

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ
των Λεκανών Απορροής Ποταμών του
Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου

ΣΤΑΔΙΟ Ι

3^η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Τεχνική έκθεση

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

**ΕΡΓΟ : ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ, ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ
ΚΡΗΤΗΣ**

**Κ/Ξ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ, ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΚΡΗΤΗΣ :**

ΑΔΤ-ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ - ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ - Α. ΠΕΡΔΙΟΥ -Π.ΤΣΙΤΟΥΡΑ - Ι. ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ -

Ε. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ - Κ. ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ
ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

ΦΑΣΗ 3 - ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5: ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1	02/11/2015	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	20/05/2016	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων Τ.Σ.
Εκδ. 3	27/01/2017	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων υπηρεσίας και Τ.Σ.
Εκδ. 4	10/12/2018	Αναθεώρηση ως προς το εξώφυλλο

Σημείωση

Διευκρινίζεται ότι ο κωδικός της χώρας "GR" αντικαθίσταται πλέον από τον κωδικό "EL"

Τεύχη και Χάρτες που συνοδεύουν το παρόν Παραδοτέο

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Κωδικός Τεύχους/ Χάρτη	Μορφή παράδοσης
	ΤΕΥΧΗ			
1	Τεχνική Έκθεση	-	Π05-Τ1	Ηλεκτρονικά
2	Παράρτημα I: Πίνακες Αποτελεσμάτων Διόδευσης Πλημμύρας	-	Π05-Π1	Ηλεκτρονικά
3	Παράρτημα II: Στοιχεία Επιλύσεων Διόδευσης Πλημμύρας	-	Π05-Π2	Ηλεκτρονικά
4	Μη Τεχνική Έκθεση	-	Π06-Τ1	Ηλεκτρονικά
5	Συνοπτικό κείμενα με βάση τις απαιτήσεις για την υποβολή εκθέσεων στην ΕΕ	-	Π07-Τ1	Ηλεκτρονικά
	ΧΑΡΤΕΣ			
1	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-01_10	Ηλεκτρονικά
2	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-02_10	Ηλεκτρονικά
3	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-03_10	Ηλεκτρονικά
4	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-04_10	Ηλεκτρονικά
5	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-05_10	Ηλεκτρονικά
6	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-06_10	Ηλεκτρονικά
7	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-07_10	Ηλεκτρονικά
8	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-08_10	Ηλεκτρονικά
9	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-09_10	Ηλεκτρονικά
10	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-50-10_10	Ηλεκτρονικά
11	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-04_10	Ηλεκτρονικά

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Κωδικός Τεύχους/ Χάρτη	Μορφή παράδοσης
12	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-05_10	Ηλεκτρονικά
13	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-06_10	Ηλεκτρονικά
14	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-07_10	Ηλεκτρονικά
15	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-08_10	Ηλεκτρονικά
16	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-09_10	Ηλεκτρονικά
17	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-50-10_10	Ηλεκτρονικά
18	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-01_10	Ηλεκτρονικά
19	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-02_10	Ηλεκτρονικά
20	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-03_10	Ηλεκτρονικά
21	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-04_10	Ηλεκτρονικά
22	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-05_10	Ηλεκτρονικά
23	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-06_10	Ηλεκτρονικά
24	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-07_10	Ηλεκτρονικά
25	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-08_10	Ηλεκτρονικά
26	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-09_10	Ηλεκτρονικά
27	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-100-10_10	Ηλεκτρονικά
28	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-04_10	Ηλεκτρονικά

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Κωδικός Τεύχους/ Χάρτη	Μορφή παράδοσης
29	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-05_10	Ηλεκτρονικά
30	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-06_10	Ηλεκτρονικά
31	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-07_10	Ηλεκτρονικά
32	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-08_10	Ηλεκτρονικά
33	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-09_10	Ηλεκτρονικά
34	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-100-10_10	Ηλεκτρονικά
35	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-01_10	Ηλεκτρονικά
36	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-02_10	Ηλεκτρονικά
37	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-03_10	Ηλεκτρονικά
38	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-04_10	Ηλεκτρονικά
39	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-05_10	Ηλεκτρονικά
40	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-06_10	Ηλεκτρονικά
41	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-07_10	Ηλεκτρονικά
42	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-08_10	Ηλεκτρονικά
43	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-09_10	Ηλεκτρονικά
44	Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X1-1000-10_10	Ηλεκτρονικά
45	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-04_10	Ηλεκτρονικά

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Κωδικός Τεύχους/ Χάρτη	Μορφή παράδοσης
46	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-05_10	Ηλεκτρονικά
47	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-06_10	Ηλεκτρονικά
48	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-07_10	Ηλεκτρονικά
49	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-08_10	Ηλεκτρονικά
50	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-09_10	Ηλεκτρονικά
51	Χωρική κατανομή μέγιστης ταχύτητας για περίοδο επαναφοράς T=1000 έτη	1:25.000	I-3 Π05-X2-1000-10_10	Ηλεκτρονικά

Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	20
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΚΘΕΣΗΣ	20
1.2	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	21
1.3	ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	22
2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	23
2.1	ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	23
2.1.1	ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (HEC RAS)	23
2.1.2	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (MIKE FLOOD)	24
2.1.3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (ARCGIS, HEC-GEORAS)	28
2.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΤΑΜΩΝ / ΡΕΜΑΤΩΝ / ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΟΔΕΥΣΗ	29
2.2.1	Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ Π. ΕΥΡΩΤΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΣΚΑΛΑΣ, ΈΛΟΥΣ» - GR03RAK0001	30
2.2.2	Ζ.Δ.Υ.Κ. «ΚΟΙΛΑΔΑ Π. ΕΥΡΩΤΑ ΣΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΣΠΑΡΤΗΣ»- GR03RAK0002	31
2.2.3	Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΆΣΤΡΟΥΣ» - GR03RAK0003	32
2.2.4	Ζ.Δ.Υ.Κ. «ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ Π. ΡΑΔΟΥ» - GR03RAK0004	33
2.2.5	Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «ΟΡΟΠΕΔΙΟ ΤΡΙΠΟΛΗΣ» - GR03RAK0005	34
2.2.6	Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «ΠΕΔΙΑΔΑ ΆΡΓΟΥΣ-ΝΑΥΠΛΙΟΥ-ΔΡΕΠΑΝΟΥ» - GR03RAK0006	35
2.2.7	Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ» - GR03RAK0007	36
2.3	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ	37
2.3.1	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ	37
2.3.2	ΟΡΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	43
2.3.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ MANNING	43
2.4	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	49
2.4.1	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	49
2.4.2	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΕ ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (HEC RAS)	50
2.4.3	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΕ ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ (MIKE FLOOD)	54
2.4.4	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ	59
2.5	ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	61
2.5.1	ΓΕΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	61
2.5.2	ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (HEC RAS)	62
2.5.3	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	63

2.6	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	64
3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	69
3.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΩΝ	69
3.2	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ Π. ΕΥΡΩΤΑ (ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΣΚΑΛΑΣ, ΈΛΟΥΣ) (GR03RAK0001)	71
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	71
3.2.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΛΑΓΚΑΔΙΑ (GR3312343)	71
3.2.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΒΑΣΙΛΟΠΟΤΑΜΟΣ (GR3312348)	74
3.2.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΕΥΡΩΤΑ (GR3312954)	77
3.2.4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΜΑΡΙΟΡΡΕΜΑ (GR3114497)	80
3.2.5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΚΟΡΑΚΟΦΩΛΙΑ (GR3114530)	84
3.3	ΚΟΙΛΑΔΑ Π. ΕΥΡΩΤΑ ΣΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΣΠΑΡΤΗΣ (GR03RAK0002)	87
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	87
3.3.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΕΥΡΩΤΑ (GR3312954)	87
3.4	ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΆΣΤΡΟΥΣ (GR03RAK0003)	92
	ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (HEC-RAS)	92
3.4.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΠΛΑΚΟΥΛΑ (GR3115474)	92
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	94
3.4.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΒΡΑΣΙΑΤΗΣ (GR3114535)	94
3.4.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΤΑΝΟ (GR314619)	97
3.5	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ Π. ΡΑΔΟΥ (GR03RAK0004)	99
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	99
3.5.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΡΑΔΟ (GR3114888)	99
3.6	ΟΡΟΠΕΔΙΟ ΤΡΙΠΟΛΗΣ (GR03RAK0005)	101
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	101
3.6.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΟΡΟΠΕΔΙΟ ΤΡΙΠΟΛΗΣ (GR3015579)	101
3.7	ΠΕΔΙΑΔΑ ΆΡΓΟΥΣ-ΝΑΥΠΛΙΟΥ-ΔΡΕΠΑΝΟΥ (GR03RAK0006)	103
	ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (HEC-RAS)	103
3.7.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΞΟΒΡΙΟ (GR3114904)	103
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	106
3.7.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΕΡΑΣΙΝΟ (GR3112920)	106
3.7.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ Π. ΊΝΑΧΟ (GR3114785)	110
3.7.4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΞΕΡΙΑΣ (GR3114819)	115

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5**Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση**

3.7.5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΔΑΦΝΟΡΡΕΜΑ (GR3115459)	121
3.7.6	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ Ρ. ΜΕΓΑΛΟ ΡΕΜΑ (GR3114827)	122
3.8	ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ (GR03RAK0007)	127
	ΔΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MIKE FLOOD)	127
3.8.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ Π. ΠΕΔΙΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ (GR3015531)	127
4	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	129
4.1	ΓΕΝΙΚΑ	129
4.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	130
4.2.1	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΦΙΕΞΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ	134
4.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	135
4.3.1	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΠΟΤΑΜΩΝ / ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ / ΡΕΜΑΤΩΝ	135
4.3.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ	137
4.4	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ	138
4.4.1	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ	139
4.4.2	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	140
4.4.3	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	140
4.4.4	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ	141
4.4.5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	142
4.5	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ	142
4.6	ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ	142
4.7	ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	143
5	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	151

Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Πίνακες Αποτελεσμάτων Διόδευσης Πλημμύρας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Στοιχεία Επιλύσεων Διόδευσης Πλημμύρας

Σχήματα

Σχήμα 2.1: Σχηματική απεικόνιση σύνδεσης μονοδιάστατου (1D) και διδιάστατου (2D) μοντέλου.....	27
Σχήμα 2.2: Υπερχείλιση νερού από το μονοδιάστατο (1D) σε διδιάστατο (2D) μοντέλο	27
Σχήμα 2.3: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» GR03RA00K0001.....	30
Σχήμα 2.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» GR03RA00K0002.....	31
Σχήμα 2.5: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Άστρους» GR03RA00K0003.....	32
Σχήμα 2.6: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη π. Ράδου» GR03RAK0004.....	33
Σχήμα 2.7 : Κλειστή Λεκάνη στην ΖΔΥΚΠ «Οροπέδιο Τρίπολης» (GR03RAK0005).....	34
Σχήμα 2.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» GR03RAK0006.....	35
Σχήμα 2.9: Κλειστή Λεκάνη στην ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας» GR03RA00K0007	36
Σχήμα 2.10: Θέσεις αποτύπωσης διατομών στην ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)» (GR03RAK0001).....	38
Σχήμα 2.11 : Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στις ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» (GR03RAK0001) & «Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» (GR03RAK0002)	39
Σχήμα 2.12 : Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στην ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Άστρους» (GR03RAK0003)	40
Σχήμα 2.13: Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στην ΖΔΥΚΠ «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» (GR03RAK0006).....	40
Σχήμα 2.14: Ενδεικτική αποτύπωση διατομής στον π. Ευρώτα στην Λακωνία, απεικόνιση διατομής του σε 1D μοντέλο υδραυλικής ανάλυσης (MIKE11) και φωτογραφική τεκμηρίωσή του	41
Σχήμα 2.15: Ενδεικτική σχηματική διάταξη αποτύπωσης τεχνικού στο ρ. Μεγάλο Ρέμα στην Αργολίδα, απεικόνιση τεχνικού σε 1D μοντέλο υδραυλικής ανάλυσης (MIKE11) και φωτογραφική τεκμηρίωσή του	42
Σχήμα 2.16: Σχηματική απεικόνιση χωρικής μεταβολής συντελεστών $M=1/n$ (n : συντελεστής Manning) για τις λεκάνες που βρίσκονται ή καταλήγουν σε ΖΔΥΚΠ του ΥΔ 03 σύμφωνα με τις χρήσεις γης κατά Corine 2000.....	48
Σχήμα 2.17: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος σε περιβάλλον ArcGIS και παραγωγή των διατομών του ανά απόσταση που ορίζει ο χρήστης μέσω του λογισμικού HEC GeorAS	51
Σχήμα 2.18: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης τεχνικών από τοπογραφική αποτύπωση με HEC RAS 4.1.0	52
Σχήμα 2.19: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων που εξάγονται από την μονοδιάστατη ανάλυση με HEC RAS 4.1.0.....	53
Σχήμα 2.20: Ψηφιοποίηση της κοίτης και παραγωγή διατομών για την προσομοίωση της μονοδιάστατης ροής εντός της κοίτης (περιβάλλον MIKE HYDRO)	54
Σχήμα 2.21: Επεξεργασία διατομών και ορισμός των σημείων από τα οποία το νερό υπερχειλίζει προς το πλημμυρικό πεδίο.....	55
Σχήμα 2.22: Ορισμός αρχικών και οριακών συνθηκών	55
Σχήμα 2.23: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού.....	56
Σχήμα 2.24: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού με υπόβαθρο του Κτηματολογίου.....	57
Σχήμα 2.25: Σχηματική συνδυαστική απεικόνιση αποτελεσμάτων μονοδιάστατης και διδιάστατης ανάλυσης για διόδευση πλημμύρας με υπόβαθρο του Κτηματολογίου.....	58
Σχήμα 2.26: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εντός και εκτός κοίτης του ποταμού (π. Ευρώτας).	59
Σχήμα 2.27: Κλειστή λεκάνη Τρίπολης	60
Σχήμα 2.28: Κλειστή λεκάνη Ορχομενού.....	61

Σχήμα 2.29: Χαρακτηριστική περίπτωση όπου το μονοδιάστατο μοντέλο προσδίδει περιορισμούς της ευρείας κοίτης με αποτέλεσμα να εισάγονται σφάλματα στα αποτελέσματα	62
Σχήμα 3.1: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	71
Σχήμα 3.2: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	72
Σχήμα 3.3: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	72
Σχήμα 3.4: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Λαγκάδια για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	73
Σχήμα 3.5: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Λαγκάδια για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	73
Σχήμα 3.6: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	74
Σχήμα 3.7: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	74
Σχήμα 3.8: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	75
Σχήμα 3.9: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Βασιλοπόταμου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	76
Σχήμα 3.10: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Βασιλοπόταμου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	76
Σχήμα 3.11: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	77
Σχήμα 3.12: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	78
Σχήμα 3.13: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	78
Σχήμα 3.14: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	79
Σχήμα 3.15: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	79
Σχήμα 3.16: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	80
Σχήμα 3.17: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	81
Σχήμα 3.18: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)	81
Σχήμα 3.19: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	82
Σχήμα 3.20: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	83
Σχήμα 3.21: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	84
Σχήμα 3.22: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	84

Σχήμα 3.23: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	85
Σχήμα 3.24: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Κορακοφωλιά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	86
Σχήμα 3.25: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	86
Σχήμα 3.26: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	87
Σχήμα 3.27: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	88
Σχήμα 3.28: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	88
Σχήμα 3.29: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	89
Σχήμα 3.30: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	89
Σχήμα 3.31: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μαγουλίτσα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	90
Σχήμα 3.32: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαγουλίτσα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	90
Σχήμα 3.33: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Καλύβες για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	91
Σχήμα 3.34: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Καλύβες για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	91
Σχήμα 3.35: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	92
Σχήμα 3.36: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	92
Σχήμα 3.37: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	92
Σχήμα 3.38: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Πλακούλα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	93
Σχήμα 3.39: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Πλακούλα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	93
Σχήμα 3.40: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	94
Σχήμα 3.41: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	94
Σχήμα 3.42: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	95
Σχήμα 3.43: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Βρασιάτης για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	96
Σχήμα 3.44: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Βρασιάτης για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	96
Σχήμα 3.45: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	97

Σχήμα 3.46: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	97
Σχήμα 3.47: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	97
Σχήμα 3.48: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Τάνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	98
Σχήμα 3.49: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Τάνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	98
Σχήμα 3.50: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	99
Σχήμα 3.51: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	99
Σχήμα 3.52: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	99
Σχήμα 3.53: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ράδου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	100
Σχήμα 3.54: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ράδου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	100
Σχήμα 3.55: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών.....	101
Σχήμα 3.56: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών.....	102
Σχήμα 3.57: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών.....	103
Σχήμα 3.58: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	104
Σχήμα 3.59: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	104
Σχήμα 3.60: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).....	104
Σχήμα 3.61: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξοβριό για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	105
Σχήμα 3.62: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξοβριό για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	105
Σχήμα 3.63: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	106
Σχήμα 3.64: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	106
Σχήμα 3.65: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	107
Σχήμα 3.66: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ερασίνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	108
Σχήμα 3.67: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ερασίνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	109
Σχήμα 3.68: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	110

Σχήμα 3.69: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	111
Σχήμα 3.70: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	111
Σχήμα 3.71: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ίναχου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	112
Σχήμα 3.72: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ίναχου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	112
Σχήμα 3.73: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	113
Σχήμα 3.74: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	113
Σχήμα 3.75: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Δερβένη για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	114
Σχήμα 3.76: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Δερβένη για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	114
Σχήμα 3.77: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	115
Σχήμα 3.78: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	115
Σχήμα 3.79: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	116
Σχήμα 3.80: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	117
Σχήμα 3.81: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	117
Σχήμα 3.82: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	118
Σχήμα 3.83: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	119
Σχήμα 3.84: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	121
Σχήμα 3.85: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	121
Σχήμα 3.86: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	122
Σχήμα 3.87: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	122
Σχήμα 3.88: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	122
Σχήμα 3.89: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).....	123
Σχήμα 3.90: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μεγάλο Ρέμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	125
Σχήμα 3.91: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μεγάλο Ρέμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη.....	126

Σχήμα 3.92: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών.....	127
Σχήμα 3.93: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών.....	127
Σχήμα 3.94: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών.....	128
Σχήμα 4.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο ΥΔ 03 (ΖΔΥΚΠ).....	130
Σχήμα 4.2: Ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών ηmax και αναρρίχηση των κυματισμών R (Wave Runup Prediction and Assessment, US Corps of Engineers, 2012).....	138
Σχήμα 4.3: Μέγιστο ύψος κύματος στην ακτογραμμή και μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ από όλες τις διευθύνσεις.....	139
Σχήμα 4.4: Μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή του Αιγαίου και Ιονίου Πελάγους από μετεωρολογική παλίρροια.....	140
Σχήμα 4.5: Συνολική μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις, για T=50 έτη.....	141
Σχήμα 4.6: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=50 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	144
Σχήμα 4.7: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=100 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	145
Σχήμα 4.8: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=1000 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	146
Σχήμα 4.9: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=50 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	147
Σχήμα 4.10: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=100 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	148
Σχήμα 4.11: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=1000 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).....	149

Πίνακες

Πίνακας 1.1 Ομάδα μελετητών	21
Πίνακας 2.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» GR03RA00K0001 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας.....	30
Πίνακας 2.2 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» GR03RAK0002 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας.....	32
Πίνακας 2.3 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Άστρους» GR03RAK0003 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας	33
Πίνακας 2.4 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ράδου» GR03RAK0004 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας	34
Πίνακας 2.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» GR03RA00K0006 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας.....	35
Πίνακας 2.6 : Διατομές που αποτυπώθηκαν στο ΥΔ της Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03)	37
Πίνακας 2.7: Τεχνικά έργα που αποτυπώθηκαν στο ΥΔ της Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03)	38
Πίνακας 2.8: Συντελεστές Manning.....	44
Πίνακας 2.9: Επιλογή υδατορευμάτων για διόδευση πλημμύρας.....	49
Πίνακας 2.10 : Συντελεστής Manning για μέσες, ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες	65
Πίνακας 3.1: Εμβαδά κατάκλυσης υδατορευμάτων	70
Πίνακας 4.1 Χαρακτηριστικά σημεία στο ΥΔ 03.....	130
Πίνακας 4.2 Ύψη κύματος στην ακτογραμμή για περίοδο επαναφοράς ανέμων T=50 ετών	139
Πίνακας 4.3 Ύψη κύματος στην ακτογραμμή για περίοδο επαναφοράς ανέμων T=50 ετών	141

Συντομεύσεις

BHI :	British Hydrology Institute
CFL :	Courant Friedrich Levy
DEM :	Digital Elevation Model
DHI :	Danish Hydraulic Institute
DTM :	Digital Terrain Model
ETRS :	European Terrestrial Reference System
FEMA :	Federal Emergency Management Agency
GIS :	Geographical Information System
GPS :	Global Positioning System
HEC :	Hydrologic Engineering Centers
HEPOS :	Hellenic Positioning System
HMS :	Hydrologic Modelling System Centers
IDW :	Inverse Distance Weight
IED :	Industrial Emissions Directive
INSPIRE :	Infrastructure for Spatial Information in Europe
IPPC :	Integrated Pollution Prevention
IUCN :	International Union for Conservation of Nature
LSO :	Large Scale Orthophoto
MDS :	Mosaic Dataset
NRCS :	Natural Resources Conservation Service
RAS :	River Analysis System
RMS :	Root Mean Square
RTK :	Real Time Kinematic
SAC :	Special Areas of Conservation
SCI :	Sites of Community Interest
SCS :	Soil Conservation Service
SPA :	Special Protection Areas
WGS :	World Geodetic System
WISE :	Water Information System For Europe
A/H :	Ατμοηλεκτρική
A/Σ :	Αντλιοστάσιο
ΑΔΜΗΕ :	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΗΣ :	Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
ΑΠΑ :	Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία
B/Γ :	Βροχογράφος
B/M :	Βροχόμετρο
ΒΕΠΕ :	Βιομηχανικές και Επιχειρηματικές Περιοχές
ΒΙΠΕ :	Βιομηχανικές Περιοχές
ΓΑΤ :	Γενική Ακραίων Τιμών
ΓΠΣ :	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΓΥΣ :	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού
ΔΔ :	Δημοτικό Διαμέρισμα
ΔΕ :	Δημοτική Ενότητα

ΔΜΚΘ :	Διεύθυνση Μελετών Κατασκευών Υδροηλεκτρικών Έργων
ΔΥΗΠ :	Διεύθυνση Υδροηλεκτρικής Παραγωγής
ΕΑΑ :	Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών
ΕΓΣΑ :	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς
ΕΓΥ :	Ειδική Γραμματεία Υδάτων
ΕΕ :	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΛ :	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΖΔ :	Ειδική Ζώνη Διαχείρισης
ΕΚ :	Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
ΕΛΓΑ :	Οργανισμός Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων
ΕΛΣΤΑΤ :	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΜΥ :	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΕΟ :	Εθνική Οδός
ΕΠΔΚΠ :	Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΕΣΥΕ :	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος
ΕΤΥΜΠ :	Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας
ΕΧΠ :	Εθνικά Χωροταξικά Πλαίσια
ΕΧΣ :	Ειδικά Χωρικά Σχέδια
ΖΔΥΚΠ :	Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
ΖΕΠ :	Ζώνη Ειδικής Προστασίας
ΖΟΕ :	Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου
Η/Μ :	Ηλεκτρομηχανολογικός
ΙΓΜΕ :	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΙΤΥΣ :	Ιδιαίτερος τροποποιημένο υδατικό σύστημα
ΚΑΖ :	Καταφύγιο Αδέσποτων Ζώων
ΚΠΣ :	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
ΚΠΣ :	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
ΚΥΑ :	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΚΥΤ :	Κέντρο Υπερυψηλής Τάσης
ΛΑΓΗΕ :	Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΛΑΠ :	Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΜΥ :	Μοναδιαίο Υδρογράφημα
Ν. :	Νόμος
ΝΕΟ :	Νέα Εθνική Οδός
ΝΣΓ :	Νέα Σιδηροδρομική Γραμμή
Ο/Φ :	Ορθοφωτοχάρτης
ΟΤ :	Οικοδομικό Τετράγωνο
ΟΤΑ :	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΑΚΠ :	Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνου Πλημμύρας
ΠΔ :	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΕ :	Περιφερική Ενότητα
ΠΕΟ :	Παλαιά Εθνική Οδός
ΠΟΤΑ :	Περιοχή Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου
ΠΠΧΣΑΑ :	Ανάπτυξης
ΣΓ :	Σιδηροδρομική Γραμμή

ΣΓΠ :	Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών
ΣΔΚΠ :	Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΣΧΟΟΑΠ :	Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτών Πόλεων
ΤΟΕΒ :	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΤΥΣ :	Τεχνητό Υδατικό Σύστημα
ΤΧΣ :	Τοπικά Χωρικά Σχέδια
Υ/Η :	Υδροηλεκτρική
ΥΑΣ :	Υπηρεσία Αποκατάστασης Σεισμοπλήκτων
ΥΔ :	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΠΑΑΤ :	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
ΥΠΑΝ :	Υπουργείο Ανάπτυξης
ΥΠΓΕ :	Υπουργείο Γεωργίας
ΥΠΕΚΑ :	Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και κλιματικής αλλαγής
ΥΠΕΝ :	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΥΠΕΧΩΔΕ :	Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΠΟΜΕΔΙ :	Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων
Φ/Β :	Φωτοβολταϊκό
Φ/Χ :	Φύλλο Χάρτη
ΦΕΚ :	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως
ΧΑΔΑ :	Χώρος Υγειονομικής Διάθεσης Απορριμμάτων
ΧΔΒΑ :	Χώρος Διάθεσης Βιομηχανικών Αποβλήτων

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο έκθεσης

Η παρούσα Έκθεση με τους χάρτες και το Παράρτημα που τη συνοδεύουν, αποτελούν το Παραδοτέο 5 της 3^{ης} Φάσης του 1^{ου} Σταδίου της σύμβασης για την εκπόνηση της μελέτης «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής, Βόρειας και Ανατολικής Πελοποννήσου και Κρήτης (ΥΔ 01, ΥΔ 02, ΥΔ 03 και ΥΔ13)» η οποία υπογράφηκε στις 02/12/2014 μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και της Κοινοπραξίας με την επωνυμία «Κοινοπραξία Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας Πελοποννήσου – Κρήτης». Μέλη της Κοινοπραξίας είναι τα ακόλουθα Γραφεία Μελετών:

- «ADT-ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ»,
- ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ,
- ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΕΡΔΙΟΥ του ΜΙΧΑΗΛ
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΤΟΥΡΑ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
- ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ του ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ
- ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ του ΧΡΗΣΤΟΥ
- ΚΩΣΤΑΣ ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ του ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ

Αντικείμενο της μελέτης είναι η ικανοποίηση των επιταγών της **Οδηγίας 2007/60/ΕΚ** σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας και συγκεκριμένα η υλοποίηση των δράσεων οι οποίες προβλέπονται στα άρθρα 6,7,8,9 και 10 της Οδηγίας και τα άρθρα 5,6,7,8,9,10 και 11 της **Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010** με την οποία ενσωματώθηκε η εν λόγω Οδηγία στο Εθνικό Δίκαιο.

Το 1^ο στάδιο της Σύμβασης περιλαμβάνει την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας (Flood Hazard Maps) και των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας (Flood Risk Maps) σύμφωνα με το άρθρο 6 της **Οδηγίας 2007/60/ΕΚ** και το άρθρο 5 της **Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010**.

Το παρόν Παραδοτέο [Παραδοτέο 5: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (Χάρτες και Τεχνική Έκθεση με τα δεδομένα, την μεθοδολογία, τα αποτελέσματα της μελέτης και Παραρτήματα με αναλυτικούς υπολογισμούς και λοιπά υποστηρικτικά κείμενα)] περιλαμβάνεται στην 3η Φάση του 1ου Σταδίου του έργου με τίτλο: Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και προετοιμασία δεδομένων για την ανάρτησή τους. Εξετάζονται ποτάμιες πλημμύρες και πλημμύρες λόγω ανύψωσης στάθμης της θάλασσας. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι στον 1^ο κύκλο εφαρμογής της οδηγίας 2007/60 δεν εξετάζονται σενάρια κλιματικής αλλαγής.

Εκτός από το Παραδοτέο 5, στην 3η φάση παράγονται και τα παρακάτω Παραδοτέα για το ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03):

- Παραδοτέο 6: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας - Μη Τεχνική Έκθεση
- Παραδοτέο 7: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας - Συνοπτικά κείμενα με βάση τις απαιτήσεις για την υποβολή εκθέσεων στην ΕΕ

Σταδίου της μελέτης. Κατά την 1^η Φάση με τίτλο «Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας - Σύνθεση γεωγραφικών υπόβαθρων, με επίγειες τοπογραφικές εργασίες και παραγωγή όμβριων καμπυλών», έχουν ήδη καταρτισθεί τα κάτωθι Παραδοτέα για το ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03):

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

- Παραδοτέο 1: Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας (Τεχνική Έκθεση και Χάρτες)
- Παραδοτέο 2: Όμβριες καμπύλες (Τεχνική Έκθεση και Παραρτήματα με τα δεδομένα, την μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης)
- Παραδοτέο 3: Έκθεση αυτοψιών στις θέσεις όπου έχουν εμφανιστεί στο παρελθόν σημαντικές πλημμύρες αλλά δεν περιλαμβάνονται στις ΖΔΥΚΠ

Στην 2^η Φάση με τίτλο «Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων», έχει ήδη καταρτισθεί το Παραδοτέο 4 «Πλημμυρικά Υδρογραφήματα (Τεχνική Έκθεση με τα δεδομένα, τη μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης και Παραρτήματα με αναλυτικούς υπολογισμούς και λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία)»

1.2 Ομάδα μελέτης

Η ομάδα μελέτης, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα :

Πίνακας 1.1 Ομάδα μελετητών

ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ	
Χαράλαμπος Ανδρικόπουλος	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Ελευθέριος Θεοδώρου	Πολιτικός Μηχανικός
Γεώργιος Λαγουδάκος	Πολιτικός Μηχανικός
Ιωάννης Κασούνης	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Αθανασία Αργυροπούλου	Τοπογράφος Μηχανικός
Κωνσταντίνος Χαβδούλας	Πολιτικός Μηχανικός
Γρηγόριος Ρουχωτάς	Πολιτικός Μηχανικός, M.Eng
Ανδρέας Κακωνάς	Μηχανικός Έργων Υποδομής ΤΕ, MSc
Βασιλική Κατραμή	Μηχανικός Έργων Υποδομής ΤΕ
Ιωάννα Ζαλαχώρη	Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Δημήτριος Μαλαματάρης	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Νικόλαος Αλμπαντάκης	Δρ. Γεωλόγος
Χρήστος Μπουρούνης	Γεωλόγος, MSc
Ελευθερία Κούσια	Περιβαλλοντολόγος, MSc
ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ	
Παναγής Τονιάλος	Τοπογράφος Μηχανικός
Ευάγγελος Τσιλιμαντός	Πολιτικός Μηχανικός
Ηλίας Μαράβας	Τοπογράφος Μηχανικός, MSc
Ιωάννης Κόκκινος	Τοπογράφος Μηχανικός, MSc
Αναστάσιος Μουντανέας	Τοπογράφος Μηχανικός
ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΕΡΔΙΟΥ του ΜΙΧΑΗΛ	
Αγγελική Περδίου	Μεταλλειολόγος Μηχανικός MSc
Κωνσταντίνος Σιαπαρίνας	Γεωλόγος, MSc
Ευστάθιος Χατζιόπουλος	Περιβαλλοντολόγος, MSc
Αναστασία Χριστοπούλου	Βιολόγος
ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ του ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ	
Ιωάννης Αγγελίδης	Οικονομολόγος
Παναγιώτης Σκούρας	Οικονομολόγος

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

Διονύσιος Θωμάς	Οικονομολόγος
Στέλιος Καραγιλάνης	Οικονομολόγος
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	
Γεώργιος Παπαγεωργίου	Αρχιτέκτων Μηχανικός
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΤΟΥΡΑ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	
Παρασκευή Τσιτούρα	Δασολόγος/Περιβαλλοντολόγος
Γεώργιος Ζαγαλίκης	Δρ. Δασολόγος/Περιβαλλοντολόγος
Νικόλαος Κίγκας	Δασοπόνος
ΚΩΣΤΑΣ ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ του ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ	
Κώστας Χατζηπαρασκευάς	Γεωπόνος
Σταύρος Αραχωβίτης	Γεωπόνος
Βασιλική Αγγελίδη	Γεωπόνος ΤΕ

Επιπλέον στην εκπόνηση του παρόντος παραδοτέου, έλαβαν μέρος οι ακόλουθοι επιστήμονες

Όνομα μέλους ομάδας μελέτης	Ειδικότητα
Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Αθανάσιος Ραδαίος	Πολιτικός Μηχανικός, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Κωνσταντίνος Νικολάου	Πολιτικός Μηχανικός, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Κωνσταντίνος Παπαποστόλου	Τοπογράφος Μηχανικός
Γεώργιος Παναγάκης	Πολιτικός Μηχανικός - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Σωτηρία Τσαντίλα	Πολιτικός Μηχανικός & Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Ρίχαρντ Ματίσεν	Πολιτικός Μηχανικός - Τεχνικός Σύμβουλος
Ελένη Γκουβάτσου	Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc/DIC

1.3 Ομάδα επίβλεψης

Την Ομάδα επίβλεψης απαρτίζουν τα ακόλουθα στελέχη της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του ΥΠΕΝ:

- Μαρία Γκίνη, ΠΕ Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Προϊσταμένη Διεύθυνσης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος ΕΓΥ
- Σπυριδούλα Λιάκου, Χημικός Μηχανικός, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Πηνελόπη Γκαγκάρη, Δασολόγος, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων

Με αναπληρωματικούς τους:

- Αθανασία Παρδάλη, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Σπύρος Τασόγλου ΠΕ Γεωτεχνικών – Γεωλόγος υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Έφη Αλεξάκη, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων

2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

2.1 Μοντέλα διόδευσης πλημμυρών

Για την διόδευση των πλημμυρών ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου ΥΔ 03 χρησιμοποιήθηκαν τα κάτωθι λογισμικά:

- Το πλέον διαδεδομένο λογισμικό πρόγραμμα προσομοίωσης μονοδιάστατης ανάλυσης σε ανοιχτούς αγωγούς και ποτάμια συστήματα, HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System) που έχει κατασκευαστεί από το Υδρολογικό κέντρο της υπηρεσίας μηχανικών του στρατού των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (U.S Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center). Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η πλέον πρόσφατη έκδοσή του 4.1.0 (1/2010). Το HEC-RAS επιτρέπει γενικά την ανάλυση μονοδιάστατης μόνιμης (εισαγωγή σταθερής παροχής στο μοντέλο) και μη μόνιμης ροής (εισαγωγή υδρογραφήματος στο μοντέλο).
- Το ευρέως και παγκόσμιας χρήσης λογισμικό πρόγραμμα μονοδιάστατης και διδιάστατης ανάλυσης MIKE FLOOD του DHI. Το MIKE FLOOD είναι ένα πλήρες πακέτο εργαλείων για την μοντελοποίηση των πλημμυρών με προσομοίωση μονοδιάστατων (MIKE 11), διδιάστατων ροών (MIKE 21) ή και συνδυασμό τους παρέχοντας ταυτόχρονα μεγάλη ευελιξία σε επιλογές και υπολογιστικά εργαλεία. Το λογισμικό παρέχει ένα ενιαίο κέλυφος – περιβάλλον εργασίας το οποίο επιτρέπει την εισαγωγή στοιχείων και την εκτέλεση των υπολογιστικών εργαλείων που περιλαμβάνει σε ολοκληρωμένη μορφή. Η εισαγωγή όλων των δεδομένων (ψηφιακό μοντέλο εδάφους, πλημμυρικά υδρογραφήματα κλπ.), η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, ο έλεγχος και η επικοινωνία των μοντέλων προσομοίωσης γίνονται εξ' ολοκλήρου μέσω του ενιαίου κελύφους, διευκολύνοντας το χρήστη. Χρησιμοποιήθηκε η τελευταία έκδοση του προγράμματος (2016).

2.1.1 Μονοδιάστατα μοντέλα (HEC RAS)

Το HEC RAS αναπτύχθηκε από το Hydrologic Engineering Center (HEC) του U.S. Army Corps of Engineers. Το λογισμικό HEC-RAS διαθέτει υπολογιστικά εργαλεία για την επίλυση των κάτωθι τεσσάρων προβλημάτων μονοδιάστατης ροής:

- Υπολογισμοί ομοιόμορφης μόνιμης ή μη μόνιμης ροής
- Υπολογισμοί ανομοιόμορφης μόνιμης ή μη μόνιμης ροής
- Υπολογισμοί ροής με στερεομεταφορά
- Υπολογισμοί ροής με ποιοτικά χαρακτηριστικά

Το HEC RAS έχει σχεδιαστεί για την επίλυση προβλημάτων μη μόνιμης μονοδιάστατης ανάλυσης και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται οι εξισώσεις Saint-Venant στην μονοδιάστατη έκφρασή τους. Η μονοδιάστατη ανάλυση προσομοιώνει με μεγάλη ακρίβεια υδραυλικά προβλήματα στα οποία η κατά μήκος των υδατορευμάτων ταχύτητα ροής του νερού είναι πολύ μεγαλύτερη από την εγκάρσια κατεύθυνσή της..

Οι εξισώσεις του St. Venant συνέχειας και διατήρησης της ορμής που επιλύονται στην μονοδιάστατη ροή είναι οι εξής:

$$\text{Εξίσωση συνέχειας: } \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial S_c(A + A_0)}{\partial t} - q = 0 \text{ και}$$

$$\text{Εξίσωση ποσότητας κίνησης: } \frac{\partial S_m Q}{\partial t} + \frac{\partial(\beta Q^2 + A)}{\partial x} + gA \left(\frac{\partial h}{\partial x} + S_f + S_c + S_i \right) + L = 0$$

Όπου:

h: Στάθμη ελεύθερης επιφάνειας

A: Ενεργός υγρή διατομή

A₀: Επιφάνεια της ανενεργού διατομής

S_c: Συντελεστής διόρθωσης λόγω απόκλισης από την ευθυγραμμία της υγρής διατομής

S_m: Συντελεστής διόρθωσης λόγω παροχής της υγρής διατομής

x: Η κατά μήκος απόσταση

t: Ο χρόνος

q: Πλευρική εισροή ή εκροή

β: Συντελεστής ορμής λόγω ανομοιόμορφης κατανομής της ταχύτητας στη διατομή (1 ≤ β ≤ 1.06)

g: Η επιτάχυνση της βαρύτητας

S_f: Κλίση των απωλειών ενέργειας λόγω τριβής

S_c: Κλίση λόγω διεύρυνσης ή στένωσης

S_i: Κλίση που οφείλεται στο ιξώδες (μεταφορά λάσπης) Μη Νευτώνεια ρευστά

L: η επίδραση στην ποσότητα κίνησης από πλευρικές εισροές

Στα εγχειρίδια του προγράμματος HEC-RAS, Hydraulic Reference Manual και User's Manual δίνονται εξισώσεις επίλυσης για όλες τις παραπάνω παραμέτρους.

Κατά την εκκίνηση της διόδευσης της ροής δύναται να γίνει από τον χρήστη, εισαγωγή τιμής σταθερής παροχής (μόνιμη ροή) ή η εισαγωγή ενός υδρογραφήματος - παροχής χρονικά μεταβαλλόμενης (μη μόνιμη ροή). Επιπλέον εισάγονται από τον χρήστη αρχικές συνθήκες ροής ανάντη και κατάντη.

2.1.2 Διδιάστατα Μοντέλα (MIKE FLOOD)

Σε περιπτώσεις όπου η εγκάρσια συνιστώσα της ταχύτητας ροής των υδατορευμάτων είναι σημαντική σε σχέση με την κατά μήκος της, η μονοδιάστατη επίλυση επιφέρει σημαντικά σφάλματα στην υδραυλική ανάλυση. Στις περιπτώσεις αυτές και ιδιαίτερα σε πλανώμενες ροές σε πεδινές εκτάσεις η επίλυση με διδιάστατη ανάλυση είναι εκείνη που μπορεί να προσομοιώσει με μεγαλύτερη ακρίβεια τα χαρακτηριστικά της ροής

Το MIKE FLOOD αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Υδραυλικής της Δανίας (Danish Hydraulic Institute). Το DHI είναι ένα ανεξάρτητο διεθνές ερευνητικό κέντρο που ασχολείται με την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών, την έρευνα, και την ανάπτυξη λογισμικού σε όλες τα γνωστικά αντικείμενα των υδατικών πόρων.

Το MIKE FLOOD αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα και πιο αξιόπιστα μοντέλα αριθμητικής προσομοίωσης πλημμυρών και κατάρτισης χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας διεθνώς. Είναι εγκεκριμένο για την εργασία αυτή από την Federal Emergency Management Agency (Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Διαχείρισης Κρίσεων - FEMA) των Η.Π.Α. η οποία διαχειρίζεται την χαρτογράφηση των περιοχών κινδύνου πλημμύρας στις Ηνωμένες Πολιτείες. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί ευρέως στην Ευρώπη για την διαπίστωση και τον έλεγχο των μηχανισμών πρόκλησης πλημμύρας, καθώς επίσης και κατά την εφαρμογή της οδηγίας 2007/60 σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες αλλά και στην Ελλάδα.

Σε συγκριτική αξιολόγηση λογισμικών πακέτων προσομοίωσης 2D ροής που έγινε από την Environmental Agency της Μ. Βρετανίας το MIKE FLOOD πέτυχε ρεαλιστική προσομοίωση όλων των προβλημάτων αλλά και τους ταχύτερους χρόνους προσομοίωσης σε σύγκριση με άλλα δημοφιλή λογισμικά πακέτα (Neelz & Pender, 2009)

Με το MIKE FLOOD επιτυγχάνεται δυναμική σύζευξη του συστήματος μοντελοποίησης της μονοδιάστατης κατά μήκος ροής εντός της κοίτης (MIKE 11) και της ροής εκτός κοίτης και επί του πλημμυρικού πεδίου (MIKE 21).

Σε ότι αφορά την 1D επίλυση, το MIKE 11 επιλύει πλήρως τις μονοδιάστατες εξισώσεις Saint Venant εξισώσεις συνέχειας και διατήρησης της ορμής στην πλήρη μορφή τους (high order fully dynamic - δυναμικό κύμα).

$$\frac{\partial \rho H b}{\partial t} = - \frac{\partial \rho H b \bar{u}}{\partial x}$$

$$\frac{\partial \rho H b \bar{u}}{\partial x} = - \frac{\partial (a' \rho H b \bar{u}^2)}{\partial x} - b \frac{\partial \left(\frac{1}{2} \rho g b H^2 \right)}{\partial x} - \rho g b H I_b$$

Όπου

- ρ : Η πυκνότητα του νερού
- H : Το βάθος του νερού
- b : Το πλάτος
- u : Η μέση ταχύτητα καθ ύψος
- a' : Ο συντελεστής κατανομής των ταχυτήτων καθ ύψος
- S : Η σημειακή παροχή
- g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας
- I_b : Η κλίση του πυθμένα

Η 2D ανάλυση του προγράμματος MIKE 21 βασίζεται στην διαδικασία επίλυσης των εξισώσεων αβαθών υδάτων (shallow waters) των Navier Stokes - για τις 2 διαστάσεις όπου γίνεται η υπόθεση της οριζόντιας ροής και αγνοείται η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας. Χρησιμοποιούνται η εξίσωση συνέχειας και οι εξισώσεις ποσότητας κίνησης.

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = fvh - gh \frac{\partial n}{\partial x} - \frac{h}{\rho_o} \frac{\partial \rho_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_o} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_o} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_o} - \frac{1}{\rho_o} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial (hT_{xx})}{\partial x} + \frac{\partial (hT_{xy})}{\partial y} + hu_s S$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = f\bar{v}h - gh \frac{\partial n}{\partial y} - \frac{h}{\rho_o} \frac{\partial \rho_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_o} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_o} - \frac{\tau_{by}}{\rho_o} - \frac{1}{\rho_o} \left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial (hT_{xy})}{\partial x} + \frac{\partial (hT_{yy})}{\partial y} + hv_s S$$

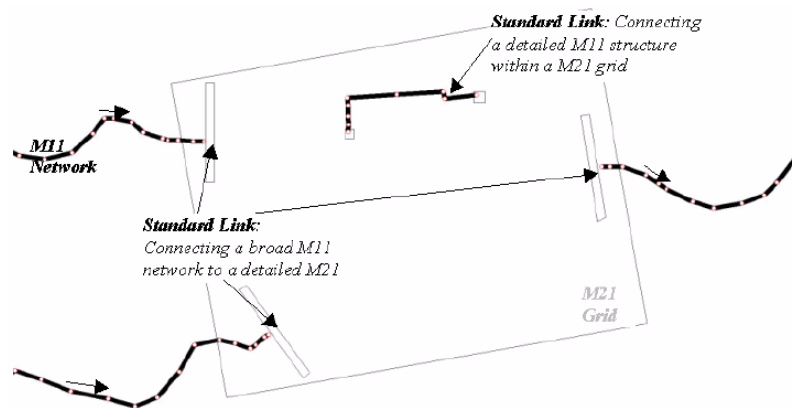
Όπου

- h : Το βάθος του νερού
- u : Η κατά x συνιστώσα της ταχύτητας
- v : Η κατά y συνιστώσα της ταχύτητας
- S : Η σημειακή παροχή
- f : Παράμετρος Coriolis
- n : Η στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας
- g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας
- ρ : Η πυκνότητα του νερού
- s : Συνιστώσες του τανυστή τάσεως ακτινοβολίας (radiator stress tensor)
- τ_s : Διατμητικές τάσεις λόγω ανέμου
- τ_b : Διατμητικές τάσεις λόγω τριβής
- T : Όροι τάσεων λόγω τυρβώδους ιξώδους (eddy viscosity)

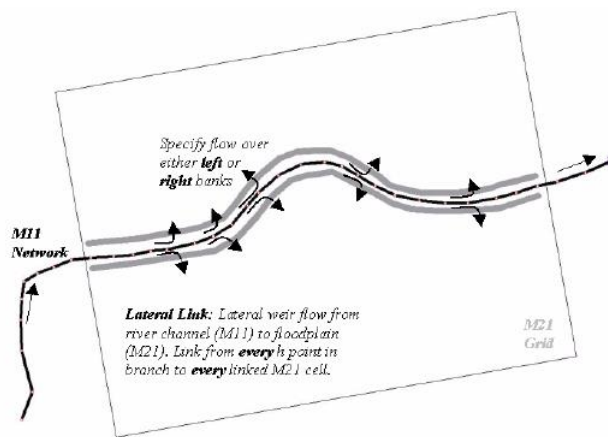
Η διακριτοποίηση του χώρου μπορεί να γίνει με χρήση τριγωνικών ή/και τετραπλευρικών πεπερασμένων στοιχείων στα οποία υπάρχει η δυνατότητα μεταβλητού μεγέθους (flexible mesh). Έτσι δίνεται η δυνατότητα να προσομοιωθούν με διαφορετική ακρίβεια οι διάφορες περιοχές της ανάλυσης και να μειωθεί σημαντικά το υπολογιστικό φορτίο και ο χρόνος προσομοίωσης.

Οι δυνατότητες προσομοίωσης που προσφέρει το MIKE FLOOD στον χρήστη είναι οι παρακάτω:

- Μονοδιάστατη ροή εντός κοίτης
- Προσομοίωση τεχνικών έργων
- Προσομοίωση κυματισμών και επιρροής στάθμης της θάλασσας
- Μοντέλα βροχής απορροής
- Δυναμική διόδευση του πλημμυρικού κύματος
- Μεταφορά υπερχειλίζων όγκου νερού από το μονοδιάστατο στο διδιάστατο μοντέλο και αντίστροφα



Σχήμα 2.1: Σχηματική απεικόνιση σύνδεσης μονοδιάστατου (1D) και διδιάστατου (2D) μοντέλου



Σχήμα 2.2: Υπερχειλίση νερού από το μονοδιάστατο (1D) σε διδιάστατο (2D) μοντέλο

2.1.3 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ArcGIS, HEC-GeoRAS)

Τα αποτελέσματα του HEC RAS και του MIKE FLOOD είναι άμεσα επεξεργάσιμα σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μέσω κατάλληλων λογισμικών όπως:

- το ArcGIS και το εξειδικευμένο module του HEC GeoRAS
- Το εξειδικευμένο module του HEC RAS, το RAS Mapper.

Το ArcGIS είναι μια ολοκληρωμένη συλλογή από προϊόντα λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Παρέχει μια πλατφόρμα για διαδικασίες χωρικής ανάλυσης, διαχείρισης δεδομένων και απεικόνισης.

Το HEC GeoRAS αποτελείται από ένα σύνολο διαδικασιών και εργαλείων για την επεξεργασία των γεωχωρικών δεδομένων στο ArcGIS χρησιμοποιώντας ένα φιλικό προς τον χρήστη γραφικό περιβάλλον (GUI). Το περιβάλλον αυτό επιτρέπει την παρασκευή των γεωμετρικών στοιχείων των ρεμάτων / ποταμών / χειμάρρων για την εισαγωγή τους στο HEC RAS. Για να δημιουργηθεί το αρχείο εισαγωγής, απαιτείται ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DTM) του υδατορεύματος στο ArcInfo σε μορφή κανάβου (GRID) ή δικτύου τριγώνων (TIN). Ο χρήστης δημιουργεί μια σειρά θεματικών επιπέδων για την ανάπτυξη του γεωμετρικού μοντέλου στο HEC RAS όπως:

- Ο άξονας του υδατορεύματος
- Οι όχθες του υδατορεύματος
- Διατομές του υδατορεύματος

Το RAS Mapper είναι ένα νέο εξειδικευμένο module του HEC RAS, στο οποίο γίνεται η γραφική απεικόνιση των κάτωθι αποτελεσμάτων:

- την στάθμη νερού
- τα βάθη ροής
- τις ταχύτητες ροής
- διατμητικές τάσεις
- δυνάμεις ροής

Τα αποτελέσματα αυτά εξάγονται σε μορφή άμεσα επεξεργάσιμη από λογισμικά ΣΓΠ όπως το ARCGIS.

2.2 Επιλογή ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων για την διόδευση

Η διόδευση πλημμυρών υλοποιείται για ποτάμια / ρέματα / χείμαρρους που ανήκουν στις ΖΔΥΚΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03) όπως αυτές έχουν καθοριστεί σε προηγούμενα στάδια της μελέτης και είναι οι κάτωθι:

- Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους) (GR03RAK0001)
- Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτη (GR03RAK0002)
- Πεδινή περιοχή Άστρους (GR03RAK0003)
- Χαμηλή ζώνη π. Ράδου (GR03RAK0004)
- Οροπέδιο Τρίπολης (GR03RAK0005)
- Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου (GR03RAK0006)
- Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας (GR03RAK0007)

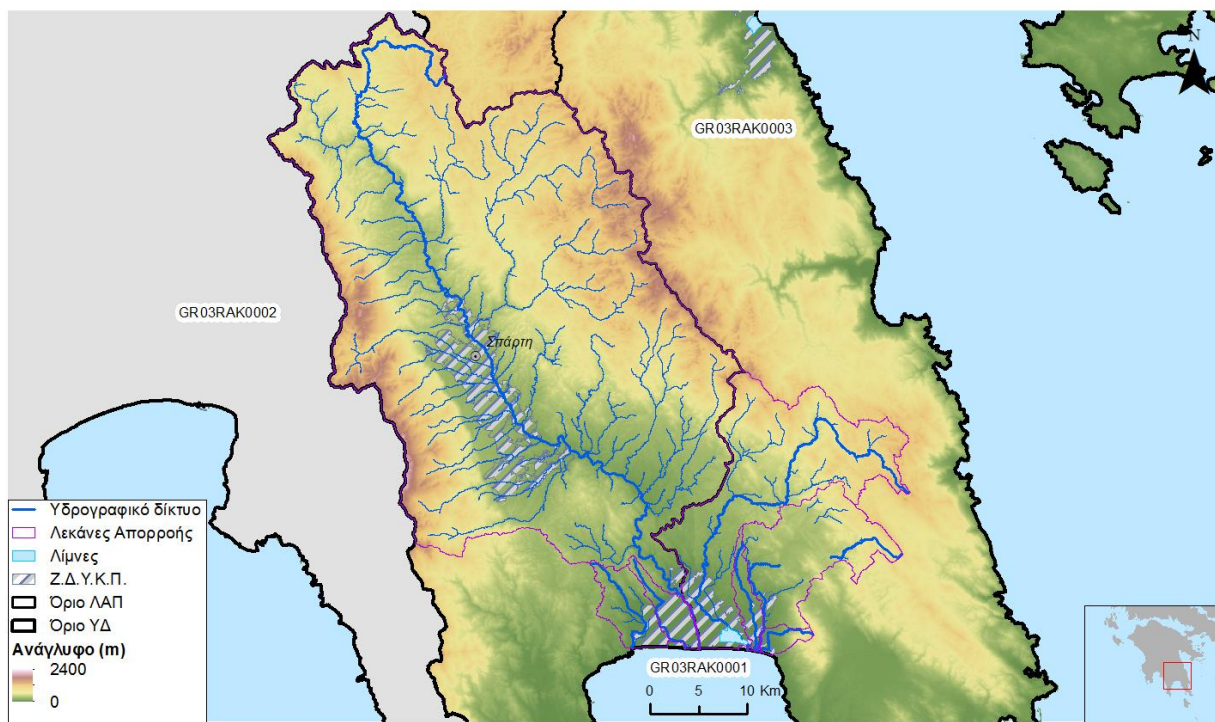
Τα κριτήρια σημαντικότητας με τα οποία επιλέχθηκαν τα υδατορεύματα στα οποία γίνεται η διόδευση πλημμυρών από την παρούσα μελέτη είναι:

- Το μέγεθος της λεκάνης απορροής τους. Γενικά επιλέχθηκαν για διόδευση πλημμύρας υδατορέματα με λεκάνη απορροής >20km². Ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις όπου συντρέχουν παράλληλα και άλλα κριτήρια (εγγύτητα με ιστορικά και σημαντικά γεγονότα ή κατοικημένες περιοχές) γίνεται διόδευση πλημμύρας και σε ρέματα που η λεκάνη απορροής τους είναι <20km².
- Η εγγύτητα με ιστορικά και σημαντικά ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα
- Η εγγύτητα με κατοικημένες περιοχές ιδίως σε μεγάλες πόλεις όπως το Ηράκλειο, τα Χανιά, το Ρέθυμνο, ο Άγιος Νικόλαος, η Ιεράπετρα κλπ
- Η εγγύτητα με σημαντικές τοποθεσίες (αρχαιολογικά μνημεία, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων κλπ)
- Η ομοιόμορφη κάλυψη σε υδατορέματα εντός μιας ΖΔΥΚΠ. Συγκεκριμένα εάν δεν πληρείται κανένα από τα παραπάνω κριτήρια σημαντικότητας για τον υπολογισμό της διόδευσης ρεμάτων, εισάγεται το κριτήριο της ομοιόμορφης χωρικά κάλυψης των υδραυλικών υπολογισμών διόδευσης πλημμύρας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια, στις επόμενες παραγράφους αναφέρονται τα ποτάμια / ρέματα / χείμαρροι στα οποία πραγματοποιείται η διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, T=100 και T=1000έτη.

2.2.1 Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» - GR03RAK0001

Στην συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν αναλυθεί στο 1^ο Παραδοτέο της 1^{ης} φάσης και του 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης καταγράφονται 7 υδατορεύματα και αντίστοιχες λεκάνες απορροής. Από τα 7 αυτά υδατορεύματα στα 5 υλοποιείται η διόδευση πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, 100 και 1000 έτη.



Σχήμα 2.3: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» GR03RA00K0001

Τα υδατορεύματα εντός της συγκεκριμένης ΖΔΥΚΠ στα οποία πραγματοποιείται η διόδευση της πλημμύρας μαζί με τα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» GR03RA00K0001 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας

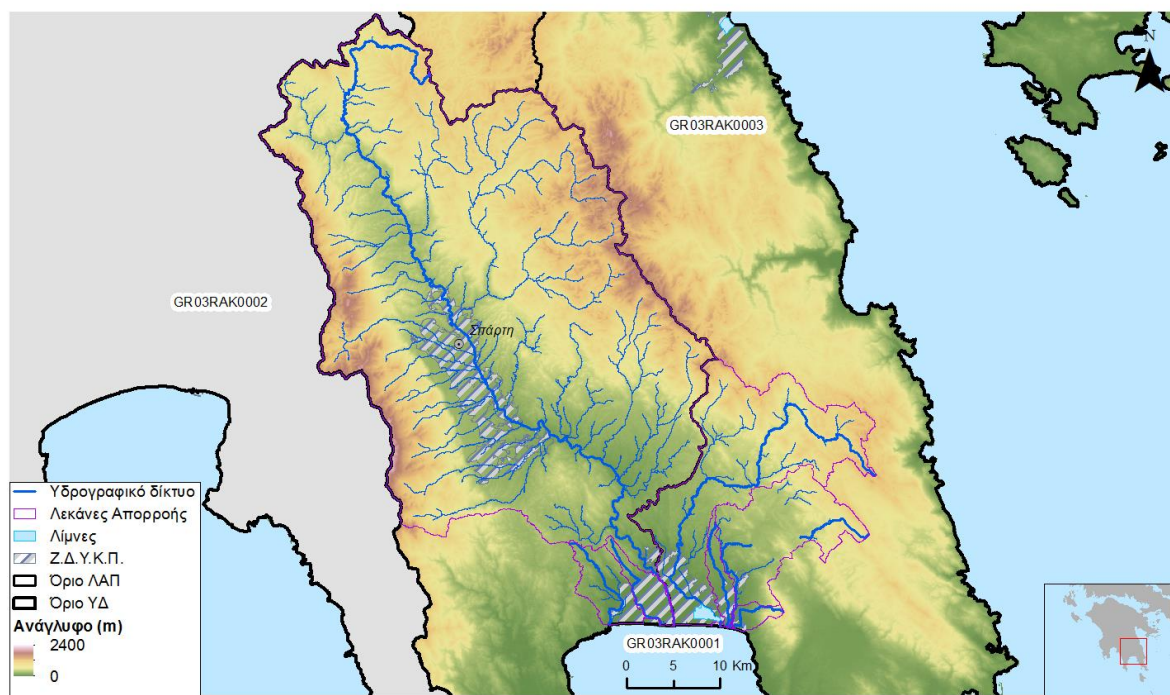
A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Λαγκάδια Ρ.	Ρέμα	14.13	40.18	GR3312343
2	Βασιλοπόταμος Ρ.	Ρέμα	13.00	23.60	GR3312348
3	Ευρώτας Π.	Ποταμός	118.97	1668.63	GR3312954
4	Μαριόρρεμα Ρ.	Ρέμα	56.89	273.11	GR3114497

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
5	Κορακοφωλιά Ρ.	Ρέμα	34.22	125.51	GR3114530

2.2.2 Ζ.Δ.Υ.Κ. «Κοιλάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης»- GR03RAK0002

Στην συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν αναλυθεί στο 1^ο Παραδοτέο της 1^{ης} φάσης και του 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης καταγράφεται ο π. Ευρώτας στον οποίο υλοποιείται η διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, 100 και 1000 έτη.

