

ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

ΣΤΑΔΙΟ Ι

3^η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Μη Τεχνική Έκθεση

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΡΓΟ: ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Κ/Ξ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ:

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. • ΕΝΥΕΣΟ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. • ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. • ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε. • ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε. • ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ • ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ • ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΤΑΔΙΟ Ι - Γ' ΦΑΣΗ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1	Μάρτιος 2017	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	Σεπτέμβριος 2017	Δεύτερη Έκδοση
Εκδ. 3	Οκτώβριος 2017	Τρίτη Έκδοση
Εκδ. 4	Δεκέμβριος 2018	Ως προς το εξώφυλλο

Σημείωση

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

Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΈΚΘΕΣΗΣ	1
1.2	ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	2
1.3	ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	4
2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΛΗΦΘΗΚΑΝ ΥΠΟΨΗ	5
2.1	ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	5
2.2	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	5
2.3	ΕΠΙΓΕΙΕΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	5
3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	6
3.1	ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	6
3.2	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ HEC-RAS	6
4	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	8
4.1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	8
4.2	ΖΩΝΕΣ ΔΥΝΗΤΙΚΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	9
4.3	ΔΟΜΗΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΚΥΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΈΡΓΑ	9
4.4	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ MANNING	9
4.5	ΣΧΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ	10
4.6	ΕΠΙΠΕΔΑ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ – ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	10
4.7	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	10
5	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	12
5.1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ	12
5.1.1	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	12
5.1.2	ΑΡΧΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	13
5.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ	13
6	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	15
6.1	ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	15
6.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	15
6.2.1	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΦΙΞΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΟΝΗΣ	15
6.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	15
6.4	ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ	16
6.5	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	17

7	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ (GR15)	18
7.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	18
7.2	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΣΤΡΑΤΟΥ: ΖΩΝΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ GR04RAK0003	21
7.2.1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	21
7.3	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	30
8	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΟΡΝΟΥ (GR21)	40
8.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	40
8.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	41
9	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΥΗΝΟΥ (GR20)	45
9.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	45
9.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	46
10	ΛΙΜΝΗ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑ (GR15)	50
10.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	50
10.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	51
11	ΛΙΜΝΗ ΛΥΣΙΜΑΧΙΑ (GR15)	52
11.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	52
11.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	53
12	ΛΙΜΝΗ ΒΟΥΛΚΑΡΙΑ (GR15)	54
12.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	54
12.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	55
13	ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	56
13.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	56
13.2	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	56
13.3	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ	57
13.4	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	57
13.5	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	58
13.6	ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ ΑΠΟ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ	58
13.7	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΝΥΨΩΣΗ ΜΣΘ	58

1 Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Έκθεσης

Η παρούσα Μη Τεχνική Έκθεση, αποτελεί το Παραδοτέο 6 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 Ηπείρου, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας» η οποία υπογράφηκε στις 06/02/2015 μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και της Κοινοπραξίας με την επωνυμία «Κοινοπραξία Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας Ηπείρου, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας». Μέλη της Κοινοπραξίας είναι τα ακόλουθα Γραφεία Μελετών:

- Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
- ENVECO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.
- ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.
- ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.
- ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε.
- ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ
- ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ
- ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

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 6: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Περίληψη] περιλαμβάνεται στην 3^η Φάση του 1^{ου} Σταδίου του έργου με τίτλο: Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και προετοιμασία δεδομένων για την ανάρτησή τους. Εξετάζονται ποτάμια 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.

Στα πλαίσια της σύμβασης της παρούσας μελέτης έχουν ήδη εκπονηθεί η 1^η και η 2^η Φάση του 1^{ου} 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 Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04):

- 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
- Παραδοτέο 6: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας – Μη Τεχνική Έκθεση

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».

Η περιοχή μελέτης, στην οποία ζητείται η παραγωγή χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας, καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, έκτασης 10 199 km². Περιλαμβάνει τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) που έχουν καθοριστεί σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, και τις ανάντη λεκάνες απορροής τους. Ουσιαστικά, περιλαμβάνει τις λεκάνες απορροής όλων των μεγάλων ποταμών του ΥΔ Ηπείρου, και μικρότερων υδατορευμάτων διαλείπουσας ή χειμαρρικής ροής που διέρχονται από κάποια ΖΔΥΚΠ.

Στην παρούσα έκθεση παρουσιάζεται το γενικό μεθοδολογικό πλαίσιο της διαδικασίας παραγωγής χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας, εξηγούνται τα δεδομένα εισόδου και οι παραδοχές της μελέτης, και δίνονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα όλων των ποταμών/ρεμάτων/χειμάρρων.

1.2 Ομάδα Εκπόνησης της Μελέτης – Επικοινωνία

Η ομάδα εκπόνησης της μελέτης που συγκροτήθηκε από την Κοινοπραξία, έχει ως εξής:

Από το γραφείο **Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.**

- Ιωάννης Καραβοκύρης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Υδρολόγος B.Sc. M.Sc DIC Ph.D
- Δημήτρης Καλοδούκας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Νικόλαος Μαλατέστας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Γεώργιος Καραβοκύρης, Πολιτικός Μηχανικός, MSc
- Καλλιρόη Πάσσιου, Πολιτικός Μηχανικός & Μηχανικός Περιβάλλοντος, BEng MSc
- Branislav Todorovic, Μηχανολόγος Μηχανικός, BEng MSc, GIS expert
- Μαρίνα Πάσιου Κεφαλίδου, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc Γεωτεχνικός
- Ιωάννης Μπάφας, Πολιτικός Μηχανικός, MSc

Από το γραφείο **ENVECO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**

- Γεώργιος Κοτζαγεώργης, Βιολόγος, Περιβαλλοντολόγος, PhD

Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**

- Στέργιος Διαμαντόπουλος, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αντώνιος Μαντζαβέλας, Δρ. Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αναστάσιος Μαλάμης, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αποστολία Παπαδούδη, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ

- Ζήσης Γκάγκας, Δρ. Δασολόγος ΑΠΘ
- Φαεΐνη Τζιαφτάνη, Δρ. Δασολόγος ΑΠΘ
- Στέφανος Στεφανίδης, Δασολόγος MSc

Από το γραφείο **ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.**

- Ξενοφών Σταυρόπουλος, Δρ. Υδρογεωλόγος ΕΜΠ
- Θεόδωρος Πετρόπουλος, Δρ. Γεωλόγος
- Μαρία Τζίμα, Γεωλόγος, MSc
- Νικόλαος Φωτόπουλος, Μεταλλειολόγος – Γεωλόγος, MSc
- Παναγιώτα Μαϊδά, Μεταλλειολόγος – Γεωλόγος, MSc

Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε.**

- Αντώνιος Τορτοπίδης, Οικονομολόγος, Μ.Α.
- Αγγελική Καλλιγιοσφύρη, Οικονομολόγος, MSc

Από το γραφείο **ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ**

- Χρήστος Σαλόγιαννος, Αγρ. Τοπογράφος ΕΜΠ
- Δημήτριος Σκουλουφιανάκης, Τοπογράφος Μηχανικός ΤΕ

Από το γραφείο **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ**

- Γεώργιος Τσεκούρας, Πολεοδόμος – Χωροτάκτης, Μηχ/κος Περιφερειακής Ανάπτυξης, MSc
- Σπυρίδων Παπαγιαννάκης, Οικονομολόγος, Ειδικός σε GIS – ΜΔΕ στην Πολεοδομία και Χωροταξία
- Χριστίνα Τσούτσου, Αρχιτέκτων Μηχανικός

Από το γραφείο **ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ**

- Κωνσταντίνος Οικονόμου, Γεωπόνος MSc

Για τα Παραδοτέα 2 και 4 συνεργάστηκαν οι:

- Ανδρέας Ευστρατιάδης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, ΕΔΙΠ ΕΜΠ
- Νίκος Μαμάσης, Τοπογράφος Μηχανικός, Δρ. Μηχανικός, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
- Παναγιώτης Κοσσιέρης, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Γιάννης Τσουκαλάς, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Αριστοτέλης Τέγος, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Σίμων-Μιχαήλ Παπαλεξίου, Περιβαλλοντολόγος, MSc, Δρ. Μηχανικός ΕΜΠ

Για το Παραδοτέο 5 συνεργάστηκαν οι ομάδες:

Ομάδα 1

- Κωνσταντίνος Μέμος, Ομότιμος Καθηγητής ΕΜΠ
- Αναστάσιος Μεταλληνός, πολιτικός μηχανικός ΔΠΘ, διδάκτωρ ΕΜΠ
- Μαρία-Ειρήνη Εμμανουηλίδου, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ
- Δήμητρα Μαλλιούρη, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ, υποψήφια διδάκτωρ ΕΜΠ
- Ελπιδοφόρος-Ευγένιος Ρεπούσης, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ, υποψήφιος διδάκτωρ ΕΜΠ

Ομάδα 2

- Αθανάσιος Λουκάς, Καθηγητής Υδρολογίας και Υδατικών Πόρων ΠΘ
- Λάμπρος Βασιλειάδης, Δρ. Υδρολογίας, ΕΔΙΠ ΠΘ
- Φίλιππος Γκανούλης, Πολιτικός Μηχανικός, Υποψήφιος Δρ. ΠΘ
- Γεώργιος Παπαϊωάννου, Δασολόγος, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΠΘ
- Παντελής Σιδηρόπουλος, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
- Ιωάννης Χρόνης, Δρ. Αγροοικολόγος-Ερευνητής
- Δημήτρης Φωτάκης, Δρ. Δασολόγος-Ερευνητής

Υποστήριξη σε θέματα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών GIS, παρείχε το γραφείο:

ΓΕΩΘΕΣΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Π.Ε.

- Μιχαήλ Σαλαχώρης, Αγρονόμος – Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ, Msc Γεωφυσική
- Σπυρίδων Νεοκοσμίδης, Γεωλόγος – Γεωπεριβαλλοντολόγος, Msc
- Νικόλαος Μαράντος, Τοπογράφος Μηχανικός ΤΕ, MSc GIS

Επικοινωνία:

Γ. Καραβοκύρης & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.

Αλεξανδρουπόλεως 23 & Καισαρείας, 115 27 Αθήνα

Τηλ.: 210 7756130

email: central@gk-consultants.gr

1.3 Ομάδα Επίβλεψης της Μελέτης – Επικοινωνία

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

- Μαρία Γκίνη, Προϊσταμένη Διεύθυνσης ΕΓΥ
- Κωνσταντίνα Νίκα, Προϊσταμένη Τμήματος ΕΓΥ (Συντονίστρια Ομάδας Επιβλεπόντων)
- Ελένη Λιάκου

Με αναπληρωματικούς τους:

- Σπυριδούλα Λιάκου
- Πηνελόπη Γκαγκάρη
- Αθανασία Παρδάλη

Επικοινωνία:

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας / Ειδική Γραμματεία Υδάτων

Αμαλιάδος 17, 115 23 Αθήνα

Τηλ.: 210 6475137

2 Δεδομένα που Λήφθηκαν Υπόψη

2.1 Διαθέσιμα Γεωγραφικά Δεδομένα

Ως Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DEM) ορίζεται κάθε «ψηφιακή αναπαράσταση της συνεχούς μεταβολής του ανάγλυφου στο χώρο». Είναι δηλαδή ένας κάρναβος υψομέτρων που αναπαριστά μια κανονική διάταξη υψομετρικών σημείων. Αποτελεί ένα τρόπο κατάτμησης του γεωγραφικού χώρου ώστε ο τελευταίος να μπορεί να αναπαρασταθεί σε ένα υπολογιστή και για τις ανάγκες της μελέτης.

Στο πλαίσιο της μελέτης χρησιμοποιήθηκε το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους 1:5000, μεγέθους εικονοστοιχείου στο έδαφος 5x5 m το οποίο διατίθεται στο πλαίσιο της άδειας Creative Commons Αναφορά Δημιουργού 3.0 Ελλάδα, από τον ΟΚΧΕ το οποίο δημιουργήθηκε για να αξιοποιηθεί κατά τη φάση σύνταξης των μελετών κτηματογράφησης της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.

Το βασικό υπόβαθρο με το οποίο γίνεται η υδρολογική/ υδραυλική ανάλυση εντός των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, είναι το υπόβαθρο κλίμακας 1:5.000 το οποίο έχει μέγεθος εικονοστοιχείου στο έδαφος 5.00 m.

2.2 Επεξεργασία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους

Πρώτο στάδιο της επεξεργασίας του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους περιλαμβάνει την συνένωση των πινακίδων που καλύπτουν το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04) και τη δημιουργία ενός ενιαίου μωσαϊκού DEM.

Έχοντας πλέον το ενιαίο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, ακολουθεί η πιο σημαντική διαδικασία η οποία πρέπει να προηγηθεί της υδρολογικής/ υδραυλικής ανάλυσης και είναι η προεπεξεργασία του εδάφους έτσι ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο και ρεαλιστικό δυνατό αποτέλεσμα.

2.3 Επίγειες Τοπογραφικές Εργασίες

Για τις ανάγκες της μελέτης και για την συμπλήρωση – διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους, διενεργήθηκαν επιτόπιες τοπογραφικές αποτυπώσεις – μετρήσεις των τεχνικών έργων που επηρεάζουν την ροή των υδατινων σωμάτων. Κατά τις μετρήσεις αυτές αποτυπώθηκαν κυρίως τεχνικά όπως γέφυρες, οχετοί, αναβαθμοί, αναχώματα, φράγματα.

3 Μεθοδολογία και Μοντέλα Διόδευσης Πλημμυρών

3.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Ο όρος «διόδευση» αφορά στον προσδιορισμό του πλημμυρικού κύματος στο χώρο και στο χρόνο. Βασίζεται στο μαθηματικό υπολογισμό που περιγράφει το «πέρασμα» του πλημμυρικού κύματος μέσα από την κοίτη ενός υδατορεύματος, μέσα από ένα ταμιευτήρα που παρεμβάλλεται σε ένα υδατόρευμα ή μέσα σε μια λίμνη. Οι κύριες παράμετροι που προσδιορίζουν το φυσικό πρόβλημα είναι το βάθος ροής, η παροχή, η ταχύτητα ροής και ο χρόνος. Ο αποθηκευμένος όγκος νερού στην κοίτη ενός υδατορεύματος είναι μικρότερος σε σχέση με μια λίμνη ή ένα ταμιευτήρα, δεν θεωρείται όμως αμελητέος.

Στον υπολογισμό της πλημμυρικής κατάκλυσης σχετικά επίπεδων επιφανειών (κοιλάδα), η ροή θεωρείται γενικά ως δισδιάστατη με κύριες παραμέτρους το βάθος ροής και την παροχή. Η επιλογή μονοδιάστατης ή δισδιάστατης προσέγγισης εξαρτάται από το αν οι εγκάρσιες ως προς τη διεύθυνση ροής ταχύτητες είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με τις αντίστοιχες κατά μήκος. Αν είναι αρκετά μικρότερες (αυτό συμβαίνει σε περιοχές με έντονο ανάγλυφο, όπως είναι τα ορεινά υδατορεύματα) συνιστάται η μονοδιάστατη προσέγγιση. Αν είναι της ίδιας τάξης μεγέθους (αυτό συμβαίνει σε περιοχές με πιο ήπιο ανάγλυφο, όπως είναι η πλειονότητα των αγροτικών περιοχών και των πόλεων) συνιστάται η δισδιάστατη προσέγγιση.

Στην παρούσα μελέτη, για την διόδευση των πλημμυρών ποταμών/ρεμάτων/χειμάρρων στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεας (GR04) χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) στην πλέον πρόσφατη έκδοσή 5.0.1. Το HEC-RAS είναι το πιο διαδεδομένο λογισμικό πρόγραμμα υδραυλικής προσομοίωσης σε ανοιχτούς αγωγούς και ποτάμια συστήματα. Έχει αναπτυχθεί από το Υδρολογικό κέντρο της υπηρεσίας μηχανικών του στρατού των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (U.S Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center) Η συγκεκριμένη έκδοση επιτρέπει την ανάλυση μονοδιάστατης και δισδιάστατης μόνιμης (εισαγωγή σταθερής παροχής στο μοντέλο) και μη μόνιμης ροής (εισαγωγή υδρογραφήματος στο μοντέλο).

3.2 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και HEC-RAS

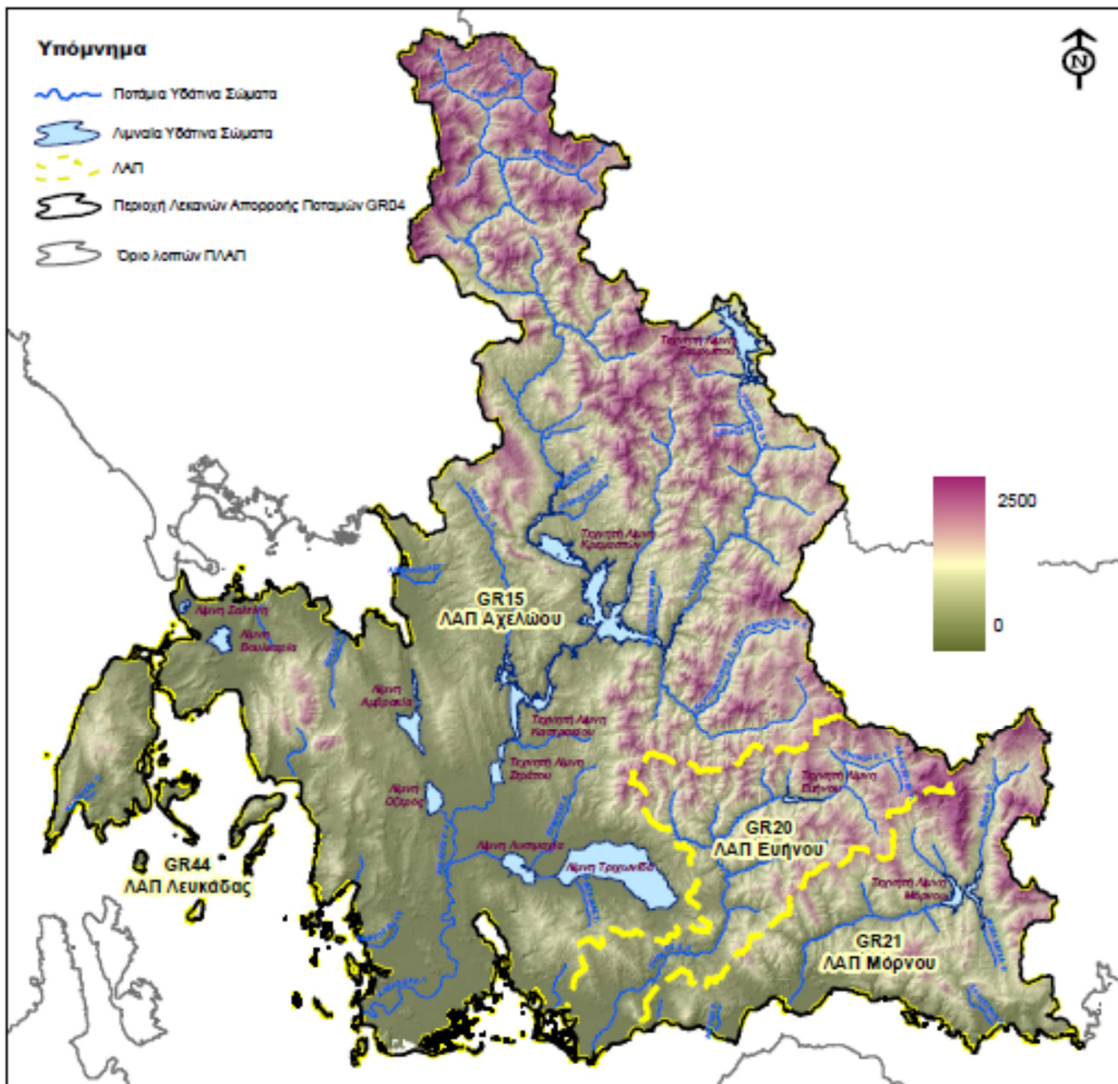
Τα αποτελέσματα του HEC RAS είναι άμεσα επεξεργάσιμα σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μέσω κατάλληλων λογισμικών. Τα βασικά γεωμετρικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται στο περιβάλλον του HEC-RAS περιλαμβάνουν στοιχεία όπως η γεωμετρία του ποταμού και οι συμβολές με παραποτάμους, οι διατομές των ποταμών, τυχόν υπάρχουσες υδραυλικές κατασκευές, πχ. γέφυρες, οχετοί, φράγματα, αναχώματα, υδατοφράχτες, κτλ., αντλίες, περιοχές αποθήκευσης (λίμνες ή δεξαμενές), και δισδιάστατες πλημμυρικές περιοχές. Τα προαναφερθέντα στοιχεία μπορούν είτε να σχεδιασθούν στο περιβάλλον του προγράμματος, είτε να εισαχθούν έτοιμα μέσω μίας επέκτασης του προγράμματος ArcGIS, συμβατή με το HEC-RAS, του HEC Geo-RAS. Για την μελέτη των πλημμυρικών εκτάσεων είναι απαραίτητη η εισαγωγή γεωγραφικού υπόβαθρου (Terrain) με υψομετρικά δεδομένα από το GIS. Τα αποτελέσματα από τους υδραυλικούς υπολογισμούς στο HEC-RAS δίδονται σε μορφή γραφημάτων και πινάκων, στα οποία απεικονίζονται σταθμηγραφήματα και υδρογραφήματα σε κάθε διατομή, προφίλ των υδραυλικών στοιχείων, όπως πχ. η στάθμη του

ύδατος, το βάθος ροής, η ταχύτητα κ.α., καθώς και αναλυτικοί και συνοπτικοί πίνακες όλων των υδραυλικών αποτελεσμάτων. Επίσης δίνεται η δυνατότητα για τρισδιάστατη απεικόνιση του υδατορεύματος με τα εξαγόμενα υδραυλικά στοιχεία. Τέλος, με την χρήση γεωγραφικού υποβάθρου, μπορούν να εξαχθούν πλημμυρικοί χάρτες (δυναμικοί και στατικοί) και να γίνει αναπαράσταση των ζωνών κατάκλυσης μέσω του HEC-RAS Mapper.

