

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

ΣΤΑΔΙΟ Ι

3η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ –
ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΡΓΟ: ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ (τμήματα των ΥΔ που ανήκουν στις Περιφέρειες Ανατολ. Μακεδονίας, Θράκης & Κεντρικής Μακεδονίας εκτός της Λεκάνης Απορροής του π. Έβρου)

Κ/Ξ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ:

ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ - ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ - ΘΕΟΔΩΡΑ ΣΚΩΚΟΥ - ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΔΕΡΗΣ - ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΕ - ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 3^η ΦΑΣΗ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΈΚΘΕΣΗ

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1	23/12/2015	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	22/07/2016	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων Υπηρεσίας και Τεχνικού Συμβούλου
Εκδ. 3	06/03/2017	Τελικό Παραδοτέο 1 ^{ου} Σταδίου
Εκδ. 4	14/12/2018	Παρατήρηση: Αναθεώρηση μόνο «ως προς το εξώφυλλο»

Τεύχη και Χάρτες που συνοδεύουν το παρόν Παραδοτέο

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Αριθμός Τεύχους/ Χάρτη
	ΤΕΥΧΗ		
1	Μη Τεχνική Έκθεση		I - 3 Π06-Τ.1

Περιεχόμενα

<u>1</u>	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>11</u>
<u>2</u>	<u>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ</u>	<u>13</u>
2.1	ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	13
2.2	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	14
2.3	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	18
2.3.1	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	18
2.3.2	ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΩΣ ΥΔΑΤΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ	18
2.3.3	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ	18
2.3.4	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ Η ΕΙΔΩΝ	18
2.3.5	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΔΡΟΒΙΩΝ ΕΙΔΩΝ ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	19
2.3.6	Άλλες προστατευόμενες περιοχές	19
<u>3</u>	<u>ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ</u>	<u>21</u>
3.1	ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ	21
3.2	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΖΩΝΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (ΖΔΥΚΠ) (AREAS OF POTENTIAL SIGNIFICANT FLOOD RISK, APSFR)	21
<u>4</u>	<u>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΖΩΝΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ</u>	<u>25</u>
4.1	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΑΝΩ Ρ. ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ (GR11RAK0001)	25
4.1.1	ΓΕΝΙΚΑ	25
4.1.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	25
4.1.3	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	25
4.2	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΑΝΩ Ρ. Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ (GR11RAK0002)	26
4.2.1	ΓΕΝΙΚΑ	26
4.2.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	26
4.2.3	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	26
4.3	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΑΝΩ ΛΕΚΑΝΗΣ Π. ΣΤΡΥΜΟΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙΑ ΖΩΝΗΣ ΤΗΣ ΚΕΡΚΙΝΗΣ, ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΛΕΚΑΝΗΣ Π. ΑΓΓΙΤΗ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΚΑΜΠΟΥ ΤΩΝ ΤΕΝΑΓΩΝ ΦΙΛΙΠΠΩΝ, ΚΑΙ ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΗΓΑΔΟΥΛΙ, ΠΛΑΤΑΝΟΡΕΜΑ ΚΑΙ ΜΑΡΜΑΡΑ (GR11RAK0003)	26
4.3.1	ΓΕΝΙΚΑ	26
4.3.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	28
4.3.3	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	28
4.4	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΑΝΩ ΡΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ ΑΜΕΣΩΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΩΝ ΣΥΝΟΡΩΝ (GR11RAK0004)	29
4.4.1	ΓΕΝΙΚΑ	29
4.4.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	29
4.4.3	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	29
4.5	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΚΛΕΙΣΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΟΧΥΡΟΥ (GR11RAK0005)	29
4.5.1	ΓΕΝΙΚΑ	29
4.5.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	30
4.5.3	ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	30

4.6	ΣΧΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	30
5	<u>ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ</u>	<u>33</u>
5.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ	33
5.1.1	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ	33
5.1.2	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΝΤΟΣ ΖΔΥΚΠ	33
5.1.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ	34
5.1.4	ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	35
5.1.5	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ (ΜΣΘ)	35
5.1.6	ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ	36
5.1.7	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	36
5.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΑΡΤΩΝ	36
5.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	39
5.3.1	ΠΟΤΑΜΙΕΣ ΡΟΕΣ	39
5.3.2	ΛΙΜΝΑΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	41
5.3.3	ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΖΩΝΕΣ	41

Σχήματα

Σχήμα 3.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας. Πηγή: ΥΠΕΚΑ-ΕΓΥ, 2012.....	23
Σχήμα 4.1: Κόμβοι και τμήματα επίλυσης υδραυλικού μοντέλου	31
Σχήμα 5.1: Επεξήγηση κωδικοποίησης πινακίδων	37

Πίνακες

Πίνακας 2.1: Χρήσεις γης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας	14
Πίνακας 3.1: Κατανομή Πλημμυρικών Γεγονότων στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας ανά χρονική περίοδο (15-20 έτη)	21

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κάθε κράτος – μέλος υποχρεούται σε όλες τις λεκάνες απορροής εντός της επικράτειας του, να εντοπίσει τις περιοχές εκείνες που είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και να αξιολογήσει τις πιθανές αρνητικές συνέπειες μελλοντικών πλημμυρών, λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά δεδομένων όπως ιστορικές καταγραφές πλημμυρών, δεδομένα πεδίου, υδρολογικό καθεστώς, τεχνικά έργα και υποδομές ιδιαίτερης σημασίας κτλ. Η προκαταρκτική αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας οδήγησε στον καθορισμό των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), εντός των οποίων καταρτίζονται στην συνέχεια οι Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας, καθώς και τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.

Για την κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, η Ειδική Γραμματεία Υδάτων ανέθεσε με την από 24.12.2014 σύμβαση, την μελέτη «**Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων Ανατολικής Μακεδονίας (GR11) και Θράκης (GR12) (τμήματα των Υ.Δ. που ανήκουν στις Περιφέρειες Αν. Μακεδονίας, Θράκης & Κεντρικής Μακεδονίας, εκτός της Λεκάνης Απορροής του π. Έβρου)**», στην Κ/Ξ των κάτωθι γραφείων μελετών: NAMA ΑΕ – ΕΡΑΣΜΟΣ ΕΠΕ - Ν. ΣΙΔΕΡΗΣ, Γεωλόγος - Ν. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ-ΤΟΡΤΟΠΙΔΗ, Οικονομολόγος – ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ – Θ. ΣΚΩΚΟΥ, Δασολόγος - Γ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γεωπόνος - Β. ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Αγρ.-Τοπογράφος Μηχανικός. Με το υπ' αριθμ. πρωτ. 102099/15-12-2015 έγγραφο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, εγκρίθηκε η αντικατάσταση της κας Νίκης Παπαγεωργίου – Τορτοπίδη με την εταιρεία ΟΜΙΚΡΟΝ Οικονομικές & Αναπτυξιακές Μελέτες ΑΕ.

Η παρούσα μελέτη αφορά το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (GR11) και διαρθρώνεται σε **δύο στάδια** και επιμέρους **φάσεις**, ως ακολούθως.

