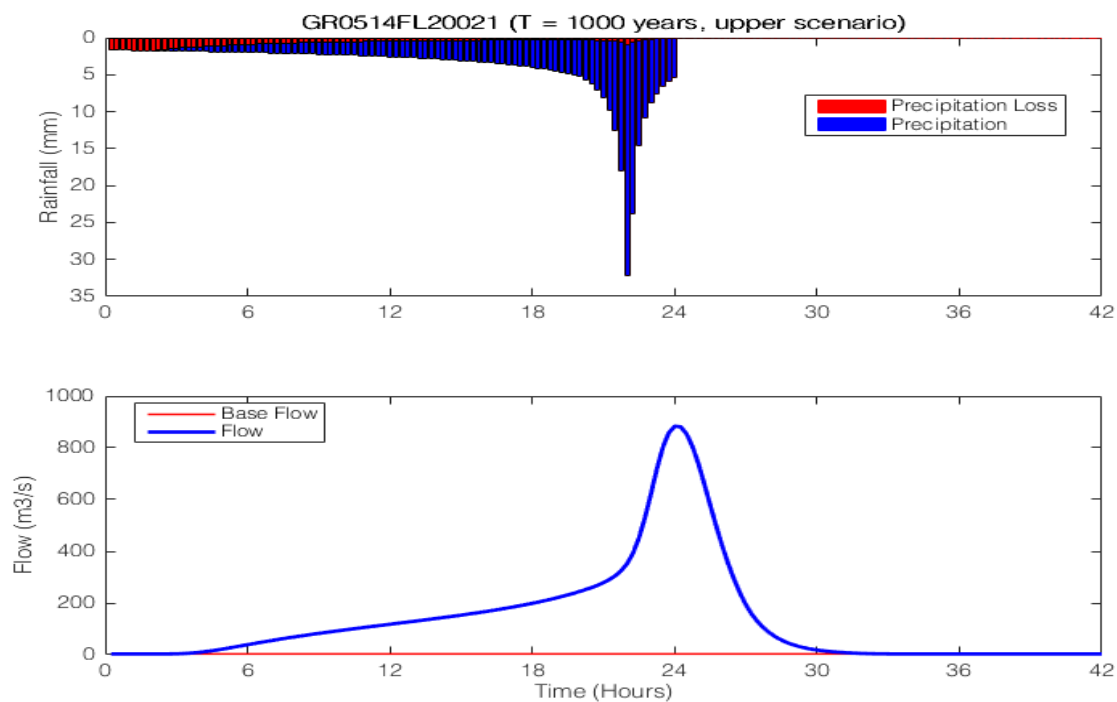
Εικόνα 7: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



Εικόνα 8: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για μέσες συνθήκες και T = 1000 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



Εικόνα 9: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για ευμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.



Εικόνα 10: Υετογράφημα (επάνω) και πλημμυρογράφημα σχεδιασμού (κάτω) για δυσμενείς συνθήκες και $T = 1000$ έτη για την λεκάνη GR0514FL20021.

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.