4 Περιοχή Μελέτης και Δεδομένα

4.1 Περιοχή Μελέτης

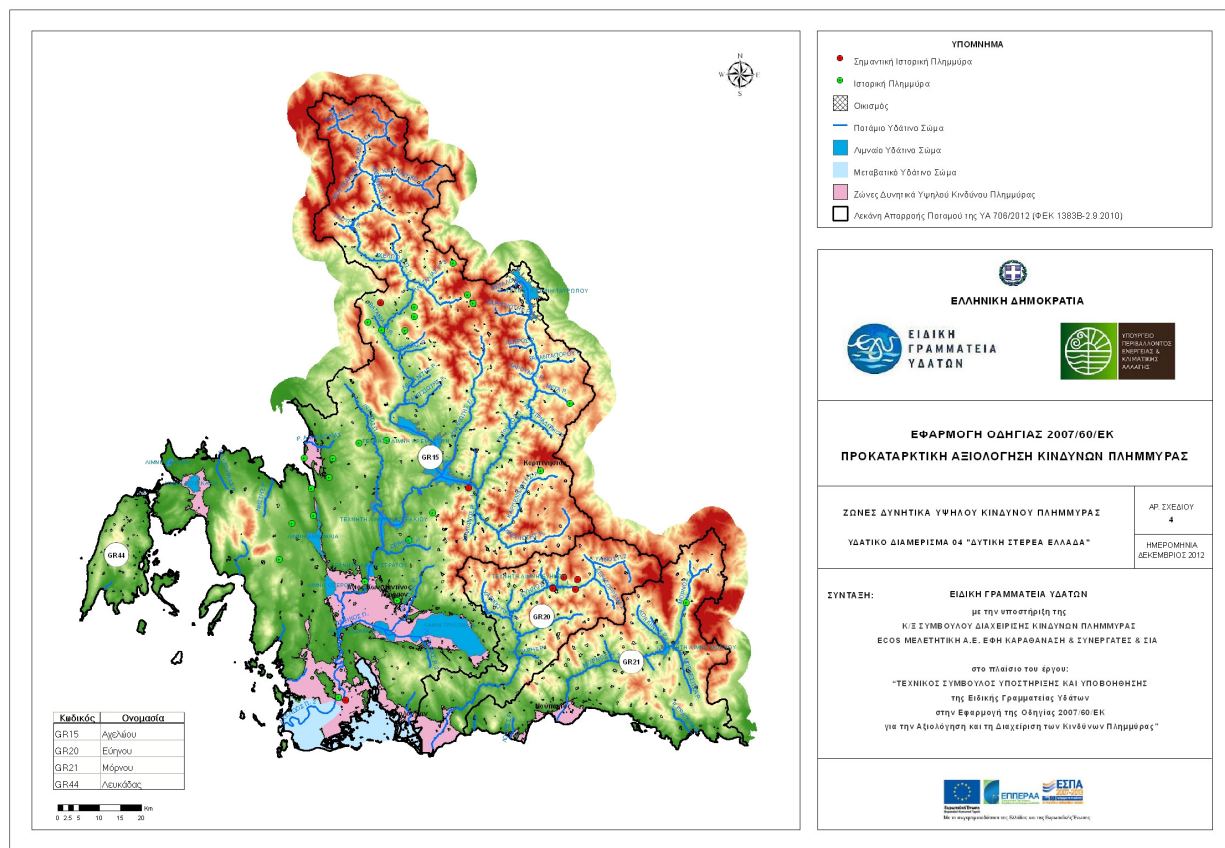
Η περιοχή μελέτης, στην οποία ζητείται η παραγωγή χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας, καλύπτει τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Το ΥΔ04 «Δυτική Στερεά Ελλάδα» περιλαμβάνει την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας πλην Πελοποννήσου, το Δυτικό τμήμα της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, τη νήσο Λευκάδα της Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων, μικρό μέρος της Περιφέρειας Θεσσαλίας και ελάχιστο μέρος της Περιφέρειας Ηπείρου. Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 10.498 km². Το ΥΔ Δυτ. Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει τέσσερεις λεκάνες απορροής GR15 Αχελώου, GR20 Ευήνου, GR21 Μόρνου και GR44 Λευκάδας με τους αντίστοιχους ποταμούς για τις τρεις πρώτες. Στο πλαίσιο της μελέτης, πραγματοποιείται υδρολογική και υδραυλική προσομοίωση των λεκανών απορροής όλων των μεγάλων ποταμών του ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1: Μορφολογικός χάρτης ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας
(πηγή: Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος
της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, ΕΓΥ, ΥΠΕΚΑ, 2014)

4.2 Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

Στο πλαίσιο της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, άρθρα 4 και 5, και της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/Ε103/21.7.2010 έγινε Προκαταρκτική Αξιολόγηση των Κινδύνων Πλημμύρας σε όλα τα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας. Από την αξιολόγηση αυτή προσδιορίστηκαν οι σημαντικές ιστορικές πλημμύρες, από πλευράς επιπτώσεων, και οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ). Τα όρια των ζωνών φαίνονται στην Εικόνα 4.2.



Εικόνα 4.2: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) περιοχής μελέτης (πηγή: ΕΓΥ, ΥΠΕΚΑ, 2014)

4.3 Δομημένες Περιοχές και Κύρια Τεχνικά Έργα

Οι θέσεις των κύριων τεχνικών έργων (γέφυρες, οχετοί, κτλ.), όπως αποτυπώθηκαν στο πλαίσιο του έργου, καθώς και οι δομημένες περιοχές (οικισμοί), χρησιμοποιήθηκαν στο υδραυλικό μοντέλο HEC-RAS και στις προσομοιώσεις.

4.4 Συντελεστής Manning

Για την εκτίμηση των μέσων συντελεστών τραχύτητας Manning ως δεδομένα εισόδου στα μοντέλα διόδευσης 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.

Στην εκτίμηση του συντελεστή Manning υπεισέρχονται αρκετές αβεβαιότητες. Η τιμή του συντελεστή μεταβάλλεται από θέση σε θέση ανάλογα με το είδος της κοίτης ή του εδάφους (αγροτικό

περιβάλλον, αστικό περιβάλλον, υγρό περιβάλλον) αλλά και με το χρόνο. Επίσης οι συνθήκες μη μόνιμης ροής και τα μεγάλα βάθη και ταχύτητες επηρεάζουν κατά πολύ την αντιστοιχία τιμών του συντελεστή αυτού με τιμές υπό «συνήθεις» συνθήκες μόνιμης ροής.

4.5 Σχηματοποίηση Υδρογραφικού Δικτύου και Υπολεκανών

Η υδρολογική και υδραυλική προσομοίωση αναφέρεται στην κλίμακα της λεκάνης απορροής, εντός των ορίων της οποίας αναπτύσσονται μία ή περισσότερες ΖΔΥΚΠ. Κάθε λεκάνη αποτελεί αυτόνομη περιοχή μελέτης για την οποία εξετάζονται διάφορα σενάρια πλημμυρών. Οι διαδικασίες σχηματοποίησης του μοντέλου περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου, τον ορισμό των σημείων ελέγχου πάνω στο δίκτυο (κόμβοι) και τη χάραξη των υπολεκανών ανάντη κάθε κόμβου.

4.6 Επίπεδα Χωρικής Πληροφορίας – Τοπολογία

Με την διαδικασία σχηματοποίησης, η οποία γίνεται για κάθε λεκάνη απορροής, διαμορφώνονται τα εξής τέσσερα επίπεδα χωρικής πληροφορίας του αντίστοιχου μοντέλου υδραυλικής προσομοίωσης: λεκάνη απορροής ή έργο (project), κόμβοι (junctions), υδατορεύματα (reaches), και υπολεκάνες (basins). Για τα παραπάνω επίπεδα υπολογίζονται (ή εκτιμώνται) τα γεωμετρικά, υδρολογικά και υδραυλικά μεγέθη, με βάση τα οποία εκτιμώνται (ή υπολογίζονται) τα δεδομένα εισόδου του μοντέλου HEC-RAS.

Η τοπολογία του υδρολογικού/υδραυλικού συστήματος ορίζεται πλήρως ως εξής: Η συνολική λεκάνη απορροής απορρέει στον έναν και μοναδικό τελικό κόμβο εξόδου. Από κάθε κόμβο του υδρογραφικού δικτύου ξεκινά ένα και μόνο υδατόρευμα (με εξαίρεση τον τελικό κόμβο εξόδου). Κάθε υδατόρευμα ορίζεται από έναν ανάντη και έναν κατάντη κόμβο. Κάθε υπολεκάνη αυτής, απορρέει σε έναν και μόνο κόμβο. Κάθε υπολεκάνη διατρέχεται από ένα και μόνο υδατόρευμα, με εξαίρεση τις ανάντη υπολεκάνες που δεν διατρέχονται από υδατόρευμα.

4.7 Υδρολογικά και Υδραυλικά Σενάρια Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Για την κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ), απαιτείται η παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων στις εισόδους των ΖΔΥΚΠ και σε επιλεγμένες ενδιάμεσες θέσεις του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής μελέτης, και η παραγωγή τελικών χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας.

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 κάθε περίοδο επαναφοράς εξετάζονται τρία σενάρια, που αναφέρονται σε ευνοϊκές ή ευμενείς, μέσες και δυσμενείς υδρολογικές συνθήκες. Στην πράξη, τα σενάρια αυτά λαμβάνουν υπόψη το εύρος αβεβαιότητας στις εκτιμήσεις της βροχόπτωσης σχεδιασμού, αλλά και στις υποθέσεις που γίνονται σχετικά με τις συνθήκες αρχικής υγρασίας του εδάφους. Από τους συνδυασμούς των τριών

υδρολογικών συνθηκών με τις τρεις περιόδους επαναφοράς προκύπτουν, τελικά, $3 \times 3 = 9$ σενάρια, για τα οποία παράγονται τα αντίστοιχα πλημμυρικά υδρογραφήματα σε κάθε θέση ενδιαφέροντος. Λαμβάνοντας υπόψη τις προδιαγραφές που δόθηκαν από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) για την εφαρμογή της σχετικής Οδηγίας, η προσομοίωση του υπολογιστικού μοντέλου θα πραγματοποιηθεί για τα ακόλουθα σενάρια:

Πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης (περίοδος επαναφοράς $T=50$ έτη)

Πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης (περίοδος επαναφοράς $T=100$ έτη)

Πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης (περίοδος επαναφοράς $T=1000$ έτη).

Για κάθε μία περίοδο επαναφοράς πέραν των μέσων υδρογραφημάτων (μέσες συνθήκες), η προσομοίωση διεξήχθη και για τα δυσμενή και ευμενή πλημμυρικά υδρογραφήματα, που ορίζονται ως εξής:

δυσμενές υδρογράφημα (δυσμενείς συνθήκες): το υδρογράφημα που αντιστοιχεί στο άνω όριο εμπιστοσύνης της όμβριας καμπύλης και με εύλογα δυσμενείς (όχι όμως τις πλέον ακραίες) τιμές των συντελεστών υπολογισμού των υδρογραφημάτων.

ευμενές υδρογράφημα (ευμενείς συνθήκες): το υδρογράφημα που αντιστοιχεί στο κάτω όριο εμπιστοσύνης της όμβριας καμπύλης και με εύλογα ευμενείς τιμές των συντελεστών υπολογισμού των υδρογραφημάτων.

Προκύπτουν έτσι, τα ακόλουθα 9 σενάρια:

Πίνακας 4-1: Σενάρια Μελέτης

Σενάριο 1	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη για <i>ευμενείς</i> συνθήκες
Σενάριο 2	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη για <i>ευμενείς</i> συνθήκες
Σενάριο 3	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=1000$ έτη για <i>ευμενείς</i> συνθήκες
Σενάριο 4	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη για <i>μέσες</i> συνθήκες
Σενάριο 5	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη για <i>μέσες</i> συνθήκες
Σενάριο 6	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=1000$ έτη για <i>μέσες</i> συνθήκες
Σενάριο 7	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη για <i>δυσμενείς</i> συνθήκες
Σενάριο 8	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη για <i>δυσμενείς</i> συνθήκες
Σενάριο 9	Πλημμύρα για περίοδο επαναφοράς $T=1000$ έτη για <i>δυσμενείς</i> συνθήκες

5 Διαμόρφωση Μοντέλων Υδραυλικής Προσομοίωσης

5.1 Παραδοχές – Δεδομένα Εισόδου Μοντέλων Διόδευσης

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται αναλυτικά τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν για την κατάσταση διαστάτων μοντέλων διόδευσης πλημμυρών στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ΥΔ04).

5.1.1 Τοπογραφικά Δεδομένα

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

Τοπογραφικά υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε.: Τα τοπογραφικά υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε. που αξιοποιήθηκαν για την παρούσα μελέτη είναι ψηφιακά μοντέλα εδάφους (DEM) ανάλυσης 5 x 5 m και στην περιοχή της ακτογραμμής των ΖΔΥΚΠ DEM ανάλυσης 1 x 1 m.

Επίγειες τοπογραφικές εργασίες: Για τις ανάγκες της μελέτης και για την συμπλήρωση – διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους, διενεργήθηκαν επιτόπιες τοπογραφικές αποτυπώσεις – μετρήσεις των τεχνικών έργων που επηρεάζουν την ροή των υδατικών σωμάτων. Κατά τις μετρήσεις αυτές αποτυπώθηκαν κυρίως τεχνικά όπως γέφυρες, οχετοί, αναβαθμοί, αναχώματα, φράγματα.

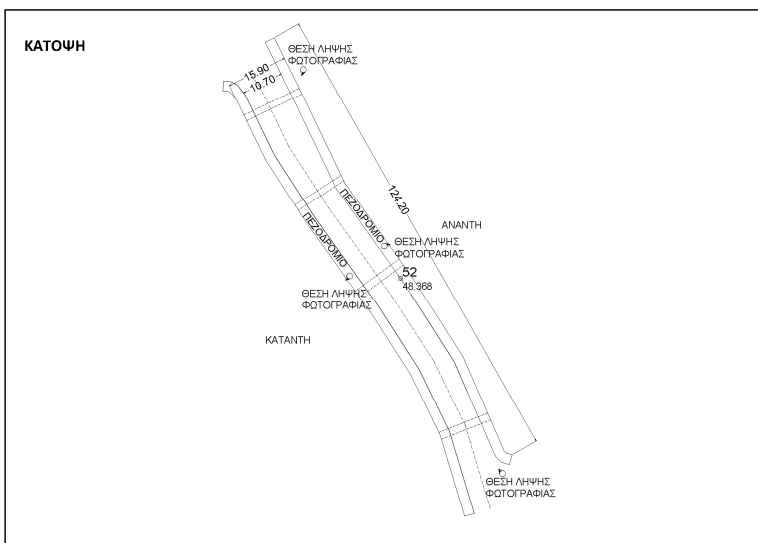
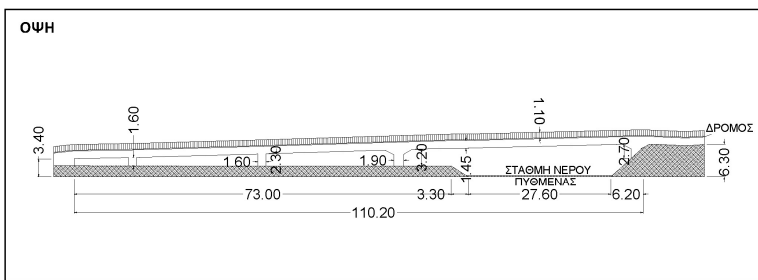
Αποτύπωση των διατομών: Στην παρούσα μελέτη έγινε:

- 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

Γενικά στοιχεία ενδιαφέροντος: Τα δεδομένα που ελήφθησαν υπόψη για τη διόδευση των πλημμυρικών παροχών και την παραγωγή των χαρτών πλημμύρας πέραν των πλημμυρογραφήματων του προηγούμενου σταδίου, αφορούν τα πλημμυρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις εντός της περιοχής μελέτης, διαθέσιμες πληροφορίες, σχέδια, μελέτες και τοπογραφικές αποτυπώσεις που επηρεάζουν την ροή στις υπό εξέταση περιοχές (αναχώματα, συγκοινωνιακά έργα, οχετοί κτλ.), διαθέσιμα τοπογραφικά δεδομένα και ψηφιακά μοντέλα εδάφους σε κατάλληλες κλίμακες, Χάρτες χρήσεων γης για την εκτίμηση των συντελεστών απορροής, θέσεις με σημαντικές υποδομές και αστικά κέντρα (ΕΕΛ, ΧΥΤΑ, αεροδρόμια κτλ.) και το ιστορικό πλημμυρών (παρατηρούμενα σημεία) στην εκάστοτε περιοχή μελέτης. οποιαδήποτε απόκλιση από τα πραγματικά δεδομένα δημιουργεί αβεβαιότητες όσον αφορά τον τελικό προσδιορισμό της πλημμυρικής επιφάνειας.

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ		ΓΕΦΥΡΕΣ	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: ΓΕΦΥΡΑ (BR)			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: BR_68			
ΠΕΡΙΟΧΗ: GR05_ΓΛΥΚΗ			
ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑ: ΑΧΕΡΩΝ			
ΗΜ/ΝΙΑ ΑΠΟΤ.: 21/07/2016			
ΟΜΑΔΑ ΑΠΟΤ.: ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ			
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ		ΣΗΜΕΙΟ	
X	207418,604	52	
Y	4357766,483		
Z	48,368		

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ	
ΤΥΠΟΣ	ΟΠΛ. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	124,20 x 15,90
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΜxΠ)	ΑΝΑΝΤΗ: 110,20
ΚΑΘΑΡΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΚΑΤΑΝΤΗ: 110,20
ΑΝΟΙΓΜΑΤΟΣ/ΩΝ	
ΥΨΟΜ.ΠΥΘΜ. ΚΟΙΤΗΣ:	41,80
ΥΨΟΜ. ΔΙΑΦΟΡΑ	7,30
ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ /	
ΑΡΧΗ ΓΕΡΦΥΡΑΣ	
ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ	ΣΤΑΘΕΡΗ / ΜΗ-ΣΤΑΘΕΡΗ
ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ	
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	
ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	
ΥΠΑΡΞΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ	ΝΑΙ / ΟΧΙ
ΣΤΗΝ ΡΟΗ	1 x 1,60x2,30 1x1,90x3,20
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	1x1,60x1,60 1 x1,90x2,70
ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΣΤ/ΤΟΣ:	ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤ/ΤΟΣ:
ΑΣΦΑΛΤΟΣ	10,70
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΟΔΟΣ/ΤΟΣ:
ΟΔΟΣ/ΤΟΣ: ΚΙΦΚΛΙΔΩΜΑ	48,40
& ΣΤΗΘΑΙΟ	
ΥΨΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ:	1,10(ΚΙΦΚΛ.) + 0,15(ΣΤΗΘ.)
ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ:	1,45
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:	P123544, P123654, P123731, P124041



Εικόνα 5.1: Παράδειγμα αποτύπωσης τεχνικού έργου

5.1.2 Αρχικές και Οριακές Συνθήκες

Κατά την εκτέλεση των μοντέλων υδραυλικής προσομοίωσης πρέπει να οριστούν οι οριακές συνθήκες στα όρια της προσομοίωσης. Στα ανάντη δίνεται συνήθως ένα υδρογράφημα εισόδου στο μοντέλο. Στα κατάντη επιλέγεται συνήθως μια γνωστή στάθμη ή μια καμπύλη στάθμης – παροχής.

5.2 Μεθοδολογία Υδραυλικής Προσομοίωσης Υδατορευμάτων

Για κάθε υδατόρευμα εισάγονται ή/και δημιουργούνται στο διάστατο μοντέλο HEC-RAS τα παρακάτω δεδομένα:

- Δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (GRID) για την ευρύτερη περιοχή κάθε κλάδου του υδατορεύματος / χειμάρρου / ποταμού ξεχωριστά
- Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών κάθε κλάδου του υδατορεύματος / χειμάρρου / ποταμού ξεχωριστά
- Ψηφιοποίηση και δημιουργία έκτασης υδραυλικής προσομοίωσης (2-D flow area)
- Ψηφιοποίηση και δημιουργία διανυσματικών αρχείων για τον συντελεστή Manning
- Ψηφιοποίηση και εισαγωγή διανυσματικών αρχείων πολεοδομικών τετραγώνων μόνο για υδατορεύματα με σημαντικές αστικές περιοχές
- Ψηφιοποίηση και εισαγωγή αναχωμάτων (levees)

Γ' ΦΑΣΗ

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση

- Ψηφιοποίηση και εισαγωγή των τεχνικών έργων από τοπογραφικές αποτυπώσεις ή υφιστάμενες μελέτες
- Μέγεθος πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση (mesh generation)
- Οριακές συνθήκες στα ανάντη (υδρογραφήματα εισόδου)
- Οριακές συνθήκες στα κατόντη (ομοιόμορφο βάθος, κλπ.)
- 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

6 Μεθοδολογία Παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

6.1 Γενικό Μεθοδολογικό Πλαίσιο

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 πιθανότητες υπέρβασης που προαναφέρθηκαν. Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου συντάσσονται σε κλίμακα 1:25.000 για τα τμήματα των ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων και τις λίμνες που περιλαμβάνονται στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών.

6.2 Χαρακτηριστικά Σημεία

Μέσα στις ΖΔΥΚΠ και εντός των κατακλυσμένων επιφανειών επιλέγονται και τοποθετούνται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας χαρακτηριστικά σημεία για τα οποία απαιτείται ακριβέστερη γνώση των επιδράσεων των πλημμυρών.

6.2.1 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 κάθε υπολεκάνη διαμορφώνονται τα δεδομένα εισόδου των 9 υδρολογικών/υδραυλικών σεναρίων, δηλαδή:

- παράγονται τα υετογραφήματα σχεδιασμού για τις τρεις περιόδους επαναφοράς των ομβρίων καμπυλών, με βάση την κεντρική τιμή της βροχόπτωσης διάρκειας D και τα άνω και κάτω όρια εμπιστοσύνης·
- εκτιμάται η μέγιστη δυνητική κατακράτηση για τις τρεις καταστάσεις αρχικής υγρασίας του εδάφους, συναρτήσει των CN_I , CN_{II} και CN_{III} , αντίστοιχα, καθώς και τα αρχικά ελλείμματα ως ποσοστό 20% αυτής·
- παράγονται τα συνθετικά μοναδιαία υδρογραφήματα·
- εκτιμάται η βασική απορροή

6.3 Μεθοδολογία Παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

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 το δισδιάστατο υδραυλικό μοντέλο διόδευσης πλημμυρών HEC-RAS. Έτσι, για κάθε υδατόρευμα, οι επιμέρους παραγόμενοι χάρτες συνδυάζονται μεταξύ τους και παράγεται ο τελικός χάρτης χωρικής κατανομής βάθους ή ταχύτητας.

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 05 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, 1-2 m/sec, 2-5 m/sec και >5 m/sec.
- Τα χαρακτηριστικά σημεία
- Ο χρόνος άφιξης και παραμονής της πλημμύρας σε χαρακτηριστικά σημεία
- Οι ΖΔΥΚΠ και τα όριά τους
- Οι οικισμοί
- Τεχνικά έργα (γέφυρες, οχετοί, φράγματα, αναχώματα) υδατορευμάτων.
- 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.

6.4 Αβεβαιότητες

Οι αβεβαιότητες που εντοπίζονται για την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στο ΥΔ05 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

6.5 Επισημάνσεις

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.

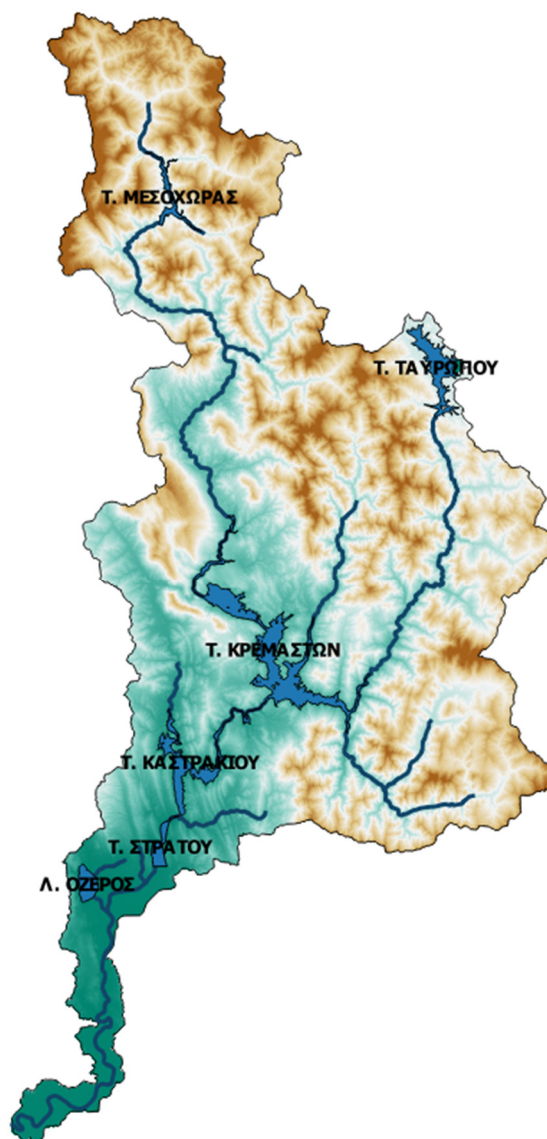
7 Λεκάνη Απορροής Αχελώου (GR15)

7.1 Χαρακτηριστικά Λεκάνης Απορροής

Ο ποταμός **Αχελώος**, γνωστός κι ως Ασπροπόταμος, είναι ο δεύτερος σε μήκος ποταμός της Ελλάδας, μετά τον π. Αλιάκμονα, ρέει εξ ολοκλήρου στην Ελληνική επικράτεια, είναι ο σπουδαιότερος ποταμός από πλευράς υδροηλεκτρικής παραγωγής και αρκετά σημαντικός από πλευράς γεωργικής αξιοποίησης για την ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Πηγάζει από την οροσειρά της Πίνδου και συγκεκριμένα από το όρος Λάκμος (Περιστέρι), νότια, νοτιοδυτικά του Μετσόβου και μετά από μια διαδρομή 220 km εκβάλλει στο Ιόνιο πέλαγος. Αρχικά ρέει στα δυτικά της Θεσσαλίας με κατεύθυνση προς νότο και στη συνέχεια, εισέρχεται στη Στερεά Ελλάδα και διαγράφει, για αρκετό διάστημα, τα σύνορα Ευρυτανίας και Αιτωλοακαρνανίας. Στην περιοχή αυτή εμπλουτίζεται με νερά της Πίνδου από τους διάφορους παραποτάμους του, κυριότεροι των οποίων είναι ο Αγραφιώτης ή Αγραφιώτικος, ο Μέγδοβας ή Ταυρωπός και ο Τρικεριώτης. Συνεχίζοντας την πορεία του προς νότο, συναντά τους παραποτάμους Μπιζάκο ή Ίναχο μεταξύ των ορεινών όγκων του Βάλτου και του Μακρυνόρους και κατόπιν το Μεγάλο ρέμα και το Ρύακα. Στο ύψος του Αग्रινίου σχηματίζει ένα διπλό μαιανδρισμό και στρέφεται δυτικά προς την Αιτωλική λεκάνη. Από το σημείο αυτό, ακολουθεί πάλι νότια κατεύθυνση και εμπλουτίζεται με τα πλεονάζοντα νερά των λιμνών Οζερού, Λυσιμαχείας και Τριχωνίδας. Στη συνέχεια, ρέοντας μέσα από μια πλατιά πλέον κοίτη, στρέφεται δυτικά στην περιοχή του Νεοχωρίου και τελικά εκβάλλει στο Ιόνιο πέλαγος, νότια των Εχινάδων νήσων. Θεωρείται ο πλουσιότερος σε νερά γηγενής ποταμός της Ελλάδας.

