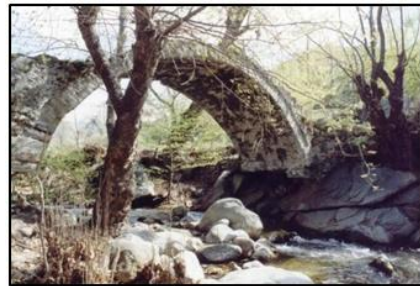
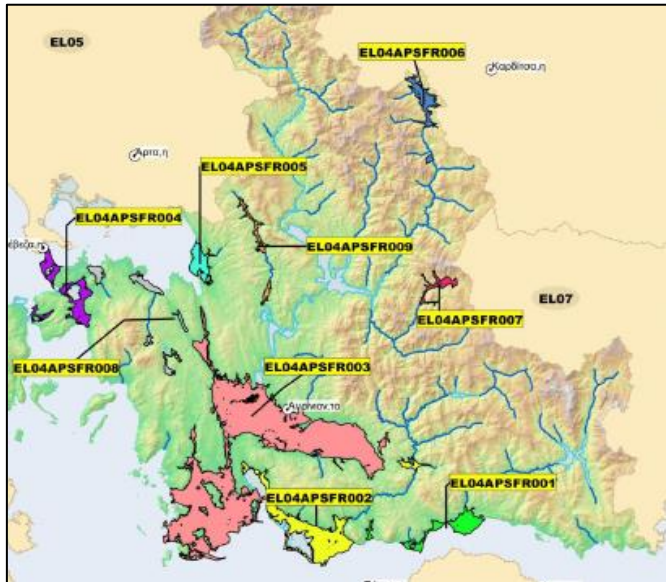




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



**ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ**



## 1<sup>η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ

### ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04)

#### Στάδιο 1 - Παραδοτέο 6

#### ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - Κείμενα με βάση τις απαιτήσεις για την υποβολή εκθέσεων της ΕΕ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ**

**ΕΡΓΟ: 1<sup>η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ 1ης ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ:**

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. • ENVECO Α.Ε.

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ 1<sup>ης</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΤΑΔΙΟ 1 - ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΕ**

*Αναθεωρήσεις:*

<b>Έκδοση</b>	<b>Ημερομηνία</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
Εκδ. 1	30/11/2023	Αρχική Έκδοση

**Τεύχη και Χάρτες που συνοδεύουν το παρόν Παραδοτέο**

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Αριθμός Τεύχους / Χάρτη
	<b>ΤΕΥΧΗ</b>		
1	Τεύχος		EL04_Π06_T1

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>1</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>3</b>
1.1 Αντικείμενο Έκθεσης	3
1.2 Ομάδα Μελέτης	3
1.3 Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής	4
1.4 Δομή της Παρούσας Έκθεσης	5
<b>2 SUMMARY1</b>	<b>6</b>
2.1 Μεθοδολογία Παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας (Mapping Approach)	6
2.1.1 mappingApproachReferences	6
2.2 Κλιματική Αλλαγή (Climate Change)	7
2.2.1 Article14.4ClimateChange	7
2.2.2 Article14.4ClimateChangeReference	7
2.3 Περίοδος επαναφοράς και πιθανοτήτων (return periods and probabilities approach)	7
2.3.1 returnPeriodsandProbabilitiesApproach	7
2.3.2 returnPeriodsandProbabilitiesApproachReference	8
2.4 Πηγές που επιλέχτηκαν (Relevant Sources Selected)	8
2.4.1 relevantSources	8
2.4.2 SameSourcesAsAPSF	8
2.4.3 RelevantSourcesSelectedFluvial/modellingUsed	8
2.4.4 RelevantSourcesSelectedFluvial/modellingUsedReference	8
2.4.5 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsLowProbability	10
2.4.6 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsMediumProbability	10
2.4.7 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsHighProbability	10
2.4.8 RelevantSourcesSelectedSeawater/modellingUsed	10
2.4.9 RelevantSourcesSelected Seawater/modellingUsedReference	11
2.4.10 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsLowProbability	11
2.4.11 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsMediumProbability	12
2.4.12 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsHighProbability	12
<b>3 SUMMARY4</b>	<b>13</b>

<b>3.1 Article 6.2</b>	<b>Prior Information Exchange occurred</b>	<b>13</b>
<b>3.2 article 6.2</b>	<b>Prior Information Exchange Description</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>SUMMARY5</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Περιγραφή των παραγόμενων χαρτών (Map Explanation Reference)</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (FHRM/FLOODHAZARDRISKMAPS)</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>RELEVANT SOURCES (SourcesMappedReference)</b>	<b>15</b>
5.1.1	apsfrCode	15
5.1.2	mapUpdateReference	15
5.1.3	TypeofFloods/ sourceOfFlooding	16
5.1.4	TypeofFloods/sourcesMapped	16
<b>5.2</b>	<b>Περιγραφή των Πιθανοτήτων (descriptionofprobabilityreference)</b>	<b>16</b>
5.2.1	MediumProbability/articles6.6_6.7	16
5.2.2	Probability/probabilityType	16
5.2.3	Probability/ descriptionofProbabilityReference	16
5.2.4	Probability/recurrence	17
5.2.5	InhabitantsAffected/overall_InhabitantsAffected	17
5.2.6	Probability / EnviromentalConsequences / typeEnvironment	17
5.2.7	Probability / EnviromentalConsequences / affectedIEDInstallations	17
5.2.8	Probability/EconomicActivityConsequence/typeEconomicActivity	17
<b>BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>		<b>18</b>

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΈΚΘΕΣΗΣ

Το παρόν αποτελεί την τεχνική έκθεση του Παραδοτέου 6 (Π6) του Σταδίου 1 της Σύμβασης. Αντικείμενο της παρούσας τεχνικής έκθεσης είναι η συμπλήρωση και υποβολή βάσεων δεδομένων ΕΙΟΝΕΤ, κατόπιν συνεννόησης με την Αναθέτουσα Αρχή, μέσω και του ηλεκτρονικού συστήματος WISE (Water Information System for Europe), σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος και του σχετικού Κειμένου Κατευθυντήριων Γραμμών της ΕΕ.