▪ **1ο Στάδιο: Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας**, με τις εξής Φάσεις:

- 1η Φάση: Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας – Σύνθεση γεωγραφικών υποβάθρων, με επίγειες τοπογραφικές εργασίες και παραγωγή όμβριων καμπυλών.
- 2η Φάση: Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων.
- 3η Φάση: Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.
- 4η Φάση: Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.

▪ **2ο Στάδιο: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) και Διαβούλευση**, με τις εξής Φάσεις:

- 1η Φάση: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ).
- 2η Φάση: Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ).
- 3η Φάση: Διαβούλευση ΣΔΚΠ και ΣΜΠΕ.
- 4η Φάση: Σύνταξη Έκθεσης Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης.
- 5η Φάση: Επικαιροποίηση ΣΔΚΠ.
- 6η Φάση: Προετοιμασία δεδομένων ΣΔΚΠ για ανάρτηση.

Στην 1η Φάση του 1ου Σταδίου της μελέτης, έγινε οριοθέτηση των επιμέρους λεκανών απορροής που απορρέουν εντός των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών που περιλαμβάνουν την παρουσία τεχνικών έργων (φραγμάτων και ταμιευτήρων), τα χαρακτηριστικά κάθε υπολεκάνης, τις συμβολές του κύριου υδατορεύματος/ποταμού με σημαντικούς παραποτάμους, αλλά και τις θέσεις εμφάνισης ιστορικών γεγονότων πλημμύρας. Η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο ΥΔ. Για κάθε υπολεκάνη υπολογίστηκαν τα απαραίτητα γεωμετρικά μεγέθη και έγινε η κατάρτιση των σημειακών και επιφανειακών όμβριων καμπυλών για διάφορες περιόδους επαναφοράς. Οι όμβριες καμπύλες, αποτελούν τις μαθηματικές εκείνες εκφράσεις μέσω των οποίων γίνεται η εκτίμηση της βροχόπτωσης που δέχεται κάθε περιοχή με συγκεκριμένη διάρκεια και με συγκεκριμένη πιθανότητα να εμφανιστεί η βροχόπτωση αυτή.

Ακολούθως (2η Φάση του 1ου Σταδίου), πραγματοποιήθηκε ο μετασχηματισμός της βροχόπτωσης σε πλημμυρικό υδρογράφημα σε συγκεκριμένες θέσεις του υδρογραφικού δικτύου εντός των ΖΔΥΚΠ. Ο μετασχηματισμός αυτός επιτυγχάνεται με μαθηματικά μοντέλα που προσομοιώνουν τις διαδικασίες μετασχηματισμού της βροχής σε απορροή με βάση τα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής (εκτίμηση απωλειών βροχόπτωσης, χρόνος συγκέντρωσης, πλημμυρικές παροχές από γειτονικές χώρες κτλ).

Στην 3η Φάση του 1ου Σταδίου της μελέτης, έγινε η διόδευση των πλημμυρών, καταρτίστηκαν οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας και προετοιμάστηκαν τα σχετικά δεδομένα για την ανάρτησή τους στην ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.

Το παρόν τεύχος αποτελεί παραδοτέο της 3^{ης} Φάσης του 1^{ου} Σταδίου και περιλαμβάνει συνοπτική επισκόπηση των προηγούμενων δραστηριοτήτων της μελέτης, με αναφορά στα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης (φυσικά και ανθρωπογενή, χρήσεις γης και προστατευόμενες περιοχές), στα αποτελέσματα της προκαταρκτικής αξιολόγησης κινδύνων πλημμύρας, στα χαρακτηριστικά των ΖΔΥΚΠ, στην διαδικασία κατάρτισης των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας και στα συμπεράσματά της στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας (GR11) ¹.

Η Ομάδα Μελέτης αποτελείται από τους:

1. Γιώργος Κάζος, Πολιτικός Μηχανικός
2. Ιωάννης Βαζίμας, Γεωλόγος, MSc, DIC
3. Αθηνά Δρόσου, Πολιτικός Μηχανικός
4. Ανδρέας Γραμματικογιάννης, Πολιτικός Μηχανικός MSc
5. Μαγδαληνή Κοσσίδα, Γεωλόγος, MSc

¹ Διευκρινίζεται ότι ο κωδικός της χώρας "GR" αντικαθίσταται πλέον με τον κωδικό "EL"

2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

2.1 Φυσικά και Ανθρωπογενή Χαρακτηριστικά

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας έχει συνολική έκταση 7.321km² και μοιράζεται μεταξύ των Περιφερειών Κεντρικής Μακεδονίας (40,09% της συνολικής έκτασης) με έδρα τη Θεσσαλονίκη και Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης με έδρα την Κομοτηνή (59,91% της συνολικής έκτασης). Ο πληθυσμός του, με βάση την απογραφή του 2011 ήταν 380.209 κάτοικοι παρουσιάζοντας μείωση κατά 6.4% σε σχέση με το 2001.

Οι Περιφερειακές Ενότητες της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας που περιλαμβάνονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας είναι ολόκληρη η Περιφερειακή Ενότητα Σερρών (100% της έκτασης της ΠΕ), η ΠΕ Θεσσαλονίκης (7,9% της έκτασης της ΠΕ) και η ΠΕ Κιλκίς (5% της έκτασης της ΠΕ), αντίστοιχα από την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης περιλαμβάνονται η Περιφερειακή Ενότητα Καβάλας (63,8% της έκτασης της ΠΕ) και η ΠΕ Δράμας (52,7 % της έκτασης της ΠΕ).

Το ΥΔ είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος του πεδινό, με τις πεδιάδες Σερρών και Δράμας να συνιστούν το μεγαλύτερο τμήμα του. Στο Διαμέρισμα περιλαμβάνονται τρεις ορεινοί όγκοι με υψόμετρο πάνω από 2.000 m και άλλοι πέντε ακόμη με υψόμετρα από 1.000 έως 2.000 m.

Με την απόφαση **706/16-7-2010** (ΦΕΚ 1383B/2-9-2010 & ΦΕΚ 1572B/28-9-2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους», επικυρώθηκαν οι σαράντα-πέντε (45) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007). Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζεται μία (1) λεκάνη απορροής ποταμού, αυτή του Στρυμόνα (GR06). Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του π. Στρυμόνα είναι 17.024 km² από τα οποία 11.035 km² (64 %) βρίσκονται βορείως του φαραγγιού Ρούπελ, στο έδαφος της Βουλγαρίας (8.670 km²) και της ΠΓΔΜ (2.365 km²). Τα υπόλοιπα 5.989 km² (36 %) βρίσκονται στην Ελλάδα. Οι λίμνες του Υδατικού Διαμερίσματος είναι η Κερκίνη (46,1 km²) και η Τ.Α. Λευκογείων (1,1 km²).

Η γεωλογική δομή του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, περιλαμβάνει μεταλλικούς σχηματισμούς του Τεταρτογενούς και Νεογενούς στις πεδινές περιοχές, ενώ στις λοφώδεις εξάρσεις και τους ορεινούς όγκους εμφανίζεται το κρυσταλλικό υπόβαθρο με σχηματισμούς οι οποίοι γεωτεκτονικά ανήκουν σε δύο μεγάλες γεωτεκτονικές ζώνες, τη Σερβομακεδονική μάζα που αναπτύσσεται δυτικά και τη μάζα Ροδόπης που αναπτύσσεται ανατολικά του ΥΔ.