Τα χαρακτηριστικά του π. Ευρώτα εντός της συγκεκριμένης ΖΔΥΚΠ στον οποίο πραγματοποιείται η διόδευση της πλημμύρας περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.2).



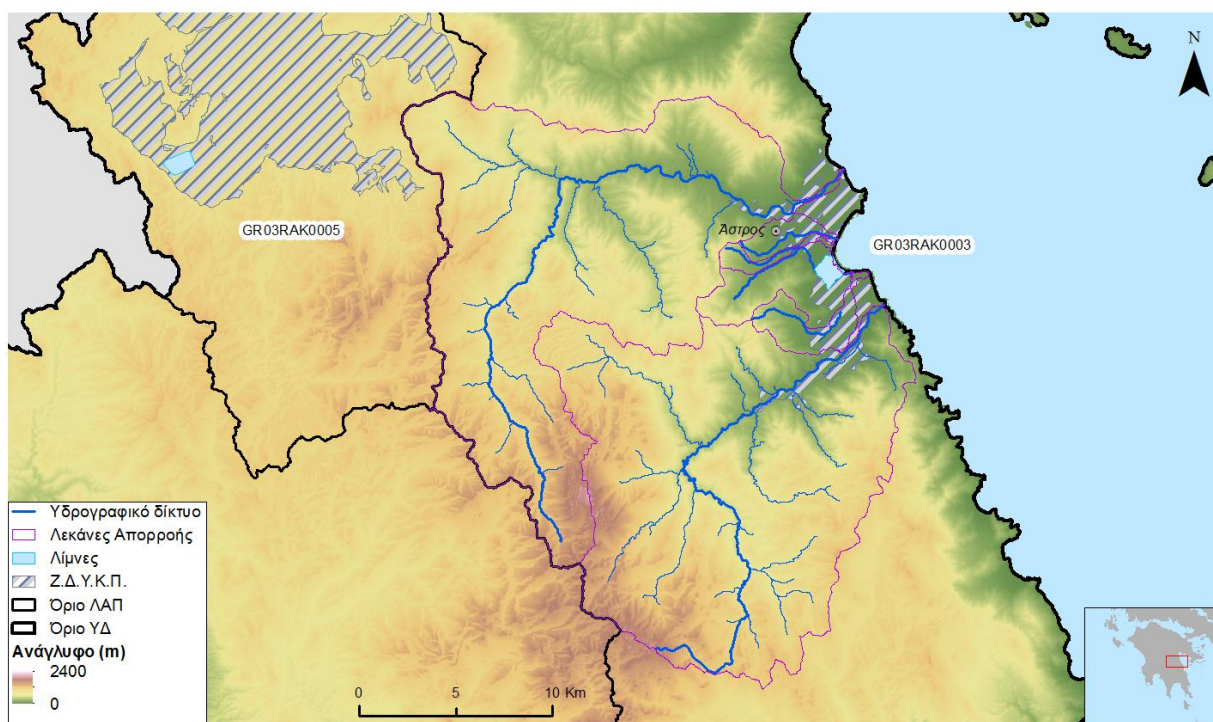
Σχήμα 2.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Κοιλάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» GR03RA00K0002

Πίνακας 2.2 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Κοιλάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» GR03RAK0002 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ευρώτας Π. ¹		118.97	1668.63	GR3312954

2.2.3 Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «Πεδινή περιοχή Άστρους» - GR03RAK0003

Στην συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν αναλυθεί στο 1^ο Παραδοτέο της 1^{ης} φάσης και του 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης καταγράφονται 6 υδατορεύματα και αντίστοιχες λεκάνες απορροής. Από τα 6 αυτά υδατορεύματα στα 3 υλοποιείται η διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, 100 και 1000 έτη



Σχήμα 2.5: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Άστρους» GR03RA00K0003

Τα υδατορεύματα εντός της συγκεκριμένης ΖΔΥΚΠ στα οποία πραγματοποιείται η διόδευση της πλημμύρας μαζί με τα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.3).

¹ Εκτός από τον κύριο κλάδο του . Ευρώτα, υλοποιείται διόδευση πλημμύρας και στους συμβάλλοντες κλάδους ρ. Μαγουλίτσα, ρ. Καλύβες και ρ. Ρασίνα

Πίνακας 2.3 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Άστρους» GR03RAK0003 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Βρασιάτης Ρ.	Ρέμα	36.02	250.09	GR3114535
2	Πλακούλα Ρ.	Ρέμα	8.27	19.60	GR3115474
3	Τάνος Π.	Ποταμός	44.51	248.19	GR3114619

2.2.4 Ζ.Δ.Υ.Κ. «Χαμηλή ζώνη π. Ράδου» - GR03RAK0004

Στην συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν αναλυθεί στο 1^ο Παραδοτέο της 1^{ης} φάσης και του 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης καταγράφονται 2 υδατορεύματα. Το σημαντικότερο είναι ο π. Ράδος για τον οποίο υλοποιείται η διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, 100 και 1000 έτη.



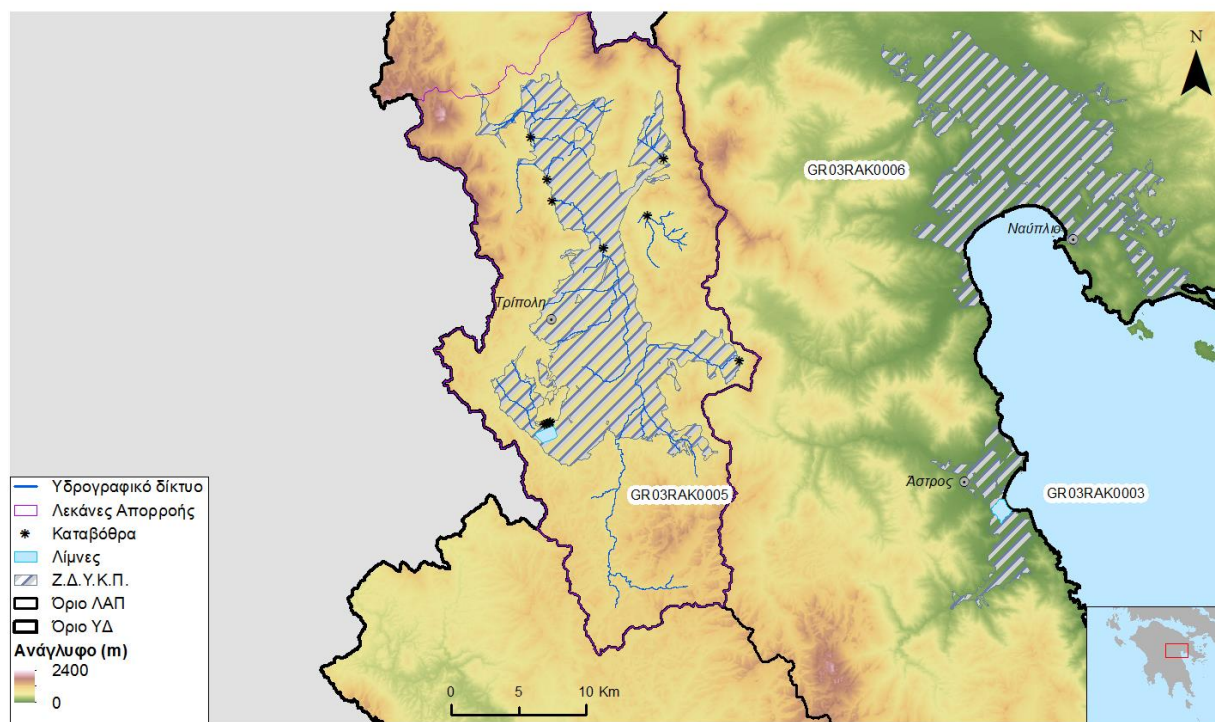
Σχήμα 2.6: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη π. Ράδου» GR03RAK0004

Πίνακας 2.4 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ράδου» GR03RAK0004 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ράδος Π.	Ρέμα	37.47	181.67	GR3114888

2.2.5 Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «Οροπέδιο Τρίπολης» - GR03RAK0005

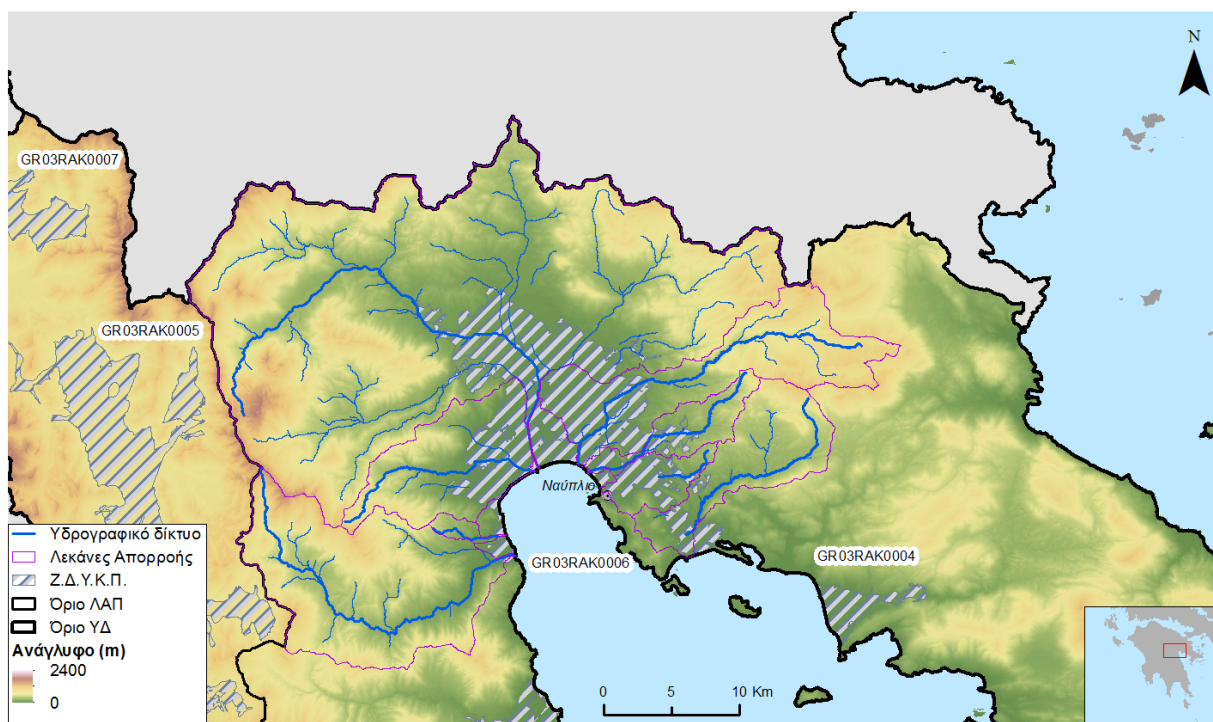
Η συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ βρίσκεται στο χαμηλό σημείο μιας κλειστής υδρολογικής λεκάνης με εμβαδόν 698,86 km² υψόμετρο 860 m. Η λεκάνη της Τρίπολης αποτελεί τυπική περίπτωση καρστικής λεκάνης και παρουσιάζει μέτρια ανάπτυξη υδρογραφικού δικτύου χωρίς κάποιο σημαντικό ποτάμι ή ρέμα. Η αξιολόγηση επικινδυνότητας πλημμυρών υλοποιείται με βάση το «καθαρό» υετογράφημα της λεκάνης απορροής, όπως προέκυψε σε προηγούμενο στάδιο της μελέτης και υπολογισμούς βροχής απορροής.



Σχήμα 2.7 : Κλειστή Λεκάνη στην ΖΔΥΚΠ «Οροπέδιο Τρίπολης» (GR03RAK0005)

2.2.6 Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» - GR03RAK0006

Στην συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν αναλυθεί στο 1^ο Παραδοτέο της 1^{ης} φάσης και του 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης καταγράφονται 8 ρέματα/ποτάμια και αντίστοιχες λεκάνες απορροής σε 6 από τα οποία υλοποιείται η διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=50, 100 και 1000 έτη.



Σχήμα 2.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» GR03RAK0006

Τα υδατορεύματα εντός της συγκεκριμένης ΖΔΥΚΠ στα οποία πραγματοποιείται η διόδευση της πλημμύρας μαζί με τα χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.5).

Πίνακας 2.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» GR03RA00K0006 στα οποία υλοποιείται διόδευση πλημμύρας

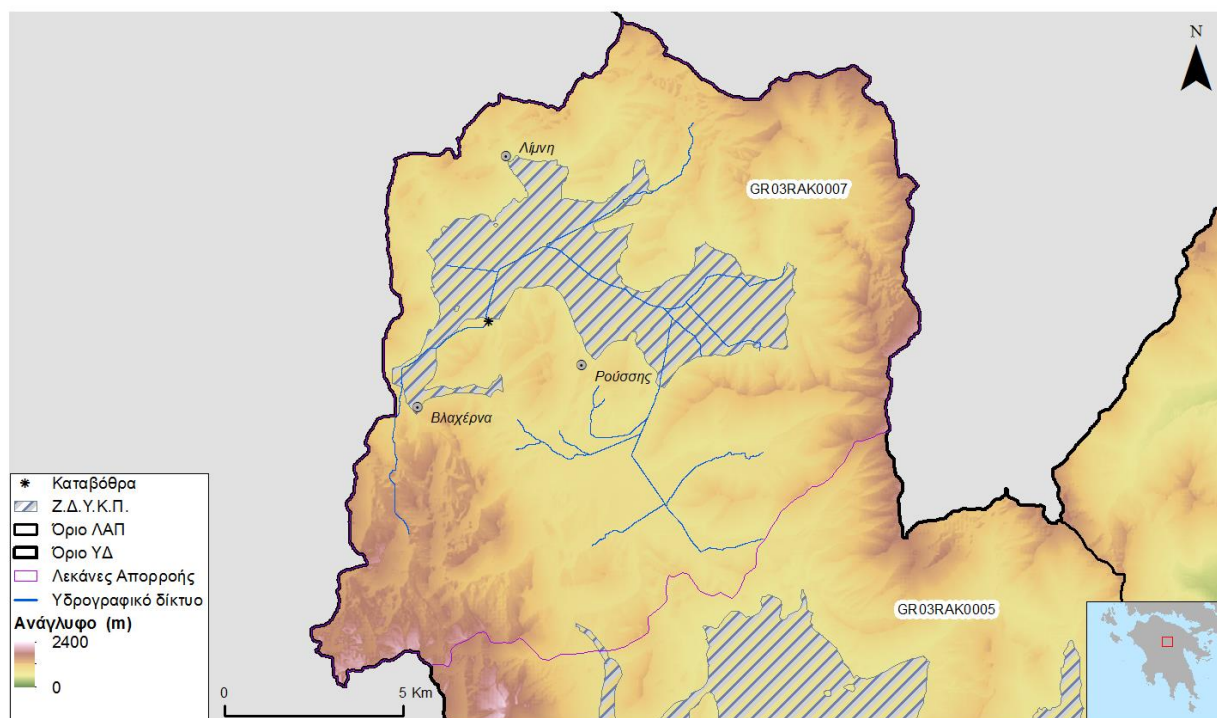
A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ξοβριό Ρ.	Ρέμα	33.33	169.14	GR3114904
2	Ερασίνο Ρ.	Ρέμα	18.72	86.96	GR3112920
3	Ίναχος Π. ²	Ποταμός	43.08	651.86	GR3114785

² Εκτός από τον κύριο κλάδο του π. Ίναχου, υλοποιείται διόδευση πλημμύρας και στους συμβάλλοντες κλάδους ρ. Ξεριάς και ρ. Δερβένι

A/A	Όνομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
4	Ξεριάς Ρ.	Ρέμα	30.04	120.80	GR3114819
5	Δαφνόρρεμα	Ρέμα	18.73	71.26	GR3115459
6	Μεγάλο Ρ.	Ρέμα	17.43	30.26	GR3114827

2.2.7 Ζ.Δ.Υ.Κ.Π «Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας» - GR03RAK0007

Η συγκεκριμένη ΖΔΥΚΠ βρίσκεται στο χαμηλό σημείο μιας κλειστής υδρολογικής λεκάνης (Ορχομενού) με εμβαδόν 207.19 km² υψόμετρο 951m. Η κλειστή λεκάνη Ορχομενού αποτελεί τυπική περίπτωση καρστικής λεκάνης και παρουσιάζει μέτρια ανάπτυξη υδρογραφικού δικτύου χωρίς κάποιο σημαντικό ποτάμι ή ρέμα. Η αξιολόγηση επικινδυνότητας πλημμυρών υλοποιείται με βάση το «καθαρό» υετογράφημα της λεκάνης απορροής, όπως προέκυψε σε προηγούμενο στάδιο της μελέτης και υπολογισμούς βροχής απορροής.



Σχήμα 2.9: Κλειστή Λεκάνη στην ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας» GR03RA00K0007

2.3 Παραδοχές - Δεδομένα εισόδου μοντέλων διόδευσης

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται αναλυτικά τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν για την κατάστρωση μονοδιάστατων και διδιάστατων μοντέλων διόδευσης πλημμυρών στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03).

2.3.1 Τοπογραφικά υπόβαθρα

Για τα τοπογραφικά υπόβαθρα των μονοδιάστατων και διδιάστατων μοντέλων διόδευσης πλημμυρικών παροχών για T=50, 100 και 1000έτη, αξιοποιήθηκαν τα παρακάτω δεδομένα:

- **Τοπογραφικά υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε.**

Τα τοπογραφικά υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε. που αξιοποιήθηκαν για την παρούσα μελέτη είναι το DEM ανάλυσης 5 x 5 m ενώ στην περιοχή της ακτογραμμής των ΖΔΥΚΠ αξιοποιήθηκαν υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε. - DEM ανάλυσης 1 x 1m. Μας χορηγήθηκε επίσης άδεια χρήσης της προσφερόμενης από την ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. υπηρεσία θέασης των ορθοφωτοχαρτών (Ο/Φ) κλίμακας 1:5000 που καλύπτει τις περιοχές μελέτης, δηλαδή τις Διοικητικές Ενότητες Πελοποννήσου και Κρήτης. Η χωρική ανάλυση των Ο/Φ είναι 20 εκατοστά για τις αστικές περιοχές και 50 εκατοστά για τις υπόλοιπες περιοχές της χώρας. Οι ορθοφωτοχάρτες αυτοί προέκυψαν από φωτοληψίες της περιόδου 2007-2009 και αποτελούν το πλέον πρόσφατα ενημερωμένο χαρτογραφικό υλικό, με τη μεγαλύτερη δυνατή ανάλυση.

- **Χάρτες Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού**

Αξιοποιήθηκαν στοιχεία από τους χάρτες ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000 που περιέχουν το υδρογραφικό δίκτυο της Ελλάδας σε πλήρη ανάπτυξη όπως έχει ψηφιοποιηθεί με στερεοσκοπική παρατήρηση μοντέλων Α/Φ διαφόρων χρονικών περιόδων, έως τα τέλη της δεκαετίας του 1970.

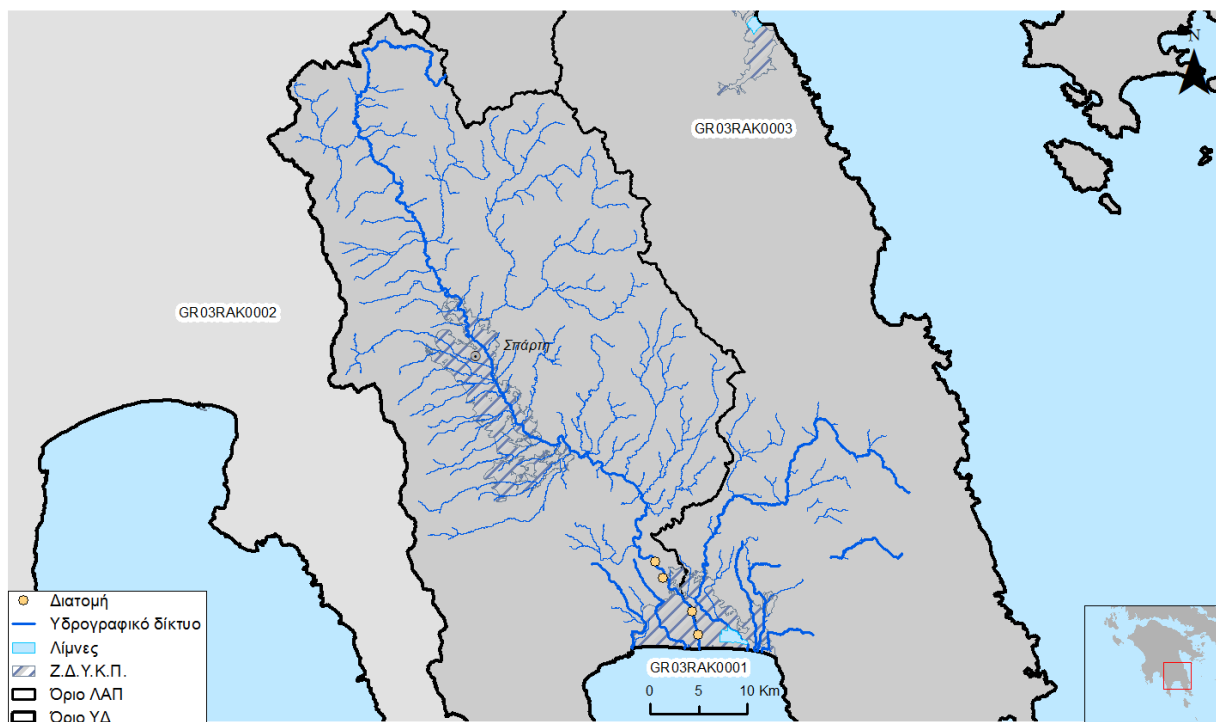
- **Αποτύπωση διατομών**

Στο υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03) επιλέχθηκαν 4 θέσεις τοπογραφικής αποτύπωσης διατομών όπως παρουσιάζει ο Πίνακας 2.6.

Πίνακας 2.6 : Διατομές που αποτυπώθηκαν στο ΥΔ της Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03)

ΖΔΥΚΠ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΤΟΜΕΣ
Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)	GR03RAK0001	4

Αναλυτικά στοιχεία για κάθε διατομή που αποτυπώθηκε δίνονται στα παραρτήματα Π8 "Τοπογραφικές αποτυπώσεις τεχνικών έργων - διατομών" και Π9 "Φωτογραφική Τεκμηρίωση" του Παραδοτέου 1 της 1^{ης} Φάσης - 1^{ου} Σταδίου της παρούσας μελέτης.



Σχήμα 2.10: Θέσεις αποτύπωσης διατομών στην ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)» (GR03RAK0001)

- Αποτύπωση της βαθιάς κοίτης των ποταμών
- Εποπτική εικόνα από τις επί τόπου αναγνωρίσεις στις περιοχές των ΖΔΥΚΠ
- Αποτύπωση των εγκάρσιων τεχνικών έργων που επηρεάζουν τη ροή

Δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα στα εγκάρσια τεχνικά, τα οποία επιδρούν στην ροή. Οι θέσεις των τεχνικών είναι κρίσιμες, διότι εάν οι διαστάσεις τους δεν είναι επαρκείς, τότε λόγω της στένωσης που δημιουργείται, εμφανίζεται ανύψωση της στάθμης του νερού και υπερχειλίσεις. Επιπλέον μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα για το ίδιο το τεχνικό π.χ. καταστροφές σημαντικών υποδομών όπως δρόμοι και γέφυρες λόγω υπερπήδησης. Τα εγκάρσια τεχνικά που επιλέχθηκαν για αποτύπωση είναι αυτά που εκτιμήθηκε ότι είναι τα κρίσιμότερα αναφορικά με την επιρροή τους στη ροή, τη σημασία των έργων, τη χωρική τους εγγύτητα με περιστατικά ιστορικών, καθώς και την εγγύτητα τους σε κατοικημένες περιοχές.

Εντός των ΖΔΥΚΠ του υδατικού διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου επιλέχθηκαν για αποτύπωση 29 τεχνικά, τα οποία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 2.7: Τεχνικά έργα που αποτυπώθηκαν στο ΥΔ της Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03)

ΖΔΥΚΠ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΝΑΒΑΘΜΟΣ	ΓΕΦΥΡΑ	ΟΧΕΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)	GR03RAK0001		5	2	7
Κουιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης	GR03RAK0002		2		2
Πεδινή περιοχή Άστρους	GR03RAK0003	1	2	1	4

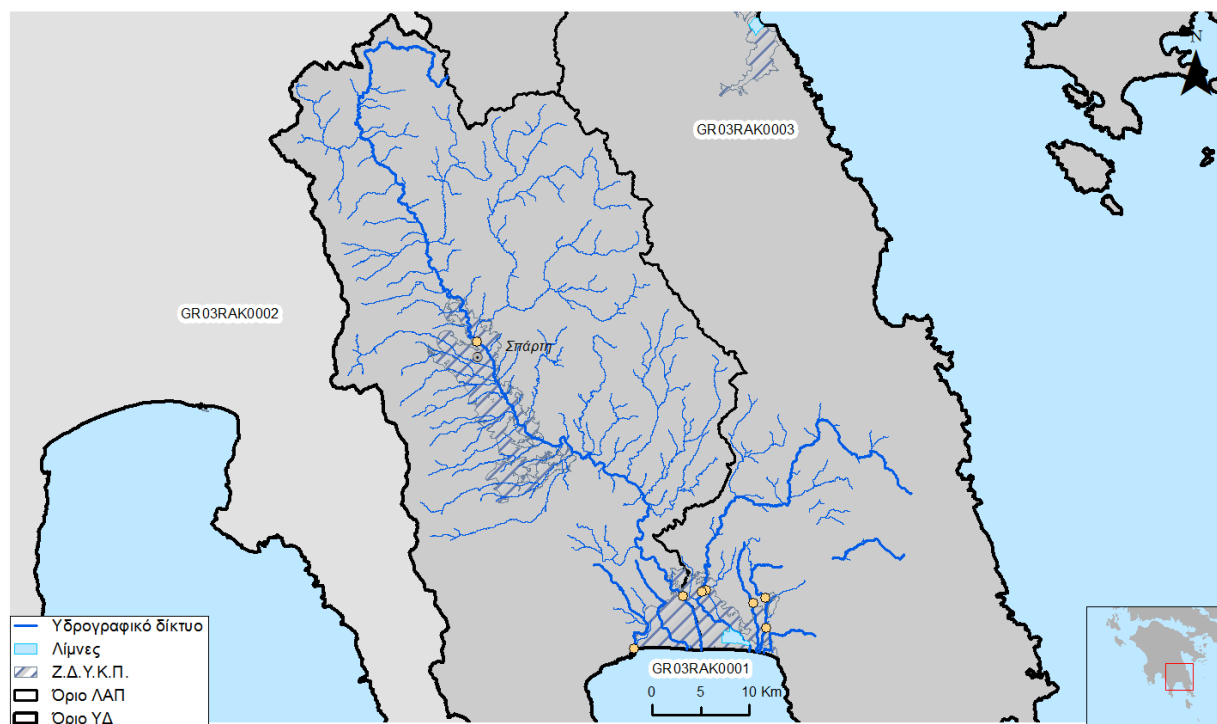
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

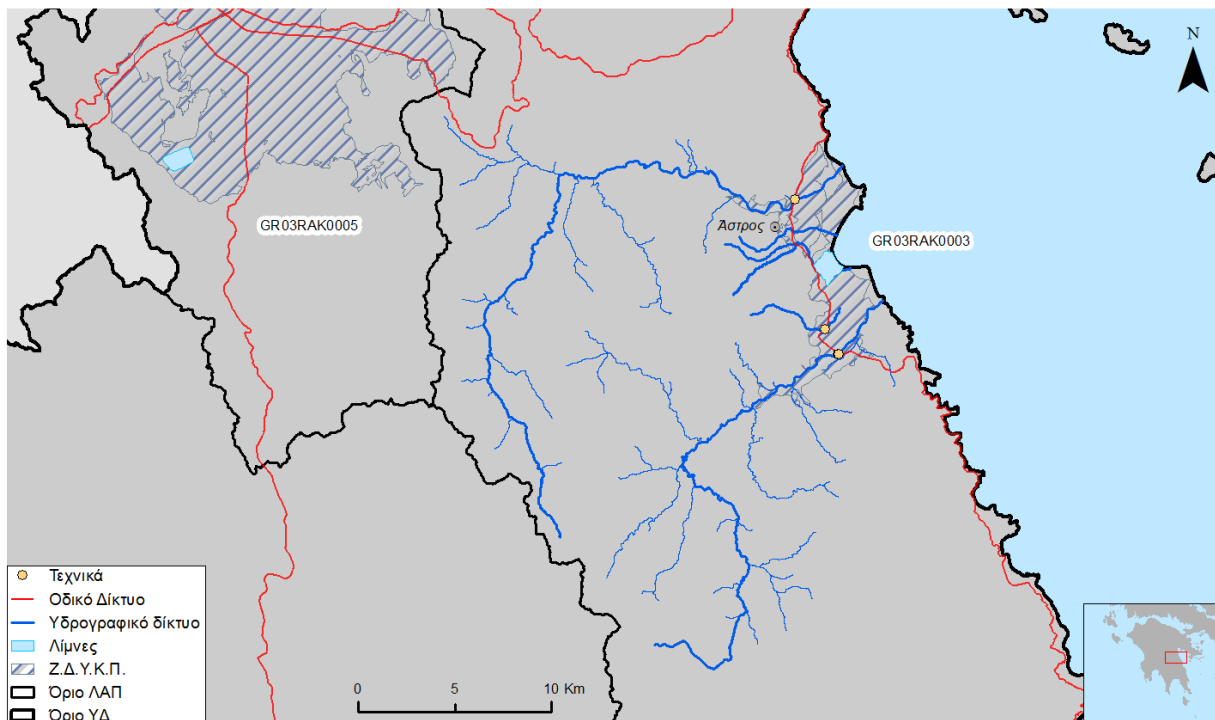
ΖΔΥΚΠ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΑΝΑΒΑΘΜΟΣ	ΓΕΦΥΡΑ	ΟΧΕΤΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ
Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου	GR03RAK0006	2	9	5	16
	Σύνολο	3	18	8	29

Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι σε όλες τις αποτυπώσεις εγκάρσιων τεχνικών έργων έγινε ταυτόχρονα και αποτύπωση της κοίτης καθώς και του υψομέτρου της βαθιάς γραμμής. Με αυτό τον τρόπο οι αποτυπώσεις των εγκάρσιων τεχνικών αποτελούν κατ' ουσία αποτυπώσεις της υφιστάμενης κοίτης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την συμπλήρωση του υφιστάμενου ψηφιακού υποβάθρου.

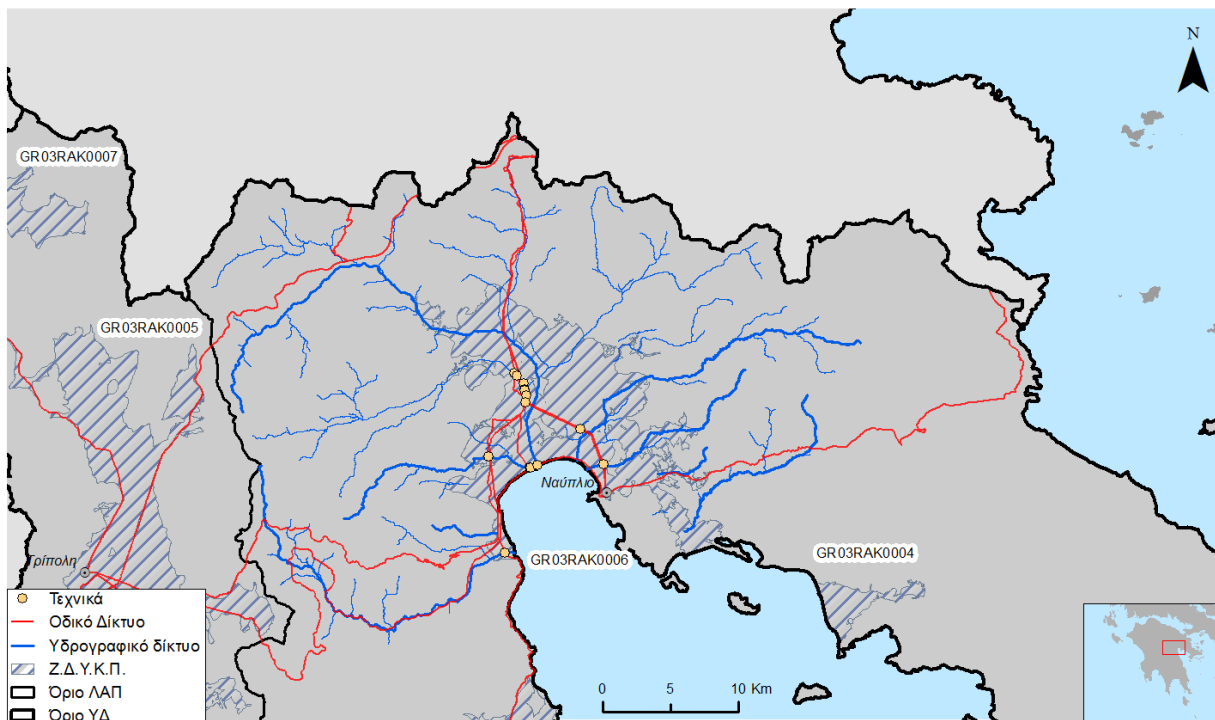
Αναλυτικά στοιχεία για κάθε τεχνικό που αποτυπώθηκε δίνονται στα παραρτήματα Π8 "Τοπογραφικές αποτυπώσεις τεχνικών έργων - διατομών" και Π9 "Φωτογραφική Τεκμηρίωση" του Παραδοτέου 1 της 1ης Φάσης - 1ου Σταδίου της παρούσας μελέτης.



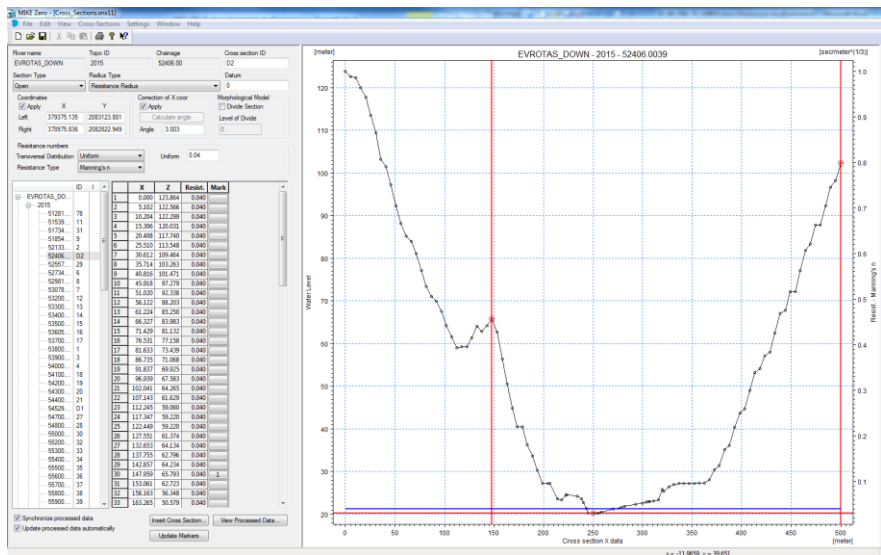
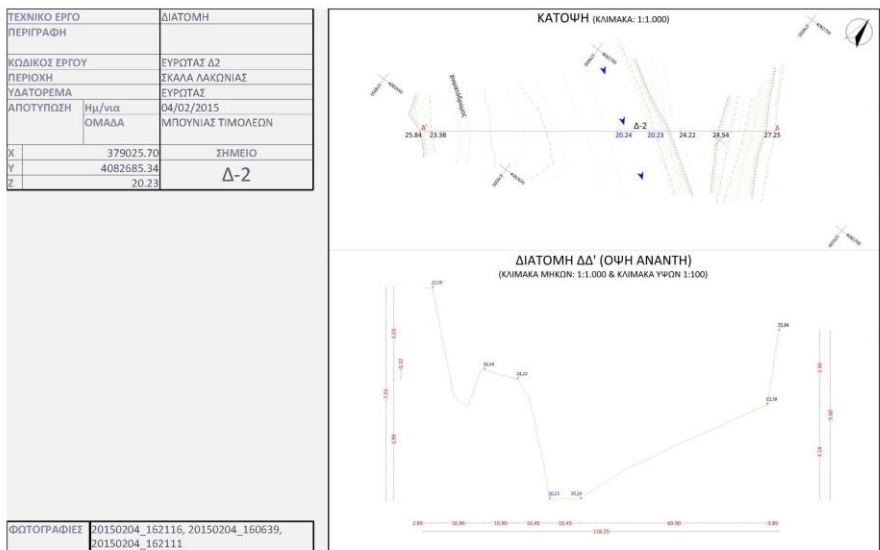
Σχήμα 2.11 : Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στις ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους» (GR03RAK0001) & «Κοιλάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης» (GR03RAK0002)



Σχήμα 2.12 : Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στην ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή Αστρούς» (GR03RAK0003)



Σχήμα 2.13: Θέσεις τεχνικών που επιλέχθηκαν για αποτύπωση στην ΖΔΥΚΠ «Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου» (GR03RAK0006)

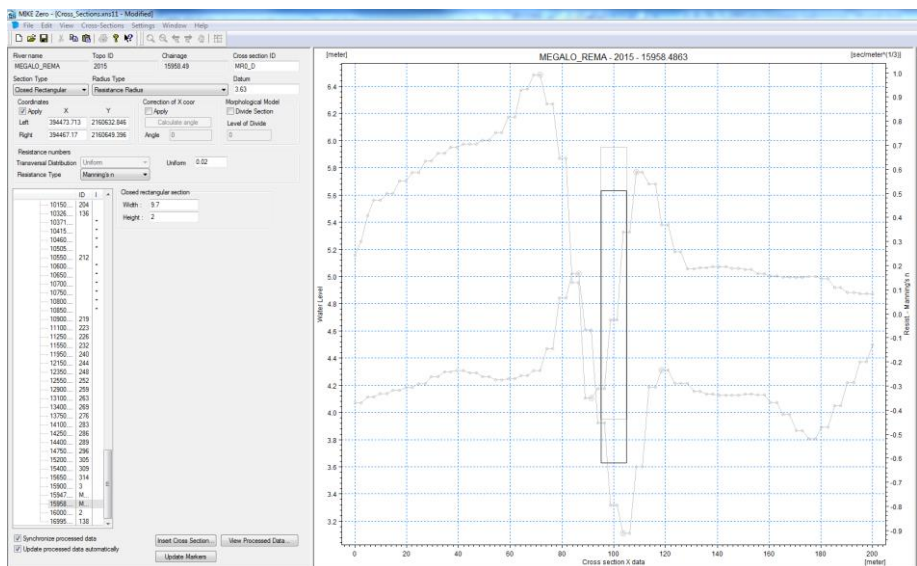
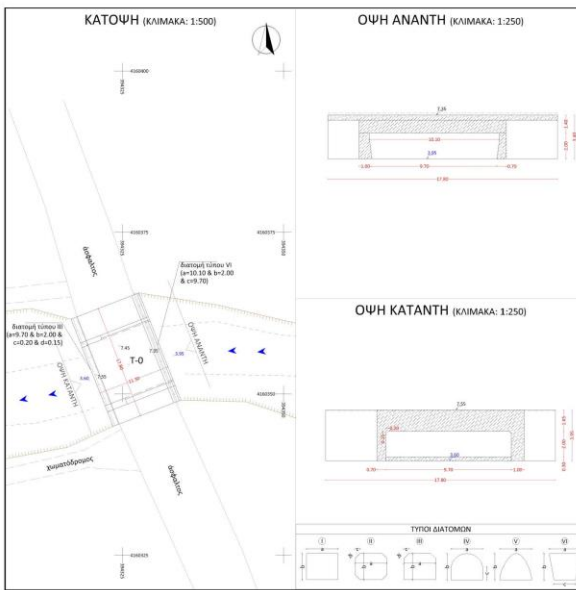


Σχήμα 2.14: Ενδεικτική αποτύπωση διατομής στον π. Ευρώτα στην Λακωνία, απεικόνιση διατομής του σε 1D μοντέλο υδραυλικής ανάλυσης (MIKE11) και φωτογραφική τεκμηρίωσή του

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ		ΟΧΕΤΟΣ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ	ΜΕΓΑΛΟ ΡΕΜΑ 0	
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΝΑΥΠΛΙΟ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ	
ΥΔΑΤΟΡΕΜΑ	ΜΕΓΑΛΟ ΡΕΜΑ	
ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ	Ημ/νία ΟΜΑΔΑ	27/01/2015 ΜΠΟΥΝΙΑΣ ΤΙΜΟΛΕΩΝ
X	394326.02	ΣΗΜΕΙΟ
Y	4160354.61	T-0
Z	7.45	
ΤΥΠΟΣ	ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΗΣ	
ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
ΠΕΡΙΓΥΟΤΟΙΧΟΣ	ΟΧΙ	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (Μητ/μ)	11.30 x 17.80 x 3.95	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	1	
ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	III-VI	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΝΤΗ	a 10.10 b 2.00 c 9.70 d	
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΤΗ	a 9.70 b 2.00 c 0.20 d 0.15	
ΔΙΑΝΤΗ	Φυσική	
ΥΨΟΜ. ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΟΙΤΗΣ	Ελεύθερη	
	Μη διευθετημένη	
ΚΑΤΑΝΤΗ	Φυσική	
ΥΨΟΜ. ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΟΙΤΗΣ	Ελεύθερη	
	Μη διευθετημένη	
ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	ασφαλτός	
ΠΛΑΤΟΣ	9.10	ΨΥΦΟΜΕΤΡΟ 7.45
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΟΔΟΣΤΡΩΣ	μεταλλικό στηθαίο	
ΥΨΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ	0.80	
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣ	20150127_161941, 20150127_163113, 20150127_164027	



Σχήμα 2.15: Ενδεικτική σχηματική διάταξη αποτύπωσης τεχνικού στο ρ. Μεγάλο Ρέμα στην Αργολίδα, απεικόνιση τεχνικού σε 1D μοντέλο υδραυλικής ανάλυσης (MIKE11) και φωτογραφική τεκμηρίωσή του

2.3.2 Οριακές και αρχικές συνθήκες

Κατά την εκτέλεση των μοντέλων υδραυλικής προσομοίωσης πρέπει να οριστούν οι οριακές συνθήκες στα όρια της προσομοίωσης. Οι οριακές συνθήκες είναι 2 τύπων :

- Ανάντη συνθήκες
- Κατάντη συνθήκες

Στα ανάντη δίνεται συνήθως ένα υδρογράφημα εισόδου στο μοντέλο. Στα κατάντη επιλέγεται συνήθως μια γνωστή στάθμη ή μια καμπύλη στάθμης - παροχής.

Όσον αφορά στις αρχικές συνθήκες, όπως αναφέρθηκε και στο παραδοτέο 4 αγνοήθηκε η τυχόν βασική απορροή επειδή είναι ασήμαντη μπροστά στις αιχμές των πλημμυρικών υδρογραφημάτων που προκύπτουν από την υδρολογική προσομοίωση. Τα μοντέλα δηλαδή ξεκινούν «ξερά».

Μονοδιάστατα μοντέλα (HEC RAS)

Οι οριακές συνθήκες περιλαμβάνουν στα ανάντη ένα υδρογράφημα εισόδου και στα κατάντη παραδοχή ομοιόμορφου βάρους.

Για λόγους αριθμητικής ευστάθειας των μοντέλων δίνεται μία μικρή αρχική σταθερή παροχή της τάξης του $1 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Διδιάστατα μοντέλα (MIKE FLOOD)

Οι οριακές συνθήκες περιλαμβάνουν στα ανάντη ένα υδρογράφημα εισόδου και στα κατάντη (λίγα μέτρα πριν τη θάλασσα ή σε θέσεις που το ρέμα εκφυλίζεται σε πλανώμενη ροή), γίνεται σύνδεση του μονοδιάστατου μοντέλου (διατομές) με το διδιάστατο πλέγμα επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων και η διάδευση του πλημμυρικού κύματος συνεχίζει ανάλογα με την τοπογραφία της περιοχής και καταλήγει στη θάλασσα.

Σε όλα τα προσομοιώματα έχει ενσωματωθεί και η θάλασσα με αρχική στάθμη ηρεμίας στο απόλυτο υψόμετρο ± 0.00 και σε επαρκές μήκος από την ακτή ώστε η στάθμη στο πιο απομακρυσμένο όριο του μοντέλου να μπορεί να ληφθεί σταθερή και να μην επηρεάζεται από το πλημμυρικό κύμα.

Ειδικές περιπτώσεις αποτελούν οι κλειστές λεκάνες όπου το κατάντη όριο μπορεί να είναι μια καταβόθρα (δεδομένης παροχетеυτικότητας) ή να μην υπάρχει κατάντη αποδέκτης και το νερό να εγκλωβίζεται στο διδιάστατο πλέγμα πεπερασμένων στοιχείων.

Το MIKE FLOOD δεν αντιμετωπίζει ζητήματα αριθμητικής ευστάθειας όταν η παροχή μηδενίζεται οπότε τα υδρογραφήματα εισάγονται ως έχουν και η αρχική στάθμη του νερού θεωρείται μηδενική.

Στο Παράρτημα II δίνονται αναλυτικά σχήματα και πίνακες με τις ανάντη και κατάντη οριακές συνθήκες, τις θέσεις ενδιάμεσων εισροών σε θέσεις συμβολών, τις αρχικές συνθήκες τη χρονική διάρκεια της προσομοίωσης και τα χρονικά βήματα επίλυσης - εξαγωγής αποτελεσμάτων.

2.3.3 Συντελεστής Manning

Για την εκτίμηση των μέσων συντελεστών Manning ως δεδομένα εισόδου στα μοντέλα διάδευσης της πλημμύρας, έγινε συσχέτιση της πληροφορίας της κάλυψης εδάφους - χρήσεων γης κατά CORINE με κατάλληλες τιμές του συντελεστή Manning. Οι μέσες τιμές του συντελεστή Manning αντλήθηκαν από την διεθνή βιβλιογραφία (Chow, 1959) (Huang, 2005) και την συνήθη πρακτική ενώ στην παρούσα μελέτη συσχετίστηκαν όχι μόνο με τις χρήσεις γης CORINE αλλά και με τις κατηγορίες καλύψεων γης λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα της μεθόδου NCRS (12 υποκατηγορίες χρήσεων γης - κωδικοί SC). Η συσχέτιση της χρήσης γης κατά CORINE με το συντελεστή Manning αποτελεί διαδεδομένη πρακτική

κατά την εφαρμογή διδιάστατων μοντέλων διόδευσης πλημμύρας και έχει χρησιμοποιηθεί στην εκπόνηση των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας στον π. Έβρο (Z&A - Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε., 2015). Οι κατηγοριοποιήσεις της κάλυψης εδάφους - χρήσεων γης κατά Corine και SC, οι κωδικοί τους, η περιγραφή κάθε χρήσης γης και η αντιστοίχιση με τις τιμές του συντελεστή Manning παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2.8).

Πίνακας 2.8: Συντελεστές Manning

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Περιγραφή χρήσης γης SC	Manning n	M=1/n
111	Συνεχής αστική οικοδόμηση	720	Χωριά και οικισμοί με αραιά δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες <40%)	0.200	5.000
112	Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση	770	Αστικές περιοχές με πυκνή δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες >40%)	0.100	10.000
121	Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.040	25.000
122	Οδικά σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.025	40.000
123	Ζώνες λιμένων	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.050	20.000
124	Αεροδρόμια	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.050	20.000
131	Χώροι εξορύξεως ορυκτών	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.	0.100	10.000
133	Χώροι οικοδόμησης	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.	0.100	10.000
141	Περιοχές αστικού πράσινου	630	Δάση με συγκόμωση 10-50%	0.100	10.000
142	Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες,	0.065	15.385

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Περιγραφή χρήσης γης SC	Manning n	M=1/n
			λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.		
211	Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη	320	Αροτραίες καλλιέργειες με σχετικά πυκνές γραμμές που καλύπτουν το έδαφος πλήρως. Οι καλλιέργειες αυτές είναι συνήθως μη αρδευόμενες σε κεκλιμένο έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης για κεκλιμένο έδαφος	0.083	12.048
212	Μόνιμα αρδευόμενη γη	330	Πυκνές καλλιέργειες μηδικής και λειμώνες. Οι καλλιέργειες αυτού του τύπου είναι συνήθως αρδευόμενες σε πεδινό έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης απορροής για πεδινό έδαφος	0.083	12.048
213	Ορυζώνες	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.040	25.000
221	Αμπελώνες	310	Γραμμικές καλλιέργειες με μεγάλη απόσταση μεταξύ των γραμμών καλλιέργειας που αφήνουν λωρίδες εδάφους ακάλυπτες όπως βαμβάκι, καπνός, πατάτες, αμπέλια κλπ. Οι καλλιέργειες αυτού του τύπου είναι συνήθως πεδινές και λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης απορροής	0.040	25.000
222	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	500	Οπωρώνες, Αμυγδαλεώνες, Ελαιώνες και άλλες δενδροκομικές καλλιέργειες.	0.100	10.000
223	Ελαιώνες	500	Οπωρώνες, Αμυγδαλεώνες, Ελαιώνες και άλλες δενδροκομικές καλλιέργειες.	0.100	10.000
231	Λιβάδια	400	Περιλαμβάνει όλες τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και ποσοστό κάλυψης με δέντρα και θάμνους <10%.	0.060	16.667
241	Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες	500	Οπωρώνες, Αμυγδαλεώνες, Ελαιώνες και άλλες δενδροκομικές καλλιέργειες.	0.083	12.048
242	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	320	Αροτραίες καλλιέργειες με σχετικά πυκνές γραμμές που καλύπτουν το έδαφος πλήρως. Οι καλλιέργειες αυτές είναι	0.083	12.048

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

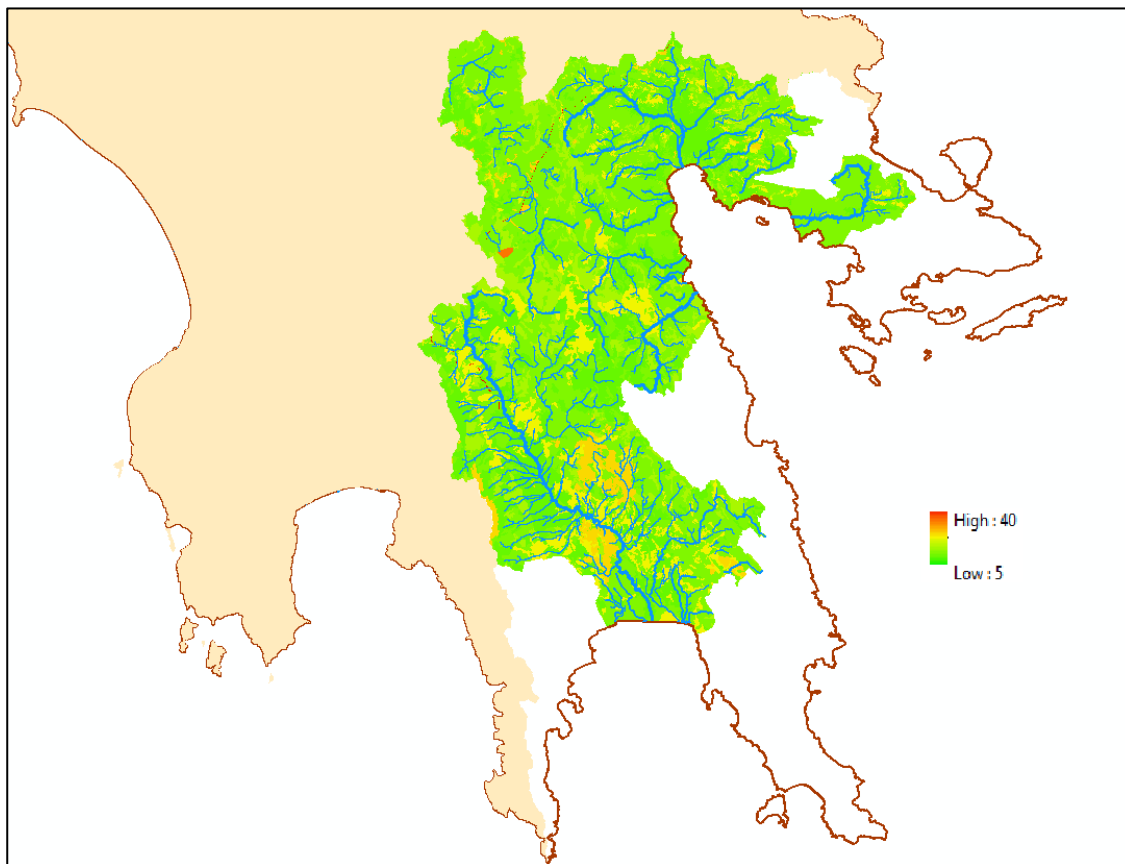
Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Περιγραφή χρήσης γης SC	Manning n	M=1/n
			συνήθως μη αρδευόμενες σε κεκλιμένο έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης για κεκλιμένο έδαφος		
243	Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	320	Αροτραίες καλλιέργειες με σχετικά πυκνές γραμμές που καλύπτουν το έδαφος πλήρως. Οι καλλιέργειες αυτές είναι συνήθως μη αρδευόμενες σε κεκλιμένο έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης για κεκλιμένο έδαφος	0.045	22.222
311	Δάσος πλατυφύλλων	690	Δάση με συγκόμωση >80%	0.100	10.000
312	Δάσος κωνοφόρων	665	Δάση με συγκόμωση 50	0.100	10.000
313	Μικτό δάσος	665	Δάση με συγκόμωση 50	0.100	10.000
321	Φυσικοί βοσκότοποι	400	Περιλαμβάνει όλες τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και ποσοστό κάλυψης με δέντρα και θάμνους <10%.	0.065	15.385
322	Θάμνοι και χερσότοποι	400	Περιλαμβάνει όλες τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και ποσοστό κάλυψης με δέντρα και θάμνους <10%.	0.065	15.385
323	Σκληροφυλλική βλάστηση	400	Περιλαμβάνει όλες τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και ποσοστό κάλυψης με δέντρα και θάμνους <10%.	0.085	11.765
324	Μεταβατικές δασώδεις θαμνώδεις εκτάσεις	630	Δάση με συγκόμωση 10-50%	0.085	11.765
331	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.	0.055	18.182
332	Απογυμνωμένοι βράχοι	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.	0.050	20.000
333	Εκτάσεις με αραιή	200	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση	0.040	25.000

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Περιγραφή χρήσης γης SC	Manning n	M=1/n
	βλάστηση		ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.		
411	Βάλτοι στην ενδοχώρα	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.050	20.000
421	Παραθαλάσσιοι βάλτοι	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.045	22.222
422	Αλυκές	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.030	33.333
511	Ροές υδάτων	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.030	33.333
512	Συλλογές υδάτων	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.030	33.333
521	Παράκτιες λιμνοθάλασσες	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.030	33.333
523	Θάλασσα και ωκεανός	100	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.	0.030	33.333



Σχήμα 2.16: Σχηματική απεικόνιση χωρικής μεταβολής συντελεστών $M=1/n$ (n : συντελεστής Manning) για τις λεκάνες που βρίσκονται ή καταλήγουν σε ΖΔΥΚΠ του ΥΔ 03 σύμφωνα με τις χρήσεις γης κατά Corine 2000

2.4 Ροή εργασίας διόδευσης πλημμυρών

Για κάθε υδατόρευμα εισάγονται στα μοντέλα διόδευσης πλημμύρας τα παρακάτω δεδομένα:

- Οριακές συνθήκες στα ανάντη (υδρογραφήματα εισόδου)
- Οριακές συνθήκες στα κατόντη (ομοιόμορφο βάθος, κρίσιμο βάθος, κλπ)
- Αρχική παροχή
- Ενδιάμεσες θέσεις εισροών σε θέσεις συμβολών ή κόμβων του υδρολογικού ομοιώματος
- Οριακή συνθήκη εκβολής (εκβολή στη θάλασσα)
- Χρονική διάρκεια επίλυσης
- Χρονικό βήμα επίλυσης
- Χρονικό βήμα εξαγωγής αποτελεσμάτων
- Αρχική και τελική χρονική στιγμή επίλυσης
- Πυκνότητα διατομών για τα μονοδιάστατα μοντέλα (HEC – RAS, MIKE11)
- Μέγεθος πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση με διδιάστατα μοντέλα (MIKE21)
- Χαρακτηριστικά σύζευξης μονοδιάστατου – διδιάστατου μοντέλου (MIKE11 – MIKE21)

Η επιλογή των αρχικών και οριακών συνθηκών στα μοντέλα διόδευσης πλημμυρών είναι σημαντική καθώς δύναται να καθορίσει:

- Τον υπολογιστικό χρόνο "τρέξιματος" - επίλυσης του υδραυλικού μοντέλου
- Την ακρίβεια των αποτελεσμάτων
- Την αριθμητική ευστάθεια της επίλυσης
- Τον όγκο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εξαγόμενης πληροφορίας (Outputs)

Οι αρχικές και οι οριακές συνθήκες για κάθε ρέμα/χείμαρρο/ποτάμι στο οποίο γίνεται διόδευση πλημμύρας παρουσιάζονται στο Παράρτημα ΙΙ του παρόντος τεύχους με τίτλο «Στοιχεία Επιλύσεων Διόδευσης Πλημμύρας».