Η λεκάνη απορροής (ΛΑΠ) του π. Αχελώου εντάσσεται στο Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και βρίσκεται ανάμεσα στις λεκάνες απορροής των ποταμών Μόρνου και Ευήνου και στην λεκάνη απορροής της Λευκάδας (Εικόνα 4.1).

Η λεκάνη απορροής του (Εικόνα 7.1) καλύπτει έκταση 5.572 km² με μέγιστο υψόμετρο 2.496 m, κι αποτελεί ένα σημαντικό ποτάμιο οικοσύστημα με μοναδικά φυσικά τοπία, από τις πηγές μέχρι τις εκβολές του, περιλαμβάνοντας σπάνια φυτικά και ζωικά είδη. Το ύψος της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης είναι 1.620 mm, ο μέσος ετήσιος όγκος υετού 8.860 x 10⁶ m³, η δε μέση ετήσια απορροή του εκτιμάται σε 7.800 x 10⁶ m³ νερού. Από τα νερά του ποταμού αρδεύονται περί τα 370.000 στρέμματα γεωργικής γης.



Εικόνα 7.1: Η λεκάνη απορροής του ποταμού Αχελώου (από τις πηγές μέχρι τις εκβολές του) (πηγή:Υδρολογική ανάλυση)

Στα μέσα του 20ού αιώνα, αποφασίστηκε η αξιοποίηση των υδάτων του π. Αχελώου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Επιλέχθηκε να κατασκευαστεί ένα χωμάτινο υδροηλεκτρικό φράγμα πολύ μεγάλων διαστάσεων, το οποίο παραμένει ως σήμερα ένα από τα μεγαλύτερα της Ευρώπης: **το Φράγμα των Κρεμαστών**, δημιουργώντας την μεγαλύτερη τεχνητή λίμνη της Ελλάδας. Το 1968, ολοκληρώθηκε και δεύτερο, συγκριτικά μικρότερο φράγμα στον π. Αχελώο, το **φράγμα Καστρακίου**, το οποίο, με τη λειτουργία του, δημιούργησε τη Λίμνη Καστρακίου. Ένα τρίτο φράγμα, το υδροηλεκτρικό **φράγμα Στράτου**, κατασκευάστηκε δύο δεκατίες αργότερα, το 1989, το οποίο δημιούργησε με τη σειρά του την τεχνητή Λίμνη Στράτου.

Η λεκάνη απορροής του π. Αχελώου συναντιέται στο νοτιοδυτικό μέρος της με τη λεκάνη απορροής του ρέματος Γεροπόρου. Ο Γεροπόρος έχει μήκος κεντρικού κλάδου 21,27 km, εκβάλλει στο Ιόνιο πέλαγος και η λεκάνη του (Εικόνα 7.2) καταλαμβάνει έκταση 226.88 km², με μέσο υψόμετρο 130 m.



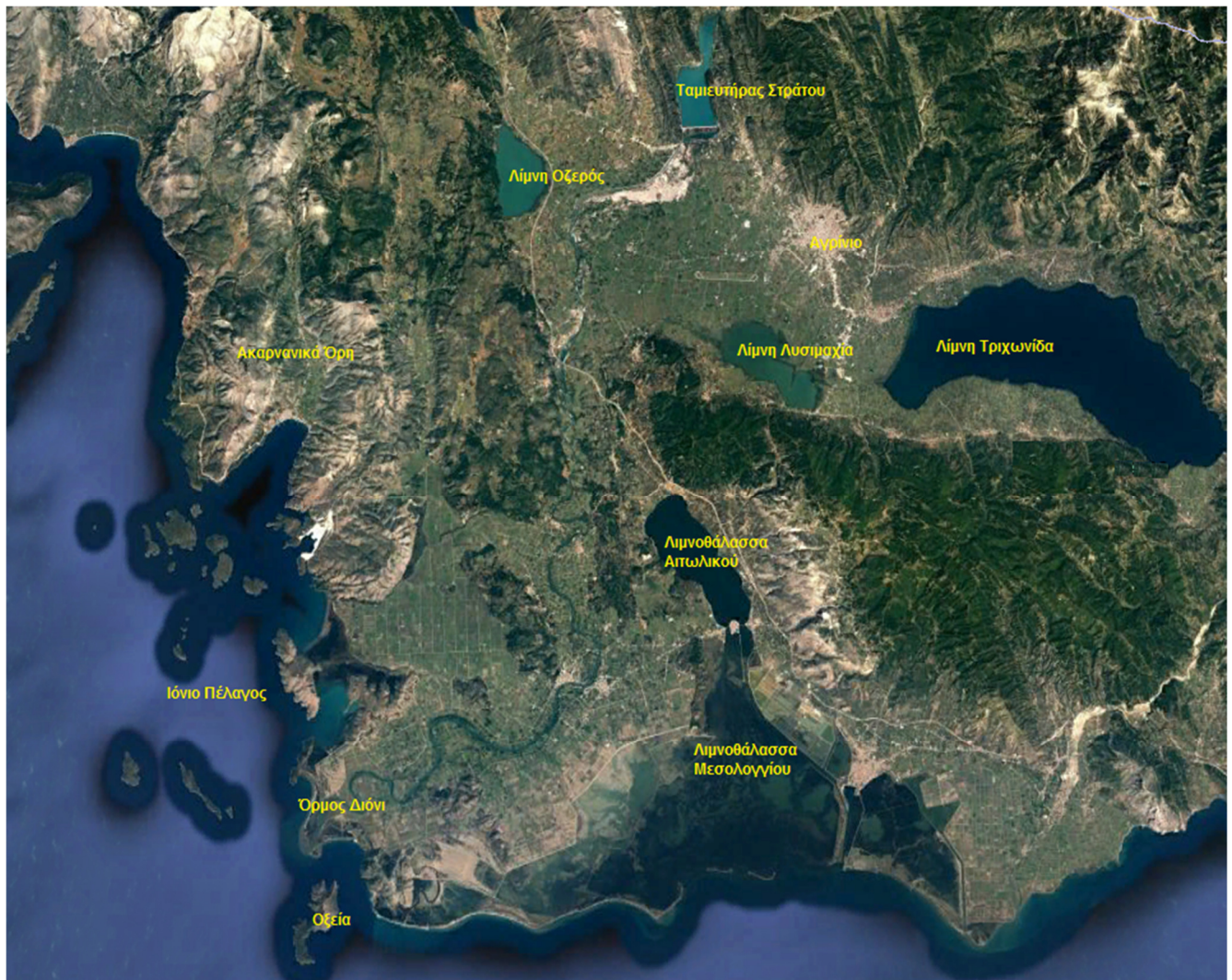
**Εικόνα 7.2: Η λεκάνη απορροής του ρέματος Γεροπόρου (με μπλε γραμμή απεικονίζεται το ρέμα του Γεροπόρου, με κόκκινο περίγραμμα οι υπολεκάνες του και με γαλάζιο σημείο οι κόμβοι των υπολεκανών)
(πηγή: Υδρολογική ανάλυση)**

7.2 Διαδρομή Ποταμού Κατάντη του Φράγματος Στράτου: Ζώνη Κινδύνου Πλημμύρας GR04RA0003

7.2.1 Περιοχή Μελέτης

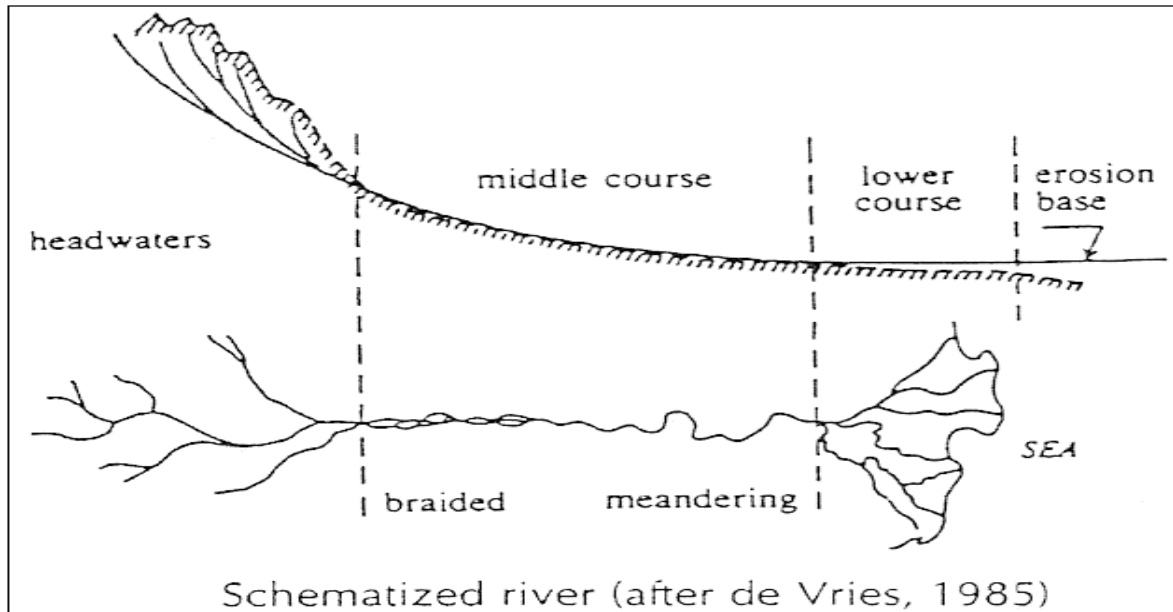
Η περιοχή μελέτης (Εικόνα 7.3) κατάντη του φράγματος του Στράτου παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, από πλευράς έκτασης του φαινομένου και διαστάσεων διόδευσης του πλημμυρικού κύματος. Η περιοχή αυτή οριοθετείται από:

- Τον ταμιευτήρα του φράγματος του Στράτου στα βόρεια
- Την λίμνη Οζερός στα βορειοδυτικά
- Τα Ακαρνανικά όρη και το Ιόνιο πέλαγος στα δυτικά και νοτιοδυτικά
- Τη λίμνη Λυσιμαχία, τη λίμνη Τριχωνίδα και το Αγρίνιο στα ανατολικά
- Τη λιμνοθάλασσα του Αιτωλικού και του Μεσολογγίου στα νοτιοανατολικά
- Τον όρμο Διόνι και το νησί Οξεία στα νότια



Εικόνα 7.3: Δορυφορική λήψη περιοχής μελέτης (πηγή: Google Earth)

Ο Αχελώος ποταμός, στην εν λόγω περιοχή, διατρέχει μια πορεία 66.25 km μέχρι τις εκβολές του στο Ιόνιο πέλαγος, και στο μήκος που εξετάζουμε στην έρευνά μας ανήκει στη μεσαία και κατάντη περιοχή της σχηματοποίησης που εικονίζεται στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα 7.4), χωρίς όμως την εκτεταμένη ανάπτυξη του Δέλτα. Η απόσταση αυτή καλύπτει τμήμα 59.4 km από την έξοδο της διώρυγας φυγής του Η/Υ έργου και κατά μήκος της βαθειάς γραμμής του υδατορεύματος μέχρι τις εκβολές και το τμήμα της τεχνητής διώρυγας φυγής του Σταθμού μήκους 7 km περίπου. Για την χλιομέτρηση της βαθειάς γραμμής έχει τεθεί το μηδέν στις εκβολές του υδατορεύματος.



Εικόνα 7.4: Σχηματοποιημένος ποταμός που διακρίνεται σε τρεις περιοχές (πηγή: De Vries, M., 1985)

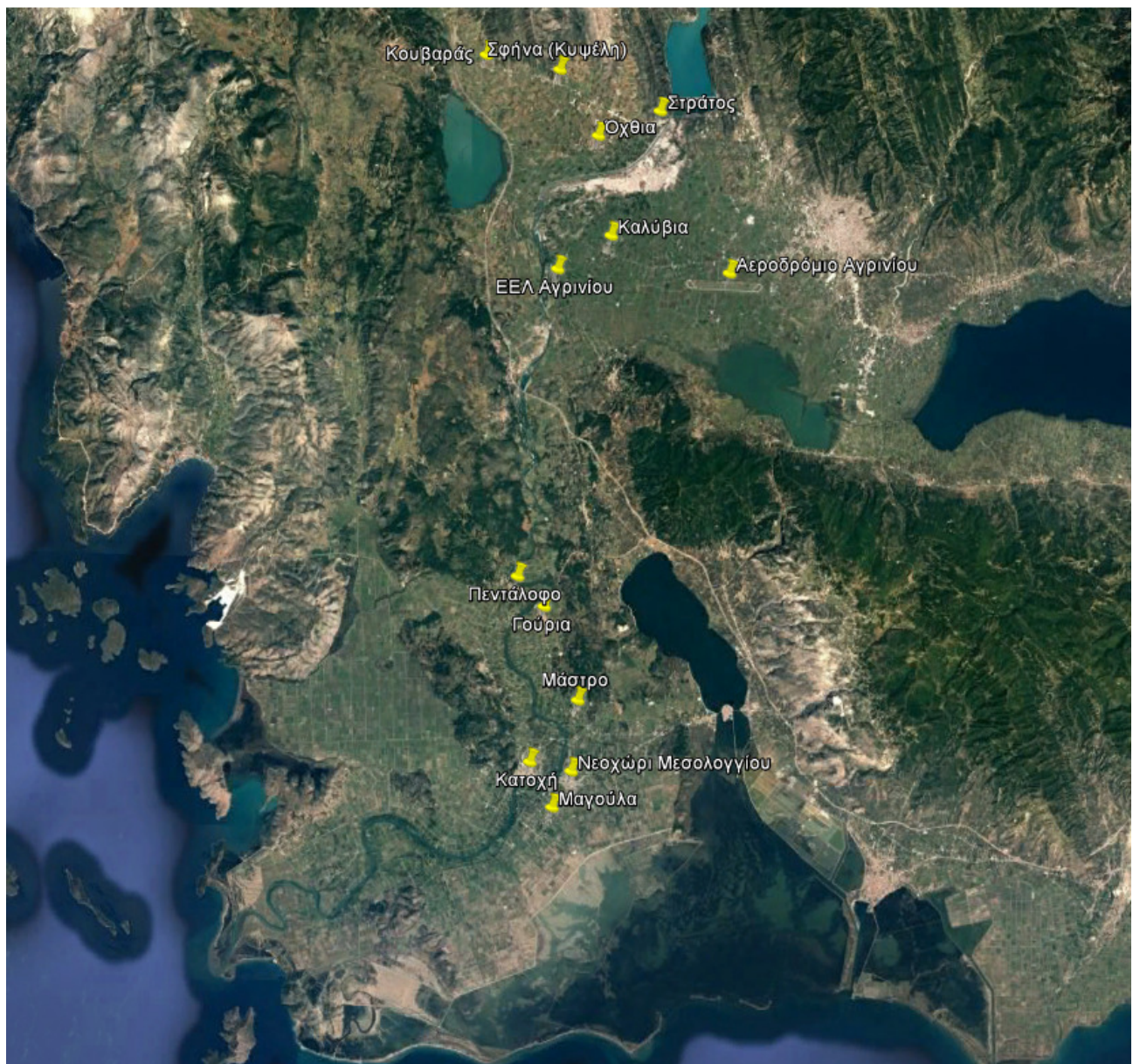
Κατά το μήκος αυτό ο ποταμός διασταυρώνεται με 4 γέφυρες με πιο πρόσφατα κατασκευασμένη αυτήν της Ιονίας Οδού (Χ.Θ. 49900). Οι άλλες τρεις γέφυρες είναι η Γέφυρα της Γουριάς (Χ.Θ. 36295), η Γέφυρα Μάστρο – Κατοχή (Χ.Θ. 28130) και η Γέφυρα Νεοχώρι – Κατοχή (Χ.Θ. 25590). Η πιο νέα από τις τρεις αυτές είναι η Γέφυρα της Γουριάς. Το ποτάμι επίσης δέχεται την συμβολή του καναλιού του Οζερού (Χ.Θ. 57600) και του Δίμηκου ποταμού (Χ.Θ. 50200). Κατά την πορεία του βέβαια δέχεται και εισροές από άλλα μικρότερα ρέματα επιφανειακά και υπόγεια. Τέλος, στην Χ.Θ. 55600 περίπου συμβάλλει η εκροή από την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων της πόλης του Αγρινίου.

Οι οικισμοί και τα σημεία ενδιαφέροντος που περιλαμβάνονται στην ζώνη κατάκλυσης και δύναται να πλημμυρίσουν σε κάποια από τα σενάρια μελέτης φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7-1).

Πίνακας 7-1: Οικισμοί και σημεία ενδιαφέροντος περιοχής μελέτης

Όνομα Οικισμού/Σημείου Ενδιαφέροντος	Συν/μήνη Χ ΕΓΣΑ 87	Συν/μήνη Υ ΕΓΣΑ 87	Μέσο Υψόμετρο z (m)	Πληθυσμός
Αεροδρόμιο Αγρινίου	269546.70	4275725.99	25.08	-
Γούρια	263154.28	4261447.21	10.22	862
ΕΕΛ Αγρινίου	261776.32	4276254.19	27.28	-
Καλύβια	266363.52	4276361.90	28.10	1376
Κατοχή	266464.06	4278827.82	11.98	2829
Κουβαράς	262318.94	4256154.14	56.02	199
Μαγούλα	260512.87	4287573.02	7.44	422
Μάστρο	263279.34	4254031.85	21.22	406
Νεοχώρι Μεσολογγίου	264520.24	4258689.34	7.45	3454
Όχθια	264215.76	4255478.17	46.50	506
Πεντάλοφο	266105.29	4283048.05	25.31	889
Στράτος	261692.15	4264393.76	50.94	979
Σφήνα (Κυψέλη)	264261.19	4284711.09	43.39	374

Οι κυριότεροι οικισμοί και τα χαρακτηριστικά σημεία της περιοχής μελέτης απεικονίζονται μέσω δορυφορικής λήψης στην Εικόνα 7.5.



**Εικόνα 7.5: Κυριότεροι οικισμοί και σημεία ενδιαφέροντος περιοχής μελέτης
(πηγή: Google Earth)**

❖ **Διάκριση των Τμημάτων του Ποταμού**

Η διαδρομή του ποταμού μπορεί να διακριθεί συμβατικά σε τέσσερα τμήματα.

Η διώρυγα φυγής έχει μήκος περί τα 7 km με κλίση πυθμένα 0.02% και έχει κατασκευαστεί με εκσκαφή. Η διώρυγα είναι τραπεζοειδούς μορφής ύψους 8.0 m με αναβαθμό πλάτους 4.0 m στο μέσο του ύψους. Είναι επενδεδυμένη με σκυρόδεμα και έχει σκοπό να μεταφέρει με ελεγχόμενο τρόπο την εκροή από τις σήραγγες φυγής του ΗΥ Σταθμού του φράγματος, στην κοίτη του ποταμού Αχελώου. (Εικόνα 7.6)



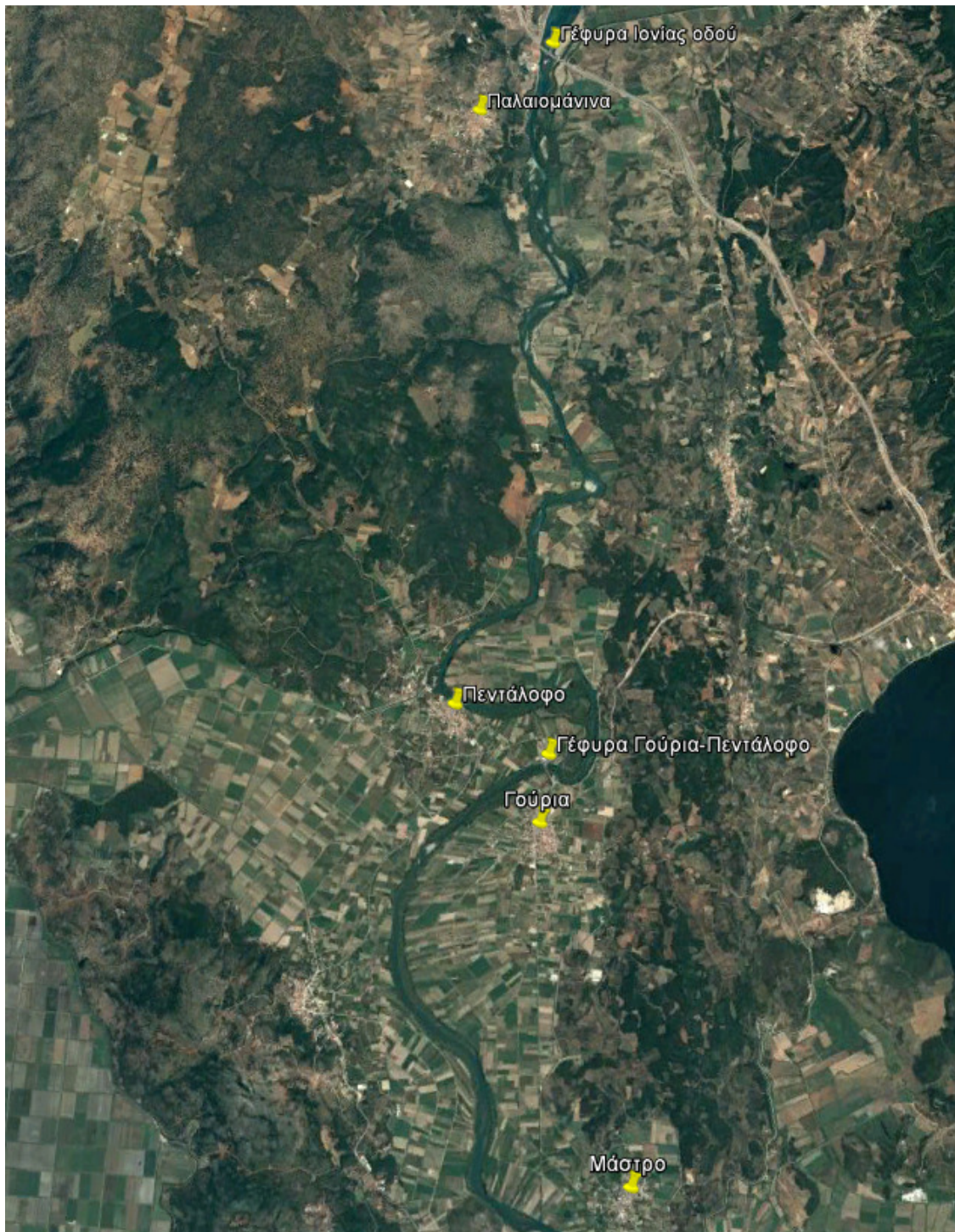
Εικόνα 7.6: Η διώρυγα φυγής και η παλιά κοίτη του π. Αχελώου (κίτρινο περίγραμμα)(πηγή: Google Earth)



Εικόνα 7.7: Το ανάντη τμήμα του π. Αχελώου (πηγή: Google Earth)

Στο ανάντη τμήμα και εξ αριστερών της ροής του ποταμού περί την Χ.Θ. 50200, ο π. Αχελώος συνδέεται με τον Δίμηκο ποταμό (Εικόνα 7.7). Ο Δίμηκος ποταμός λειτουργεί ως τάφρος παροχεύτευσης των υδάτων των λιμνών Τριχωνίδας και Λυσιμαχίας. Επίσης, εκ δεξιών της ροής του ποταμού περί τη Χ.Θ. 57600, ο π. Αχελώος συμβάλει με τη τάφρο υπερχειλίσης της λίμνης Οζερού, καθώς και περίπου στη Χ.Θ. 55600 δέχεται τη συμβολή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων του Αγρινίου. Στο τμήμα αυτό του ποταμού, η ροή αλλάζει σταδιακά από χειμαρρώδης ανάντη σε ποτάμια κατάντη. Αυτή η διαδρομή μπορεί να χωριστεί πάλι σε δύο μήκη. Από Χ.Θ. 28130 έως την Χ.Θ. 36000 το ποτάμι βγαίνει από τα στενά και κυλάει πάλι σε υψηλότερο έδαφος από την γειτονική του περιοχή. Στο μήκος από Χ.Θ. 31000 ÷ Χ.Θ. 38000 το ποτάμι περιορίζεται στα αριστερά του από ορεινούς όγκους έτσι ώστε η πλεονάζουσα ροή να ξαναγυρίζει στην κοίτη και στην ζώνη μεταξύ των ποδών των ως άνω όγκων. Στα δεξιά του απλώνεται η παλαιά κοίτη του ποταμού η οποία μετά από τα αναχώματα οδηγεί με έντονη σχετικά κλίση προς την θάλασσα. Σαν συμβατικό όριο ανάμεσα στα δύο επιμέρους μήκη μπορεί να τεθεί η γέφυρα της Γουριάς – Πενταλόφου (Χ.Θ: 36295) (Εικόνα 7.8).