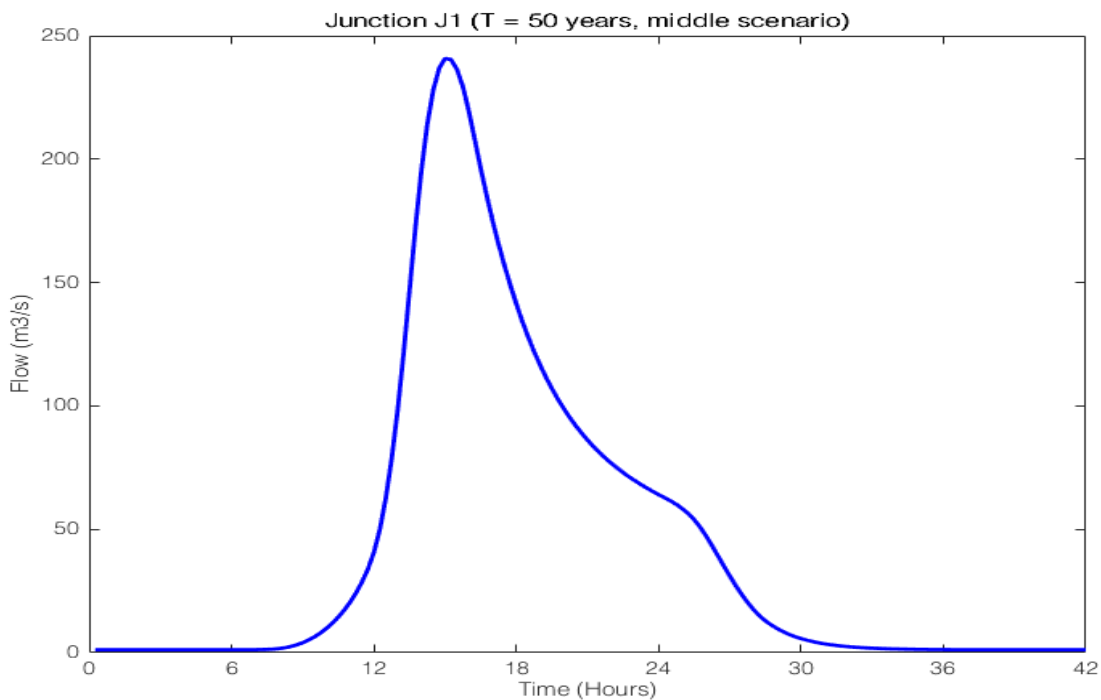
Δεδομένα εισόδου κόμβου J1			
X (m)	231695.85	Υψόμετρο (m)	476.07
Y (m)	4380570.08	Κατάντη κλάδος	OUTLET
Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης			
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
	Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)		
T = 50	57.99	240.82	413.72
T = 100	66.76	279.83	488.12
T = 1000	158.45	511.40	883.42
	Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)		
T = 50	2.74	7.29	11.68
T = 100	3.36	8.55	13.74
T = 1000	4.69	12.48	22.10

5 Υδρογραφήματα Σχεδιασμού Κόμβων

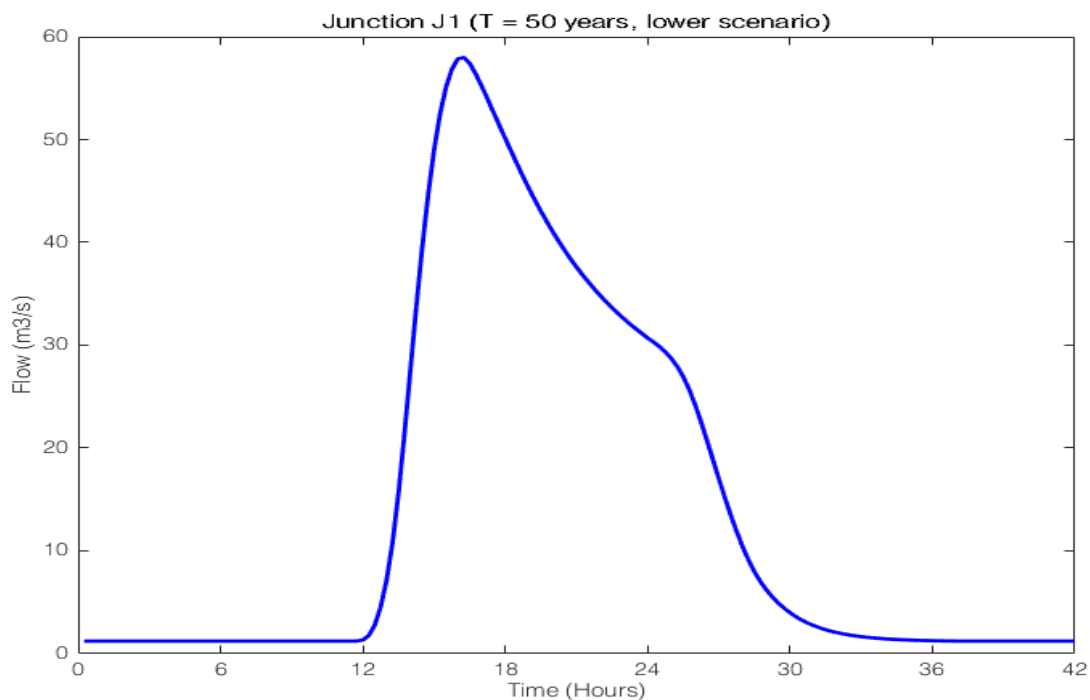
Για κάθε κόμβο δίνονται τα υδρογραφήματα σχεδιασμού (χρονοσειρές προσομοιωμένων παροχών) στις θέσεις των κόμβων του υδρογραφικού δικτύου.

