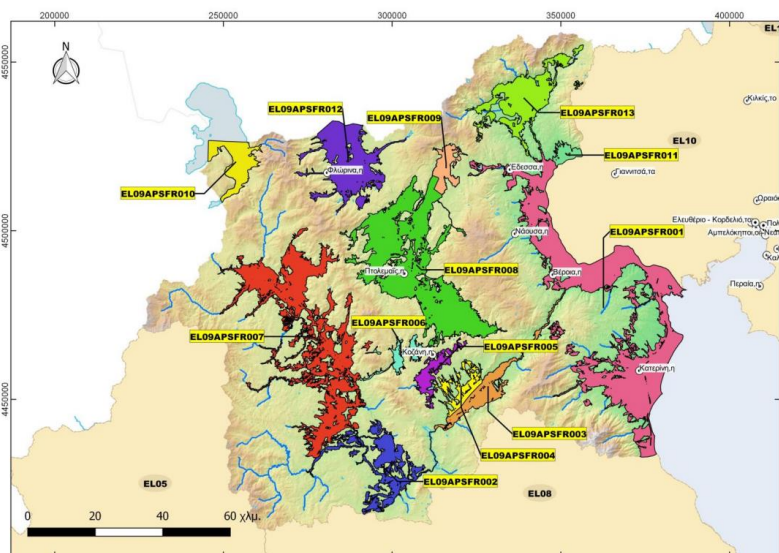




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



# 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 Μακεδονίας (EL09)

### ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ  
ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΗΠΙΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ  
ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΕ ΖΩΝΕΣ ΥΨΗΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**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 ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ 1<sup>ης</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ & ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Z-A και Συνεργάτες Α.Μ.Ε

ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Α.Ε.

NERCO – Ν. Χλύκας και Συνεργάτες Α.Ε.Μ.

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

## **ΣΤΑΔΙΟ 1**

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΗΠΙΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΕ ΖΩΝΕΣ ΥΨΗΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΟΠΩΣ ΑΥΤΕΣ ΠΡΟΕΚΥΨΑΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΧΑΡΤΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΟΥ 1<sup>ου</sup> ΚΥΚΛΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΣΔΚΠ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

*Αναθεωρήσεις:*

<b>Έκδοση</b>	<b>Ημερομηνία</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
Έκδ. 1	02/01/2023	Αρχική Έκδοση
Έκδ. 2	28/02/2023	Δεύτερη έκδοση, με ενσωμάτωση παρατηρήσεων ΓΔΥ και Συμβούλου

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και  
ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ  
υψηλού κινδύνου

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

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Αριθμός Τεύχους /Χάρτη
	<b>ΤΕΥΧΗ</b>		
1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ		ΕΛ09-Ρ01-Τ1-02
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>		
1	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΑΤΟΜΩΝ		ΕΛ09-Ρ01-Ρ1-02
2	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΟΡΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΨΜΕ ΑΠΟ ΤΟ ΦΟΡΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ		ΕΛ09-Ρ01-Ρ2-02
3	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΈΛΕΓΧΟΙ		ΕΛ09-Ρ01-Ρ3-02
4	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ		ΕΛ09-Ρ01-Ρ4-02

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>1</b>
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΈΚΘΕΣΗΣ	1
1.2	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
1.3	ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ	4
1.4	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
<b>2</b>	<b>ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b>	<b>6</b>
2.1	ΟΔΗΓΙΑ 2007/60/ΕΚ	6
2.2	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	6
2.3	ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	7
2.4	ΜΕΤΡΟ ΕΛ09_24_06	9
<b>3</b>	<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ</b>	<b>12</b>
3.1	ΙΣΤΟΡΙΚΟ	12
3.2	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	12
3.3	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	14
3.3.1	ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	14
3.3.2	ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 1 <sup>ΟΥ</sup> ΚΥΚΛΟΥ	16
3.3.3	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ	17
3.4	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	18
3.4.1	ΤΕΧΝΙΚΕΣ	19
3.4.2	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	20
3.5	ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΥΨΕΙΣ ΚΕΝΩΝ	22
3.6	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	23
<b>4</b>	<b>ΣΥΝΟΨΗ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΨΜΕ</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>ΌΡΟΙ ΧΡΗΣΗΣ</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>29</b>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 2-1: ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΕΣ ΖΔΥΚΠ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ09) .....	9
ΕΙΚΟΝΑ 3-1: ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛ09.....	13
ΕΙΚΟΝΑ 3-2: ΖΩΝΕΣ ΔΥΝΗΤΙΚΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΕΛ09.....	14
ΕΙΚΟΝΑ 3-3: ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΜΟΡΦΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ 2x2 .....	15
ΕΙΚΟΝΑ 3-4: ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΜΟΡΦΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ 5x5 .....	15
ΕΙΚΟΝΑ 3-5: ΘΕΣΕΙΣ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΩΝ 1 <sup>ΟΥ</sup> ΚΥΚΛΟΥ .....	17
ΕΙΚΟΝΑ 3-6: ΘΕΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ 1 <sup>ΗΣ</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΔΚΠ .....	18
ΕΙΚΟΝΑ 3-7: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΙΣΟΥΨΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΟΜΗ ΤΗΣ. ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΤΑΙ Η ΦΟΡΑ ΤΗΣ ΤΟΜΗΣ .....	19
ΕΙΚΟΝΑ 3-8: ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ DTM ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΟΜΗ ΤΗΣ. Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΤΑΙ ΜΕ MAGENTA .....	20
ΕΙΚΟΝΑ 3-9: ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ DTM ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΟΜΗ ΤΗΣ. Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΤΑΙ ΜΕ MAGENTA .....	21
ΕΙΚΟΝΑ 3-10: ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΜΟΙΟΓΕΝΟΥΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΨΕΥΔΕΙΣ ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑΠΕΙΝΩΣΕΙΣ.....	22
ΕΙΚΟΝΑ 3-11: ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	23
ΕΙΚΟΝΑ 3-12: ΠΟΛΥΓΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	24
ΕΙΚΟΝΑ 3-13: ΤΕΛΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	25

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2-1: ΜΕΤΡΟ EL09_24_06 ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΣΔΚΠ .....	9
--	---

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΓΓΦΠΥ	=	Γενική Γραμματεία Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων
ΓΔΥ	=	Γενική Διεύθυνση Υδάτων
ΓΕΕΘΑ	=	Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας
ΕΓΣΑ	=	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς
ΕΕ	=	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΚ	=	Ευρωπαϊκή Κοινότητα
ΕΚΑ	=	Εθνικός Κανονισμός Ασφαλείας
ΖΔΥΚΠ	=	Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
ΚΥΑ	=	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΠΑΚΠ	=	Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας
ΠΛΑΠ	=	Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού
ΣΔΚΠ	=	Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΥΠΕΚΑ	=	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΥΠΕΝ	=	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΦΕΚ	=	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΧΕΠ	=	Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας
ΧΚΠ	=	Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας
ΨΜΕ	=	Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους
DTM	=	Digital Terrain Model
GIS	=	Geographic Information System

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Αντικείμενο Έκθεσης

Αντικείμενο της παρούσας τεχνικής έκθεσης είναι η περιγραφή και τεκμηρίωση της μεθοδολογίας και των πρακτικών που ακολουθήθηκαν για την επεξεργασία και δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους πολύ υψηλής ανάλυσης για την υποστήριξη των εργασιών που λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια της σύμβασης «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας», ΤΜΗΜΑ 2: «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας», η οποία υπογράφηκε στις 24/08/2022 μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και της Κοινοπραξίας 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Υδατικών Διαμερισμάτων Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας.

Σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 177772/924/2017 (ΦΕΚ 2140/Β'/22.06.2017) και ισχύει, έχει ολοκληρωθεί ο 1ος κύκλος εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, ο οποίος περιλαμβάνει την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας, τους Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας και τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας όλων των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας. Στο πλαίσιο του 2ου κύκλου εφαρμογής της Οδηγίας, έχει ολοκληρωθεί η 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας σε επίπεδο χώρας (άρθ. 4, 5 και 14 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ & άρθ. 4 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, όπως ισχύει), έχουν αξιολογηθεί οι σημαντικές ιστορικές πλημμύρες, από πλευράς επιπτώσεων, και έχουν προσδιορισθεί οι αναθεωρημένες Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Αντικείμενο της σύμβασης κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 και ισχύει, είναι:

1. Η βελτίωση των τοπογραφικών δεδομένων του εδάφους και παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας τουλάχιστον στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου, όπως αυτές προέκυψαν από τους χάρτες αποτίμησης
2. Επιπτώσεων πλημμύρας του 1<sup>ου</sup> κύκλου εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και περιγράφονται στο αντίστοιχο Μέτρο των ΣΔΚΠ.
3. Η κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνων Πλημμύρας, όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί στην 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010.
4. Η κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνων Πλημμύρας, όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί στην 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010.
5. Η κατάρτιση της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας όλων των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, σύμφωνα με το άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και τα άρθρα 6 και 7 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 με βασικό στόχο την μείωση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των πλημμυρών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα.



ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου

6. Η σύνταξη της σχετικής Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σύμφωνα με την υπ. αριθ. ΕΥΠΕ/οικ.107017/2006 Κοινή Υπουργική Απόφαση «Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/42/ΕΚ "σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων" του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27<sup>ης</sup> Ιουνίου 2001» (Β'1225), όπως τροποποιήθηκε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ. 40238/2017 (Β'3759).
7. Η μέριμνα ώστε η 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ), των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας (ΧΕΠ), των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας (ΧΚΠ), των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) και οι Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) να καθίστανται διαθέσιμα στο κοινό.
8. Η προώθηση της ενεργούς συμμετοχής όλων των ενδιαφερομένων, στο πλαίσιο εφαρμογής του άρθρου 10 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, καθώς και ο συντονισμός, κατά περίπτωση, της ενεργούς συμμετοχής των ενδιαφερομένων στο πλαίσιο του άρθρου 14 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ.
9. Η ανάρτηση των αποτελεσμάτων της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης των ΧΕΠ, ΧΚΠ και ΣΔΚΠ στο ηλεκτρονικό σύστημα WISE (Water Information System for Europe), σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος.
10. Η ανάρτηση όλων των παραγόμενων δεδομένων της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης (2<sup>ος</sup> κύκλος εφαρμογής Οδηγίας 2007/60/ΕΚ) στον ιστότοπο <https://floods.ypeka.gr/> και στις βάσεις δεδομένων της Γενικής Γραμματείας Φυσικού Περιβάλλοντος & Υδάτων, στις σχετικές ιστοσελίδες του ΥΠΕΝ και όπου αλλού απαιτηθεί από την Γενική Διεύθυνση Υδάτων καθώς και η λειτουργία και συντήρηση αυτών.

Για την υλοποίηση των ανωτέρω λαμβάνονται υπόψη:

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την Αξιολόγηση και τη Διαχείριση των Κινδύνων Πλημμύρας.

- Η Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ Β' 1108/21.07.2010), περί Αξιολόγησης και διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2007», με την οποία έχει ενσωματωθεί η Οδηγία 2007/60/ΕΚ στο Εθνικό Δίκαιο.
- Η ΚΥΑ 177772/924 (ΦΕΚ Β'2140/22.06.2017), περί Τροποποίησης της υπ' αριθμό 31822/1542/2010 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'1108).
- Η Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων 2000/60/ΕΚ, η οποία θέτει το νομοθετικό πλαίσιο για την ορθή διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων.
- Ο Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ 280/Α/9.12.2003) «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2000», με τον οποίο και με τις κανονιστικές του πράξεις, κατ' εξουσιοδότηση αυτού, εναρμονίζεται το εθνικό δίκαιο προς τις διατάξεις της Οδηγίας.
- Τα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας και της Λεκάνης Απορροής π. Έβρου καθώς επίσης και το σύνολο των παραδοτέων των μελετών με τις οποίες καταρτίστηκαν τα ΣΔΚΠ.
- Τα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (1<sup>η</sup> Αναθεώρηση) των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας (<http://wfdver.ypeka.gr/el/home-gr/>).