## 1.2 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

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
  - Branislav Todorovic, Μηχανολόγος Μηχανικός, BEng MSc, GIS expert
  - Ιωάννης Μπάφας, Πολιτικός Μηχανικός, MSc
  - Γεώργιος Παρισόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός, Υδρολόγος, MSc Phd
  - Θεόδωρος Ζαρκαδούλας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Water Resources ETHZ
  - Γεωργία Παπαδονικολάκη, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
  - Ευάγγελος Βασιλείου, Πολιτικός Μηχανικός Παν. Πατρών, MSc Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
  - Άννα-Δέσποινα Βενεδίκη, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Management, Warwick Business School
  - Μαρίνα Πάσιου Κεφαλίδου, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc Γεωτεχνικός
  - Γεώργιος Μαρκόπουλος-Σαρίκας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Fluid Mechanics, Imperial College London
- Από το γραφείο **ENVECO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**
  - Γεώργιος Κοτζαγεώργης, Βιολόγος, Περιβαλλοντολόγος, PhD
  - Σπυρίδων Παπαρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc, Μηχανικός Υδατικών Πόρων Dipl., Οικονομία Περιβάλλοντος MLitt
  - Μιχάλης Μαρουλάκης, Βιολόγος Παν. Αθηνών, Τεχνολόγος – Ιχθυολόγος
  - Θεοδότη Βέργου, Πολιτικός Μηχανικός, Επιστήμη & Τεχνολογία Υδατικών πόρων MSc
  - Κωνσταντίνα Πυργάκη, Γεωλόγος MSc Χημεία, Τεχνολογία και Διαχείριση Περιβάλλοντος

- Αντώνης Αρβανίτης, Γεωλόγος/ Περιβαλλοντολόγος MSc Εφαρμοσμένη Γεωλογία
- Κωνσταντίνα Καβούρη, Γεωλόγος MSc
- **Χρήστος Σαλόγιαννος**, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ
- **Μαρία-Βασιλική Καρακώστα**, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
- **Βασίλειος Περλέρος**, Γεωλόγος
- **Κωνσταντίνος Κοτσόβουλος**, Γεωπόνος
- Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**
  - Αποστολία Παπαδούδη, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
  - Στέργιος Διαμαντόπουλος, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
  - Κωνσταντίνος Καρυστινάκης, Γεωγράφος MSc
  - Αναστάσιος Μαλάμης, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
  - Στέφανος Στεφανίδης, Δασολόγος PhD
  - Χρυσούλα Χατζηχριστάκη, Δασολόγος MSc
  - Βασίλειος Αλεξανδρίδης, Αγρονόμος & Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ, MSc
- Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε.**
  - Αντώνιος Τορτοπίδης, Οικονομολόγος, M.A.

#### Επικοινωνία:

#### **Γ. Καραβοκύρης & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.**

Αλεξανδρουπόλεως 23 & Καισαρείας, 115 27 Αθήνα

Τηλ.: 210 7756130

email: [central@gk-consultants.gr](mailto:central@gk-consultants.gr)

#### **1.3 ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

Την επιτροπή Παρακολούθησης – Παραλαβής απαρτίζουν τα ακόλουθα στελέχη της Δ/σης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος του ΥΠΕΝ:

- Παρδάλη Αθανασία, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, ΠΕ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ με Α΄ βαθμό.
- Φωκαεύς Άννα, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, ΠΕ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ με Α΄ βαθμό, μέλος.
- Κουτράκης Στυλιανός, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, ΠΕ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ με Α΄ βαθμό, μέλος.

Με αναπληρωματικούς τους:

- Αθανασίου Ελένη, Προϊσταμένη Τμήματος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, ΠΕ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ με Α΄ βαθμό, Πρόεδρος Επιτροπής.
- Μαρίνος Διονύσιος, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος, ΠΕ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ με Α΄ βαθμό.

- Παναγιωτοπούλου Γεωργία, Υπάλληλος στη Δ/ση Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Ύδατος, ΠΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ με Α΄βαθμό.

Σημειώνεται ότι η παρακολούθηση και παραλαβή των παραδοτέων πραγματοποιήθηκε με την τεχνική υποστήριξη του Συμβούλου της Γενικής Γραμματείας Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων (ΓΓΦΠΥ) σε θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, βάσει του από 01-07-2022 συμφωνητικού παροχής υπηρεσιών «Υπηρεσίες Συμβούλου Υποστήριξης της Γενικής Γραμματείας Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων στην κατάρτιση της 1ης Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας», μεταξύ της ΓΓΦΠΥ/ΓΔΥ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και του νομικού προσώπου με την επωνυμία ΕΜΒΗΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.

**Επικοινωνία:**

**Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας / Ειδική Γραμματεία Υδάτων**

Μεσογείων 119, 115 26, Αθήνα

Τηλ.: +30 213 1513 759

**1.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ**

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση αφορά στη δημιουργία των περιλήψεων (Summaries), σύμφωνα με κατευθυντήριο κείμενο (Floods Directive Reporting Guidance 2018, v.5.0, 08 March 2021) για τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Δυτικής Στερεάς Ελλάδος (EL04).