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

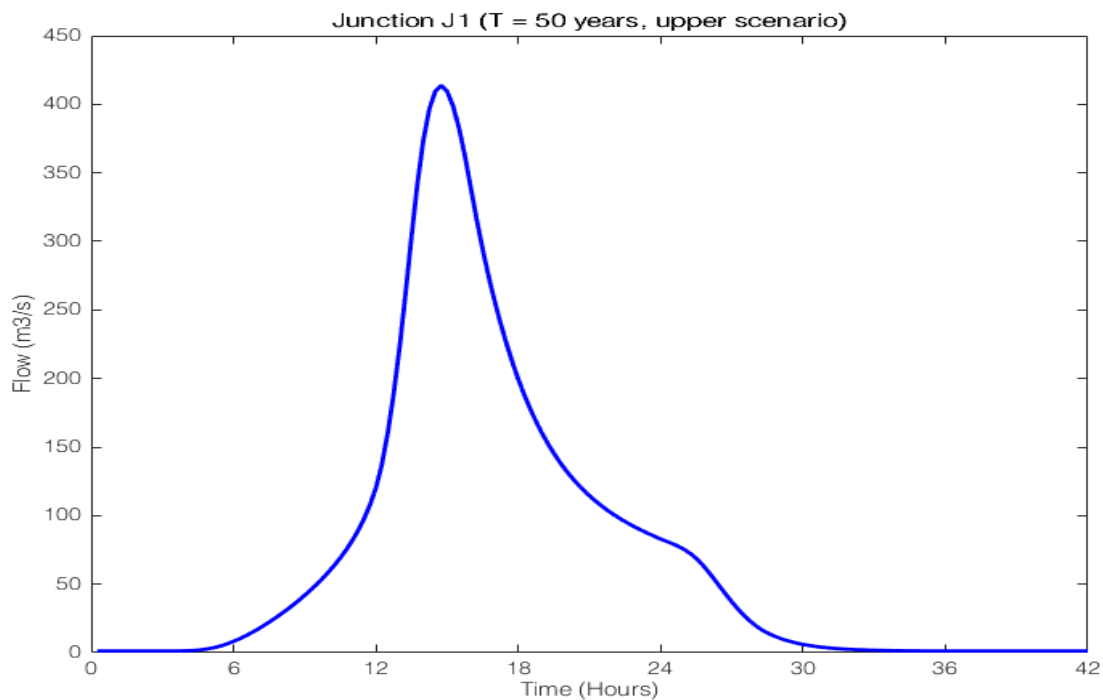
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 50 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, μέσες συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, ευμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς 100 έτη, δυσμενείς συνθήκες
- Περίοδος επαναφοράς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