Ανάτη της γέφυρας το ποτάμι περιορίζεται σαφώς από μεγάλους και υψηλούς ορεινούς όγκους και ρέει στο χαμηλότερο σημείο της κοιλάδας. Η γέφυρα της Ιονίας οδού (Χ.Θ. 49900) συμβατικά αλλά και ουσιαστικά σηματοδοτεί την είσοδο του ποταμού στα στενά.



Εικόνα 7.8: Το μέσο τμήμα του ποταμού (πηγή: Google Earth)



Εικόνα 7.9: Το κατάντη τμήμα του ποταμού (πηγή: Google Earth)

Λίγο πάνω από την Χ.Θ. 28130 και την γέφυρα Μάστρο –Κατοχή και στην αριστερή όχθη βρίσκεται το χωριό Μάστρο. Λίγο κατάντη βρίσκεται το Νεοχώρι, πάλι στην αριστερή όχθη και η Κατοχή στην δεξιά. Εκεί βρίσκεται και η πρώτη εκ των κατάντη γέφυρα, η Γέφυρα Νεοχωρίου – Κατοχής. Στην διαδρομή του αυτή ο ποταμός έχει ενιαία κοίτη με μεγάλο πλάτος, μεγάλα σχετικά βάθη, μόνιμες νησίδες εντός της κοίτης του και χαρακτηρίζεται από αργή ποτάμια ροή. Ακόμα, η κλίση της επιφάνειας του νερού είναι πάρα πολύ μικρή (1 m στα 20 km). Με γεωλογικούς όρους μπορούμε να πούμε ότι σε αυτό το μήκος το ποτάμι βρίσκεται στο βασικό του επίπεδο δηλαδή το μηδέν της θάλασσας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο μεγαλύτερο μέρος αυτής της διαδρομής οι όχθες του ποταμού είναι σε υψόμετρο μεγαλύτερο από την υπόλοιπη περιοχή. Αυτό σημαίνει ότι εφόσον το ύψος του νερού υπερβεί τα υψόμετρα των αναχωμάτων η πλεονάζουσα ροή δεν θα ξαναγυρίσει στο ποτάμι αλλά θα οδηγηθεί στη θάλασσα ως πλανώμενη ροή.

- **Διαμόρφωση υπολογιστικού μοντέλου**

Στη πορεία διαμόρφωσης του υπολογιστικού μοντέλου, εισήχθησαν οι γέφυρες που βρίσκονται στην περιοχή μελέτης. Κατά μήκος του υπό διερεύνηση τμήματος, δηλαδή κατάντη του φράγματος Στρατού έως τις εκβολές του π. Αχελώου στην θάλασσα, τέσσερις γέφυρες τον διασχίζουν εγκάρσια:

1. η γέφυρα της Ιονίας οδού
2. η γέφυρα του δρόμου Γουριά – Πεντάλοφο
3. η γέφυρα του δρόμου Μάστρο– Κατοχή και

4. η γέφυρα του Νεοχώρι – Κατοχή

Επίσης, στην παρούσα μελέτη προσομοιώθηκε ως γέφυρα το έργο εξόδου της διώρυγας φυγής. Το προαναφερθέν έργο αποτελείται από 8 θυροφράγματα, τα οποία όταν είναι κλειστά (συνήθως) το έργο εξόδου – από άποψη υδραυλικής λειτουργίας – μπορεί να προσομοιωθεί με γέφυρα, ενώ όταν είναι ανοιχτά το έργο θα πρέπει να προσομοιωθεί σαν εγκάρσιο έργο (inline structure) με 8 θυροφράγματα.

- **Επεξεργασία γεωμετρικού υποβάθρου**

Στο παρόν εδάφιο, δίνονται αναλυτικότερα κάποια στοιχεία του γεωγραφικού υποβάθρου.

α. Συντελεστής Manning

Οι τιμές του συντελεστή Manning ($m^{-1/3} \cdot s$) εκτιμήθηκαν με βάση την σχετική βιβλιογραφία, την εμπειρία και τις πληροφορίες που δίδονται στην τεκμηρίωση του υδραυλικού μοντέλου. Παρακάτω δίδεται ο πίνακας που περιλαμβάνει τις τιμές του συντελεστή n Manning ($m^{-1/3} \cdot s$) που υιοθετήθηκαν (Πίνακας 7-2) και για τις δεδομένες συνθήκες ροής.

Πίνακας 7-2: Συντελεστές τραχύτητας του ποταμού Αχελώου κατά Manning για τα μέσα σενάρια περιόδου επαναφοράς

ΤΜΗΜΑ ΠΟΤΑΜΟΥ	Συντελεστής τραχύτητας n Manning ($m^{-1/3} \cdot s$)	
	Κοίτη	Όχθη
Διώρυγας φυγής	0.025	0.060
Ανάντη τμήμα	0.040	0.060
Μέσο τμήμα	0.040	0.075
Κατάντη τμήμα	0.045	0.060
ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΠΕΔΙΟ	0.060	

Ο συντελεστής Manning στην κοίτη επιλέχθηκε ούτως ώστε να έχει μια μικρή μεταβολή από τα ανάντη προς τα κατάντη δεδομένης της αύξησης της τραχύτητας προς τις εκβολές του ποταμού. Στη διώρυγα φυγής, ο συντελεστής Manning επιλέχθηκε μικρότερος λόγω της επικάλυψης του υλικού του πυθμένα και των πρηνών της κοίτης με σκυρόδεμα. Σημειώνεται, επίσης, ότι ο υψηλός συντελεστής εφαρμόζεται σε όλη την έκταση της πλημμύρας, η οποία παρουσιάζει εμπόδια φυσικά ή τεχνητά στη ροή, λαμβάνοντας υπόψη και το σχετικά μικρό βάθος ροής στις εν λόγω πεδινές εκτάσεις. Η υιοθέτηση κάπως υψηλών συντελεστών τραχύτητας καλύπτει, πέραν των όσων αναφέρθηκαν πιο πάνω, και ένα περιθώριο ασφαλείας απαραίτητο λόγω των αβεβαιοτήτων που αναπόφευκτα υπεισέρχονται σε ένα τόσο πολυσχιδές φαινόμενο, όπως το υπό εξέταση.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν τόσο από οπτικές παρατηρήσεις, όσο και από τα στοιχεία των ερευνητικών έργων ΕΜΠ, 2010 και ΕΜΠ, 2013, παρατηρούνται παρόμοιες συνθήκες φυτοκάλυψης και εκτιμώμενης τραχύτητας στο πεδινό τμήμα του π. Αράχθου και π. Αχελώου αντίστοιχα. Από τη μελέτη «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου» και την §5.1.3 προκύπτει, με βάση την ανάλυση ευαισθησίας που έγινε για διαφορετικούς συντελεστές Manning (υψηλές –όχι ακραίες, μέσες και χαμηλές –όχι ακραίες τιμές του συντελεστή n) στον π. Άραχθο, ότι η αλλαγή του συντελεστή

τραχύτητας η δεν επιδρά ουσιαστικά ούτε στις ζώνες κατάκλυσης, αλλά ούτε και στα βάθη ροής. Έτσι, στην αριθμητική προσομοίωση του π. Αχελώου λαμβάνονται υπόψη οι μέσες τιμές του συντελεστή Manning η που παρουσιάστηκαν στον προηγούμενο πίνακα (Πίνακας 7-2).

β. Γέφυρες/τεχνικά

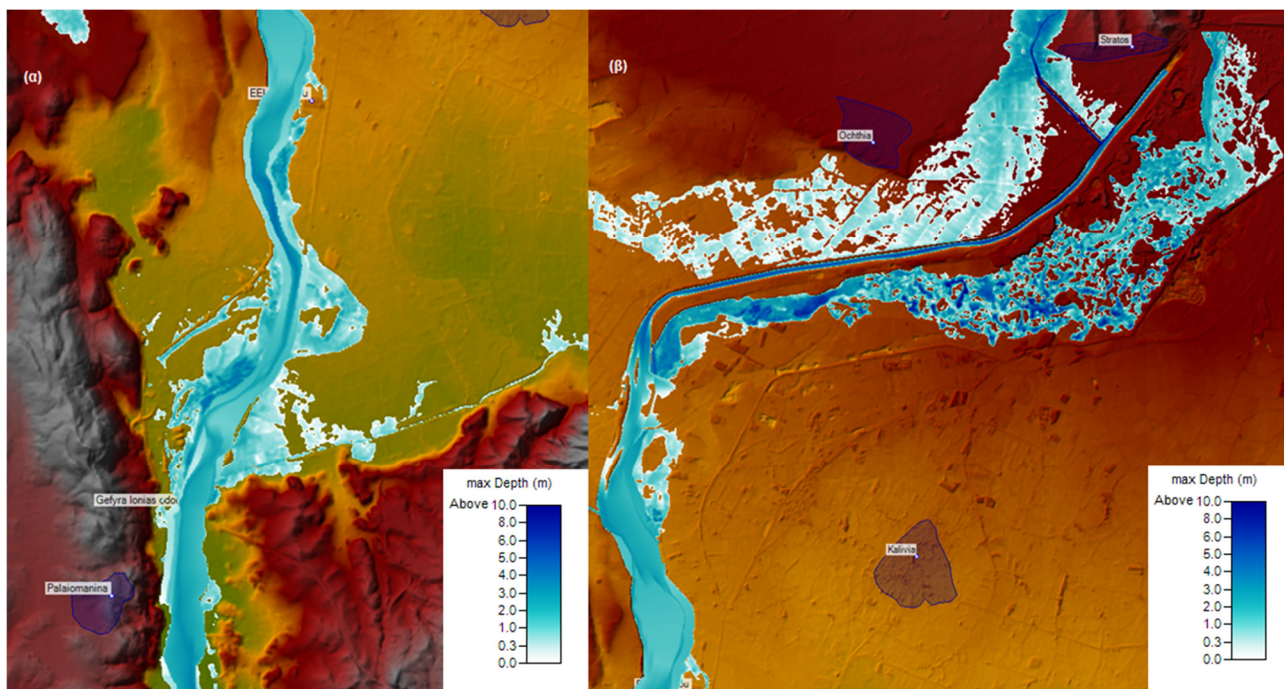
Κατά μήκος του υπό διερεύνηση τμήματος του υδατορεύματος, όπως έχει ήδη αναφερθεί, απαντώνται τέσσερις γέφυρες: η γέφυρα της Ιονίας οδού, η γέφυρα του δρόμου Γουριά – Πεντάλοφο, αυτή του δρόμου Μάστρο– Κατοχή και του Νεοχώρι – Κατοχή. Επιπλέον στην παρούσα μελέτη προσομοιώνεται ως γέφυρα και το έργο εξόδου της διώρυγας φυγής. Παρόλο που οι προαναφερθείσες γέφυρες μπορούν να επιτρέψουν την διοχέτευση σημαντικών παροχών ύδατος κάτω από αυτές, θεωρούμε πως για τις παροχές της παρούσας έρευνας, ενδέχεται να αποτελούν εμπόδιο στη ροή του ποταμού και επομένως κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν υπόψη στους υπολογισμούς. Επομένως γίνεται η παραδοχή ότι οι γέφυρες δεν θα παρασυρθούν από το πλημμυρικό κύμα.

Τα απαραίτητα τεχνικά στοιχεία για την γεωμετρική απεικόνιση των ανωτέρω γεφυρών δόθηκαν από ερευνητικό έργο του ΕΜΠ, 2010.

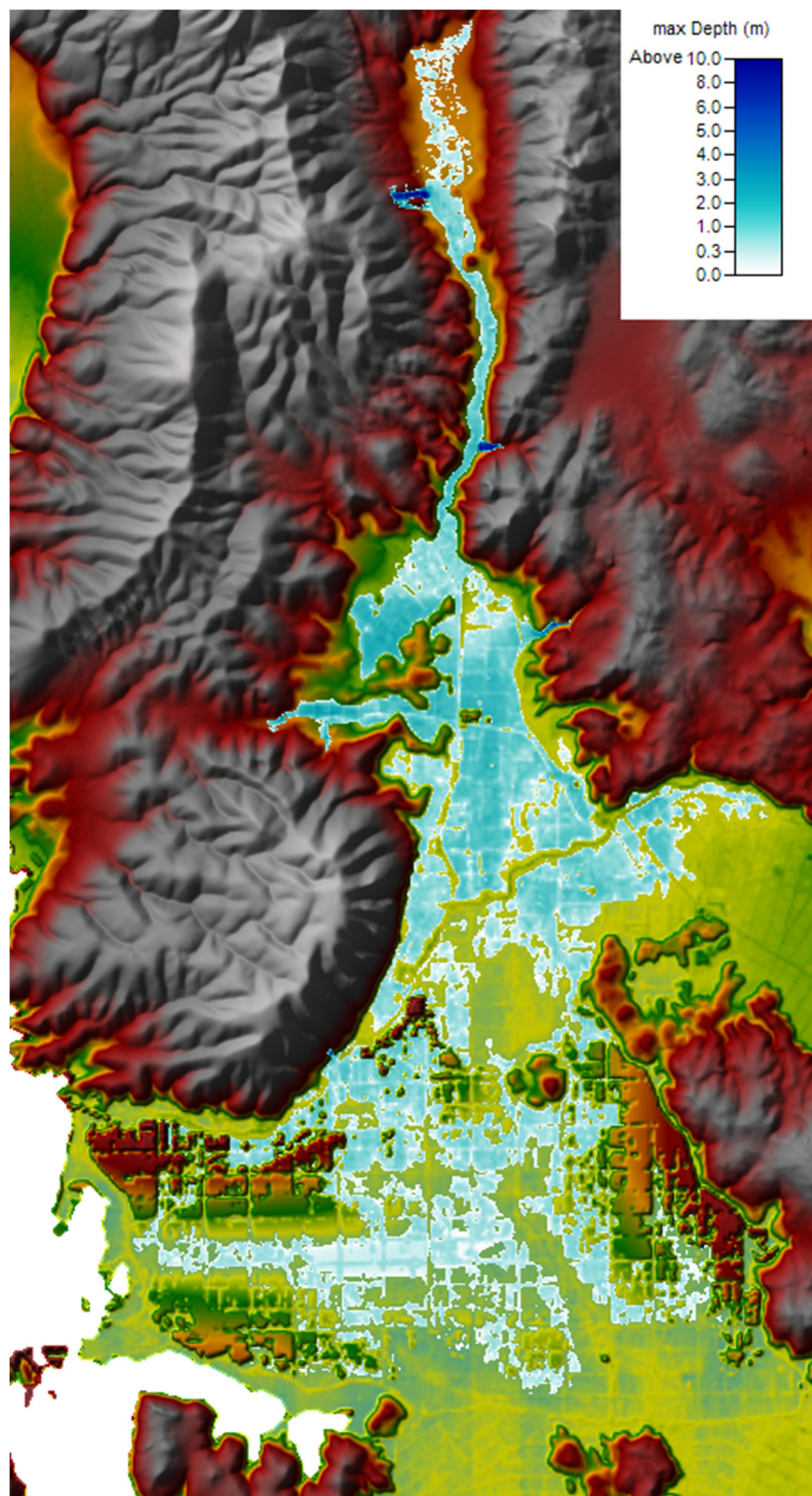
7.3 Συμπεράσματα

Για κάθε σενάριο ξεχωριστά προκύπτουν τα ακόλουθα:

Ευμενείς συνθήκες – Σενάρια 1, 2, 3: Για τα σενάρια 1, 2, 3 με παροχές των υδρογραφημάτων των εκχειλιστών του φράγματος του Στράτου που δεν ξεπερνούν τα 900 m³/s και παροχές από τη λεκάνη απορροής του π. Αχελώου που φθάνουν τα 126.88 m³/s και του π. Γεροπόρου που φθάνουν τα 82.79 m³/s, η ζώνη κατάκλυσης στην λεκάνη απορροής των δύο ποταμών είναι σημαντικά περιορισμένη. Τα μέγιστα βάθη ροής για το δυσμενέστερο σενάριο δεν ξεπερνούν το 0.5 m ~ 1 m στο μεγαλύτερο μέρος της πλημμυρικής ζώνης, ενώ τοπικά σε ορεινά σημεία και κοντά στις όχθες των χειμάρρων μπορεί να φθάσουν το 1 m ~ 1.5 m. Από την εν λόγω κατάκλυση δεν πλημμυρίζει κάποιος οικισμός, ούτε παρατηρείται υπερπήδηση κάποιας γέφυρας του π. Αχελώου. Η κλίση και τα υψόμετρα του εδάφους είναι τέτοια που οδηγούν το πλημμυρικό κύμα εντός της φυσικής κοίτης του ποταμού Αχελώου, με αποτέλεσμα να διοχετεύονται με ασφάλεια παροχές της τάξης των 884,81 m³/s στην εκβολή του στο Ιόνιο πέλαγος.



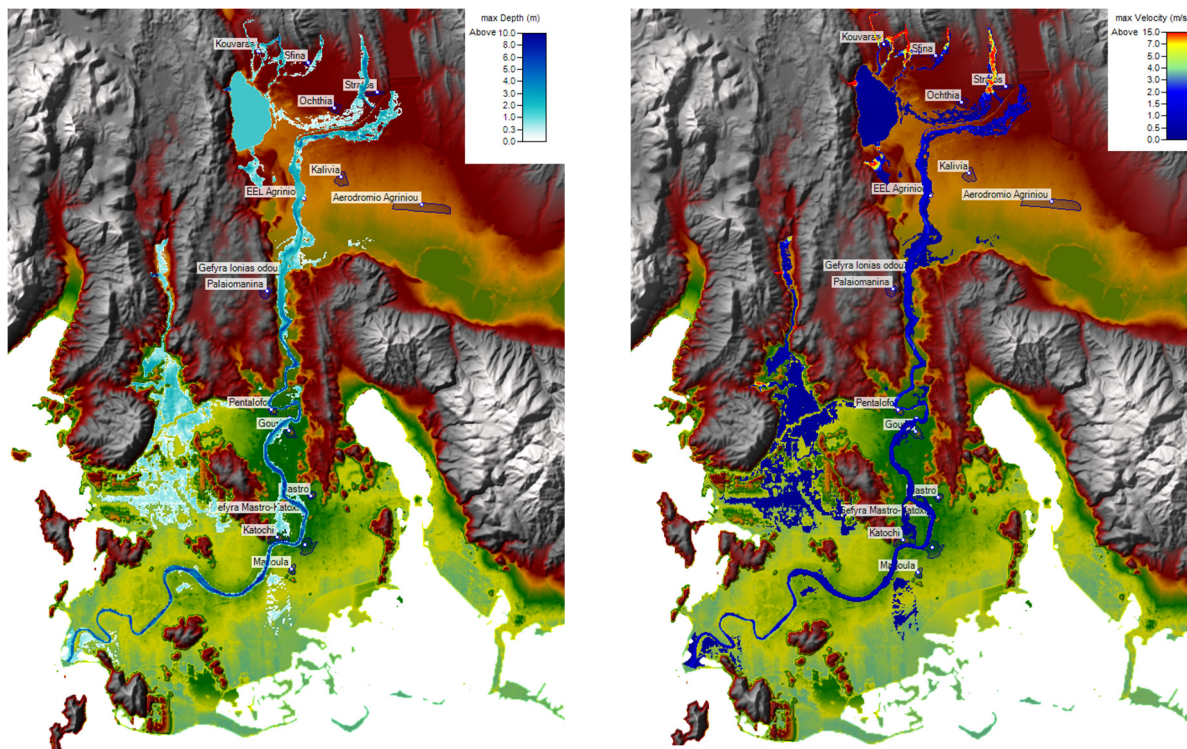
Εικόνα 7.10: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για ευμενείς συνθήκες και $T = 1000$ έτη (α) κατάντη της ΕΕΛ Αγρινίου και (β) στην παλαιά κοίτη του π. Αχελούου



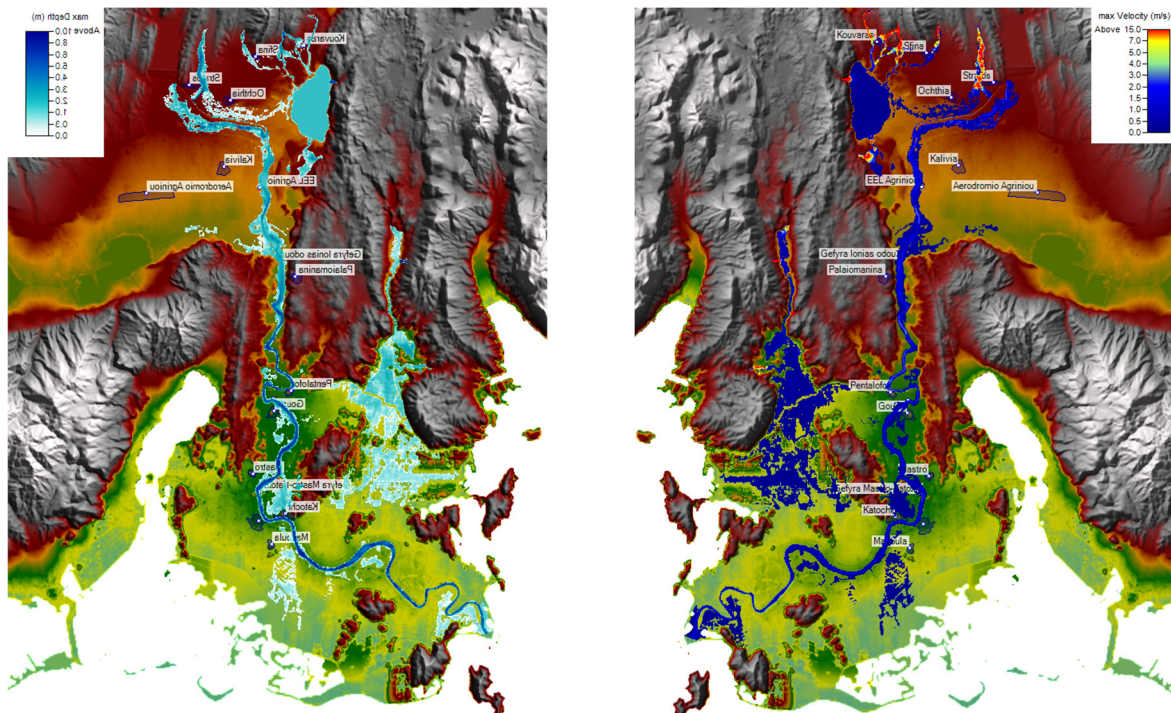
Εικόνα 7.11: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής του υδατορεύματος Γεροπόρου για ευμενείς συνθήκες και T = 1000 έτη

Μέσες συνθήκες - Σενάρια 4, 5, 6: Για τα σενάρια 4, 5, 6 με παροχές των υδρογραφημάτων των εκχειλιστών του φράγματος του Στράτου που δεν ξεπερνούν τα 2058.08 m³/s και παροχές από τη λεκάνη απορροής του π. Αχελώου που φθάνουν τα 234.97 m³/s και του π. Γεροπόρου που φθάνουν τα 326.26 m³/s, η ζώνη κατάκλυσης είναι πιο εκτεταμένη, ειδικά στο σενάριο 6. Παρ' όλ' αυτά δεν