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου

- Η 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας βάσει του άρθρου 14 τη Οδηγίας, (ΥΠΕΚΑ-ΓΔΥ, 2019), και ο προσδιορισμός των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.
- Όλα τα Κείμενα Κατευθυντήριων Γραμμών (Guidance Documents) για κύρια και κρίσιμα θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για τις πλημμύρες, που έχουν εκδοθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα οποία βρίσκονται στην ακόλουθη ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>.
- Πληροφορίες από άλλες σχετικές μελέτες ή έργα, οι οποίες εκπονούνται ή έχουν εκπονηθεί, σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο, από εμπλεκόμενες Υπηρεσίες, Φορείς και Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της χώρας καθώς και τα διαθέσιμα δεδομένα από εθνικές πλατφόρμες και βάσεις δεδομένων.
- Τα αποτελέσματα αξιολόγησης από την ΕΕ των εγκεκριμένων Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων αξιολογήσεων της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας και των Χαρτών Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας, καθώς και οποιεσδήποτε συστάσεις της ΕΕ για την κατάρτιση της 1ης Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.
- Πρακτικές εφαρμογής, από άλλα Κράτη Μέλη της ΕΕ, με μεγαλύτερη εμπειρία και τεχνογνωσία σε θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ.

Η Παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM) πολύ υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας αποτελεί μέτρο των ΣΔΚΠ για την πρόσκτηση, συμπλήρωση και βελτίωση πληροφοριών, με κωδικό μέτρου ΕΛ09\_24\_06. Το μέτρο κινείται στον άξονα της πρόληψης και στοχεύει στο μετριασμό της έκθεσης στην πλημμύρα, καλύπτοντας τους στόχους Σ1, Σ3 των ΣΔΚΠ.

Η παρούσα τεχνική έκθεση αποτελεί **μέρος του Παραδοτέου 1 του Σταδίου 1 της Σύμβασης.**

## 1.2 Ομάδα Μελέτης

Η ομάδα μελέτης αποτελείται από τους παρακάτω επιστήμονες:

Παναγιώτης Αντωνρόπουλος Σπυρίδων Μίχας	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Διδάκτωρ Παν. Θεσσαλίας, MSc - DIC Περιβαλλοντική Μηχανική Imperial College London UK
Παρασκευή Λαζαρίδου	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc - DIC Περιβαλλοντική Μηχανική Imperial College London UK
Ειρήνη Σακελλάρη	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc - DIC Imperial College London Hydrology for Environmental Management
Νικόλαος Χλύκας Μαρία Φώτη Γεώργιος Αεράκης Θεοδώρα Σκώκου Κωνσταντίνος Οικονόμου	Δασολόγος - Περιβαλλοντολόγος, MSc Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ Δασολόγος - Περιβαλλοντολόγος Γεωπόνος MSc, πτυχιούχος της Ανώτατης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών (ΑΓΣΑ)
Γεώργιος Γιαννέλης Μαρία Αθανασίου Αικατερίνη Δανιήλ	Οικονομολόγος Πολιτικός Μηχανικός ΠΠ Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Διδάκτωρ University of Minnesota, Minneapolis USA, MSc Πολιτικού Μηχανικού University of Minnesota, Minneapolis USA

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου

Ανδρέας Λαγγούσης	Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Καθηγητής ΠΠ
Αναστάσιος Περδίας	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Αθανάσιος Σεραφείμ	Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Βησσαρίων Μπακάλης	Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ
Σοφία Γιαννέλου	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Ευάγγελος Φωτόπουλος	Πολιτικός Μηχανικός ΠΠ, MSc Διαχείριση Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
Νικόλαος Γουργουλέτης	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Διαχείριση Υδατικών Πόρων ΕΜΠ, Υπ. Διδάκτωρ ΕΜΠ
Γεώργιος Μπουκλής	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Σεραφείνα Λαζαρίδου	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc - DIC Περιβαλλοντική Γεωτεχνική Imperial College London UK
Μαρία Παπανικολάου	Πολιτικός Μηχανικός ΠΠ, MSc Διαχείριση Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
Ρομίνα Τομάνη	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Δημήτρης Λακαφώσης	Πολιτικός Μηχανικός ΠΠ, MSc Υπολογιστική Μηχανική ΕΜΠ
Κωνσταντίνος Κούντρας	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Ιωάννης Περδικούλης	Τεχνολόγος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΑΕΙ ΤΤ Χανίων
Θεόδωρος Μαρσέλος	Διπλ Μηχανικός Περιβάλλοντος - Δασοπόνος
Χριστίνα Μπαλάφα	Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος
Αποστολίνα Διαμαντά	Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος
Στυλιανή Κακαρά	Γεωπόνος
Ζαχαρούλα Κατσίμπα	Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ, MSc Γεωπληροφορική στους Υδατικούς Πόρους ΑΠΘ
Βασιλεία Χονδράκη	Γεωγράφος
Μιχαήλ Λιονής	Γεωλόγος ΕΚΠΑ
Αικατερίνη Λιονή	Γεωλόγος ΕΚΠΑ, MSc Εφαρμοσμένη Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία
Χαράλαμπος Λιονής	Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
Ιωάννης Κατσαρός	Γεωλόγος, MSc in Engineering Geology
Γεωργία Μανωλοπούλου	Οικονομολόγος, MSc
Μαρία Ναούμ	Οικονομολόγος-Λογιστής

### 1.3 Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής

Την Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής απαρτίζουν τα εξής στελέχη της Γενικής Διεύθυνσης Υδάτων του ΥΠΕΝ:

- Ελένη Αθανασίου, ΠΕ Γεωτεχνικών με Α' βαθμό (Πρόεδρος), Προϊσταμένη Τμήματος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος
- Αθανασία Παρδάλη, ΠΕ Μηχανικών με Α' βαθμό, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος
- Άννα Φωκαεύς, ΠΕ Γεωτεχνικών με Α' βαθμό, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος
- Αναπληρωματικά μέλη της Επιτροπής είναι οι:
- Στυλιανός Κουτράκης, ΠΕ Γεωτεχνικών με Α' βαθμό, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος

- Ιωάννης Λάππας, ΠΕ Γεωτεχνικών με Α' βαθμό, Υπάλληλος στη Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος
- Κωνσταντίνος Παπασπυρόπουλος, ΠΕ Γεωτεχνικών με Α' βαθμό, Υπάλληλος στη Δ/ση Σχεδιασμού και Διαχείρισης Υπηρεσιών Ύδατος

Σημειώνεται ότι η παρακολούθηση και παραλαβή των παραδοτέων πραγματοποιείται 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 1<sup>ης</sup> 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.

## 1.4 Περίληψη

Στην παρούσα τεχνική έκθεση περιγράφεται η μεθοδολογία βάσει της οποίας πραγματοποιήθηκε η προσαρμογή των δεδομένων για την επεξεργασία και διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους στα πλαίσια της Δράσης Ι της σύμβασης με τίτλο : «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας», υποέργα 1-5.

Το πρωτογενές Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους δημιουργήθηκε στα πλαίσια παραγωγής των ορθοφωτοχαρτών LS025 για την υποστήριξη έργων κτηματολογίου από την «Ελληνικό Κτηματολόγιο» κατά τη χρονική περίοδο 2015-2016, μέσω αεροφωτογράφησης με μέγεθος εικονοστοιχείου ίσο με 25cm. Η παραγωγή του πρωτογενούς Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους είχε ως κύριο στόχο την ορθοαναγωγή για τη δημιουργία ορθοφωτοχαρτών και όχι την υποστήριξη έργων υποδομής. Για το λόγο αυτό, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω αυτό παρουσιάζονται αστοχίες οι οποίες χρήζουν περαιτέρω επεξεργασίας.

Ως σύστημα αναφοράς ορίζεται το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ87, EPSG code: 2100). Τα υψόμετρα είναι ορθομετρικά και έχουν υπολογιστεί με τη χρήση μοντέλου γεωειδούς, το οποίο αναπτύχθηκε από την «Ελληνικό Κτηματολόγιο».

Η επεξεργασία των δεδομένων του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους πραγματοποιήθηκε στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε Ζώνες Δυνητικά Υψηλού και Πολύ Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, όπως αυτές προέκυψαν από τους χάρτες αποτίμησης επιπτώσεων πλημμύρας του 1<sup>ου</sup> κύκλου εφαρμογής της Οδηγίας 200760/ΕΚ.

## 2 Θεσμικό πλαίσιο

### 2.1 Οδηγία 2007/60/ΕΚ

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο εξέδωσαν την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, με σκοπό την εκτίμηση και διαχείριση του πλημμυρικού κινδύνου (assessment and management of flood risk) και την μείωση των κινδύνων και των συνεπειών από τις πλημμύρες. Ο σχετικός νόμος ψηφίστηκε στις 23/10/2007 και τέθηκε σε ισχύ από τις 26/11/2007. Η Οδηγία θέτει ως κεντρικό στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών που συνδέονται με την πλημμύρα όσον αφορά στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες. Οι κύριες πτυχές της συζητώνται στα επόμενα εδάφια.

Στο Άρθρο 2 της οδηγίας αποσαφηνίζονται δύο κομβικές έννοιες, η πλημμυρική επικινδυνότητα και ο κίνδυνος πλημμύρας, οι οποίες χρησιμοποιούνται ευρέως στη συνέχεια του κειμένου.

Συγκεκριμένα, η πλημμυρική επικινδυνότητα (flood hazard) ορίζεται ως η πλημμύρα που πραγματοποιείται σε συγκεκριμένο χώρο και αντιστοιχεί σε δεδομένη περίοδο επαναφοράς. Το μέγεθος της πλημμύρας ποσοτικοποιείται μέσω του βάθους νερού, της ταχύτητας ροής ή κάποιου άλλου χαρακτηριστικού υδρολογικού ή υδραυλικού μεγέθους. Ο κίνδυνος πλημμύρας (flood risk) αναφέρεται στις δυνητικές αρνητικές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες, που συνδέονται με την συγκεκριμένη πλημμύρα, στο συγκεκριμένο χώρο.