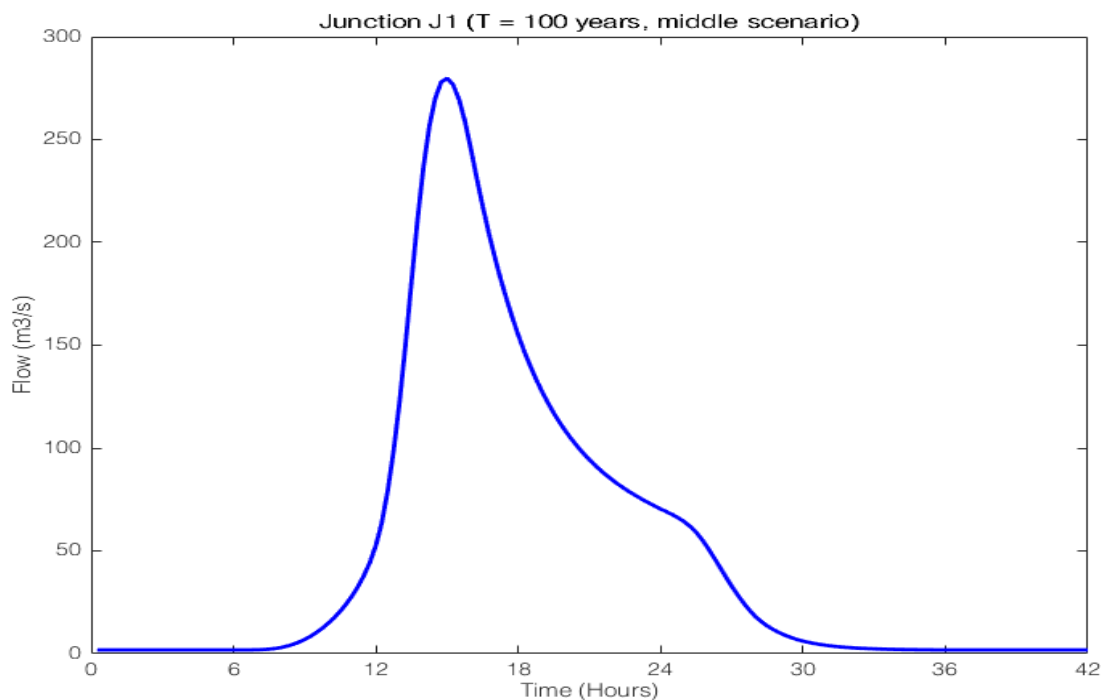
Εικόνα 11: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για μέσες συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



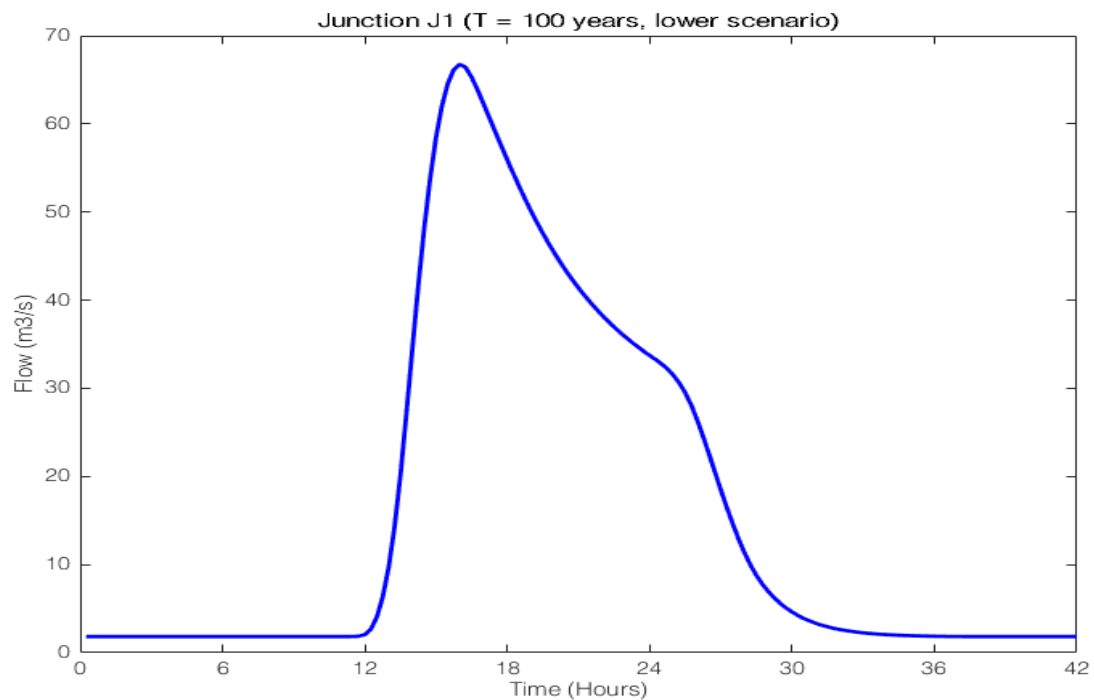
Εικόνα 12: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για ευμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