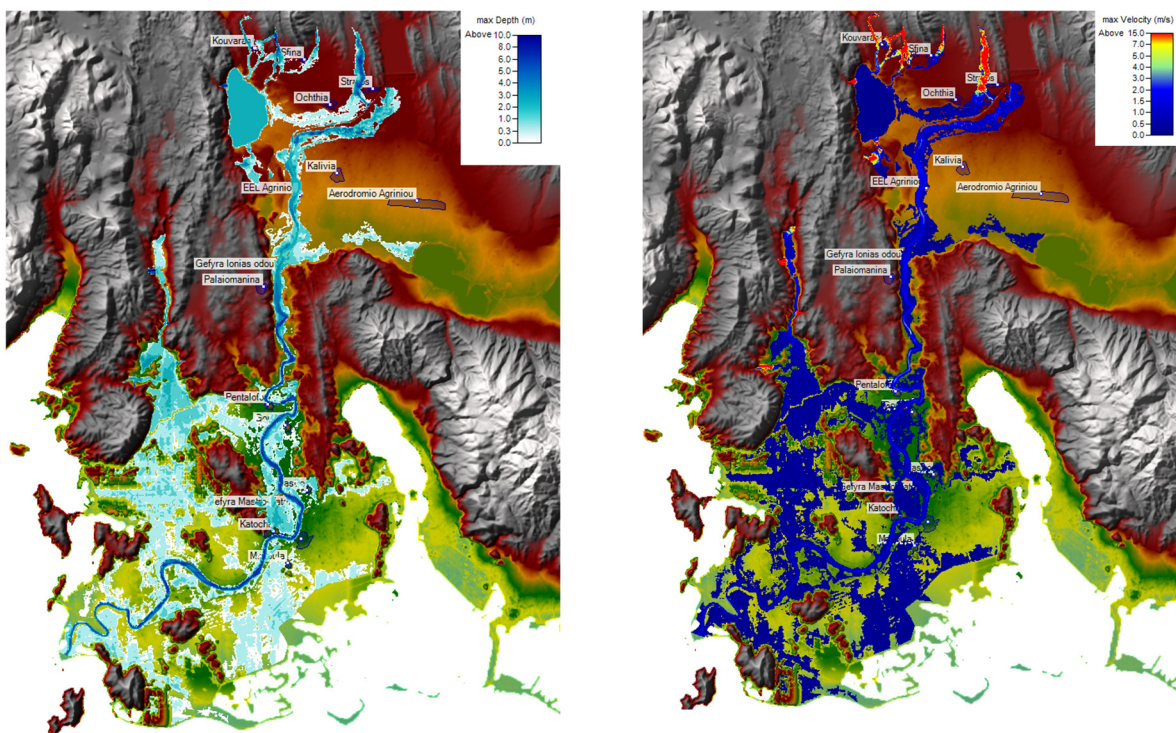
επηρεάζεται σημαντικά κάποιος οικισμός ή γέφυρα. Συγκεκριμένα πλημμυρίζει 1 από τους συνολικά 11 οικισμούς που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη, ο οποίος είναι ο οικισμός Κατοχή με μέγιστο βάθος ροής το 1.5 m (μέση τιμή) για το δυσμενέστερο σενάριο (σενάριο 6). Αντίστοιχα από τις 4 γέφυρες που διασχίζουν τον Αχελώο ποταμό, μόνο η γέφυρα Μάστρο-Κατοχή υπερπηδάται με μέγιστο βάθος 0.8 m στο σενάριο 6, ενώ στο σενάριο 5 δεν πλημμυρίζει οριακά. Αξίζει να αναφερθεί πως δεν κατακλύζονται σε κανένα από τα σενάρια μέσω συνθηκών η ΕΕΛ Αγρινίου, ο οικισμός της αρχαίας Στράτου (και ο αντίστοιχος νέος οικισμός) και το αεροδρόμιο του Αγρινίου. Τα μέγιστα βάθη ροής για το δυσμενέστερο σενάριο δεν ξεπερνούν το 1 m στο μεγαλύτερο μέρος της πλημμυρικής ζώνης, ενώ τοπικά σε ορεινά σημεία και κοντά στις όχθες των χειμάρρων μπορεί να φθάσουν 2 ~ 3 m. Οι μέγιστες ταχύτητες διάδοσης του πλημμυρικού κύματος δεν ξεπερνούν στην πλημμυρική ζώνη το 0.5 ~ 1 m/s στις πεδινές περιοχές, ενώ ξεπερνούν τα 15 m/s σε ορισμένα ορεινά σημεία. Οι χρόνοι άφιξης του πλημμυρικού κύματος κυμαίνονται από 45 hr έως 49 hr και οι χρόνοι παραμονής από 166 hr έως 225 hr.



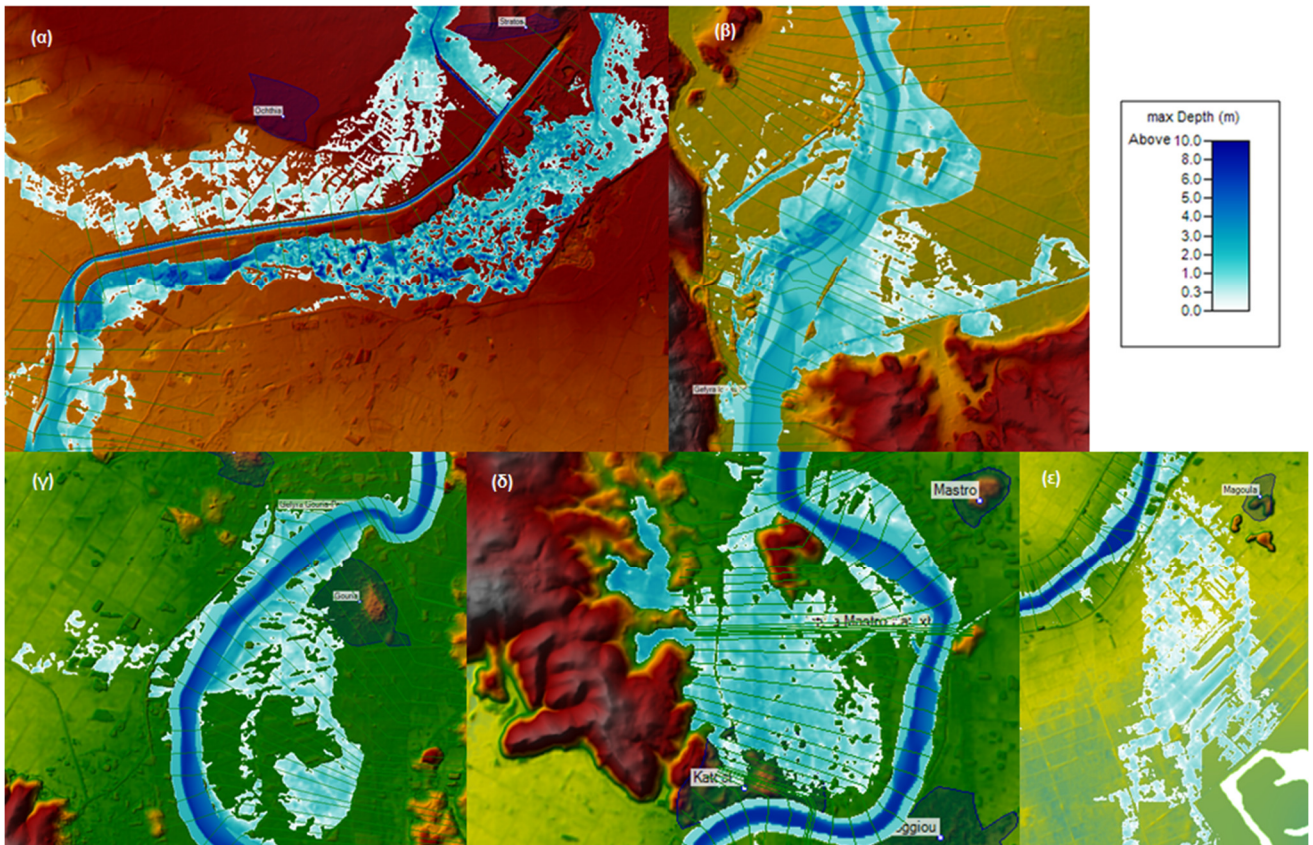
Εικόνα 7.12: Ζώνη κατάκλυσης, μέγιστα βάθη ροής και μέγιστες ταχύτητες ροής για μέσες συνθήκες και περίοδο επαναφοράς $T = 50$ έτη (Σενάριο 4)



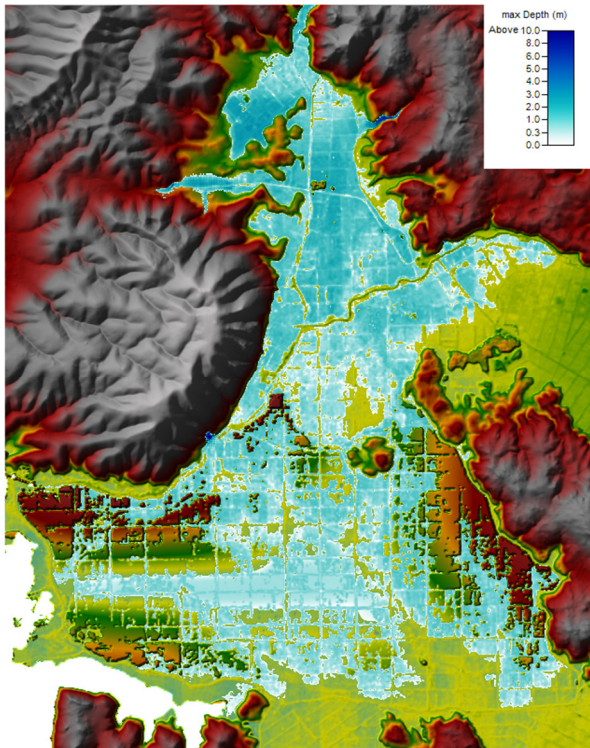
Εικόνα 7.13: Ζώνη κατάκλυσης, μέγιστα βάθη ροής και μέγιστες ταχύτητες ροής για μέσες συνθήκες και περίοδο επαναφοράς $T = 100$ έτη (Σενάριο 5)



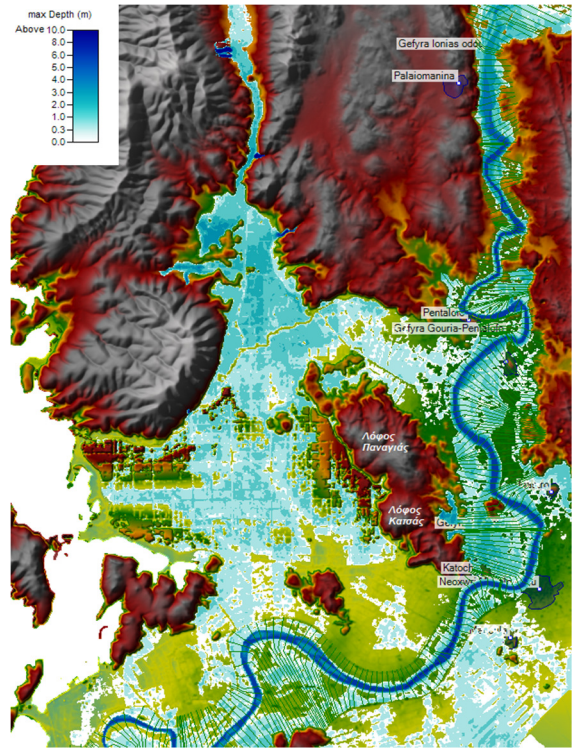
Εικόνα 7.14: Ζώνη κατάκλυσης, μέγιστα βάθη ροής και μέγιστες ταχύτητες ροής για μέσες συνθήκες και περίοδο επαναφοράς $T = 1000$ έτη (Σενάριο 6)



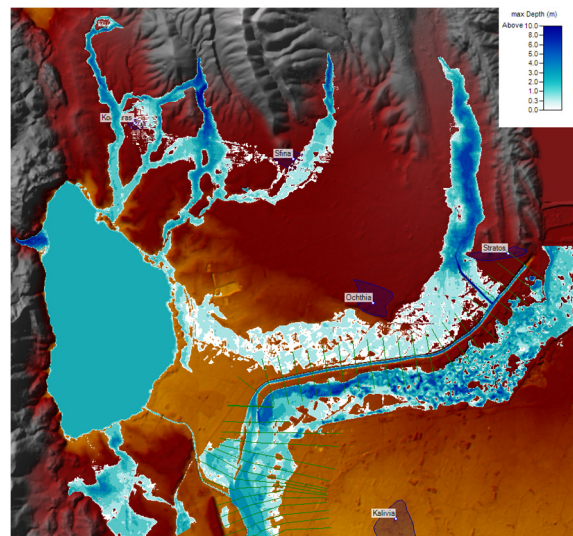
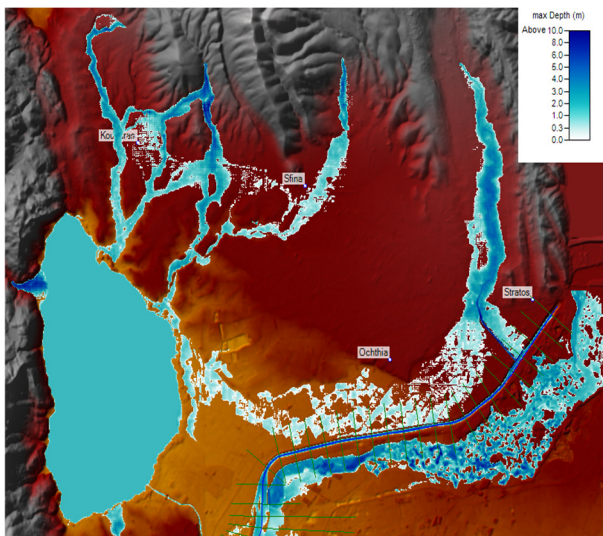
Εικόνα 7.15: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 100$ έτη
(α) στην παλαιά κούτη του π. Αχελώου, (β) κατάντη της ΕΕΛ Αγρινίου, (γ) κατάντη του οικισμού Γούρια, (δ) ανάντη του οικισμού Κατοχή και (ε) κατάντη του οικισμού Μαγούλα



Εικόνα 7.16: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής του υδατορεύματος Γεροπόρου για μέσες συνθήκες και για T = 100 έτη



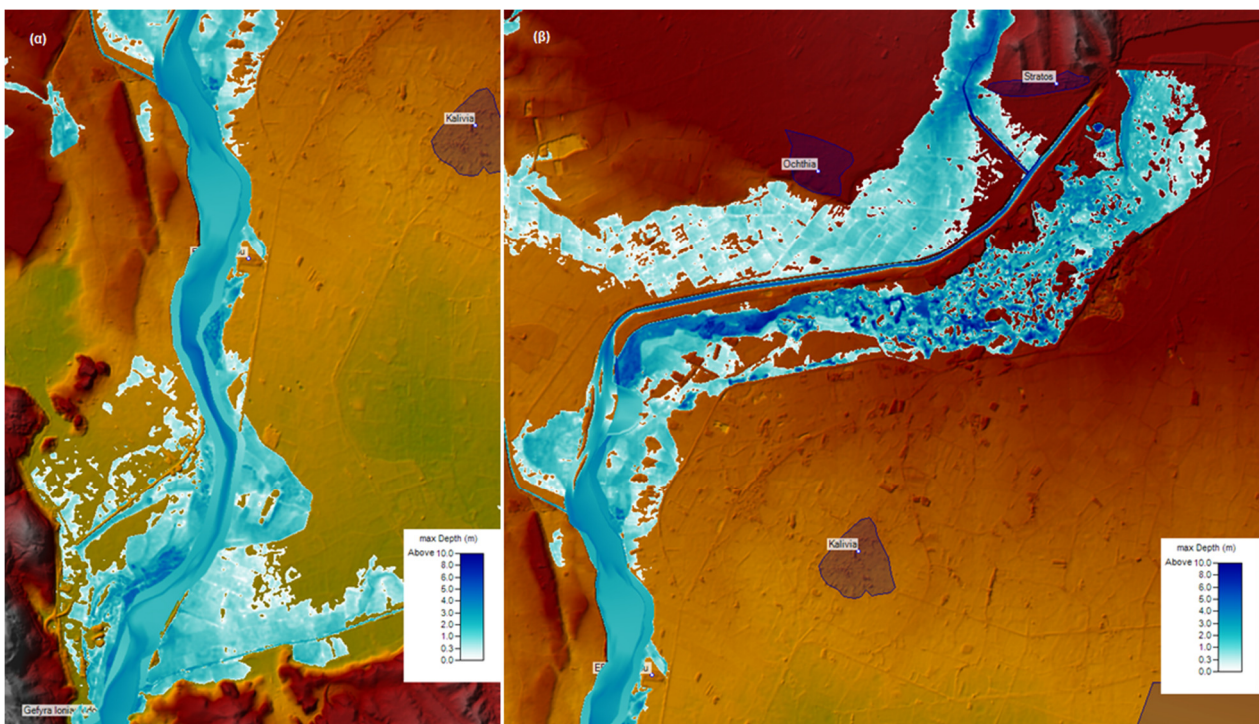
Εικόνα 7.17: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής από τον π. Γεροπόρο για μέσες συνθήκες και T = 1000 έτη



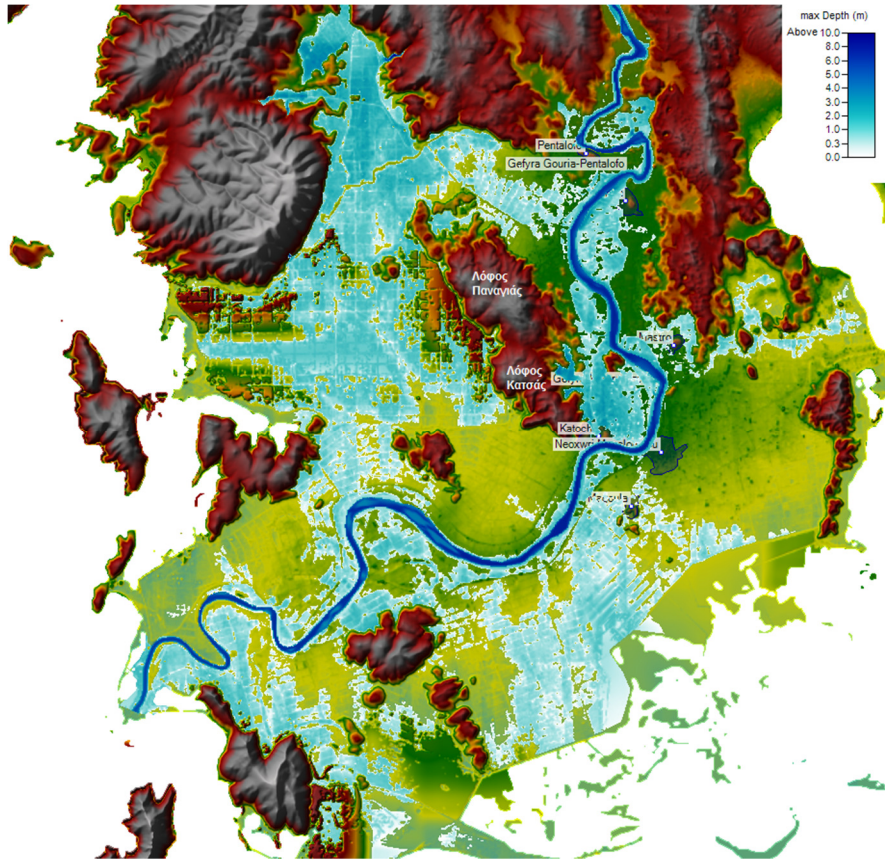
Εικόνα 7.18: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής από τους χειμάρρους για μέσες συνθήκες και (α) T = 100 έτη (β) T = 1000 έτη.

Δυσμενείς συνθήκες – Σενάρια 7, 8, 9: Για τα σενάρια 7, 8, 9 με παροχές των υδρογραφημάτων των εκχειλιστών του φράγματος του Στράτου που φθάνουν τα 4208.64 m³/s και παροχές από τη λεκάνη απορροής του π. Αχελώου που φθάνουν τα 346.98 m³/s και του π. Γεροπόρου που φθάνουν τα 579.21 m³/s, η ζώνη κατάκλυσης παρουσιάζει μεγαλύτερο εύρος στο κατάντη και μέσο τμήμα του

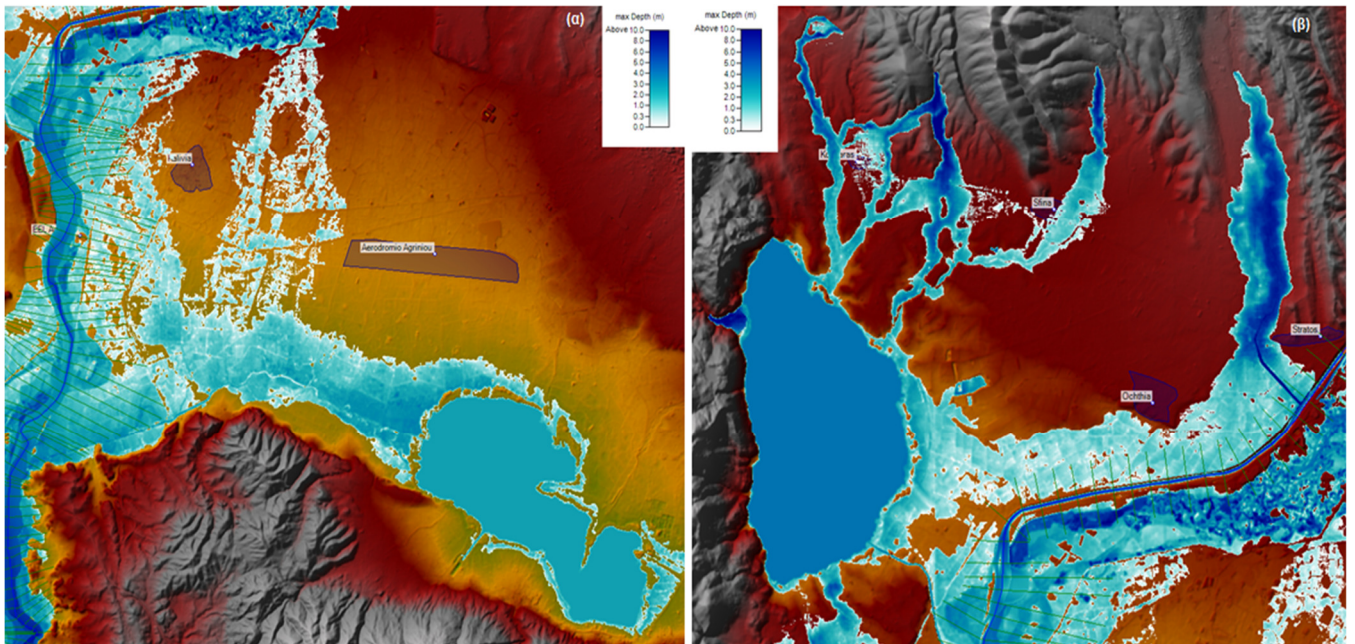
ποταμού, ενώ παρουσιάζονται μόνο μικρές διαφοροποιήσεις στο ανάντη τμήμα για τα σενάρια 7, 8 συγκριτικά με τα αντίστοιχα σενάρια στις μέσες συνθήκες. Στο σενάριο 9, η ζώνη κατάκλισης είναι σαφώς μεγαλύτερη σ' όλο το μήκος του ποταμού Αχελώου. Τα μέγιστα βάθη ροής για το δυσμενέστερο σενάριο κυμαίνονται μεταξύ 0.5 m ~ 1.5 m στο μεγαλύτερο μέρος της πλημμυρικής ζώνης, ενώ τοπικά σε ορεινά σημεία και κοντά στις όχθες των χειμάρρων μπορεί να φθάσουν τα 3 m. Από την κατάκλιση των δυσμενών συνθηκών πλημμυρίζει 1 οικισμός (Κατοχή) από τους συνολικά 11 στο σενάριο 7 με μέγιστο βάθος το 1 m, 2 οικισμοί (Κατοχή και Σφήνα) στο σενάριο 8 με μέγιστο βάθος το 1.5 m και 1 m αντίστοιχα και 3 οικισμοί (Κατοχή, Γούρια και Σφήνα) στο σενάριο 9 με μέγιστο βάθος το 1.5 m ~ 2 m, 1.3 m και 1 m αντίστοιχα. Σε κάποιους οικισμούς φθάνει το πλημμυρικό κύμα στα όρια των κατοικημένων περιοχών με βάθη μικρότερα του 1.5 m. Αντίστοιχα βυθίζεται η γέφυρα Γούρια - Πεντάλοφο στο σενάριο 9 με μέγιστο βάθος τα 0.40 m και η γέφυρα Μάστρο - Κατοχή σε όλα τα σενάρια δυσμενών συνθηκών, με μέγιστο βάθος τα 1.21 m στο δυσμενέστερο εξ αυτών. Εκτός της κατακλυζόμενης περιοχής βρίσκεται η ΕΕΛ Αργινίου, ο οικισμός της αρχαίας Στράτου (και ο αντίστοιχος νέος οικισμός) και το αεροδρόμιο του Αργινίου. Οι μέγιστες ταχύτητες διάδοσης του πλημμυρικού κύματος δεν διαφέρουν από αυτές των μέσων συνθηκών, δεν ξεπερνούν δηλαδή το 0.5 ~ 1 m/s στις πεδινές περιοχές ενώ ξεπερνούν τα 15 m/s στις ορεινές περιοχές. Οι χρόνοι άφιξης του πλημμυρικού κύματος κυμαίνονται από 20 hr έως 45 hr και οι χρόνοι παραμονής από 83 hr έως 256 hr.