## 2 Summary1

### 2.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (MAPPING APPROACH)

#### 2.1.1 mappingApproachReferences

1: Πώς συμπεριλαμβάνονται αντιπλημμυρικά έργα:

Τα αντιπλημμυρικά έργα εισάγονται ως γεωμετρικά δεδομένα στο περιβάλλον του υδραυλικού ομοιώματος, πχ , οχετοί, φράγματα, αναχώματα, υδατοφράχτες, κτλ. Σύνηθες είδος υδραυλικών κατασκευών που εισάγεται είναι οι πλευρικοί εκχειλιστές (Lateral Structures). Οι πλευρικοί εκχειλιστές είναι στοιχεία που αναπτύσσονται παράλληλα με την ροή του ποταμού. Μπορεί να αντιπροσωπεύουν μια ποικιλία έργων όπως πλευρικά τοιχεία με ή χωρίς θυροφράγματα, οχετούς κλπ. Επίσης μπορούν να συνδέονται με άλλο τμήμα ποταμού (reach), με κάποια περιοχή αποθήκευσης/λίμνης (Storage Area) ή δισδιάστατη περιοχή (2D Flow Area). Ανάλογες κατασκευές που μπορούν να προσομοιωθούν από το HEC-RAS, πέρα των προαναφερθέντων, είναι εγκάρσια ή πλευρικά έργα στη ροή, πχ. οχετοί, φράγματα, υδατοφράχτες, αυλάκια εκτροπής, κτλ.

Παράγραφος 4.3, Παραδοτέο 5

2: Πώς συμπεριλαμβάνεται η αστοχία αντιπλημμυρικών έργων:

Στο πλαίσιο της υδραυλικής προσομοίωσης γίνεται η παραδοχή ότι τα αναχώματα αντιπλημμυρικής προστασίας διατηρούνται και το πλημμυρικό κύμα δύναται να τα υπερπηδήσει.

Η αστοχία των αντιπλημμυρικών έργων μπορεί να ληφθεί υπόψιν μέσω των ενσωματωμένων υπορουτινών του υδραυλικού ομοιώματος.

3: Πώς εξετάζονται τα υφιστάμενα κτίρια και υποδομές:

Κατά τον 1ο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας, πραγματοποιήθηκαν επίγειες τοπογραφικές αποτυπώσεις οι οποίες αφορούσαν σε διατομές ποταμών, στάθμες βαθιάς γραμμής, στάθμες και μήκη αναχωμάτων, οχετούς, ιρλανδικές διαβάσεις, γέφυρες και εν γένει τεχνικές κατασκευές οι οποίες επηρεάζουν τη ροή των υδάτων. Τα δεδομένα αυτά ενσωματώθηκαν στο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους. Επιπλέον, στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης των ΣΔΚΠ, έγινε αναζήτηση στοιχείων από πρόσφατες μελέτες και υφιστάμενα τεχνικά έργα στην περιοχή μελέτης (π.χ. Ιόνια οδός), από τις αρμόδιες Υπηρεσίες. Για την βελτίωση – διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους και, γενικότερα, για τις ανάγκες της 1ης Αναθεώρησης των ΣΔΚΠ, διενεργήθηκαν νέες επιτόπιες τοπογραφικές αποτυπώσεις – μετρήσεις στις θέσεις τεχνικών έργων που επηρεάζουν την ροή των υδάτινων σωμάτων καθώς και νέες επιτόπιες τοπογραφικές αποτυπώσεις διατομών. Τα τοπογραφικά δεδομένα των επίγειων τοπογραφικών αποτυπώσεων περιλαμβάνονται στο Παράρτημα του Παραδοτέου Π02 «Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας». ). Επιπρόσθετα, μπορούν να εισαχθούν ξεχωριστοί συντελεστές Manning σε όλο το εύρος του δισδιάστατου πεδίου (Land Cover) του υδραυλικού ομοιώματος, διακρίνοντας περιοχές με διαφορετική μορφολογία εδάφους (κτίρια οικισμών κτλ.).

Παράγραφος 2.3 και 2.4, Παραδοτέο 5

4: Πώς λαμβάνονται υπόψη οι αβεβαιότητες

Οι αβεβαιότητες που εντοπίζονται για την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στο ΥΔ04 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.

#### Κεφάλαιο 6.4, Παραδοτέο 5

## **2.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (CLIMATE CHANGE)**

### **2.2.1 Article14.4ClimateChange**

### **2.2.2 Article14.4ClimateChangeReference**

## **2.3 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ (RETURN PERIODS AND PROBABILITIES APPROACH)**

### **2.3.1 returnPeriodsandProbabilitiesApproach**

Η προσέγγιση σχετικά με τις περιόδους επαναφοράς και τις πιθανότητες υπέρβασης βασίστηκε σε βροχομετρικά δεδομένα (RPPA\_5) και στη στατιστική ανάλυση των υδραυλικών μοντέλων (RPPA\_3)

### 2.3.2 returnPeriodsandProbabilitiesApproachReference

Σύμφωνα με το τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών, ζητείται η ανάλυση των ακόλουθων σεναρίων για τους ποταμούς, ρέματα και χειμάρρους:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 50 χρόνια,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 100 χρόνια και
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 1000 χρόνια.

Για κάθε περίοδο επαναφοράς εξετάζονται τρία σενάρια, που αναφέρονται σε ευνοϊκές, μέσες και δυσμενείς υδρολογικές συνθήκες. Στην πράξη, τα σενάρια αυτά λαμβάνουν υπόψη τους, τις 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.

Παράγραφος 3.2, Παραδοτέο 4

## 2.4 ΠΗΓΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΛΕΧΤΗΚΑΝ (RELEVANT SOURCES SELECTED)

### 2.4.1 relevantSources

Τα κύρια αίτια πλημμύρας λήφθηκαν υπόψιν είναι η πλημμύρα από υπερχειλίση ποταμού (Fluvial-A11) και η πλημμύρα από ανύψωση στάθμης θάλασσας (Sea Water-A14).