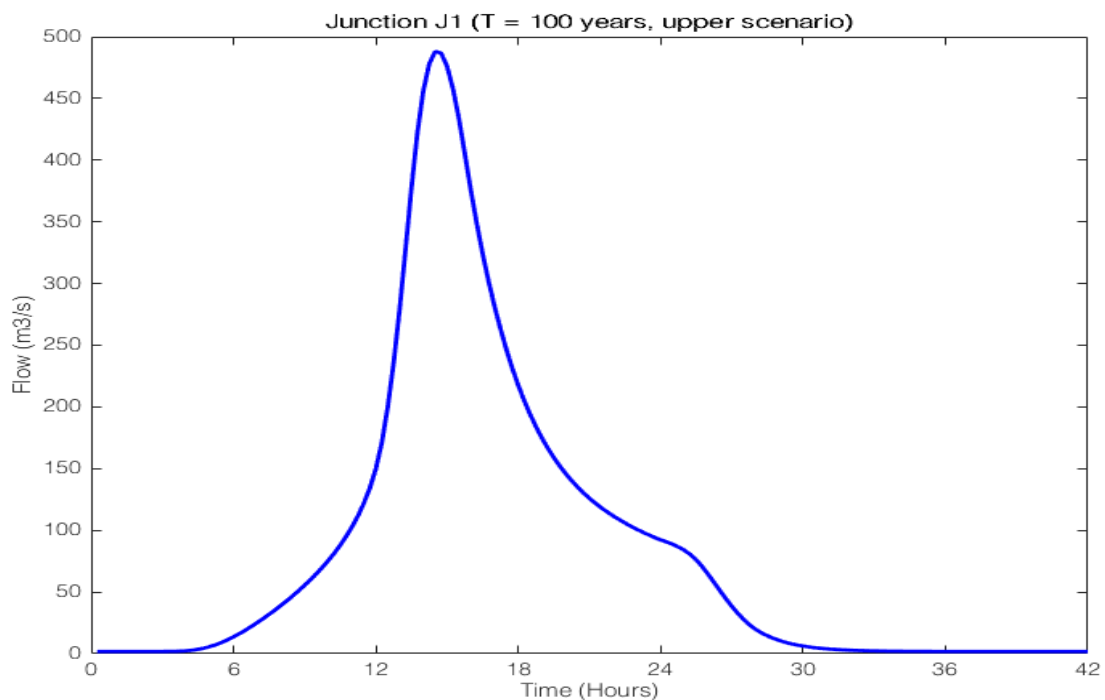
Εικόνα 13: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για δυσμενείς συνθήκες και T = 50 έτη για τον κόμβο J1.