### 2.2 Εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ στην Ελλάδα

Η Ελλάδα σχεδιάζει και εφαρμόζει Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας. Η παρούσα Έκθεση υποβάλλεται στα πλαίσια της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης των εν λόγω Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, η οποία βρίσκεται υπό εκπόνηση. Για την εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ στην Ελλάδα, η πρώτη ενέργεια ήταν η ενσωμάτωσή της στο Εθνικό Δίκαιο, η οποία πραγματοποιήθηκε μέσω της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 για την «Αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2007» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΚΥΑ 17772/924/2017 (ΦΕΚ Β'2140/22.06.2017) «Τροποποίηση της υπ' αριθμό 31822/1542/2010 κοινής απόφασης (Β'1108)». Στη εν λόγω ΚΥΑ έγινε και ο ορισμός των αρμόδιων αρχών και των μονάδων διαχείρισης, οι οποίες είναι οι ίδιες με αυτές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όπως περιγράφονται και στον Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ 280Α'/9.12.2003), «Προστασία και διαχείριση των υδάτων Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000». όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΚΥΑ 17772/924/2017, την «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» (ν. 3852/2010) και τον ν.3199/2003 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει μεταξύ άλλων με το άρθρο 29 του ν. 4519/2018 οι αρμόδιες αρχές για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, έχουν ως ακολούθως:

1. Σε εθνικό επίπεδο οι αρμόδιες αρχές είναι:
  - Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων



- Το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων
- Η Γενική Διεύθυνση Υδάτων (πρώην Ειδική Γραμματεία Υδάτων) του ΥΠΕΝ

2. Σε περιφερειακό επίπεδο οι αρμόδιες αρχές είναι:

- Το συμβούλιο Υδάτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης
- Οι Διευθύνσεις Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης

Οι Διευθύνσεις Υδάτων της Δυτικής Μακεδονίας και της Κεντρικής Μακεδονίας στις οποίες μοιράζεται το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (EL09), οργανώθηκαν σύμφωνα με το **άρθρο 9 του π.δ. 141/2010** (ΦΕΚ Α' 234) «Οργανισμός της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας» και του **π.δ. 142/2010** (ΦΕΚ Α' 235) «Οργανισμός της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης» αντίστοιχα, όπου ορίζονται τα τμήματα των Διευθύνσεων Υδάτων και οι αρμοδιότητες αυτών.

Επιπλέον, λόγω της συναρμοδιότητας των δύο Διευθύνσεων Υδάτων, με κοινή Απόφαση των Γενικών Γραμματέων των Περιφερειών **Απόφαση υπ' αριθμ. 59129/1167/25.11.2011** (ΦΕΚ Β'2921/ 22-12-2011) «Καθορισμός Αρμοδιοτήτων Αποκεντρωμένων Διοικήσεων Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας και Μακεδονίας - Θράκης, επί των λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09)» καθορίστηκαν οι αρμοδιότητες των Διευθύνσεων Υδάτων Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας επί της λεκάνης απορροής του Αλιάκμονα (EL0902) του υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09), όσον αφορά την έκδοση αδειών χρήσης υδάτων και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης τους.

Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων με την υπ' αριθμ. οικ. 706/16.07.2010 Απόφαση (ΦΕΚ Β'1383/02.09.2010 και ειδικότερα στο Παράρτημα ΙΙ αυτής, όπως αυτή διορθώθηκε με το ΦΕΚ Β'1572/28.09.2010, όρισε ποιες περιφέρειες είναι αρμόδιες ανά Υδατικό Διαμέρισμα της χώρας. Έτσι για το EL09 της Δυτικής Μακεδονίας προκύπτει ότι :

- Για τη Λεκάνη Απορροής Πρεσπών (με κωδικό EL0901) αρμόδια (Αιρετή) Περιφέρεια είναι αυτή της Δυτικής Μακεδονίας, ενώ σε επίπεδο Αποκεντρωμένης Διοίκησης αρμόδια είναι η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου-Δυτικής Μακεδονίας τις αρμοδιότητες της οποίας ασκεί η Διεύθυνση Υδάτων Δυτικής Μακεδονίας.
- Για τη Λεκάνη Απορροής Αλιάκμονα (με κωδικό EL0902) συναρμόδιες (Αιρετές) Περιφέρειες είναι τόσο η Δυτική Μακεδονία όσο και η Κεντρική Μακεδονία. Σε επίπεδο Αποκεντρωμένης Διοίκησης συν-αρμόδιες αρχές είναι η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου - Δυτικής Μακεδονίας και η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας Θράκης, τις αρμοδιότητες των οποίων ασκούν αντίστοιχα οι Διευθύνσεις Υδάτων Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας.

## 2.3 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Το **Σχέδιο Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)** καταρτίζεται σε επίπεδο ΠΛΑΠ για τις περιοχές που υπάρχουν **δυσνητικοί σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα** σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Στο ΣΔΚΠ τίθενται οι στόχοι για την διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας εστιάζοντας στη μείωση των δυσνητικών αρνητικών συνεπειών που οι πλημμύρες έχουν για την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα και επίσης, αν κριθεί σκόπιμο σε μη διαρθρωτικές πρωτοβουλίες και /ή στην μείωση των πιθανοτήτων πλημμύρας.

Τα ΣΔΚΠ λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών που καλύπτουν και παρέχουν ενδεδειγμένες λύσεις, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προτεραιότητες των περιοχών αυτών, εξασφαλίζοντας παράλληλα συναφή συντονισμό εντός των περιοχών λεκάνης απορροής ποταμών και προωθώντας την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν θεσπισθεί με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα υπόγεια και επιφανειακά υδατικά συστήματα.

Κατά τον 1<sup>ο</sup> Κύκλο Εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ καταρτίστηκε το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (EL09) το οποίο, μαζί με τη σχετική ΣΜΠΕ, εγκρίθηκε από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων και δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ Β' 2689/06-07-2018.

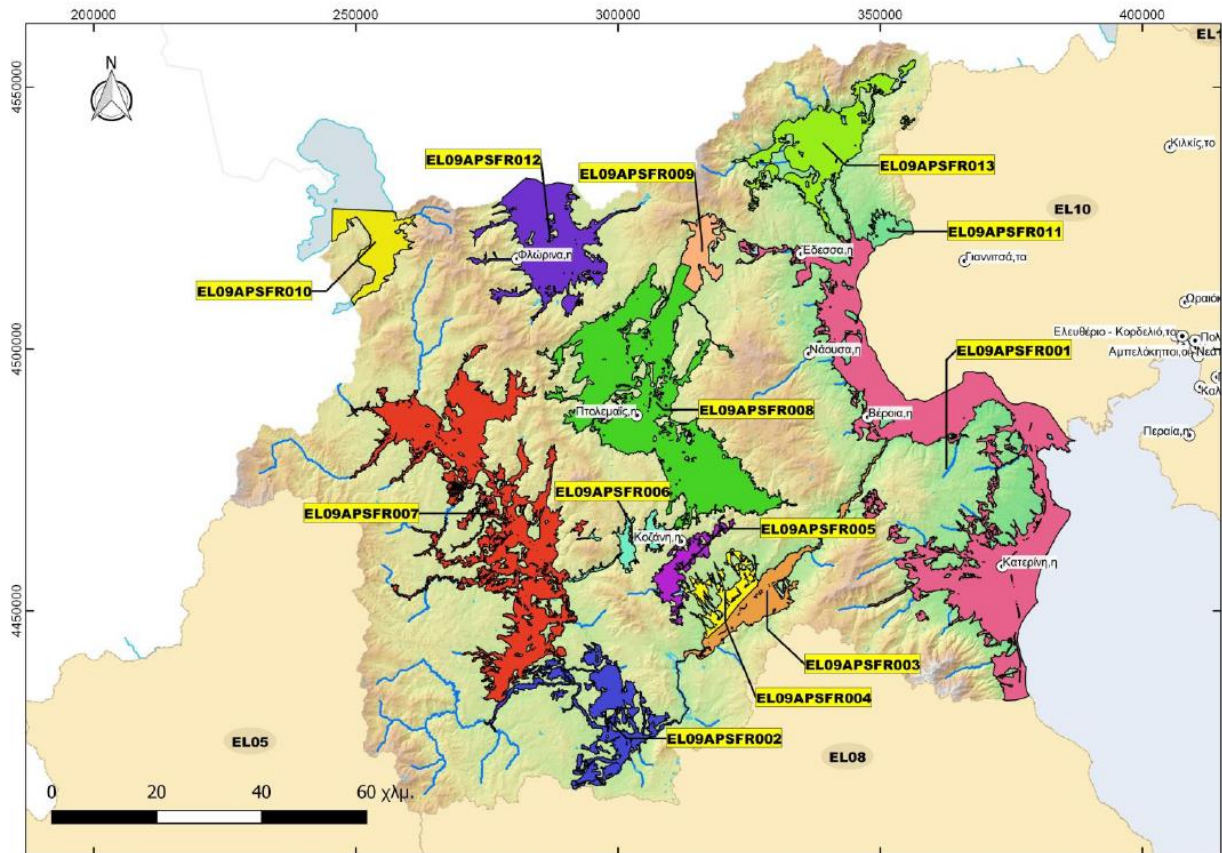
Η παρούσα 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση του ΣΔΚΠ Δυτικής Μακεδονίας επικαιροποιεί τα ευρήματα, προτάσεις και μέτρα του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ και επεκτείνει τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) στις οποίες αξιολογείται ο κίνδυνος πλημμύρας σύμφωνα με τα συμπεράσματα της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ). Η 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 2020 ενσωματώνοντας τα σχετικά αποτελέσματα της Δημόσιας Διαβούλευσης, και αναθεώρησε τις ΖΔΥΚΠ με εφαρμογή νέας μεθοδολογίας για τον προσδιορισμό τους. Επομένως, οι ΖΔΥΚΠ που εξετάζονται από την παρούσα 2<sup>η</sup> Αναθεώρηση των ΣΔΚΠ είναι οι ακόλουθες:

1. EL09APSFR001 Χαμηλή ζώνη περιφερειακής τάφρου και συμβαλλόντων ποταμών, πεδιάδα Κατερίνης και Λιτόχωρου - 1011,4km<sup>2</sup>
2. EL09APSFR002 Χαμηλή ζώνη μέσω ρου π. Αλιάκμονα (περιοχή Σαρακήνα, Καρπερό) - 199,3km<sup>2</sup>
3. EL09APSFR003 Δεξιά παρόχθια περιοχή τεχνητής λίμνης Πολυφύτου - 116,8km<sup>2</sup>
4. EL09APSFR004 Αριστερή παρόχθια περιοχή τεχνητής λίμνης Πολυφύτου, χαμηλή ζώνη Φτελιάς - 72,0km<sup>2</sup>
5. EL09APSFR005 Πεδιάδα Κοζάνης - 70,1km<sup>2</sup>
6. EL09APSFR006 Χαμηλή ζώνη Ξηρολίμνης - 48,5km<sup>2</sup>
7. EL09APSFR007 Χαμηλή ζώνη άνω ρου π. Αλιάκμονα και λίμνης Καστοριάς - 723,3km<sup>2</sup>
8. EL09APSFR008 Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Πτολεμαΐδας, παραλίμνιες εκτάσεις λιμνών Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και νότια της λίμνης Βεγορίτιδας - 733,9km<sup>2</sup>
9. EL09APSFR009 Περιοχή Άρνισσα, Αγ. Αθανάσιος παρόχθιες εκτάσεις βόρεια της λίμνης Βεγορίτιδας - 68,7km<sup>2</sup>
10. EL09APSFR010 Χαμηλή ζώνη λεκάνης Πρεσπών - 115,7km<sup>2</sup>
11. EL09APSFR011 Άνω ρους περιφερειακής τάφρου T66 - 33,7km<sup>2</sup>
12. EL09APSFR012 Χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αξιού στο Ν. Φλώρινας (π. Λύγκος) - 299,3km<sup>2</sup>
13. EL09APSFR013 Χαμηλή ζώνη π. Μαυροπόταμου (περιοχή Αλμωπαίου) και συμβαλλόντων ποταμών - 256,8km<sup>2</sup>

Οι αναθεωρημένες ΖΔΥΚΠ του EL09 φαίνονται στην Εικόνα που ακολουθεί:

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου



Εικόνα 2-1: Αναθεωρημένες ΖΔΥΚΠ στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (EL09)

(Πηγή: 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΠΑΚΠ)