Το κλίμα του ΥΔ στην παράκτια ζώνη χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με ήπιους χειμώνες και ξηρά, θερμά καλοκαίρια, ενώ στην υπόλοιπη περιοχή ως μεσόθερμο-μεσευρωπαϊκό με γενικά κρύους χειμώνες και δροσερά, υγρά καλοκαίρια. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 14.5 ως 16.0°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος ξεπερνά τους 21°C. Οι απόλυτες μέγιστες θερμοκρασίες ξεπερνάνε τους 41°C και οι απόλυτες ελάχιστες τους -13°C. Το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων μεταβάλλεται από 500 έως 600mm περίπου στα παράκτια και πεδινά, 600 ως 1000mm στο εσωτερικό και υπερβαίνει τα 1000mm στα ορεινά. Οι περισσότερες βροχές πέφτουν κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο ενώ σποραδικές βροχές παρατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Σε σχέση με νοτιότερα υδατικά διαμερίσματα της χώρας, αυξημένο παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής στην ετήσια βροχόπτωση της βροχόπτωσης της θερινής περιόδου. Οι

χιονοπτώσεις είναι συνηθισμένο φαινόμενο και λαμβάνουν χώρα κατά την περίοδο Σεπτεμβρίου-Απριλίου, ενώ οι χαλαζοπτώσεις είναι σπάνιες. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 65% ως 70%.

2.2 Χρήσεις Γης

Για την αποτύπωση των χρήσεων γης του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα (ilot) του ΟΠΕΚΕΠΕ (2008), τα οποία παρουσιάζουν πολύ καλή και αναλυτική χωρική ακρίβεια. Για πιο αντιπροσωπευτική αποτύπωση της κάλυψης γης έλαβε χώρα επαναχαρακτηρισμός της κάλυψης των ilot με βάση τους ορθοφωτοχάρτες της ΕΚΧΑ Α.Ε. (περίοδος 2007 – 2009) και νέα κατηγοριοποίηση σε συνολικά δώδεκα κατηγορίες, λαμβάνοντας υπόψη κατά το δυνατό, την πρόταση της ΕΓΥ.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή των χρήσεων γης για το ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, στο σύνολο του οποίου επικρατούν τα δάση με συγκόμωση >75% (37,51%) και ακολουθούν οι καλλιέργειες σιτηρών (15,85%), οι πυκνές καλλιέργειες (14,07%), οι χορτολιβαδικές εκτάσεις (6,94%), τα δάση με συγκόμωση 50-75% (6,73%), οι ευρείες γραμμικές καλλιέργειες (5,37%) και τα δάση με συγκόμωση 25-50% (4,99%).

Πίνακας 2.1: Χρήσεις γης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ			
Κωδ.	Περιγραφή	Έκταση (km ²)	Ποσοστό (%)
770	Αστικές περιοχές με πυκνή δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες > 40%)	92,583	1,27
720	Χωριά και οικισμοί με αραιή δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες < 40%)	17,524	0,24
690	Δάση με συγκόμωση > 75%	2.744,812	37,51
665	Δάση με συγκόμωση 50 – 75%	492,194	6,73
630	Δάση με συγκόμωση 25 – 50%	365,519	4,99
600	Δενδρόκηποι ή δενδροκαλλιέργειες	200,385	2,74
400	Χορτολιβαδικές εκτάσεις	508,160	6,94
330	Πυκνές καλλιέργειες	1.029,505	14,07
320	Καλλιέργειες σιτηρών	1.159,688	15,85
310	Ευρείες γραμμικές καλλιέργειες	392,901	5,37
200	Γυμνό έδαφος	116,280	1,59
100	Αδιαπέρατες επιφάνειες και επιφάνειες νερού	198,662	2,71
Σύνολο		7.318,212	100,00

Σε ότι αφορά άλλες χρήσεις γης, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται:

– Έργα διαχείρισης υγρών αποβλήτων

Εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται οι εξής εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΓΥ/ΥΠΑΠΕΝ, 2015):

- Οχτώ (8) εν ενεργεία Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων: η ΕΕΛ Δράμας, η ΕΕΛ Φιλίππων (ή Δάτου), η ΕΕΛ Ελευθερούπολης, η ΕΕΛ Σερρών, η ΕΕΛ Καβάλας, η ΕΕΛ Παλαιού Τσιφλικίου, η ΕΕΛ Νέας Περάμου και η ΕΕΛ Ασπροβάλλτας.
- Πέντε (5) αδρανείς ΕΕΛ: η ΕΕΛ Δοξάτου, η ΕΕΛ Προσοτσάνης, η ΕΕΛ Νιγρίτας, η ΕΕΛ Νέας Ζίχνης και η ΕΕΛ Κάτω Νευροκοπίου.
- Οχτώ (8) υπό υλοποίηση ΕΕΛ: η ΕΕΛ Χωριστής, η ΕΕΛ Νικήσιανης, η ΕΕΛ Παρ. Οφρυνίου, η ΕΕΛ Ηράκλειας – Σιδηροκάστρου, η ΕΕΛ Ροδολιβούς, η ΕΕΛ Αλιστράτης, η ΕΕΛ Κερκίνης – Λιβαδιάς – Νεοχωρίου και η ΕΕΛ Σταυρού – Βρασνών.

Επίσης, εντός του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζονται και δώδεκα (12) μικρές ΕΕΛ, από τις οποίες:

- τέσσερις (4) διαθέτουν δευτεροβάθμια επεξεργασία, οι ΕΕΛ Πεθελινού, Άνω Ποροίων, Παλαιοκώμης και Νέων Κερδυλλίων και
- οκτώ (8) διαθέτουν λίμνες σταθεροποίησης, οι ΕΕΛ Θέρμων, Ιβήρων, Σιτοχωρίου, Νέου Σκοπού, Δήμητρας, Μεσορράχης, Λευκοθέας και Χαρωπού.

– Φυσικά Συστήματα Επεξεργασίας Λυμάτων

Σε ότι αφορά φυσικά συστήματα επεξεργασίας λυμάτων, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται έξι (6) συστήματα, στους οικισμούς Νέος Σκοπός (Δ. Εμμανουήλ Παππά), Χαρωπό, Βαμβακόφυτο (Δ. Σιντικής), Σιτοχώρι, Θερμά και Ίβηρα (Δ. Βισαλτίας).

– Έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας και σε ότι αφορά στα έργα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, υφίστανται:

- Τρία (3) ΧΥΤΑ, εκ των οποίων:
 - δύο (2) σε λειτουργία, στις θέσεις «Ερείπια Νεράιδας», Τ.Κ. Παλαιοκάστρου, Δ.Ε. Σκοτούσσας, Δ. Ηράκλειας, Π.Ε. Σερρών και «Εσκή Καπού» στα όρια των Δ.Ε. Καβάλας και Φιλίππων, Π.Ε. Καβάλας και
 - ένας (1) κλειστός, στη θέση «Μετόχι», Δ.Κ. Σερρών, Δ.Ε. Σερρών, Δ. Σερρών, Π.Ε. Σερρών.
- Είκοσι (20) ΧΑΔΑ (ΕΓΥ, 2016), εκ των οποίων:
 - ένας (1) ανενεργός, στη θέση «Αγ. Σπυρίδωνας», Δ. Βόλβης, Π.Ε. Θεσσαλονίκης και
 - δεκαεννιά (19) αποκατεστημένοι στις θέσεις, «Ρέμα Αχλαδιά», «Αηλιάς», «Τούπολος» Δ. Αμφίπολης, «Λατομείο», «Σέττι», «Βράχος» Δ. Βισαλτίας, «12ο χλμ.Δράμας-Σιδηρόνερου» Δ. Δράμας, «Παλιά Κοίτη», «Μπελίτσα» Δ. Ηράκλειας, «Καλόγερος», «Λαγκαδά», «Τσαντίλα» Δ. Νέας Ζίχνης και «Τσαλή», «Βάλτα», «Αμπέλια», «Ρέμα», «Άγιος Αντώνιος», «Καπνότοπος» Δ. Σιντικής, Π.Ε. Σερρών και «Ξερόλακκος», Δ. Εμμανουήλ Παππά, Π.Ε. Σερρών.

– Σταβλικές εγκαταστάσεις

Εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζονται 4.946 σταβλικές εγκαταστάσεις (ΟΠΕΚΕΠΕ, 2010).

Αρκετές σταβλικές εγκαταστάσεις αφορούν περισσότερα του ενός είδη. Συνολικά, οι 4.946 εγκαταστάσεις αφορούν: 580.672 αιγοπρόβατα, 92.089 βοοειδή, 3.407 ιπποειδή, 16.622 χοίρους και 9.000 πτηνά.

– Υδατοκαλλιέργειες

Σε ότι αφορά στις εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας, εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται δεκατέσσερις (14) υδατοκαλλιέργειες. Από αυτές:

- Τέσσερις (4) αφορούν σε καλλιέργειες μυδιών και στρειδιών οι οποίες κατά το μεγαλύτερο ποσοστό τους συγκεντρώνονται σε παράκτια υδατικά συστήματα των Τ.Κ. Νέων Κεδρυλλίων, Δ. Αμφίπολης, Π.Ε. Σερρών και Τ.Κ. Νέας Ηρακλίτισης, Δ. Παγγαίου, Π.Ε. Καβάλας,
- Πέντε (5) αφορούν σε καλλιέργειες πέστροφας και οι οποίες συγκεντρώνονται σε ποτάμια εσωτερικά υδατικά συστήματα των Δ. Σιντικής, Σερρών και Αμφίπολης της Π.Ε. Σερρών και Δ. Δοξάτου της Π.Ε. Δράμας,
- Δύο (2) αφορούν σε καλλιέργειες χελιών και οι οποίες εντοπίζονται στην Τ.Κ. Παλαιοκάστρου, Δ. Ηράκλειας και Τ.Κ. Αναγεννήσεως, Δ. Σερρών της Π.Ε. Σερρών,
- Μία (1) αφορά σε καλλιέργεια χταποδιών και βρίσκεται στην Τ.Κ. Ακροποτάμου, Δ. Παγγαίου, Π.Ε. Καβάλας (η οποία βρίσκεται εκτός λειτουργίας),
- Μία (1) αφορά σε καλλιέργεια οξύρρυγχου και βρίσκεται στην Τ.Κ. Κοκκινογείων, Δ. Προσοτσάνης, Π.Ε. Δράμας (η οποία βρίσκεται εκτός λειτουργίας) και τέλος,
- Μία (1) αφορά σε καλλιέργεια κυπρίνου και βρίσκεται στην Τ.Κ. Στρυμονοχωρίου, Δ. Σιντικής, Π.Ε. Σερρών.

Επίσης, στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζεται μία (1) υδατοκαλλιέργεια στην λιμνοθάλασσα της Παλιάς κούτης του Στρυμόνα.

– ΒΙΠΕ - ΒΙΟΠΑ

Εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, υφίστανται:

- Δύο (2) Βιομηχανικές Περιοχές, οι ΒΙΠΕ Σερρών και Δράμας και
- Δύο (2) Βιομηχανικά Πάρκα, το ΒΙΟΠΑ Προσοτσάνης και το ΒΙΟΠΑ Καβάλας.

Επίσης, έχει δοθεί έκταση για την ανάπτυξη του Βιοτεχνικού Πάρκου Σερρών το οποίο δεν έχει μέχρι στιγμής υλοποιηθεί.

– Βιομηχανίες

Σε ότι αφορά στις βιομηχανικές μονάδες, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται συνολικά τριάντα τέσσερις (34) βιομηχανικές μονάδες. Από αυτές:

- Έξι (6) βιομηχανίες και εγκαταστάσεις εμπίπτουν στις πρόνοιες Οδηγίας IPPC (εκ των οποίων οι δύο αυτή την στιγμή βρίσκονται εκτός λειτουργίας),
- Μία (1) βιομηχανία εμπίπτει στις πρόνοιες Οδηγίας SEVESO,
- Δύο (2) εμπίπτουν στις πρόνοιες και των δύο Οδηγιών και
- Είκοσι πέντε (25) εμπίπτουν στις πρόνοιες της Οδηγίας 91/271/ΕΚ.

– Λατομεία - Λατομικές Περιοχές

Εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας απαντώνται 146 λατομεία. Από αυτά:

- Τα εκατό (100) είναι λατομεία Μαρμάρων.
- Τα επτά (7) είναι λατομεία βιομηχανικών ορυκτών (χαλαζιακή άμμος, αμφιολίτης, καολίνης, άργιλος και γρανιτικός μυλωνίτης).

- Τα εννέα (9) είναι λατομείο αδρανών υλικών και
- Τα τριάντα (30) είναι λατομεία σχιστολιθικών πλακών.

Επίσης, απαντώνται επτά (7) ενεργές λατομικές περιοχές Αδρανών Υλικών (Λ.Π. Ισώματα, Συκιά, Καπνοφύτου, Μετάλλων, Μικρόπολης, Νικηφόρου – Αγοράς, Σχιστολίθου), οι οποίες υπάγονται στις Π.Ε. Σερρών και Δράμας.