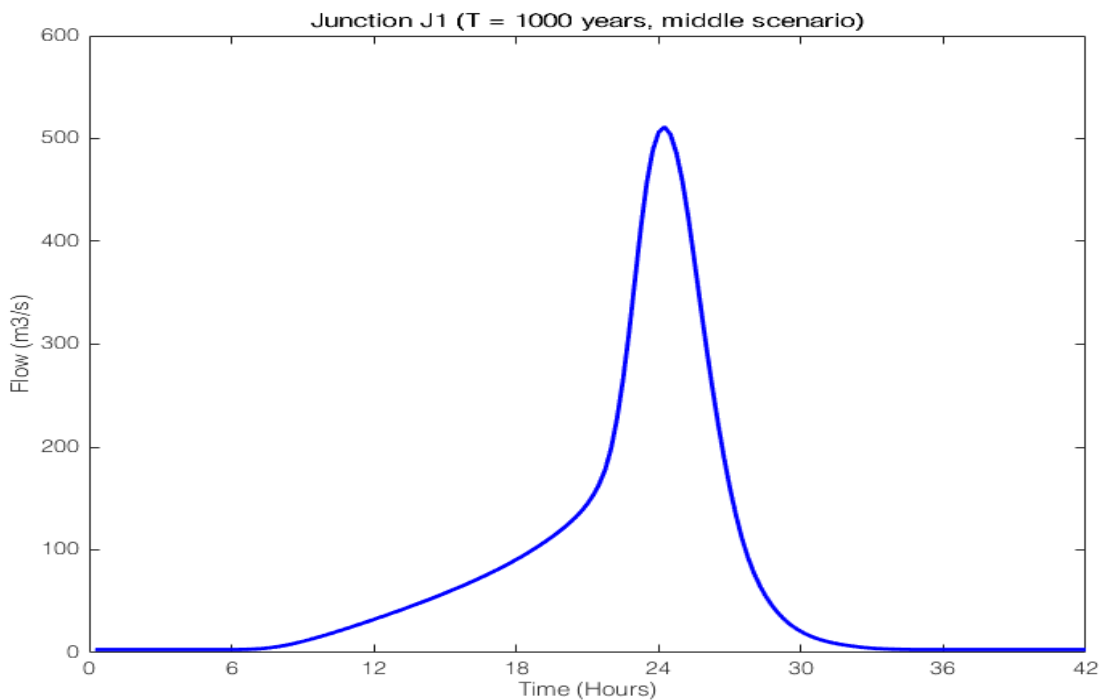
Εικόνα 14: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για μέσες συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



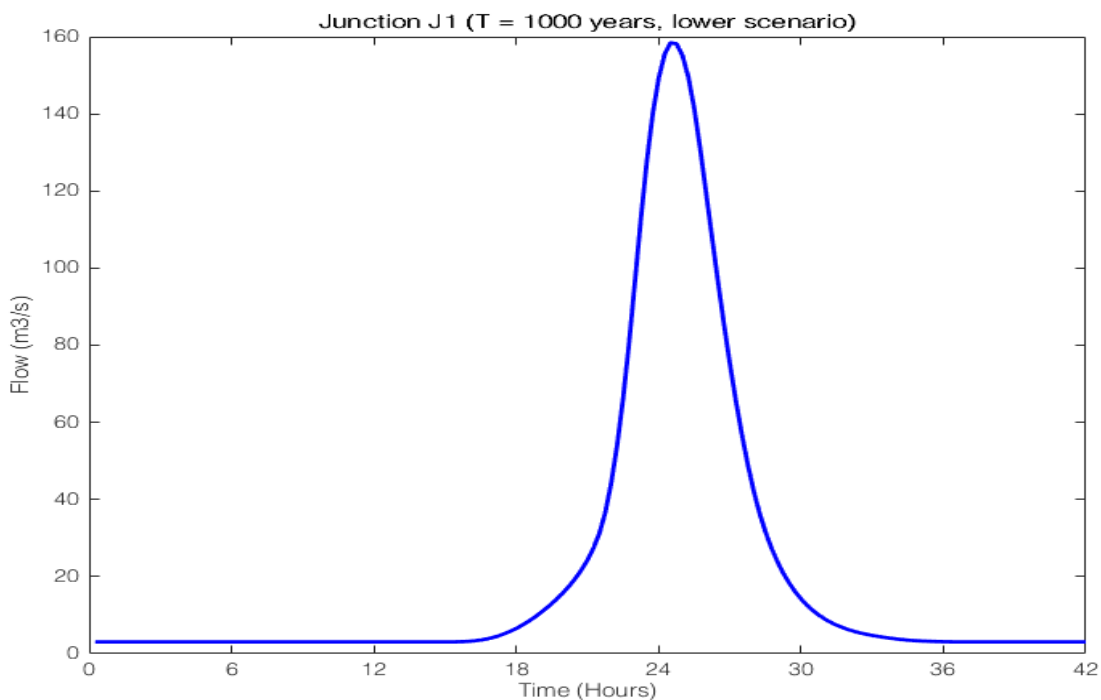
Εικόνα 15: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για ευμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