Εικόνα 7.19: Ζώνη κατάκλισης με μέγιστα βάθη ροής για δυσμενείς συνθήκες και $T = 100$ έτη (α) κατάντη της ΕΕΛ Αργινίου και (β) στην παλαιά κοίτη του π. Αχελώου



Εικόνα 7.20: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής από τον Αχελώο ποταμό και το ρεύμα του Γεροπόρου για δυσμενείς συνθήκες και $T = 100$ έτη στο κατάντη τμήμα



Εικόνα 7.21: Ζώνη κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής των λιμνών (α) Λυσιμαχία και (β) Οζερού για δυσμενείς συνθήκες και $T = 1000$ έτη στο κατάντη τμήμα

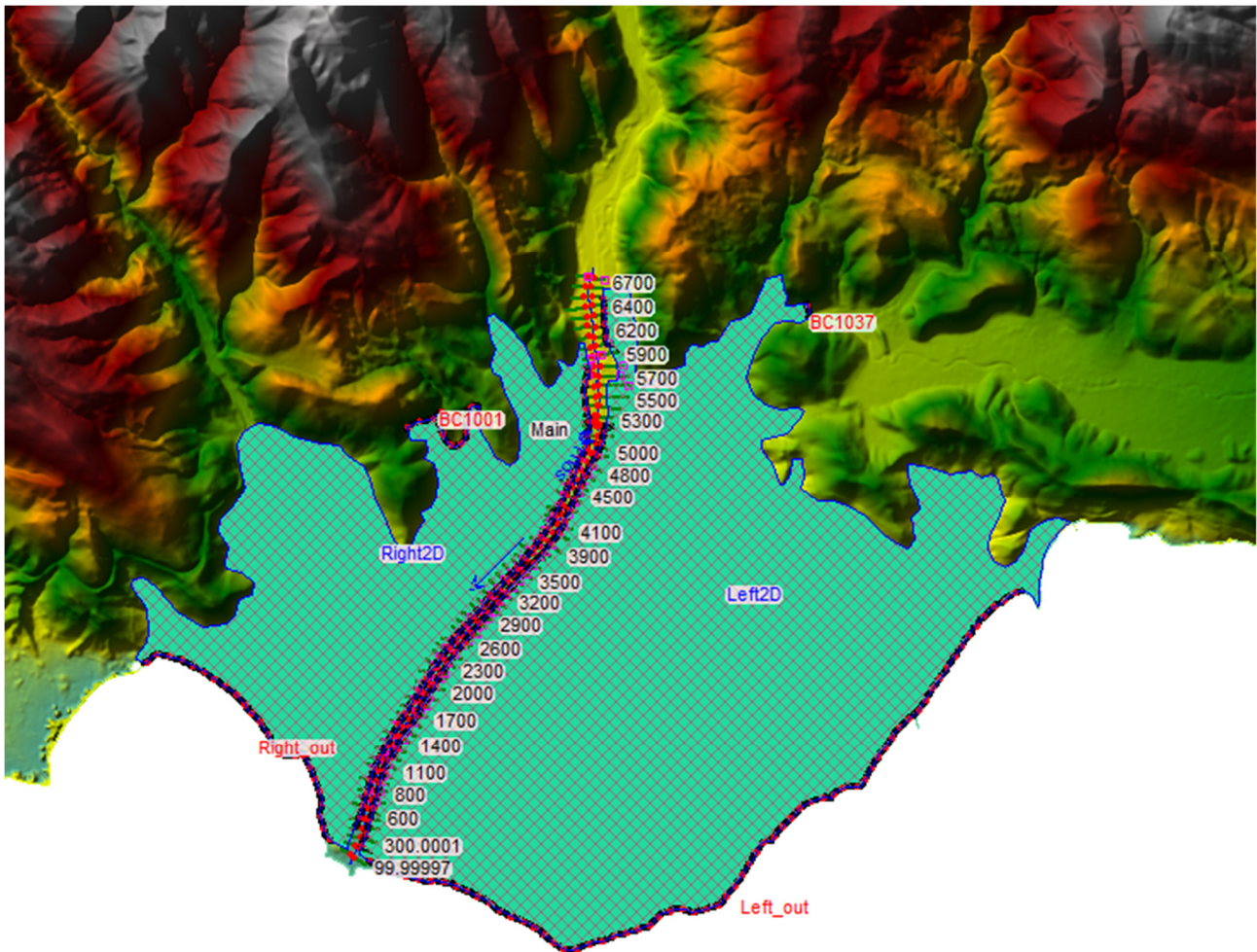
Σύνοψη

Για τις δοσμένες υδρολογικές συνθήκες, η κατάκλυση της λεκάνης απορροής του π. Αχελώου κατάντη του φράγματος του Στράτου αναπτύσσει πλανώμενη ροή μικρού βάθους στα πεδινά αλλά μεγάλης έκτασης (στα δυσμενέστερα σενάρια των εκάστοτε συνθηκών, πέραν των ευμενών), λόγω των χαμηλών παρόχθιων εκτάσεων που δεν προστατεύονται από αναχώματα, καθώς και της συμβολής των παροχών που προέρχονται από τον π. Γεροπόρο αλλά και των παροχών των χειμάρρων της περιοχής. Από την ζώνη κατάκλυσης δεν επηρεάζονται σημαντικά οι περισσότεροι οικισμοί που λήφθηκαν υπόψη στην παρούσα μελέτη καθώς και άλλα σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, όπως η ΕΕΛ Αγρινίου, ο οικισμός της αρχαίας Στράτου και το αεροδρόμιο του Αγρινίου. Ο οικισμός Κατοχή Αιτωλοακαρνανίας, από τα αποτελέσματα των αριθμητικών προσομοιώσεων, φαίνεται πιο επιρρεπής σε πλημμύρα στα περισσότερα εξεταζόμενα σενάρια.

8 Λεκάνη Απορροής Μόρνου (GR21)

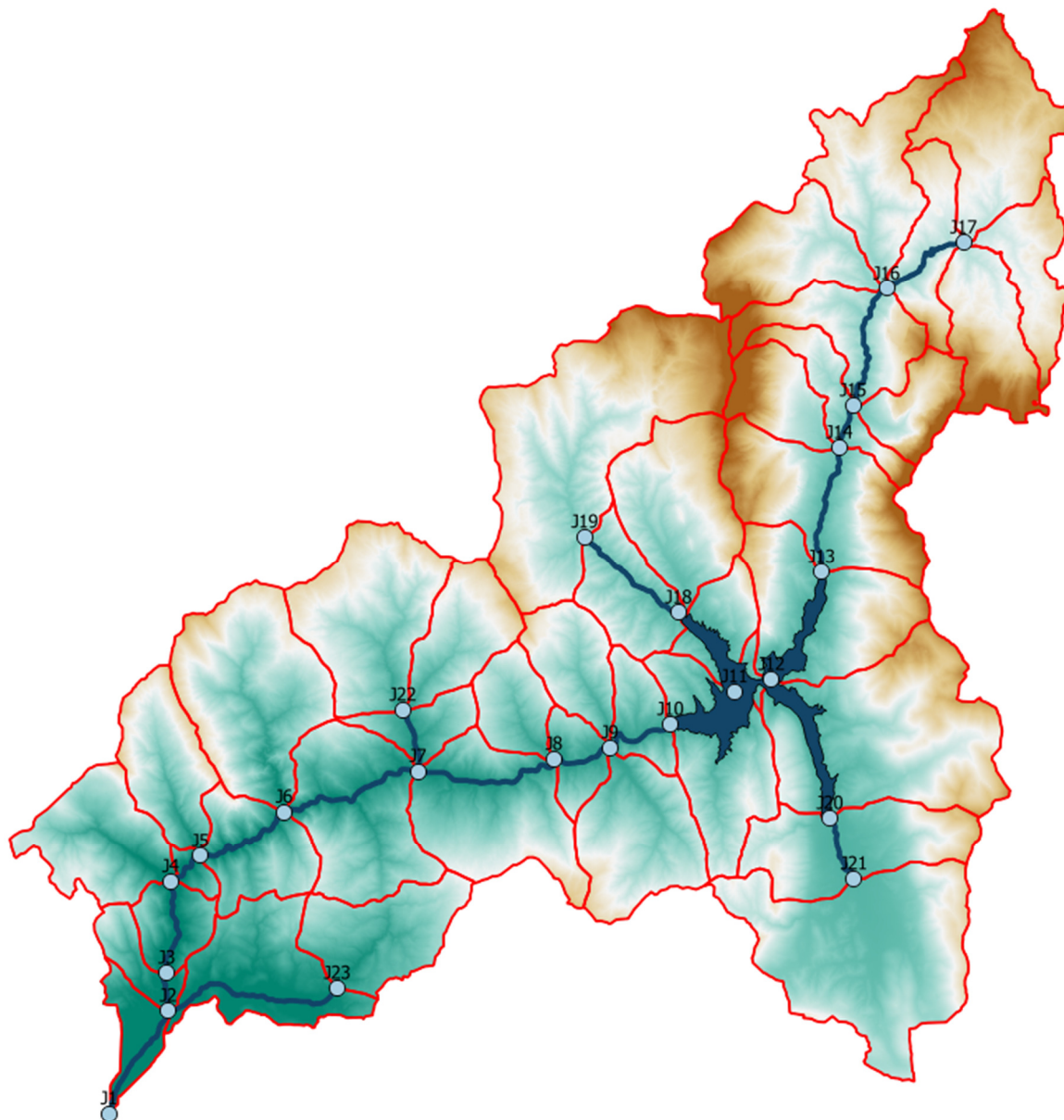
8.1 Γεωγραφικό Υπόβαθρο και Υδρολογικά Δεδομένα

Για το γεωγραφικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ και τα στοιχεία από τις επί τόπου τοπογραφίες. Το γεωγραφικό υπόβαθρο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα



Εικόνα 8.1: Γεωγραφικό υπόβαθρο στην περιοχή της ΖΔΥΚΠ της λεκάνης Μόρνου

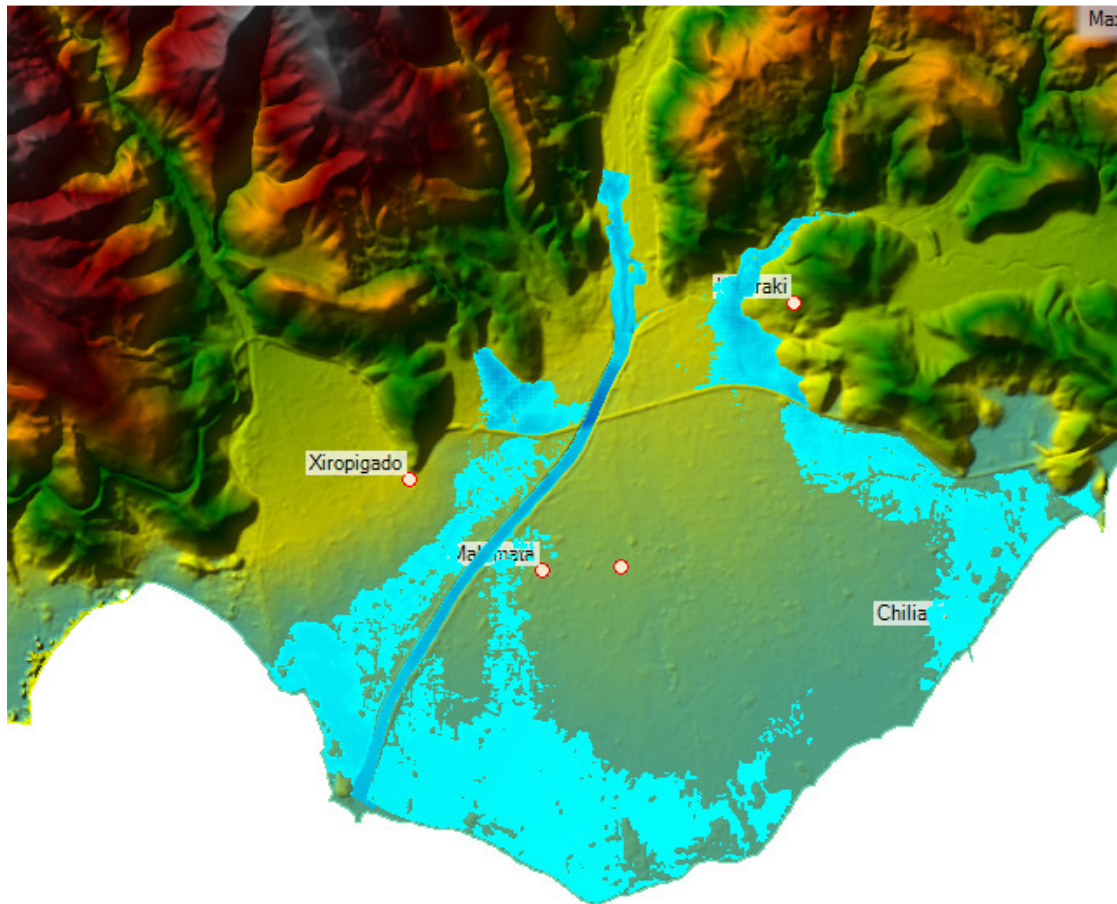
Η λεκάνη του Μόρνου περιλαμβάνει υπολεκάνες, κλάδους και κόμβους σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.



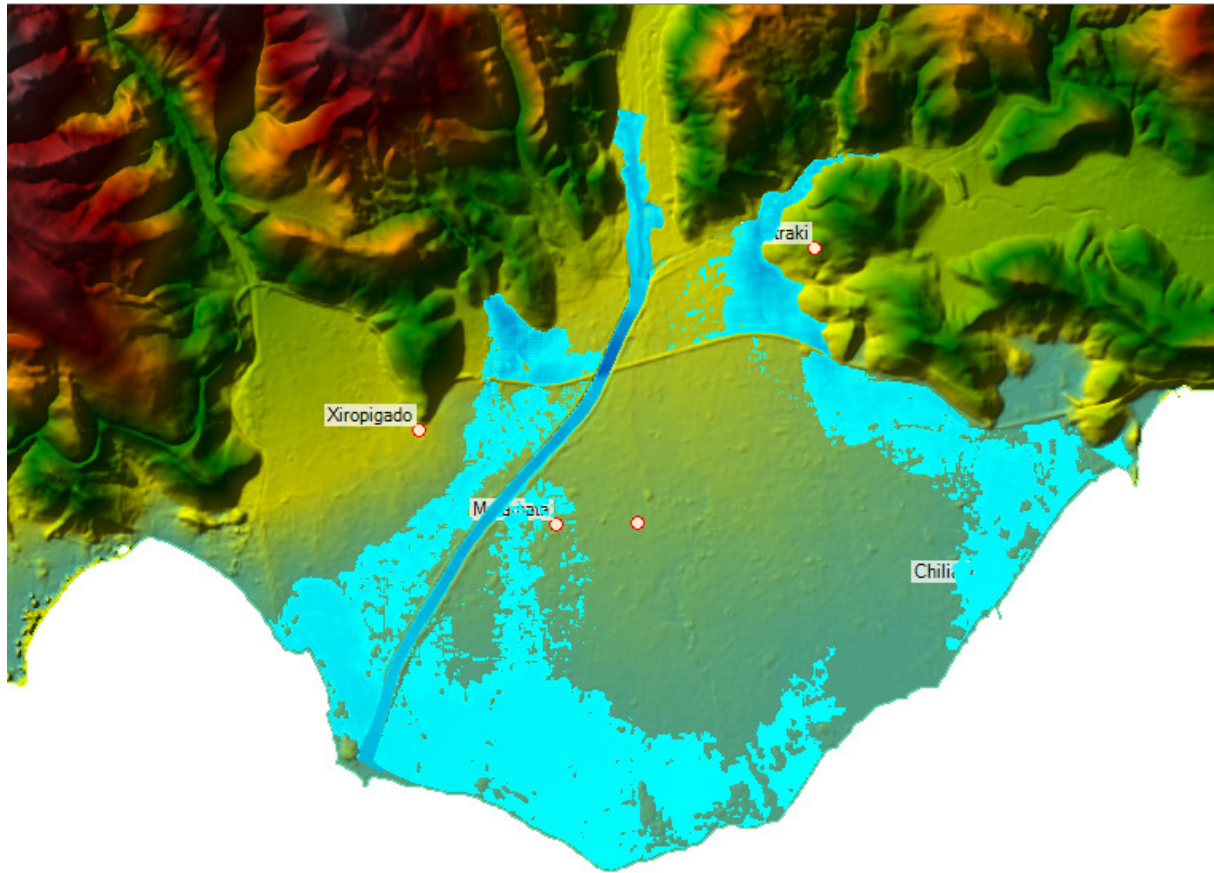
Εικόνα 8.2: Σχηματοποίηση υπολεκανών, κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της ΛΑΠ Μόρνου

8.2 Αποτελέσματα

Οι ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 50$ έτη, $T=100$ έτη και $T = 1000$ έτη δίδονται στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 8.3, Εικόνα 8.4 και Εικόνα 8.5).



Εικόνα 8.3: Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 50$ έτη

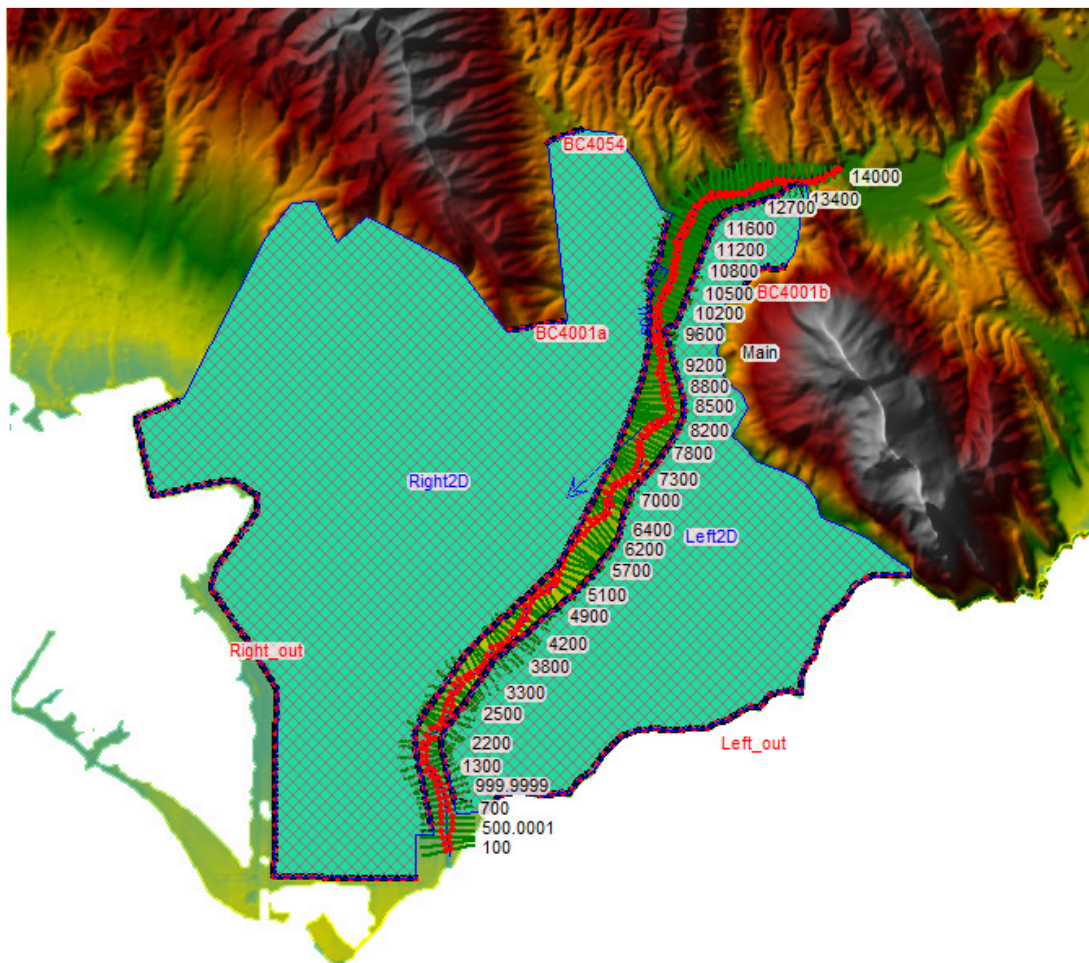


Εικόνα 8.4: Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και T = 100 έτη

9 Λεκάνη Απορροής Ευήνου (GR20)

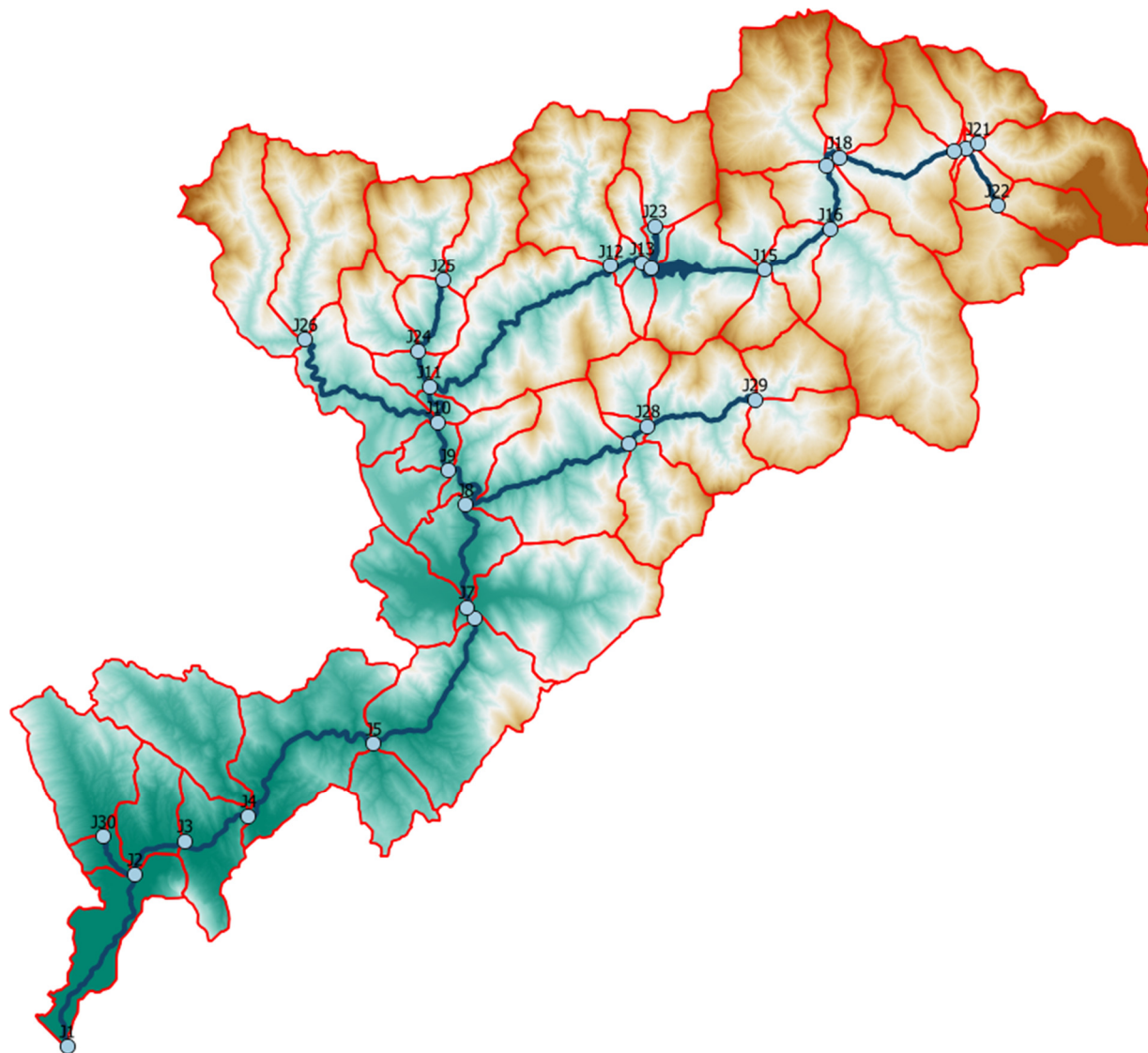
9.1 Γεωγραφικό Υπόβαθρο και Υδρολογικά Δεδομένα