– Οδικό δίκτυο

Εντός του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζονται οι εξής κύριοι οδικοί άξονες:

- Εγνατία Οδός Α2 Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου, το τμήμα από την Αμφίπολη έως την Νέα Καρβάλη, από όπου διέρχεται στο ΥΔ 12, καθώς και οι εξής κάθετοι άξονες: Α22 Σέρρες – Νέα Ζίχνη – Καβάλα (υπό μελέτη) και Α25 Προμαχώνας – Σέρρες – Θεσσαλονίκη (Σιδηρόκαστρο – Α/Κ Πετριτσίου, Στρυμονικό – Λευκώνας – Α/Κ Χριστού).
- Εθνική Οδός 2 Κρυσταλλοπηγή (σύνορα με Αλβανία) – Βατοχώρι – Πισοδέρι – Φλώρινα – Έδεσσα – Γιαννιτσά – Νέα Χαλκηδόνα – Θεσσαλονίκη – Λαγκαδίκια – Αμφίπολη – Καβάλα – Τοξότες – Ξάνθη – Πόρτο Λάγος – Κομοτηνή – Μέση – Αλεξανδρούπολη – Φέρρες – Αρδάνιο – Γέφυρα Έβρου, το τμήμα από τη διασταύρωση Ρεντίνας – Σταυρού έως τη Νέα Καρβάλη.
- Εθνική Οδός 12 Θεσσαλονίκης – Σέρρες – Μεσορράχη – Δράμα – Καβάλα, το τμήμα από την περιοχή βορειοδυτικά του Λαχανά έως την Καβάλα.
- Εθνική Οδός 14 Δράμα – Παρανέστι – Σταυρούπολη – Ξάνθη, το τμήμα από την Δράμα έως την Πτελέα, όπου διέρχεται στο ΥΔ 12.
- Εθνική Οδός 57 Δράμα – Κάτω Νευροκόπι – Βουλγαρικά σύνορα.
- Εθνική Οδός 59 Μεσορράχη – Αμφίπολη.
- Εθνική Οδός 63 Σέρρες – Σιδηρόκαστρο – Προμαχώνας.

– Σιδηροδρομικό δίκτυο

Εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας διέρχεται η σιδηροδρομική γραμμή Θεσσαλονίκης – Ορμενίου. Ο σιδηρόδρομος εισέρχεται από τα δυτικά στην περιοχή της Καστανούσσας της Π.Ε. Κιλκίς εξέρχεται του ΥΔ11 από την περιοχή τα Πλατάνια της Π.Ε. Δράμας.

– Λιμενικές υποδομές

Εντός των ορίων του Υδατικού Διαμερίσματος Αν. Μακεδονίας, απαντώνται οι εξής λιμενικές εγκαταστάσεις:

- Τέσσερα (4) λιμάνια:
- Κεντρικός λιμένας Καβάλας. Επιβατικό λιμάνι «Απόστολος Παύλος», Δ. Καβάλας, Π.Ε. Καβάλας. ΕΓ/ΟΓ (FerryBoats), Κρουαζιερόπλοια – Αλιευτικό – Τουριστικό.
- Λιμένας Καβάλας «Φίλιππος Β΄». στη Νέα Καρβάλη, Δ. Καβάλας, Π.Ε. Καβάλας. Εμπορικό.
- Λιμάνι Ελευθερών Νέας Περάμου. ΕΓ/ΟΓ (FerryBoats), Εμπορικό – Αλιευτικό – Τουριστικό.
- Λιμάνι Αμφίπολης (λιμάνι Σερρών), Δ.Ε. Αμφίπολης, Δ. Αμφίπολης, Π.Ε. Σερρών.
- Πέντε (5) αλιευτικά καταφύγια:
- Κάριανη, Καβάλας. Αλιευτικό - Τουριστικό.
- Νέα Ηρακλείτσα, Καβάλας. Αλιευτικό – Τουριστικό.
- Περιγιαλί, Καβάλας. Αλιευτικό – Τουριστικό.

- Παραλία Οφρυνίου, Δ. Παγγαίου.
- Ασπροβάλτα, Δ. Βόλβης, Π.Ε. Θεσσαλονίκης.

2.3 Προστατευόμενες Περιοχές

Στα πλαίσια του έργου «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του ΠΔ 51/2007» καταρτίστηκε το Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ) σύμφωνα με το άρθρο 6 και το Παράρτημα V του ΠΔ 51/2007, το οποίο περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

2.3.1 Περιοχές που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, περιλαμβάνονται δεκαπέντε (15) Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ), τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως περιοχές άντλησης ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης.

2.3.2 Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής

Σύμφωνα με την Οδηγία στο Μητρώο περιλαμβάνονται τα υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης. Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας έχουν εντοπίζονται δέκα εννέα (19) περιοχές νερών κολύμβησης (ΠΝΚ) σε παράκτια ΥΣ, που παρακολουθούνται σε 32 σημεία.

Ωστόσο, σύμφωνα με τα στοιχεία της έκθεσης για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης στην Ελλάδα (έτος αναφοράς 2015) με βάση τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2006/7/ΕΚ, στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας παρακολουθούνται 20 σημεία, τα οποία έχουν ομαδοποιηθεί σε είκοσι (20) ταυτότητες υδάτων κολύμβησης.

2.3.3 Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας οι περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ευπρόσβλητες ζώνες ή ευαίσθητες περιοχές και έχουν ενταχθεί στο ΜΠΠ είναι οι ακόλουθες:

- Μία (1) ευάλωτη περιοχή σε νιτρορύπανση, την «Λεκάνη Στρυμόνα» με κωδικό GR1106NI01, η οποία περιλαμβάνει:
 - ένα (1) λιμναίο υδατικό σύστημα, τη «Λίμνη Κερκίνη» με κωδικό GR1106L000002H,
 - δύο (2) υπόγεια υδατικά συστήματα, το «Σύστημα Σερρών» με κωδικό GR1100010 και το «Σύστημα Δράμας» με κωδικό GR1100050.
- Δεκατέσσερις (14) ευαίσθητες περιοχές, οι οποίες αφορούν στο σύνολό τους ποτάμια υδατικά συστήματα (π. Στρυμόνας, π. Αγγίτης, π. Χρυσορρόης, ρ. Πηγών Αγγίτη, ρ. Κλεφτόλακκος).

Επιπροσθέτως με την υπ' αριθμ οικ. 190126/ 2013 Απόφαση (ΦΕΚ 983/Β/23-4-2013) εντάχθηκε στις ευάλωτες περιοχές από νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης η περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Αγγίτη.

2.3.4 Περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών

Στο ΜΠΠ περιλαμβάνονται και οι περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή/ και ειδών, όταν η προστασία και η βελτίωση της κατάστασης του νερού είναι σημαντικός παράγοντας για την προστασία τους. Στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται και οι περιοχές του Δικτύου Natura 2000

που έχουν σχεδιαστεί βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (Οδηγία των Οικοτόπων) και της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (Οδηγία των Πτηνών).

Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας εντοπίζονται δεκαέξι (16) περιοχές ενταγμένες στο δίκτυο Natura 2000, εκ των οποίων οι οχτώ (8) προστατεύονται ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ), οι επτά (7) ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και μία (1) περιοχή που προστατεύεται και ως ΕΖΔ και ως ΖΕΠ.

2.3.5 Περιοχές που προορίζονται για την προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας, δεν έχουν καθοριστεί περιοχές προστασίας υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία.

2.3.6 Άλλες προστατευόμενες περιοχές

Επιπλέον των ανωτέρω προστατευόμενων περιοχών, στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, εντοπίζονται ένα (1) Εθνικό Πάρκο (Εθνικό Πάρκο Λίμνης Κερκίνης), ένας (1) υγρότοπος διεθνούς σημασίας σύμφωνα με τη σύμβαση Ramsar (Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης). Τριάντα (30) Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), ένα (1) διατηρητέο Μνημείο της Φύσης (ο «Σφαγνώνας στο δάσος του Λαϊλιά Σερρών»), ένα (1) Αισθητικό δάσος (τα «Δάση Αμυγδαλέωνος Καβάλας») και έντεκα (11) Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ).