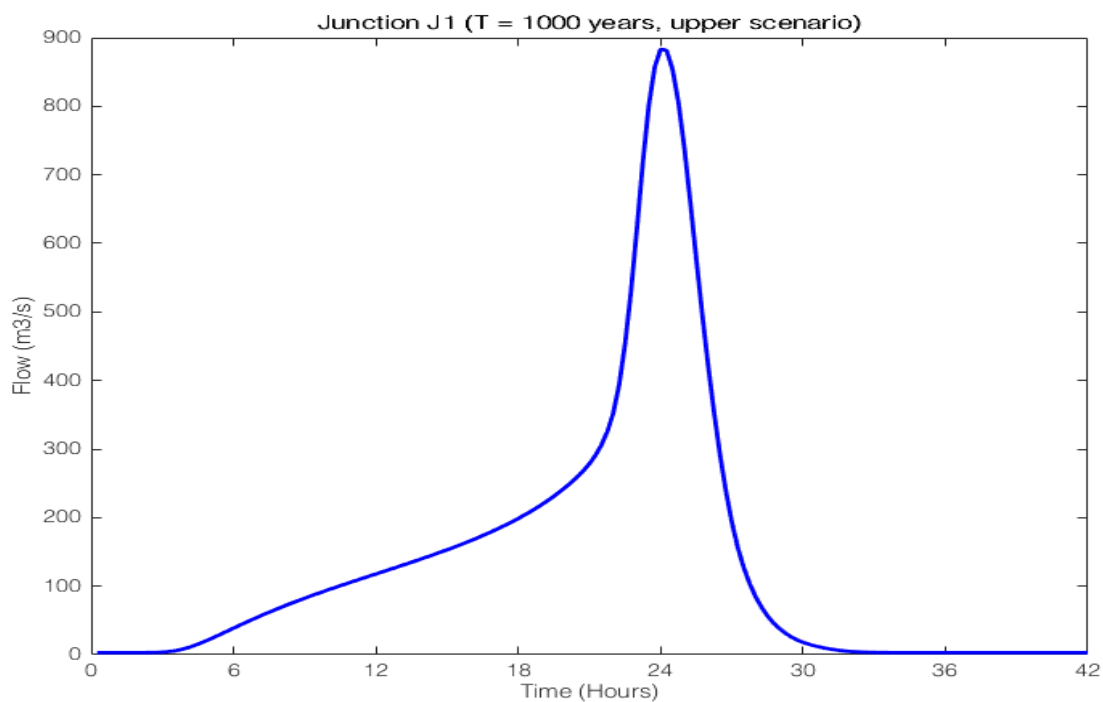
Εικόνα 16: Πλημμυρογράφημα σχεδιασμού για δυσμενείς συνθήκες και T = 100 έτη για τον κόμβο J1.



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.