2.4.1 Επιλογή μοντέλου διόδευσης πλημμυρών

Σε ρέματα / ποτάμια με μεγάλες λεκάνες απορροής να γίνεται διόδευση πλημμύρας εξολοκλήρου με διδιάστατα μοντέλα ή με διδιάστατα μοντέλα εκτός κοίτης και μονοδιάστατα εντός κοίτης (MIKE FLOOD). Σε ρέματα / χείμαρρους με μικρότερες λεκάνες απορροής να γίνεται διόδευση πλημμύρας με απλούστερα μοντέλα μονοδιάστατης ανάλυσης (HEC RAS).

Σύμφωνα με τα κριτήρια σημαντικότητας που αναπτύχθηκαν στην παράγραφο 2.2 της παρούσης, επιλέγονται τα υδατορεύματα για την διόδευση της πλημμύρας τους ανά ΖΔΥΚΠ:

Πίνακας 2.9: Επιλογή υδατορευμάτων για διόδευση πλημμύρας

ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)	GR03RAK0001	Λογισμικό Ανάλυσης
Ρ. Λαγκάδια.	GR3312343	MIKE FLOOD
Ρ. Βασιλοπόταμος.	GR3312348	MIKE FLOOD
Π. Ευρώτας	GR3312954	MIKE FLOOD
Ρ. Μαριόρρεμα	GR3114497	MIKE FLOOD

ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους)	GR03RAK0001	Λογισμικό Ανάλυσης
Κορακοφωλιά Ρ.	GR3114530	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Κουιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης	GR03RAK0002	
Ευρώτας Π. ³	GR3312954	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Πεδινή περιοχή Άστρους	GR03RAK0003	
Βρασιάτης Ρ.	GR3114535	MIKE FLOOD
Πλακούλα Ρ.	GR3115474	HEC RAS
Τάνος Π.	GR3114619	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη π. Ράδου	GR03RAK0004	
Π. Ράδος	GR3114888	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Οροπέδιο Τρίπολης	GR03RAK0005	
Κλειστή λεκάνη Τρίπολης ⁴	GR3015579	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου	GR03RAK0006	
Ξοβριό Ρ.	GR3114904	HEC RAS
Ερασίνο Ρ.	GR3112920	MIKE FLOOD
Ίναχος Π.	GR3114785	MIKE FLOOD
Ξεριάς Ρ.	GR3114819	MIKE FLOOD
Δαφνόρρεμα	GR3115459	MIKE FLOOD
Μεγάλο Ρ.	GR3114827	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας	GR03RAK0007	
Κλειστή λεκάνη Ορχομενού ⁵	GR3015531	MIKE FLOOD

2.4.2 Ροή εργασίας σε Μονοδιάστατα μοντέλα (HEC RAS)

Στα ρέματα / χείμαρρους που υλοποιείται διόδευση πλημμύρας με μονοδιάστατα μοντέλα (HEC RAS) ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα μοντελοποίησης και επίλυσης:

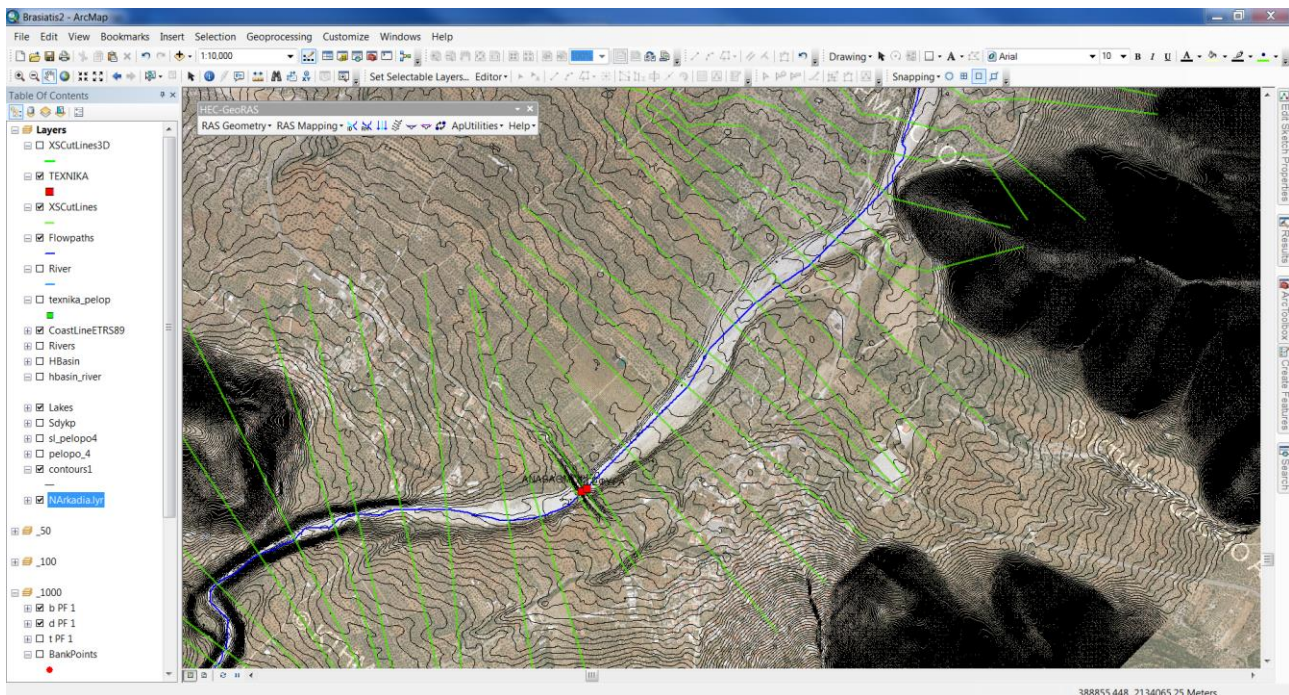
- Εισαγωγή όλων των διαθέσιμων τοπογραφικών δεδομένων όπως DEM Κτηματολογίου, νέες τοπογραφικές αποτυπώσεις και πρόσθετα τοπογραφικά στοιχεία από διαθέσιμες μελέτες στο λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ArcGIS.
- Δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (GRID) στο ArcGIS για την ευρύτερη περιοχή κάθε ρέματος / χείμαρρου ξεχωριστά
- Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών κάθε ρέματος στο module HEC GeoRAS του ArcGIS
- Παραγωγή διατομών ανά σταθερή απόσταση κατά μήκος κάθε ρέματος λαμβάνοντας τα υψόμετρα από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους που έχει παραχθεί

³ Εκτός από τον κύριο κλάδο του . Ευρώτα, υλοποιείται διόδευση πλημμύρας και στου συμβάλλοντες κλάδους ρ. Μαγουλίτσα, ρ. Καλύβες και ρ. Ρασίνα

⁴ Η κλειστή λεκάνη αντιμετωπίζεται με επιφανειακούς υπολογισμούς βροχής απορροής.

⁵ Η κλειστή λεκάνη αντιμετωπίζεται με επιφανειακούς υπολογισμούς βροχής απορροής.

- Γεωμετρική διόρθωση διατομών όπου απαιτείται για την ομαλότερη λειτουργία του υδραυλικού μοντέλου
- Εισαγωγή του μοντέλου στο λογισμικό μονοδιάστατης ανάλυσης HEC RAS του Hydrologic Engineering Centre (HEC) του U.S. Army Corps of Engineers.
- Κατανομή συντελεστών Manning στις διατομές
- Πύκνωση διατομών (interpolation) όπου απαιτείται
- Ψηφιοποίηση αναχωμάτων (Levees)
- Εισαγωγή των τεχνικών έργων από τοπογραφικές αποτυπώσεις ή υφιστάμενες μελέτες
- Εισαγωγή υδρογραφήματος για κάθε σενάριο πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=50$, $T=100$ και $T=1000$ έτη
- Εισαγωγή οριακών συνθηκών (αρχική παροχή, οριακές συνθήκες στα κατάντη κτλ)
- Καθορισμός χρονικών στιγμών έναρξης και λήξης της προσομοίωσης
- Καθορισμός υπολογιστικού βήματος
- Καθορισμός χρονικού βήματος εξαγωγής των αποτελεσμάτων
- Εξαγωγή και επεξεργασία των χωρικών αποτελεσμάτων σε περιβάλλον GIS (Ras Mapper) σε ότι αφορά τα βάθη, ταχύτητες ροής και στάθμη νερού
- Εξαγωγή και επεξεργασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων σε λογιστικά φύλλα Excel

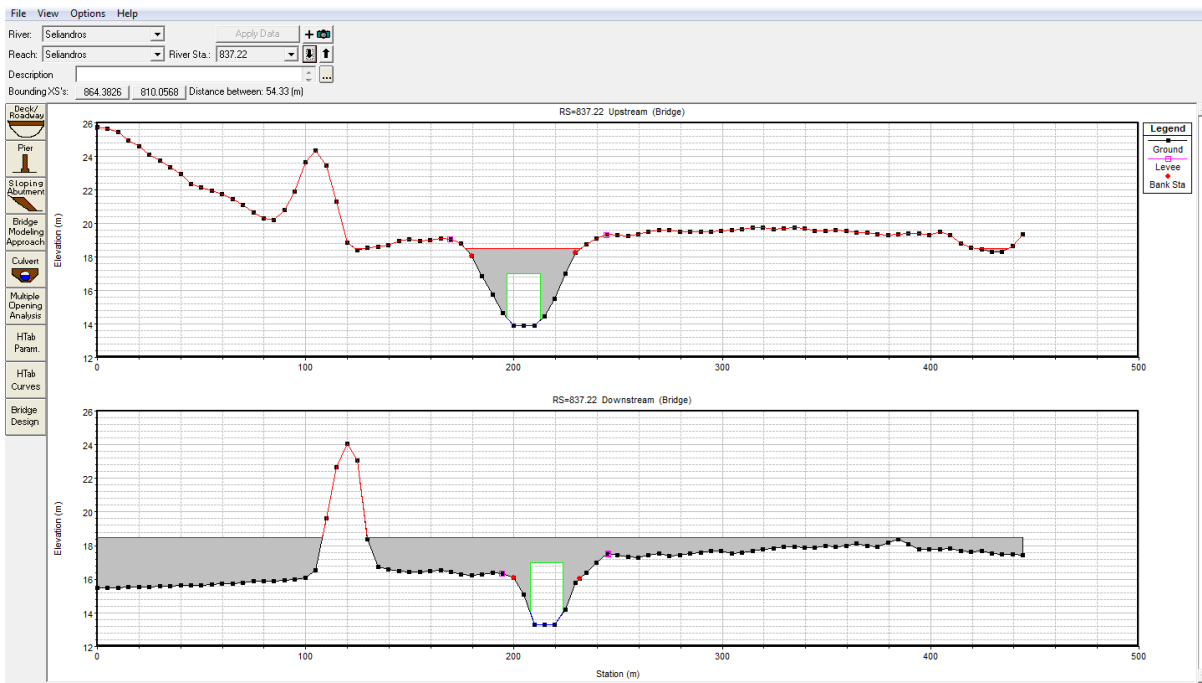
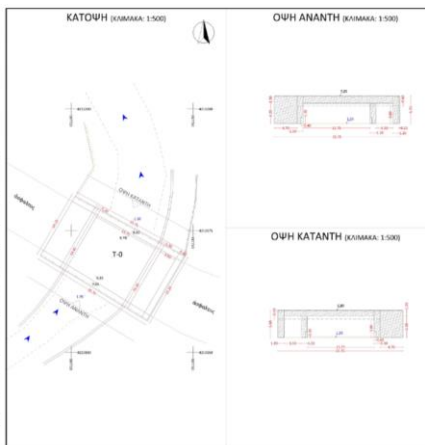


Σχήμα 2.17: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος σε περιβάλλον ArcGIS και παραγωγή των διατομών του ανά απόσταση που ορίζει ο χρήστης μέσω του λογισμικού HEC GeoRAS

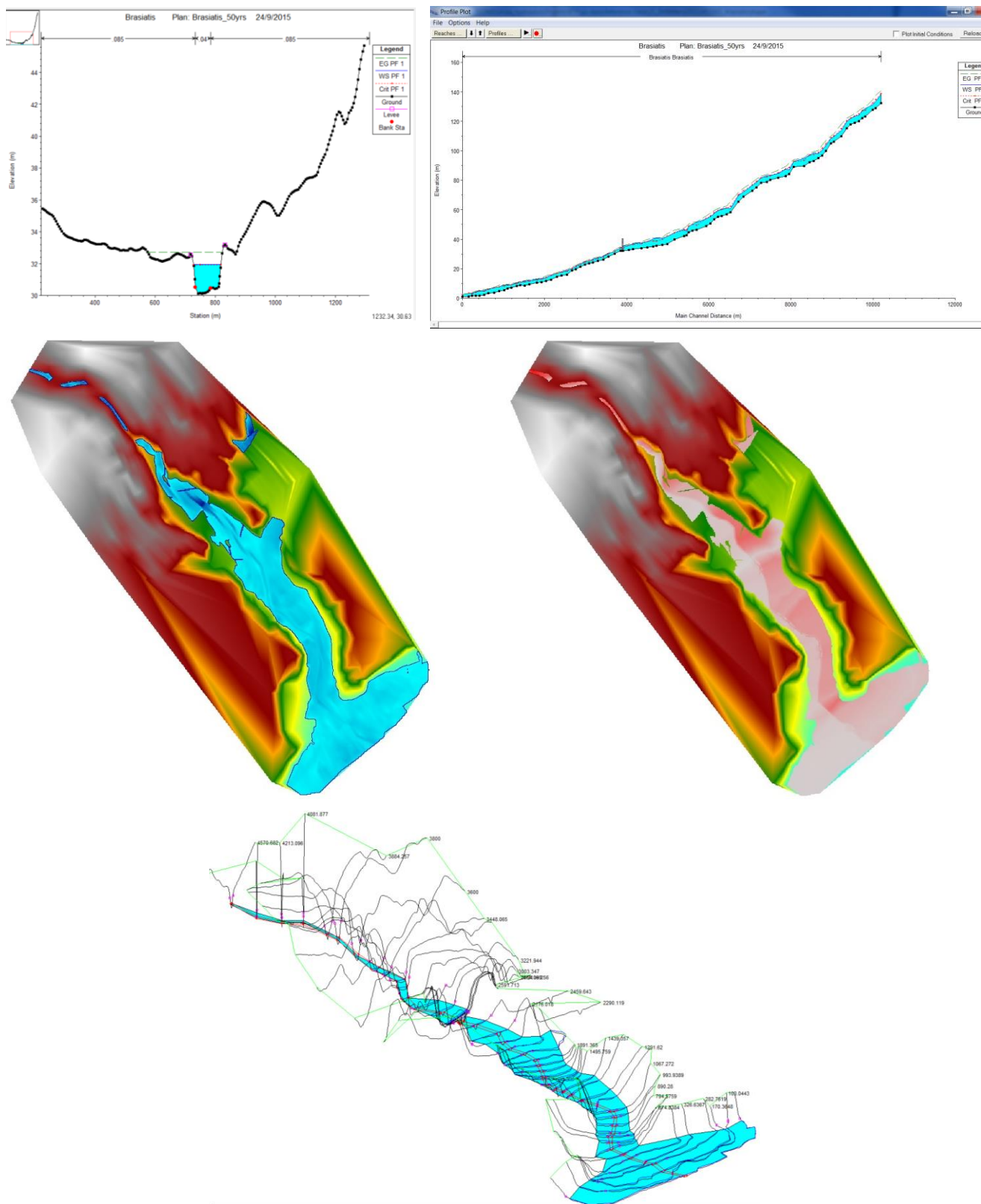
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΠΕΡΙΦΡΑΣΗ	ΦΕΦΥΡΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ	ΣΕΛΙΑΝΔΡΟΣ 0	ΣΕΛΙΑΝΔΡΟΣ 0
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΗΜΗΝΙΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	ΔΗΜΗΝΙΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ
ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	Μη/Λω/ΟΜΑΔΑ	14/01/2015
ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ	Μη/Λω/ΟΜΑΔΑ	ΜΠΟΥΝΙΑΣ ΤΙΜΟΛΕΩΝ
X	387733.33	ΖΗΜΕΙΟ
Y	4210169.54	T-0
Z	6.78	
ΥΠΟΣΤΡΟΦΗ	ΑΠΛΗ	ΔΙΚΥΡΩΣΗ
ΥΨΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	25.75	α
ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ (Μπλν)	1	15.35
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	1	
ΠΛΑΤΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	13.75	
ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΩΝ (Μπλν/Υ)	x	x
ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΚΡΟΒΑΘΡΩΝ (Μπλν/Υ)	15.35	x 1.20 x 4.20
ΠΛΑΤΟΣ ΦΟΡΕΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ	1.50	
ΑΝΑΝΤΗ	Φυσική	
ΥΨΟΜ. ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΟΙΤΗΣ	3.35	Επιπέδωση
ΚΑΤΑΝΤΗ	Φυσική	Αυτοβελώνη
ΥΨΟΜ. ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΟΙΤΗΣ	1.2	Επιπέδωση
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΜΗΣ ΝΕΡΟΥ	1.40	Αυτοβελώνη
ΥΠΟΣΤΡΟΦΗ	Ασφαλτικός	
ΠΛΑΤΟΣ	12.20	ΥΨΟΜΕΤΡΟ
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΟΔΟΥ/ΤΟΙ	αποκλιμακωσθέντα	6.78
ΥΨΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ	1.10	
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	01150114_115154, 20150114_115726, 20150114_115826	



Σχήμα 2.18: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης τεχνικών από τοπογραφική αποτύπωση με HEC RAS 4.1.0



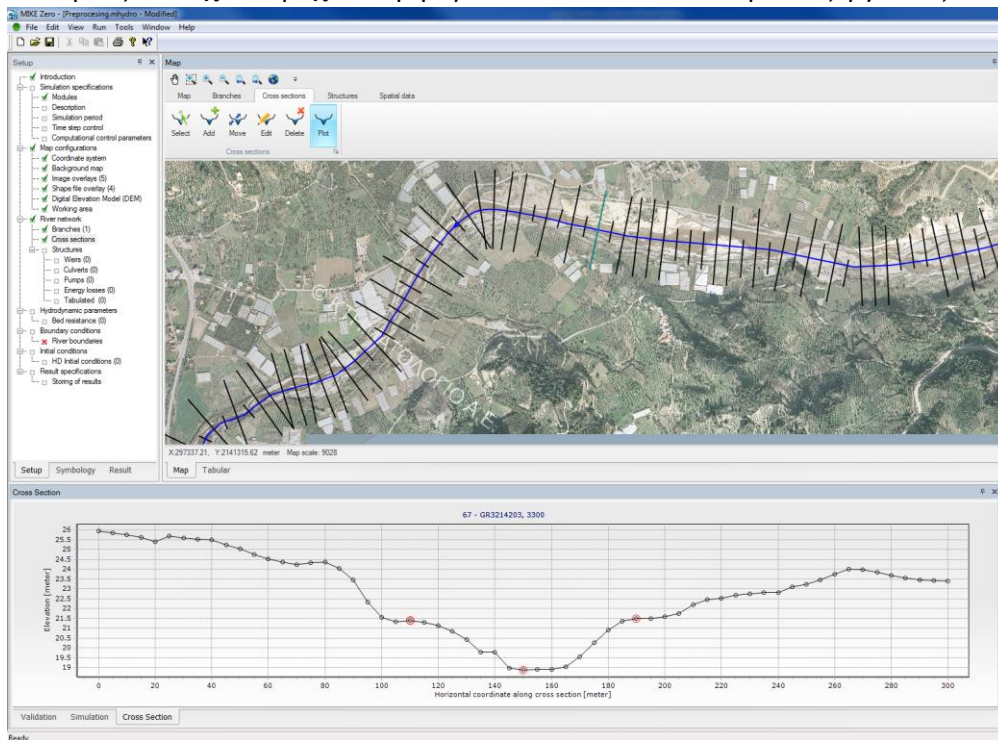
Σχήμα 2.19: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων που εξάγονται από την μονοδιάστατη ανάλυση με HEC RAS 4.1.0

2.4.3 Ροή εργασίας σε Διδιάστατα Μοντέλα (MIKE FLOOD)

Στα ποτάμια / ρέματα που υλοποιείται διάδευση της πλημμύρας με διδιάστατα μοντέλα (MIKE FLOOD) ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα μοντελοποίησης και επίλυσης:

Μοντελοποίηση της ροής εντός κούτης με μονοδιάστατο μοντέλο MIKE11

- Εισαγωγή όλων των διαθέσιμων τοπογραφικών υποβάθρων όπως DEM Κτηματολογίου, νέες τοπογραφικές αποτυπώσεις και πρόσθετα τοπογραφικά στοιχεία από διαθέσιμες μελέτες.
- Δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (GRID) για την περιοχή της κούτης κάθε ρέματος / ποταμού ξεχωριστά
- Παραγωγή διατομών κατά μήκος του ρέματος λαμβάνοντας τα υψόμετρα από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους που έχει παραχθεί. Χρησιμοποιείται το module προεπεξεργασίας MIKE HYDRO

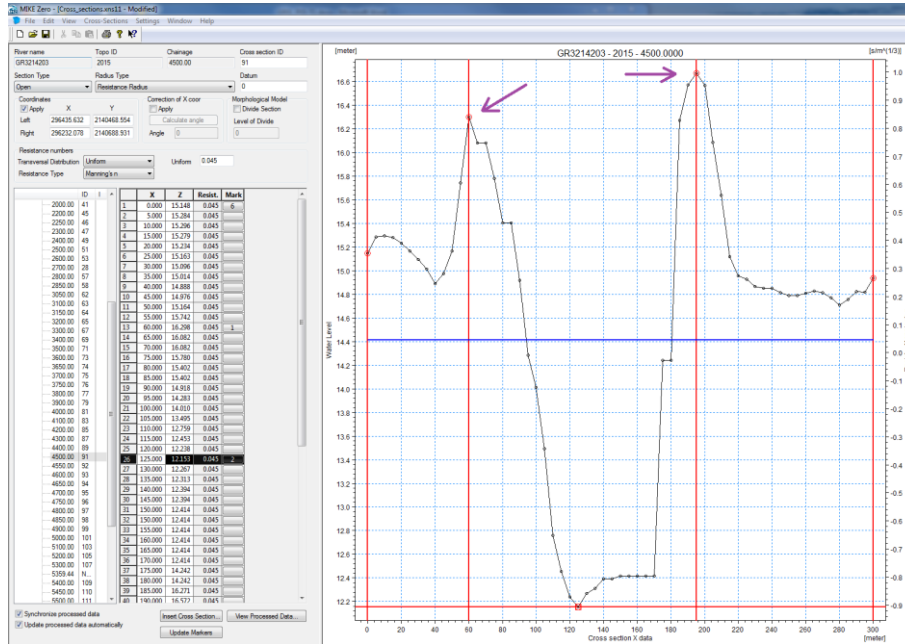


Σχήμα 2.20: Ψηφιοποίηση της κούτης και παραγωγή διατομών για την προσομοίωση της μονοδιάστατης ροής εντός της κούτης (περιβάλλον MIKE HYDRO)

- Εισαγωγή των διατομών από τοπογραφική αποτύπωση και των τεχνικών έργων από μελέτες και τοπογραφικές αποτυπώσεις
- Καθορισμός του συντελεστή Manning και των χαρακτηριστικών σημείων της διατομής. (βαθύ σημείο, σημεία γεωαναφοράς και θέσεις από τις οποίες γίνεται η μεταφορά του νερού από το μονοδιάστατο μοντέλο στο διδιάστατο)

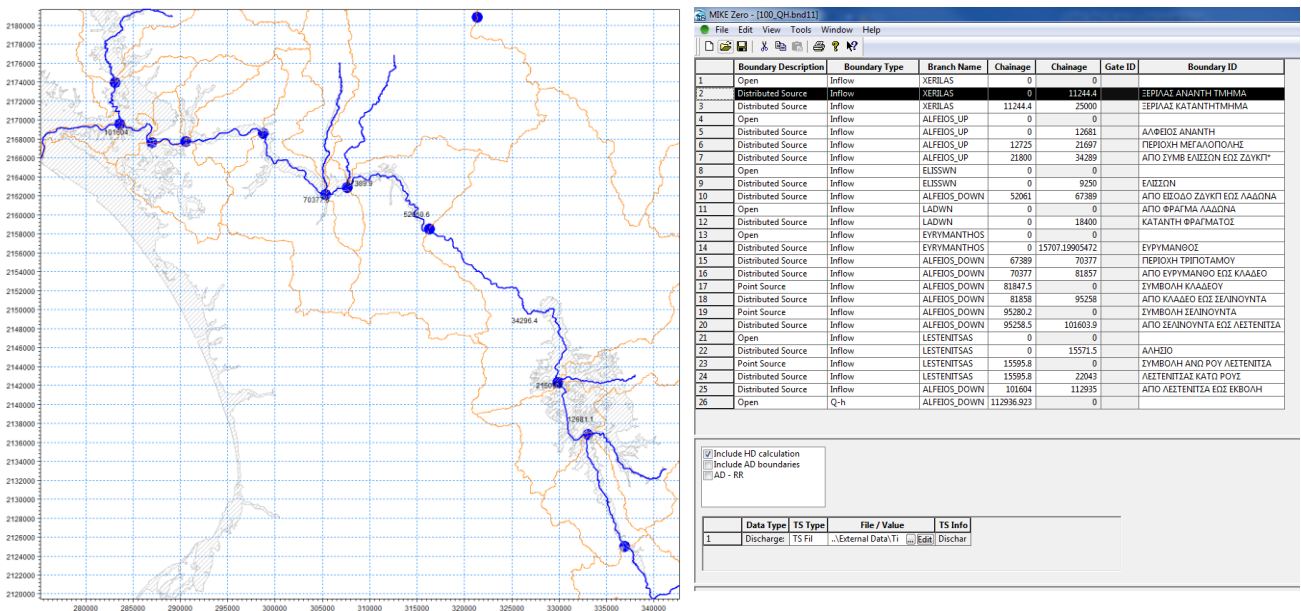
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση



Σχήμα 2.21: Επεξεργασία διατομών και ορισμός των σημείων από τα οποία το νερό υπερχειλίζει προς το πλημμυρικό πεδίο

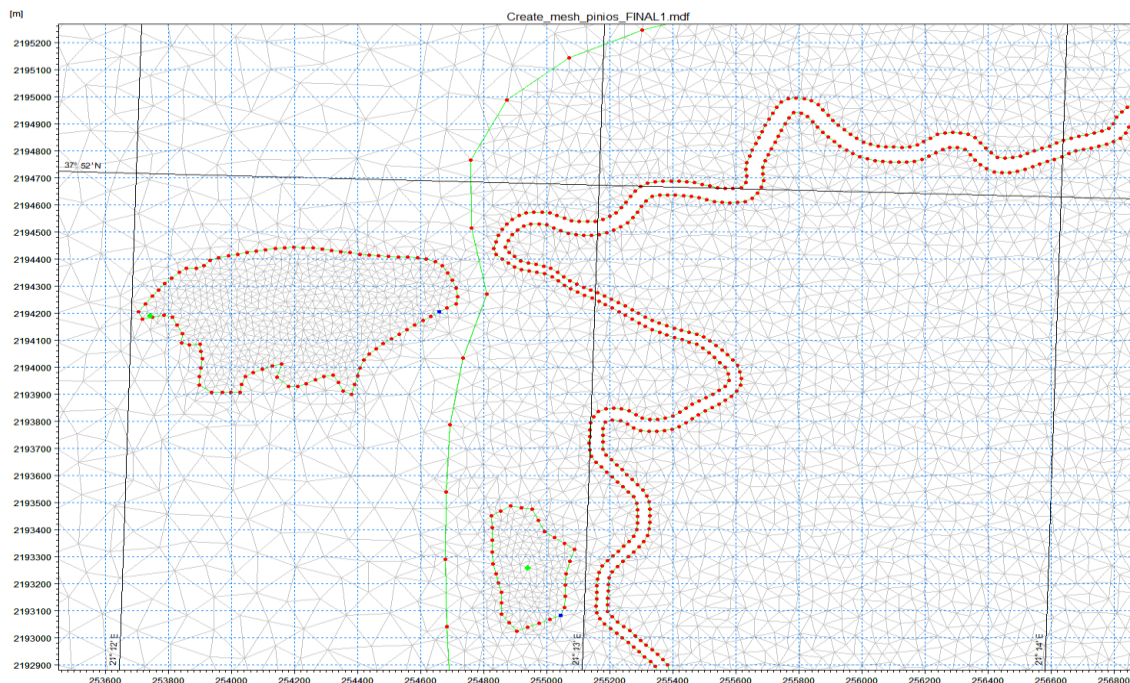
- Εισαγωγή των αρχικών και οριακών συνθηκών (θέσεις εισροής υδρογραφημάτων, αρχικές στάθμες καμπύλες Q-H κλπ)
- Καθορισμός χρονικών στιγμών έναρξης και λήξης της προσομοίωσης
- Καθορισμός υπολογιστικού βήματος
- Καθορισμός χρονικού βήματος εξαγωγής των αποτελεσμάτων



Σχήμα 2.22: Ορισμός αρχικών και οριακών συνθηκών

Μοντελοποίηση της ροής εκτός κοίτης με διδιάστατο μοντέλο MIKE21

- Υλοποιείται πλέγμα τριγωνικών πεπερασμένων στοιχείων (mesh) στην επιθυμητή περιοχή μοντελοποίησης. Η πυκνότητα των στοιχείων αυτών καθορίζονται από τον χρήστη ανάλογα με την επιθυμητή ακρίβεια προσομοίωσης. Στο συγκεκριμένο Υδατικό Διαμέρισμα το μέγεθος των τριγωνικών πεπερασμένων στοιχείων προσομοίωσης κυμαίνεται από 50 m^2 – 600 m^2
- Στις περιπτώσεις που γίνεται μικτή ανάλυση (διδιάστατη και μονοδιάστατη ανάλυση), εξαιρείται από την περιοχή των πεπερασμένων στοιχείων η περιοχή της κοίτης όπου κυριαρχεί η κατά μήκος διεύθυνση της ταχύτητας και η ροή προσεγγίζεται με ακρίβεια σαν μονοδιάστατη. Για το διαχωρισμό των περιοχών χρησιμοποιούνται τα σημεία που ορίστηκαν προηγουμένως (Σχήμα 2.21).



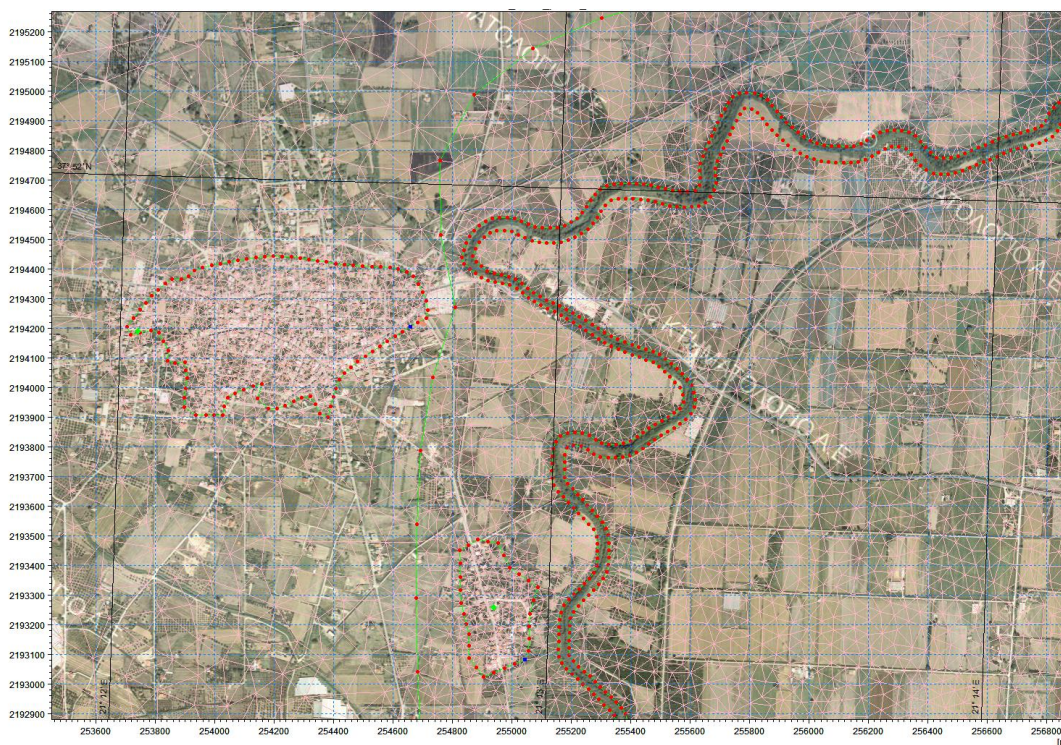
Σχήμα 2.23: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού.

- Γίνεται η χωρική κατανομή του συντελεστή Manning σύμφωνα με την μεθοδολογία που περιγράφεται στην Παράγραφο 2.3.3.
- Ορίζονται οι αρχικές συνθήκες (αρχική στάθμη νερού στη θάλασσα και «ξηρές» συνθήκες για το υπόλοιπο μοντέλο)
- Ορίζονται οι οριακές συνθήκες (στάθμη της θάλασσας σταθερή στο απόλυτο υψόμετρο 0, σε μια ικανή απόσταση από την ακτή ώστε να μην επηρεάζεται από τις πλημμυρικές εισροές και τους κυματισμούς που ενδεχομένως δημιουργούνται)
- Ορίζεται το χρονικό βήμα της επίλυσης και η διάρκεια της προσομοίωσης,

- Ορίζεται η περιοχή για την οποία εξάγονται αποτελέσματα καθώς και το χρονικό βήμα για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων. Επιπλέον μπορούν να οριστούν συγκεκριμένα σημεία στο μοντέλο στα οποία είναι επιθυμητή η εξαγωγή αποτελεσμάτων

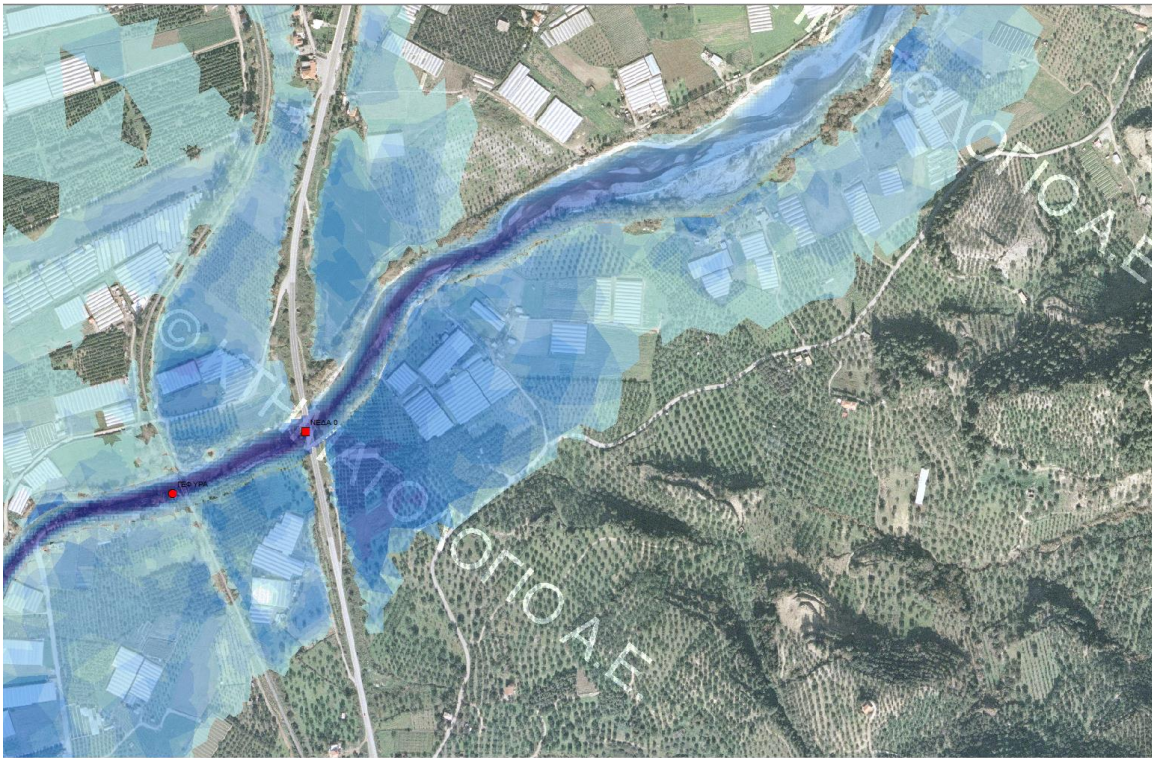
Σύνδεση των 2 επιμέρους μοντέλων MIKE11 εντός κοίτης & MIKE21 εκτός κοίτης σε ένα δυναμικά συζευγμένο μοντέλο (MIKE FLOOD)

- Γίνεται σχηματική οριζοντιογραφική απεικόνιση των οχθών του ποταμού με την οποία διαχωρίζεται η κοίτη του στην οποία πραγματοποιείται υδραυλική επίλυση με μονοδιάστατη ανάλυση (MIKE 11) από τις παρόχθιες περιοχές που δύναται να πλημμυρίσουν και υπολογίζονται υδραυλικά με διδιάστατη ανάλυση (MIKE 21).



Σχήμα 2.24: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού με υπόβαθρο του Κτηματολογίου

- Καθορίζονται οι συνδέσεις (Links) μεταξύ του μονοδιάστατου και διδιάστατου μοντέλου και η υπερχειλίση που γίνεται από τις περιοχές εντός κοίτης στις παρόχθιες περιοχές
- Πραγματοποιείται το «τρέξιμο» του μοντέλου με δυναμική μεταφορά νερού από την κοίτη στο floodplain και αντίστροφα
- Γίνεται εξαγωγή και επεξεργασία των χωρικών αποτελεσμάτων σε περιβάλλον ArcGIS σε ότι αφορά τα βάθη, ταχύτητες ροής και στάθμη νερού
- Γίνεται εξαγωγή και επεξεργασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων σε λογιστικά φύλλα Excel



Σχήμα 2.25: Σχηματική συνδυαστική απεικόνιση αποτελεσμάτων μονοδιάστατης και διδιάστατης ανάλυσης για διάδευση πλημμύρας με υπόβαθρο του Κτηματολογίου

Μοντελοποίηση κοίτης και παρόχθιων περιοχών με διδιάστατο μοντέλο MIKE21

Στις περιπτώσεις που γίνεται αμιγώς διδιάστατη ανάλυση, η κάλυψη με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία γίνεται τόσο στις παρόχθιες περιοχές όσο και μέσα στην κοίτη των ποταμών. Στην κοίτη χρησιμοποιούνται τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία μικρότερου εμβαδού από ότι στις παρόχθιες περιοχές με σκοπό την λεπτομερέστερη προσομοίωση του εδαφικού ανάγλυφου εντός των κοιτών.

Γενικώς, η συνηθισμένη τακτική υδραυλικής προσομοίωσης είναι η χρήση μονοδιάστατης ανάλυσης εντός της κοίτης και διδιάστατης ανάλυσης στο πλημμυρικό πεδίο (floodplain). Θεωρητικά θα μπορούσε να εφαρμοστεί διδιάστατη ανάλυση και εντός της κοίτης (για λεπτομερέστερη προσομοίωση), όμως αυτό πρακτικά δεν συμβαίνει για 2 κυρίως λόγους :

- Η διδιάστατη ανάλυση απαιτεί μεγάλο υπολογιστικό χρόνο και σημαντική υπολογιστική ισχύ
- Απαιτείται τοπογραφικό υπόβαθρο υψηλής ποιότητας εντός της κοίτης, γεγονός που στην πράξη είναι εξαιρετικά σπάνιο. Ενδεχόμενες ανωμαλίες που είναι σύνηθες να εμφανίζονται σε τοπογραφικά υπόβαθρα DEM στην περιοχή της κοίτης λόγω πχ βλάστησης, παρουσίας τεχνικών έργων, δρόμων κλπ προκαλούν αριθμητικές αστάθειες και προβλήματα κατά την επίλυση.

Για τους παραπάνω λόγους, μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις επιλέγεται σε τμήμα υδατορεύματος να εφαρμοστεί αμιγώς διδιάστατη ανάλυση. Τα τμήματα αυτά είναι εκείνα στα οποία είτε λόγω της ιδιαίτερης γεωμετρίας του υδατορεύματος η μονοδιάστατη ανάλυση δεν μπορεί να δώσει ακριβή αποτελέσματα (π.χ. έντονοι μαιανδρισμοί σε πεδινές εκτάσεις ή τμήματα που η στενή κοίτη εκφυλίζεται τοπικά σε πλανώμενη ροή), είτε (σπανιότερα) το τοπογραφικό υπόβαθρο είναι υψηλής ποιότητας και εντός της κοίτης.



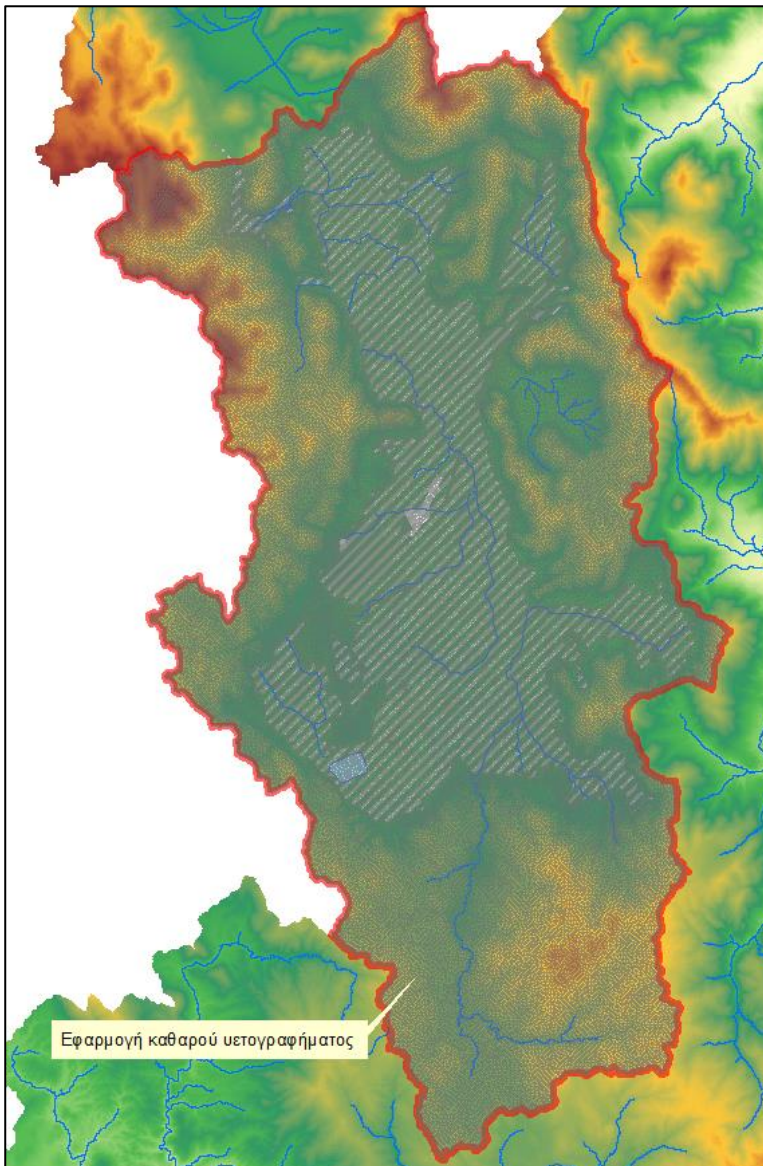
Σχήμα 2.26: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης στο MIKE με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία σε περιοχή εντός και εκτός κοίτης του ποταμού (π. Ευρώτας).

2.4.4 Ροή εργασίας για κλειστές λεκάνες

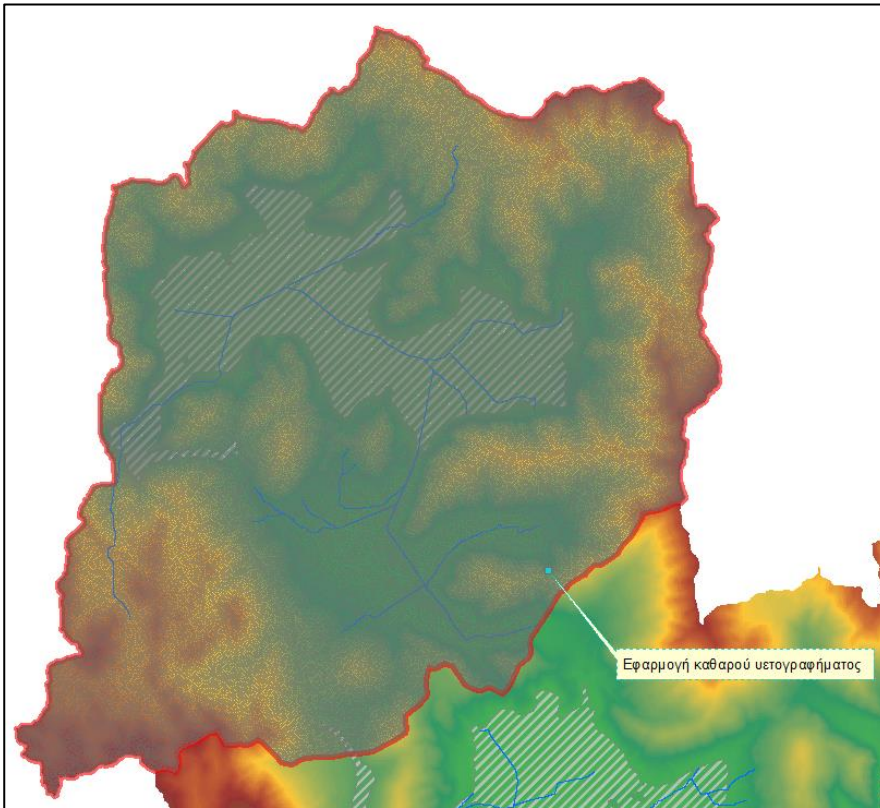
Στο ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου υπάρχουν 2 κλειστές λεκάνες. Η λεκάνη Τρίπολης και η λεκάνη Ορχομενού. Στις κλειστές λεκάνες απορροής η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας των περιοχών γίνεται με υπολογισμούς βροχής - απορροής.

Για το λόγο αυτό, εφαρμόζεται επιφανειακά σε πλέγμα τριγωνικών πεπερασμένων στοιχείων, το καθαρό υετογράφημα που υπολογίστηκε στο Παραδοτέο 4. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για περίοδο επαναφοράς $T=50, 100$ και 1000 ετών.

Η κλειστή λεκάνη προσομοιώνεται εξολοκλήρου με 2D επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία. Στα παρακάτω σχήμα φαίνονται τα υδραυλικά προσομιώματα των κλειστών λεκανών



Σχήμα 2.27: Κλειστή λεκάνη Τρίπολης



Σχήμα 2.28: Κλειστή λεκάνη Ορχομενού

2.5 Ζητήματα μοντελοποίησης διόδευσης πλημμύρας

2.5.1 Γενικά ζητήματα μοντελοποίησης διόδευσης πλημμύρας

Για την μοντελοποίηση της διόδευσης πλημμύρας ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων αξιοποιήθηκε ένα μεγάλο πλήθος δεδομένων.

Τα δεδομένα αυτά βρίσκονταν σε διαφορετική μορφή (format) και συστήματα συντεταγμένων. Συνεπώς απαιτούσαν ειδική επεξεργασία για να αποκτήσουν κατάλληλη μορφή με την οποία θα αξιοποιούνταν στα μοντέλα διόδευσης πλημμυρών. Πιο συγκεκριμένα κάποια γενικά στοιχεία για τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν είναι τα παρακάτω:

- Αντλήθηκαν δεδομένα από τα σχέδια διαχείρισης εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ
- Αξιοποιήθηκαν υφιστάμενες μελέτες τεχνικών έργων και τοπογραφικές μελέτες στην περιοχή ενδιαφέροντος οι οποίες βρίσκονταν σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.
- Τα δεδομένα βρίσκονταν σε GIS, CAD και έντυπη μορφή
- Τα συστήματα συντεταγμένων των στοιχείων και των μελετών που αντλήθηκαν είναι HATT, ΕΓΣΑ '87 και ETRS '89.

Άλλη γενική δυσκολία κατά την μοντελοποίηση της διόδευσης πλημμυρών είναι η μικρή ακρίβεια που προσφέρει το DEM του Κτηματολογίου όχι μόνο σε αστικά τμήματα αλλά και σε περιοχές όπου υπήρχε πυκνή βλάστηση - δέντρα, νερά και τεχνικά. Στις περιπτώσεις αυτές και όπου κρίθηκε

σκόπιμο έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις και προσθήκες από στοιχεία διαθέσιμων μελετών ώστε σε μια μακροσκοπική προσέγγιση όπως είναι αυτή των συγκεκριμένων σχεδίων διαχείρισης να αυξηθεί στο μέγιστο βαθμό η αξιοπιστία των διαθέσιμων υποβάθρων.

Στις αστικές περιοχές δεν υπήρχαν διαθέσιμοι οι όγκοι των κτισμάτων συνεπώς για την προσομοίωση των περιοχών αυτών στα μοντέλα έγινε κατάλληλη χωρική κατανομή του συντελεστή Manning.

Εκτός των γενικών ζητημάτων μοντελοποίησης για κάθε είδος ανάλυσης (μονοδιάστατη ή διδιάστατη) διόδευσης πλημμύρας ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων προκύπτουν επιμέρους εξειδικευμένα θέματα που αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

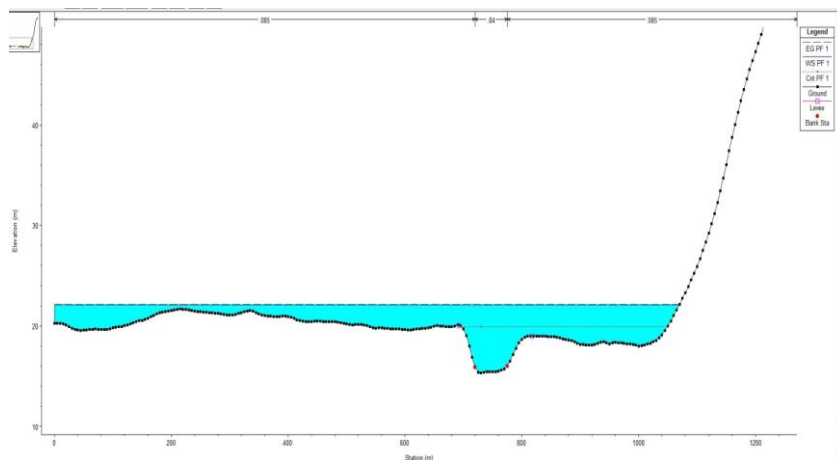
2.5.2 Μονοδιάστατη Ανάλυση (HEC RAS)

Η διόδευση πλημμύρας ανοιχτών αγωγών και ποτάμιων συστημάτων με μονοδιάστατα μοντέλα (HEC RAS) είναι η πλέον διαδεδομένη παγκοσμίως και προσφέρει ένα πλήθος πλεονεκτημάτων στην χρήση τους όπως:

- Εύκολη σχετικά μοντελοποίηση
- Εύκολη εισαγωγή αναχωμάτων, τεχνικών κλπ χαρακτηριστικών του υδατορεύματος
- Γρήγορη και εύκολη διαχείριση των συντελεστών Manning
- Αυτόματη πύκνωση των διατομών
- Μεγάλη ταχύτητα επίλυσης
- Εξάγει πλήθος χωρικών και αριθμητικών αποτελεσμάτων
- Διαθέτει εργαλεία προεπεξεργασίας και απεικόνισης αποτελεσμάτων σε περιβάλλον GIS

Ωστόσο η χρήση μονοδιάστατων μοντέλων δεν αποτελεί πανάκεια για όλες τις περιπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα σε περιοχές όπου τα ρέματα διατρέχουν πεδινές περιοχές και υπερχειλίζουν της κύριας κοίτης τους, η εγκάρσια συνιστώσα της ταχύτητας είναι σημαντική κάτι το οποίο δεν δύναται να προσεγγιστεί από τα μοντέλα μονοδιάστατης ανάλυσης.

Επιπλέον όταν η κύρια κοίτη του ρέματος υπερχειλίζει κυρίως σε πεδινές περιοχές και δεν υπάρχει ευρεία κοίτη σε ικανή απόσταση, το λογισμικό προσδίδει κάποια τεχνικά εμπόδια - περιορισμούς εκατέρωθεν της ευρείας διατομής με αποτέλεσμα την εισαγωγή σφαλμάτων στον υπολογισμό των παραμέτρων της ροής (βάθη και ταχύτητα νερού).



Σχήμα 2.29: Χαρακτηριστική περίπτωση όπου το μονοδιάστατο μοντέλο προσδίδει περιορισμούς της ευρείας κοίτης με αποτέλεσμα να εισάγονται σφάλματα στα αποτελέσματα

Τέλος σε περιπτώσεις προσομοίωσης διόδευσης πλημμύρας με μη μόνιμη ροή, το μονοδιάστατο λογισμικό απαιτεί μεγάλη ακρίβεια στην γεωμετρία και τις αρχικές - οριακές συνθήκες του μοντέλου καθιστώντας τις επιλύσεις σε αντίθετη περίπτωση αρκετά ασταθείς.

2.5.3 Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

Η διόδευση πλημμύρας των ρεμάτων και ποταμών με συνδυασμό μονοδιάστατων (MIKE 11) και διδιάστατων μοντέλων (MIKE 21) είναι η πλέον ενδεδειγμένη ιδίως σε περιοχές όπου η εγκάρσια συνιστώσα της ταχύτητας είναι σημαντική.

Ωστόσο με την εφαρμογή διδιάστατων μοντέλων διαπιστώνονται τα κάτωθι ζητήματα εφαρμογής:

- Ο μεγάλος υπολογιστικός χρόνος επίλυσης των μοντέλων. Το εύρος του χρόνου για τις συγκεκριμένες επιλύσεις στο ΥΔ 03 κυμαίνεται μεταξύ 5 έως 50 ωρών. Η διακύμανση του υπολογιστικού χρόνου επίλυσης των διδιάστατων μοντέλων εξαρτάται από τα παρακάτω κριτήρια:
 - Μέγεθος τριγωνικών πεπερασμένων στοιχείων
 - Πυκνότητά τριγωνικών πεπερασμένων στοιχείων
 - Επιφάνεια προσομοίωσης (πλήθος πεπερασμένων στοιχείων)
 - Τιμές υδρογραφήματος πλημμύρας (υψηλές αιχμές αυξάνουν το χρόνο προσομοίωσης)
 - Την υπολογιστική ισχύ και τη μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή που κάνει τις αναλύσεις
 - Χρονική διάρκεια της προσομοίωσης
 - Χρονικό βήμα επίλυσης. Η πυκνωση των τριγώνων συνεπάγεται μείωση του χρονικού βήματος και ιδιαίτερα μεγάλη αύξηση υπολογιστικού χρόνου.
 - Χρονικό βήμα εξαγωγής αποτελεσμάτων. Οι περιοχές που προσομοιώνονται είναι μεγάλες σε έκταση και τα αποτελέσματα καταγράφονται δυναμικά, με πυκνότητα ανάλογή του μεγέθους των πεπερασμένων στοιχείων και για όσες χρονικές στιγμές ορίσει ο χρήστης. Αυτό συνεπάγεται μεγάλη αύξηση του μεγέθους των παραγόμενων αρχείων καθώς και του υπολογιστικού χρόνου.

Πρέπει να τονιστεί ότι κατά την επίλυση με διδιάστατα μοντέλα η αριθμητική ευστάθεια του συστήματος παίζει τον πρωτεύοντα ρόλο στην κατάσταση του μοντέλου και στις τιμές των παραμέτρων που θα επιλεγούν

Κατά την επίλυση των εξισώσεων αβαθών υδάτων (Shallow water equations) η αριθμητική ευστάθεια εκφράζεται από τον αριθμό Courant - Friedrich - Levy (CFL) ο οποίος ορίζεται ως :

$$CFL = \sqrt{gh} + |u| \frac{\Delta t}{\Delta x} + |v| \frac{\Delta t}{\Delta y}$$

Όπου

- g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας
- h : Το βάθος του νερού
- u : Η κατά x συνιστώσα της ταχύτητας
- v : Η κατά y συνιστώσα της ταχύτητας

$\Delta x \Delta y$: Χαρακτηριστικά μήκη

Δt : Χρονικό βήμα της επίλυσης

Για να είναι ευσταθής η επίλυση των εξισώσεων πρέπει ο αριθμός CFL να παίρνει τιμές μικρότερες του 1 (σε πρακτικές εφαρμογές 0.8) και αυτό έχει άμεση επίπτωση στο χρονικό βήμα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Θεωρώντας δεδομένες τις διαστάσεις των τριγώνων (που καθορίζονται από την επιθυμητή λεπτομέρεια ανάλυσης), από την παραπάνω σχέση προκύπτει το άνω όριο του χρονικού βήματος που πρέπει να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να υπάρχει ευστάθεια.