Για το γεωγραφικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ και τα στοιχεία από τις επί τόπου τοπογραφίες. Το γεωγραφικό υπόβαθρο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 9.1: Γεωγραφικό υπόβαθρο στην περιοχή της ΖΔΥΚΠ της λεκάνης Ευήνου

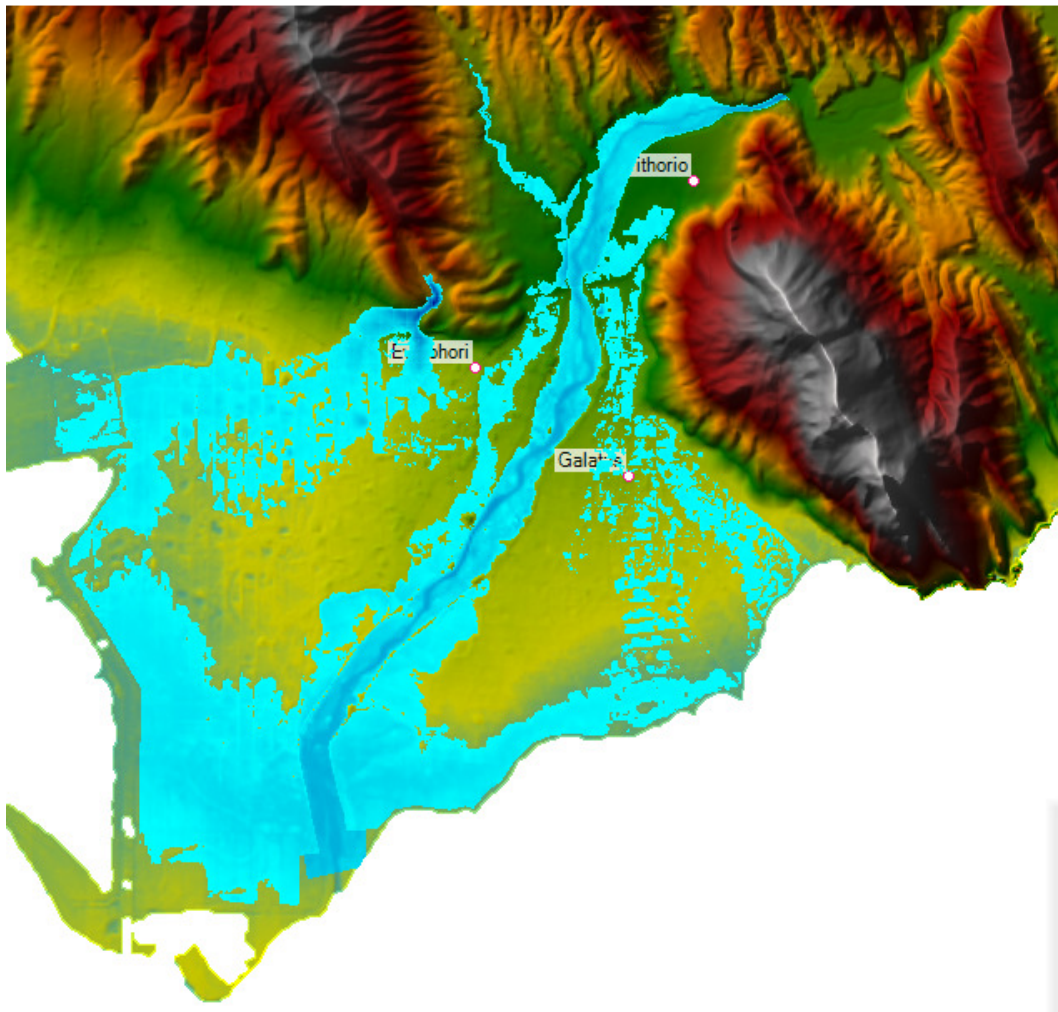
Η λεκάνη του Ευήνου περιλαμβάνει υπολεκάνες, κλάδους και κόμβους σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.



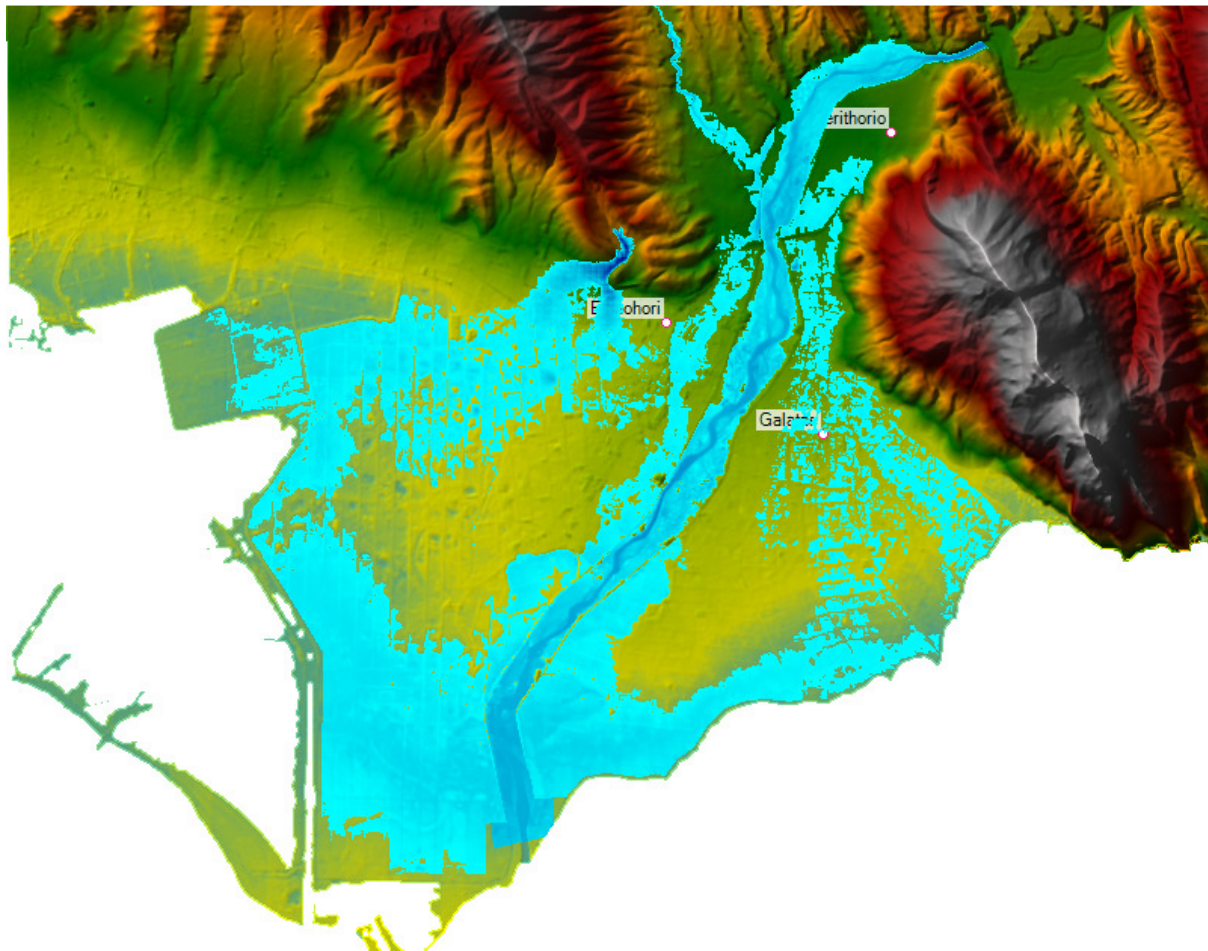
Εικόνα 9.2: Σχηματοποίηση υπολεκανών, κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της ΛΑΠ Μόρνου

9.2 Αποτελέσματα

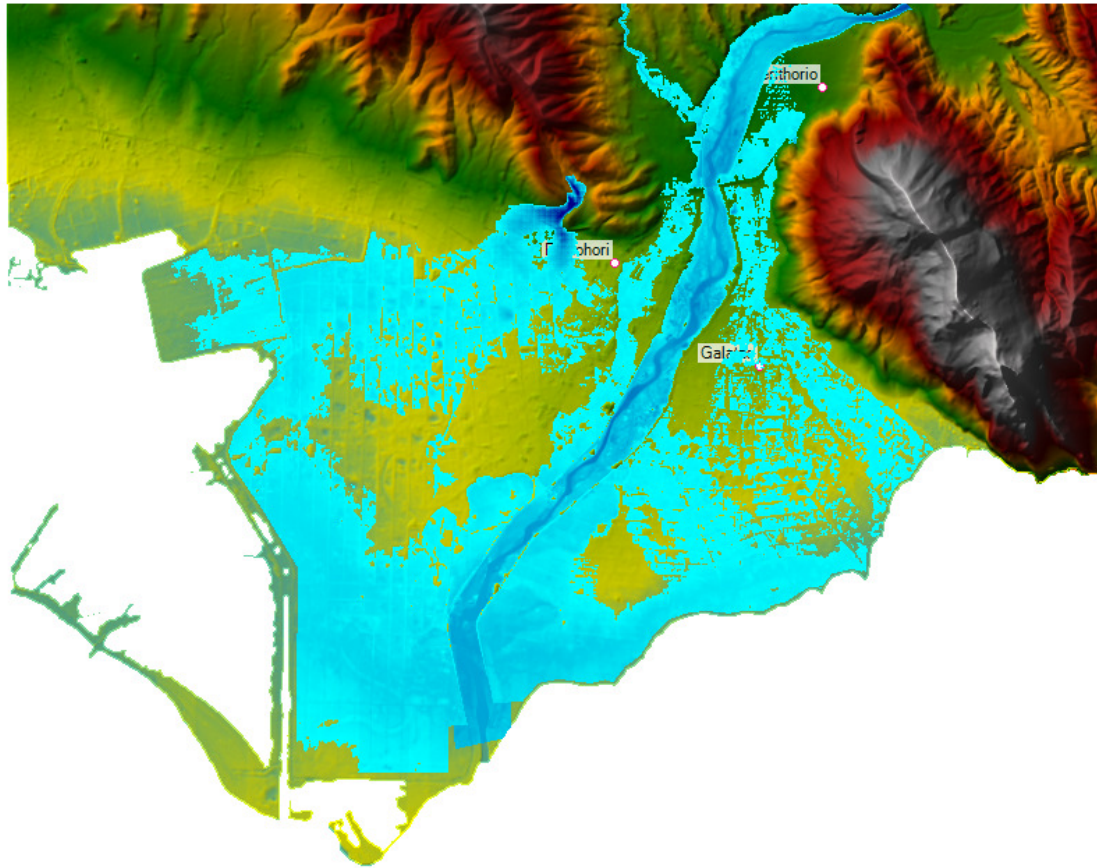
Οι Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 50$ έτη, $T = 100$ έτη και $T = 1000$ έτη δίδονται στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 9.3, Εικόνα 9.4 και Εικόνα 9.5).



Εικόνα 9.3: Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 50$ έτη



Εικόνα 9.4: Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και T=100 έτη

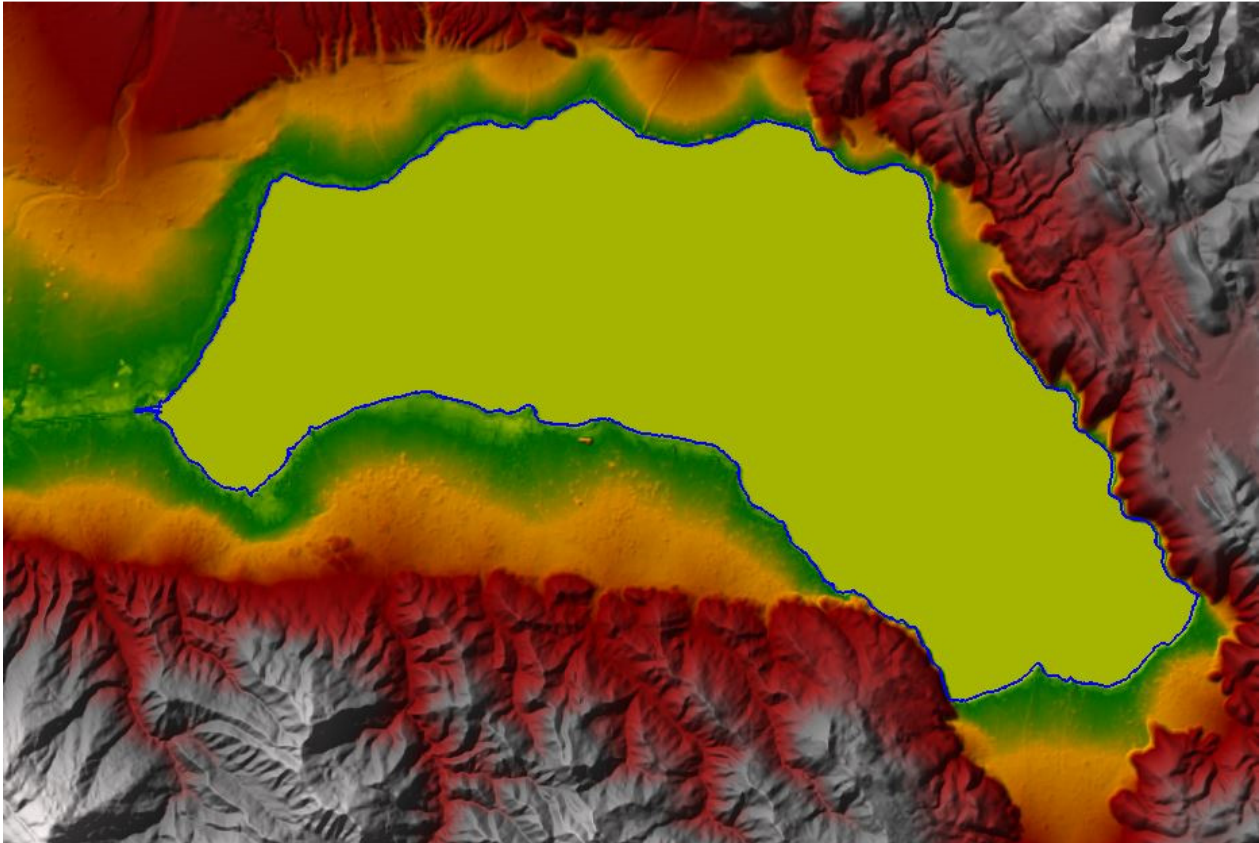


Εικόνα 9.5: Ζώνες κατάκλυσης με μέγιστα βάθη ροής για μέσες συνθήκες και $T = 1000$ έτη

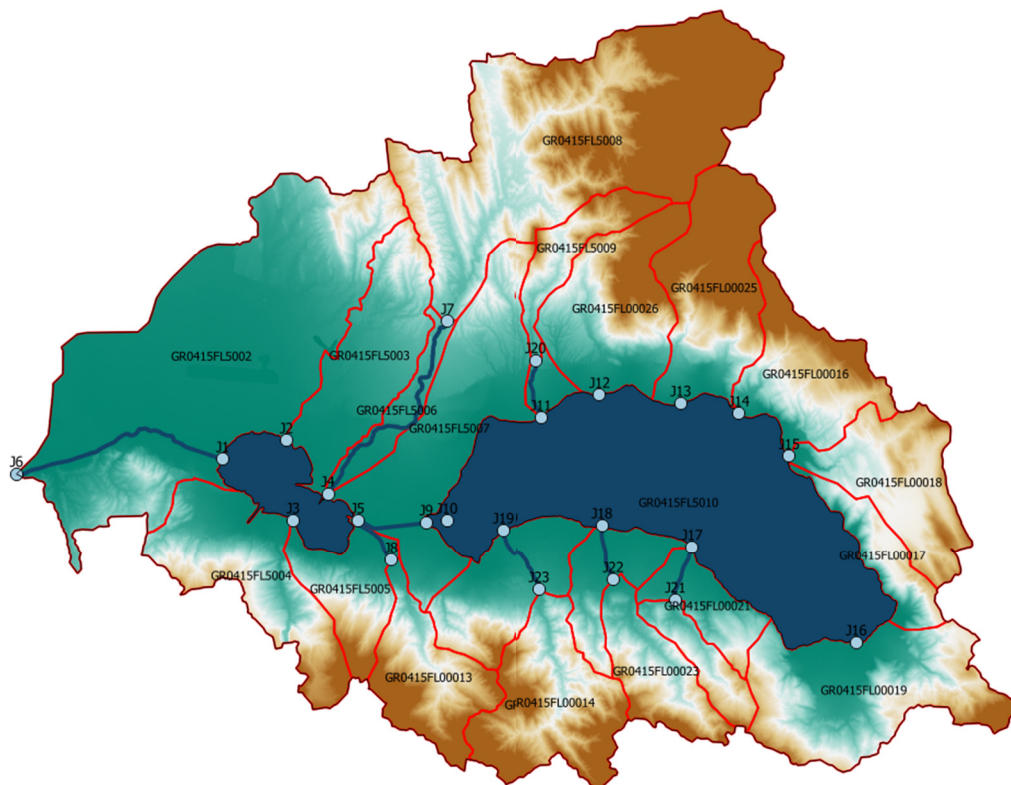
10 Λίμνη Τριχωνίδα (GR15)

10.1 Γεωγραφικό Υπόβαθρο και Υδρολογικά Δεδομένα

Για το γεωγραφικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ και τα στοιχεία από τις επί τόπου τοπογραφήσεις. Το γεωγραφικό υπόβαθρο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 10.1: Γεωγραφικό υπόβαθρο στην περιοχή της ΖΔΥΚΠ της λεκάνης λίμνης Τριχωνίδας



Εικόνα 10.2: Σχηματοποίηση υπολεκανών, κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της ΛΑΠ Τριχωνίδας

10.2 Αποτελέσματα

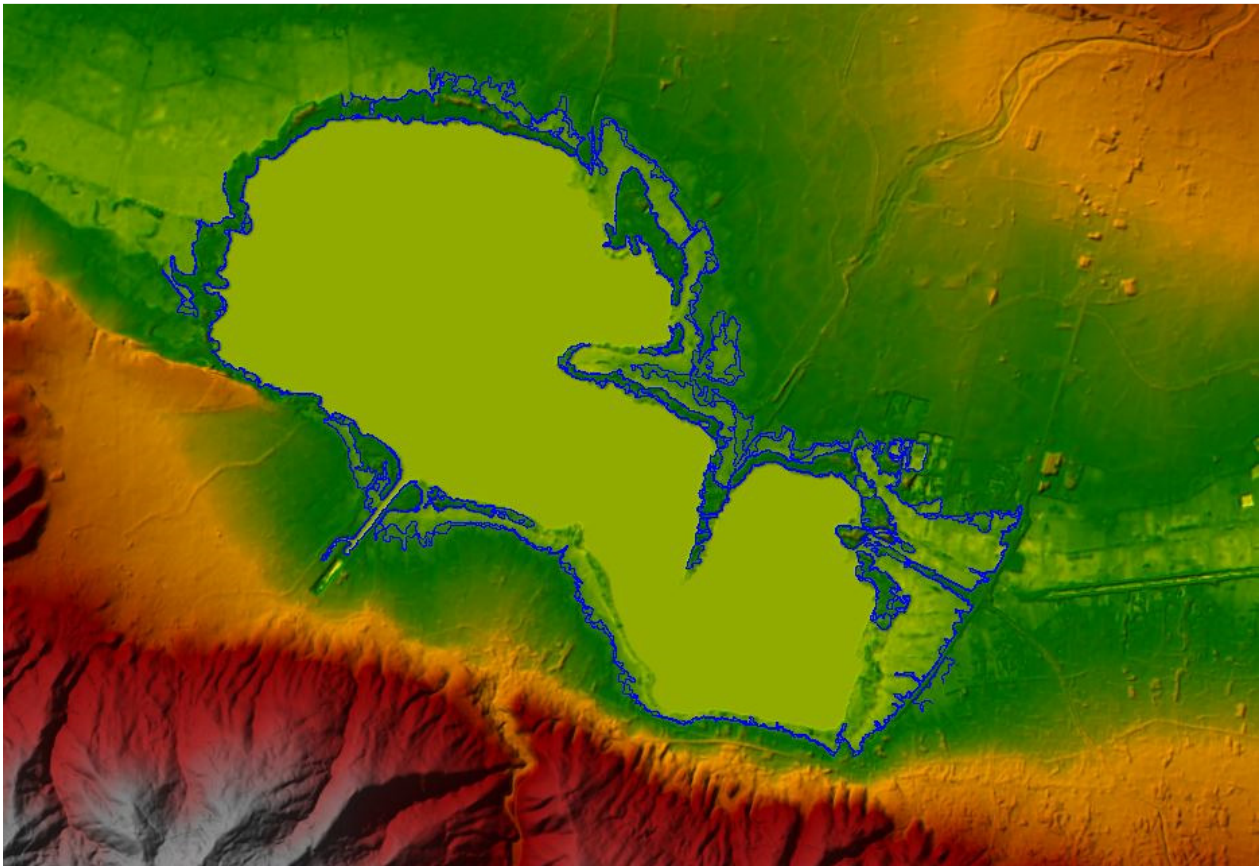
Οι υπολογισμοί διάδευσης υπολογίζουν τη μέγιστη υπερύψωση της στάθμης της λίμνης κατά τη διάρκεια του αντίστοιχου πλημμυρικού γεγονότος (των 50, 100 και 1000 ετών) σε σχέση με μια στάθμη αναφοράς, η οποία με βάση τα διατιθέμενα δεδομένα θεωρείται ως εύλογη στάθμη μιας υγρής περιόδου. Στην περίπτωση της Τριχωνίδας ως στάθμη αναφοράς λαμβάνεται το +17.0 m. Με το δεδομένο αυτό υπολογίστηκαν οι ακόλουθες ανώτατες πλημμυρικές στάθμες για τα γεγονότα των 50, 100 και 1000 ετών σε μέσες συνθήκες.