### 2.4.2 SameSourcesAsAPSFRR

Ναι

### 2.4.3 RelevantSourcesSelectedFluvial/modellingUsed

Ναι

### 2.4.4 RelevantSourcesSelectedFluvial/modellingUsedReference

1: Τύπος ομοιώματος:

Η παρούσα μελέτη διενεργείται ούτως ώστε να προσδιοριστεί το μέγιστο εύρος πλημμύρας των λεκανών απορροής των ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός είναι το HEC-RAS 6.4 (6.4.1) του Κέντρου Τεχνικής Υδρολογίας (Hydrologic Engineering Center) του Σώματος Μηχανικών του Στρατού των Ηνωμένων Πολιτειών (U.S. Corps of Engineers). Το HEC-RAS είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα λογισμικού κατάλληλο για μονοδιάστατους (1D) και δισδιάστατους (2DH) υδραυλικούς υπολογισμούς σε ένα πλήρες δίκτυο από φυσικούς ή τεχνητούς ανοικτούς αγωγούς και υδατορεύματα (River Analysis System), πλημμυρικές (εκτός της κοίτης) εκτάσεις, περιοχές

προστατευμένες από αναχώματα, κλπ. Επίσης, έχει τη δυνατότητα υπολογισμού της διάβρωσης της κοίτης σε γέφυρες, την κίνηση και απόθεση φερτών υλών και την ανάλυση της ποιότητας του νερού.

Πιο αναλυτικά, το μοντέλο HEC-RAS δύναται να προσομοιώσει τόσο υποκρίσιμες, όσο και υπερκρίσιμες συνθήκες ροής ή συνδυασμό και των δύο, καθώς και την επίδραση διαφόρων εμποδίων στη ροή, όπως γεφυρών, οχετών, υπερχειλιστών και κατασκευών μέσα στη ζώνη κατάληψης της πλημμύρας. Η υπολογιστική διαδικασία στην μονοδιάστατη ανάλυση (η οποία συναντάται κατά βάση εντός της κοίτης) βασίζεται στην επίλυση της μονοδιάστατης εξίσωσης ενέργειας, ενώ οι απώλειες ενέργειας λόγω τριβών εκτιμώνται κατά Manning. Στις πλημμυρικές εκτάσεις, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει για τον υπολογισμό των υδραυλικών στοιχείων είτε τις διδιάστατες εξισώσεις διάχυσης (2D Diffusion Wave equations-DSW), είτε τις διδιάστατες εξισώσεις Saint Venant (Full 2D Saint Venant/Shallow Water equations-SW). Το αριθμητικό μοντέλο παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα διαστασιολόγησης κατασκευών (στηθαίων, αναχωμάτων κ.λπ.) για αντιπλημμυρική προστασία. Τέλος, δίνει τη δυνατότητα για την κατάρτιση χαρτών πλημμύρας στις ζώνες κατάκλισης και την γραφική αναπαράσταση διάδοσης του πλημμυρικού κύματος.

Το ανωτέρω λογισμικό θεωρήθηκε κατάλληλο καθώς προσομοιώνει σε εξαιρετικό βαθμό τις συνθήκες πλημμυρικού γεγονότος, ακόμα και σε περιπτώσεις με σύνθετη γεωμετρία και τεχνικά έργα ποταμού. Ταυτόχρονα είναι φιλική προς το χρήστη η εισαγωγή δεδομένων από ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών, όπως το λογισμικό ArcGIS, παρέχει αποτελέσματα με ικανοποιητική ακρίβεια και σε εύχρηστες μορφές (πίνακες, σχεδιαγράμματα, σκαριφήματα).

#### Κεφάλαιο 4.1 Παραδοτέο 5

##### 2: Ανάλυση χρησιμοποιούμενων ομοιωμάτων:

Για τις λεκάνες που σχηματοποιήθηκαν στα πλαίσια του παρόντος κύκλου χρησιμοποιήθηκε το ΨΜΕ με διάσταση 2x2 m, το οποίο θα εισαχθεί και στα νέα υδραυλικά μοντέλα.

Το μέγεθος των κελιών της υδραυλικής προσομοίωσης για όλα τα υδατορεύματα που βρίσκονται εντός των ΖΔΥΚΠ κυμάνθηκε μεταξύ 4 και 600 m<sup>2</sup>, ανάλογα με την πυκνότητα των διακυμάνσεων του υποβάθρου. Αξίζει να σημειωθεί ότι λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω περιορισμούς και το μέγεθος της ΖΔΥΚΠ, η μοντελοποίηση και η υδραυλική προσομοίωση πραγματοποιήθηκε για όλο το μήκος των ποταμών, ρεμάτων και χειμάρρων που βρίσκονται εντός της ΖΔΥΚΠ.

#### Παράγραφος 2.2.1 και κεφάλαιο 5.3, Παραδοτέο 5

##### 3: Σημαντικά σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην υδραυλική προσομοίωση

Ο κύριος στόχος του HEC-RAS είναι να υπολογισθεί η στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας σε όλα τα σημεία ενός πεδίου για δοσμένα υδρολογικά στοιχεία. Για την λειτουργία του λογισμικού απαιτούνται δεδομένα τα οποία σχετίζονται τόσο με την γεωμορφολογία της περιοχής διερεύνησης, όσο και με τις εκάστοτε συνθήκες ροής του υδατορεύματος. Αναλυτικότερα σε κάθε περίπτωση η πορεία που ακολουθείται ούτως ώστε να προσδιοριστεί το μέγιστο εύρος κατάκλισης, περιλαμβάνει την εισαγωγή και επεξεργασία του γεωγραφικού υποβάθρου, καθώς και επιπρόσθετων μορφολογικών στοιχείων, την εισαγωγή και επεξεργασία των συνθηκών ροής, την προσομοίωση και τέλος την εξαγωγή και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων.