## 2.4 Μέτρο EL09\_24\_06

Όπως προαναφέρθηκε, το παρόν ψηφιακό μοντέλο εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας παράγεται στα πλαίσια εφαρμογής του Μέτρου EL09\_24\_06 του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ, το οποίο εντάσσεται στα μέτρα πρόληψης με στόχο το μετριασμό της έκθεσης στην πλημμύρα. Ο ακόλουθος Πίνακας συνοψίζει τα χαρακτηριστικά του Μέτρου όπως προδιαγράφηκε στον κατάλογο μέτρων του ΣΔΚΠ:

Πίνακας 2-1: Μέτρο EL09\_24\_06 σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΚΠ

ΟΝΟΜΑ ΜΕΤΡΟΥ	Παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM) πολύ υψηλής ακρίβειας
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΟΥ	EL09_24_06
ΦΥΣΗ ΜΕΤΡΟΥ	Μεμονωμένη Παρέμβαση
ΑΞΟΝΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΣ ΔΚΠ	Πρόληψη, M24
ΣΤΟΧΟΣ ΔΚΠ	Μετριασμός της έκθεσης στην πλημμύρα



ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου

ΟΝΟΜΑ ΜΕΤΡΟΥ	Παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM) πολύ υψηλής ακρίβειας
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΕΤΡΟΥ	EL09_24_06
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΡΟΥ	<p>Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους πολύ υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας (πυκνότητα μέχρι και 20 σημείων ανά m<sup>2</sup> και υψομετρική ακρίβεια &lt;1.0 m) με χρήση τεχνολογιών με την υψηλότερη δυνατή ανάλυση. Οι περιοχές που θα αφορά το υπόβαθρο θα είναι εντός της ζώνης κατάκλυσης για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη, κυρίως σε περιοχές όπου το ανάγλυφο είναι ήπιο και αναμένουμε μεγάλη κατάκλυση (πχ πεδινές περιοχές, δέλτα ποταμών κτλ.), καθώς επίσης και σε ζώνες υψηλού έως πολύ υψηλού κινδύνου όπως αυτές προέκυψαν από τους χάρτες αποτίμησης επιπτώσεων πλημμύρας.</p> <p>Επιπλέον περιλαμβάνεται τοπογραφική αποτύπωση επίγειων σημείων ελέγχου (Ground Control Points) για την υψομετρική συνόρθωση του παραγόμενου ψηφιακού μοντέλου εδάφους.</p> <p>Το ανωτέρω ψηφιακό μοντέλο εδάφους που θα παραχθεί έχει σαν στόχο την αξιοποίησή του για αύξηση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων κατά τις Αναθεωρήσεις των ΣΔΚΠ.</p>
ΦΟΡΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΕΓΥ, ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΙΔΟΣ ΜΕΤΡΟΥ	Πρόσκτηση, συμπλήρωση και βελτίωση πληροφοριών
ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΤΡΟΥ	EL09RAK0010 EL09RAK0008 EL09RAK0009 EL09RAK0001 (επιφάνεια κατάκλυσης από πλημμύρα με T=100έτη)
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΡΟΥ	EL09RAK0010 EL09RAK0008 EL09RAK0009 EL09RAK0001
ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΣΤΟΧΟΥΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΣΔΛΑΠ	-
ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	Μέση
ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΜΕΤΡΟΥ	Βραχυπρόθεσμο
ΣΤΑΔΙΟ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	Προτεινόμενο
ΚΟΣΤΟΣ / ΟΦΕΛΗ ΜΕΤΡΟΥ	650.000€ για τις κατακλυζόμενες περιοχές του ΥΔ από πλημμύρα με T=100έτη
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ	Εκτιμώμενο κόστος λαμβάνοντας υπ' όψιν τιμή μονάδας (€/km <sup>2</sup> )

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου

Η υλοποίηση του μέτρου συμπεριλήφθηκε στις εργασίες της 2ης Αναθεώρησης ΣΔΚΠ που υλοποιείται με την παρούσα Σύμβαση, και τα σχετικά Τεύχη όρισαν τις ακριβείς προδιαγραφές και τις πηγές δεδομένων με τα οποία υλοποιούνται οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Έκθεση. Η επικαιροποίηση του ΨΜΕ γίνεται για το σύνολο των ΖΔΥΚΠ του EL09.

## 3 Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους

### 3.1 Ιστορικό

Κατά τον 1<sup>ο</sup> Κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ στην ελληνική επικράτεια χρησιμοποιήθηκε ως υπόβαθρο για την κατάρτιση των υδραυλικών μοντέλων και την παραγωγή των χαρτών επικινδυνότητας και κινδύνων πλημμύρας (ΧΕΠ και ΧΚΠ αντίστοιχα) το τότε διαθέσιμο ΨΜΕ ανάλυσης 5m x 5m του Κτηματολογίου. Επιπλέον, στην ακτογραμμή των ΖΔΥΚΠ αξιοποιήθηκαν υπόβαθρα του Κτηματολογίου ανάλυσης 1m x 1m. Το τελικό ψηφιακό μοντέλο είχε διορθωθεί σύμφωνα με πραγματικές επιτόπιες τοπογραφικές μετρήσεις σε περιοχές των υδατορευμάτων και τεχνικών έργων.

Για τις ανάγκες της παρούσας Σύμβασης, και σύμφωνα με τους όρους της Διακήρυξης, αξιοποιήθηκε ως βάση το πλέον πρόσφατο ΨΜΕ του Κτηματολογίου, ανάλυσης 2m x 2m το οποίο δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της ορθοαναγωγής και παραγωγής των ορθοφωτοχαρτών LS025 την περίοδο 2015-2016, το οποίο χορηγήθηκε από τη ΓΔΥ μετά από σχετική άδεια χρήσης των δεδομένων. Στις περιοχές της μεθορίου όπου δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί αεροφωτογράφιση χορηγήθηκε ΨΜΕ ανάλυσης 5m x 5m από δορυφορικές εικόνες. Οι όροι διάθεσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών προς τρίτους δίνονται στο Παράρτημα Π2. Οι σχετικές επεξεργασίες για τη διόρθωση και βελτίωση του ΨΜΕ αναλύονται στα επόμενα Κεφάλαια. Για τους σκοπούς της εργασίας αξιοποιούνται όλα τα διαθέσιμα δεδομένα επιτόπου μετρήσεων του 1<sup>ου</sup> Κύκλου.

### 3.2 Περιοχές κάλυψης

Ως περιοχή μελέτης ορίζεται το εύρος του υδατικού διαμερίσματος EL09. Στην Εικόνα 3-1 απεικονίζονται τα όρια του υδατικού διαμερίσματος με υπόβαθρο δορυφορική εικόνα.

ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου



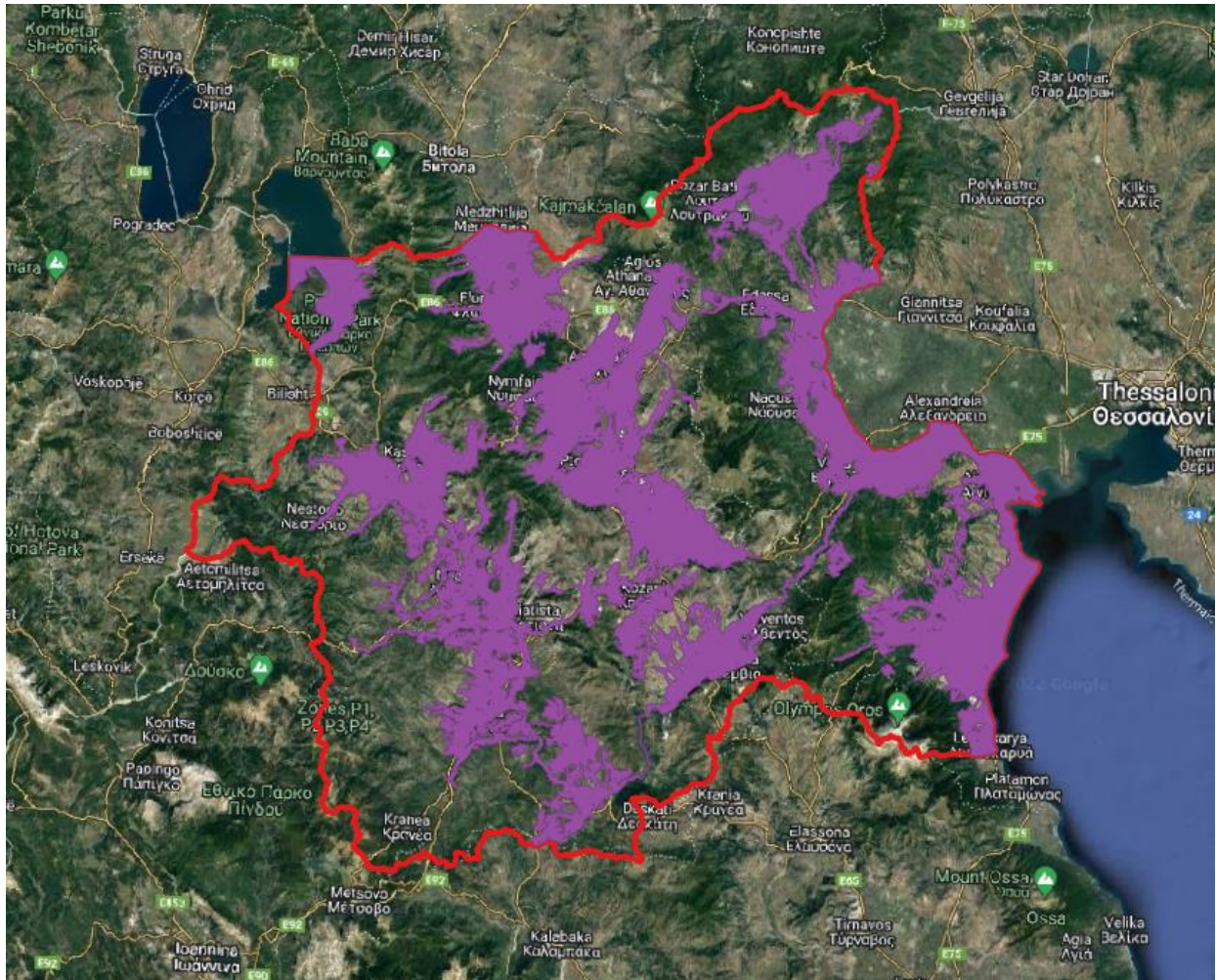
**Εικόνα 3-1: Υδατικό διαμέρισμα EL09**

Η επεξεργασία και η διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους πραγματοποιήθηκε στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο και στο εύρος των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού και Πολύ Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας. Για λόγους πληρότητας και εξασφάλισης την πλήρους κάλυψης των περιοχών εφαρμόστηκε μια ζώνη (buffer) 100 μέτρων περιμετρικά των ζωνών πριν την επεξεργασία των δεδομένων. Στην Εικόνα 3-2 απεικονίζονται οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο υδατικό διαμέρισμα EL09 μετά και την επιβολή της ζώνης των 100 μέτρων.