3 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

3.1 Ιστορικές και Σημαντικές Πλημμύρες

Σύμφωνα με την [Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας](#) (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2012) στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας, έχουν λάβει χώρα ενενήντα τρία (93) ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα εκ των οποίων τα δέκα επτά (17) χαρακτηρίστηκαν ως σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα δηλαδή ποσοστό 18%. Στον Πίνακα 3.1 παρατίθενται το σύνολο των σημαντικών γεγονότων ανά χρονική περίοδο 15-20 έτη. Το μεγαλύτερο πλήθος των ιστορικών πλημμυρών σημειώθηκαν κατά την περίοδο 2001 - έως σήμερα με πενήντα δύο (52) ιστορικά γεγονότα (56% επί του συνόλου), από το 1986 έως το 2000 έχουν καταγραφεί επτά (7) ιστορικά γεγονότα (7,5% επί του συνόλου) και από το 1971 έως το 1985 καταγράφηκαν συνολικά δύο (2) ιστορικά γεγονότα (2% επί του συνόλου). Το υπολειπόμενο 34,5% (32 επεισόδια) έχει καταγραφεί την χρονική περίοδο από το 1950 έως το 1970.

Πίνακας 3.1: Κατανομή Πλημμυρικών Γεγονότων στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας ανά χρονική περίοδο (15-20 έτη)

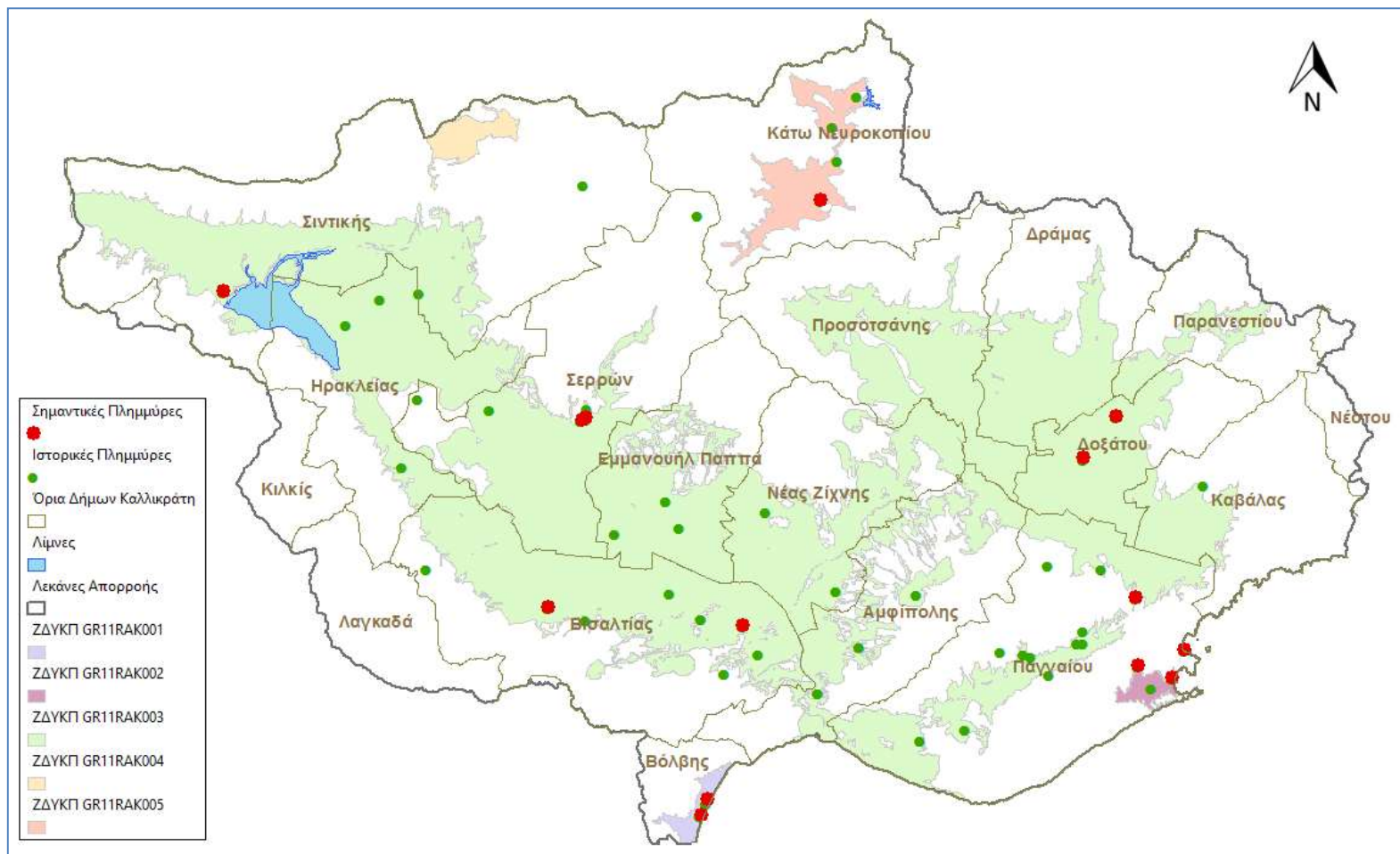
ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	ΠΛΗΘΟΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ
1950-1970	32	5	16%
1971-1985	2	0	0%
1986-2000	7	2	29%
2001- έως σήμερα	52	10	19%
ΣΥΝΟΛΟ	93	17	18%

Για την καταγραφή των ιστορικών πλημμυρικών γεγονότων (Άρθρο 4 της Οδηγίας για τις Πλημμύρες) και των ιδιοχαρακτηριστικών τους (αίτια, μηχανισμοί, χαρακτηριστικά, επιπτώσεις, βαθμός των συνολικών ζημιών) χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης, τα οποία ελέγχθηκαν και εμπλουτίστηκαν (όπου ήταν εφικτό) μετά από επικοινωνία και συζήτηση με τους αρμόδιους και εμπλεκόμενους φορείς.