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 σχεδιάζονται στο περιβάλλον του προγράμματος. Για την μελέτη των πλημμυρικών εκτάσεων είναι απαραίτητη η εισαγωγή γεωγραφικού υπόβαθρου (Terrain) με υψομετρικά δεδομένα από το GIS.

Για την υδραυλική προσομοίωση ορίζεται, αρχικά, το σύστημα των ποταμών (κλάδος κύριου ποταμού με τους παραποτάμους του – River System Schematic) και δίνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία, όπως οι άξονες και τα ονόματα των ρευμάτων, η κατεύθυνση της ροής και τα δεδομένα των συνδέσεων (junction). Στη συνέχεια, εισάγονται οι διατομές των ποταμών, περιλαμβάνοντας πληροφορίες όπως η χιλιομετρική θέση και η γεωμετρία της διατομής, καθώς και οι απώλειες που συντελούνται σε αυτήν (συντελεστής Manning, συντελεστές για την μείωση και αύξηση της υγρής διατομής -contraction & expansion coefficients). Έπειτα δίδονται ως υπόβαθρο εικόνες ή γεωγραφικά δεδομένα, μέσω του HEC-RAS Mapper. Το γεωγραφικό υπόβαθρο είναι απαραίτητο για τη δισδιάστατη ανάλυση, καθώς χρησιμοποιείται για να προσδιορισμό των γεωγραφικών και υδραυλικών στοιχείων των κελιών του υπολογιστικού δισδιάστατου κανάβου (όπως αυτός περιγράφηκε στην § 4.2). Επιπρόσθετα, μπορούν να εισαχθούν ξεχωριστοί συντελεστές Manning σε όλο το εύρος του δισδιάστατου πεδίου (Land Cover), διακρίνοντας περιοχές με διαφορετική μορφολογία εδάφους (οικισμοί, δάση, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, κτλ.).

Απαραίτητα επιπρόσθετα στοιχεία για την γεωμετρική απεικόνιση της εκάστοτε υπό μελέτη περιοχής είναι οι υδραυλικές κατασκευές που αυτή περιλαμβάνει. Τέτοιου είδους κατασκευές συνηθέστερα είναι οι γέφυρες.

Παράγραφος 2.2.1 και Κεφάλαια 2.3, 2.4, 4.3 και 5.2 Παραδοτέο 5

#### **2.4.5 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsLowProbability**

EP1  
EP2  
EP3

#### **2.4.6 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsMediumProbability**

EP1  
EP2  
EP3

#### **2.4.7 RelevantSourcesSelectedFluvial/elementsHighProbability**

EP1  
EP2  
EP3

#### **2.4.8 RelevantSourcesSelectedSeawater/modellingUsed**

Ναι

### 2.4.9 RelevantSourcesSelected Seawater/modellingUsedReference

1: Τύπος ομοιώματος:

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.

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

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.

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.

Κεφάλαιο 10, Παραδοτέο 5

2: Ανάλυση ομοιωμάτων πλημμύρας από θάλασσα

Τα αρχεία εξόδου του μετεωρολογικού μοντέλου (ύψη, σε μορφή αρχείων ascii) δόθηκαν σε δύο διαφορετικές χωρικές κλίμακες μία για το Αιγαίο Πέλαγος (με στοιχειώδη διάσταση κανάβου 4.5 km) και μία για το Ιόνιο Πέλαγος (με διάσταση 2 km). Για το Αιγαίο ήταν διαθέσιμα οκτώ αρχεία με ύψη κατά τις οκτώ κύριες διευθύνσεις ανέμου, ενώ για το Ιόνιο ήταν διαθέσιμα τέσσερα αρχεία με ύψη για τέσσερις διευθύνσεις (N., Δ, ΝΔ,ΒΔ), σε αυτές που εμφανίζεται set up.

Κεφάλαιο 10, Παραδοτέο 5

3: Σημαντικά σύνολα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση πλημμύρας από θάλασσα:

Έγινε χρήση των δεδομένων των παλιρροιομέτρων (παλαιότερα) και 22 παλιρροιογράφων τώρα που διαθέτει η Υδρογραφική Υπηρεσία (ΥΥ) του Ναυτικού και καλύπτουν σειρά ετών, και των μετρήσεων κατευθύνσεων και εντάσεων ανέμων αρκετών ετών από το δίκτυο της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ).

Κεφάλαιο 10, Παραδοτέο 5

### 2.4.10 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsLowProbability

EP1  
EP2

#### **2.4.11 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsMediumProbability**

EP1

EP2

#### **2.4.12 RelevantSourcesSelectedSeawater/elementsHighProbability**

EP1

EP2

## 3 Summary

### 3.1 ARTICLE 6.2 PRIOR INFORMATION EXCHANGE OCCURRED

Όχι

### 3.2 ARTICLE 6.2 PRIOR INFORMATION EXCHANGE DESCRIPTION

Το πεδίο συμπληρώνεται μόνο σε περίπτωση διεθνών Φορέων Διαχείρισης.



## 4 Summary5

### 4.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΜΕΝΩΝ ΧΑΡΤΩΝ (MAP EXPLANATION REFERENCE)

#### Κατάρτιση Χαρτών 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 (ER04) καλύπτεται από δέκα εννέα (19) πινακίδες για τους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας από ποτάμια ροές / λίμνες και τέσσερις (4) 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.