ΣΤΑΔΙΟ 1

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1: Παραγωγή ψηφιακού μοντέλου εδάφους υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας στις περιοχές με ήπιο ανάγλυφο καθώς και σε ζώνες υψηλού και πολύ υψηλού κινδύνου



Εικόνα 3-2: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας υδατικού διαμερίσματος EL09

### 3.3 Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν

#### 3.3.1 Ψηφιακά μοντέλα εδάφους

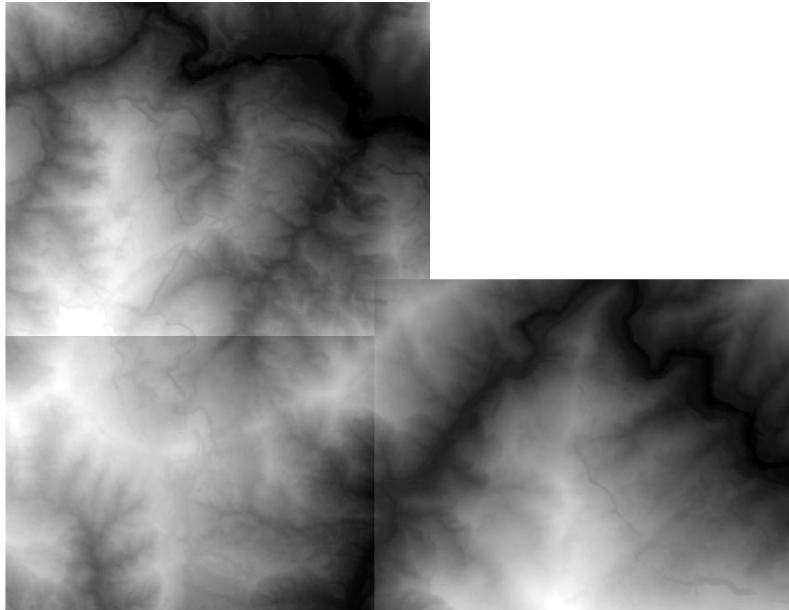
Όπως προαναφέρθηκε, τα διαθέσιμα δεδομένα αποτελούνται κατά κύριο λόγο από τους ορθοφωτοχάρτες και το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους χωρικής ανάλυσης 2m x 2m το οποίο δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της ορθοαναγωγής και παραγωγής των ορθοφωτοχαρτών LS025 την περίοδο 2015-2016.

Για τις περιοχές της μεθόριου στις οποίες δεν μπορούσε να γίνει αεροφωτογράφιση η παραγωγή ορθοφωτοχαρτών πραγματοποιήθηκε με δορυφορικά δεδομένα. Για αυτές τις περιοχές χορηγήθηκαν από την «Ελληνικό Κτηματολόγιο» ορθοφωτοχάρτες και ένα Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους χωρικής ανάλυσης 5m x 5m.

Παράλληλα, για τις κοίτες των ποταμών και την ακτογραμμή ειδικότερα έχει παραχθεί από την «Ελληνικό Κτηματολόγιο» ένα αντίστοιχο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους με διακριτική ικανότητα 1m x 1m οριζοντιογραφικά. Λόγω της αρκετά προγενέστερης ημερομηνίας παραγωγής του και με δεδομένο ότι στην πρωτογενή του μορφή θα παρουσίαζε τις ίδιες αστοχίες με το DTM παραγωγής

2015-2016, χωρίς να συνεισφέρει ουσιαστικά στη βελτίωση της ακρίβειας των πλέον πρόσφατων δεδομένων, αποφασίστηκε να μην αξιοποιηθεί η πληροφορία από το συγκεκριμένο μοντέλο.

Το διαθέσιμο Ψηφιακό Μοντέλο εδάφους χωρικής ανάλυσης 2m x 2m για την περιοχή του υδατικού διαμερίσματος EL09 αποτελείται από πινακίδες διαστάσεων 2300m x 1800m και περιμετρική επικάλυψη 300m. Στην Εικόνα 3-3 απεικονίζεται ένα δείγμα των πινακίδων με την αντίστοιχη περιμετρική επικάλυψη.



**Εικόνα 3-3: Πρωτογενής μορφή διαθέσιμου ψηφιακού μοντέλου εδάφους 2x2**

Αντίστοιχα για τις περιοχές της μεθορίου χορηγήθηκαν πινακίδες διαστάσεων 4600m x 3600m με περιμετρική επικάλυψη 600m. Στην Εικόνα 3-4 απεικονίζεται ένα δείγμα των πινακίδων με την αντίστοιχη περιμετρική επικάλυψη.



**Εικόνα 3-4: Πρωτογενής μορφή διαθέσιμου ψηφιακού μοντέλου εδάφους 5x5**

Και στις δύο περιπτώσεις τα δεδομένα ήταν αρχεία πλεγματικών δεδομένων (raster) μορφότυπου .tif (αρχεία GEOTIFF), με pixel type Floating Point και pixel depth 32bit.

Η πρώτη εργασία που πραγματοποιήθηκε αφορά τη δημιουργία ενιαίου μοντέλου εδάφους σε όλη την έκταση του υδατικού διαμερίσματος μέσω των διαθέσιμων πινακίδων.

Για το λόγο αυτό, αρχικά αντιμετωπίστηκε το ζήτημα της επικάλυψης. Πραγματοποιήθηκε επανυπολογισμός των δεδομένων στα επικαλυπτόμενα τμήματα τόσο του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους ανάλυσης 2m x 2m, όσο και εκείνου ανάλυσης 5m x 5m. Οι επανυπολογισθείσες τιμές ήταν ίσες με το μέσο όρο των πρακτικά ταυτοσήμων επικαλυπτομένων τιμών.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε πύκνωση μέσω παρεμβολής των δεδομένων του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους ανάλυσης 5m x 5m έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο μωσαϊκό με σταθερό μέγεθος φατνίου ίσο με 2m x 2m.

Στις περιοχές όπου υπήρχε επικάλυψη των δύο μοντέλων επιλέχθηκε να διατηρηθούν οι τιμές του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους ανάλυσης 2m x 2m καθώς θεωρήθηκαν ακριβέστερες.

### 3.3.2 Ενσωμάτωση δεδομένων 1<sup>ου</sup> Κύκλου

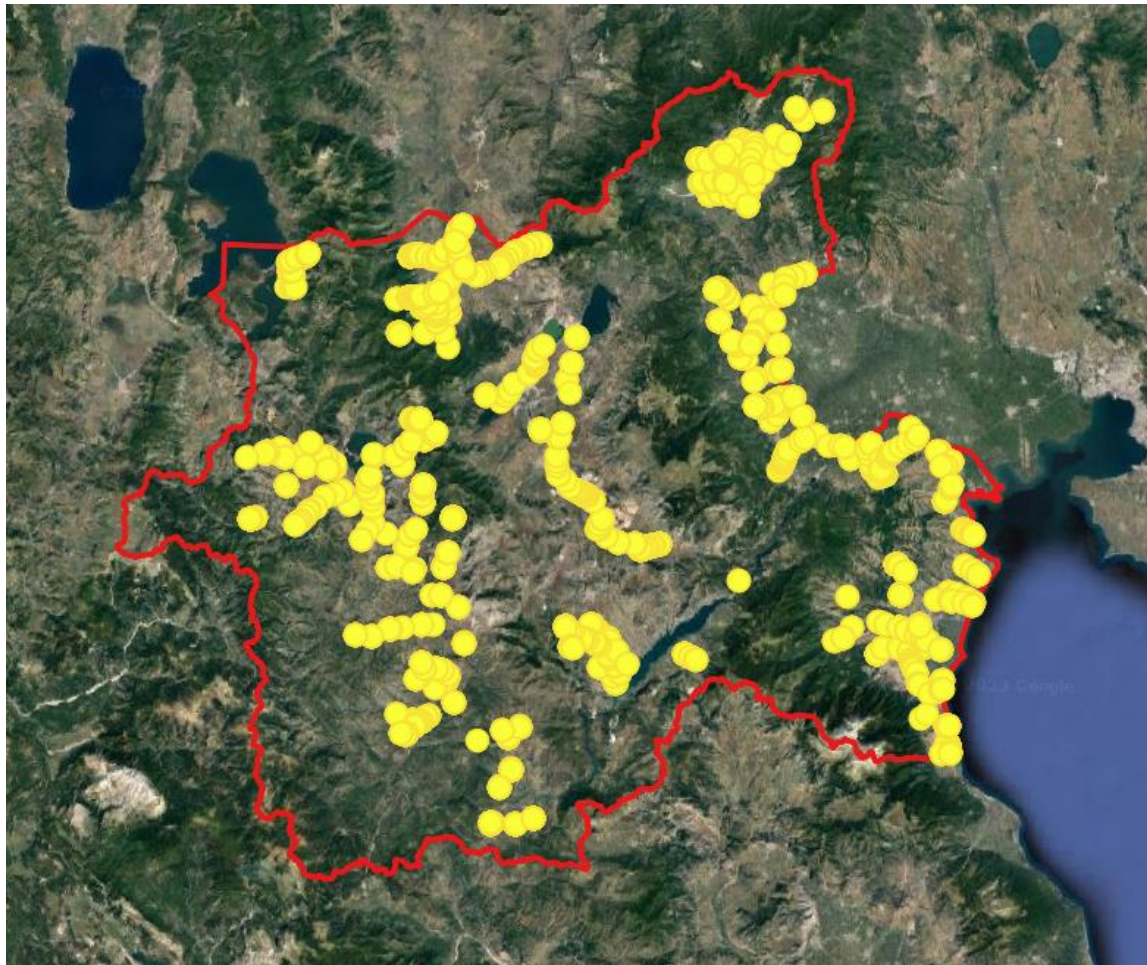
Κατά τον 1<sup>ο</sup> Κύκλο Εφαρμογής της Οδηγίας πραγματοποιήθηκαν επίγειες τοπογραφικές αποτυπώσεις οι οποίες αφορούσαν διατομές ποταμών, στάθμες βαθιάς γραμμής, στάθμες και μήκη αναχωμάτων, οχετούς, ιρλανδικές διαβάσεις, γέφυρες και εν γένει τεχνικές κατασκευές οι οποίες επηρεάζουν τη ροή των υδάτων.

Τα στοιχεία των αποτυπώσεων αποτελούνταν κυρίως από δελτία αποτυπώσεων (μη προσπελάσιμα αρχεία pdf ή/και jpg) τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις συνοδεύοντουσαν από προσπελάσιμα αρχεία με διανυσματική πληροφορία (αρχεία cad).

Η πληροφορία αποδελτιώθηκε και ταξινομήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να απομονωθούν τα στοιχεία που αφορούν το φυσικό έδαφος. Στην περίπτωση των αρχείων cad στα οποία οι οντότητες ήταν σχεδιασμένες σαν blocks με υψόμετρο ίσο με το μηδέν αλλά υπήρχε η αναγραφή του υψομέτρου, πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες αναγωγές ώστε να γίνουν τα σημεία τρισδιάστατα και να μπορούν να εισαχθούν στο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους.

Στη συνέχεια τα δεδομένα ενσωματώθηκαν στο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους και αξιολογήθηκε η συνεισφορά τους στην υψομετρική πληροφορία. Στις περιοχές οι οποίες ήταν απαλλαγμένες από φυτοκάλυψη και εν γένει αποκρύψεις δεν παρατηρήθηκαν ουσιαστικές υψομετρικές διαφορές και δε χρειάστηκε να πραγματοποιηθούν κάποιες τοπικού χαρακτήρα προσαρμογές. Στην Εικόνα 3-5 απεικονίζονται οι θέσεις των αποτυπώσεων του 1<sup>ου</sup> κύκλου από τις οποίες μπορούσε να αποσπαστεί πληροφορία εδάφους. Το παραδοτέο συνοδεύεται και από διανυσματικό αρχείο με την υψομετρική τους πληροφορία.