3.2 Καταγραφή Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) (Areas of Potential Significant Flood Risk, APSFR)

Οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (APSFR) ορίστηκαν στην [Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας](#) (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2012), συνδυάζοντας τα αποτελέσματα από τον προσδιορισμό των περιοχών όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και των περιοχών με δυνητικά σημαντικές συνέπειες από μελλοντικές πλημμύρες, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις αναφορές των περιφερειακών φορέων και τις σημαντικές ιστορικές πλημμύρες. Οι Ζώνες αυτές παρουσιάζονται παρακάτω:

1. Χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ασπροβάλτας (GR11RAK0001)
2. Χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ν. Περάμου (GR11RAK0002)
3. Χαμηλή ζώνη άνω λεκάνης π. Στρυμόνα και παραλίμνια ζώνης της Κερκίνης, χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, συμπεριλαμβανομένου του κάμπου των τεναγών Φιλίππων, και ρεμάτων Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαμαρά (GR11RAK0003)
4. Χαμηλή ζώνη άνω ρου Στρυμόνα αμέσως κατάντη των συνόρων (GR11RAK0004)
5. Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Οχυρού (GR11RAK0005)



Σχήμα 3.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας. Πηγή: [ΥΠΕΚΑ-ΕΓΥ, 2012](#)

4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΖΩΝΩΝ ΔΥΝΗΤΙΚΑ ΥΨΗΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

4.1 Χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ασπροβάλτας (GR11RAK0001)

4.1.1 Γενικά

Η χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ασπροβάλτας, έκτασης 18,47 km², εντοπίζεται στο νοτιοδυτικό παράκτιο τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Στρυμόνα, ανατολικά του όρους της Βόλβης, το οποίο βρέχεται από τον Στρυμονικό κόλπο (κόλπος Ορφανού). Οι οικισμοί στην παράκτια περιοχή είναι η Σερραϊκή Ακτή, η Ριβιέρα, η Ασπροβάλτα, τα Νέα Βρασνά, η παραλία Βρασνά ενώ ενδότερα είναι τα Βρασνά. Το ανάγλυφο είναι πεδινό σε ποσοστό 100% της επιφάνειας. Το υδρογραφικό δίκτυο αποτελείται από μικρού μήκους χειμάρρους σε παράλληλη διάταξη γενικής διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Το φυσικό δίκτυο αποστράγγισης της περιοχής αποτελείται από μικρού μήκους χειμάρρους σε παράλληλη διάταξη που αποστραγγίζονται στο παραλιακό τμήμα του Στρυμονικού Κόλπου Βρασνά και Ασπροβάλτα.

4.1.2 Ιστορικό πλημμυρών

Έντονα πλημμυρικά προβλήματα καταγράφονται στους χειμάρρους των παράκτιων οικισμών του Κόλπου. Περιοχές που κινδυνεύουν είναι γύρω από τα ρέματα Δεμένος Λάκκος - Ξερολάκι. Προβλήματα δημιουργούνται συχνά στην πεδινή κοίτη, κάτω από την εθνική οδό Θεσσαλονίκης - Καβάλας με κατακλύσεις κατοικημένων περιοχών και γεωργικών εκτάσεων.

Σημαντικές ιστορικές πλημμύρες έχουν καταγραφεί στην περιοχή των ρεμάτων στις 24/06/2009 στον οικισμό Βρασνών, στις 01/10/2006 στον Αγ. Γεώργιο Ν. Θεσσαλονίκης.

4.1.3 Αίτια και μηχανισμοί πλημμύρας

Το κύριο αίτιο εμφάνισης πλημμυρικών επεισοδίων στη ΖΔΥΚΠ GR11RAK0001 είναι η Υπερχείλιση ποταμού (A11). Ο κύριος μηχανισμός είναι η παρεμπόδιση της ροής (A24) λόγω μπαζώματος τμημάτων των ρεμάτων, όπως για παράδειγμα η μετατροπή των κοιτών τους σε χώρους στάθμευσης, αλλά και αδυναμίας παροχετευτικότητας των υπόγειων οχετών της Εγνατίας Οδού (στα Άνω Βρασνά) λόγω φερτών υλικών.

Πιο συγκεκριμένα στην Ασπροβάλτα μπαζωμένα ρέματα, αλλά και αυθαίρετες παλιές κατασκευές κυρίως κοντά στην παραλία, έχουν προκαλέσει πολλές φορές καταστροφικές πλημμύρες. Στην παραλία της Ασπροβάλτας έχουν καταγραφεί σκηνές όπου δέντρα έχουν καταλήξει στη θάλασσα από τα ορμητικά νερά χειμάρρων. Το πρόβλημα περιορίστηκε με την κατασκευή αντιπλημμυρικής τάφρου. Στα Βρασνά έχει παρατηρηθεί έντονα το φαινόμενο των πλημμυρισμένων ισογείων και υπογείων, καθώς τα νερά των χειμάρρων πλέον δεν έχουν διόδους διαφυγής, ενώ αυτοκίνητα που ήταν σταθμευμένα σε κοίτες χειμάρρων που έχουν μετατραπεί σε χώρους στάθμευσης βρέθηκαν στη θάλασσα. Στην παραλιακή περιοχή του Σταυρού (είναι στα όρια της ΖΔΥΚΠ, τα προάστια του εμπίπτουν στη Ζώνη) τα ρέματα που κατεβαίνουν από τον Άνω Σταυρό στάθηκαν πολλές φορές αιτία για να πλημμυρίσουν μεγάλες εκτάσεις ύστερα από παρατεταμένη νεροποντή και σε πολλές

περιπτώσεις να καταστραφούν περιουσίες. Μεταξύ των δύο χωριών έχει καταγραφεί μέχρι και μεταφορά κοίτης παλιού χειμάρρου και μάλιστα δύο φορές σε διάστημα λίγων χρόνων.

4.2 Χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ν. Περάμου (GR11RAK0002)

4.2.1 Γενικά

Η περιοχή χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ν. Περάμου, έκτασης 16,42 km², βρίσκεται στην παραλιακή περιοχή Νέας Περάμου στα νοτιοδυτικά παράλια του νομού Καβάλας και βρέχεται από τον κόλπο της Καβάλας. Τοποθετείται μεταξύ των οικισμών Ελευθέρων στα βόρεια, Ελαιοχώρι στα δυτικά, Αγία Μαρίνα και Άγιο Αθανάσιο στα νότια και Νέα Πέραμο στα ανατολικά. Η πεδιάδα Ελευθερών που αντιστοιχεί κατ' ουσία η ζώνη είναι ελλειπτική όπου ο μεγαλύτερος άξονάς της έχει μήκος περί τα 6 km και πλάτος 3km. Το ανάγλυφο της περιοχής χαρακτηρίζεται ως επί το πλείστο πεδινό (υψόμετρα <200m) σε ποσοστό 98,39% της επιφανείας (πεδιάδα Ελευθερών), ενώ ως ημιορεινό (υψόμετρα 200-600m) χαρακτηρίζεται μια μικρής έκτασης περιοχή στα δυτικά της περιοχής ποσοστό 0,21%, στις παρυφές του όρους Σύμβολο. Οι κλίσεις του αναγλύφου είναι μικρές <5%, χαρακτηρίζοντάς το γενικώς ήπιο και ομαλό, ενώ περιφερειακά της πεδιάδας στα βόρεια και δυτικά αυξάνονται λόγω του όρους Σύμβολο. Το υδρογραφικό δίκτυο περιορίζεται σε χειμάρρους που καταλήγουν με τεχνητή κοίτη στον Κόλπο Ελευθερών - όρμος Καβάλας. Το ρέμα Βρύση, στα ανατολικά της ζώνης, εποχιακής ροής με αρχική διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, στρέφεται με διεύθυνση Α-Δ στην πεδιάδα των Ελευθερών και αποστραγγίζεται στη θάλασσα στον Όρμο Ελευθερών - Κόλπο Καβάλας. Μικρά εποχιακά δενδριτικού τύπου ρέματα και χειμάρροι αποστραγγίζονται στην τάφρο Ελευθερών.