Μικρότερες διαστάσεις τριγώνων συνεπάγονται μικρότερο χρονικό βήμα. Επιπρόσθετα η αύξηση του βάθους του νερού προκαλεί ακόμα μεγαλύτερη μείωση του χρονικού βήματος

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για μέγεθος τριγώνου 20m² και βάθος νερού 2m το παραπάνω κριτήριο δίνει μέγιστο χρονικό βήμα επίλυσης 0.3 sec

- Παραγωγή και διαχείριση μεγάλων σε όγκο αρχείων
- Απαιτείται ιδιαίτερα ακριβής οριζοντιογραφική χάραξη του ρέματος/ποταμού
- Γίνεται λεπτομερής καθορισμός της γραμμής που διαχωρίζει την περιοχή μονοδιάστατης και διδιάστατης ανάλυσης
- Απαιτείται επαναληπτική διαδικασία για την σταθερότητα της επίλυσης των μοντέλων. Ενδεικτικά αναφέρονται
 - Πύκνωση των τριγώνων σε περιοχές μεγάλων κλίσεων
 - Πύκνωση των διατομών
 - Προσθήκη διατομών σε ορισμένες θέσεις
 - Επανακαθορισμός των ορίων μονοδιάστατης – διδιάστατης ανάλυσης
 - Μείωση του χρονικού βήματος

2.6 Αναλύσεις ευαισθησίας

Όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια, στη διαδικασία κατάρτισης των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας εμφανίζονται μια σειρά από αβεβαιότητες που σχετίζονται με τον πιθανοτικό χαρακτήρα των μεγίστων βροχοπτώσεων, με το συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα, με την εκτίμηση του CN και κατά συνέπεια του όγκου και της αιχμής της πλημμύρας, με την χαμηλή ανάλυση του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και με την εκτίμηση του συντελεστή Manning. Οι παραπάνω αβεβαιότητες μπορεί να έχουν σημαντική επιρροή τόσο στο όριο της κατακλυζόμενης έκτασης αλλά και στην χωρική και χρονική κατανομή του βάθους και της ταχύτητας του νερού.

Για το λόγο αυτό στις τεχνικές προδιαγραφές προβλέπεται ειδικά για τους ποταμούς με μόνιμη ροή να γίνει ανάλυση ευαισθησίας με εξέταση σεναρίων «ευμενών» και «δυσμενών» συνθηκών για περιόδους επαναφοράς 50,100 και 1000 έτη. Στις ευμενείς συνθήκες χρησιμοποιείται το ευμενές πλημμυρικό υδρογράφημα και μειωμένες τιμές του συντελεστή Manning, ενώ για τις δυσμενείς συνθήκες χρησιμοποιείται το δυσμενές πλημμυρικό υδρογράφημα με αυξημένες τιμές του συντελεστή Manning.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου θα πραγματοποιηθεί ανάλυση ευαισθησίας για τον π. Ευρώτα. Ο π. Ευρώτας έχει την μεγαλύτερη λεκάνη απορροής και το μεγαλύτερο μήκος εντός ΖΔΥΚΠ. Διέρχεται από πολλούς οικισμούς αλλά και σημαντικές υποδομές.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συγκεντρωτικά όλες οι παράμετροι που μεταβάλλονται για κάθε εξεταζόμενο σενάριο.

T	Συνθήκες	Όμβρια Καμπύλη	Χρονική κατανομή βροχόπτωσης	CN	Χρόνος συγκέντρωσης	Συντελεστής Manning
50	Μέσες	κεντρική τιμή	alternate blocks	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος
100	Μέσες	κεντρική τιμή	alternate blocks	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος
1000	Μέσες	κεντρική τιμή	worst profile	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος

Λεπτομέρειες για την μεταβολή των παραμέτρων από τις οποίες εξαρτάται το πλημμυρικό υδρογράφημα (όμβρια καμπύλη, χρονική κατανομή, CN, χρόνος συγκέντρωσης) δόθηκαν στα παραδοτέα 2 (όμβριες καμπύλες) και 4 (πλημμυρικά υδρογραφήματα).

Για το συντελεστή n του Manning θα χρησιμοποιηθούν τιμές $\pm 50\%$ της πλέον πιθανής τιμής για τις παραμετρικές αναλύσεις σε ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες. Οι τιμές διαμορφώνονται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 2.10 : Συντελεστής Manning για μέσες, ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Manning n (μέσες συνθήκες)	Manning n (ευμενείς συνθήκες)	Manning n (δυσμενείς συνθήκες)
111	Συνεχής αστική οικοδόμηση	720	0.200	0.100	0.300
112	Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση	770	0.100	0.050	0.150
121	Βιομηχανικές ή εμπορικές	100	0.040	0.020	0.060

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE ζώνες	Κωδικός SC	Manning n (μέσες συνθήκες)	Manning n (ευμενείς συνθήκες)	Manning n (δυσμενείς συνθήκες)
122	Οδικά σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη	100	0.025	0.013	0.038
123	Ζώνες λιμένων	100	0.050	0.025	0.075
124	Αεροδρόμια	100	0.050	0.025	0.075
131	Χώροι εξορύξεως ορυκτών	200	0.100	0.050	0.150
133	Χώροι οικοδόμησης	200	0.100	0.050	0.150
141	Περιοχές αστικού πράσινου	630	0.100	0.050	0.150
142	Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	200	0.065	0.033	0.098
211	Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη	320	0.083	0.042	0.125
212	Μόνιμα αρδευόμενη γη	330	0.083	0.042	0.125
213	Ορυζώνες	100	0.040	0.020	0.060
221	Αμπελώνες	310	0.040	0.020	0.060
222	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	500	0.100	0.050	0.150
223	Ελαιώνες	500	0.100	0.050	0.150
231	Λιβάδια	400	0.060	0.030	0.090
241	Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες	500	0.083	0.042	0.125
242	Σύνθετα συστήματα	320	0.083	0.042	0.125

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Manning n (μέσες συνθήκες)	Manning n (ευμενείς συνθήκες)	Manning n (δυσμενείς συνθήκες)
	καλλιέργειας				
243	Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	320	0.045	0.023	0.068
311	Δάσος πλατυφύλλων	690	0.100	0.050	0.150
312	Δάσος κωνοφόρων	665	0.100	0.050	0.150
313	Μικτό δάσος	665	0.100	0.050	0.150
321	Φυσιικοί βοσκότοποι	400	0.065	0.033	0.098
322	Θάμνοι και χερσότοποι	400	0.065	0.033	0.098
323	Σκληροφυλλική βλάστηση	400	0.085	0.043	0.128
324	Μεταβατικές δασώδεις θαμνώδεις εκτάσεις	630	0.085	0.043	0.128
331	Παραλίες αμμόλοφοι αμμουδιές	200	0.055	0.028	0.083
332	Απογυμνωμένοι βράχοι	200	0.050	0.025	0.075
333	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	200	0.040	0.020	0.060
411	Βάλτοι στην ενδοχώρα	100	0.050	0.025	0.075
421	Παραθαλάσσιοι βάλτοι	100	0.045	0.023	0.068
422	Αλυκές	100	0.030	0.015	0.045
511	Ροές υδάτων	100	0.030	0.015	0.045
512	Συλλογές υδάτων	100	0.030	0.015	0.045

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

κωδικός CORINE	Περιγραφή χρήσης γης CORINE	Κωδικός SC	Manning n (μέσες συνθήκες)	Manning n (ευμενείς συνθήκες)	Manning n (δυσμενείς συνθήκες)
521	Παράκτιες λιμνοθάλασσες	100	0.030	0.015	0.045
523	Θάλασσα και ωκεανός	100	0.030	0.015	0.045

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

3.1 Αποτελέσματα σεναρίων

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται τα αποτελέσματα των υπολογισμών διόδευσης πλημμυρών για περιόδους επαναφοράς $T=50$, $T=100$ και $T=1000$ έτη με μονοδιάστατα (HEC RAS) και διδιάστατα μοντέλα (MIKE FLOOD) σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο Κεφάλαιο της παρούσης.

Τα αποτελέσματα της διόδευσης της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς $T=50$ έτη, $T=100$ έτη και $T=1000$ έτη δίνονται στις επόμενες παραγράφους στις κάτωθι μορφές:

- Σχηματική απεικόνιση έκτασης, βάθους (μπλε χρώμα) και ταχυτήτων (κόκκινο χρώμα) ροής πλημμύρας
- Διαγραμματική απεικόνιση μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ποταμού/ρέματος/χειμάρρου για $T=50$, 100 και 1000 έτη
- Διαγραμματική απεικόνιση μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ποταμού/ρέματος/χειμάρρου για $T=50$, 100 και 1000 έτη
- Πίνακας με τα εμβαδά των κατακλυζόμενων επιφανειών ανά υδατόρευμα χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη η επικάλυψη πλημμυρών σε γειτονικά υδατορέματα (Πίνακας 3.1)

Αναλυτικοί πίνακες αριθμητικών αποτελεσμάτων κάθε υδραυλικής ανάλυσης διόδευσης πλημμύρας για $T=50$, 100 και 1000 έτη για κάθε ποταμό/ρέμα/χειμάρρο δίνονται στο Παράρτημα που συνοδεύει την παρούσα. Πιο συγκεκριμένα οι πίνακες του Παραρτήματος Ι περιλαμβάνουν :

- Αριθμητικά αποτελέσματα χρονικής μεταβολής βάθους ροής κατά μήκος του ποταμού/ρέματος/χειμάρρου καθ' όλη την διάρκεια της προσομοίωσης των μοντέλων διόδευσης πλημμύρας για $T=50$, 100 και 1000 έτη
- Αριθμητικά αποτελέσματα χρονικής μεταβολής ταχύτητας ροής κατά μήκος του ποταμού/ρέματος/χειμάρρου καθ' όλη την διάρκεια της προσομοίωσης του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας για $T=50$, 100 και 1000 έτη

Σημειώνεται ότι υπάρχει πλήρης αντιστοίχιση των χιλιομετρικών θέσεων (Χ.Θ.) που παρουσιάζονται στο παρόν τεύχος και στο Παράρτημά του με τις Χ.Θ. των χαρτών που συνοδεύουν το συγκεκριμένο Παραδοτέο.

Στα σημαντικότερα υδατορέματα παρατίθεται συνοπτικός σχολιασμός.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

Πίνακας 3.1: Εμβαδά κατάκλυσης υδατορευμάτων

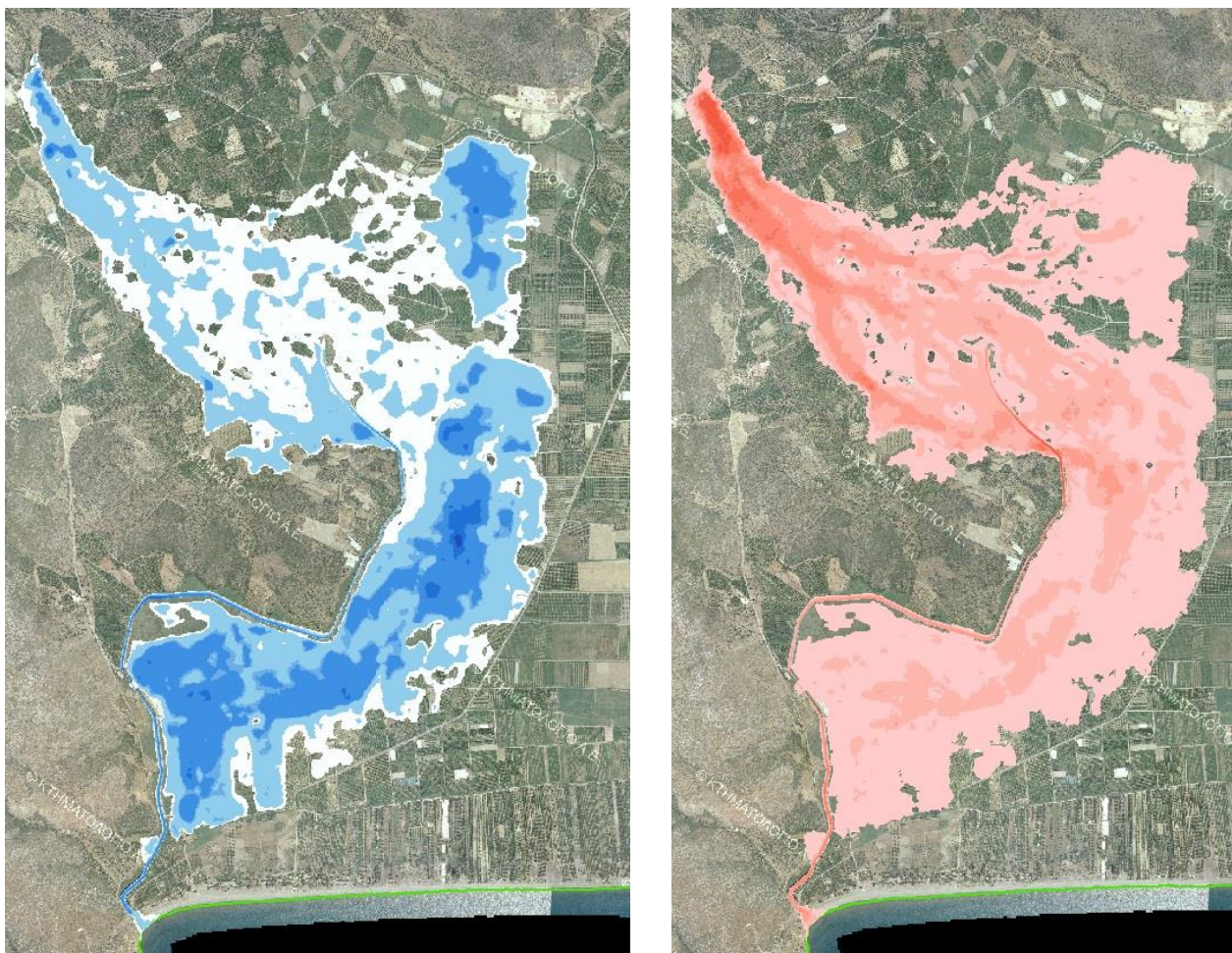
Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους) - GR03RAK0001	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Λαγκάδια Ρ.	GR3312343	5.7	6.3	9.4
Βασιλοπόταμος Ρ.	GR3312348	3.1	3.9	5.8
Ευρώτας Π.	GR3312954	41.9	45.6	52.4
Μαριόρρεμα Ρ.	GR3114497	17.9	19.7	23.8
Κορακοφωλιά Ρ.	GR3114530	9.5	10.4	13.0
Κοιλάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης - GR03RAK0002	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Ευρώτας Π. (άνω ρους)	GR3312954	18.6	20.0	24.5
Πεδινή περιοχή Άστρους - GR03RAK0003	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Βρασιάτης Ρ.	GR3114535	0.7	1.2	6.1
Πλακούλα Ρ.	GR3115474	2.0	2.0	2.4
Τάνος Π.	GR3114619	0.8	1.2	7.7
Χαμηλή ζώνη π. Ράδου - GR03RAK0004	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Ράδος Π.	GR3114888	7.0	8.0	11.2
Οροπέδιο Τρίπολης - GR03RAK0005	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Κλ. Λεκάνη Τρίπολης	GR3015579	200.1	200.1	200.1
Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου- Δρεπάνου - GR03RAK0006	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Ξοβριό Ρ.	GR3114904	0.6	0.7	1.4
Ερασίνος Π.	GR3112920	7.9	9.6	14.6
Ίναχος Π.	GR3114785	57.0	63.1	77.4
Ξεριάς Ρ.	GR3114819	12.3	14.8	22.2
Μεγάλο Ρ.	GR3114827	2.2	2.5	6.0
Δαφνόρρεμα	GR3115459	2.9	3.1	3.9
Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας - GR03RAK0007	Κωδικός λεκάνης	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=50έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=100έτη	Εμβαδόν κατάκλυσης (km ²) για T=1000έτη
Κλ. Λεκάνη Ορχομενού	GR3015531	48.7	48.7	48.7

3.2 Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους) (GR03RAK0001)

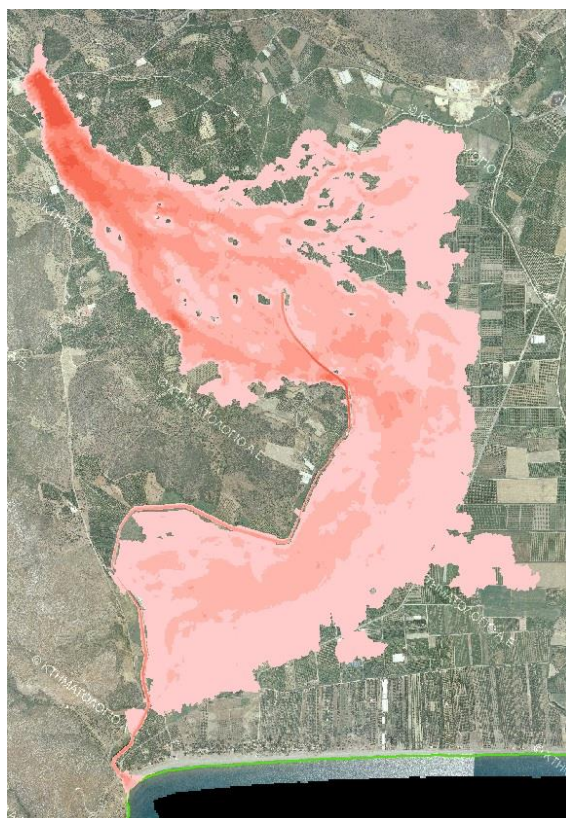
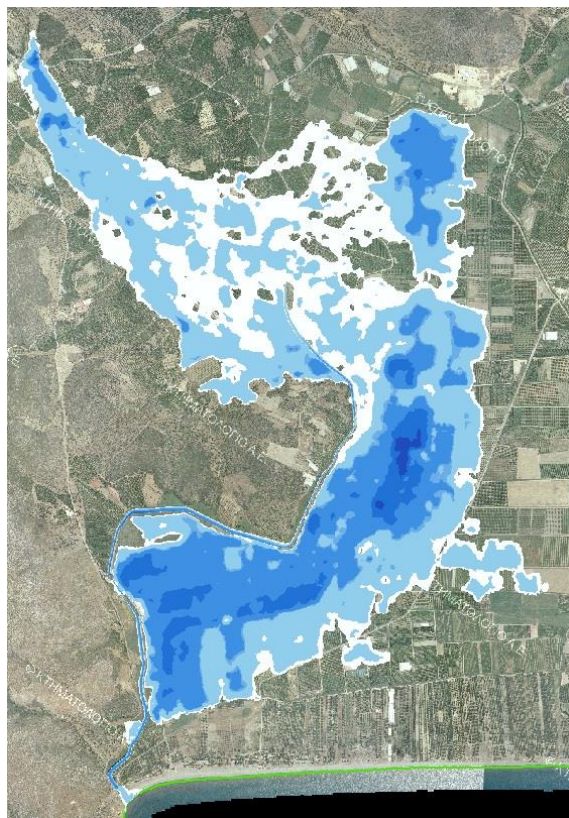
Κοινό χαρακτηριστικό είναι ότι όλα τα ρέματα που εξετάζονται στην περιοχή, υπερχειλίζουν λόγω του έντονου πεδινού αναγλύφου και μεγάλες εκτάσεις της πεδινής περιοχής κατακλύζονται από νερό. Η πλημμύρα από κάθε επιμέρους ρέμα «επικαλύπτεται με την πλημμύρα των γειτονικών ρεμάτων με τον π. Ευρώτα να «κυριαρχεί» λόγω της πολύ μεγάλης παροχής που εμφανίζει σε σύγκριση με τα υπόλοιπα ρέματα που εξετάστηκαν.

Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

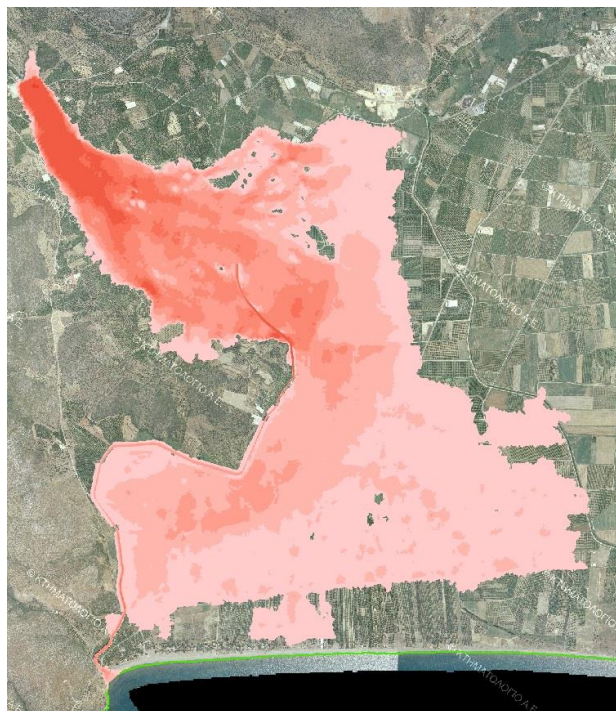
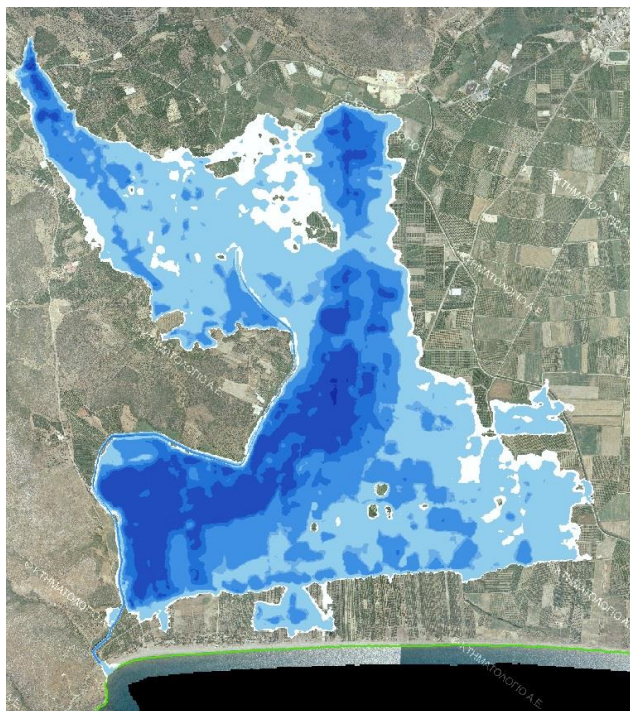
3.2.1 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Λαγκάδια (GR3312343)



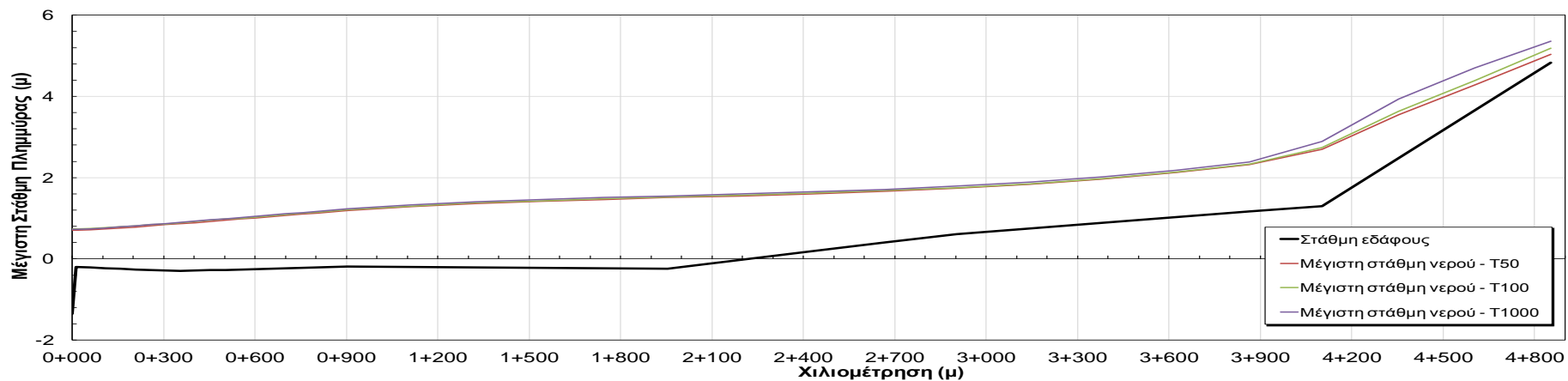
Σχήμα 3.1: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



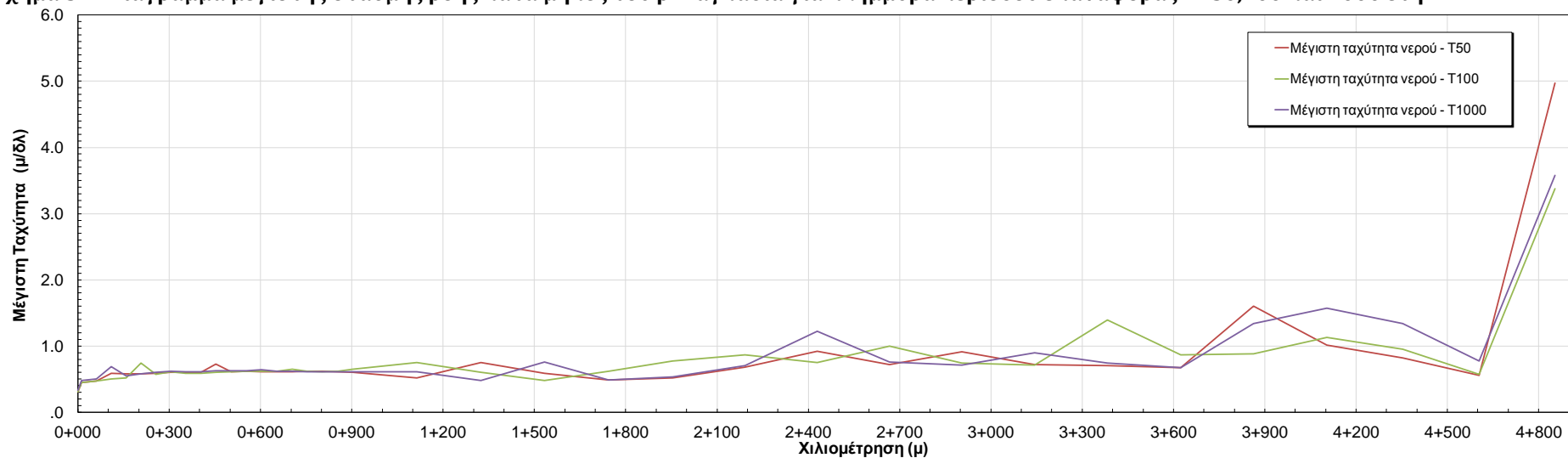
Σχήμα 3.2: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD)



Σχήμα 3.3: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Λαγκάδια με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).

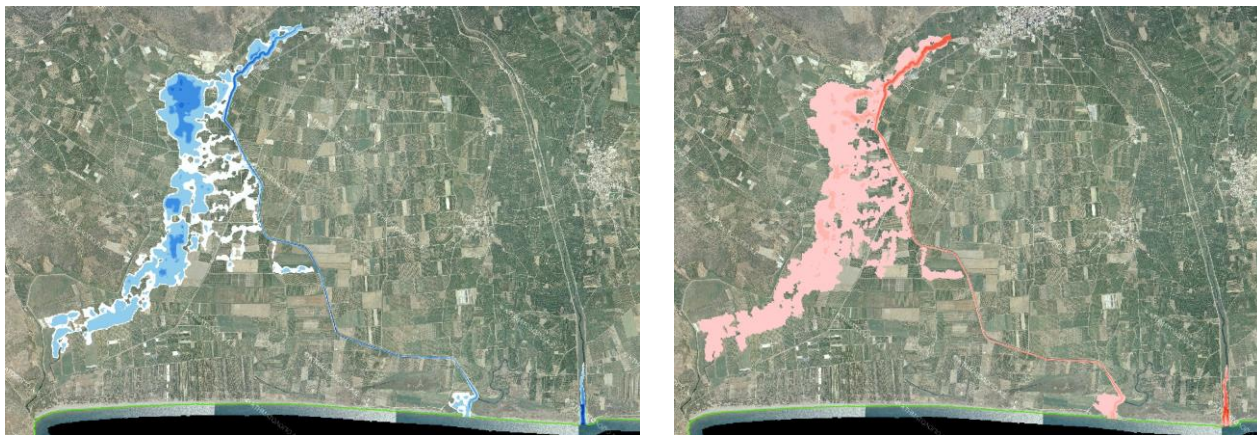


Σχήμα 3.4: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Λαγκάδια για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.5: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Λαγκάδια για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

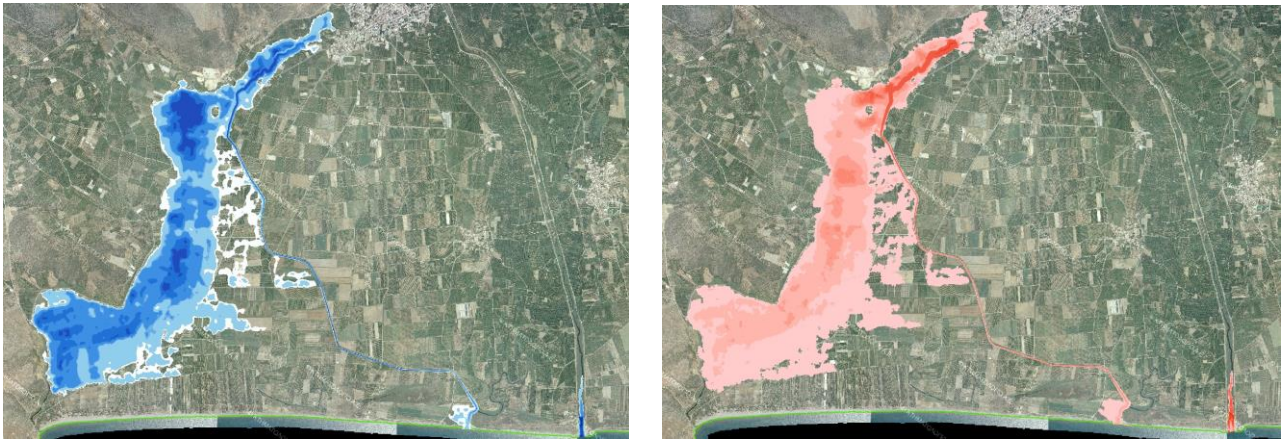
3.2.2 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Βασιλοπόταμος (GR3312348)



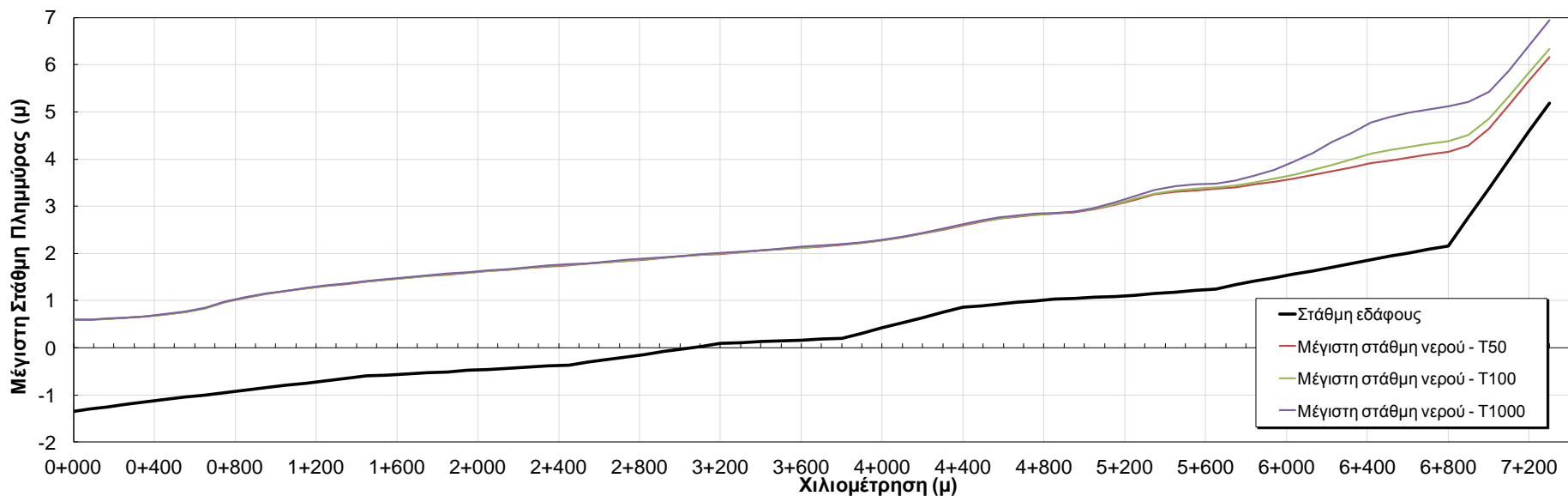
Σχήμα 3.6: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



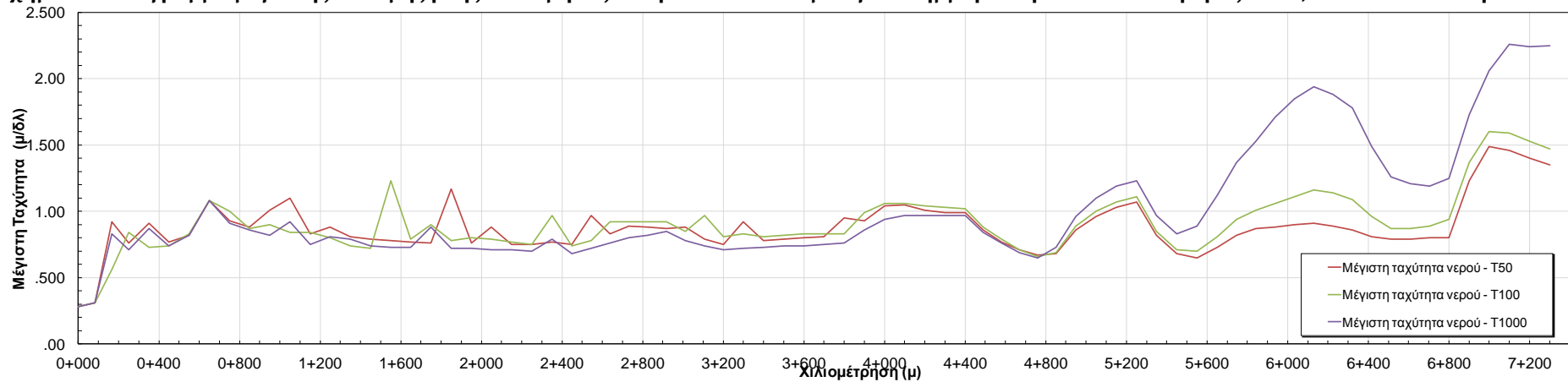
Σχήμα 3.7: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.8: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βασιλοπόταμου με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



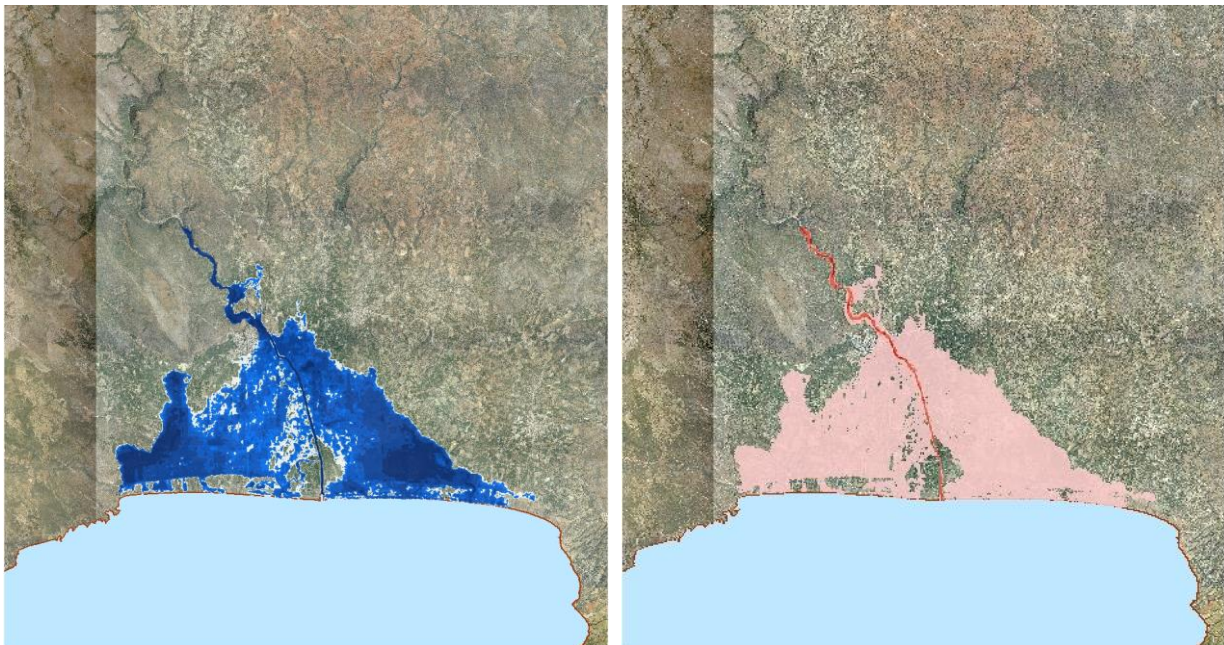
Σχήμα 3.9: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Βασιλοπόταμου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



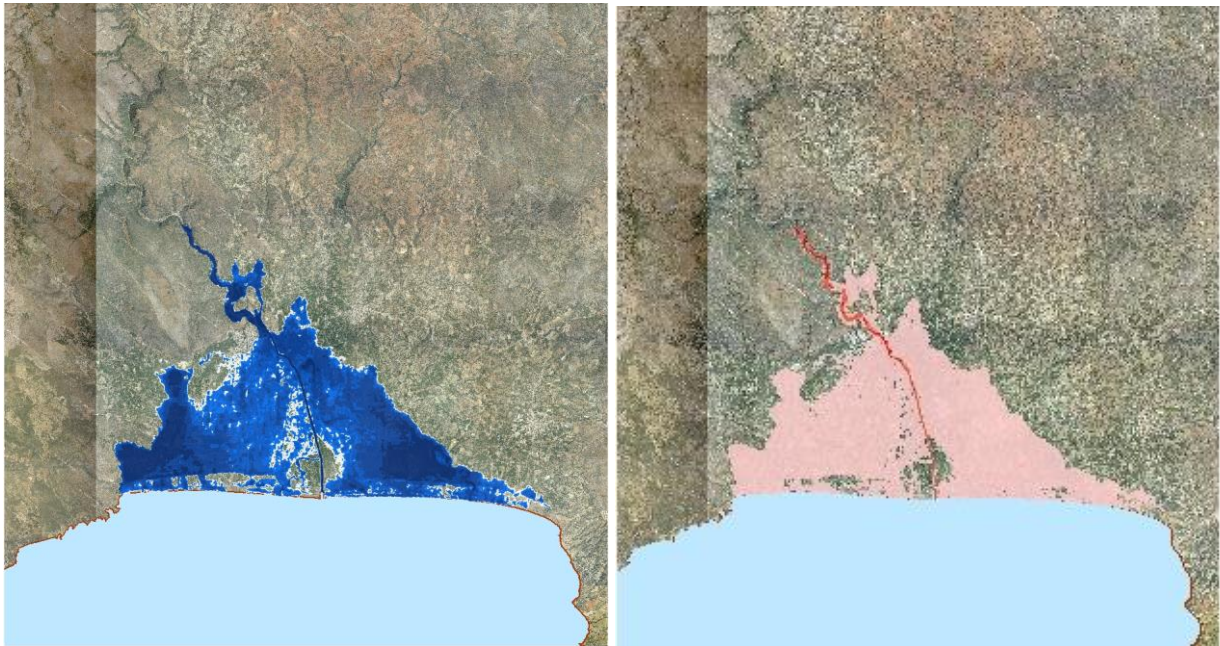
Σχήμα 3.10: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Βασιλοπόταμου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.2.3 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π. Ευρώτα(GR3312954)

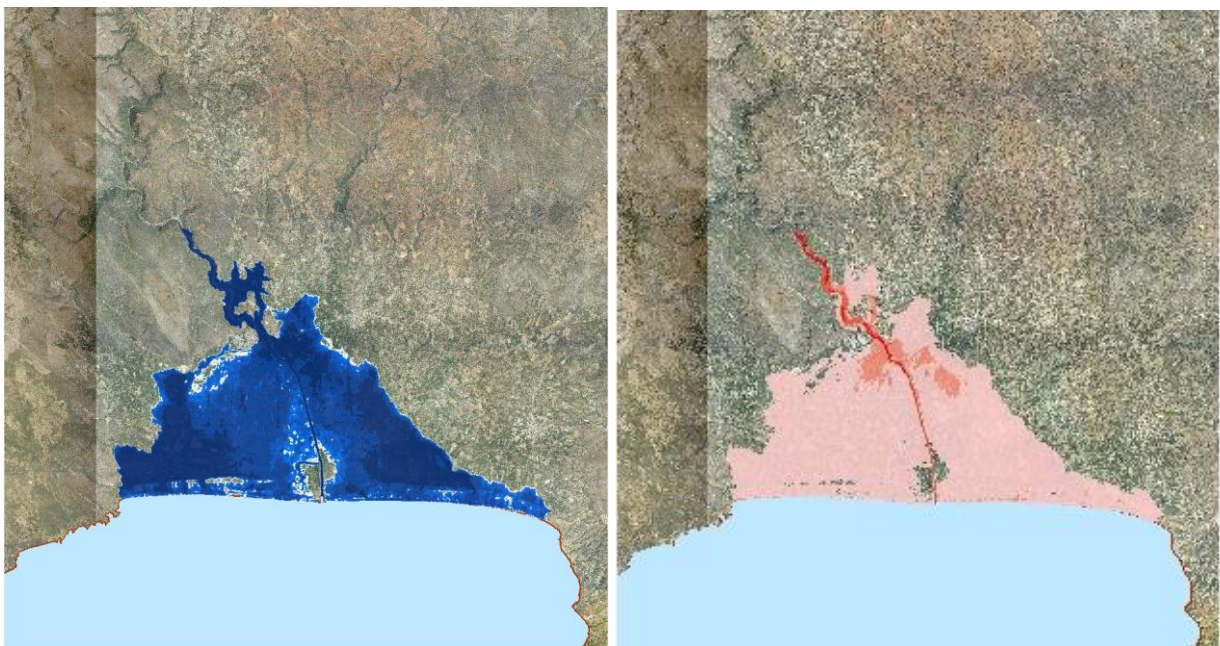
Ο π. Ευρώτας είναι το σημαντικότερο ποτάμι του ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου. Λόγω της μεγάλης παροχής του προκαλεί γενικευμένη κατάκλυση στην πεδινή περιοχή του περιοχή του Λακωνικού Κόλπου. Η πεδινή περιοχή κατά κύριο λόγο αποτελείται από αγροτικές εκτάσεις, υπάρχουν όμως και κάποιοι οικισμοί, οι οποίοι σε όλα τα σενάρια φαίνεται ότι προσεγγίζονται από την πλημμύρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν ήταν διαθέσιμες μελέτες τυχόν αποστραγγιστικών έργων που ενδεχομένως υπάρχουν στις καλλιεργήσιμες περιοχές και δεν έχουν ενσωματωθεί στην προσομοίωση. Λόγω της τοπογραφίας της περιοχής οι υπερχειλίσεις του π. Ευρώτα κινούνται προς ανατολικά και δυτικά και εκεί εντοπίζονται μεγαλύτερα βάθη. Στο χαρακτηριστικό σημείο 180 (οικισμός Έλους) το βάθος είναι 0.75 - 0.64 - 1.31m και οι ταχύτητα 0.55 - 0.60 - 0.80 m/sec. Στο χαρακτηριστικό σημείο 181 Ανάμεσα στους οικισμούς Ταξιάρχες και Λημόνας το βάθος είναι 0.60 - 0.80 - 1.55 m και η ταχύτητα 0.40 - 0.50 - 0.75 m/sec.



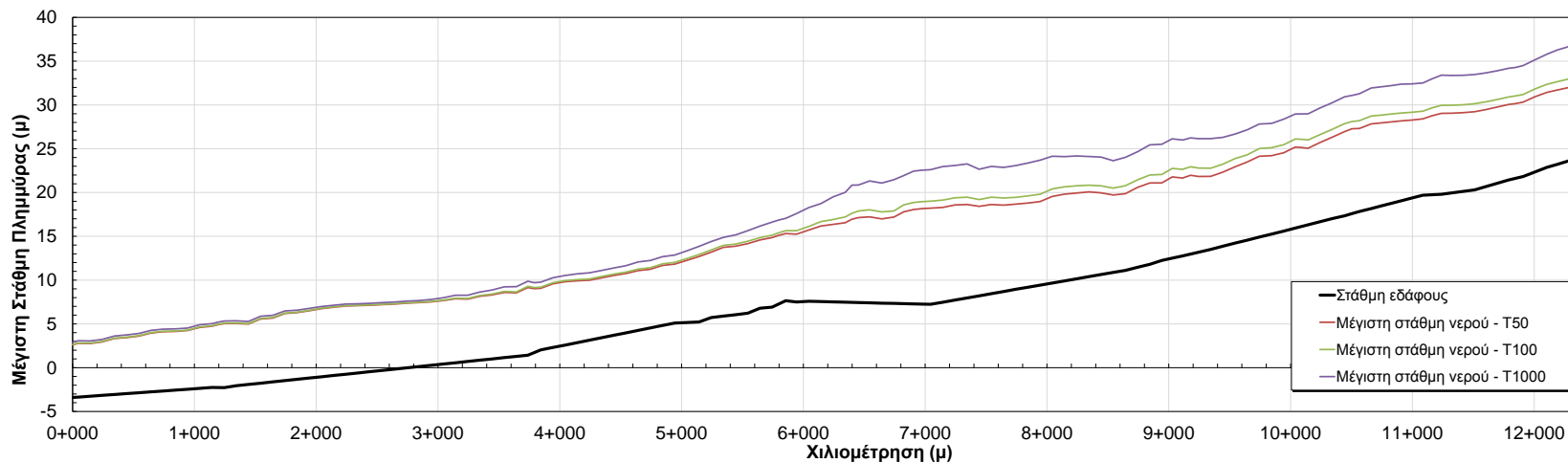
Σχήμα 3.11: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



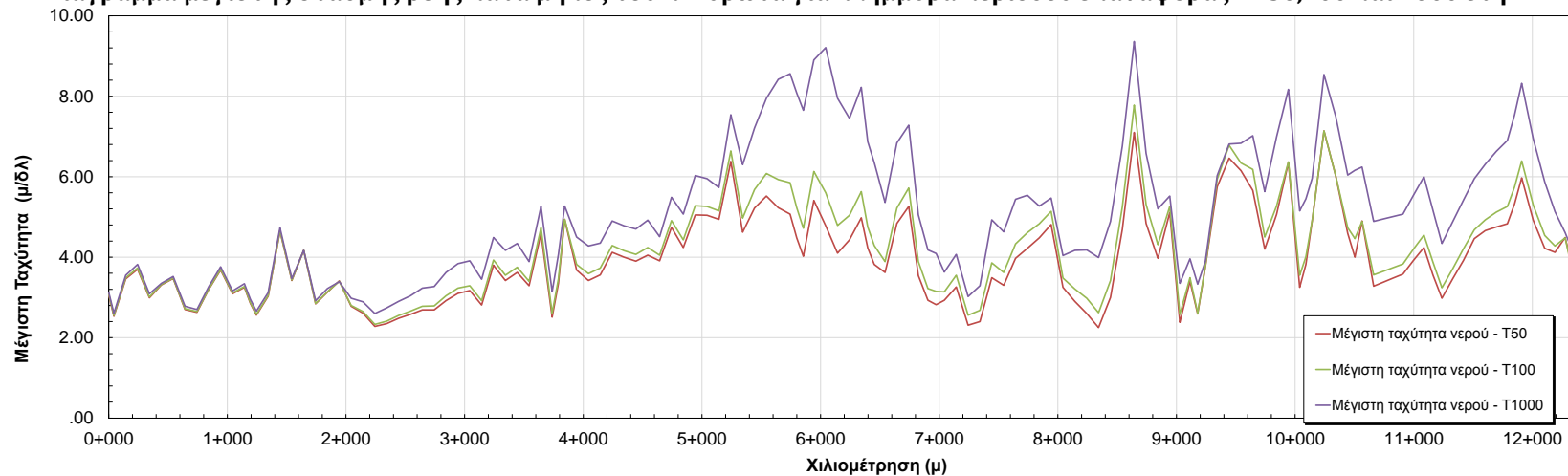
Σχήμα 3.12: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.13: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



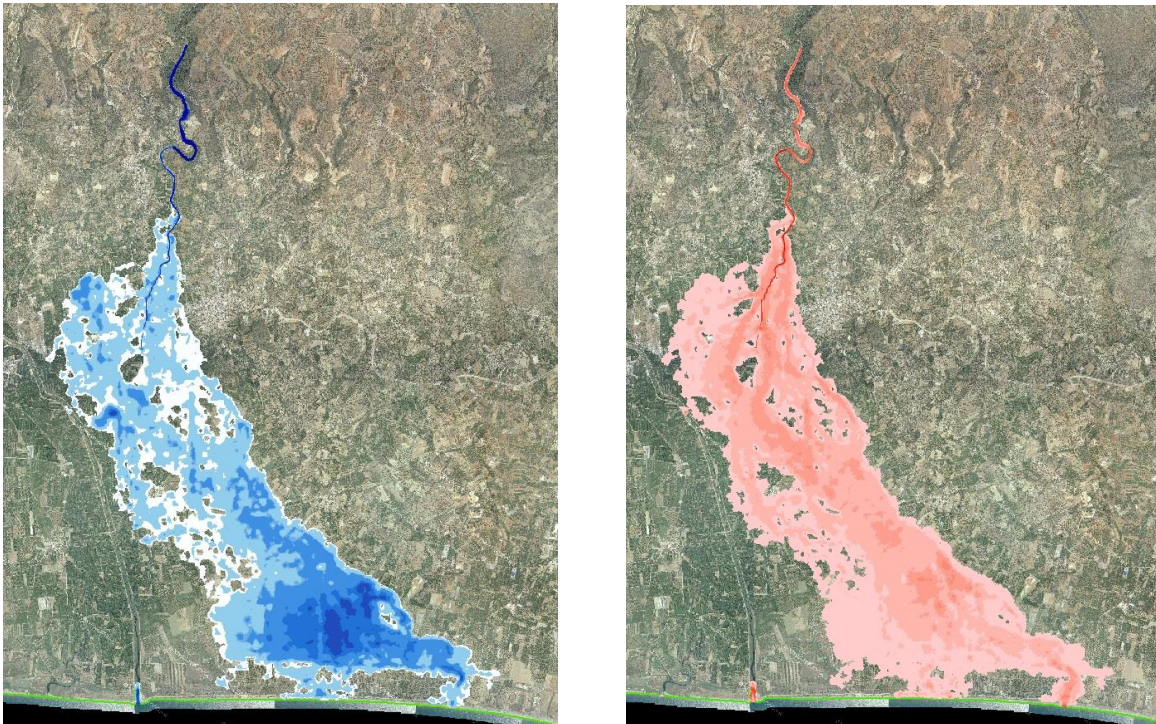
Σχήμα 3.14: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



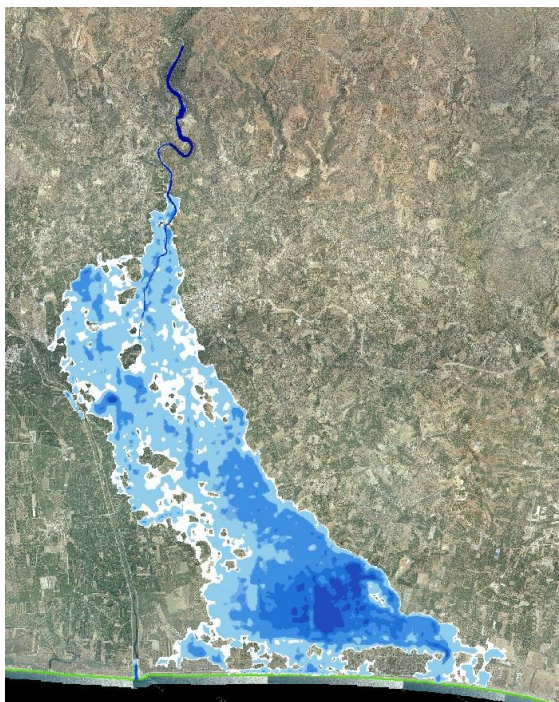
Σχήμα 3.15: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.2.4 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Μαριόρρεμα (GR3114497)

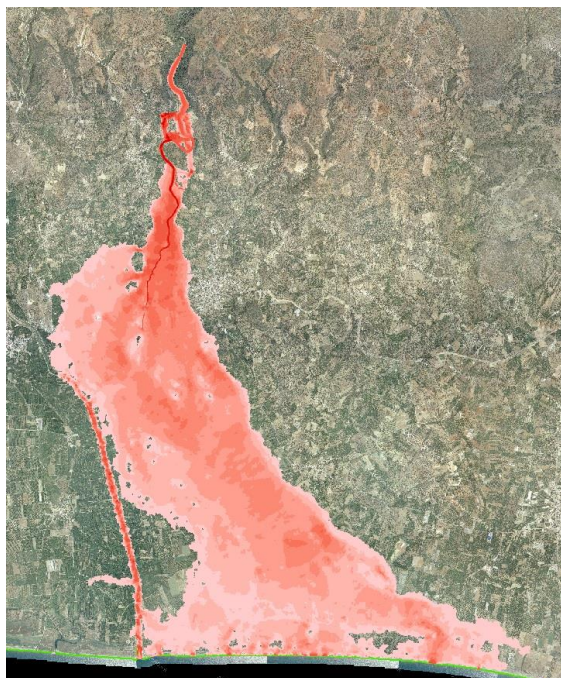
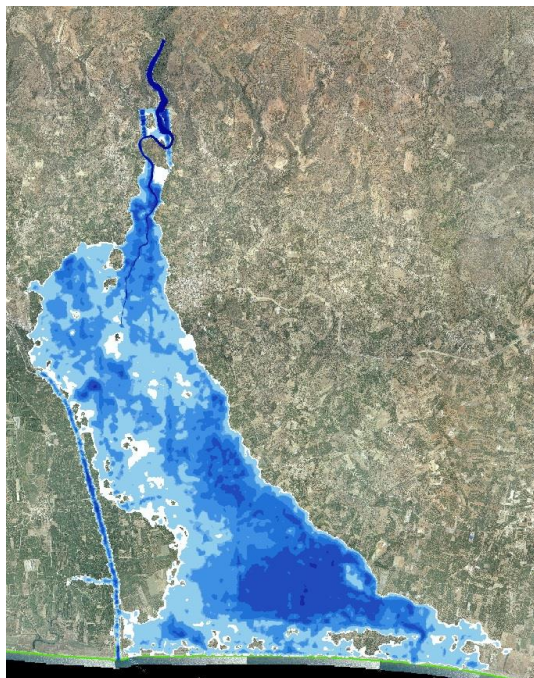
Το ρ. Μαριόρρεμα λίγο μετά την είσοδο του στην ΖΔΥΚΠ στην περιοχή κατάντη της ΕΟ Μονεμβασιάς - Κροκεών δεν διαθέτει διαμορφωμένη κοίτη και εκφυλίζεται σε πλανώμενη απορροή. Η παροχή του κυλάει επιφανειακά στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις και η κατάκλυση επικαλύπτεται με αυτή του π. Ευρώτα. Χρησιμοποιείται η προσέγγιση του δυσμενέστερου βάθους και της δυσμενέστερης ταχύτητας. Το τεχνικό της ΕΟ Μονεμβασιάς Κροκεών έχει ανεπαρκείς διαστάσεις και η στάθμη του νερού προκύπτει πάνω από τη στάθμη της οδού σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.