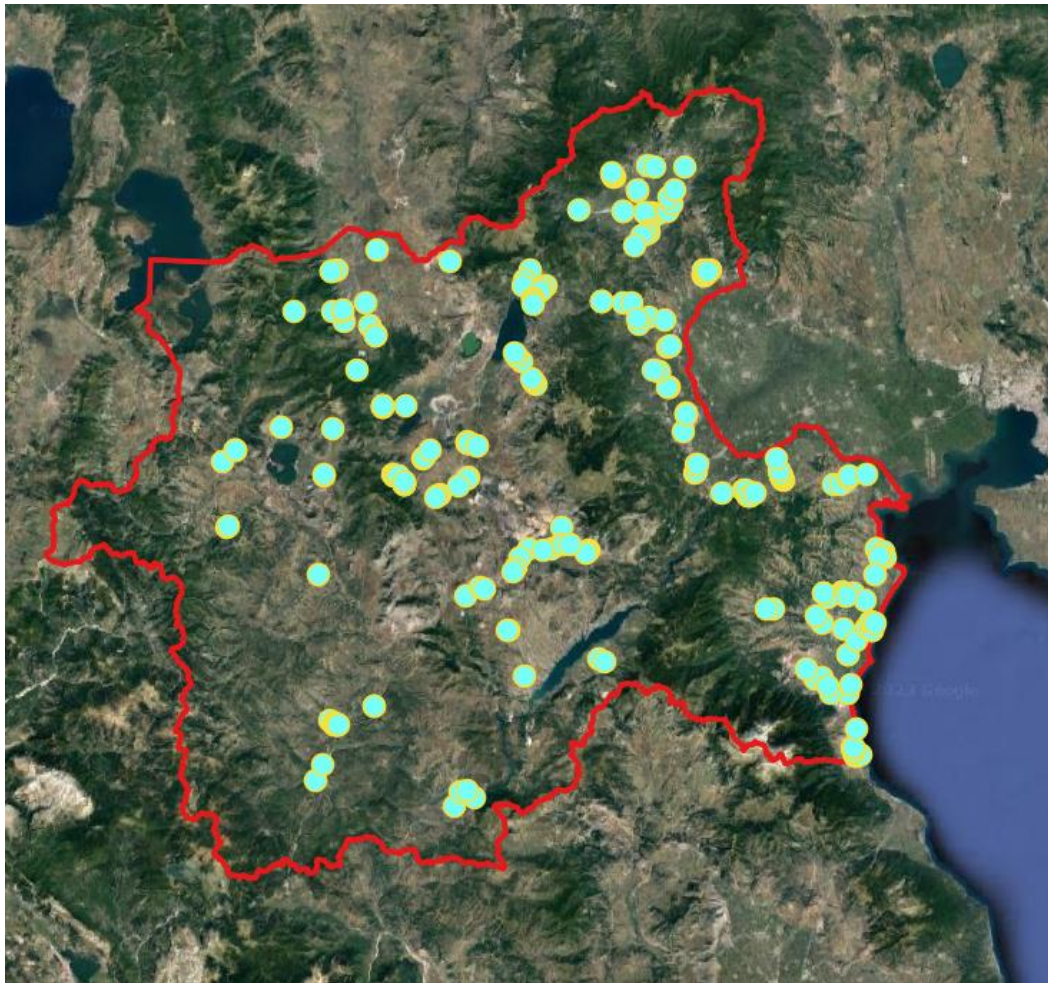


Εικόνα 3-5: Θέσεις επίγειων αποτυπώσεων 1<sup>ου</sup> Κύκλου

### 3.3.3 Δεδομένα επίγειων αποτυπώσεων και στοιχείων υφιστάμενων μελετών

Παράλληλα με την αξιοποίηση δεδομένων τοπογραφικών αποτυπώσεων του 1<sup>ου</sup> Κύκλου Εφαρμογής της Οδηγίας πραγματοποιούνται πρόσθετες επίγειες τοπογραφικές εργασίες εντός των ΖΔΥΚΠ, οι οποίες αφορούν σε θέσεις τεχνικών έργων και διατομών με βήμα περίπου ίσο με 2km σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Κύκλου. Τα δεδομένα παραδίδονται από τα τοπογραφικά συνεργεία σε προσπελάσιμη μορφή (αρχεία cad και σειριακά αρχεία με τα στοιχεία των αποτυπώσεων), προκειμένου να απομονωθούν τα στοιχεία που αναφέρονται στο έδαφος και τις υδραυλικές κατασκευές και να αξιοποιηθούν στην επόμενη φάση για την κατάρτιση των υδραυλικών μοντέλων και την παραγωγή των χαρτών επικινδυνότητας και κινδύνων πλημμύρας. Για τον ίδιο σκοπό αναζητούνται στοιχεία από πρόσφατες μελέτες με σκοπό να ενσωματωθούν, όπου χρειάζεται, στα δεδομένα επίλυσης των υδραυλικών μοντέλων. Τα σημεία εκτέλεσης νέων τοπογραφικών αποτυπώσεων στο EL09 δίνονται στο Παράρτημα Π1, και παρουσιάζονται στην Εικόνα 3-6 που ακολουθεί. Ενδεικτική φωτογραφική τεκμηρίωση δίνεται στο Παράρτημα Π4.





Εικόνα 3-6: Θέσεις νέων τοπογραφικών αποτυπώσεων που εκτελούνται στα πλαίσια της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης των ΣΔΚΠ

### 3.4 Μεθοδολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια προκαταρκτική αξιολόγηση των δεδομένων του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους έτσι ώστε να εντοπιστούν οι αδυναμίες του μοντέλου, συστηματικές αστοχίες και ενδεχόμενες ασυνέχειες των δεδομένων.

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως το συγκεκριμένο μοντέλο έχει παραχθεί και επεξεργαστεί με φωτογραμμετρικές μεθόδους. Μετά από ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν επιβεβαιώθηκε η πολύ καλή προσαρμογή του μοντέλου σε περιοχές με καθαρό έδαφος (π.χ. περιοχές χωρίς φυτοκάλυψη, οργωμένες εκτάσεις, δρόμοι κλπ), ενώ οι αδυναμίες του μοντέλου επικεντρώνονται σε περιοχές με αποκρύψεις λόγω φυτοκάλυψης, τεχνικών κατασκευών κλπ.

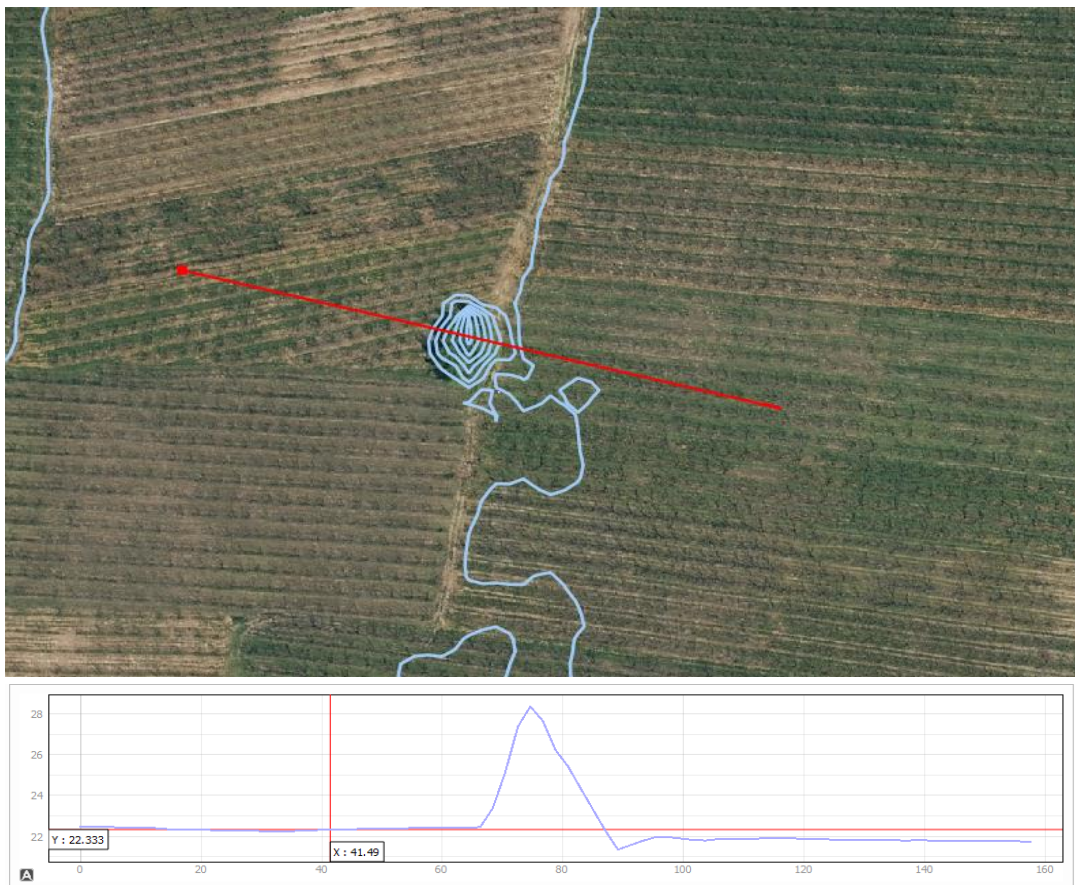
Για τον απρόσκοπτο επιμερισμό της εργασίας και για την δυνατότητα καλύτερου ελέγχου των διαδικασιών, μετά τη δημιουργία ενιαίου μωσαϊκού σε όλο το εύρος του υδατικού διαμερίσματος, απομονώθηκαν οι προς επεξεργασία περιοχές και δημιουργήθηκαν πινακίδες διαστάσεων 10km x 10km οι οποίες καλύπτουν πλήρως τις περιοχές αυτές.

Αυτό το μέγεθος πινακίδας είναι επαρκές ως προς τη δυνατότητα που παρέχεται για επεξεργασία των δεδομένων χωρίς να εξαντλούνται οι επεξεργαστικοί πόροι των υπολογιστικών συστημάτων στα οποία πραγματοποιούνται οι συγκεκριμένες εργασίες ενώ ήταν επίσης επαρκές για να μπορεί να παρακολουθηθεί η πορεία του έργου με βάση τον αύξοντα αριθμό των επεξεργασμένων πινακίδων.

### 3.4.1 Τεχνικές

Όπως προαναφέρθηκε, η επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο πινακίδας διαστάσεων 10km x 10km, ενώ τα δεδομένα της κάθε πινακίδας οπτικοποιήθηκαν σε περιβάλλον GIS με τη μορφή ισοϋψών καμπυλών ισοδιάστασης 1m. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε υπέρθεση των καμπυλών στο υπόβαθρο των ορθοφωτοχαρτών. Το επόμενο βήμα είναι η διόρθωση του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους, σε περιβάλλον GIS.

Αρχικά εντοπίζονται περιοχές με συγκεντρώσεις ισοϋψών καμπυλών οι οποίες υποδηλώνουν την ύπαρξη τοπικών εξάρσεων ή ταπεινώσεων. Οι συγκεντρώσεις αυτές αξιολογούνται μέσω φωτοερμηνείας και επικουρικά δημιουργούνται τομές μέσω των οποίων καθίστανται σαφή τα γεωμετρικά και ποσοτικά τους χαρακτηριστικά. Ένα τέτοιο παράδειγμα απεικονίζεται ακολούθως.