Η μορφή της κωδικοποίησης είναι οι εξής:

**XXXXX-YYYYY/K**

Όπου:

XXXXX: το ακέραιο μέρος του ηλίκου της τετμημένες X του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100

YYYYY: το ακέραιο μέρος του ηλίκου της τεταγμένης Y του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100

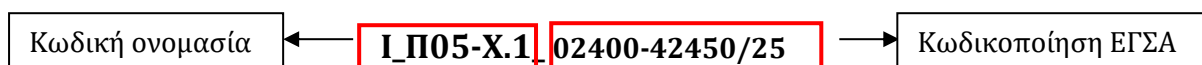
K: το ακέραιο μέρος του ηλίκου του παρονομαστή της κλίμακας του σχεδίου δια του 1000 (στην προκειμένη περίπτωση K=25)

Βάσει των παραπάνω προκύπτει η κωδικοποίηση της μορφής:

**02400-42450/25**

Η διαστάσεις του θέματος είναι 81x61 cm με επικάλυψη 1cm στο άνω και δεξιό άκρο του θέματος των πινακίδων για την ευχερή σύνδεση τους.

Ο τίτλος κάθε χάρτη συνθέτεται από μια κωδική ονομασία η οποία είναι στα πρότυπα του σημειώματος του Τεχνικού Συμβούλου της ΕΓΥ («Σημείωμα για την οργάνωση των ψηφιακών αρχείων των ΣΔΚΠ και τα μεταδεδομένα χωρικής πληροφορίας») και την εκάστοτε κωδικοποίηση της κάθε πινακίδας. Έτσι ο τίτλος του τελικού χάρτη είναι της μορφής:



Κεφάλαιο 11, Παραδοτέο 5

## 5 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (FHRM/FloodHazardRiskMaps)

### 5.1 RELEVANT SOURCES (SOURCESMAPPEDREFERENCE)

#### 5.1.1 apsfrCode

EL04APSFR001

EL04APSFR002

EL04APSFR003

EL04APSFR004

EL04APSFR005

EL04APSFR006

EL04APSFR007

EL04APSFR008

EL04APSFR009

#### 5.1.2 mapUpdateReference

Διαφοροποιήσεις σε σχέση με ΧΕΠ 1ου Κύκλου:

Σε σχέση με τον 1ο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ δε σημειώνονται ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις όσον αφορά της εφαρμογή της γενικής μεθοδολογίας για την ανάπτυξη των υδραυλικών μοντέλων διόδευσης και την παραγωγή των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας, η οποία παραμένει η ίδια. Επιμέρους διαφοροποιήσεις σημειώνονται στα κάτωθι:

- Η υδραυλική ανάλυση και η παραγωγή χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας πραγματοποιήθηκε για τις λεκάνες απορροής που αποτελούν μέρος ή εκρέουν στις ΖΔΥΚΠ που προέκυψαν σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ, οι οποίες είναι περισσότερες σε αριθμό και σε έκταση σε σχέση με τις ΖΔΥΚΠ του 1ου κύκλου. Με βάση αυτό πραγματοποιήθηκε υδραυλική ανάλυση σε 17 αντί για 12 λεκάνες απορροής (ή συστήματα λεκανών) στον 1ο κύκλο.
- Τα πλημμυρογραφήματα που εισήχθησαν στα υδραυλικά μοντέλα παρήχθησαν στα πλαίσια της υδρολογικής προσομοίωσης του παρόντος έργου χρησιμοποιώντας νέες όμβριες καμπύλες σε σχέση με τον 1ο κύκλο. Συγκεκριμένα, Οι παράμετροι των όμβριων καμπυλών που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των υετογραφημάτων βροχόπτωσης ανά υπολεκάνη έχουν προκύψει με αναθεώρηση της σχετικής μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε κατά τον 1ο κύκλο του ΣΔΚΠ και αξιοποιώντας τα πλέον πρόσφατα δεδομένα βροχομετρικών μεγίστων. Επιπλέον, η ανάλυση εκτίμησης των παραμέτρων έλαβε χώρα για όλη την επικράτεια της χώρας και όχι ξεχωριστά ανά ΥΔ, οπότε αντιμετωπίστηκαν ζητήματα έντονων διαφοροποιήσεων στα όρια των ΥΔ. Οι παράμετροι των όμβριων

καμπυλών παραμένουν πέντε (5), με τις δύο από αυτές να είναι σταθερές για όλη την επικράτεια της χώρας και τις τρεις (3) να εμφανίζουν χωρική μεταβλητότητα.

- Στα νέα υδραυλικά μοντέλα έγινε εισαγωγή του λεπτομερέστερου Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (ΨΜΕ) με διάσταση 2×2 m από την Κτηματολόγιο Α.Ε. σε αντίθεση με τον 1ο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας που είχε χρησιμοποιηθεί ΨΜΕ με διάσταση 5×5 m στα ορεινά και ημιορεινά τμήματα. Κατά περίπτωση και στον 1ο κύκλο και στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται πιο λεπτομερής κάρναβος, διάστασης 1×1 m, στα πεδινά. Το ΨΜΕ που χορηγήθηκε υποβλήθηκε σε επιπλέον επεξεργασία για την παραγωγή υψηλής ακρίβειας μοντέλου εδάφους, ενώ σημειακές παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν και κατά την εισαγωγή του στα υδραυλικά μοντέλα.. Επιπλέον, κατά την παρούσα εφαρμογή της Οδηγίας πραγματοποιήθηκαν επιπλέον επίγειες τοπογραφικές εργασίες εκτός των περιοχών των νέων ΖΔΥΚΠ και όπου διαπιστώθηκαν ελλείψεις σε τεχνικά έργα από τον 1ο κύκλο.
- Στον παρόν κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας χρησιμοποιήθηκε για τις υδραυλικές προσομοιώσεις νεότερη έκδοση του μοντέλου ελεύθερου λογισμικού HEC-RAS (έκδοση 6.4.1 αντί για 5.0.1 στον 1ο κύκλο). Η βελτιωμένη έκδοση παρέχει επιπλέον δυνατότητες με κυριότερη της δυνατότητα εισαγωγής τεχνικών έργων σε δισδιάστατα μοντέλα