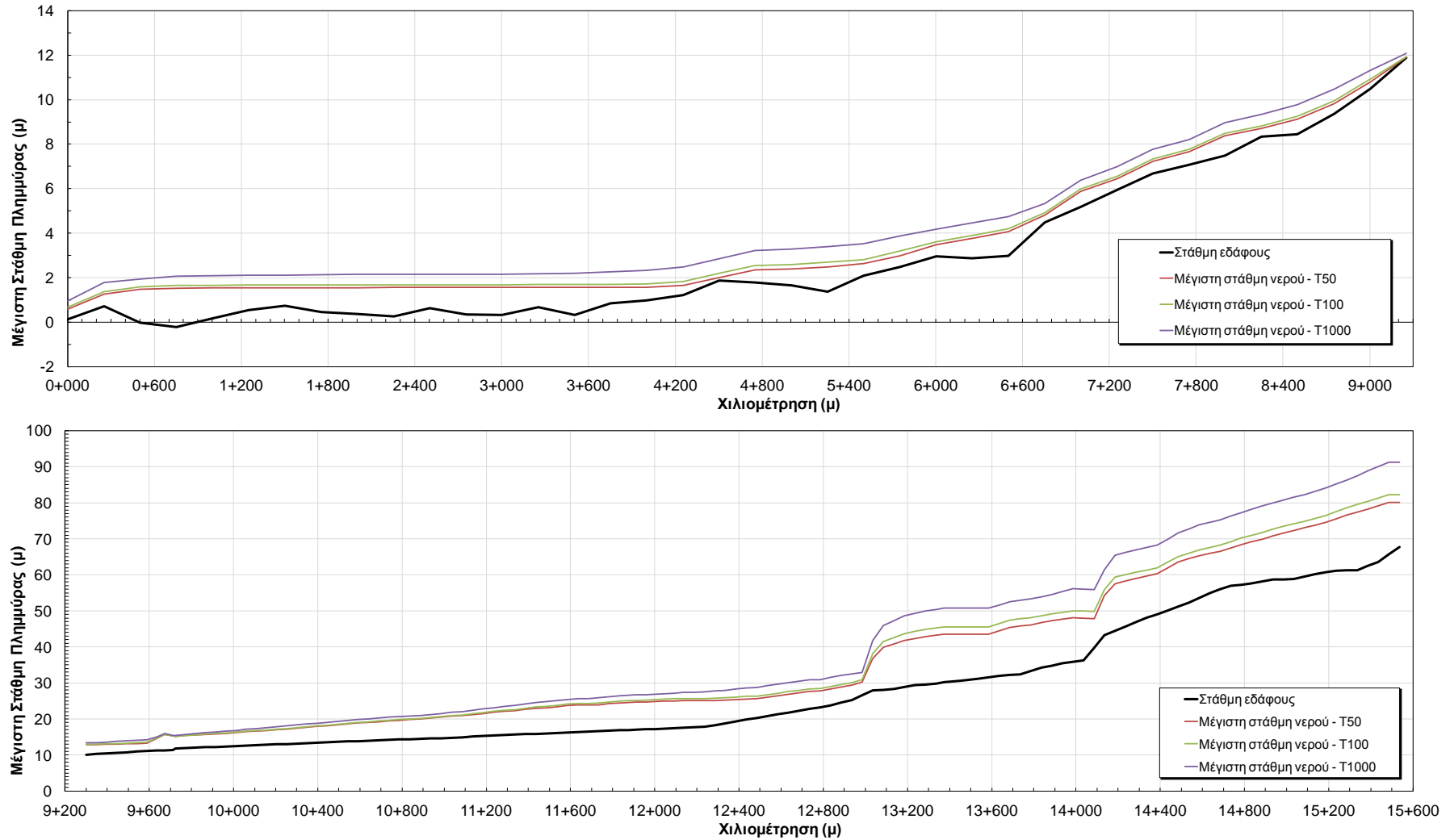
Σχήμα 3.16: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



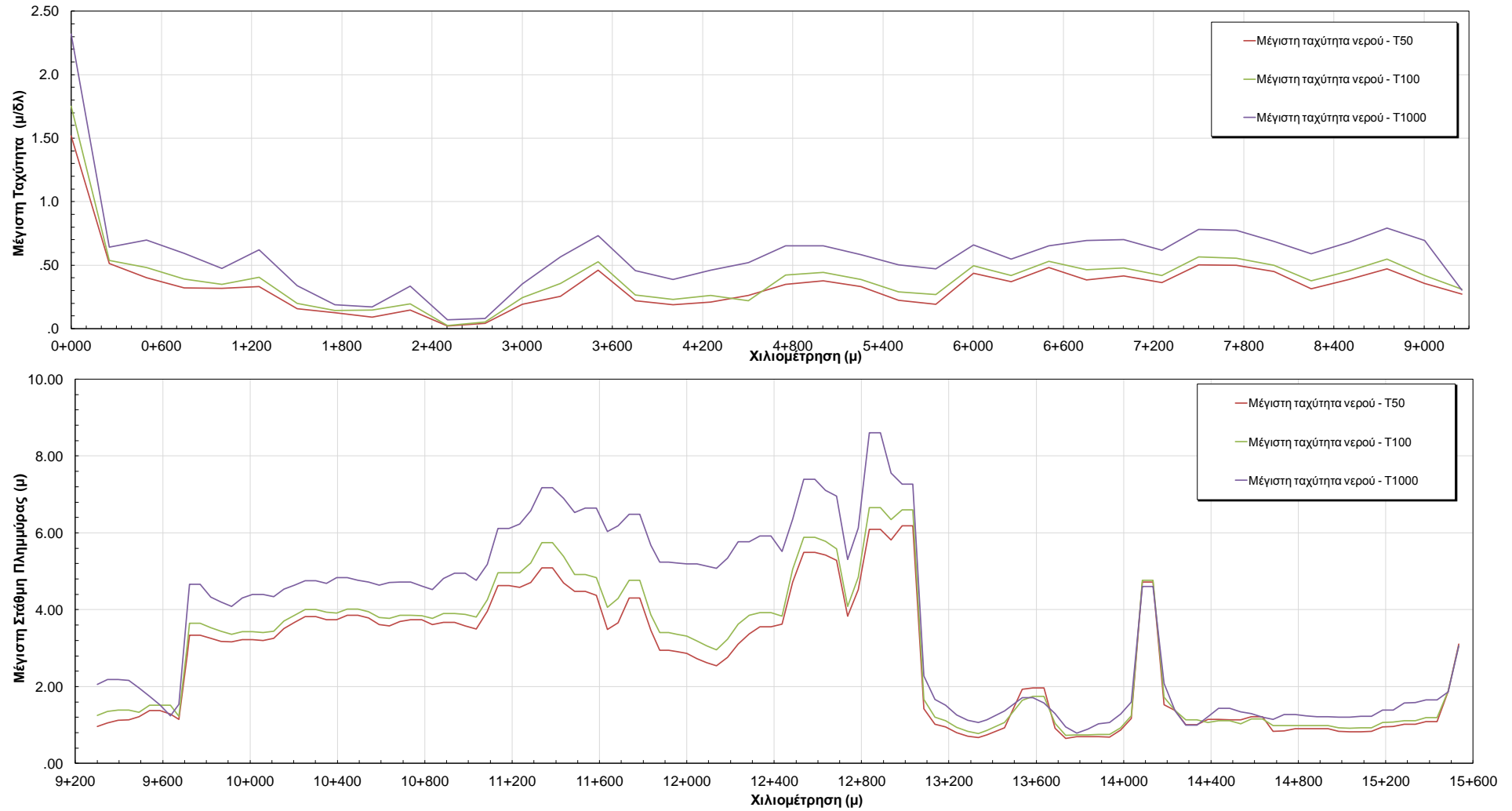
Σχήμα 3.17: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.18: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μαριόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



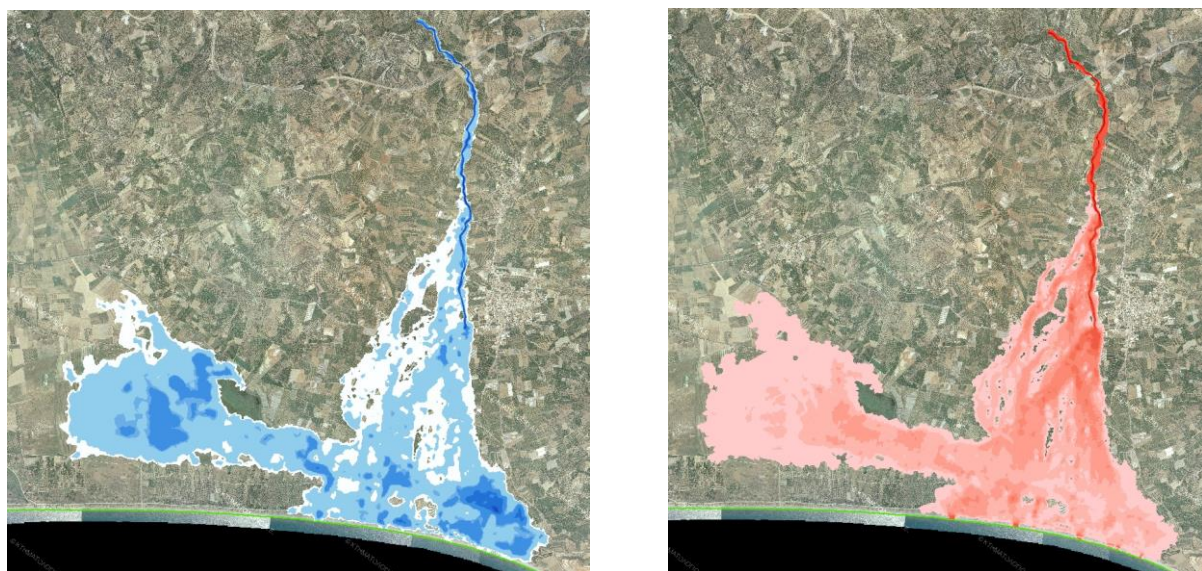
Σχήμα 3.19: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



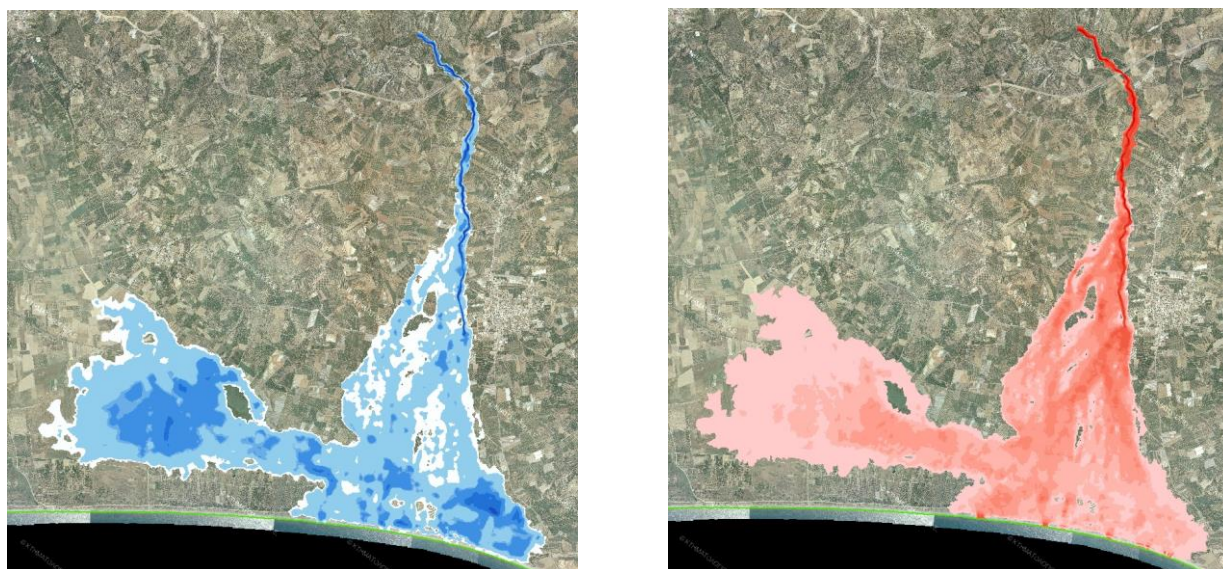
Σχήμα 3.20: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περίοδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.2.5 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Κορακοφωλιά (GR3114530)

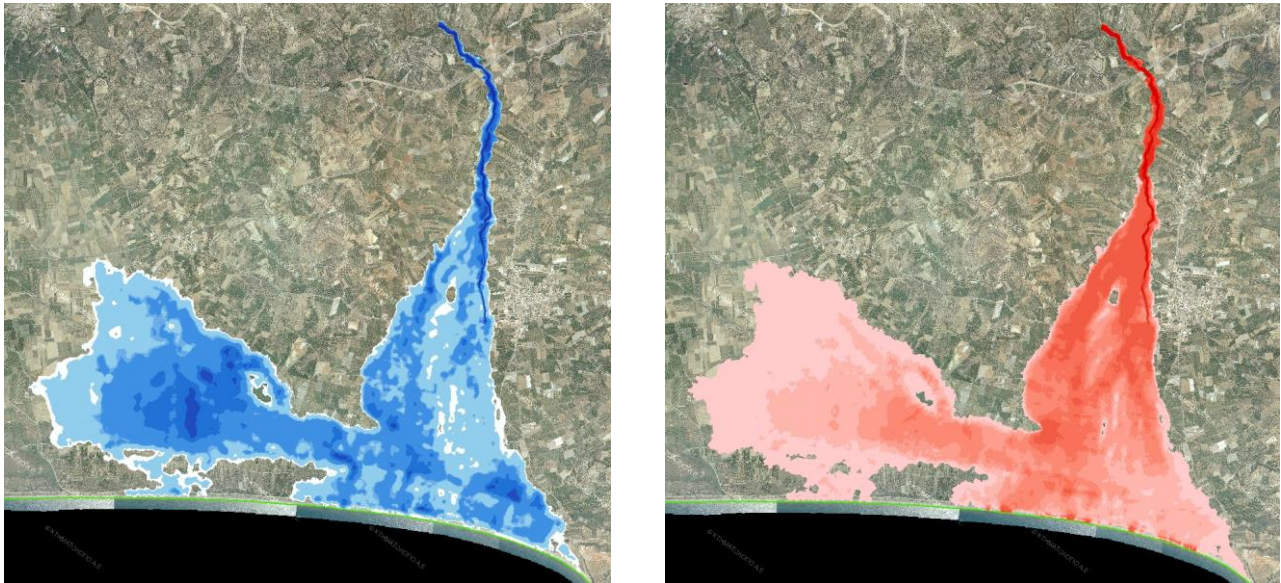
Το ρ Κορακοφωλιά στο ύψος του οικισμού Κάτω Γλυκόβρυση «χάνει» την κοίτη του και εκφυλίζεται σε πλανώμενη επιφανειακή απορροή. Η παροχή του οδηγείται στην κατάντη πεδινή περιοχή και η πλημμύρα του επικαλύπτεται με αυτή του ρ. Μαριόρρεμα. Στο τεχνικό της ΕΟ Μονεμβασιάς -Κροκεών η στάθμη της οδού είναι στο +61.15 και η στάθμη του νερού στο +55.30 +55.60 +57.15.



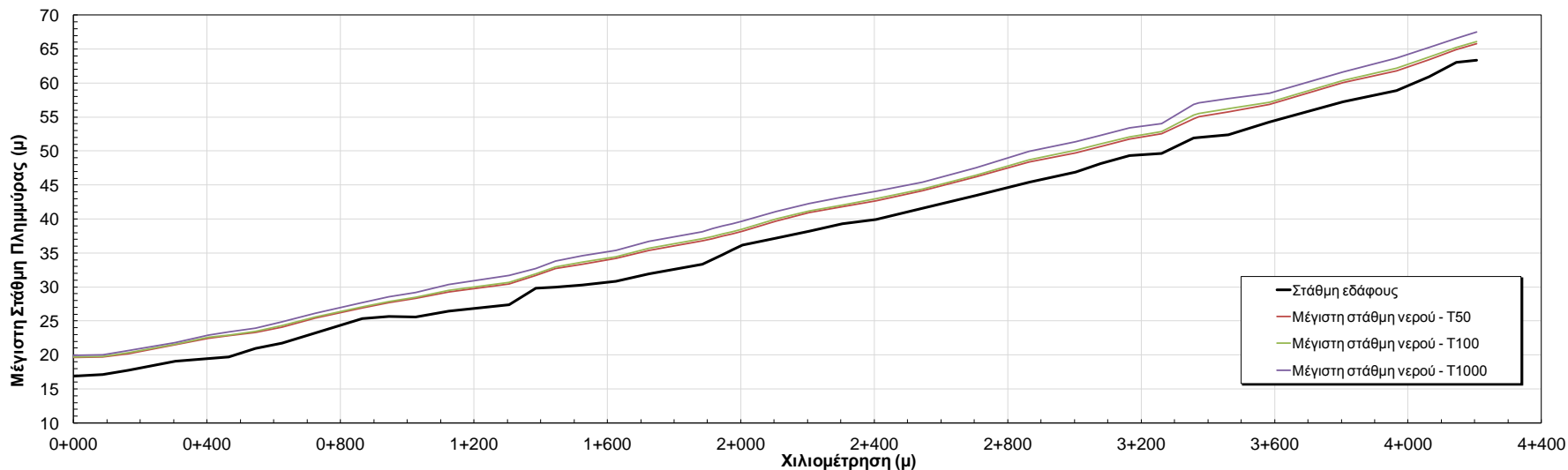
Σχήμα 3.21: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



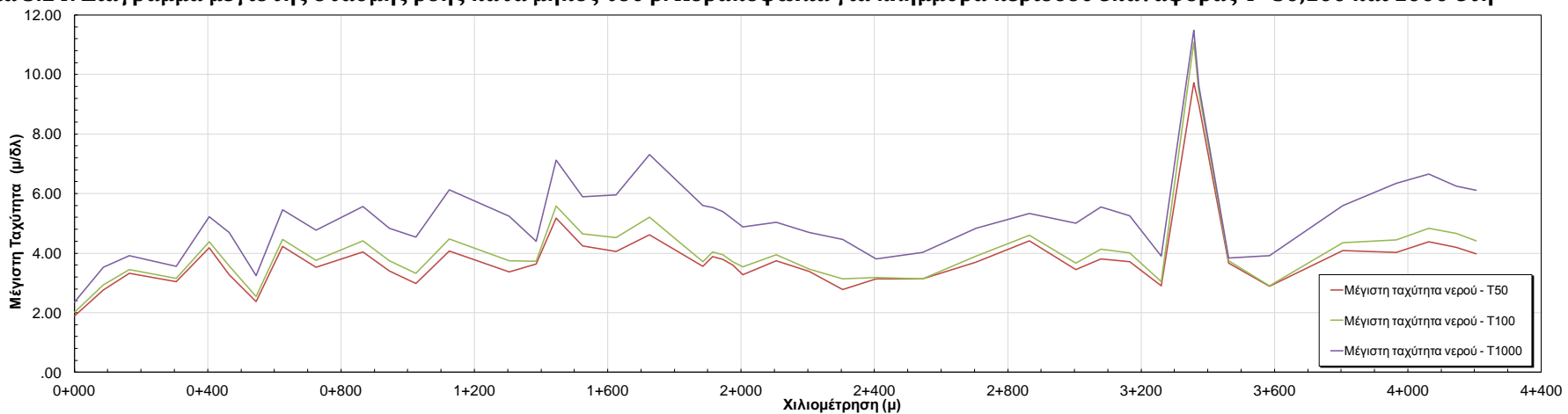
Σχήμα 3.22: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.23: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Κορακοφωλιά με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.24: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Κορακοφωλιά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.25: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαριόρρεμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.3 Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτης (GR03RAK0002)

Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

3.3.1 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π. Ευρώτα (GR3312954)

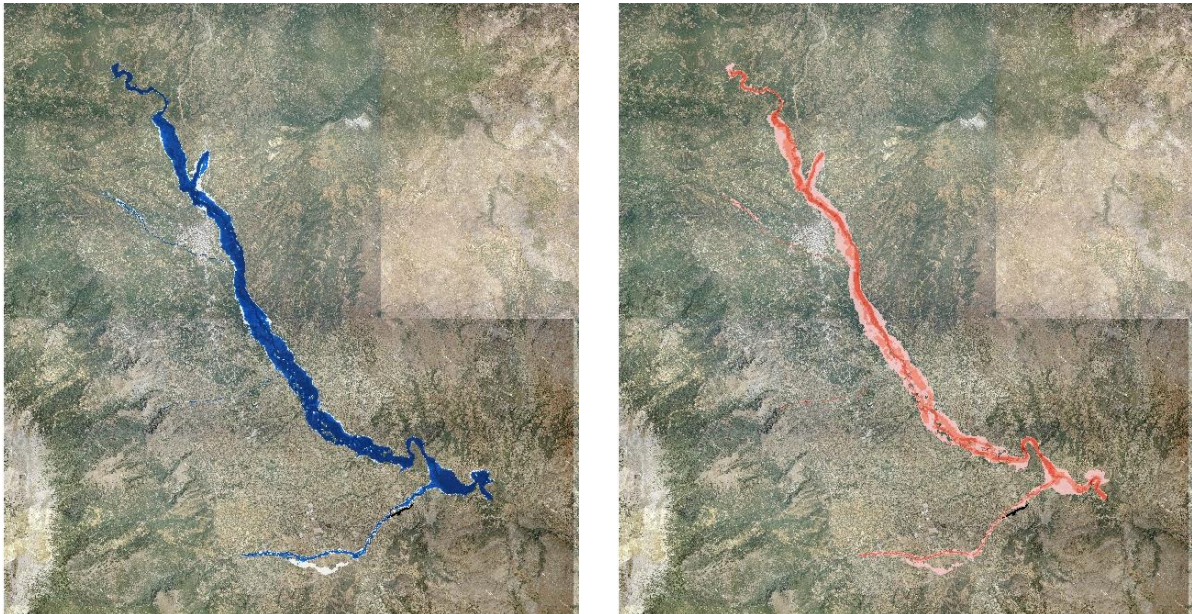
Από την είσοδο στη ΖΔΥΚΠ (περί την Χ.Θ. 62+000) μέχρι τη διασταύρωση με τον αυτοκινητόδρομο Μορέα το ανάγλυφο είναι ορεινό και δεν υπάρχει πλημμύρα. Στην περιοχή κατάντη του αυτοκινητοδρόμου, η ζώνη κατάκλυση εκτείνεται σε μια πεδινή περιοχή πλάτους περίπου 750m. ανάμεσα στην ΕΟ Σπάρτης - Μεγαλόπολης και τον αυτοκινητόδρομο Μορέα. Ενδεικτικά στο ύψος του οικισμού Κλαδάς (Χ.Θ. ~ 56+500) το βάθος είναι 1.25 – 1.55 – 1.80 m και η ταχύτητα 1.35 – 1.50 -2.00 m/sec. Στο τεχνικό της ΕΟ Τρίπολης Σπάρτης η στάθμη της οδού είναι στο +193.95 και η στάθμη του νερού στο +193,65 +194.14 +196.42.

Στο ύψος της Σπάρτης το εύρος της κατάκλυσης φτάνει τα 800m στην επίπεδη περιοχή Δυτικά της κοίτης, σε περιοχή με αγροτικές εκτάσεις. Παρόμοια είναι η εικόνα μέχρι το πέρας της ΖΔΥΚΠ.

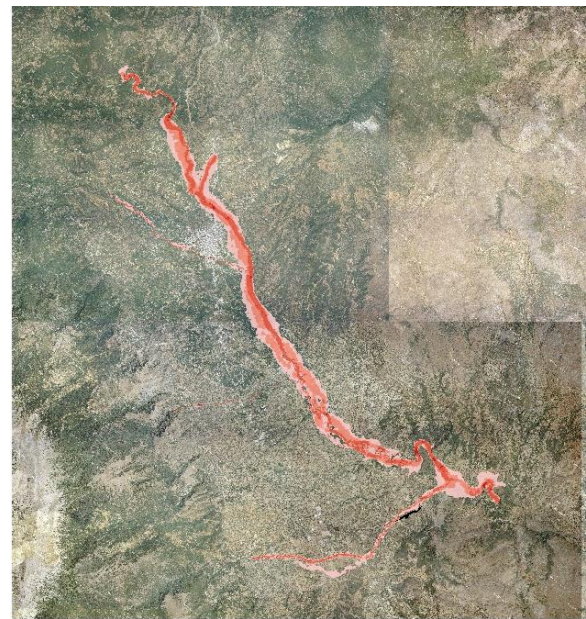
Το ρ. Μαγουλίτσα για 50 και 100 έτη παρουσιάζει μικρές υπερχειλίσσεις στο ανάντη τμήμα του (Χ.Θ. 7+600 έως 5+000) με πλάτος έως 80 m και βάθη 0.70 – 1.00 m.

Το ρ. Καλύβες δεν παρουσιάζει κάποια σημαντική κατάκλυση εκτός κοίτης.

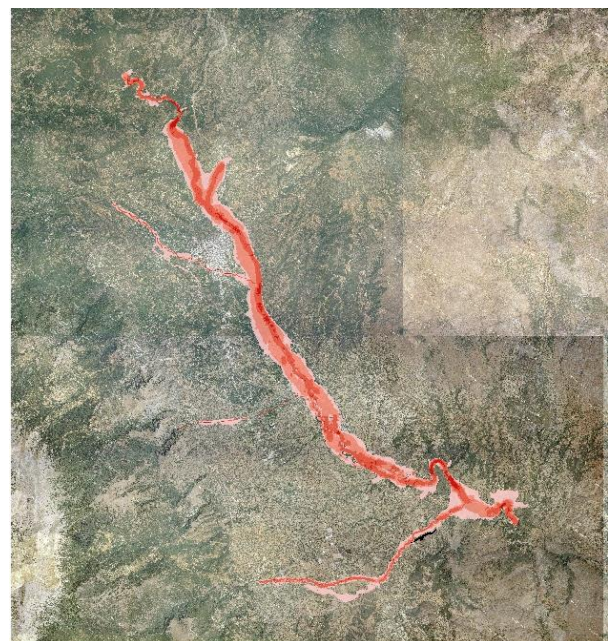
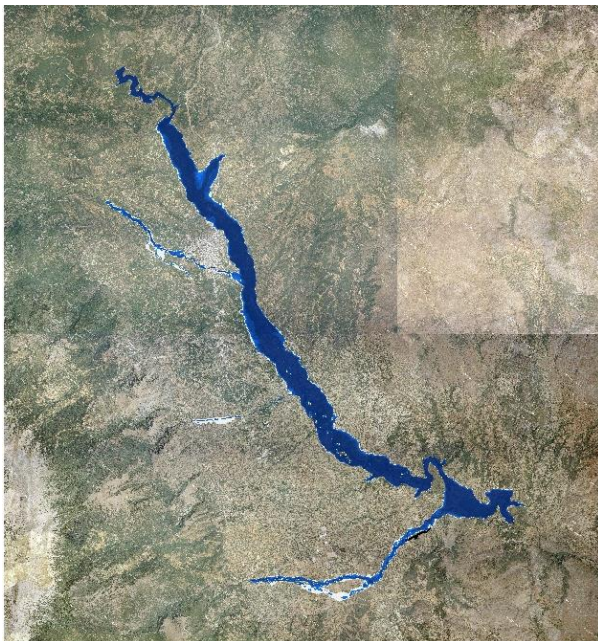
Το ρ. Ρασίνα έχει μια ζώνη κατάκλυσης περίπου 150μ εκατέρωθεν του ρέματος.



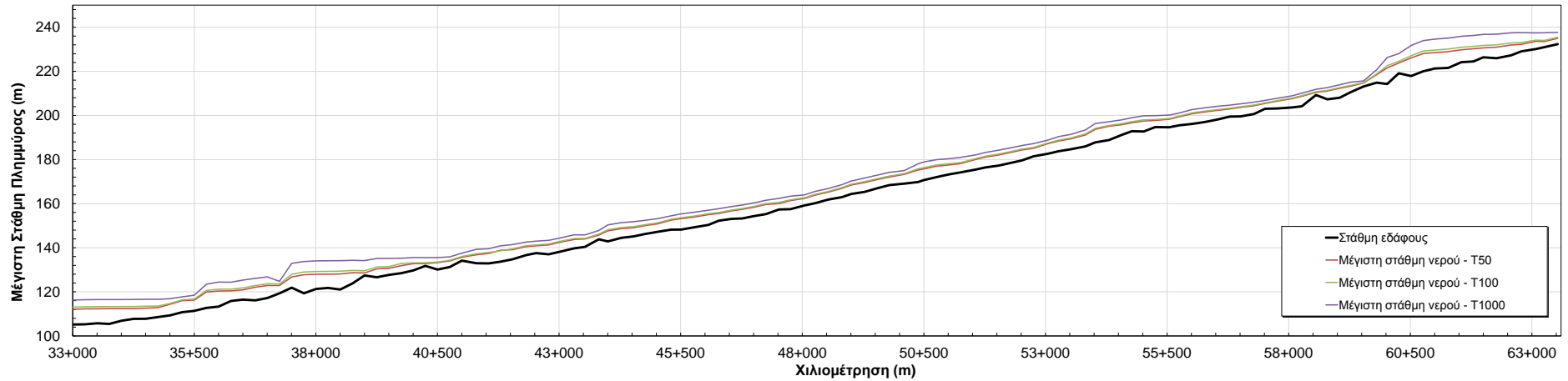
Σχήμα 3.26: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



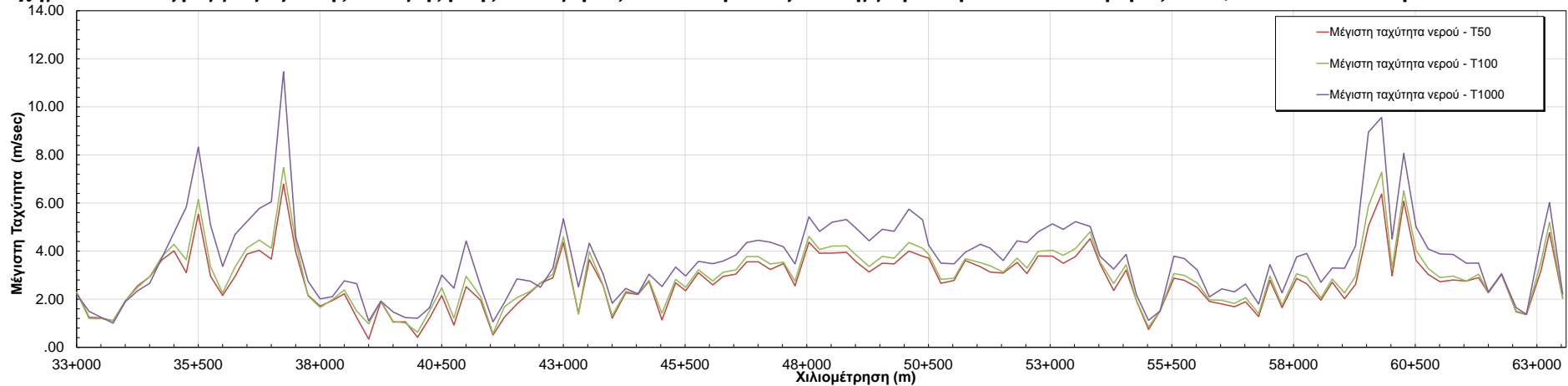
Σχήμα 3.27: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



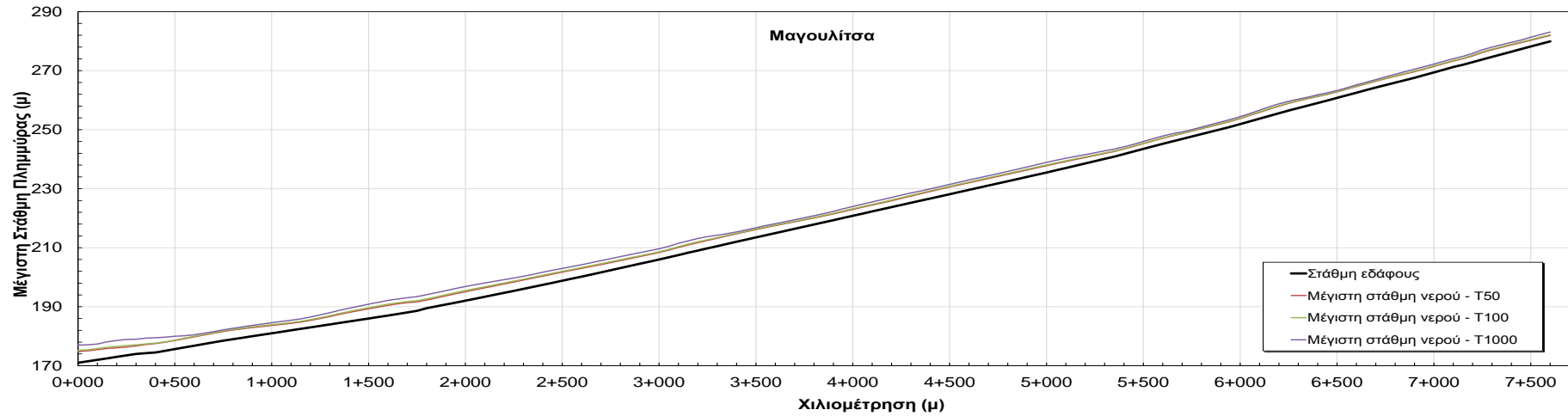
Σχήμα 3.28: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ευρώτα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



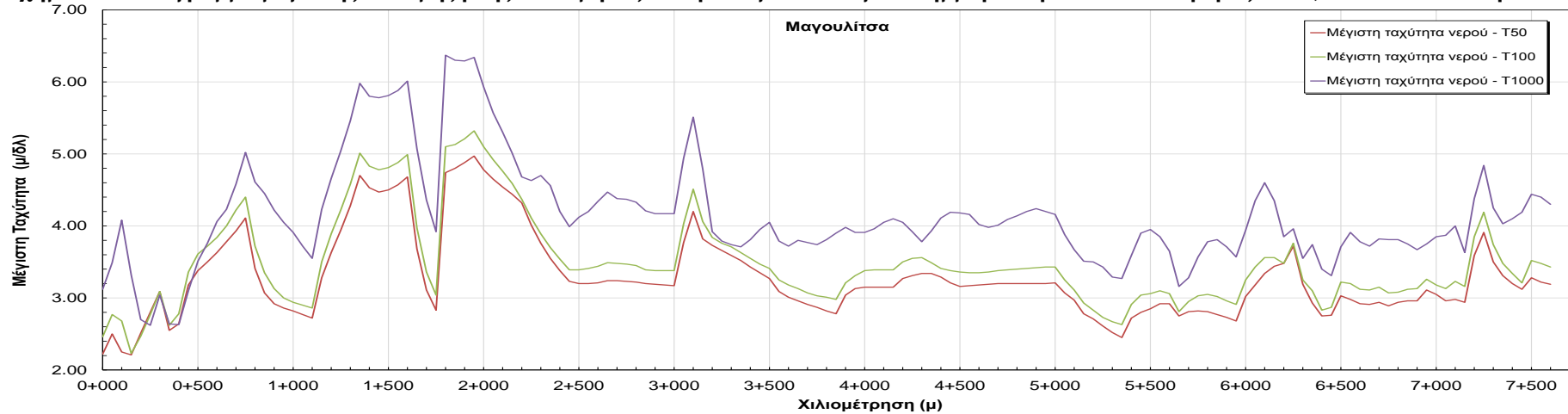
Σχήμα 3.29: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



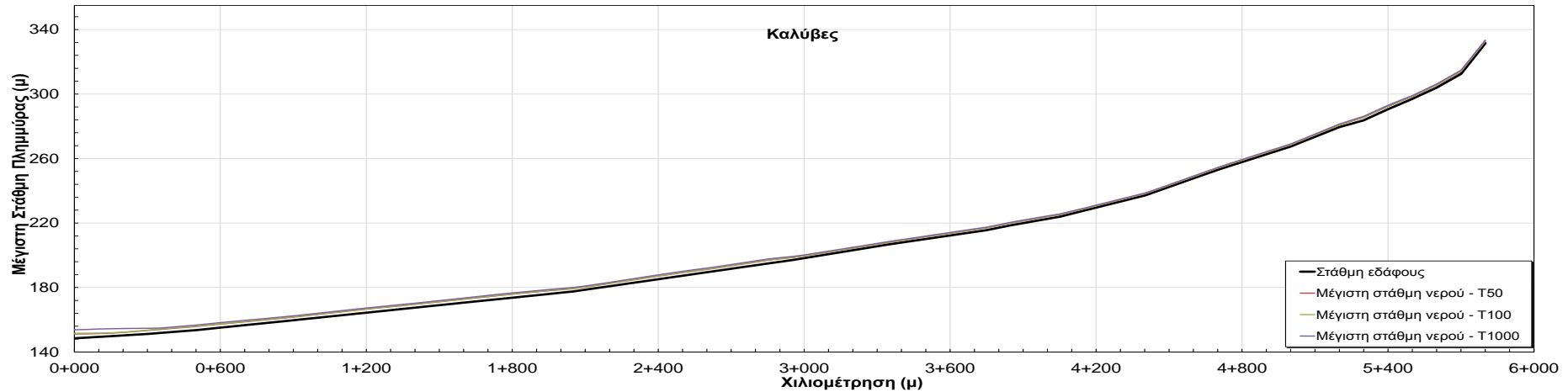
Σχήμα 3.30: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ευρώτα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



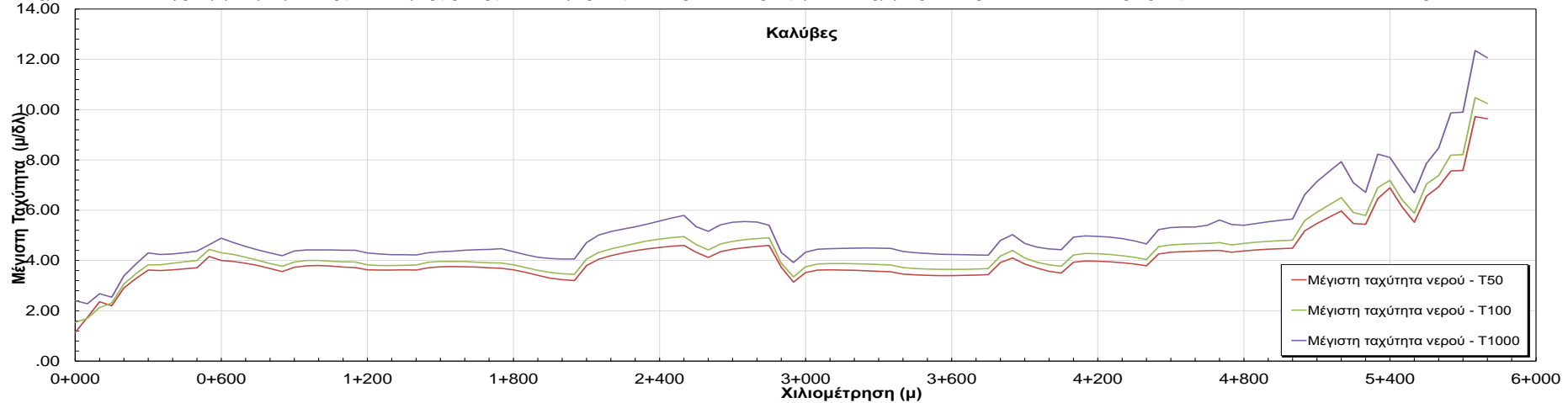
Σχήμα 3.31: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μαγουλίτσα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.32: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μαγουλίτσα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.33: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Καλύβες για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

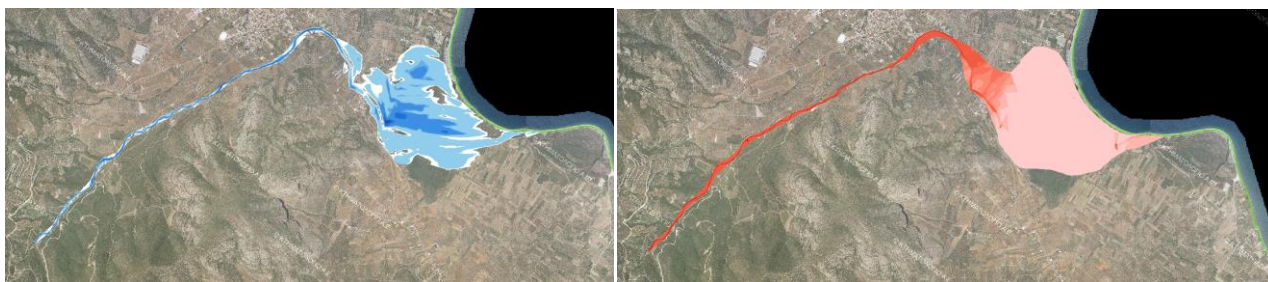


Σχήμα 3.34: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Καλύβες για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.4 Πεδινή περιοχή Άστρους (GR03RAK0003)

Μονοδιάστατη Ανάλυση (HEC-RAS)

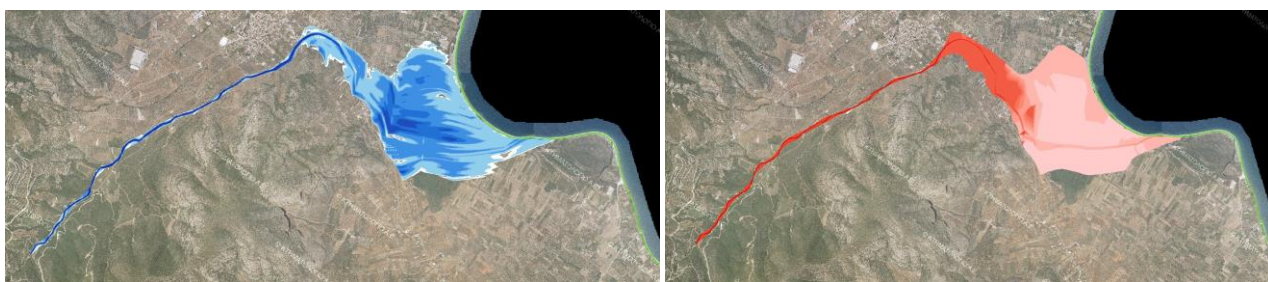
3.4.1 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Πλακούλα (GR3115474)



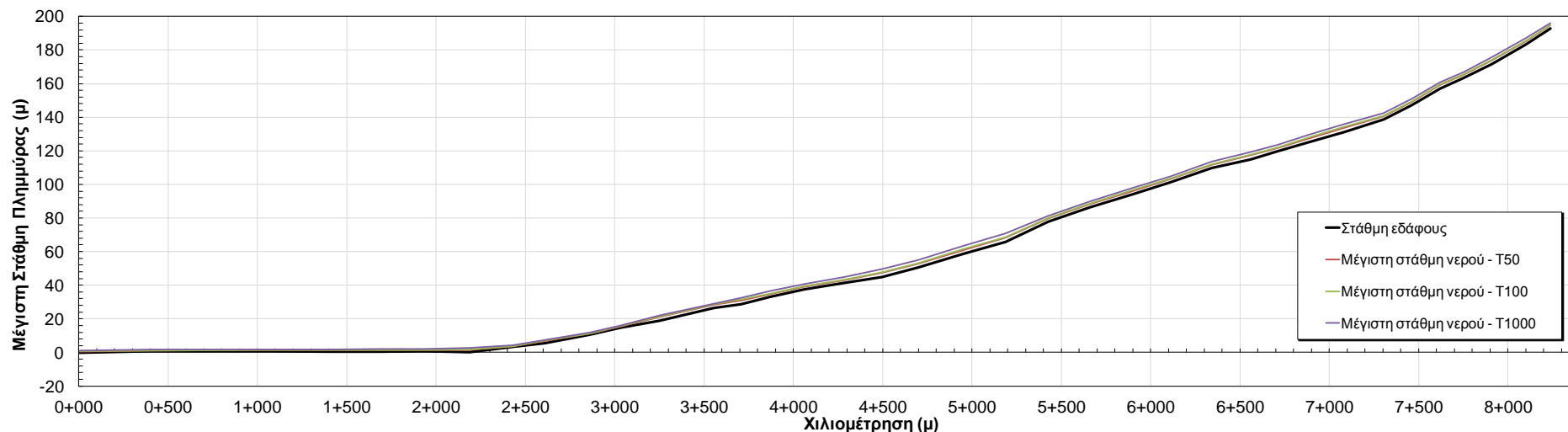
Σχήμα 3.35: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



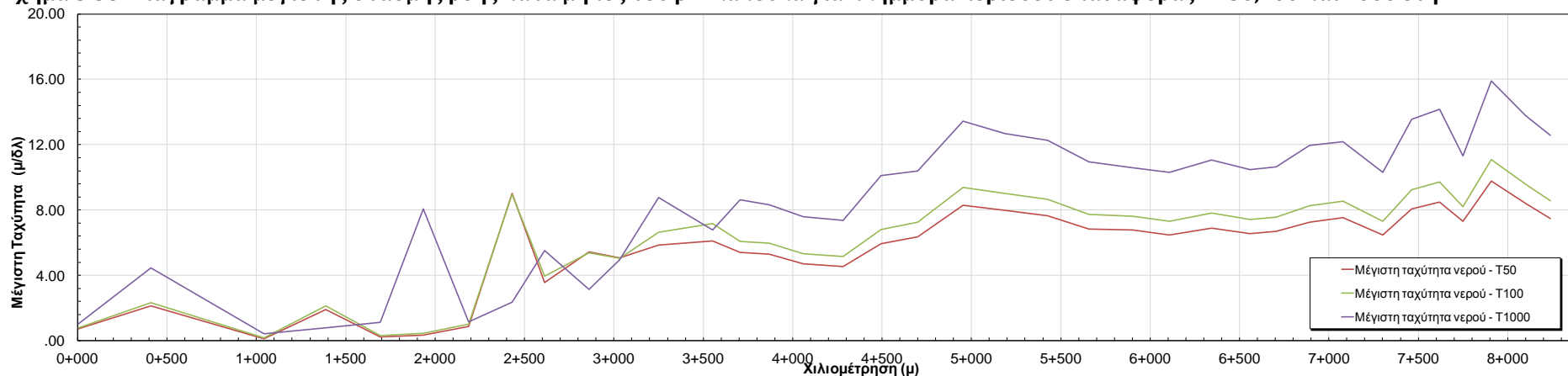
Σχήμα 3.36: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



Σχήμα 3.37: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Πλακούλα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



Σχήμα 3.38: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Πλακούλα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

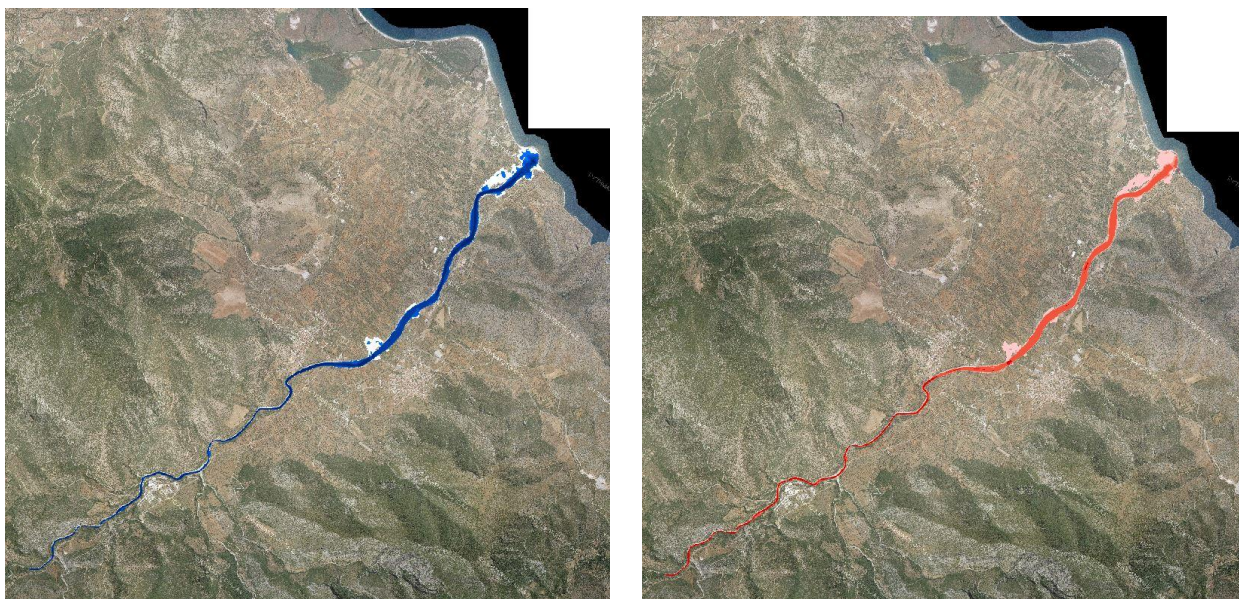


Σχήμα 3.39: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Πλακούλα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

3.4.2 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Βρασιάτης (GR3114535)

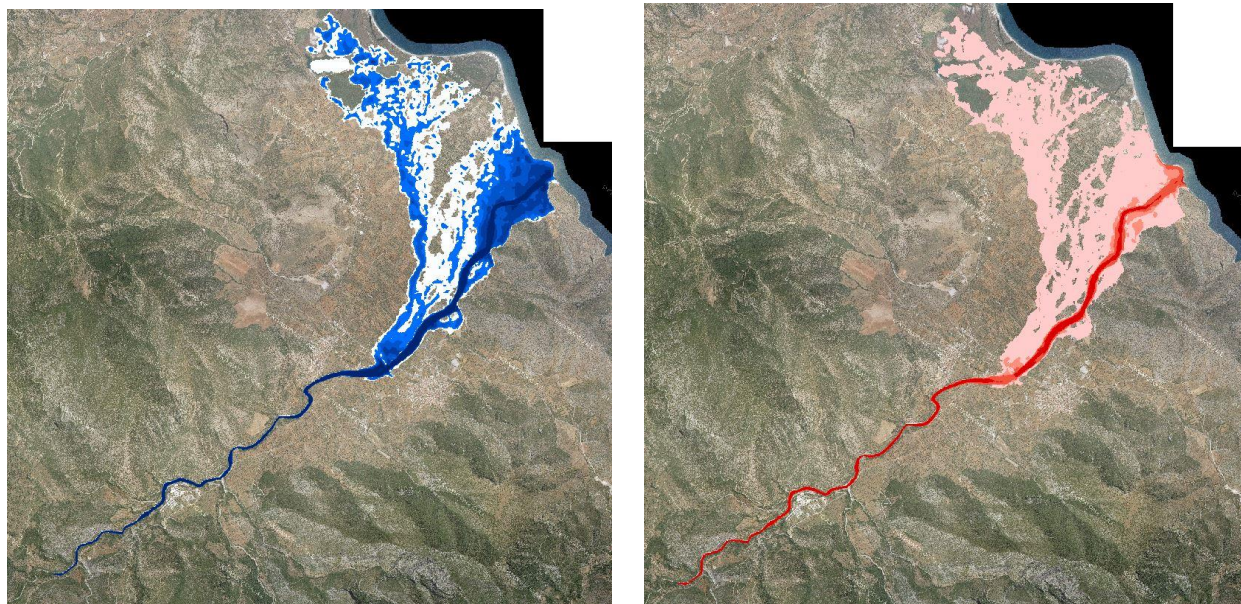
Γενικά, η κοίτη του π. Βρασιάτη είναι επαρκής για την πλημμυρική παροχή των 50 και 100 ετών και δεν παρατηρείται κατάκλυση εκτός κοίτης παρά μόνο λίγα μέτρα πριν την εκβολή. Στα 1000 έτη κατάντη της Χ.Θ. 4+000 γίνεται υπερχειλίση κατακλύζονται πεδινές εκτάσεις με μικρά βάθη της τάξης των 0.50m. Στο τεχνικό της επαρχιακής οδού Άστρους Λεωνιδίου η στάθμη της οδού είναι στο +40.10 και η στάθμη του νερού +35.25 +36.00 +38.77.



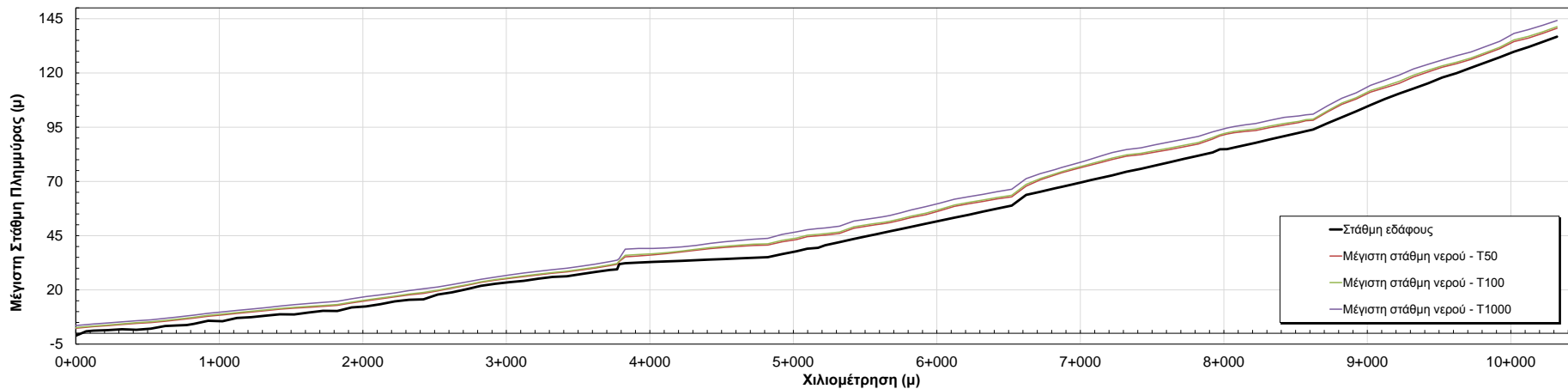
Σχήμα 3.40: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



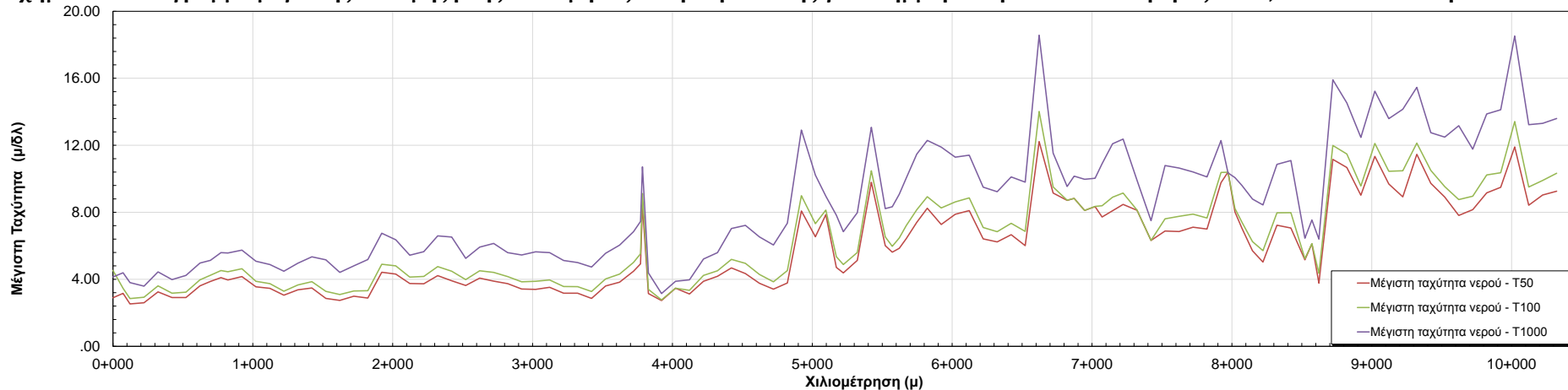
Σχήμα 3.41: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.42: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Βρασιάτης με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.43: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Βρασιάτης για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.44: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Βρασιάτης για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.4.3 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π. Τάνο(GR314619)

Γενικά, η κοίτη του π. Τάνου είναι επαρκής για την πλημμυρική παροχή των 50 και 100 ετών και δεν παρατηρείται κατάκλυση εκτός κοίτης παρά μόνο λίγα μέτρα πριν την εκβολή σε αγροτικές εκτάσεις. Τα βάθη είναι ενδεικτικά 0.50 - 0.70 -1.40 m και οι ταχύτητες 0.60 - 0.75 -1.00 m/sec. Στα 1000 έτη εμφανίζονται αρκετές υπερχειλίσεις στα τελευταία 3 χιλιόμετρα πριν την εκβολή. Στην επαρχιακή οδό Κυβερίου - Άστρους η στάθμη της οδού είναι στο +28.20 και η στάθμη του νερού στο +24.00 +24.35 +25.75 .