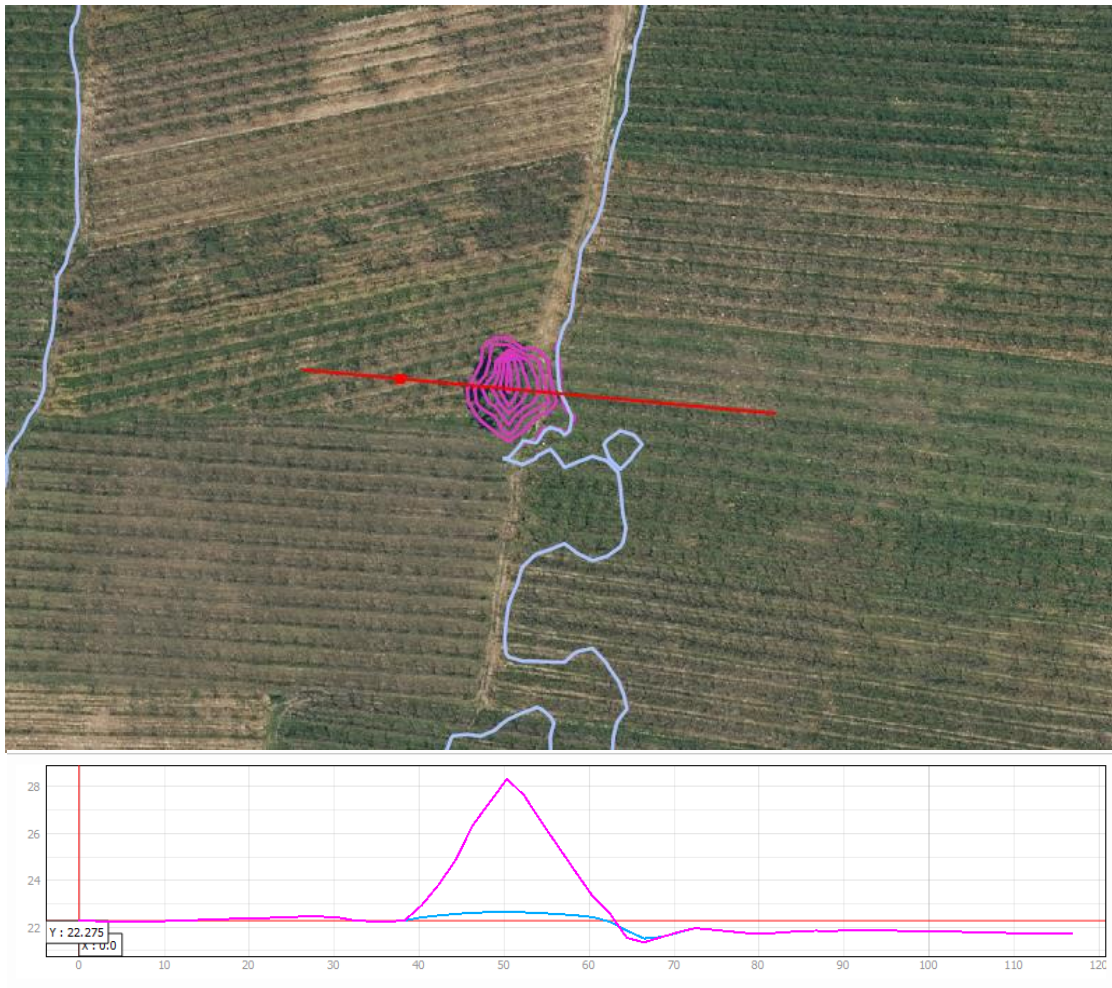


**Εικόνα 3-7:** Περιοχή με συγκέντρωση ισοϋψών καμπυλών και η αντίστοιχη τομή της. Με κόκκινο απεικονίζεται η φορά της τομής



Στο ανωτέρω παράδειγμα παρατηρείται μια έξαρση της τάξεως των 6m η οποία οφείλεται σε αστοχία του DTM λόγω βλάστησης.

Η περιοχή της έξαρσης απομονώνεται, επιλέγεται, και η έξαρση απαλείφεται είτε με υπολογισμό τιμών που προκύπτουν από τις τιμές των γειτονικών εικονοστοιχείων, είτε με την εφαρμογή αλγορίθμου εξομάλυνσης ο οποίος επηρεάζει και εξομαλύνει τις ακραίες τιμές. Η αρχική και τελική μορφή του επεξεργασμένου DTM απεικονίζεται στην Εικόνα 3-8.



**Εικόνα 3-8: Περιοχή στην οποία πραγματοποιήθηκε επεξεργασία του DTM και η αντίστοιχη τομή της. Η μορφή της περιοχής πριν την επεξεργασία απεικονίζεται με magenta**

### 3.4.2 Παραδοχές

Οι αστοχίες που εντοπίζονται και διορθώνονται με αυτή τη διαδικασία αφορούν σφάλματα λόγω βλάστησης, σφάλματα λόγω τεχνικών κατασκευών και συστηματικά σφάλματα που έχουν προκύψει από την αρχική επεξεργασία του DTM για τις ανάγκες της ορθοαναγωγής.

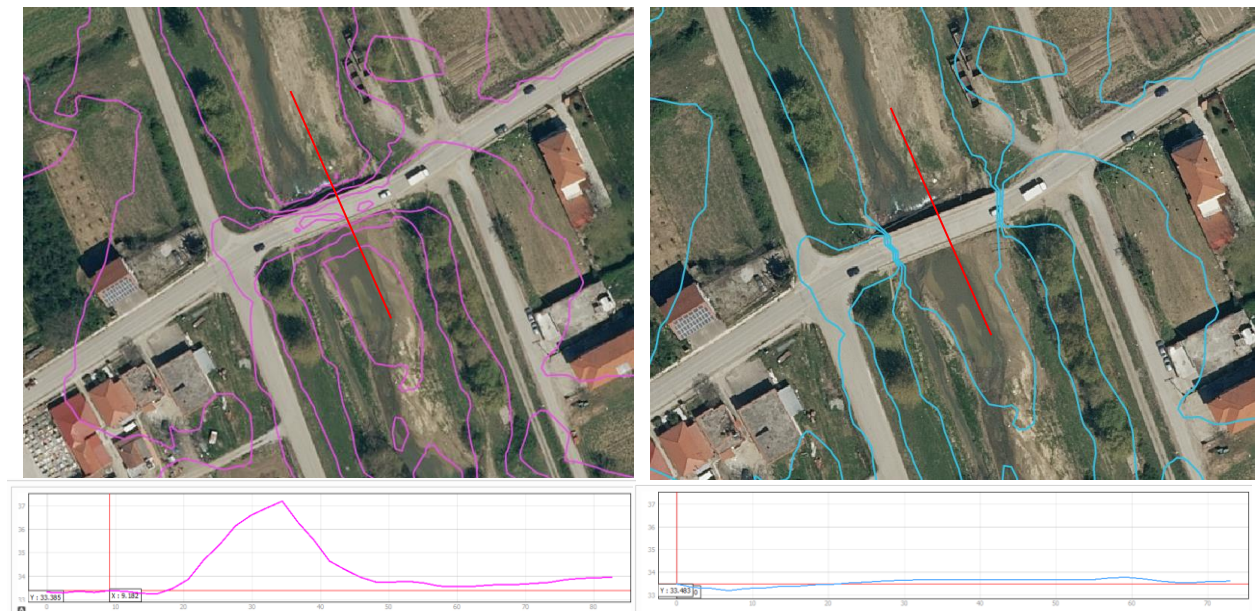
Ειδικότερα για τα κτήρια, επειδή στην πλειοψηφία τους τα υψόμετρα αναφέρονταν ήδη στο έδαφος λόγω της προγενέστερης επεξεργασίας του DTM για τις ανάγκες του Ελληνικού Κτηματολογίου, επιλέχθηκε να συνεχιστεί αυτή η προσέγγιση στις περιπτώσεις όπου δεν είχε πραγματοποιηθεί αναγωγή των υψομέτρων στο έδαφος στο αρχικό DTM.

Η παραπάνω περίπτωση αφορά κυρίως μεμονωμένα κτήρια εκτός αστικών ή περιαστικών περιοχών καθώς στους οικισμούς κατά κανόνα τα υψόμετρα του αρχικού DTM αναφέρονται στο έδαφος.

Το υπό επεξεργασία Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους είναι ένα πλεγματικό αρχείο δεδομένων το οποίο υπακούει στους κανόνες της 2.5D γεωμετρίας, βάσει της οποίας καθορίζεται μοναδική τιμή Z ανά ζεύγος X,Y.

Επομένως, σε περιπτώσεις κατακόρυφων τεχνικών κατασκευών το DTM συχνά ενδέχεται να μοντελοποιεί το ανάγλυφο της στέψης της κατασκευής και όχι το φυσικό έδαφος από κάτω.

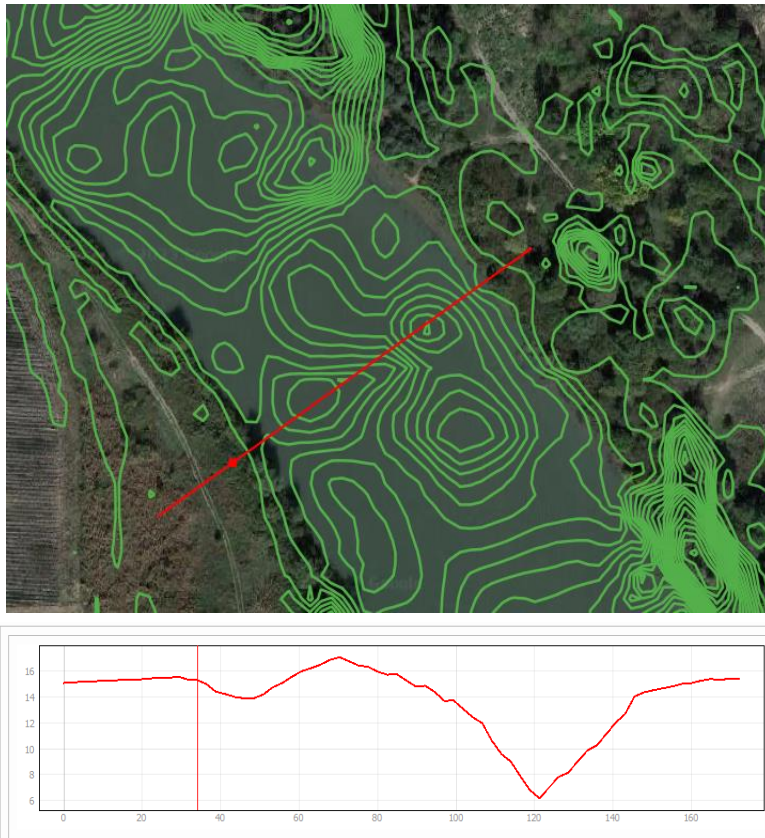
Στην Εικόνα 3-9 απεικονίζεται μια τέτοια περίπτωση πριν και μετά την προσαρμογή των δεδομένων του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους.



**Εικόνα 3-9: Περιοχή στην οποία πραγματοποιήθηκε επεξεργασία του DTΜ και η αντίστοιχη τομή της. Η μορφή της περιοχής πριν την επεξεργασία απεικονίζεται με magenta**

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, το υπό επεξεργασία Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους είναι προϊόν φωτογραμμετρικής επεξεργασίας. Το πρωτογενές νέφος σημείων βάσει του οποίου δομήθηκε το ΨΜΕ έχει δημιουργηθεί μέσω αλγορίθμων συνταύτισης. Οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι αποδίδουν βέλτιστα όταν καλούνται να συνταυτίσουν ανομοιογενείς περιοχές. Σε ομοιογενείς περιοχές όπως π.χ. οι υδάτινες επιφάνειες, στις οποίες ενδέχεται να υπάρχουν και έντονες αντανakλάσεις, δημιουργούνται ψευδείς εξάρσεις και ταπεινώσεις, οι οποίες κατά το στάδιο της επεξεργασίας του ΨΜΕ αξιολογήθηκαν και εξομαλύνθηκαν. Στην Εικόνα 3-10 απεικονίζεται μια τέτοια περίπτωση.