Πλημμύρα 50 ετών	Πλημμύρα 100 ετών	Πλημμύρα 1000 ετών
17,62	17,73	18,16

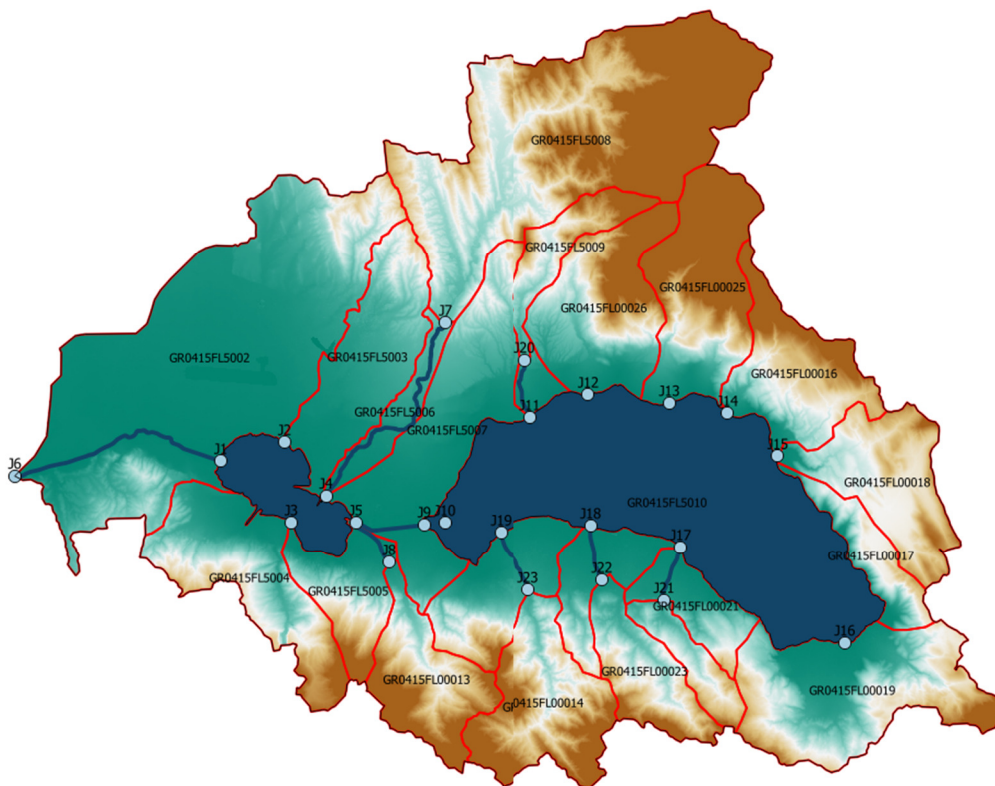
11 Λίμνη Λυσιμαχία (GR15)

11.1 Γεωγραφικό Υπόβαθρο και Υδρολογικά Δεδομένα

Για το γεωγραφικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ και τα στοιχεία από τις επί τόπου τοπογραφίες. Το γεωγραφικό υπόβαθρο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 11.1: Γεωγραφικό υπόβαθρο στην περιοχή της ΖΔΥΚΠ της λεκάνης λίμνης Λυσιμαχίας



Εικόνα 11.2: Σχηματοποίηση υπολεκανών, κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της ΛΑΠ Λυσιμαχίας

11.2 Αποτελέσματα

Οι υπολογισμοί διάδευσης υπολογίζουν τη μέγιστη υπερύψωση της στάθμης της λίμνης κατά τη διάρκεια του αντίστοιχου πλημμυρικού γεγονότος (των 50, 100 και 1000 ετών) σε σχέση με μια στάθμη αναφοράς, η οποία με βάση τα διατιθέμενα δεδομένα θεωρείται ως εύλογη στάθμη μιας υγρής περιόδου. Στην περίπτωση της Λυσιμαχίας ως στάθμη αναφοράς λαμβάνεται το +16.0 m. Με το δεδομένο αυτό υπολογίστηκαν οι ακόλουθες ανώτατες πλημμυρικές στάθμες για τα γεγονότα των 50, 100 και 1000 ετών σε μέσες συνθήκες.

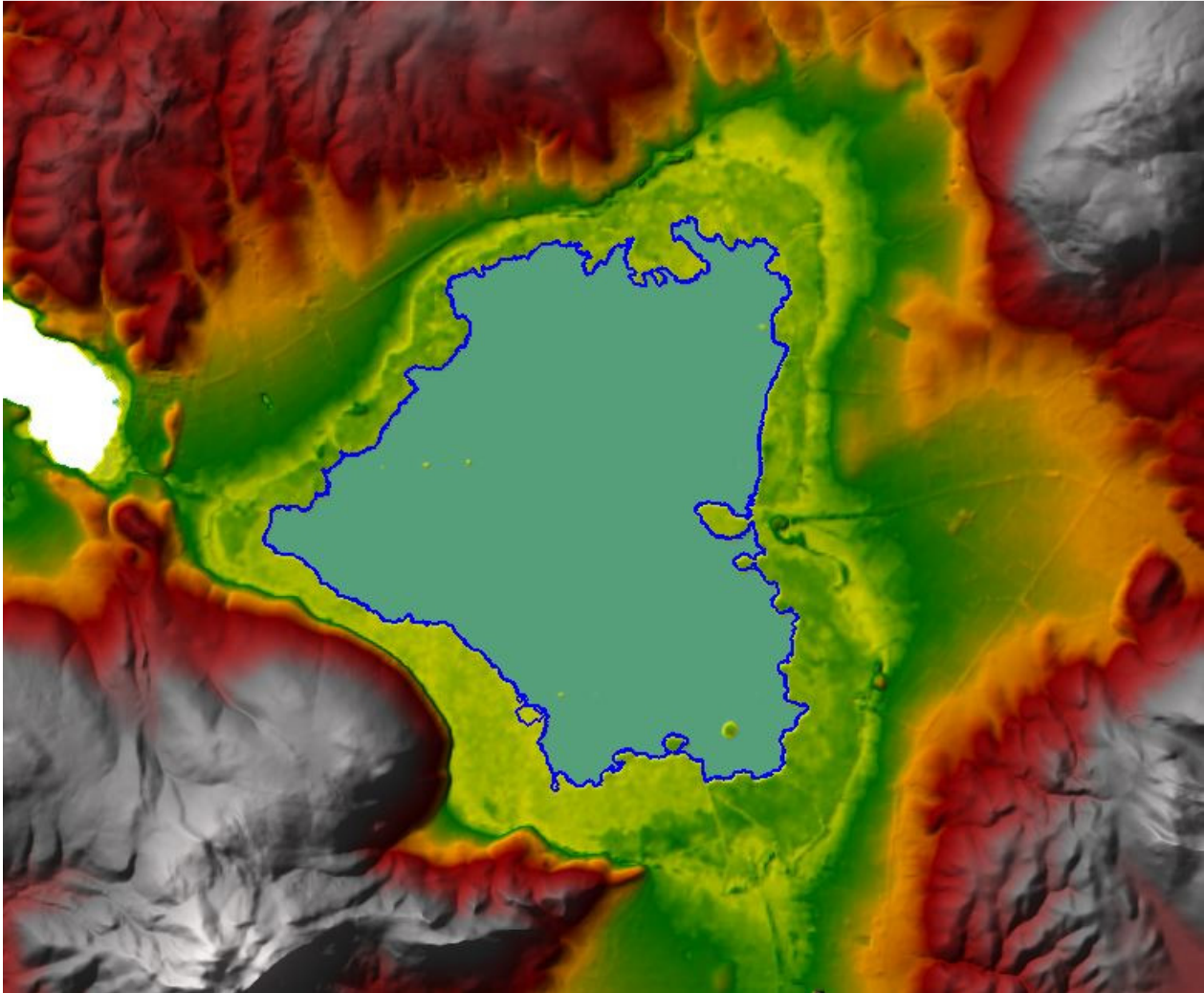
Πλημμύρα 50 ετών	Πλημμύρα 100 ετών	Πλημμύρα 1000 ετών
18,00	18,15	18,60

Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι οι υπολογιζόμενες κατά τα ανωτέρω πλημμυρικές στάθμες στη Λίμνη Λυσιμαχία συναρτώνται σε ένα βαθμό με την κατάσταση στην Τάφρο Δίμηκου. Καθαρισμός, διεύρυνση και εκβάθυνση της τάφρου μπορούν να επηρεάσουν το ρυθμό εκκένωσης της λίμνης και συνεπώς να τροποποιήσουν τις εμφανιζόμενες στον ανωτέρω πίνακα στάθμες, χωρίς βεβαίως οι τροποποιήσεις αυτές να είναι πολύ σημαντικές.

12 Λίμνη Βουλκαριά (GR15)

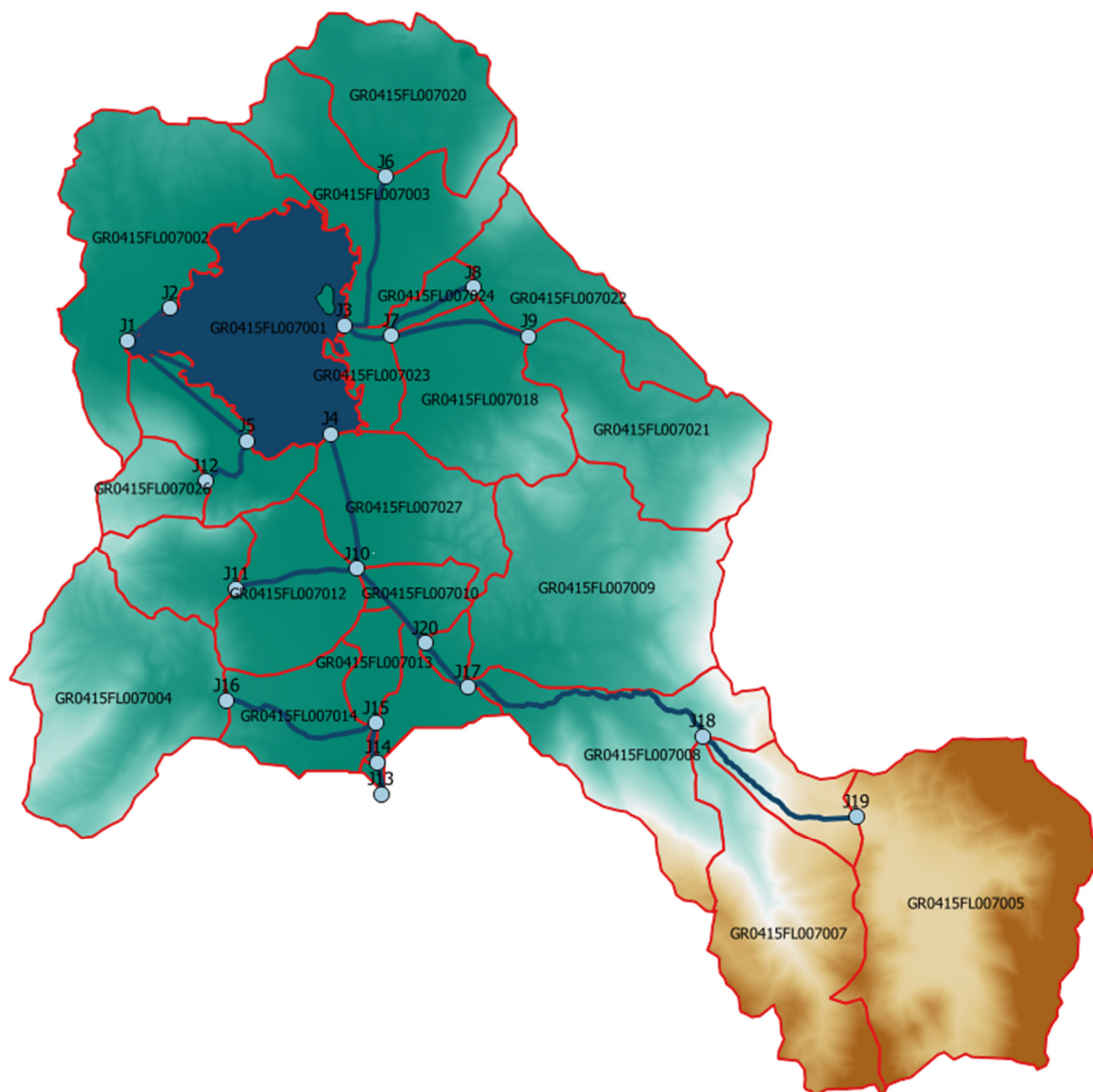
12.1 Γεωγραφικό Υπόβαθρο και Υδρολογικά Δεδομένα

Για το γεωγραφικό υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ και τα στοιχεία από τις επί τόπου τοπογραφίες. Το γεωγραφικό υπόβαθρο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 12.1: Γεωγραφικό υπόβαθρο στην περιοχή της ΖΔΥΚΠ της λεκάνης λίμνης Βουλκαριάς

Η λεκάνη απορροής της Λίμνης Βουλκαριάς περιλαμβάνει υπολεκάνες, κλάδους και κόμβους σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 12.2: Σχηματοποίηση υπολεκανών, κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της ΛΑΠ Βουλκαριάς

12.2 Αποτελέσματα

Οι υπολογισμοί διάδευσης υπολογίζουν τη μέγιστη υπερύψωση της στάθμης της λίμνης κατά τη διάρκεια του αντίστοιχου πλημμυρικού γεγονότος (των 50, 100 και 1000 ετών) σε σχέση με μια στάθμη αναφοράς, η οποία με βάση τα διατιθέμενα δεδομένα θεωρείται ως εύλογη στάθμη μιας υγρής περιόδου. Στην περίπτωση της Βουλκαριάς ως στάθμη αναφοράς λαμβάνεται το +0.20 m. Με το δεδομένο αυτό υπολογίστηκαν οι ακόλουθες ανώτατες πλημμυρικές στάθμες για τα γεγονότα των 50, 100 και 1000 ετών σε μέσες συνθήκες.

Πλημμύρα 50 ετών	Πλημμύρα 100 ετών	Πλημμύρα 1000 ετών
0,90	1,10	2,15

13 Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

13.1 Εισαγωγή

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφονται οι χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας (Flood Hazard Maps FHM) που έχουν καταρτιστεί για τα διάφορα υδρολογικά σενάρια που έχουν προσομοιωθεί κατά μήκος των ποταμών του ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04). Παρατίθενται συνοπτικά οι πληροφορίες που απεικονίζονται σε κάθε περίπτωση, και περιγράφεται ο τρόπος απεικόνισής τους. Παρατίθενται συνοπτικά οι πληροφορίες που απεικονίζονται σε κάθε περίπτωση, και περιγράφεται ο τρόπος απεικόνισής τους.

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από ποτάμιες ροές/λίμνες που καταρτίστηκαν αντιστοιχούν στα εξής σενάρια:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 50 ετών,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 100 ετών,
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 1000 ετών.

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας βάση της χωρικής κατανομής της επιφάνειας κατάκλυσης πλημμύρας από τη θάλασσα που καταρτίστηκαν αντιστοιχούν στα εξής σενάρια:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 50 ετών,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 100 ετών

Στο παρόν στάδιο (1ος κύκλος εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/EK) δεν εξετάζονται σενάρια κλιματικής αλλαγής.

Οι χάρτες έχουν καταρτιστεί στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87) και στο σύστημα συντεταγμένων European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89), με χρήση της εγκάρσιας μερκατορικής προβολής TM07 (Transverse Mercator Projection TM07) που εφαρμόζεται σε όλη την Ελλάδα εκτός από το Καστελόριζο, προκειμένου να είναι εφικτή η ανάρτηση χωρικών δεδομένων στην πλατφόρμα Inspire.

13.2 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Οι χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας παρουσιάζονται σε κλίμακα 1:25.000, για όλες τις περιόδους επαναφοράς που εξετάζονται. Η επιλογή της κλίμακας αυτής έγινε διότι οι εκτάσεις που κατακλύζονται σε όλα τα σενάρια που εξετάστηκαν είναι στην συντριπτική τους πλειοψηφία αγροτικές και φυσικές περιοχές, όχι αστικές περιοχές. Η κλίμακα αυτή δίνει επαρκή ακρίβεια στην αναγνώριση τέτοιων περιοχών και προσφέρει εποπτική εικόνα της συνολικής περιοχής μελέτης σε λιγότερα φύλλα χάρτη. Συνολικά η περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04) καλύπτεται από δέκα τρεις (13) πινακίδες για τους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας από ποτάμιες ροές / λίμνες και τρεις (3) πινακίδες για τους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας από ανύψωσης μέσης στάθμης της θάλασσας, οι οποίες ακολουθούν τις προδιαγραφές διανομής πινακίδων στο σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ 87.

Η κωδικοποίηση των πινακίδων έγινε βάσει των προδιαγραφών της διανομής ΕΓΣΑ 87 και κάθε πινακίδα έχει ένα μοναδικό αριθμό. Η κωδικοποίηση των πινακίδων φαίνεται στην κλείδα που

υπάρχει στο μέσον του κάθε χάρτη.

13.3 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από την Θάλασσα

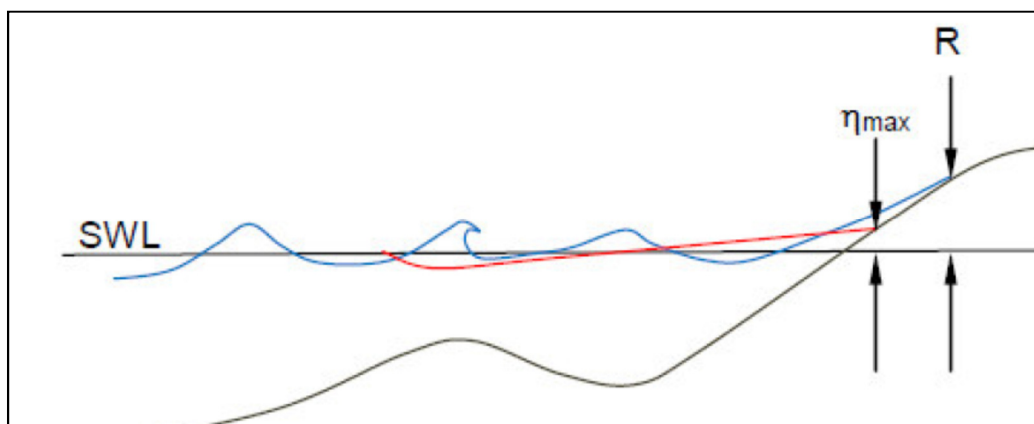
Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ συνεκτιμάται η επικινδυνότητα πλημμυρών από την θάλασσα με στόχο την κατάρτιση χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας λόγω ανύψωσης της μέσης στάθμης θάλασσας, με βάση τα αποτελέσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης κινδύνων πλημμύρας από τη θάλασσα που έχει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

Στην Ελλάδα, οι πλημμύρες από την θάλασσα δεν είναι διαδεδομένες. Έχουν παρατηρηθεί μεμονωμένα περιστατικά μέχρι σήμερα που χρήζουν ανάλυσης και επεξήγησης, όπως στην περιοχή του Αιτωλικού (4/12/2008), στο Βαθύ Σάμου (20/12/2009 – 03/01/2010) και στην Λέσβο (20/12/2009 – 03/01/2010).

Οι παράγοντες από τους οποίους οφείλονται οι πλημμύρες από την θάλασσα είναι:

- της αστρονομικής παλίρροιας
- της μετεωρολογικής παλίρροιας (storm surge)
- της ανύψωσης της μέσης στάθμης θαλάσσης (ΜΣΘ) λόγω κυματισμών (wave setup)
- της αναρρίχησης (runup) των κυμάτων στην ακτή.

Επίσης, ένας άλλος παράγοντας που συμβάλει στις θαλάσσιες πλημμύρες είναι τα παλιρροιακά κύματα (tsunami) που οφείλονται σε απότομες και τοπικές ανυψώσεις ή καταβυθίσεις του πυθμένα της θάλασσας λόγω σεισμικών γεγονότων ή κατολισθήσεων του πυθμένα της θάλασσας. Στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα 13.1) παρουσιάζεται η ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών η_{max} καθώς και η αναρρίχηση των κυμάτων R . Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών η_{max} καθώς και η αναρρίχηση των κυμάτων R .



Εικόνα 13.1: Ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών η_{max} και αναρρίχηση των κυματισμών, R (Wave Runup Prediction and assessment, US Corps of Engineers, 2012)

13.4 Ανύψωση ΜΣΘ από Αστρονομική Παλίρροια

Η ανύψωση της ΜΣΘ από αστρονομική παλίρροια θεωρήθηκε σταθερή και ίση με 10 cm για όλο το μήκος της ακτογραμμής.

13.5 Ανύψωση ΜΣΘ από Μετεωρολογική Παλίρροια

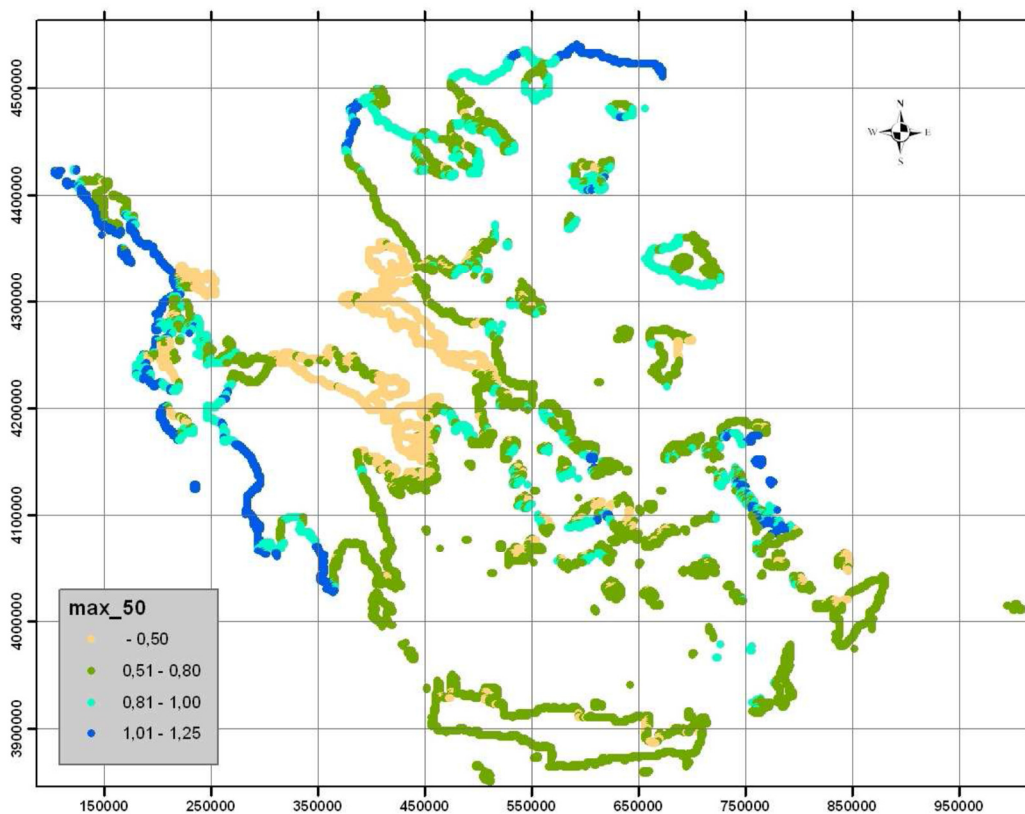
Η ανάλυση της ανύψωσης της ΜΣΘ από μετεωρολογική παλίρροια βασίστηκε στα αποτελέσματα ενός αδρού μετεωρολογικού μοντέλου για περίοδο επαναφοράς 50 έτη, μιας και ήταν τα μόνα διαθέσιμα. Για περίοδο επαναφοράς 100 ετών τα αποτελέσματα δεν διαφοροποιούνται ουσιαστικά. Στα παρακάτω σχήματα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης για τις ακτογραμμές του Ιονίου και Αιγαίου Πελάγους.

13.6 Ανύψωση ΜΣΘ από Κυματισμούς

Η ανύψωση της ΜΣΘ λόγω κυματισμών υπολογίζεται ως το 7% του ύψους κύματος ανοιχτού πελάγους. Το μέγιστο ύψος κύματος προκύπτει από τον υπολογισμό των τιμών των ύψους για κάθε μία από τις οκτώ κύριες διευθύνσεις ανέμου και υπολογίζεται, σύμφωνα με την απλουστευμένη μέθοδο Jonswar, από το ανάπτυγμα πελάγους, την ταχύτητα ανέμου και τη διάρκεια ανέμου. Στο παρακάτω σχήμα, απεικονίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης για την μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ από κυματισμούς από όλες τις διευθύνσεις.

13.7 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. Τα αποτελέσματα αντιστοιχούν πρακτικά σε πλημμύρες για περίοδο επαναφοράς 50 ετών μιας και για περίοδο 100 ετών δεν διαφοροποιούνται ιδιαίτερα και παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 13.2: Συνολική μέγιστη ανύψωση Μ.Σ.Θ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις, για περίοδο επαναφοράς 50 ετών

Για το Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04), οι ΖΔΥΚΠ στις οποίες εκτιμάται ανύψωση ΜΣΘ μεγαλύτερη από 1 m είναι οι GR04RA0003 και GR04RA0004. Πιο αναλυτικά, η ανύψωση της ΜΣΘ για περίοδο επαναφοράς 50 και 100 ετών παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 13-1: Ανύψωση ΜΣΘ μεγαλύτερη του 1 m για το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

ΖΔΥΚΠ	Ανύψωση ΜΣΘ (m)	
	T= 50 έτη	T= 100 έτη
GR04RA0003	-	1,02
GR04RA0004	1,02	1,11