#### Υποκεφάλαιο 1.5, Παραδοτέο 5

##### **5.1.3 TypeofFloods/ sourceOfFlooding**

A11

A14

##### **5.1.4 TypeofFloods/sourcesMapped**

FSM\_1

FSM\_2

##### **5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ (DESCRIPTIONOFPROBABILITYREFERENCE)**

###### **5.2.1 MediumProbability/articles6.6\_6.7**

Όχι

###### **5.2.2 Probability/probabilityType**

PT\_1

PT\_2

PT\_3

###### **5.2.3 Probability/ descriptionofProbabilityReference**

Σύμφωνα με το τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών, ζητείται η ανάλυση των ακόλουθων σεναρίων για τους ποταμούς, ρέματα και χειμάρρους:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 50 χρόνια,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 100 χρόνια και
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, που θεωρείται ότι αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 1000 χρόνια.

Για κάθε περίοδο επαναφοράς εξετάζονται τρία σενάρια, που αναφέρονται σε ευνοϊκές, μέσες και δυσμενείς υδρολογικές συνθήκες. Στην πράξη, τα σενάρια αυτά λαμβάνουν υπόψη τους, τις 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.

#### Κεφάλαιο 3.2, Παραδοτέο 4

##### **5.2.4 Probability/recurrence**

50

100

1000

##### **5.2.5 InhabitantsAffected/overall\_InhabitantsAffected**

10131

11931

17573

##### **5.2.6 Probability / EnviromentalConsequences / typeEnvironment**

B22 – Protected Areas

##### **5.2.7 Probability / EnviromentalConsequences / affectedIEDInstallations**

0

##### **5.2.8 Probability/EconomicActivityConsequence/typeEconomicActivity**

B41

B42

B43

B44

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γ.Δ.Υ. (2019), 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση προκαταρκτικής αξιολόγησης κινδύνων πλημμύρας.

Ε.Γ.Υ. (2014), Προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας από τη θάλασσα και εκτίμηση της πιθανής ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας για την αξιολόγηση της επικινδυνότητάς τους.

Ε.Γ.Υ. (2018), «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 και του Π.Δ.51/2007»

Ε.Γ.Υ. (2013), «Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 και του Π.Δ.51/2007».

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ερευνητικό Έργο, «Έρευνα Κατάκλυσης Κοίτης Ποταμού Αχελώου Κατάντη του Φράγματος του Στράτου», Ερευνητική Ομάδα: Μέμος, Κ., Καραλής, Σ., Ζήρος, Θ., Ουρλόγλου, Ο., Εργοδότης: ΔΕΗ, 2010.

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Ερευνητικό Έργο, «Έρευνα Διάδοσης Εξαιρετικών Πλημμυρών σε Περίπτωση Αστοχίας (Θραύσης) των Φραγμάτων και Εξέταση Πλημμυρικών Κυμάτων κατά τη Διόδευσή τους σε όλο το Μήκος του Ποταμού Αράχθου μέχρι τις Εκβολές του», Ερευνητική Ομάδα: Μέμος, Κ., Μεταλληνός, Α., Εμμανουηλίδου, Μ., Ε., Κλωνάρης, Γ., Ζήρος, Α., Εργοδότης: ΔΕΗ, 2013.

Προκαταρκτική Μελέτη «Ειδική Τεχνική Μελέτη για την Οικολογική Παροχή από το Φράγμα Στράτου. Απαιτούμενα έργα για την εξασφάλιση της θεσμοθετημένης οικολογικής παροχής». ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. 2009.

Ευστρατιάδης, Α., Α. Κουκουβίνος, Δ. Κουτσογιάννης, και Ν. Μαμάσης, Υδρολογική μελέτη, *Διερεύνηση των δυνατοτήτων διαχείρισης και προστασίας της ποιότητας της Λίμνης Πλαστήρα*, Τεύχος 2, 70 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάρτιος 2002.

Ευστρατιάδης, Α., Α. Κουκουβίνος, Ε. Μιχαηλίδη, Ε. Γαλιούνα, Κ. Τζούκα, Α. Δ. Κούσης, Ν. Μαμάσης, και Δ. Κουτσογιάννης, Τεχνική έκθεση περιγραφής περιοχικών σχέσεων εκτίμησης χαρακτηριστικών υδρολογικών μεγεθών, *ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ – Εκτίμηση πλημμυρικών ροών στην Ελλάδα σε συνθήκες υδροκλιματικής μεταβλητότητας: Ανάπτυξη φυσικά εδραιωμένου εννοιολογικού-πιθανοτικού πλαισίου και υπολογιστικών εργαλείων*, Ανάδοχοι: ΕΤΜΕ: Πέππας & Συν/τες Ε.Ε., Γραφείο Μαχαίρα, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, 146 σελίδες, Σεπτέμβριος 2014.

Ευστρατιάδης, Α., Γ. Καραβοκυρός, και Ν. Μαμάσης, Σχέδιο διαχείρισης του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας – Έτος 2009, *Συντήρηση, αναβάθμιση και επέκταση του Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων για την διαχείριση του υδροδοτικού συστήματος της ΕΥΔΑΠ*, Τεύχος 1, 116 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Απρίλιος 2009.

Ευστρατιάδης, Α., Ι. Ναλμπάντης, και Ν. Μαμάσης, Υδρομετεωρολογικά δεδομένα και επεξεργασίες, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 8, 129 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Δεκέμβριος 2000.

Ευστρατιάδης, Α., και Ν. Μαμάσης, Υδρομετεωρολογικά δεδομένα και επεξεργασίες, *Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας*, Τεύχος 17, 72 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ιανουάριος 2004.