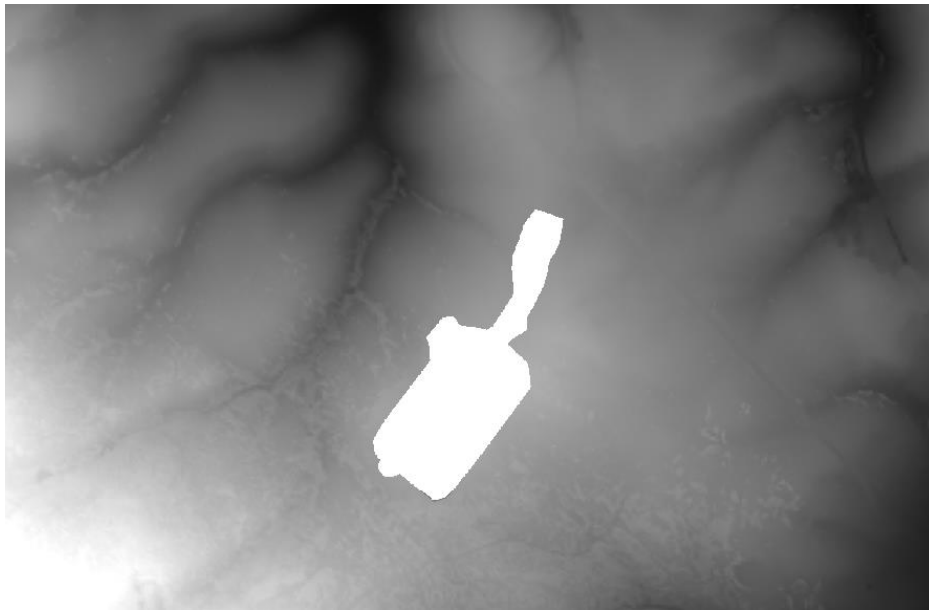




Εικόνα 3-10: Περιοχή ομοιογενούς επιφάνειας στην οποία εμφανίζονται ψευδείς εξάρσεις και ταπεινώσεις

### 3.5 Διορθώσεις – Καλύψεις κενών

Τα δεδομένα του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους έχουν πρωτογενώς ελεγχθεί από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού και έχουν αποκοπεί τα δεδομένα των διαβαθμισμένων περιοχών (στρατιωτικές εγκαταστάσεις, διυλιστήρια κλπ), δημιουργώντας κενές περιοχές (no data). Στην Εικόνα 3-11 απεικονίζεται μια τέτοια περίπτωση.



### Εικόνα 3-11: Διαβαθμισμένη περιοχή στο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους

Οι θέσεις στις οποίες υπήρχαν τέτοια κενά πληροφορίας απομονώθηκαν και συμπληρώθηκαν μέσω παρεμβολής με πληροφορία η οποία προήλθε από τα δεδομένα του EU-DEM v1.1. Για να επιτευχθεί χωρικά η παρεμβολή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε πύκνωση του βήματός του στα 2m x 2m, καθώς το συγκεκριμένο ευρωπαϊκό μοντέλο εδάφους έχει χωρική ανάλυση ίση με 25m x 25m.

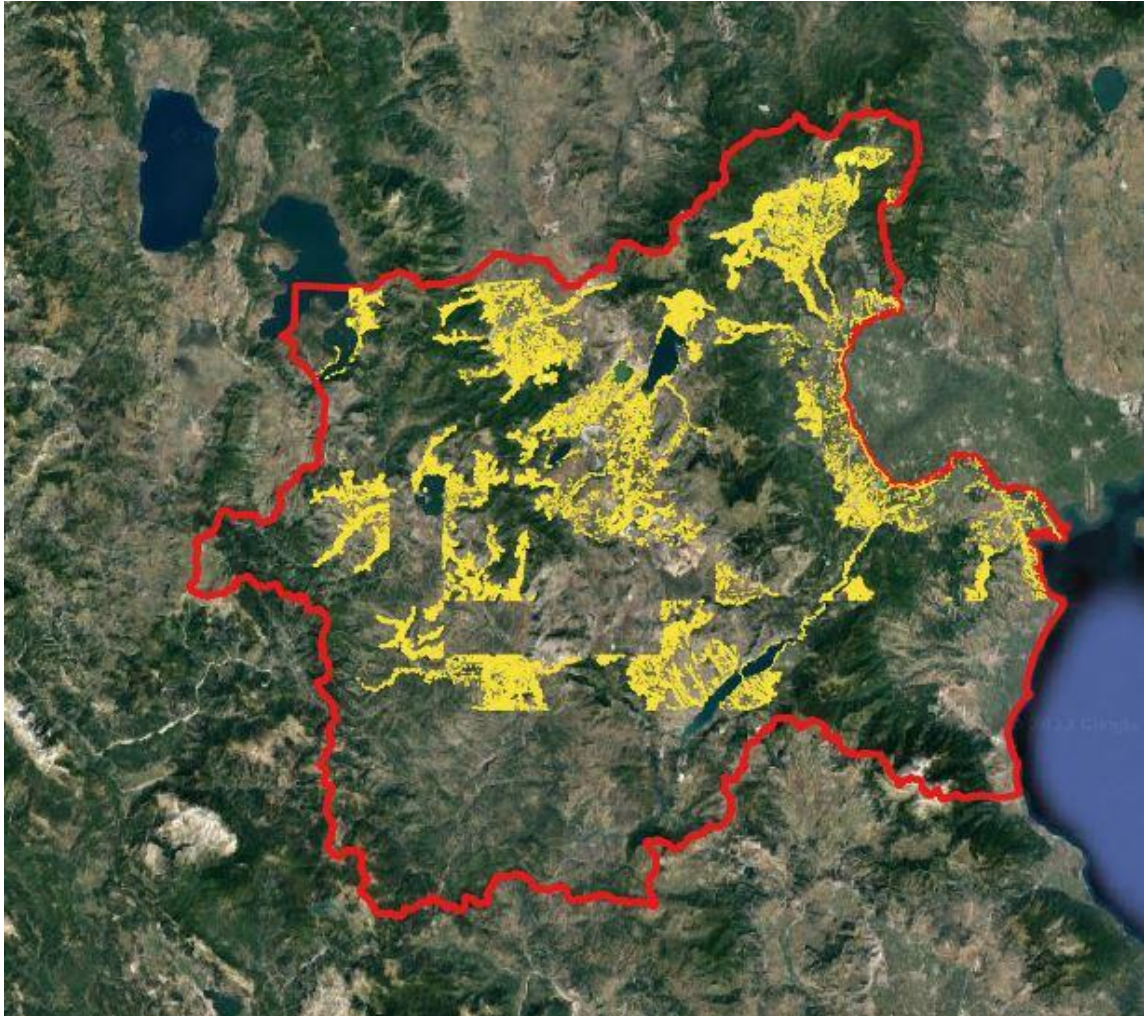
## 3.6 Αποτελέσματα

Το επόμενο βήμα αφορά τον έλεγχο και την ένωση των επεξεργασμένων πινακίδων 10km x 10km.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ένας συνολικός οπτικός και τεχνικός έλεγχος για ασυνέχειες, αστοχίες και παραλείψεις σε κάθε πινακίδα ξεχωριστά.

Στη συνέχεια οι πινακίδες ενώθηκαν σε ένα ενιαίο μωσαϊκό και ελέγχθηκαν τα σημεία ένωσης των επί μέρους πινακίδων ως προς τη συνέχεια των δεδομένων.

Οι περιοχές στις οποίες πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των δεδομένων του πρωτογενούς Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους απομονώθηκαν και με βάση αυτές δημιουργήθηκαν πολύγωνα για την εποπτεία και την αξιολόγηση των εργασιών επεξεργασίας. Στην Εικόνα 3-12 απεικονίζονται οι θέσεις των πολυγώνων.



**Εικόνα 3-12: Πολύγωνα με τις επεξεργασμένες περιοχές**

Πραγματοποιήθηκε επεξεργασία σε περιοχές συνολικού εμβαδού 405.546 στρεμμάτων.

Αφαιρώντας τα δεδομένα από το ανεπεξέργαστο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, όπως είναι αναμενόμενο κυριαρχούν οι αρνητικές τιμές καθώς οι διορθώσεις κυρίως αφορούν εξάρσεις και όχι ταπεινώσεις.

Το επόμενο στάδιο αφορά την ενσωμάτωση του μωσαϊκού των επεξεργασμένων δεδομένων με τα υπόλοιπα δεδομένα που αναφέρονται στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος.

Στην Εικόνα 3-13 απεικονίζεται το τελικό ενιαίο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος.





**Εικόνα 3-13: Τελική μορφή ψηφιακού μοντέλου εδάφους**

Το παραγόμενο προϊόν θα χρησιμοποιηθεί για την εκπόνηση των εργασιών του Σταδίου 1 της Μελέτης, δηλαδή την ανάπτυξη των υδραυλικών μοντέλων για την παραγωγή των χαρτών επικινδυνότητας και κινδύνων πλημμύρας εντός των ΖΔΥΚΠ



## 4 Σύνοψη – Χαρακτηριστικά ΨΜΕ

Συνοψίζοντας, το τελικό επεξεργασμένο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους είναι ένα συνεχές αδιάλειπτο μοντέλο, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του έργου για το οποίο προορίζεται, ενώ αποτελεί μια σαφώς βελτιωμένη εκδοχή του αρχικού μοντέλου το οποίο είχε χορηγηθεί.

Τα χαρακτηριστικά του παραμένουν ίδια με αυτά του αρχικού καθώς είναι επίσης της μορφής GEOTIFF με pixel type Floating Point και pixel depth 32bit.

## 5 Όροι Χρήσης

Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους μαζί με τους σχετικούς ορθοφωτοχάρτες χορηγήθηκε στους αναδόχους μελετητές των συμβάσεων με μέριμνα της αναθέτουσας υπηρεσίας από την «Ελληνικό Κτηματολόγιο», συνοδεία του εγγράφου με Α.Π. 2250986 με θέμα «Άδεια χρήσης γεωχωρικών δεδομένων» όπου μεταξύ άλλων αναφέρεται ότι τα εν λόγω γεωχωρικά δεδομένα εμπίπτουν στους περιορισμούς των διατάξεων: α) του Εθνικού Κανονισμού Ασφαλείας (Ε.Κ.Α.)/2008/ΓΕΕΘΑ/ΔΔΣΠ, β) του ν.3257/2004 άρθρο 11, γ) της ΠαΔ 1-4/2003/ΓΕΕΘΑ/Β' ΚΛ(ΥΣΠ)/ΤΑΑ και δ) του υπ' αριθμ.Φ.175.1/5/521575/Σ.1879/30.04.2018 εγγράφου του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας/ Ε' Κλάδος/Ε4 (Δ/ΝΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ) και για το λόγο αυτό η χρήση των δεδομένων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα οριζόμενα σε αυτές. Οι όροι διάθεσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών προς τρίτους παρατίθενται αναλυτικά στο Παράρτημα Π2.

## 6 Βιβλιογραφία

1. Κ/Ξ Πλημμυρών Μακεδονίας, Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας, Στάδιο 1, 1<sup>η</sup> Φάση, Παραδοτέο 1 «Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας», Εκδ. 5 12/2018
2. ΓΔΥ και Κ/Ξ Συμβούλου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας», Έκδ. 2 06/2020
3. Διακήρυξη για την «1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας», Υποέργα 1-5

## 7 Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΔΙΑΤΟΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΟΡΟΙ ΧΡΗΣΗΣ ΨΜΕ ΑΠΟ ΤΟ ΦΟΡΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΈΛΕΓΧΟΙ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