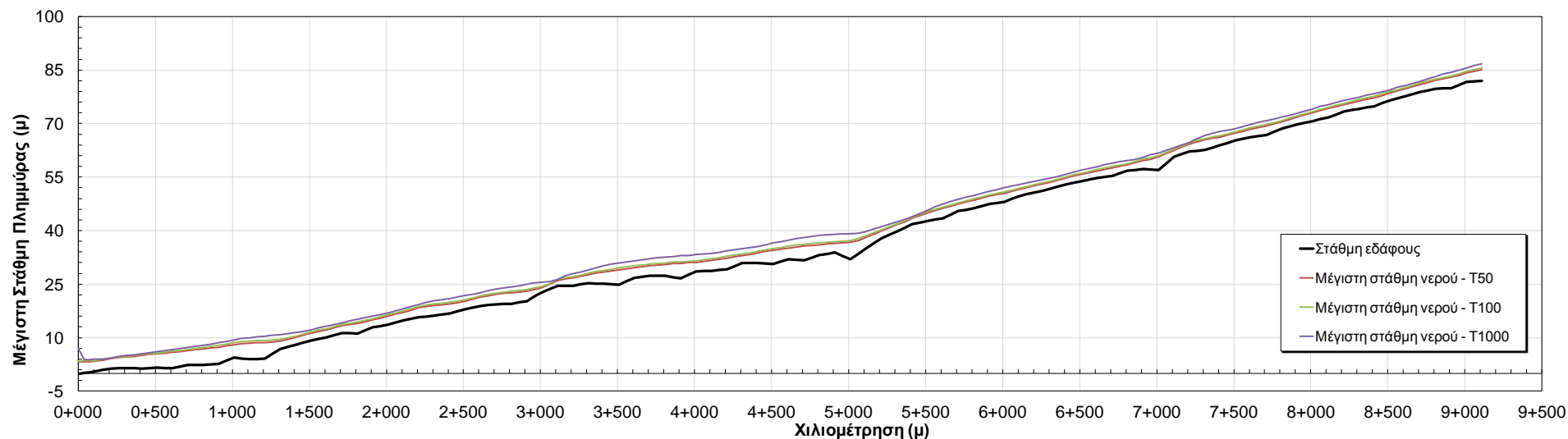
Σχήμα 3.45: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



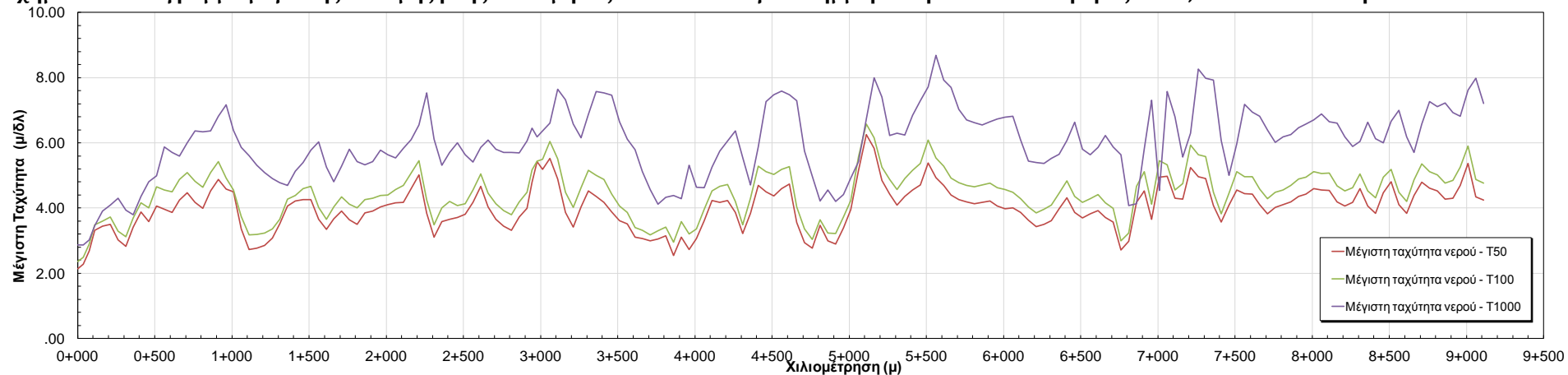
Σχήμα 3.46: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.47: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Τάνου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.48: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Τάνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.49: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Τάνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.5 Χαμηλή ζώνη π. Ράδου (GR03RAK0004)

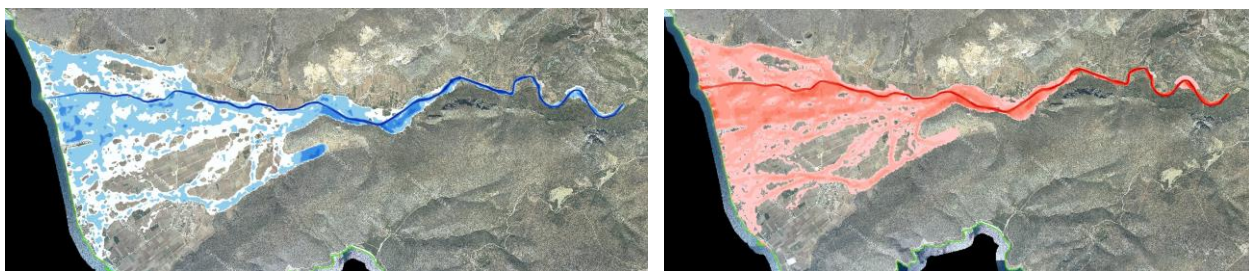
Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

3.5.1 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π Ράδο (GR3114888)

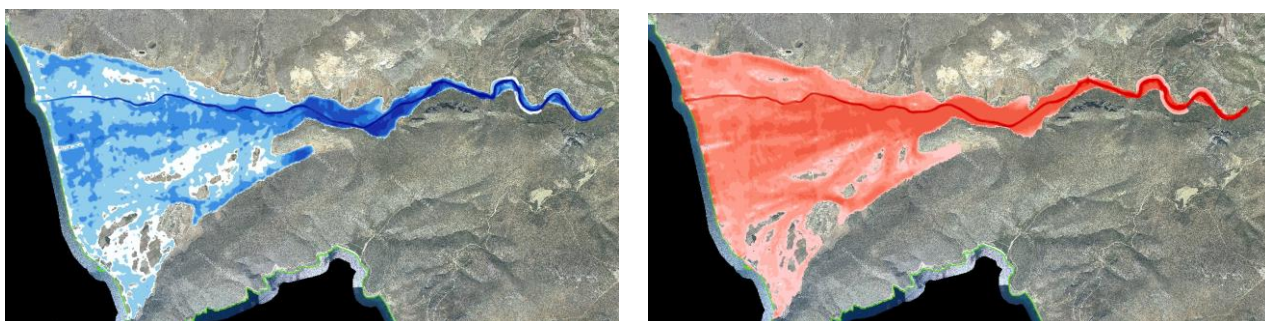
Υπερχειλίσεις και κατάκλυση εκτός της κοίτης συμβαίνουν γενικευμένα μετά την Χ.Θ. 4+000. Η πλημμύρα επηρεάζει την πεδιάδα των Ιρίων. Ενδεικτικά τα βάθη είναι 0.25 - 0.50 -1.10 και οι ταχύτητες 0.50 -0.70 - 1.20 m/sec. Ο οικισμός Ίρια δεν επηρεάζεται.



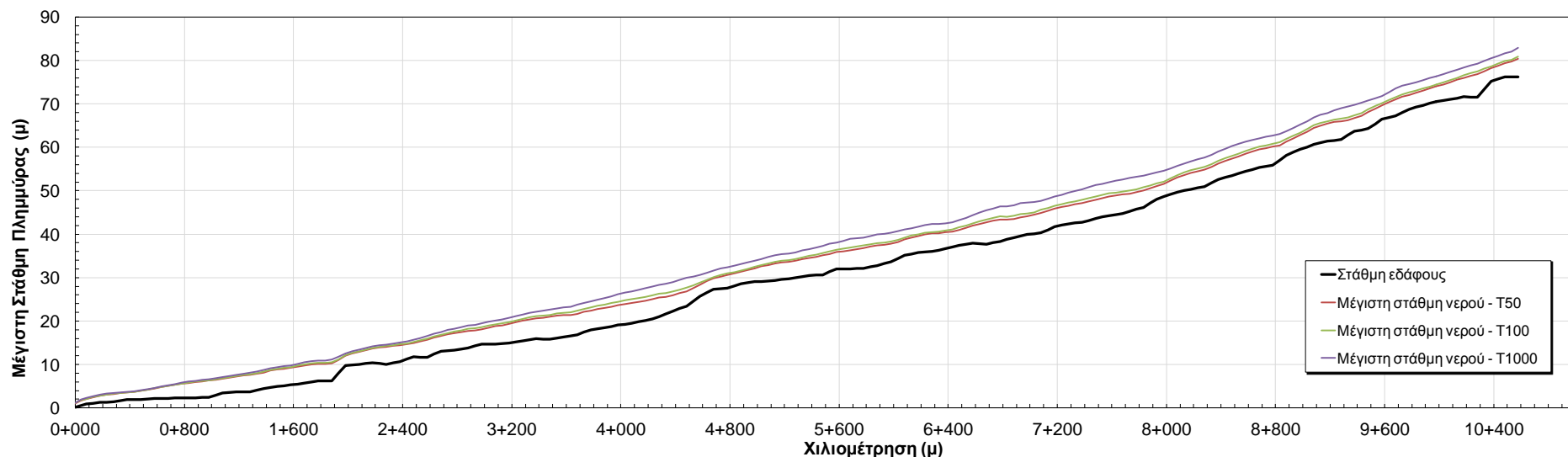
Σχήμα 3.50: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



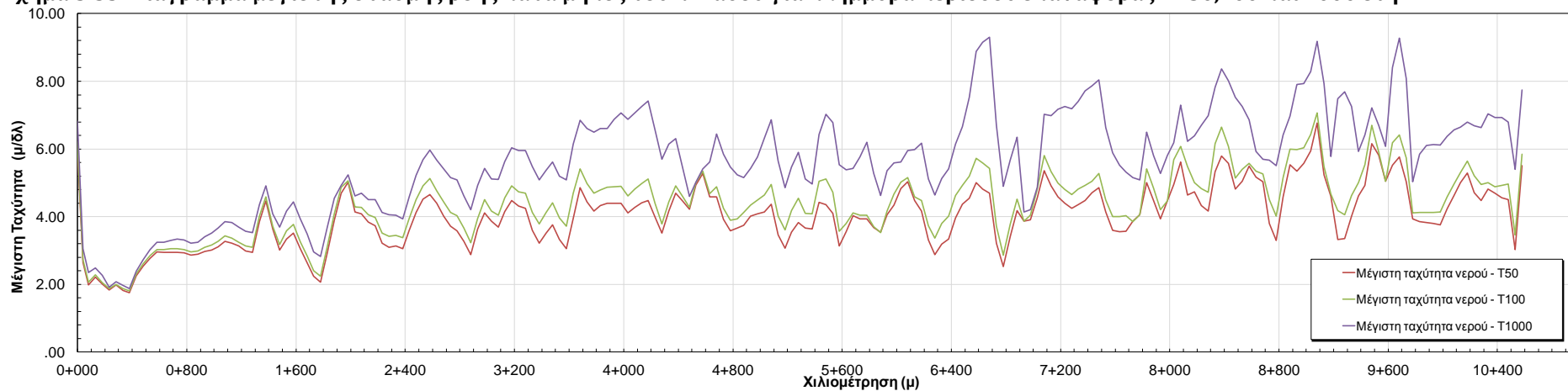
Σχήμα 3.51: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.52: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ράδου με περίοδο επαναφοράς T=1000 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.53: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ράδου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

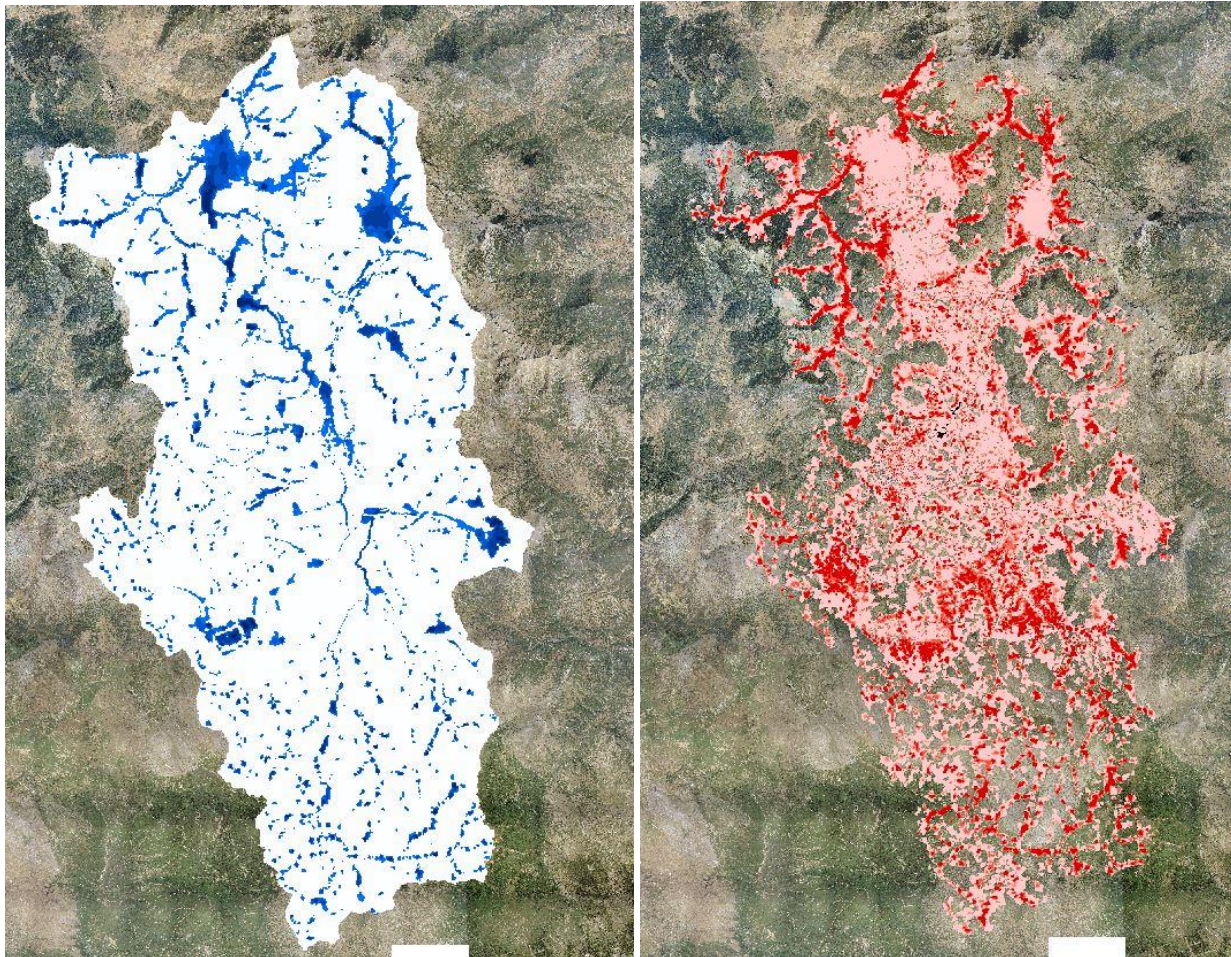


Σχήμα 3.54: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ράδου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

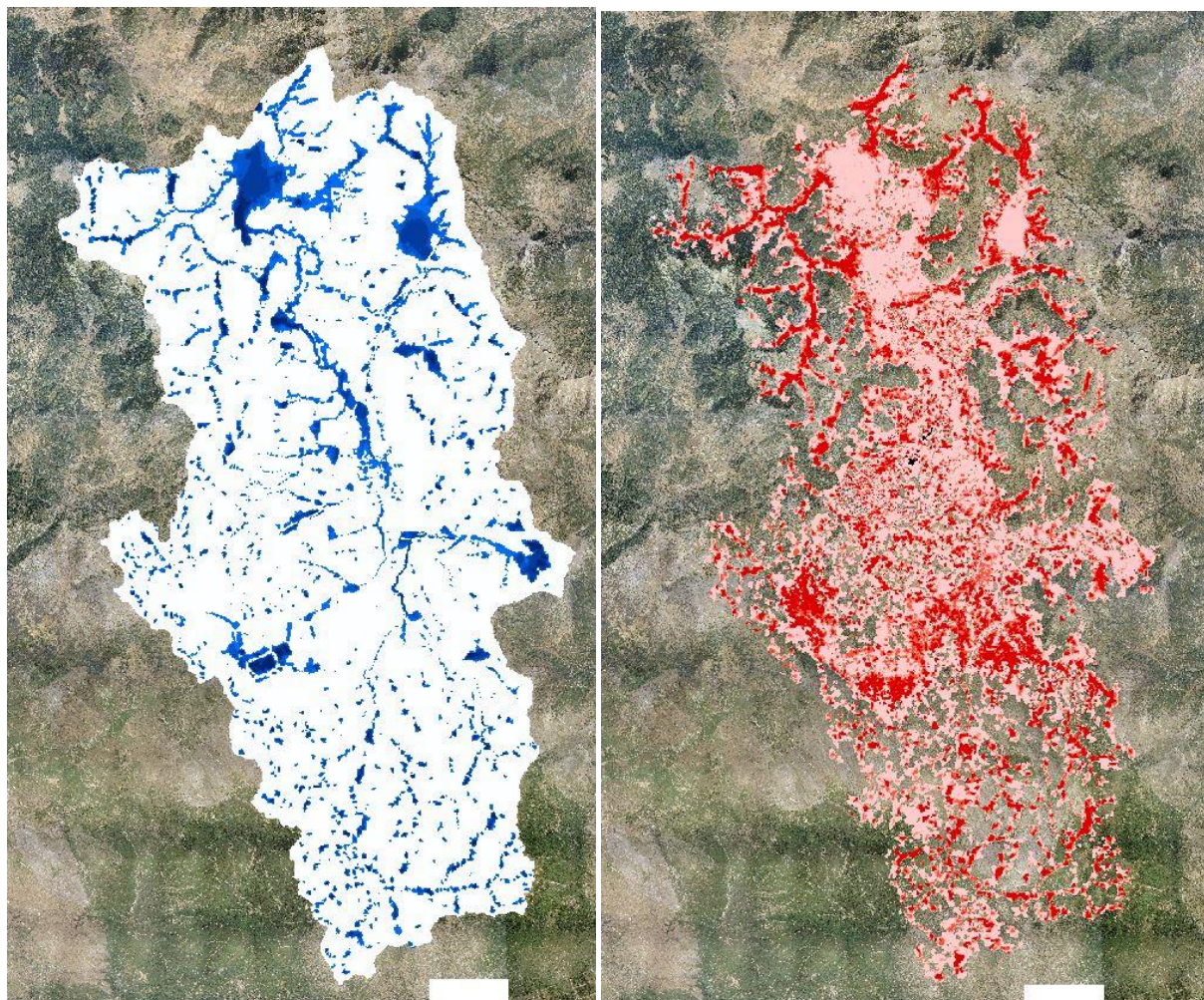
3.6 Οροπέδιο Τρίπολης (GR03RAK0005)

Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

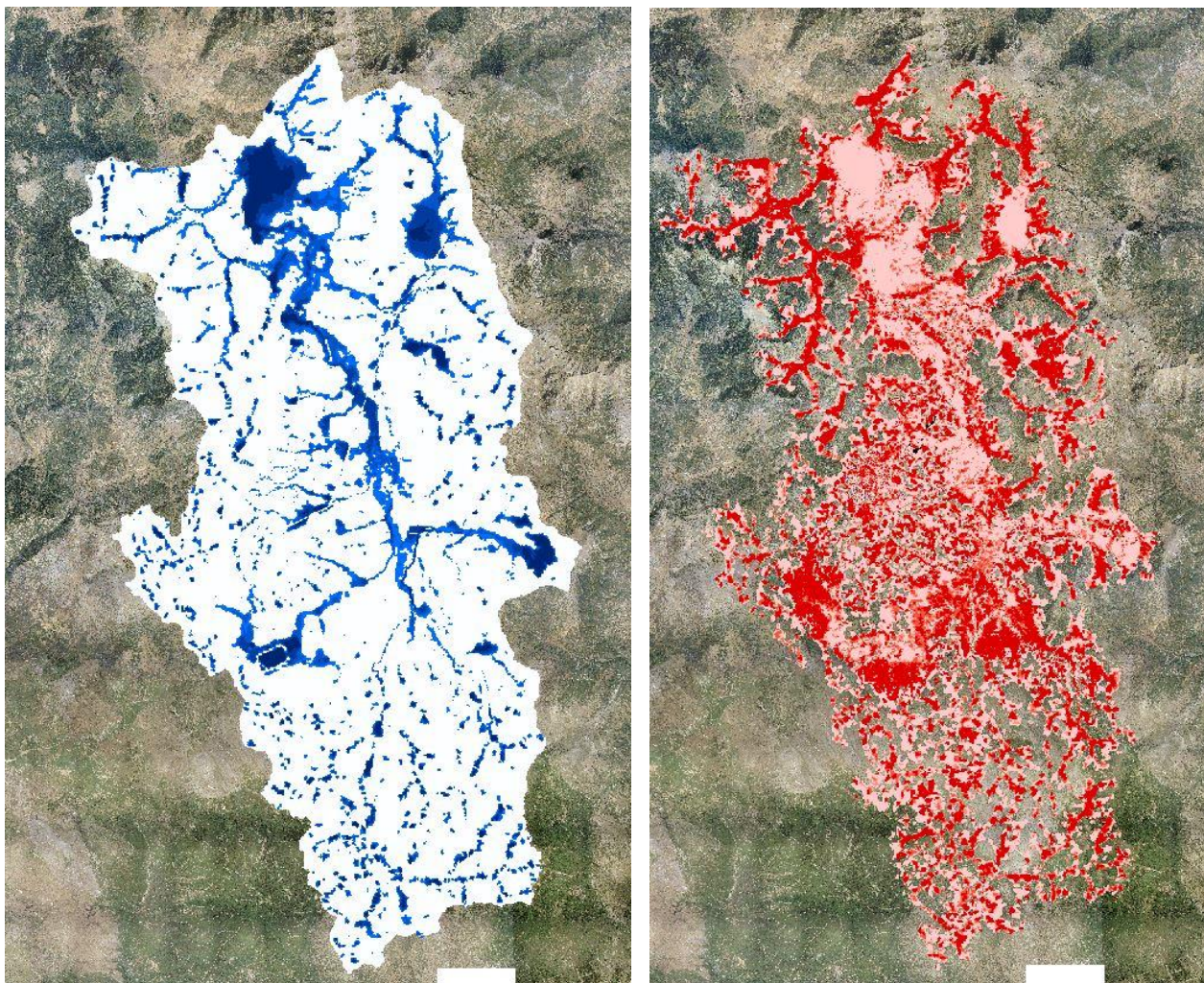
3.6.1 Αποτελέσματα για το οροπέδιο Τρίπολης (GR3015579)



Σχήμα 3.55: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών.



Σχήμα 3.56: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών.



Σχήμα 3.57: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων πλημμύρας του οροπεδίου Τρίπολης με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών.

3.7 Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου-Δρεπάνου (GR03RAK0006)

Μονοδιάστατη Ανάλυση (HEC-RAS)

3.7.1 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Ξοβριό (GR3114904)



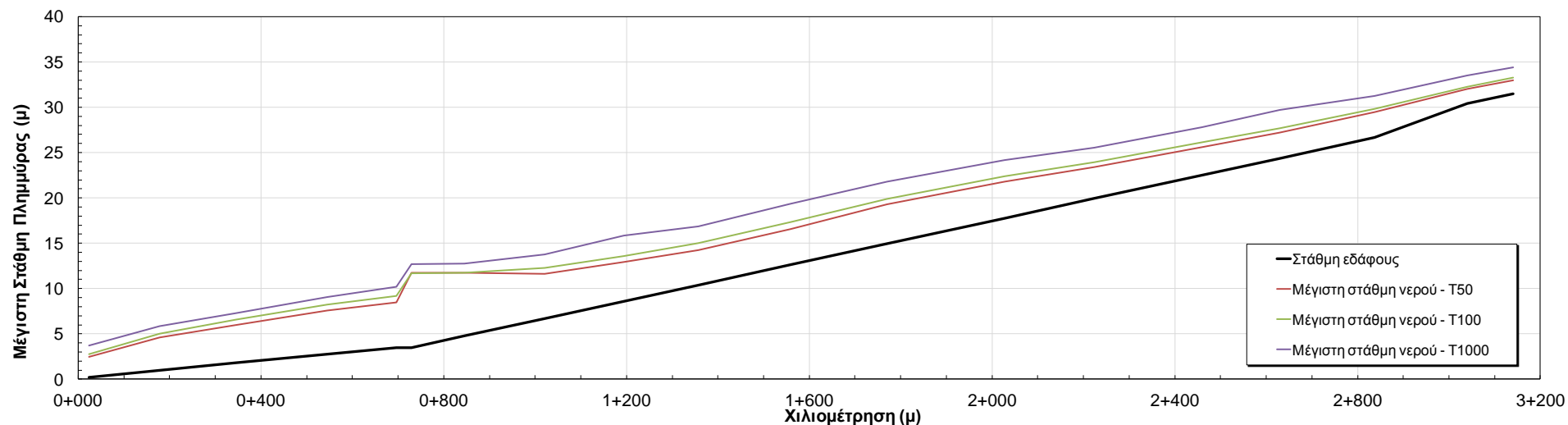
Σχήμα 3.58: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



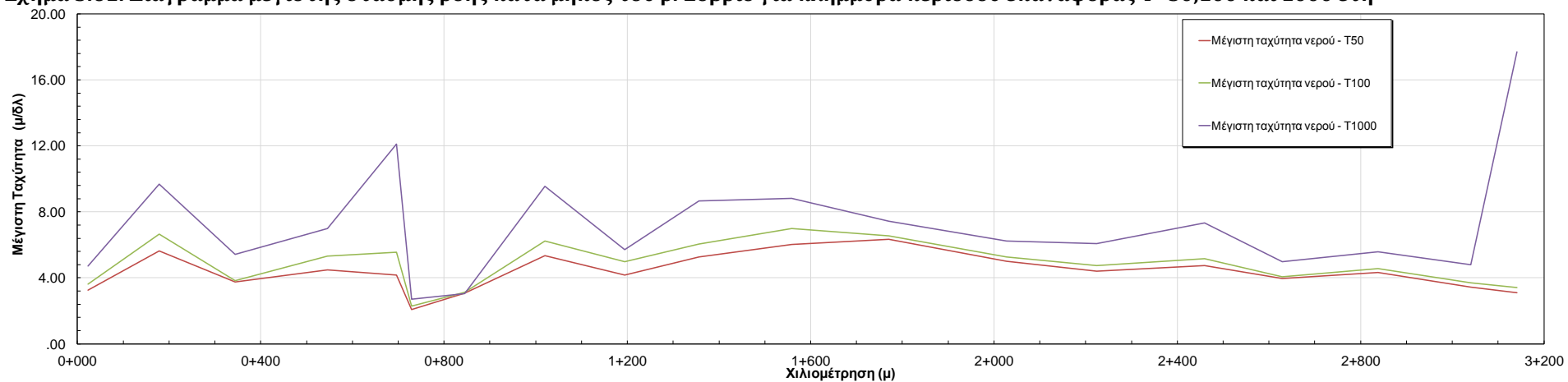
Σχήμα 3.59: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



Σχήμα 3.60: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξοβριό με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (HEC-RAS).



Σχήμα 3.61: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξοβριό για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

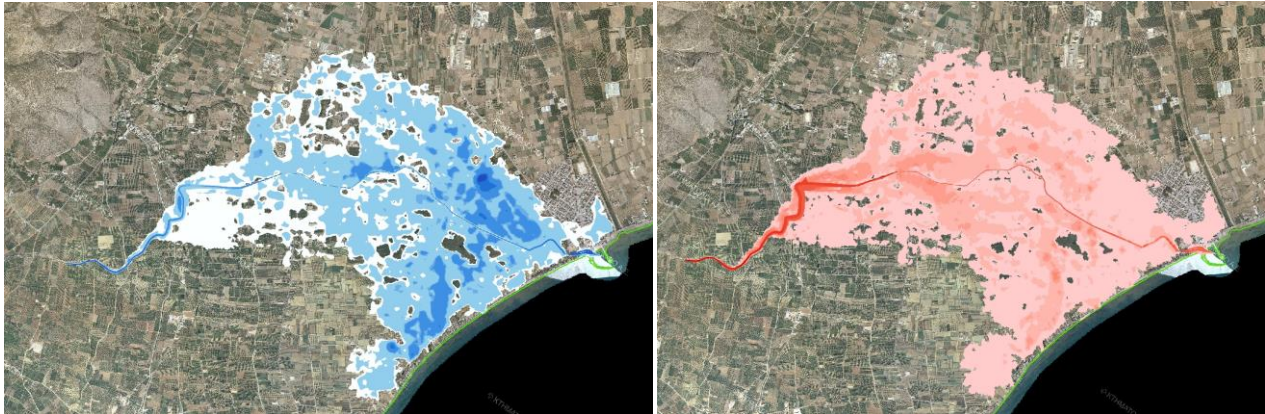


Σχήμα 3.62: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξοβριό για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

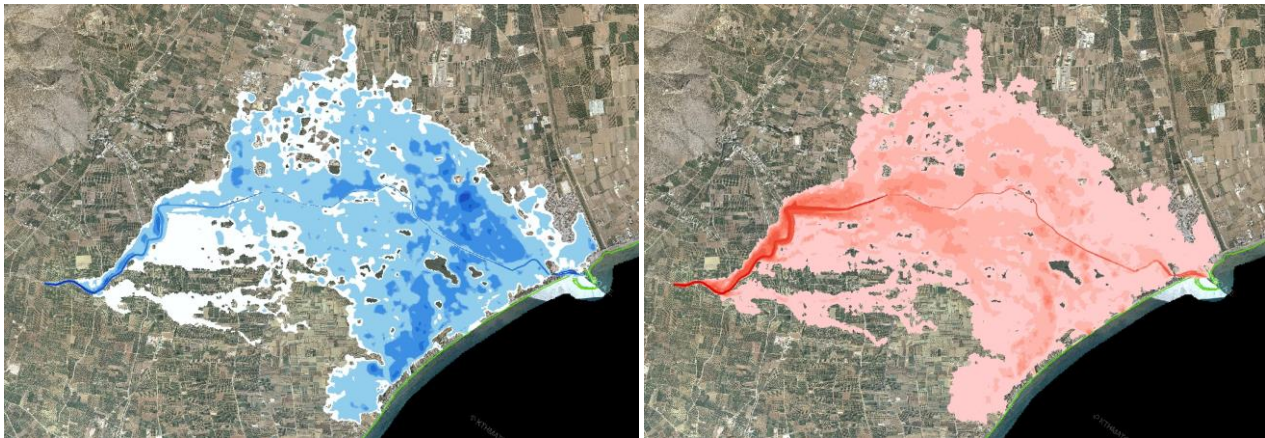
Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

3.7.2 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π. Ερασίνο (GR3112920)

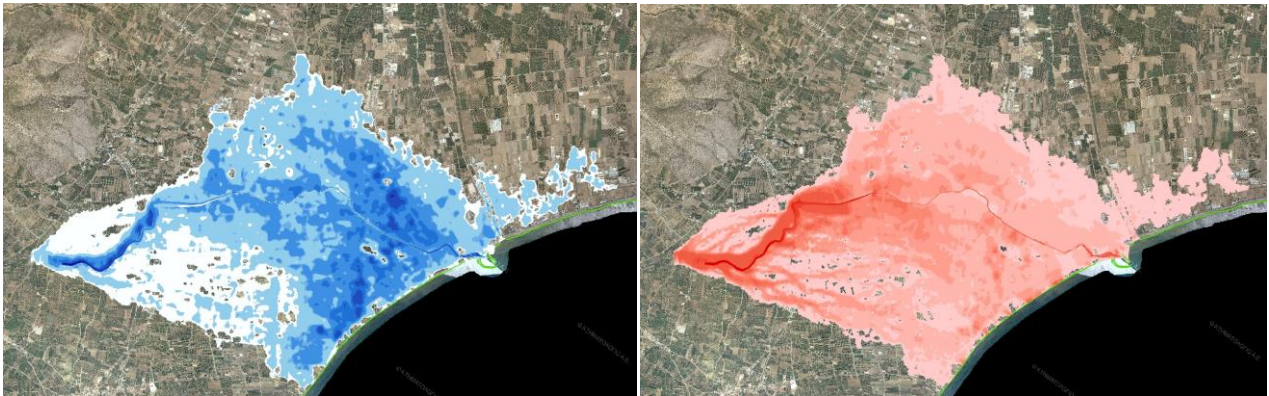
Εμφανίζεται εκτεταμένη κατάκλυση στην πεδινή περιοχή Ανατολικά της Νέας Κίου. Ενδεικτικές τιμές του βάθους στο ύψος του οικισμού είναι 0.70 - 0.90 - 1.40 m ενώ οι ταχύτητες είναι αμελητέα (<0.5 m/sec). Το τεχνικό της ΕΟ Άργους - Τριπόλεως δεν έχει επαρκείς διαστάσεις και υπερπηδάται σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.



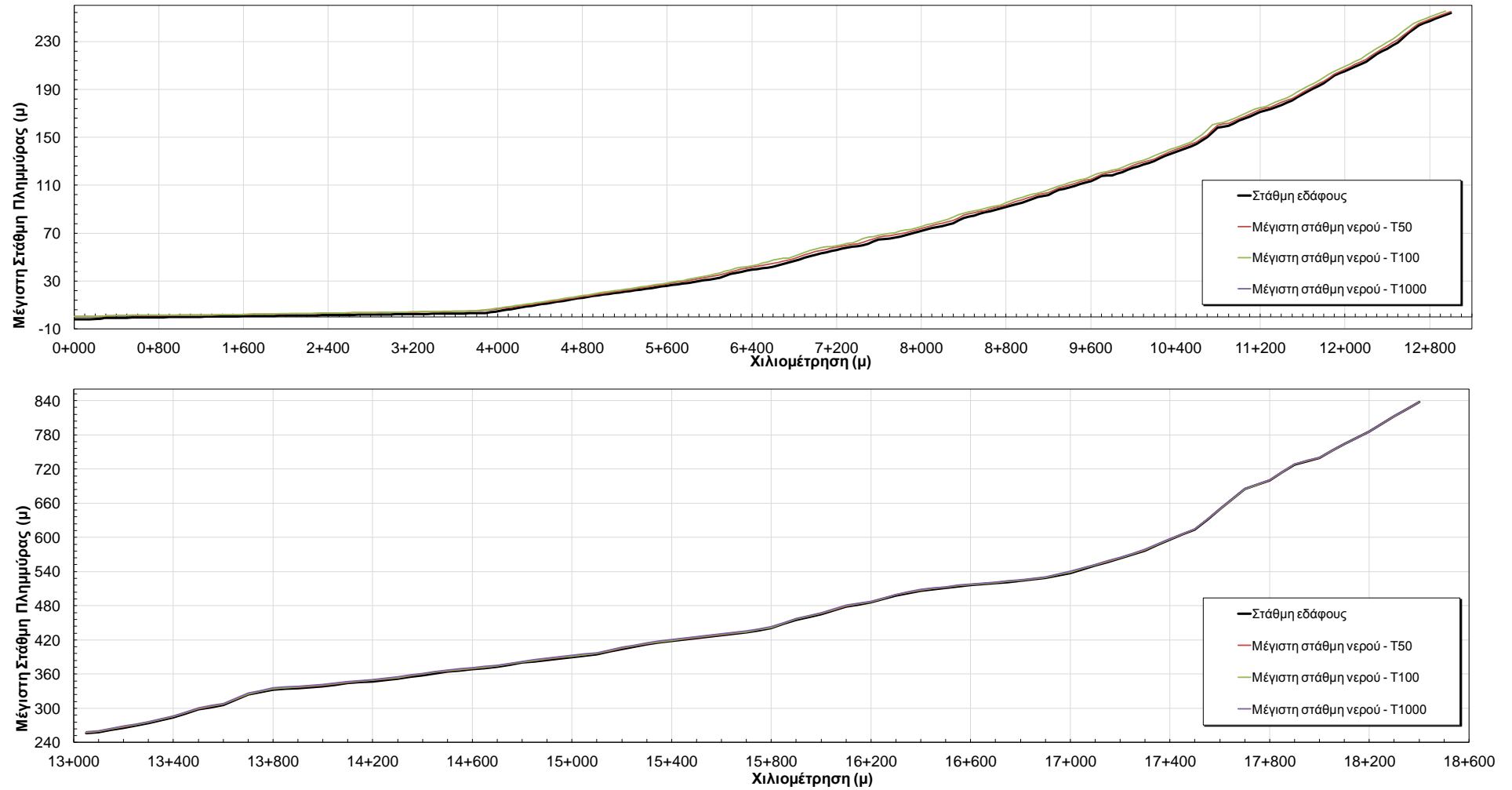
Σχήμα 3.63: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνο με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



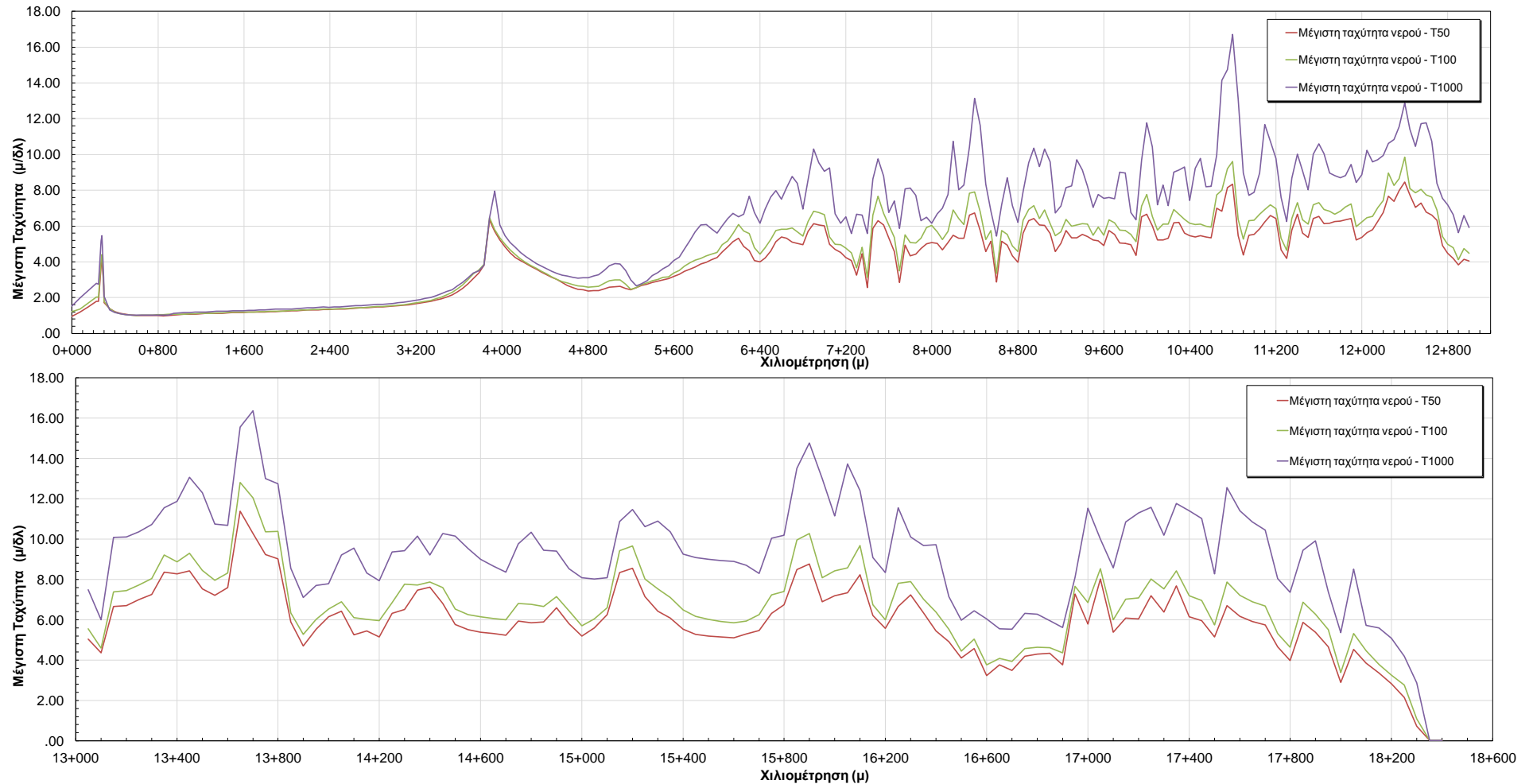
Σχήμα 3.64: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνο με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.65: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ερασίνου με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



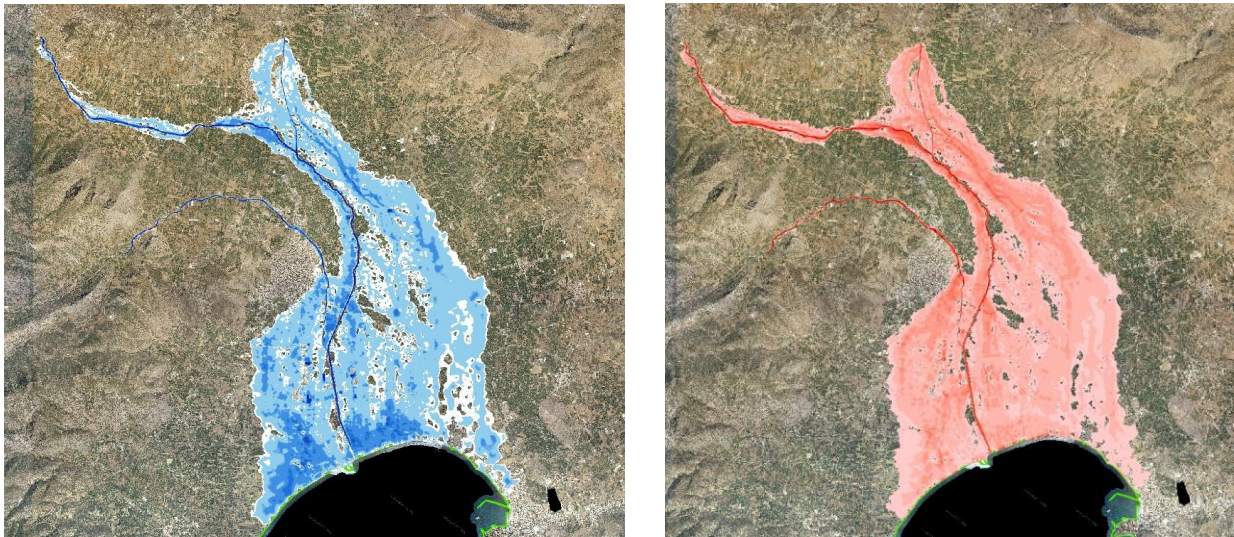
Σχήμα 3.66: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ερασίνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



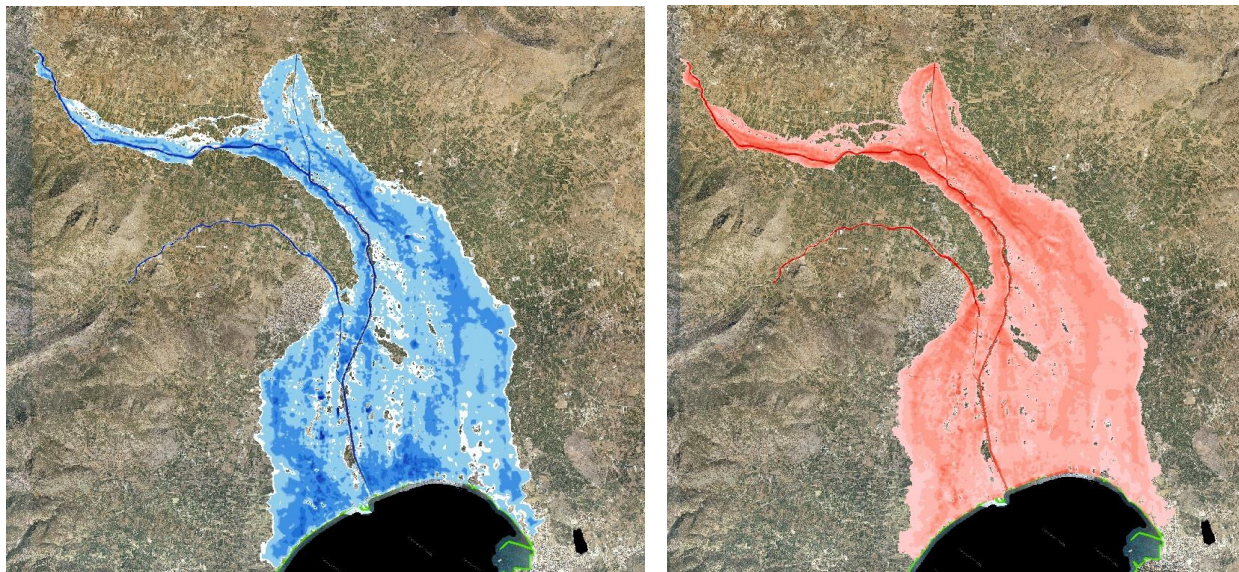
Σχήμα 3.67: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ερασίνου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.7.3 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για τον π. Ίναχο (GR3114785)

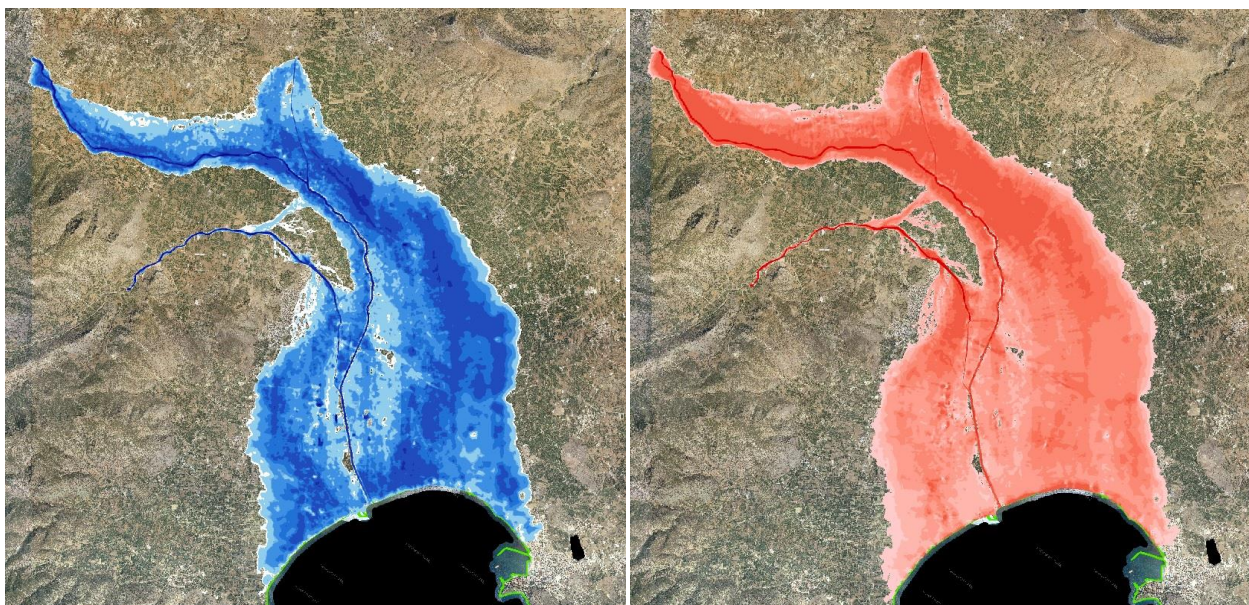
Σε όλες τις περιόδους επαναφοράς συμβαίνουν υπερχειλίσεις στους 3 κλάδους που εξετάζονται (π. Ίναχος ρ. Ξεριάς ρ. Δερβένι) και επηρεάζεται μια μεγάλη πεδινή περιοχή και αρκετοί οικισμοί (Άργος, Ίναχος, Λάλουκας, Νέα Κίος) Στο χαρακτηριστικό σημείο 203 (Ίναχος) το βάθος είναι 0.10 – 0.50 – 1.75m. Στην πόλη του Άργους στην οδό 25^{ης} Μαρτίου ενδεικτικά βάθη είναι 0.80 – 1.10 – 1.75 m και ταχύτητες 0.70 – 0.80 -1.30 m/sec. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ακρίβεια και λεπτομέρεια των αποτελεσμάτων είναι άμεσα εξαρτημένη από την ποιότητα και λεπτομέρεια του τοπογραφικού υποβάθρου το οποίο σε αρκετά σημεία (και σε μεγαλύτερο βαθμό εντός των αστικών περιοχών) δεν διαθέτει την απαιτούμενη ανάλυση ώστε να προσομοιωθεί πλήρως η επιφάνεια του αναγλύφου τα κτίρια κλπ. Προκειμένου να είναι ακριβής η προσομοίωση, θα πρέπει να εισαχθεί στο ψηφιακό μοντέλο εδάφους η γεωμετρία των κτιρίων (περίγραμμα και ύψος) ώστε αυτά να εξαιρεθούν από το πλημμυρικό πεδίο. Αυτού του είδους η πληροφορία απαιτεί λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση, σχέδια πόλεως κλπ, και δεν ήταν διαθέσιμη στην παρούσα μελέτη. Για το λόγο αυτό έγινε κατάλληλη χωρική προσαρμογή του συντελεστή manning, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υπάρχει ανάλογο επίπεδο λεπτομέρειας. Στον οικισμό Λάλουκας ενδεικτικά βάθη είναι 0.45 – 0.85 – 2.10 m και ταχύτητες 0.25 - 0.40 – 0.70 m/sec. Στο τεχνικό της ΕΟ Κορίνθου - Άργους η στάθμη της οδού είναι στο +37.95 και η στάθμη του νερού +34.35 +34.70 +35.80 .



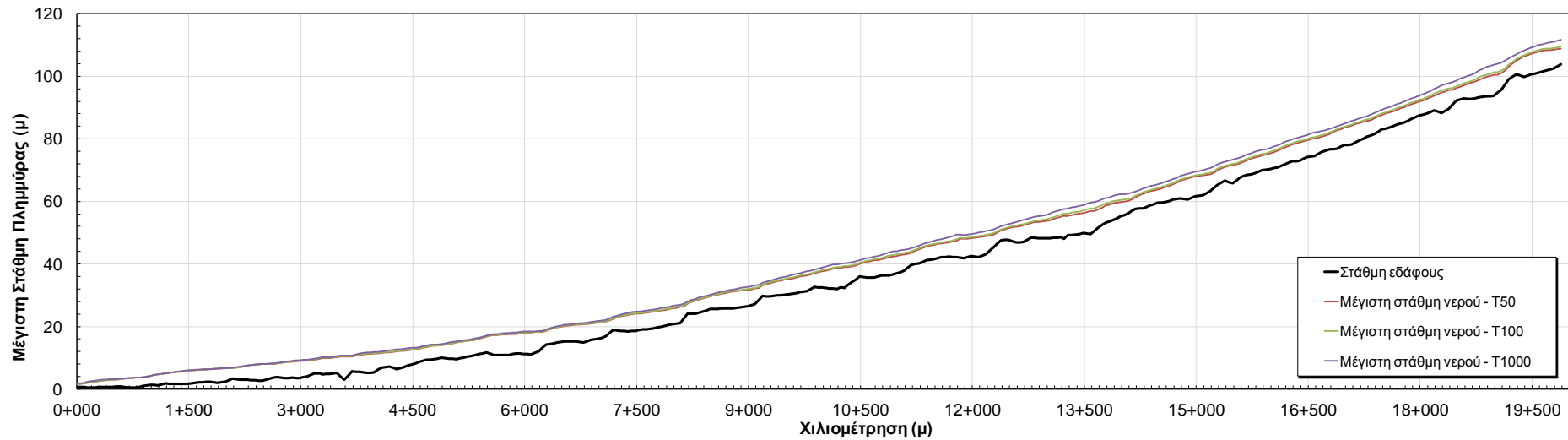
Σχήμα 3.68: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



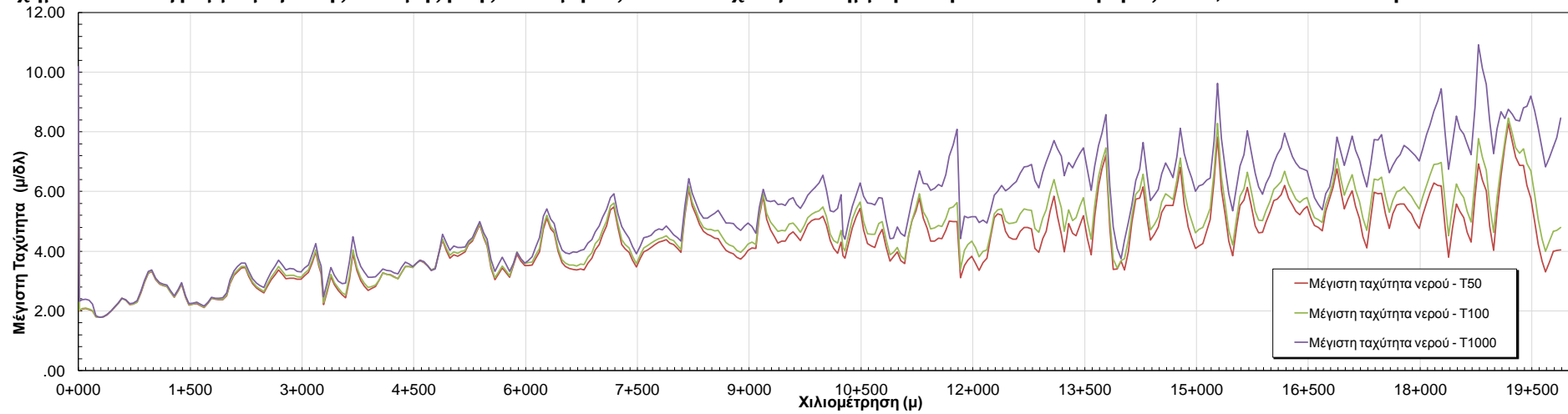
Σχήμα 3.69: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



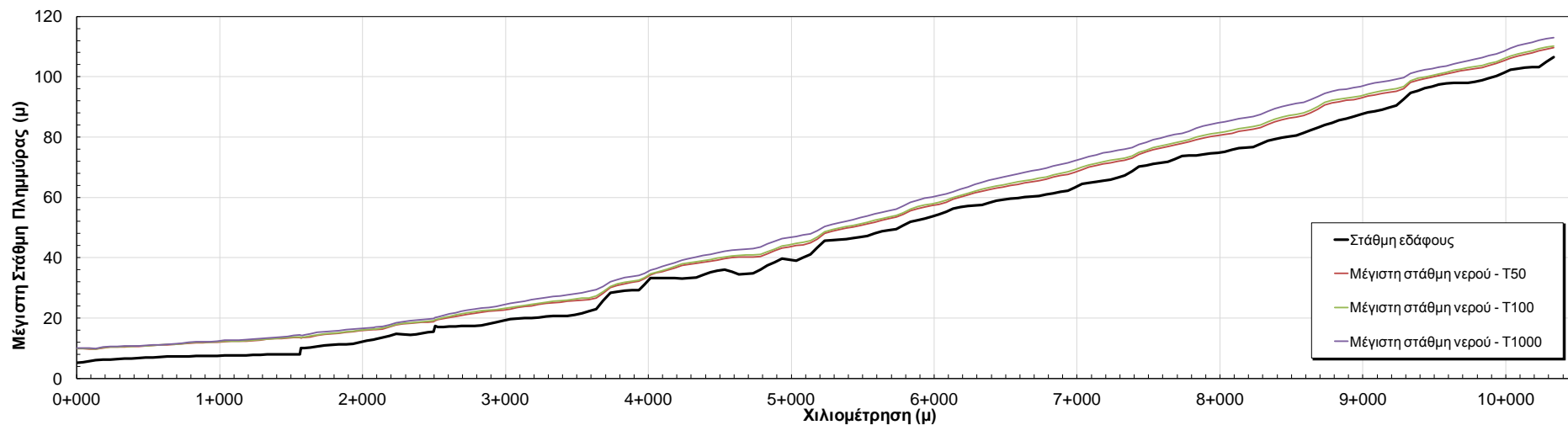
Σχήμα 3.70: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ίναχου με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



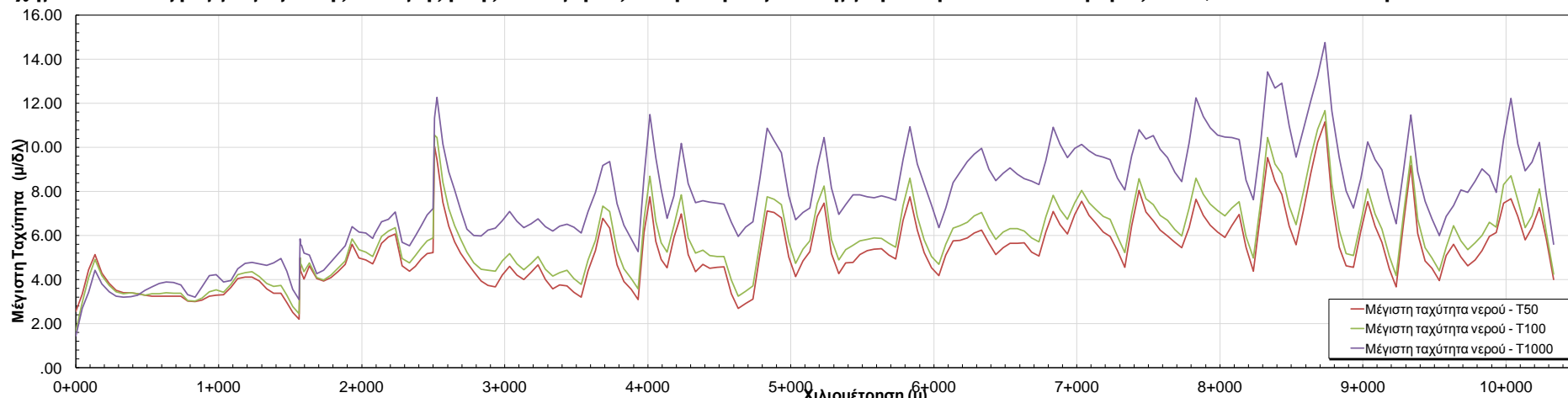
Σχήμα 3.71: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του π. Ίναχου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



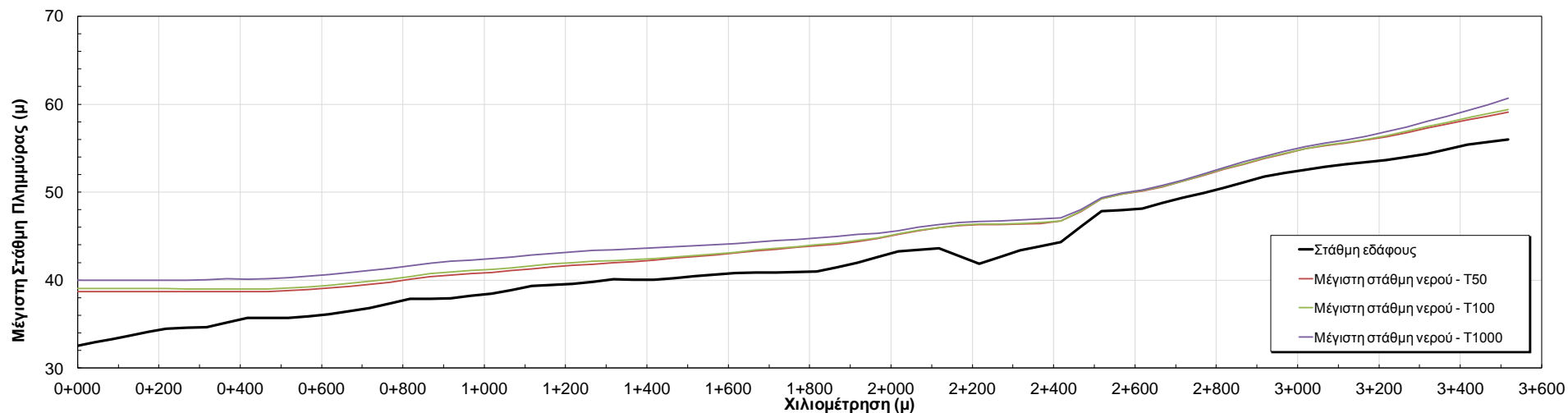
Σχήμα 3.72: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του π. Ίναχου για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