Ζαρρής, Δ., Ε. Ρόζος, και Δ. Σακελλαριάδης, Περιγραφή των υδατικών συστημάτων, *Εκτίμηση και Διαχείριση των Υδατικών Πόρων της Στερεάς Ελλάδας - Φάση 3*, Τεύχος 36, 160 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ιανουάριος 1999.

Κουτσογιάννης, Δ., Ι. Ναλμπάντης, και Ν. Μαμάσης, Υδρολογική διερεύνηση – Έκθεση, *Προμελέτη ενίσχυσης του υδατικού δυναμικού του ταμιευτήρα Μόρνου από τη λεκάνη του ποταμού Ευήνου, Εισαγωγικό μέρος*, Εργοδότης: Διεύθυνση Έργων Ύδρευσης και Αποχέτευσης – Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων – Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, Ανάδοχοι: ΟΤΜΕ, Υδροηλεκτρική, ΥΔΡΟΤΕΚ - Υδραυλικές Μελέτες ΑΕ, Δ. Κωνσταντινίδης, Γ. Καραβοκύρης, Θ. Γκόφας και Συνεργάτες, 192 σελίδες, Αθήνα, 1991.

Κουτσογιάννης, Δ., Μελέτη λειτουργίας ταμιευτήρων, *Γενική διάταξη έργων εκτροπής Αχελώου προς Θεσσαλία*, Ανάδοχος: Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων Αχελώου – Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων – Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, Συνεργαζόμενοι: Γ. Καλαούζης, Π. Μαρίνος, Δ. Κουτσογιάννης, 420 σελίδες, 1996.

Κουτσογιάννης, Δ., Ν. Μαμάσης, και Α. Ευστρατιάδης, Διερεύνηση οικολογικής παροχής, *Ειδική Τεχνική Μελέτη για την Οικολογική Παροχή από το Φράγμα Στράτου*, Εργοδότης: Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Ανάδοχος: ECOS Μελετητική Α.Ε., 88 σελίδες, Αθήνα, Μάιος 2009.

Κουτσογιάννης, Δ., *Σχεδιασμός Αστικών Δικτύων Αποχέτευσης*, Έκδοση 4, 180 σελίδες, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2011.

Ποντικός, Σ., *Πιθανοτική διερεύνηση καταστάσεων εδαφικής υγρασίας στην Ελληνική επικράτεια για χρήση τους στον υδρολογικό σχεδιασμό*, Διπλωματική εργασία, 83 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Νοέμβριος 2014.

Baltas, E.A., N.A. Dervos, and M.A. Mimikou, Technical Note: Determination of the SCS initial abstraction ratio in an experimental watershed in ELeece, *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1825-1829, 2007.

Casulli, V. «A high-resolution wetting and drying algorithm for free-surface hydrodynamics», *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, vol. 60 (4), pp. 391-408, 2008.

Chow, V.T., D.R. Maidment, and L.W. Mays, *Applied Hydrology*, McELaw-Hill, 1988.

De Vries, M. “A sensitivity analysis applied to morphological computations”, Delft University of Technology, Comm. on Hydr., Rept: 85-2, 1985.

Efstratiadis, A., A.D. Koussis, D. Koutsoyiannis, and N. Mamassis, Flood design recipes vs. reality: can predictions for ungauged basins be trusted?, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14, 1417–1428, 2014.

Efstratiadis, A., and K. Hadjibiros, Can an environment-friendly management policy improve the overall performance of an artificial lake? Analysis of a multipurpose dam in ELeece, *Environmental Science and Policy*, 14(8), 1151–1162, doi:10.1016/j.envsci.2011.06.001, 2011.

Galiouna, E., A. Efstratiadis, N. Mamassis, and K. Aristeidou, Investigation of extreme flows in Cyprus: empirical formulas and regionalization approaches for peak flow estimation, *European Geosciences Union General Assembly 2011, Geophysical Research Abstracts, Vol. 13*, Vienna, 2011, European Geosciences Union, 2011.

Elimaldi, S., A. Petroseli, F. Tauro, and M. Porfiri, Time of concentration: A paradox in modern hydrology, *Hydrological Sciences Journal*, 57(2), 217-228, 2012.

Hjelmfelt Jr., A.T., Negative outflows from Muskingum flood routing, *Journal of Hydraulic Engineering*, 111(6), 1010-1014, 1985.

Koussis, A. D., An assessment review of the hydraulics of storage flood routing 70 years after the presentation of the Muskingum method, *Hydrological Sciences Journal*, 54(1), 43-61, 2009.

Koutsoyiannis, D., D. Kozonis, and A. Manetas, A mathematical framework for studying rainfall intensity-duration-frequency relationships, *Journal of Hydrology*, 206(1-2), 118-135, 1998.

Massari, C., L. Brocca, S. Barbetta, C. Papathanasiou, M. Mimikou, and T. Moramarco, Using globally available soil moisture indicators for flood modelling in Mediterranean catchments, *Hydrology and Earth System Sciences*, 18, 839-853, 2014.

Ponce V.M., and R.H. Hawkins, Runoff Curve Number: has it reached maturity?, *Journal of Hydrologic Engineering*, 1(1), 11-19, 1996.

Soil Conservation Service (SCS), *National Engineering Handbook*, Section 4, Hydrology (NEH-4), U.S. Department of Agriculture, Washington, DC, 1972.

Strahler H., Al. «Physical Geography: Science and Systems of the human environment», 3e. John Wiley & sons. International edition, 2005.

U.K. National Environmental Research Council (UK-NERC), *Flood Studies Report*, Institute of Hydrology, Wallingford, 1975.

U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, *Design of Arch Dams*, U.S. Government Printing Office, Denver, CO, 1977.

HEC-RAS 6.4.1, Applications Guide.

HEC-RAS 6.4.1, Hydraulic Reference Manual.

HEC-RAS 6.4.1, User's Manual.