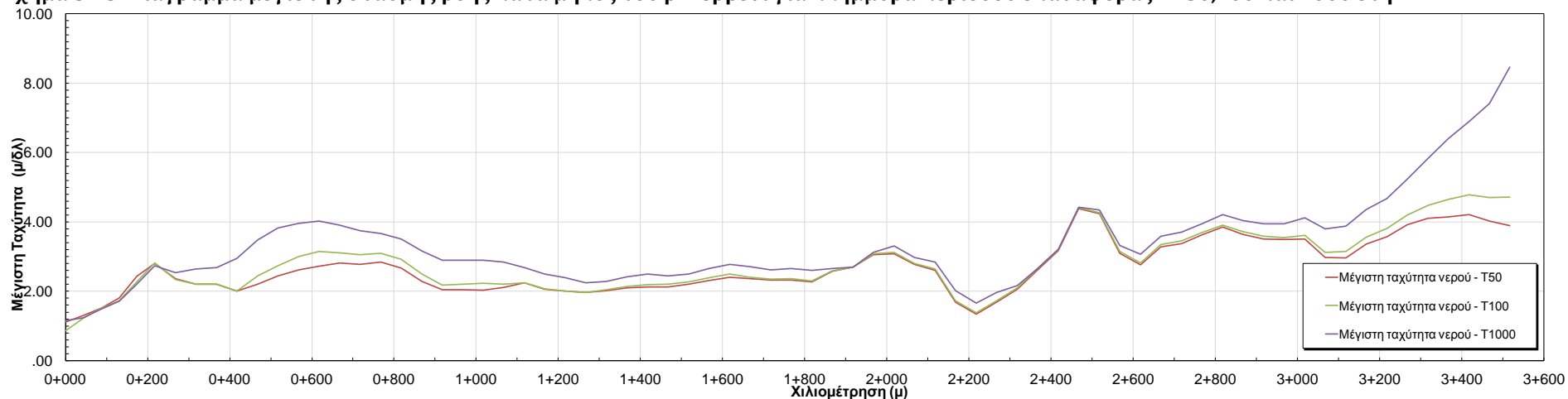
Σχήμα 3.73: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.74: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριά για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



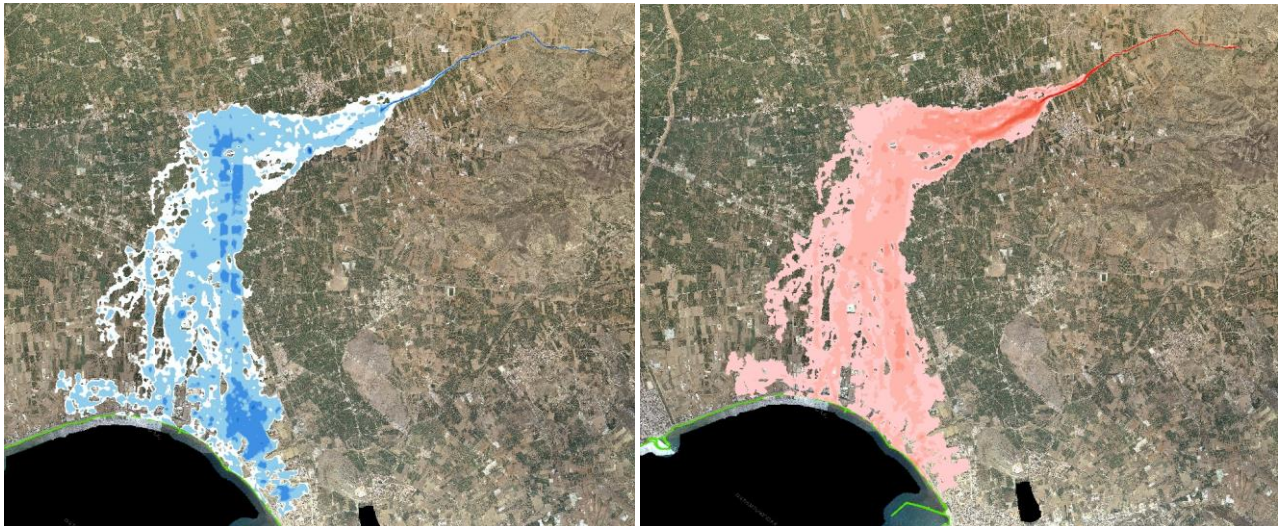
Σχήμα 3.75: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Δερβένι για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



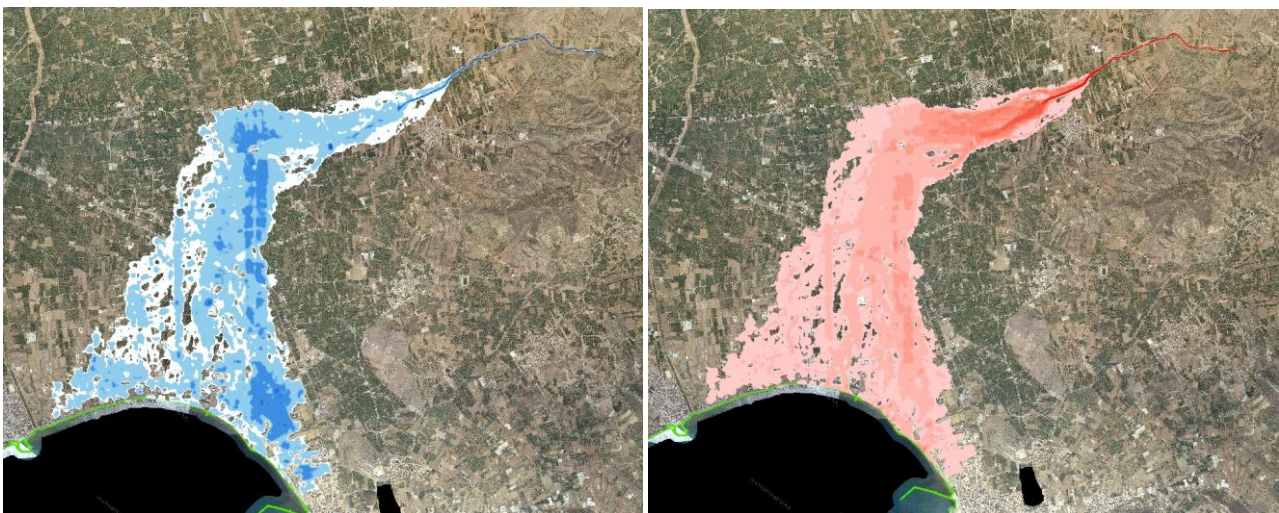
Σχήμα 3.76: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Δερβένι για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.7.4 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Ξεριάς (GR3114819)

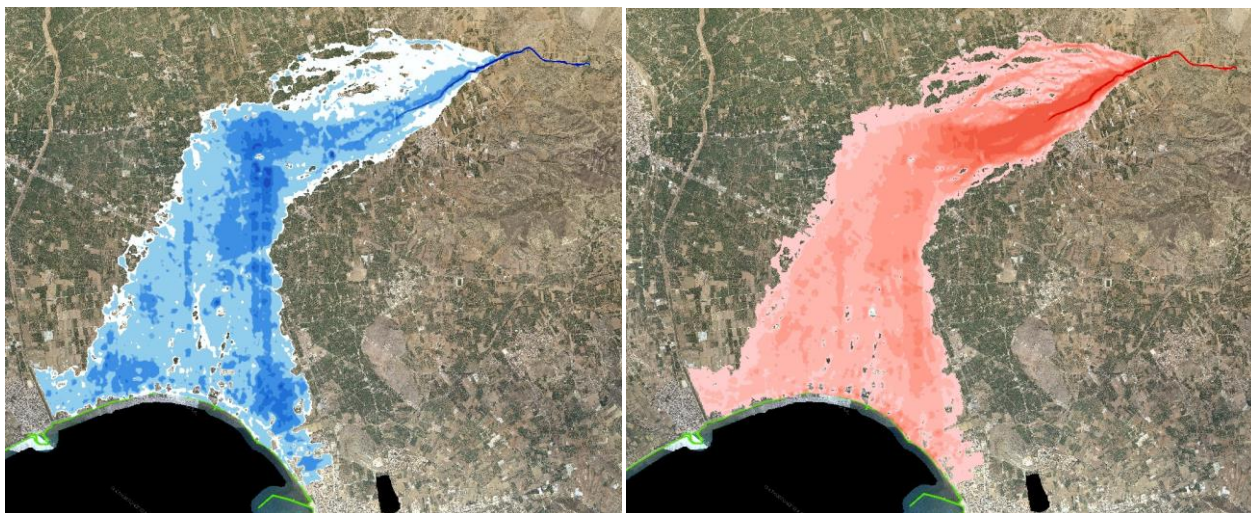
Το ρ Ξεριάς κατεβαίνει από το όρος Αραχναίο και λίγο μετά την είσοδο του στη ΖΔΥΚΠ σε σημείο ανάμεσα στους οικισμούς Αγ. Τριάδα και Παναρίτης, η κοίτη του εκφυλίζεται σε πλανώμενη επιφανειακή απορροή και η παροχή του οδηγείται στην κατάντη πεδινή περιοχή. Υπάρχει επικάλυψη με την πλημμύρα του π. Ίναχου και ακολουθείται η προσέγγιση του δυσμενέστερου βάθους και της δυσμενέστερης ταχύτητας.



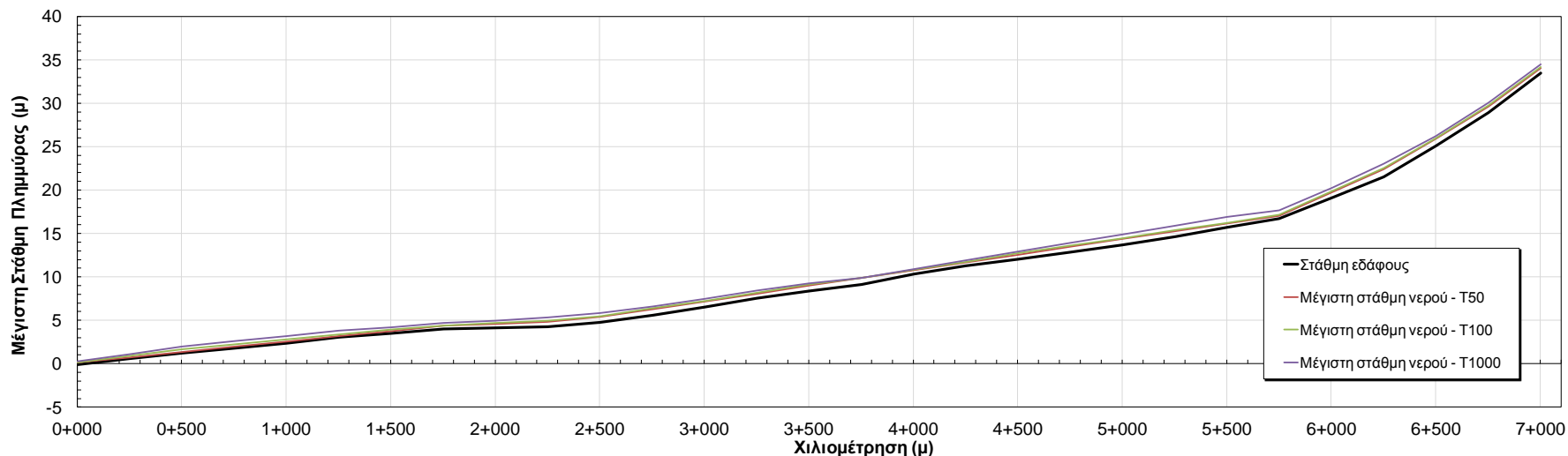
Σχήμα 3.77: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



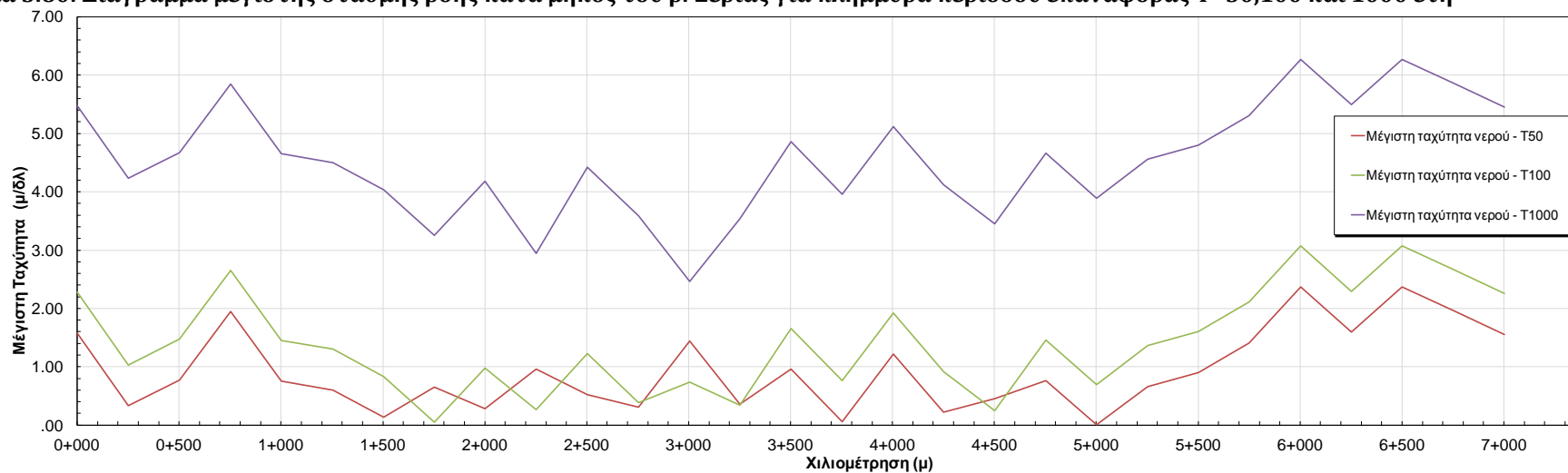
Σχήμα 3.78: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



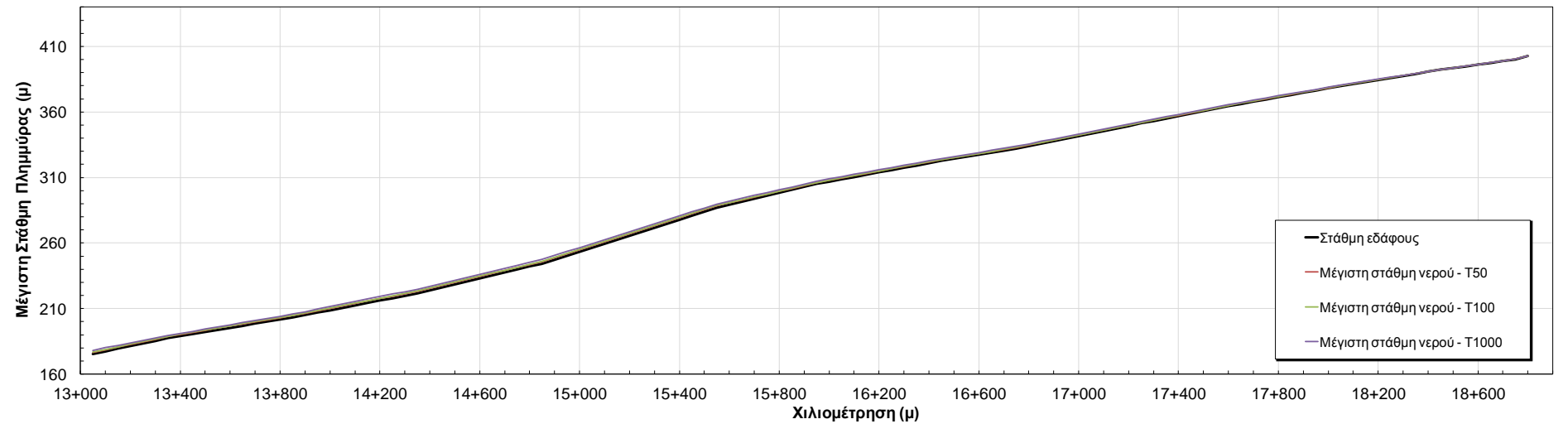
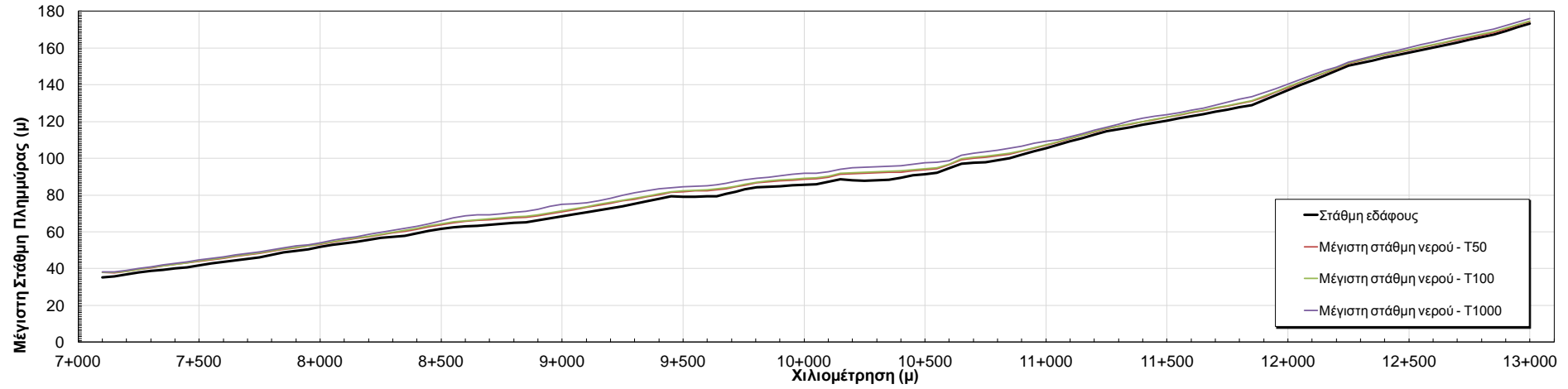
Σχήμα 3.79: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Ξεριάς με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



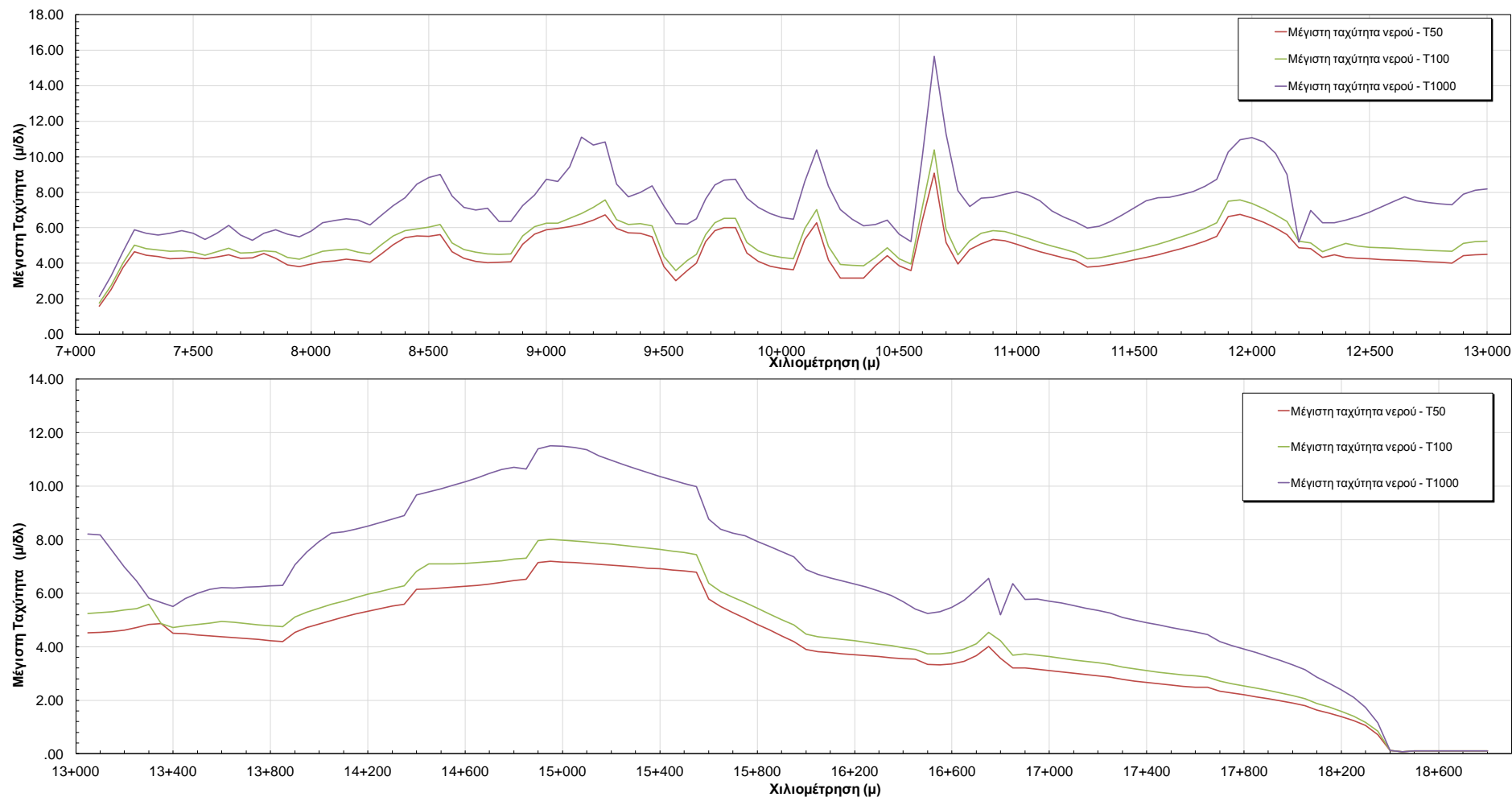
Σχήμα 3.80: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.81: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.82: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη



Σχήμα 3.83: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Ξεριάς για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

3.7.5 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Δαφνόρρεμα (GR3115459)

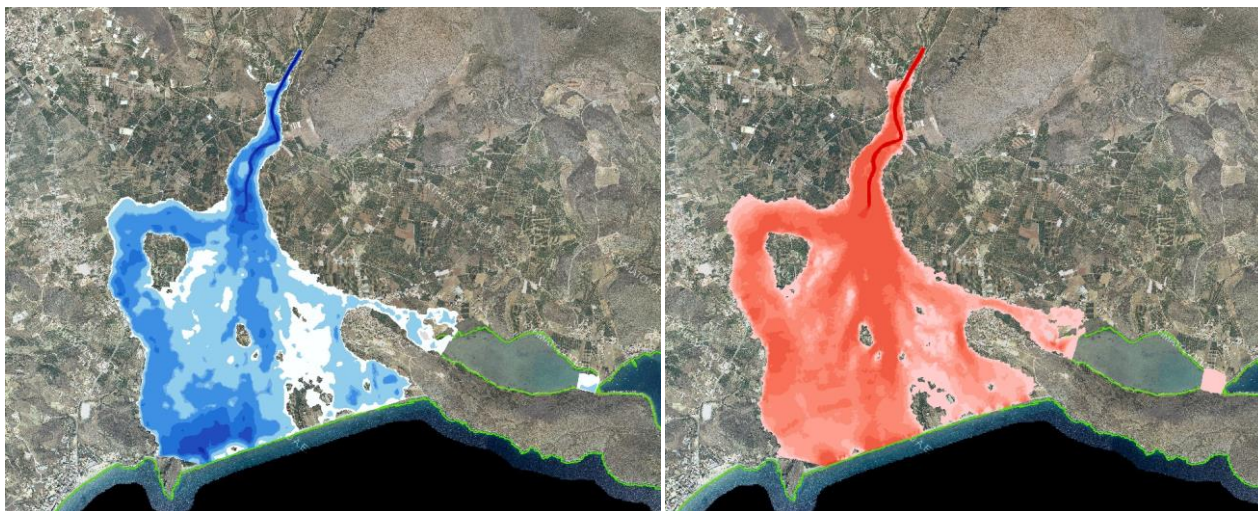
Το ρ Δαφνόρρεμα κατεβαίνει από το όρος Αραχναίο και λίγο μετά την είσοδο του στη ΖΔΥΚΠ σε σημείο κοντά στην επαρχιακή οδό Ναυπλίου Δρεπάνου, η κοίτη του εκφυλίζεται σε πλανώμενη επιφανειακή απορροή και η παροχή του οδηγείται στην κατάντη πεδινή περιοχή. Στο ύψος του οικισμού Καλλιθέα ενδεικτικές τιμές του βάθους είναι 0.55 – 0.70 – 1.15 m και της ταχύτητας 0.65 – 0.70 – 1.13 m/sec.



Σχήμα 3.84: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).

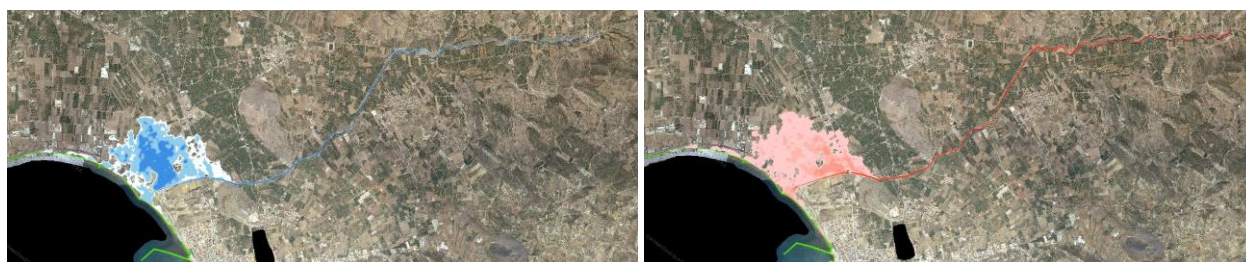


Σχήμα 3.85: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).

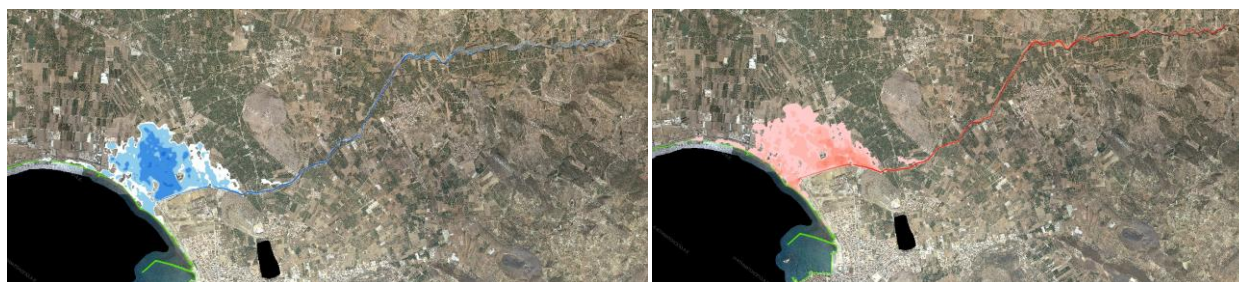


Σχήμα 3.86: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Δαφνόρρεμα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).

3.7.6 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμύρας για το ρ. Μεγάλο Ρέμα (GR3114827)



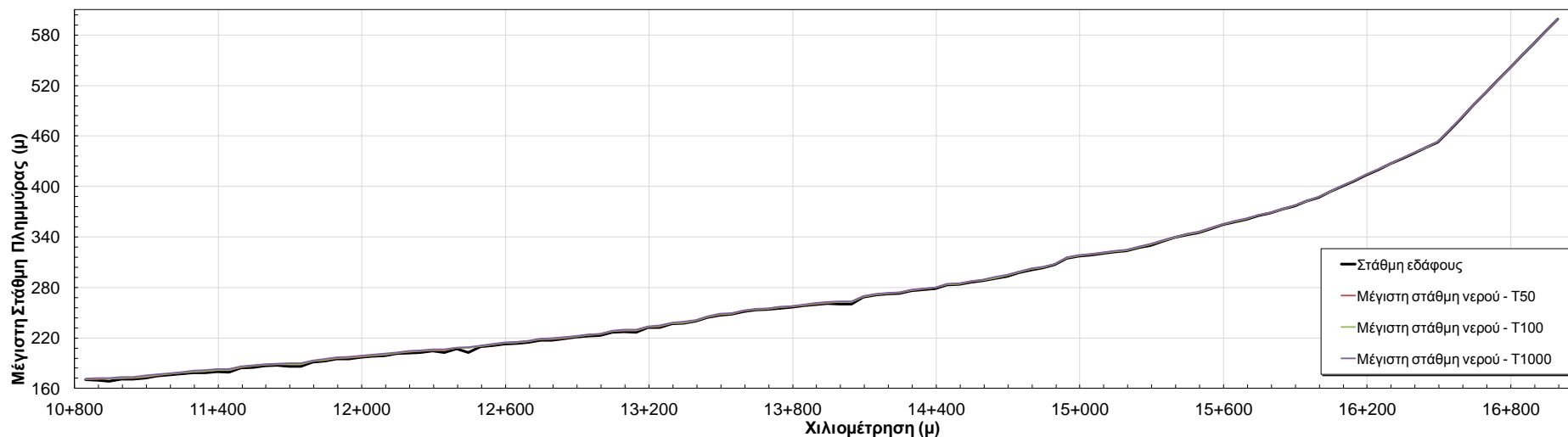
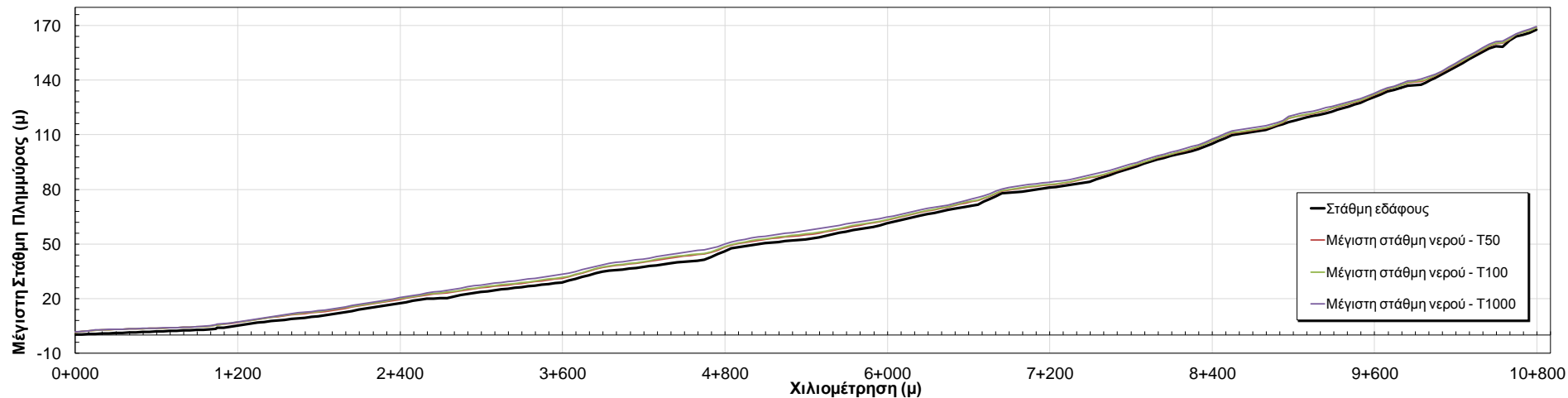
Σχήμα 3.87: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



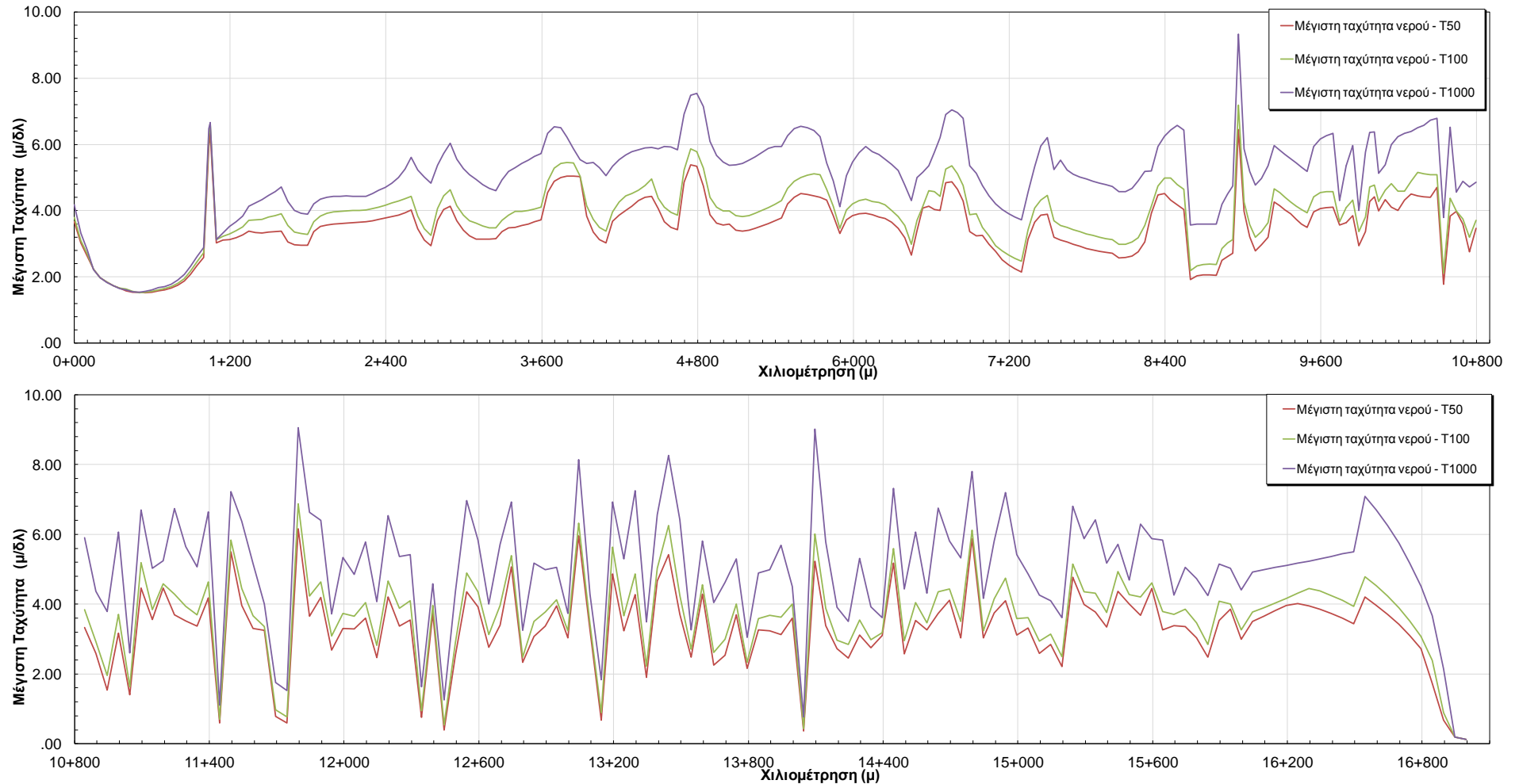
Σχήμα 3.88: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.89: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Μεγάλο Ρέμα με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών για μη μόνιμη ροή (MIKE FLOOD).



Σχήμα 3.90: Διάγραμμα μέγιστης στάθμης ροής κατά μήκος του ρ. Μεγάλο Ρέμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

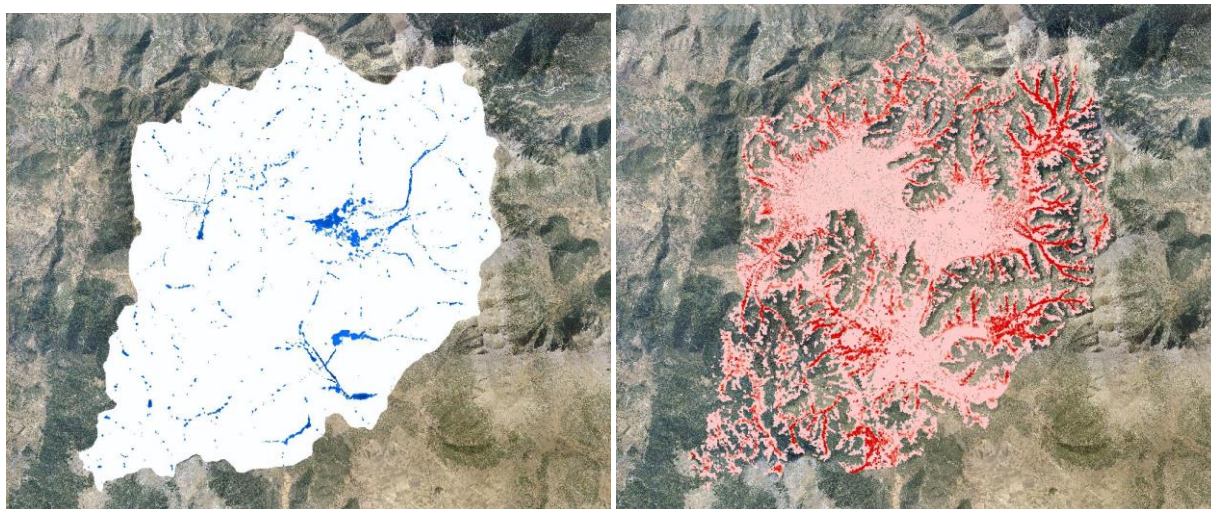


Σχήμα 3.91: Διάγραμμα μέγιστης ταχύτητας ροής κατά μήκος του ρ. Μεγάλο Ρέμα για πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50,100 και 1000 έτη

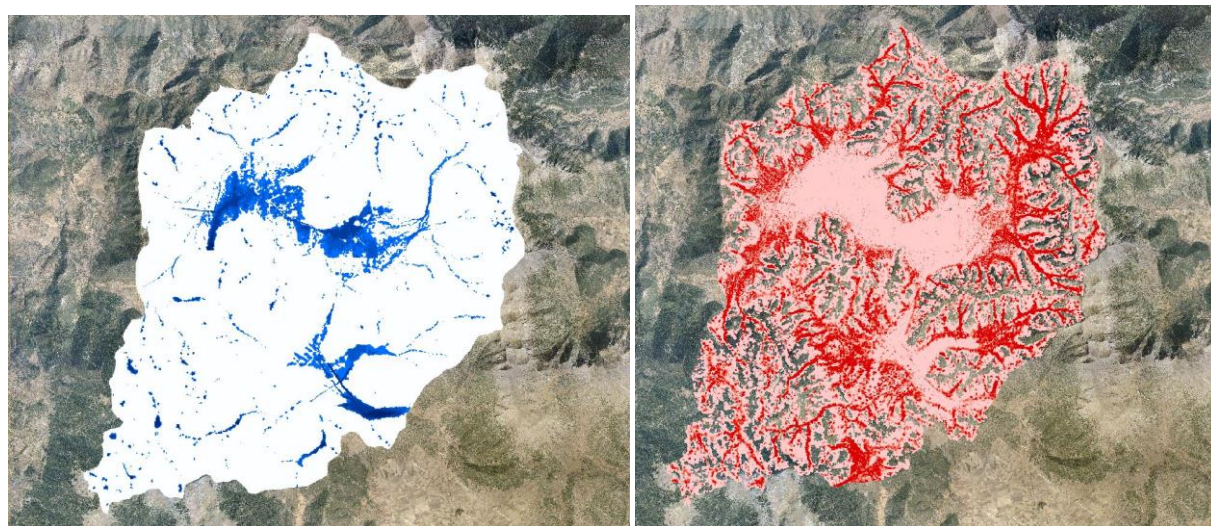
3.8 Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας (GR03RAK0007)

Διδιάστατη Ανάλυση (MIKE FLOOD)

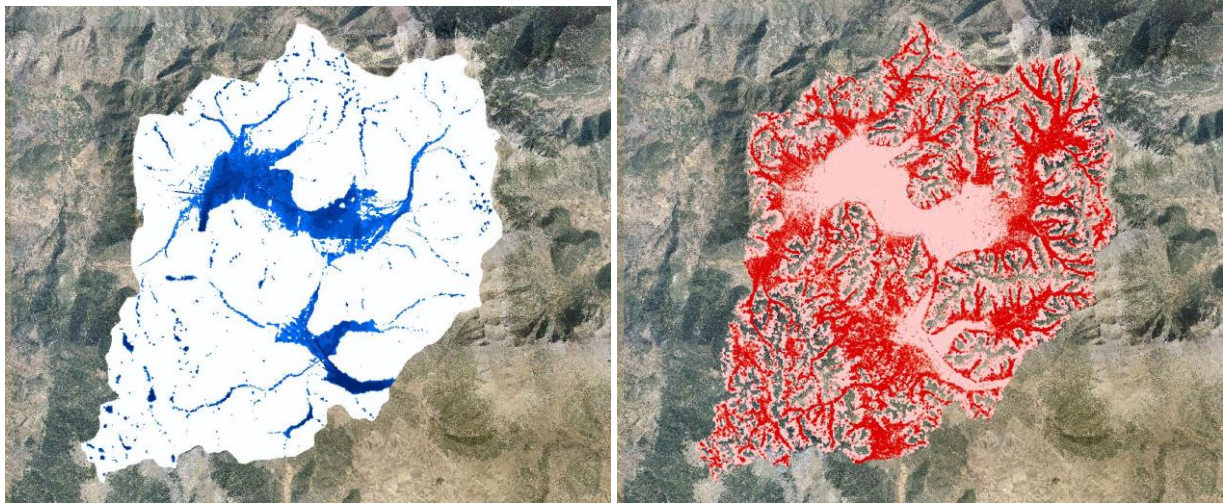
3.8.1 Αποτελέσματα για την π. Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας (GR3015531)



Σχήμα 3.92: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών.



Σχήμα 3.93: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών.



Σχήμα 3.94: Σχηματική απεικόνιση έκτασης - βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας στην Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας με περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών.

4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

4.1 Γενικά

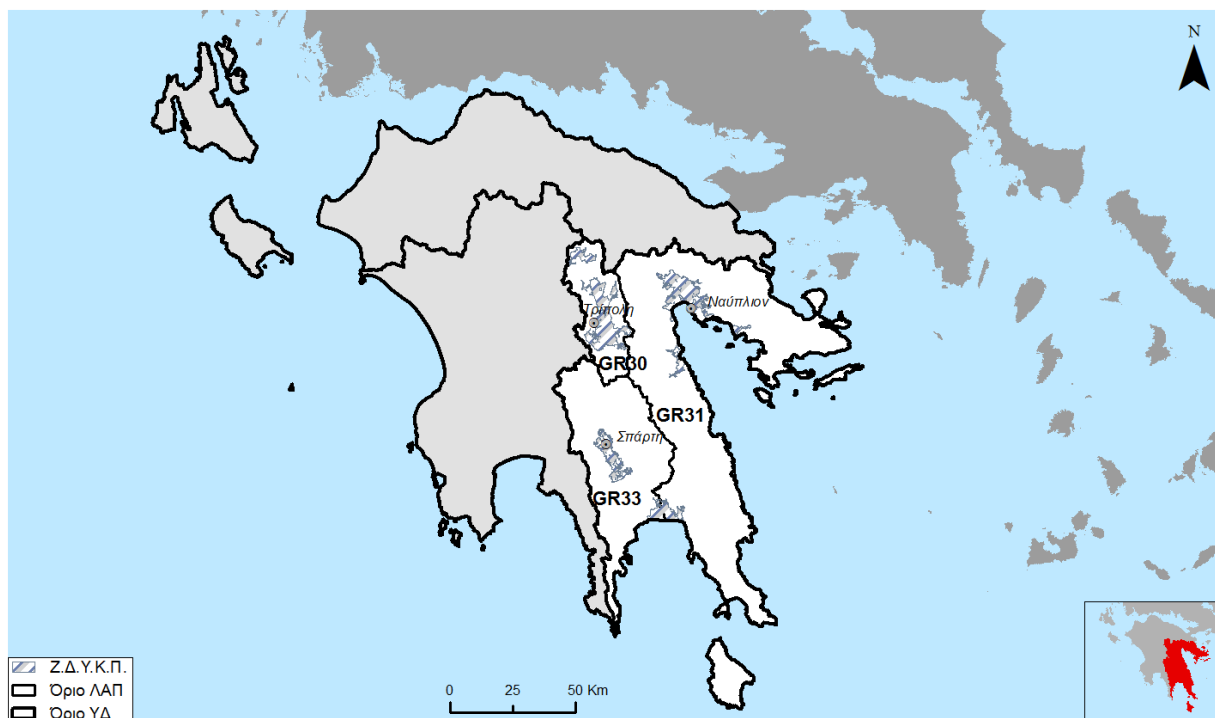
Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές:

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) συντάσσονται σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 και απεικονίζουν την έκταση και ένταση των πλημμυρών που αντιστοιχούν στις κάτωθι πιθανότητες υπέρβασης:

- πλημμύρες **υψηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=50 χρόνια**
- πλημμύρες **μέσης πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=100 χρόνια**
- πλημμύρες **χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=1.000 χρόνια**.

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου συντάσσονται σε κλίμακα 1:25.000 για τα τμήματα των ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων και τις λίμνες που περιλαμβάνονται στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών οι οποίες εντός του συγκεκριμένου Υδατικού Διαμερίσματος είναι οι κάτωθι:

- Χαμηλή ζώνη π. Ευρώτα (περιοχές οικισμών Σκάλας, Έλους) (GR03RAK0001)
- Κοιλιάδα π. Ευρώτα στο ύψος της Σπάρτη (GR03RAK0002)
- Πεδινή περιοχή Άστρους (GR03RAK0003)
- Χαμηλή ζώνη π. Ράδου (GR03RAK0004)
- Οροπέδιο Τρίπολης (GR03RAK0005)
- Πεδιάδα Άργους-Ναυπλίου -Δρεπάνου (GR03RAK0006)
- Πεδινή περιοχή Βλαχέρνας (GR03RAK0007)



Σχήμα 4.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο ΥΔ 03 (ΖΔΥΚΠ)

4.2 Χαρακτηριστικά σημεία

Μέσα στις ΖΔΥΚΠ και εντός των κατακλυσμένων επιφανειών επιλέγονται και τοποθετούνται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας χαρακτηριστικά σημεία με βάση τα κάτωθι κριτήρια:

- Να περιλαμβάνουν το κέντρο μικρών οικισμών ή θέσεις μέσα σε πόλεις.
- Να βρίσκονται σε θέσεις μεγάλων τεχνικών έργων όπως γέφυρες, σημαντικές επαρχιακές οδοί εθνικές οδοί, αυτοκινητόδρομοι σιδηροδρομικές γραμμές
- Να περιλαμβάνουν θέσεις κλπ σημεία ενδιαφέροντος όπως σημαντικούς αρχαιολογικούς χώρους, σημαντικές βιομηχανίες, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού κλπ.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03), τα 41 χαρακτηριστικά σημεία που επιλέγονται για την εύρεση του χρόνου άφιξης και παραμονής της πλημμύρας είναι τα κάτωθι:

Πίνακας 4.1 Χαρακτηριστικά σημεία στο ΥΔ 03

α/α	Κωδικός	Περιγραφή	ΖΔΥΚΠ	Ρέμα/Ποταμός	
175	GR03175	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΣΚΑΛΛΑΣ - ΓΥΘΕΙΟΥ	ΓΕΦΥΡΑ	GR03RAK0001	ΛΑΓΚΑΔΙΑ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

α/α	Κωδικός	Περιγραφή	ΖΔΥΚΠ	Ρέμα/Ποταμός	
176	GR03176	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΚΑΛΑΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ / Ε.Ο. ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ - ΚΡΟΚΕΩΝ	GR03RAK0001	ΕΥΡΩΤΑΣ
177	GR03177	ΓΕΦΥΡΑ ΣΚΑΛΑΣ - ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0001	ΕΥΡΩΤΑΣ
178	GR03178	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΝ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0001	ΕΥΡΩΤΑΣ
179	GR03179	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΣΚΑΛΑΣ - ΓΕΡΑΚΙΟΥ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΝΩΛΑΚΟΥ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΛΟΗ Α.Ε.	GR03RAK0001	ΕΥΡΩΤΑΣ
180	GR03180	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΕΛΟΥΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0001	ΜΑΡΙΟΡΡΕΜΑ
181	GR03181	ΛΗΜΟΝΑΣ / ΑΓΙΟΙ ΤΑΞΙΑΡΧΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ / ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	GR03RAK0001	ΕΥΡΩΤΑΣ
182	GR03182	Ε.Ο. ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ - ΚΡΟΚΕΩΝ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0001	ΜΑΡΙΟΡΡΕΜΑ
183	GR03183	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΒΛΑΧΙΩΤΗ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ / ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	GR03RAK0001	ΜΑΡΙΟΡΡΕΜΑ
184	GR03184	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΣΚΑΛΑΣ - ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0001	ΚΟΡΑΚΟΦΩΛΙΑ
185	GR03185	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΑΣΤΡΟΥΣ - ΛΕΩΝΙΔΙΟΥ	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ	GR03RAK0003	ΠΛΑΚΟΥΛΑ
186	GR03186	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ / ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΑΣΤΡΟΥΣ Α.Ε.	GR03RAK0003	ΤΑΝΟΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

α/α	Κωδικός	Περιγραφή		ΖΔΥΚΠ	Ρέμα/Ποταμός
187	GR03187	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΚΙΒΕΡΙΟΥ - ΑΣΤΡΟΥΣ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0003	ΤΑΝΟΣ
188	GR03188	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΟΥ ΑΣΤΡΟΥΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0003	ΤΑΝΟΣ
189	GR03189	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΚΙΒΕΡΙΟΥ - ΑΣΤΡΟΥΣ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0006	ΞΟΒΡΙΟ
190	GR03190	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΙΒΕΡΙΟΥ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ / ΓΑΤΣΙΟΣ ΗΛΙΑΣ (ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ)	GR03RAK0006	ΞΟΒΡΙΟ
191	GR03191	Ε.Ο. ΑΡΓΟΥΣ - ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0006	ΕΡΑΣΙΝΟΣ
192	GR03192	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΑΣ ΚΙΟΥ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
193	GR03193	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΝΑΥΠΛΙΟΥ - ΜΥΛΩΝ	ΓΕΦΥΡΑ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
194	GR03194	ΑΡΓΟΣ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΠΟΛΗ ΑΡΓΟΥΣ / ΚΕΡΑΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΡΓΟΥΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
195	GR03195	Ε.Ο. ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ	ΓΕΦΥΡΑ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
196	GR03196	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
197	GR03197	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΔΑΛΑΜΑΝΑΡΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

α/α	Κωδικός	Περιγραφή	ΖΔΥΚΠ	Ρέμα/Ποταμός	
198	GR03198	ΕΕΛ ΑΡΓΟΥΣ ΝΑΥΠΛΙΟΥ	ΕΕΛ ΑΡΓΟΥΣ ΝΑΥΠΛΙΟΥ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
199	GR03199	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΕΛΣΑΠ Α.Β.Ε.Τ.Ε./ ΠΥΡΗΝΟΥΡΓΕΙΟ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
200	GR03200	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΛΑΛΟΥΚΑΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
201	GR03201	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΟΥΡΤΑΚΙΟΝ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
202	GR03202	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΗΡΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
203	GR03203	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΙΝΑΧΟΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
204	GR03204	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΟΥΤΣΟΠΟΔΙΟΝ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
205	GR03205	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΡΟΥΤΩΝ ΧΥΜΩΝ	GR03RAK0006	ΙΝΑΧΟΣ
206	GR03206	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΛΙΑ ΙΡΙΩΝ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0004	ΡΑΔΟΣ
207	GR03207	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΑΡΝΕΖΑΠΙΚΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	GR03RAK0004	ΡΑΔΟΣ
208	GR03208	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΣΚΟΥΡΑΣ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ/ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	GR03RAK0002	ΕΥΡΩΤΑΣ
209	GR03209	ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ	ΔΕΣΗ ΣΥΜΒΟΛΗ Ρ.ΜΑΓΟΥΛΙΤΣΑ ΣΤΟΝ ΕΥΡΩΤΑ	GR03RAK0002	ΕΥΡΩΤΑΣ
210	GR03210	ΕΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ	ΕΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ	GR03RAK0002	ΕΥΡΩΤΑΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 5

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Τεχνική Έκθεση

α/α	Κωδικός	Περιγραφή	ΖΔΥΚΠ	Ρέμα/Ποταμός	
211	GR03211	Ε.Ο. ΤΡΙΠΟΛΗΣ - ΣΠΑΡΤΗΣ	ΓΕΦΥΡΑ	GR03RAK0002	ΕΥΡΩΤΑΣ
212	GR03212	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟΡΡΑΧΗΣ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ/ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ	GR03RAK0002	ΕΥΡΩΤΑΣ
213	GR03213	ΕΕΛ ΝΕΑΣ ΤΙΡΥΝΘΑΣ / ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	ΕΕΛ / ΠΥΡΗΝΟΥΡΓΕΙΟ / ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ	GR03RAK0006	ΜΕΓΑΛΟ ΡΕΜΑ
214	GR03214	ΠΟΛΗ ΝΑΥΠΛΙΟΥ	ΠΟΛΗ ΝΑΥΠΛΙΟΥ	GR03RAK0006	ΜΕΓΑΛΟ ΡΕΜΑ
215	GR03215	Ε.Ο. ΑΡΓΟΥΣ - ΝΑΥΠΛΙΟΥ	ΤΕΧΝΙΚΟ	GR03RAK0006	ΞΕΡΙΑΣ

4.2.1 Μεθοδολογία υπολογισμού χρόνου άφιξης και παραμονής

Στις τεχνικές προδιαγραφές ορίζεται σαν χρόνος άφιξης της του πλημμυρικού κύματος σε ένα χαρακτηριστικό σημείο ο χρόνος που απαιτείται για να γίνει το βάθος ροής μεγαλύτερο από 0.30 m και σαν χρόνος παραμονής, ο χρόνος μέχρι το βάθος του νερού να πέσει κάτω από τα 0.30 m. Για τον υπολογισμό των χρόνων αυτών ακολουθείται η εξής διαδικασία. Αναγνωρίζεται το υπολογιστικό σημείο του μοντέλου (μονοδιάστατου ή διδιάστατου) το οποίο αντιστοιχεί στο εξεταζόμενο χαρακτηριστικό σημείο και λαμβάνεται ο πίνακας (και το γράφημα) του βάθους συναρτήσεως του χρόνου. Εντοπίζονται οι χρονικές στιγμές που το βάθος ξεπερνά ή πέφτει κάτω από τα 0.30 m και υπολογίζεται ο χρόνος άφιξης και παραμονής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το νερό μπορεί να μη φτάνει σε ορισμένα χαρακτηριστικά σημεία σε κάποιες περιόδους επαναφοράς, ή η στάθμη να μην ξεπερνά τα 0.30μ . Σε αυτές τις περιπτώσεις ο πίνακας εμφανίζεται κενός.

Επιπλέον σε ορισμένες περιπτώσεις το νερό μπορεί να «εγκλωβιστεί» σε ένα μια περιοχή που διαμορφώνεται βύθισμα στο ανάγλυφο και να μην απομακρύνεται λόγω ροής. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο χρόνος παραμονής αναγκαστικά θα υπολογίζεται μέχρι τη λήξη της υδραυλικής προσομοίωσης, αφού ο ακριβής υπολογισμός του χρόνου παραμονής θα απαιτούσε τη χρήση μοντέλων εξάτμισης η οποία ξεφεύγει από το στόχο της παρούσας μελέτης που είναι η διάδευση του πλημμυρικού κύματος.

4.3 Μεθοδολογία παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

4.3.1 Μεθοδολογία παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας ποταμών / χειμάρρων / ρεμάτων

Σε προηγούμενες παραγράφους του παρόντος τεύχους δίνονται συγκεκριμένα στοιχεία για την μελέτη διόδευσης των πλημμυρικών κυμάτων των ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων και συγκεκριμένα αναλύονται:

- τα μαθηματικά μοντέλα προσομοίωσης (HEC RAS και MIKE FLOOD)
- τα είδη των αναλύσεων (μονοδιάστατης, διδιάστατης ροής, μόνιμης και μη μόνιμης ροής)
- οι παραδοχές των μοντέλων διόδευσης
- οι αρχικές συνθήκες - τα μεγέθη εισόδου των μοντέλων (Παράρτημα II)
- τα υδρογραφήματα - παροχές εισόδου
- τα εξαγόμενα αποτελέσματα

Για την παραγωγή των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας χρησιμοποιήθηκε το διεθνώς αναγνωρισμένο λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ARCGIS και συγκεκριμένα η έκδοσή του 10.2.1. Τα δεδομένα που εισάγονται στο ARCGIS προέρχονται από τα υδραυλικά μοντέλα διόδευσης πλημμυρών HEC RAS και MIKE FLOOD. Λόγω των διαφορετικών εξαγόμενων αρχείων από τα 2 μοντέλα προσομοίωσης, διαμορφώνονται δυο διαφορετικές διαδικασίες για την παραγωγή των χαρτών πλημμύρας ανά υδατόρευμα. Οι επιμέρους παραγόμενοι χάρτες, στην συνέχεια, συνδυάζονται μεταξύ τους και παράγεται ο τελικός χάρτης χωρικής κατανομής βάθους ή ταχύτητας.

Επεξεργασία δεδομένων μονοδιάστατης επίλυσης

Μονοδιάστατη ανάλυση χρησιμοποιείται τόσο από το λογισμικό "HECRAS" όσο και από το λογισμικό "MIKE FLOOD" στο τμήμα που αφορά την κοίτη του υδατορεύματος. Τα εξαγόμενα όμως είναι διαφορετικά.

Όσο αφορά στο λογισμικό HEC RAS από την υδραυλική επίλυση παράγονται σημεία πάνω σε επιλεγμένες διατομές για τα οποία υπολογίζεται το βάθος της πλημμύρας καθώς και η μέγιστη ταχύτητα του νερού. Η πυκνότητα των σημείων, πάνω στις διατομές, ακολουθεί την ανάλυση του χορηγηθέντος μοντέλου εδάφους δηλαδή 5 m και κρίνεται ικανοποιητική για την περιγραφή της πλημμύρας. Η επιλογή της πυκνότητας των διατομών κατά μήκος του κάθε υδατορεύματος έγινε με κριτήριο την ακριβέστερη περιγραφή της μορφής και της γεωμετρίας του.

Με βάση τα γνωστά βάθη πλημμύρας, στα σημεία που υπολογίστηκαν αναλυτικά, και με γραμμική παρεμβολή δημιουργήθηκε ισοβαθής επιφάνεια, σε μορφότυπο TIN (Triangulated Irregular Network), που περιγράφει το βάθος της πλημμύρας σε κάθε σημείο. Στην συνέχεια αυτή η επιφάνεια μετασχηματίστηκε σε μορφή ψηφιδωτού αρχείου (raster) ανάλυσης 5m. Για τον μετασχηματισμό σε μορφή raster επιλέχθηκε γραμμική παρεμβολή. Με την ίδια διαδικασία δημιουργήθηκε και το ψηφιδωτό αρχείο που περιγράφει τις μέγιστες ταχύτητες για το κάθε υδατόρευμα.

Η μονοδιάστατη επίλυση στο λογισμικό MIKE FLOOD χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των βαθών και της μέγιστης ταχύτητας εντός της κοίτης των ποταμών. Το εξαγόμενο αποτέλεσμα είναι ψηφιδωτό αρχείο σε μορφή ASCII που στην συνέχεια μετατρέπεται σε διαχειρίσιμο ψηφιδωτό αρχείο.

Συνολικά για κάθε υδατόρευμα παρήχθησαν έξι ψηφιδωτά αρχεία, ένα για το βάθος πλημμύρας και ένα για την μέγιστη ταχύτητα σε κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000έτη).

Επεξεργασία δεδομένων διδιάστατης επίλυσης

Η διδιάστατη επίλυση χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των βαθών της πλημμύρας, αλλά και των μέγιστων ταχυτήτων από το λογισμικό MIKE FLOOD. Το εξαγόμενο αποτέλεσμα των υπολογισμών είναι ένα sharfile που περιέχει τα τρίγωνα επίλυσης. Στο κέντρο κάθε τριγώνου δίνεται μια τιμή για το βάθος της πλημμύρας και μια για την μέγιστη ταχύτητα που ισχύει για όλη την επιφάνεια που καλύπτεται από αυτό. Η επιφάνεια των τριγώνων ποικίλει σε μέγεθος ανάλογα με τις παραμέτρους που επιδεχθήκαν κατά την υδραυλική επίλυση. Με βάση τα γνωστά βάθη δημιουργήθηκε μια ισοβαθής επιφάνεια σε μορφότυπο TIN χρησιμοποιώντας γραμμική παρεμβολή. Στην συνέχεια η επιφάνεια μετασχηματίστηκε σε μορφότυπο ψηφιδωτού αρχείου (raster) ανάλυσης 5m.

Συνολικά για κάθε υδατόρευμα παρήχθησαν έξι ψηφιδωτά αρχεία, ένα για το βάθος πλημμύρας και ένα για την μέγιστη ταχύτητα σε κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000έτη).

Σύνθεση ψηφιδωτών αρχείων

Η έννοια της σύνθεσης των ψηφιδωτών αρχείων που παρήχθησαν με τις παραπάνω διαδικασίες έχει δύο σκέλη:

- σύνθεση της πλημμύρας του ίδιου υδατορεύματος (μονοδιάστατη και διδιάστατης ανάλυσης) που ισχύει για την επίλυση με το λογισμικό MIKE FLOOD και
- σύνθεση των πλημμυρών γειτονικών υδατορευμάτων για τον προσδιορισμό της συνολικής πλημμύρας εντός της ΖΔΥΚΠ.

Στην πρώτη περίπτωση η σύνθεση έγινε με την επίθεση των δύο επιμέρους ψηφιδωτών αρχείων (μονοδιάστατης και διδιάστατης επίλυσης) για την δημιουργία ενός ενιαίου αρχείου που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα και των 2 αναλύσεων.

Συνολικά σε κάθε υδατόρευμα για κάθε περίοδο επαναφοράς δημιουργείται ένα αρχείο για το βάθος της πλημμύρας και ένα για τις μέγιστες ταχύτητες (τρία ψηφιδωτά αρχεία ανάλυσης 5 m).

Στην δεύτερη περίπτωση δηλαδή στις περιοχές όπου οι πλημμύρες δύο γειτονικών ρεμάτων / ποταμών / χειμάρρων επικαλύπτονται σε οποιαδήποτε περίοδο επαναφοράς σύνθεση επιτεύχθηκε με την επίθεση των επιμέρους ψηφιδωτών αρχείων. Σύμφωνα και με τις προδιαγραφές του έργου για την σύνθεση αυτή εφαρμόστηκαν τα κάτωθι κριτήρια για τον προσδιορισμό της μέγιστης ταχύτητας και του μέγιστου βαθους πλημμύρας:

- Η κοίτη των γειτονικών ρεμάτων θεωρείται πλήρης με νερό
- Το συνολικό βάθος ροής σε μια περιοχή επικάλυψης πλημμυρών 2 ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων είναι ίσο με το μέγιστο βάθος πλημμύρας μεταξύ των 2 εμπλεκόμενων ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων. Η θεώρηση αυτή εφαρμόζεται για βάθη ροής >0.30m
- Ως πλημμυριζόμενη έκταση λαμβάνεται το περίγραμμα των εκτάσεων που υπολογίζεται ότι θα κατακλυσθούν από τα επιμέρους υδατορέματα
- Για τον υπολογισμό της συνολικής μέγιστης ταχύτητας σε περίπτωση αλληλοεπικάλυψης πλημμυρών υδατορευμάτων επιλέγεται η μέγιστη από τις ταχύτητες ροής μεταξύ ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων.

Το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι ένα ενιαίο αρχείο για κάθε ΖΔΥΚΠ, για κάθε περίοδο επαναφοράς και για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα. Τέλος κρίθηκε απαραίτητο για την αποδοτικότερη διαχείριση του έργου η σύνθεση των επιμέρους αρχείων ανά Υδατικό Διαμέρισμα. Η επιλογή αυτή είναι επιβεβλημένη για τους ακόλουθους λόγους:

1. Την μείωση του μεγάλου πλήθους των ψηφιακών αρχείων
2. Τον ευκολότερο και ενιαίο συμβολισμό κατά την εκτύπωση
3. Την αποδοτικότερη χρήση στις απαιτούμενες "χωρικές πράξεις"

4. Την ευκολότερη αποθήκευση και διακίνηση των αρχείων
5. Την αποδοτικότερη εφαρμογή αυτοματισμών στην επεξεργασία

Συνολικά για κάθε υδατικό Διαμέρισμα για κάθε περίοδο επαναφοράς δημιουργείται ένα αρχείο.

Με βάση τα παραπάνω εξάγονται για περιόδους επαναφοράς $T=50$, $T=100$ και $T=1000$ έτη οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) για τα ποτάμια / χείμαρρους / ρέματα των ΖΔΥΚΠ του ΥΔ 03 στους οποίους παρουσιάζονται:

- Η χωρική κατανομή του μέγιστου βάθους νερού. Η διαβάθμιση βάθους γίνεται με μπλε χρώμα σε 5 επίπεδα: <0.2 m, 0.2- 0.5 m, 0.5-1.0 m, 1.0 – 2.0 m και > 2.0 m
- Η χωρική κατανομή της μέγιστης ταχύτητας ροής. Η διαβάθμιση ταχύτητας γίνεται με κόκκινο χρώμα σε 4 επίπεδα: <1 m/sec, 1-2m/sec, 2-5 m/sec και >5 m/sec.
- Τα χαρακτηριστικά σημεία
- Ο χρόνος άφιξης και παραμονής της πλημμύρας σε χαρακτηριστικά σημεία (πίνακας)
- Η χιλιομέτρηση κατά μήκος του άξονα των υδατορευμάτων που αντιστοιχεί στην χιλιομέτρηση που αναφέρεται στους Πίνακες υπολογισμού του Παραρτήματος Ι του παρόντος τεύχους.
- Οι ΖΔΥΚΠ και τα όριά τους
- Οι οικισμοί
- Τεχνικά έργα (γέφυρες, οχετοί, φράγματα, αναχώματα) υδατορευμάτων. Ειδικότερα όσον αφορά στα αναχώματα αναφέρεται ότι στις περιοχές μελέτης δεν υπάρχουν αναχώματα που να κατασκευάστηκαν μετά την περίοδο αποτύπωσης του κτηματολογίου. Επομένως δεν πραγματοποιήθηκαν επίγειες τοπογραφικές αποτυπώσεις και οι γραμμές των αναχωμάτων έχουν προκύψει από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους και τους έγχρωμους ορθοφωτοχάρτες.
- Το όριο της πλημμύρας που αντιστοιχεί σε ευμενείς συνθήκες (πράσινη γραμμή) και δυσμενείς συνθήκες (κόκκινη γραμμή)

Για υπόβαθρο των χαρτών, έχουν χρησιμοποιηθεί οι έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες της Ε.Κ.Χ.Α. Α.Ε. κλίμακας 1:5000. Η χωρική ανάλυση των Ο/Φ είναι 20 εκατοστά για τις αστικές περιοχές και 50 εκατοστά για τις υπόλοιπες περιοχές της χώρας. Οι ορθοφωτοχάρτες αυτοί προέκυψαν από φωτοληψίες της περιόδου 2007-2009 και αποτελούν το πλέον πρόσφατα ενημερωμένο χαρτογραφικό υλικό, με τη μεγαλύτερη δυνατή ανάλυση.

4.3.2 Μεθοδολογία παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας σε κλειστές λεκάνες

Για τις κλειστές λεκάνες απορροής η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας των περιοχών γίνεται με διδιάστατα μοντέλα και υπολογισμούς βροχής απορροής. Η κλειστή λεκάνη χωρίζεται σε τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία και δέχεται επιφανειακά την «καθαρή» βροχή που έχει υπολογιστεί στο παραδοτέο 4. Στη συνέχεια γίνεται επεξεργασία με λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σύμφωνα με όσα περιγράφηκαν στην παράγραφο 4.3.1

Με βάση τα παραπάνω εξάγονται για περίοδο επαναφοράς $T=50$, 100 και 1000 έτη οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps)

Στις ΖΔΥΚΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου εξετάζονται η κλειστή λεκάνη Τρίπολης και η κλειστή λεκάνη Ορχομενού για τις οποίες καταρτίζονται αντίστοιχοι χάρτες επικινδυνότητας Πλημμύρας.

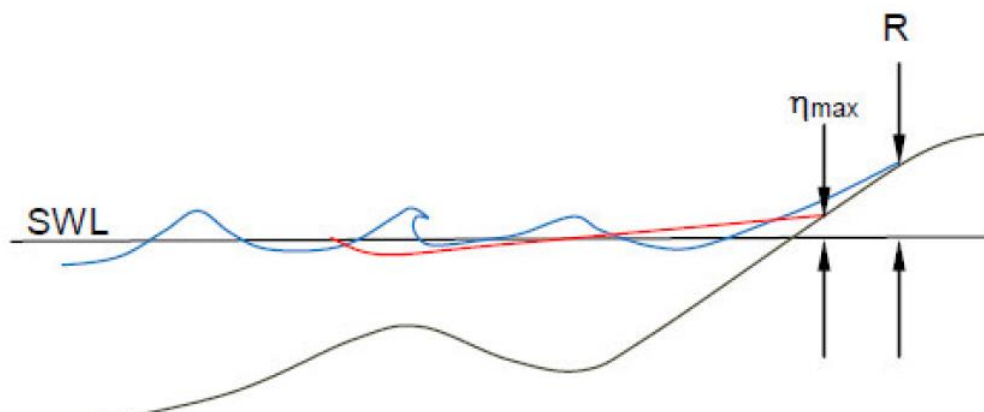
4.4 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από την θάλασσα

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ συνεκτιμάται η επικινδυνότητα πλημμυρών από την θάλασσα με στόχο την κατάρτιση χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, με βάση τα αποτελέσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης κινδύνων πλημμύρας από τη θάλασσα που έχει πραγματοποιήσει η ΕΓΥ [ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΑΕ - ΉΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ", 11/2014]

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί ορισμένα περιστατικά πλημμυρών από την θάλασσα [Παράκτιες Πλημμύρες, Θ.Καραμπάς, Π.Πρίνος, 2014]. Οι πλημμύρες από την θάλασσα οφείλονται στους εξής παράγοντες:

- την αστρονομική παλίρροια
- την μετεωρολογική παλίρροια (storm surge). Ως μετεωρολογική παλίρροια νοείται η σημαντική άνοδος της στάθμης της θάλασσας που προκαλείται από τις δυνάμεις ανέμου και πίεσης ενός βαρομετρικού χαμηλού ή μιας έντονης καταιγίδας.
- την ανύψωση της μέσης στάθμης θαλάσσης (ΜΣΘ) λόγω κυματισμών (wave setup). Ως ανύψωση της μέσης στάθμης της θάλασσας νοείται η μέση ανύψωση που προκαλείται λόγω της θραύσης τους κατά την πρόσπτωσή τους στις ακτές
- την αναρρίχηση (runup) των κυματισμών στην ακτή

Επιπλέον λόγος για τις πλημμύρες από την θάλασσα είναι τα παλιρροιακά κύματα (tsunami) που οφείλονται σε απότομες και τοπικές ανυψώσεις ή καταβυθίσεις του πυθμένα της θάλασσας λόγω σεισμών ή κατολισθήσεων του πυθμένα της θάλασσας. Η ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών και αναρρίχησής τους παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 4.2: Ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών η_{max} και αναρρίχηση των κυματισμών R (Wave Runup Prediction and Assessment, US Corps of Engineers, 2012)

Η ανύψωση της ΜΣΘ στην ακτογραμμή εκτιμάται από την παρούσα σαν άθροισμα της ανύψωσης λόγω:

- κυματισμών
- μετεωρολογικής παλίρροιας
- αστρονομικής παλίρροιας

4.4.1 Ανύψωση ΜΣΘ από κυματισμούς

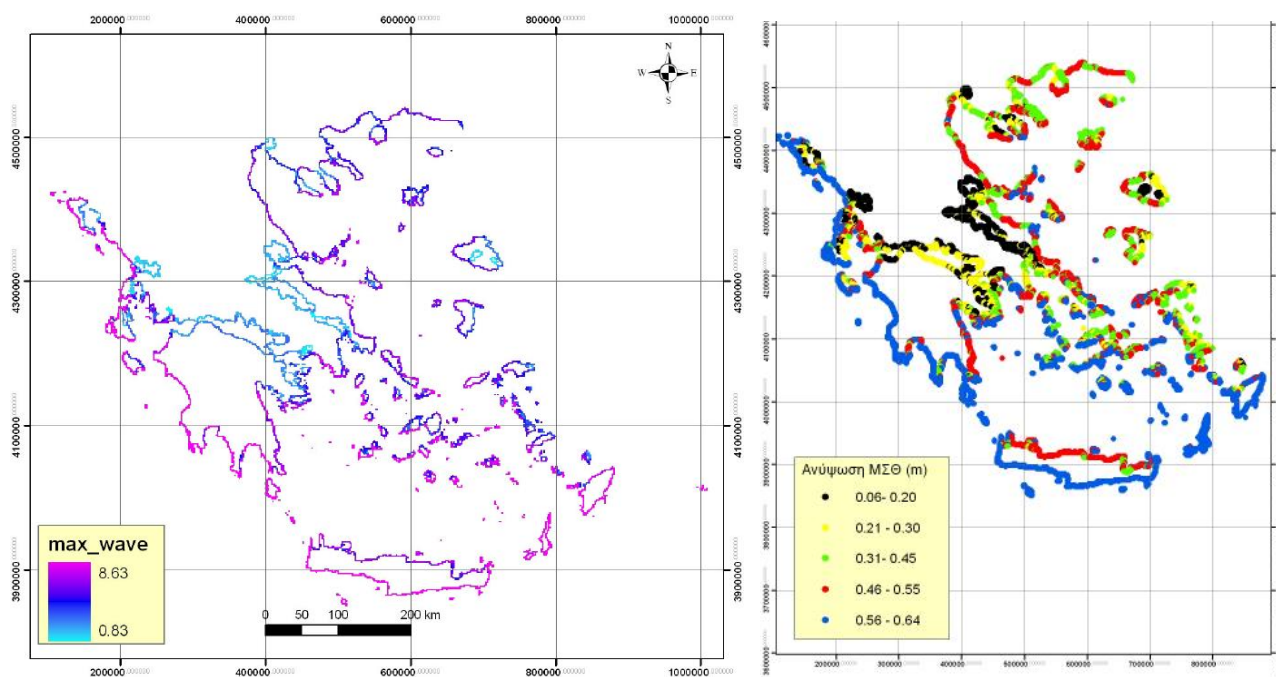
Η ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών υπολογίζεται ως το 7% του ύψους κύματος ανοιχτού πελάγους. Το μέγιστο ύψος κύματος για περίοδο επαναφοράς 50 ετών προκύπτει από τον υπολογισμό των τιμών για κάθε μια από τις 8 κύριες διευθύνσεις :

- με ταχύτητα ανέμου ίση με 26.4m/s που αντιστοιχεί σε ένταση 10 Beaufort
- διάρκεια πνοής της παραπάνω ταχύτητας ανέμου 15 ώρες

Με την ανωτέρω ανάλυση προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα ως προς το ύψος του κύματος στην ακτογραμμή με χρήση του λογισμικού UWaves.

Πίνακας 4.2 Ύψη κύματος στην ακτογραμμή για περίοδο επαναφοράς ανέμων T=50 ετών

Διεύθυνση	Ύψος κύματος (m)
A	8.6
B	7.9
BA	7.2
BΔ	8.6
N	8.6
NA	8.6
NΔ	8.6
Δ	8.6
Από όλες τις διευθύνσεις	8.6



Σχήμα 4.3: Μέγιστο ύψος κύματος στην ακτογραμμή και μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ από όλες τις διευθύνσεις

4.4.2 Ανύψωση ΜΣΘ από αστρονομική παλίρροια

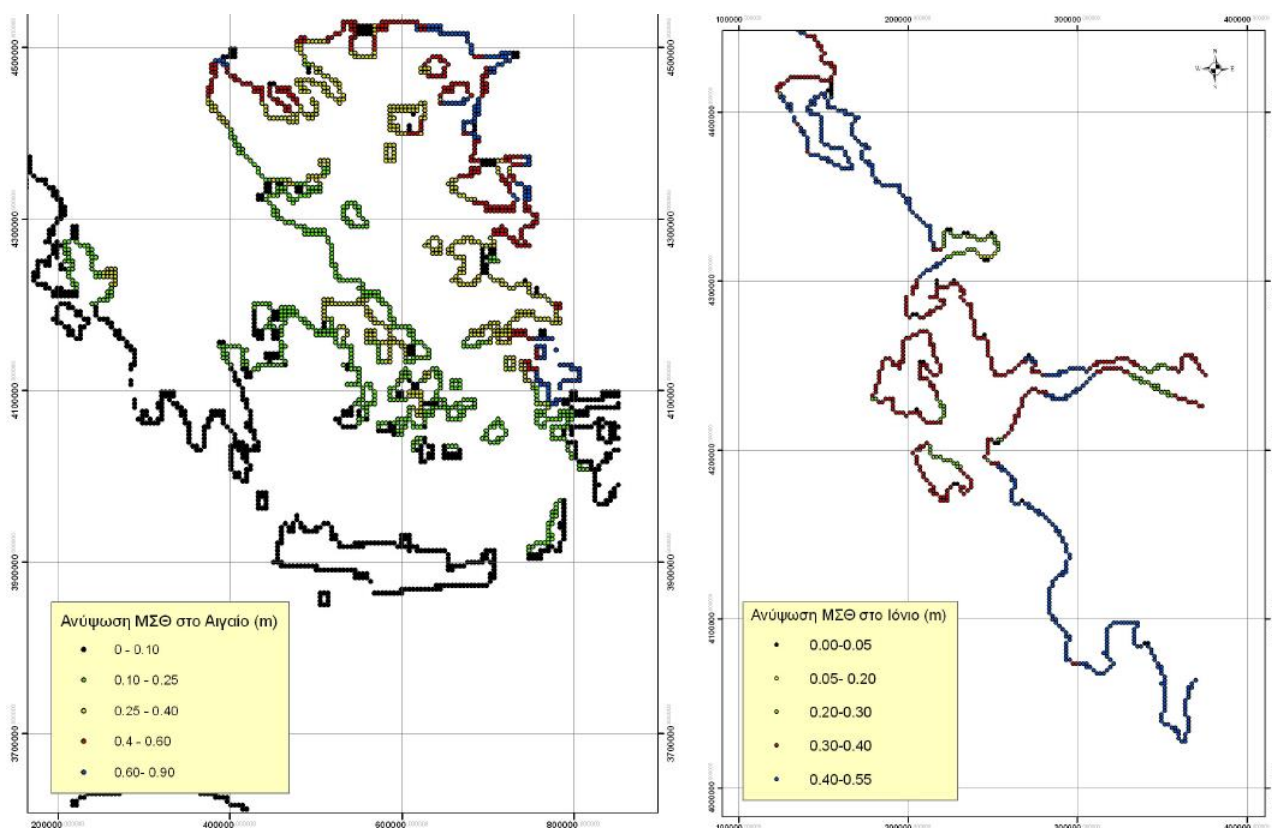
Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, η αστρονομική παλίρροια εκτιμάται ότι δίνει ανυψώσεις της ΜΣΘ για όλο το μήκος της ακτογραμμής της τάξης των 0.10m.

4.4.3 Ανύψωση ΜΣΘ από μετεωρολογική παλίρροια

Για την ανύψωση της ΜΣΘ από μετεωρολογική παλίρροια χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα ενός αδρού μοντέλου για περίοδο επαναφοράς 50 ετών τα οποία όμως θεωρήθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν αφού ήταν τα μόνα διαθέσιμα. Τα αποτελέσματα δεν μεταβάλλονται ουσιαστικά για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.

Τα αρχεία εξόδου του μετεωρολογικού μοντέλου δόθηκαν σε δύο διαφορετικές κλίμακες, μία για το Αιγαίο και μια για το Ιόνιο Πέλαγος. Για το Αιγαίο Πέλαγος ήταν διαθέσιμα 8 αρχεία με ύψη κατά τις 8 κύριες διευθύνσεις του ανέμου ενώ για το Ιόνιο Πέλαγος ήταν διαθέσιμα 4 αρχεία με ύψη για 4 διευθύνσεις (N, Δ, ΝΔ, ΒΔ).

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων όσον αφορά την εκτίμηση της ανύψωσης της ΜΣΘ από την μετεωρολογική πλημμύρα για το Αιγαίο και το Ιόνιο αντίστοιχα, με ταχύτητα ανέμου 26.4m/s που αντιστοιχεί σε ανέμους 10 Beaufort, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 4.3) και σχήματα:



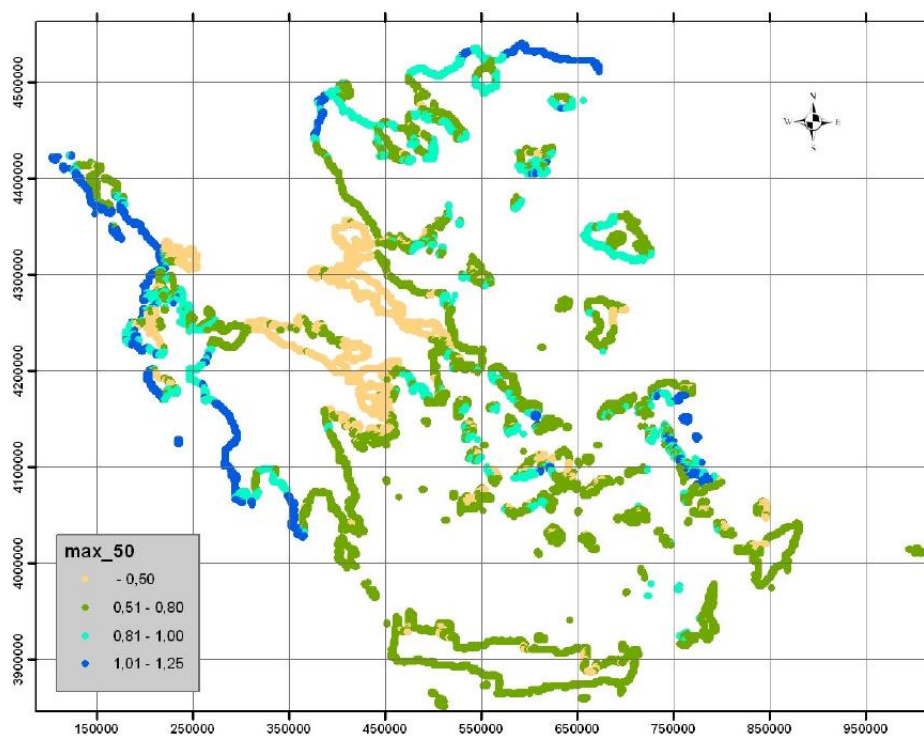
Σχήμα 4.4: Μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή του Αιγαίου και Ιονίου Πελάγους από μετεωρολογική παλίρροια

Πίνακας 4.3 Ύψη κύματος στην ακτογραμμή για περίοδο επαναφοράς ανέμων T=50 ετών

Διεύθυνση	Αιγαίο	Ιόνιο
A	0.30m	
B	0.30m	
BA	0.30m	
BΔ	0.30m	0.21m
N	0.30m	0.55m
NA	0.30m	
NΔ	0.30m	0.45m
Δ	0.30m	0.54m
Από όλες τις διευθύνσεις	0.30m	0.55m

4.4.4 Συνολική ανύψωση ΜΣΘ

Για τον υπολογισμό της συνολικής ανύψωσης της μέσης στάθμης θάλασσας αθροίστηκαν για κάθε διεύθυνση, η μέγιστη αστρονομική και μετεωρολογική παλίρροια, με τους μέγιστους κυματισμούς από την ίδια διεύθυνση.



Σχήμα 4.5: Συνολική μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις, για T=50 έτη

Οι παραπάνω τιμές αντιστοιχούν πρακτικά σε πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς T=50 ετών. Για περίοδο επαναφοράς T=100 ετών δεν αναμένεται να διαφοροποιηθεί ιδιαίτερα η μετεωρολογική πλημμύρα ενώ η πλημμύρα από κυματισμούς θα είναι 10-20% μεγαλύτερη. Η εκτίμηση πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς T=1000έτη δεν είναι αξιόπιστη στην παρούσα φάση.

4.4.5 Συμπεράσματα

Στον παρόντα 1^ο κύκλο των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας θα εξεταστούν μόνο οι παράκτιες περιοχές των ΖΔΥΚΠ. Υπενθυμίζεται ότι οι περιοχές αυτές έχουν κλίση μικρότερη από 2%, και εμφανίζουν διάφορες χρήσεις (οικιστικές, οικονομικές, κλπ.) - κατά συνέπεια είναι οι περισσότερο ευάλωτες και για πλημμύρα από θάλασσα εφόσον είναι παράκτιες.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- οι παράκτιες αστικές περιοχές έχουν κατά κανόνα κάποιας μορφής κρηπιδώματα ή προστασία από τους κυματισμούς ύψους 0.8 - 1.0 m από την ΜΣΘ
- οι αρδευτικές χρήσεις βρίσκονται κατά κανόνα 0.7 - 1.0 m πάνω από την ΜΣΘ, και
- οι βιότοποι βρίσκονται περί την ΜΣΘ αλλά υφίστανται περιοδικά πλημμύρες

εκτιμάται τελικά ότι οι παράκτιες περιοχές θα εμφανίσουν αισθητή επικινδυνότητα για αύξηση της στάθμης κατά τουλάχιστον 1.0 m.

Έτσι, θεωρήθηκε για τον παρόντα 1^ο κύκλο των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ότι, μέσα στις προαναφερθείσες ζώνες, περιοχές με ανύψωση μεγαλύτερη από 1.0 m στην 100ετία εμφανίζουν δυνητικά υψηλό κίνδυνο σε πλημμύρα.

Κατά τα ανωτέρω, για την εκτίμηση της ανύψωσης της στάθμης με περίοδο επαναφοράς των 100 ετών, αθροίζεται η αστρονομική παλίρροια με την μετεωρολογική πλημμύρα και την πλημμύρα από κύματα προσαυξημένη κατά 15%. Έτσι, για τον προσδιορισμό των ΖΔΥΚΠ που έχουν δυνητικά σημαντικό κίνδυνο και από θάλασσα απομονώθηκαν αυτές που συνορεύουν με τα παράκτια ύδατα και παρουσιάζουν συνολική ανύψωση της ΜΣΘ μεγαλύτερη από 1 m.

Στις ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου δεν εντοπίζεται αύξηση στάθμης μεγαλύτερη από 1.0 m, συνεπώς δεν εξετάζεται σενάριο πλημμύρας λόγω θάλασσας.

4.5 Επίδραση Κλιματικής Αλλαγής

Στον παρόντα 1^ο κύκλο των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας δεν εξετάζονται σενάρια κλιματικής αλλαγής.

Για την εκτίμηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής εφαρμόστηκε έλεγχος τάσεων στις χρονοσειρές βροχομετρικών παρατηρήσεων και εξετάστηκε εάν προκύπτει στατιστικά σημαντική κλίση της γραμμής τάσης στο μήκος της χρονοσειράς του δείγματος.

Αν η κλίση της γραμμής τάσης στο μήκος της χρονοσειράς είναι θετική, η τιμή της εξεταζόμενης μεταβλητής αυξάνει διαχρονικά, ενώ όταν η κλίση προκύπτει αρνητική, η τιμή μειώνεται διαχρονικά. Επειδή οι θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων στα σημειακά δείγματα είναι περίπου ισομοιρασμένες, δεν προκύπτει συμπέρασμα συστηματικής διαφοροποίησης της εξεταζόμενης διεργασίας στην περιοχή, και συνεπώς η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να τεκμηριωθεί.

4.6 Υπόγεια ύδατα

Εξετάσθηκαν τα πρωτογενή αίτια των πλημμυρικών συμβάντων της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης και δεν προκύπτουν μηχανισμοί εμφάνισης πλημμύρας από υπόγεια ύδατα.

4.7 Αβεβαιότητες - Επισημάνσεις

Οι αβεβαιότητες που εντοπίζονται για την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στο ΥΔ03 είναι οι παρακάτω:

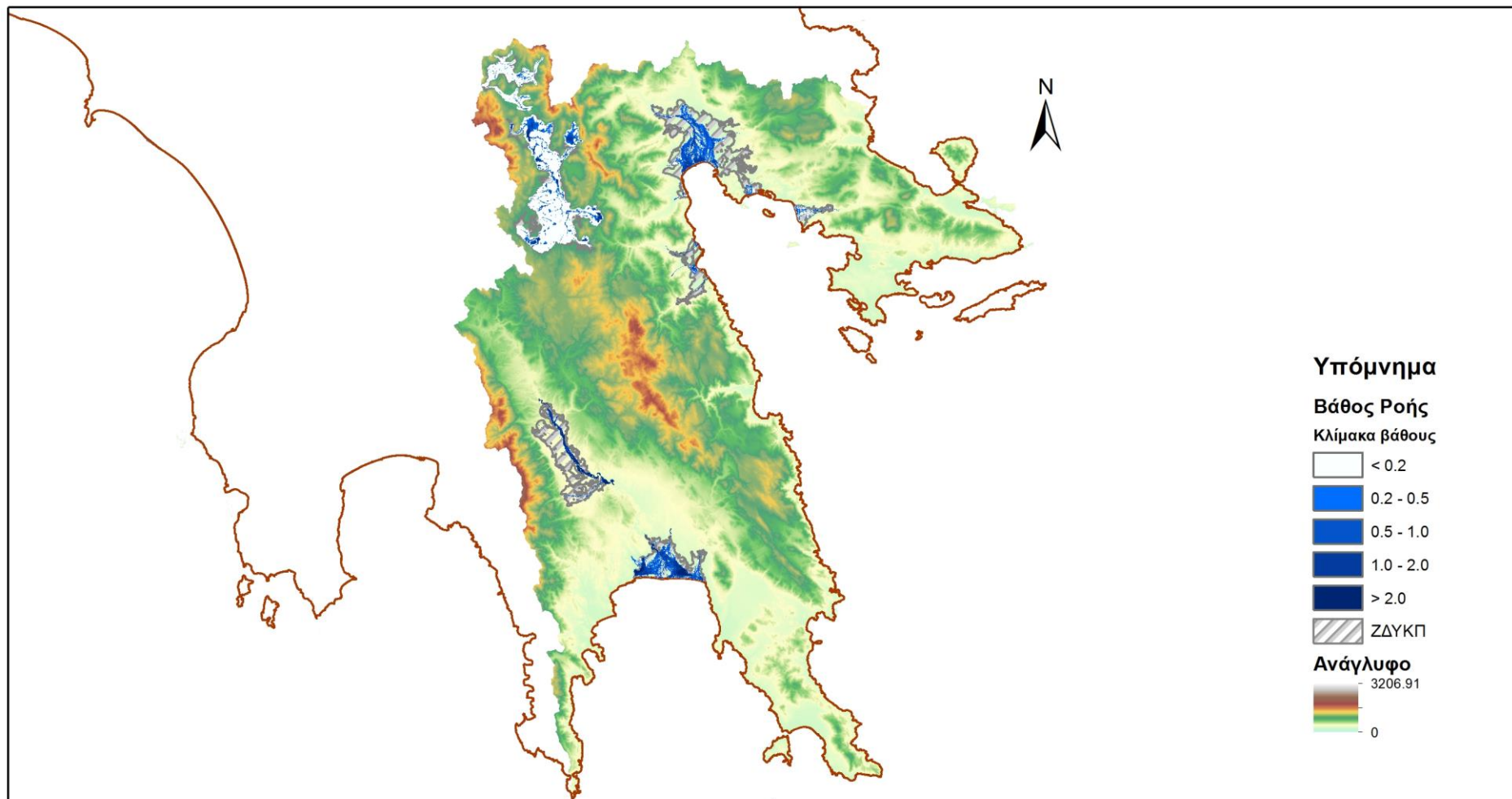
- Ο πιθανοτικός χαρακτήρας των μέγιστων βροχοπτώσεων
- η «υποχρεωτική» εφαρμογή της μεθόδου του συνθετικού Μοναδιαίου Υδρογραφήματος εξ αιτίας της απουσίας καταγεγραμμένων παροχών σε μεγάλα πλημμυρικά επεισόδια
- η εκτίμηση του αριθμού καμπύλης CN που σχετίζεται με τον όγκο και την αιχμή της πλημμύρας
- η χαμηλή ανάλυση τοπογραφικών υποβάθρων (DEM Κτηματολογίου) που επηρεάζεται από τη φυτοκάλυψη, τα δέντρα, κτίρια κλπ
- η εκτίμηση του συντελεστή Manning
- Έλλειψη εποχιακών κριτηρίων πλημμυρών
- Οι χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας από θάλασσα δεν καταρτίζονται για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους επαναφοράς

Επισημαίνεται ότι η παρούσα μελέτη αποτελεί μια μακροσκοπική ανάλυση διόδευσης ποταμών/ρεμάτων/χειμάρρων που συντάσσεται στο πλαίσιο κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για τα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ.

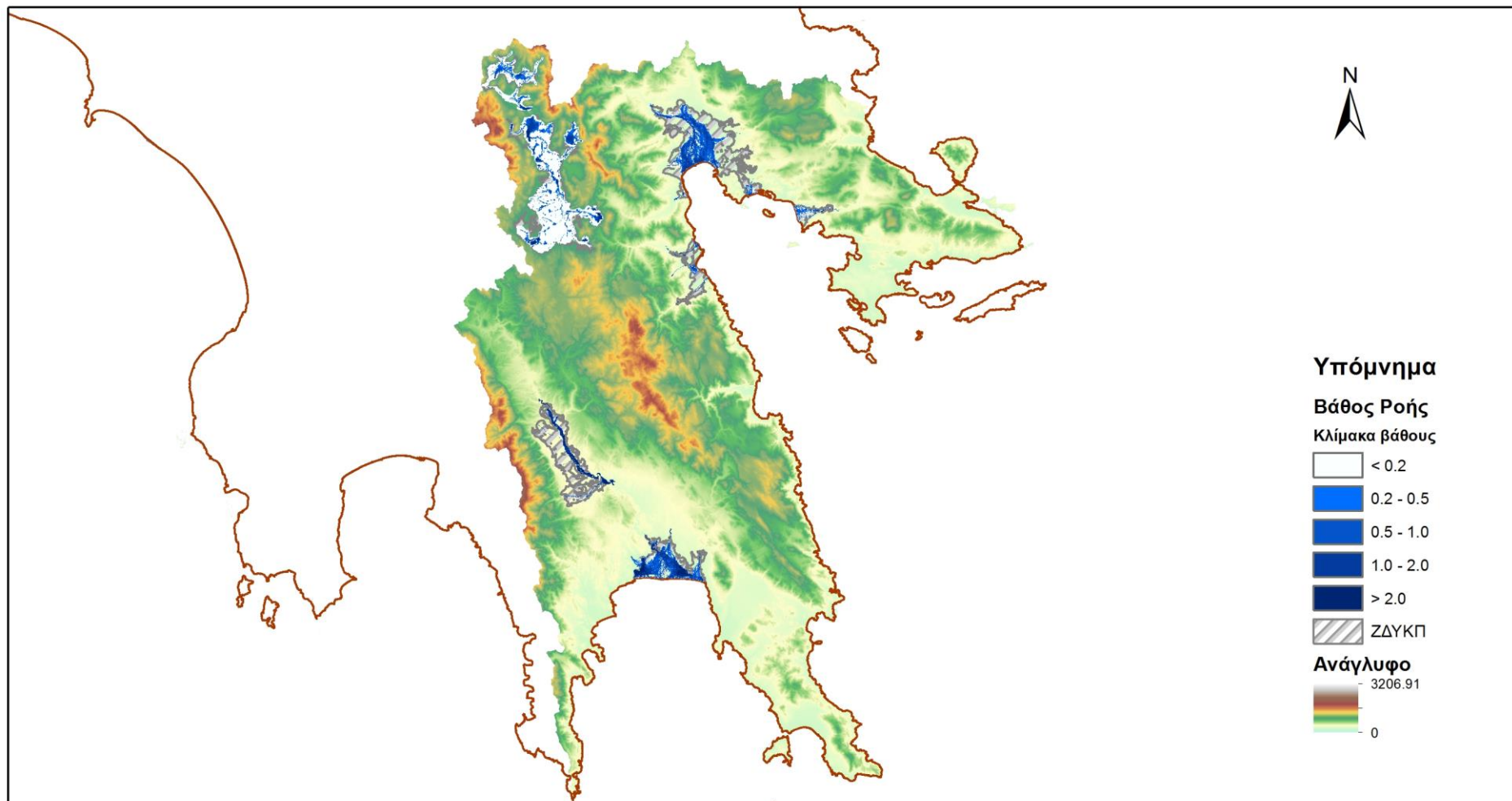
Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία υποβάθρων, μελετών, σημειακών και χωρικών πληροφοριών στο επίπεδο που επιτάσσει η κλίμακα ενός Σχεδίου Διαχείρισης και οι προδιαγραφές που το συνοδεύουν.

Συνεπώς η παρούσα δεν διαθέτει την ακρίβεια και την λεπτομέρεια στις υδραυλικές παραμέτρους πλημμύρας που μόνο οι μελέτες οριοθέτησης κάθε υδατορεύματος μπορούν να αναδείξουν και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση τεχνικών έργων επί υδατορευμάτων.

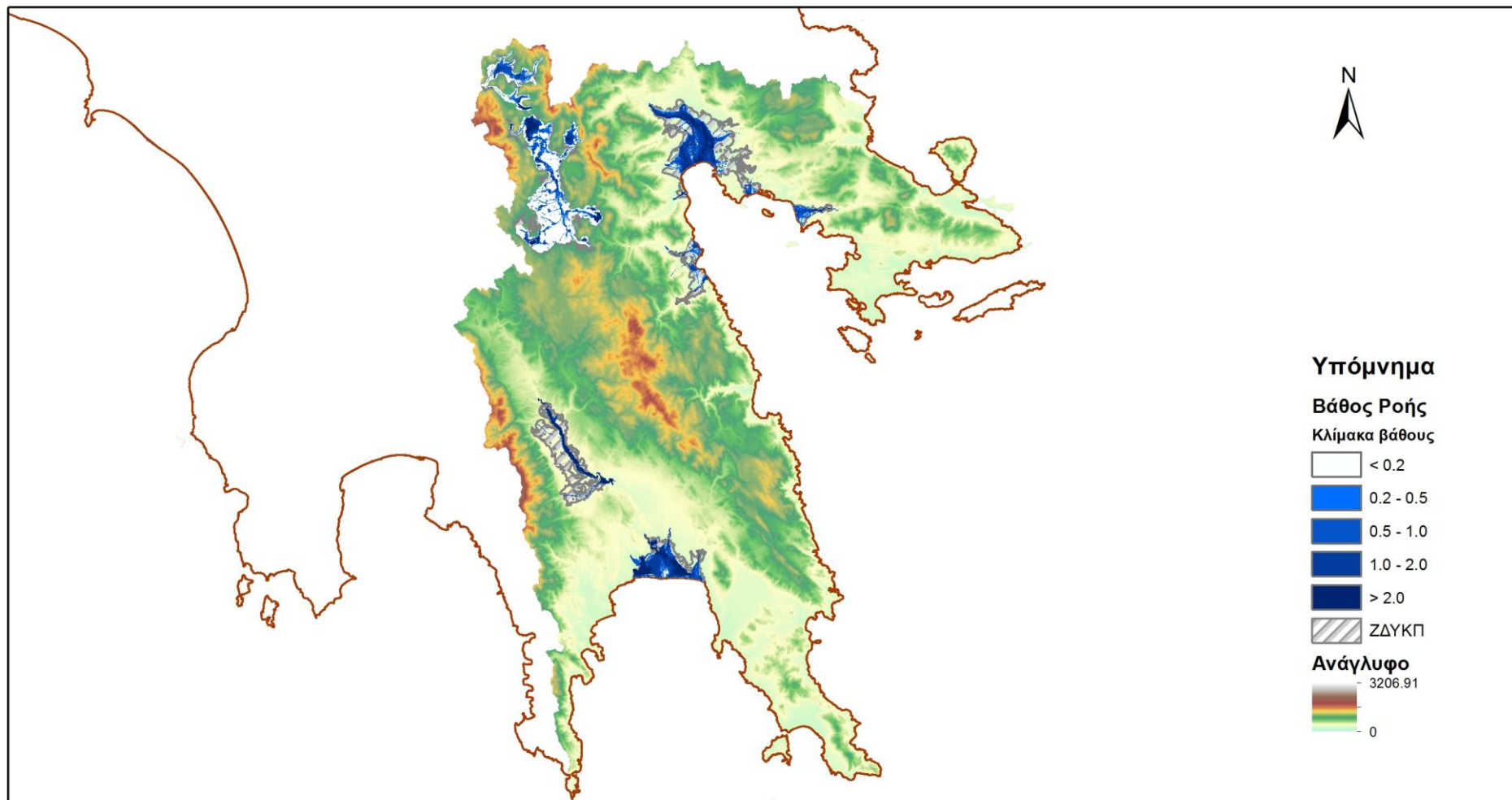
Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζεται η έκταση, το βάθος και η ταχύτητα ροής στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ03) από τα συνδυασμένα αποτελέσματα των μοντέλων διόδευσης πλημμύρας υδατορευμάτων και των κλειστών λεκανών Οροπεδίου Τρίπολης και Ορχομενού για T=50, 100 και 1000έτη (Τα παρακάτω σχήματα δεν βρίσκονται σε καθορισμένη κλίμακα).



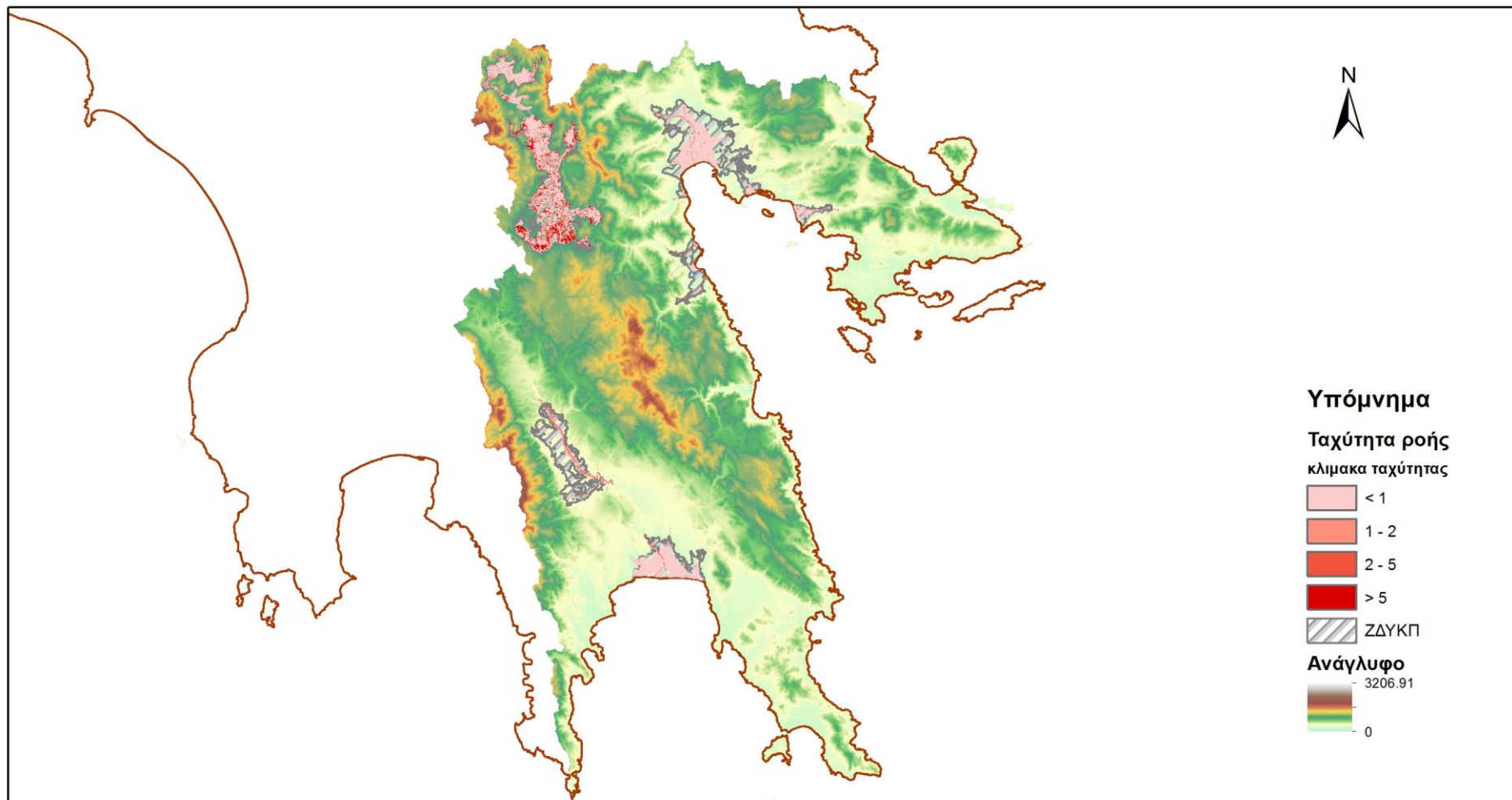
Σχήμα 4.6: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=50 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)



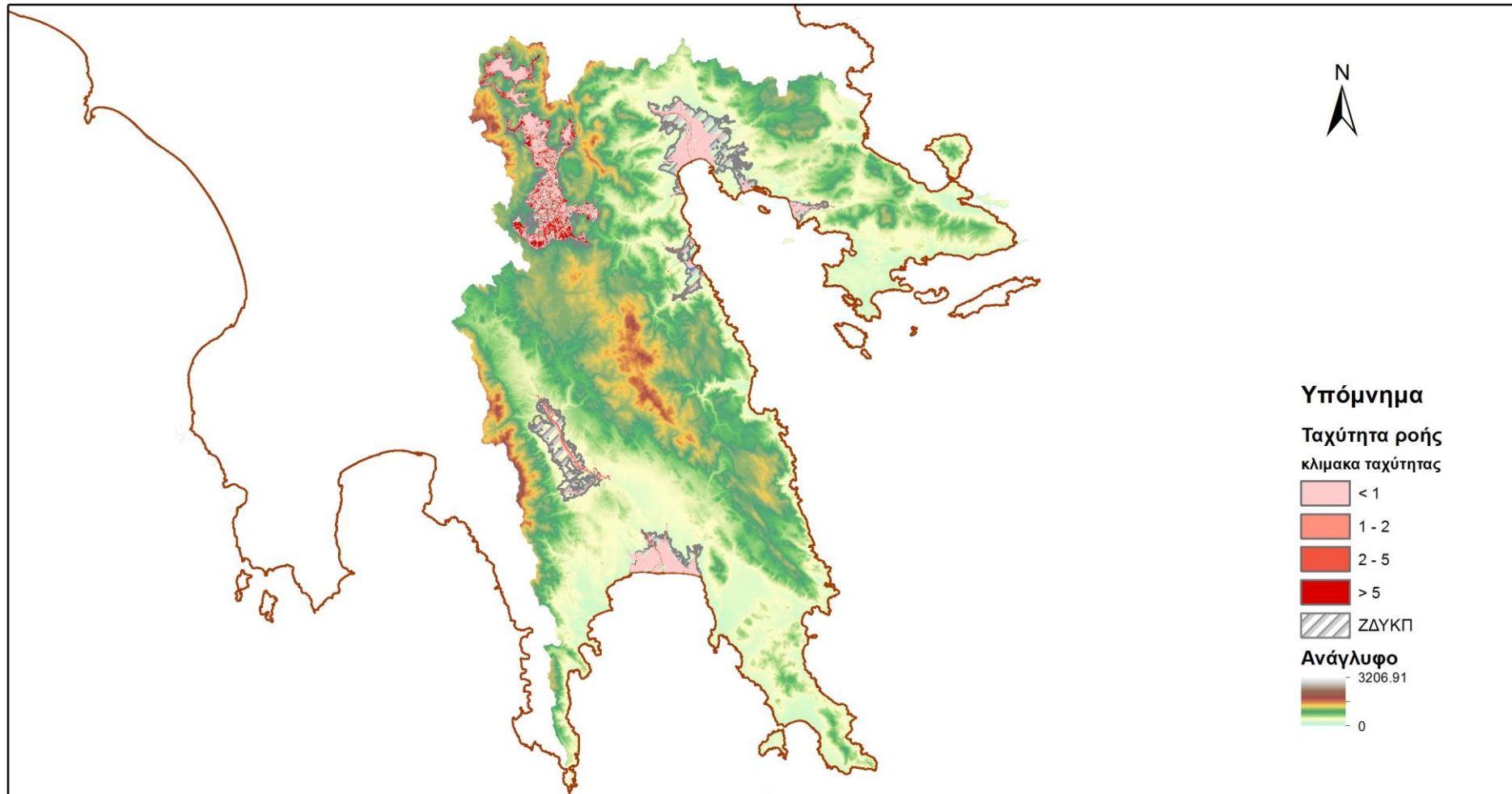
Σχήμα 4.7: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=100 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)



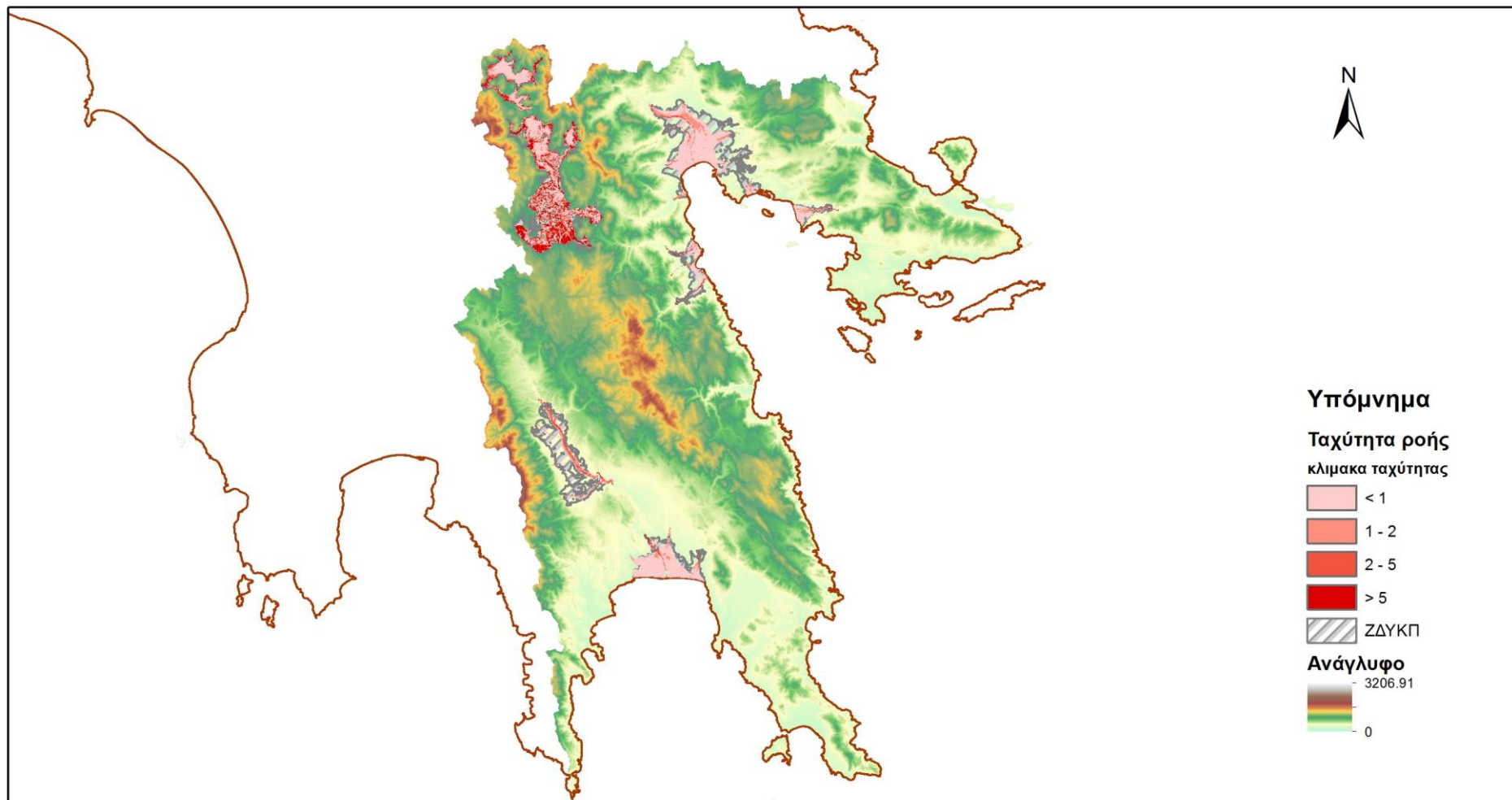
Σχήμα 4.8: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής για T=1000 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)



Σχήμα 4.9: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=50 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)



Σχήμα 4.10: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=100 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)



Σχήμα 4.11: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας ροής για T=1000 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)

5 Βιβλιογραφία

- Arcement, G. J., & Schneider, V. I. (1989). *Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains*. U.S. Geological Survey.
- Babister, M. e. (2012). *Two Dimensional Modelling in Urban and Rural Floodplains*. Engineers Australia.
- Chow, V. (1959). *Open Channel Hydraulics*. McGraw - Hill.
- Huang, Y. (2005). *APPROPRIATE MODELING FOR INTEGRATED FLOOD RISK ASSESSMENT*.
- McCowan, A., Rasmussen, E., & Berg, P. (2001). *Improving the Performance of a Two-dimensional Hydraulic Model for Floodplain Applications*.
- Mills, P., & Badcock, A. (2011). *Preliminary Flood Risk Assessment Fluvial Hazard Mappinh - Normal Depth Method*. Office of Public Works.
- Neelz, S., & Pender, G. (2009). *Desktop review of 2D hydraulic modelling packages*. Enviromental Agency, Department for Enviroment Floods and Rural Affairs.
- Otieno, J. A. (2004). *Scenario Study in Flood Hazard Assesment in the ower Bicol Floodplain The Philippine using A 2D flood model*. ENSCHEDE, THE NETHERLANDS: International Institute for Geo Information Science and Earth Observation.
- Pestana, R., Matias, M., Canelas, R., Araujo, R., Rogue, D., Van Zeller, E., και συν. (n.d.). *CALIBRATION OF 2D HYDRAULIC INUNDATION MODELS IN THE FLOODPLAIN REGION OF THE LOWER TAGUS RIVER*.
- Smith, G., Wasko, C., & Miller, B. (2012). *MODELLING THE INFLUENCE OF BUILDINGS ON FLOOD FLOW*. Sydney: University of New South Wales.
- Soong, T. W., & Hoffman, M. J. (2002). *Effects of Riparian Tree Management on Flood Conveyance Study of Manning's Roughness in Vegetated Floodplains with an Application on the Embarras River in Illinois*. Chicago: Illinois Department of Natural Resources.
- Stepinski, E. (2011). *1D and 2D Methods for Modeling Floodplains under Storm Surge Conditions*. Houston.
- Βοζινάκη, Ε. -Α. (2014). *Ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Εκτίμησης της Επικινδυνότητας και των Επιπτώσεων Πλημμυρικών Φαινομένων*. Χανιά.
- ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ. (2012). *ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60 ΕΚ ΠΡΟΚΑΤΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΕΜΜΥΡΑΣ*. ΑΘΗΝΑ.
- Z&A - Π. ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε. (2015). *ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΒΡΟΥ ΣΤΑΔΙΟ ΙΙ Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας*. Αθήνα.
- Μόσχου, Έ. (2014). *ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΚΛΥΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΜΗ ΜΟΝΙΜΗΣ ΡΟΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΠΗΝΕΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ*. ΑΘΗΝΑ.