4.2.2 Ιστορικό πλημμυρών

Πλημμυρικά προβλήματα καταγράφονται στις περιοχές Νέας Περάμου, Νέας Ηρακλίτσας, Ελευθερών, Βρύσης. Συνολικά καταγράφηκαν 15 ιστορικά συμβάντα εντός της ΖΔΥΚΠ εκ των οποίων τα 3 χαρακτηρίστηκαν ως σημαντικά. Το έτος με τα περισσότερα διακριτά επεισόδια ήταν το 2010.

4.2.3 Αίτια και μηχανισμοί πλημμύρας

Το κύριο αίτιο των πλημμυρών εντός της ΖΔΥΚΠ είναι η υπερχειλίση (A11) και οι μηχανισμοί είναι η υπερχειλίση των ρεμάτων (A21) και η παρεμπόδιση της ροής (A24).

Στην περιοχή υπάρχουν πολλά ρέματα που υπερχειλίζουν κατά τη διάρκεια σφοδρών καταιγίδων καθώς αδυνατούν να παροχετεύσουν τον όγκο του νερού λόγω παρεμπόδισης ροής από ανθρώπινες παρεμβάσεις (περιορισμός κοιτών) και ελλιπή καθαρισμό των κοιτών τους.

4.3 Χαμηλή ζώνη άνω λεκάνης π. Στρυμόνα και παραλίμνια ζώνης της Κερκίνης, χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, συμπεριλαμβανομένου του κάμπου των τεναγών Φιλίππων, και ρεμάτων Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαρμαρά (GR11RAK0003)

4.3.1 Γενικά

Η χαμηλή ζώνη άνω λεκάνης π. Στρυμόνα και χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη είναι η μεγαλύτερη

του υδατικού διαμερίσματος, έκτασης 2.663.72 km². Αποτελείται από την χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Στρυμόνα και την παραλίμνια ζώνη της Κερκίνης, την χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, συμπεριλαμβανομένου του κάμπου των τεναγών Φιλίππων και ρεμάτων Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαρμαρά. Οι κύριες λεκάνες της ζώνης αυτής είναι οι δύο ασύμμετρες λεκάνες Σερρών και Δράμας με τους αντίστοιχα απορρέοντες ποταμούς Στρυμόνα και Αγγίτη, ενώ τα ρέματα Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαρμαρά ρέουν στην επιμήκη λεκάνη νότια του όρους Παγγαίο. Σύμφωνα με την κατανομή των υψομέτρων για την συγκεκριμένη περιοχή το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται πεδινό σε ποσοστό 89,28% και ημιορεινό 10%, ενώ σύμφωνα με τις κλίσεις το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται σε ποσοστό 78,29% ως επίπεδο (κλίσεις <5%).

Στα νότια της ζώνης, ανατολικά των εκβολών του Στρυμόνα και νοτιοδυτικά του όρους Παγγαίο εντοπίζονται τα ρέματα Πηγαδούλι και Πλατανόρεμα μήκους 11,6 km και 5,9 km αντίστοιχα. Στην επιμήκη κοιλάδα - Πιερία Λεκάνη μεταξύ Παγγαίου και Συμβόλου όρους ρέει ο ποταμός Μαρμαράς (29,2 km).

Ο Στρυμόνας συμβάλλει με τον Αγγίτη, ο οποίος πηγάζει στις νότιες παρυφές του Φαλακρού Όρους, πέντε χιλιόμετρα πριν τις εκβολές του. Στην θέση αυτή υπήρχε η αποξηραμένη σήμερα Λίμνη του Αχινού. Τέλος, ο Στρυμόνας διέρχεται ανάμεσα στα όρη Κερδύλιο και Παγγαίο και εκβάλλει στον Στρυμονικό Κόλπο, ανατολικά του χωριού Νέα Κερδύλια σχηματίζοντας μικρό δέλτα. Οι κυριότεροι παραπόταμοι που τροφοδοτούν τον Στρυμόνα στην Ελλάδα είναι ο Μπούτκοβας (διαρρέει το Α. τμήμα της κοιλάδας των Πορόιων), ο Εξάβης (πηγάει από το Κερδύλιο), ο Κοπατσίνας (πηγάει από τον Βερτίσκο), ο Ξηροπόταμος (πηγάει από το Μαυροβούνι), ο Καστρινός (πηγάει από τα βορειανατολικά υψώματα του Κερδυλίου, δυτικά του Καστρί).

Άλλοι χείμαρροι που διαβρώνοντας τα περιφερειακά βουνά της πεδιάδας των Σερρών αποθέτουν προσχώσεις στην πεδιάδα των Σερρών είναι ο Κρουσουβίτης (Αχλαδοχωρίτης). Άλλοτε χυνόταν στον Στρυμόνα (και κάποτε στη λίμνη Αχινού) και ο Κερκινίτης/Αμμουδοπόταμος (από τον αυχένα της Καστανούσας, διανύει 25 km και χύνεται στην λίμνη Κερκίνη).

Το υδρογραφικό δίκτυο της πεδιάδας των Σερρών αποτελείται από το Στρυμόνα ποταμό και την συμβολή του με το μαιανδρικού τύπου Αγγίτη ποταμό. Το ασύμμετρο υδρογραφικό δίκτυο της πεδιάδας της Δράμας, κύριο στοιχείο του οποίου αποτελεί ο Αγγίτης ποταμός, δημιουργήθηκε βασικά από τα νερά των πηγών που αναβλύζουν στην περίμετρό της. Πλήθος από τάφρους διασχίζουν με διεύθυνση Δ-Α την πεδιάδα. Ο ποταμός Αγγίτης, γίνεται αποδέκτης όλου του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης και εξέρχεται στο νότιο τμήμα της, μέσω μιας επιγενετικής κοιλάδας και στη συνέχεια ενώνεται, όπως αναφέρθηκε, με τον ποταμό Στρυμόνα και αποτελεί παραπόταμό του.

Η ευρύτερη περιοχή των Σερρών αποστραγγίζεται κυρίως από δύο κύριους άξονες. Τον δυτικό που περιλαμβάνει την τεχνητή λίμνη Κερκίνη και την ανάντη και κατάντη αυτής τεχνητή κυρίως κοίτη του Στρυμόνα, μέχρι τη συμβολή του με τον Αγγίτη ποταμό και τον ανατολικό που περιλαμβάνει το αποστραγγιστικό δίκτυο του Κρουσοβίτη ποταμού με την αποστραγγιστική τεχνητή τάφρο Μπελίτσα, μέχρι την ένωση με τον Στρυμόνα. Η ανατολική πλευρά της υπολεκάνης των Σερρών, λοιπόν, αποστραγγίζεται από πλήθος χειμάρρων στην Μπελίτσα ενώ η υπόλοιπη υδρολογική υπολεκάνη των Σερρών στραγγίζει μέσω χειμάρρων απευθείας στον ποταμό Στρυμόνα και τη λίμνη Κερκίνη. Η περιοχή της πεδιάδας της Δράμας αποστραγγίζεται κυρίως από τον Αγγίτη ποταμό και από πλήθος χειμάρρων που συμβάλουν σε αυτόν, σε ένα σύστημα αρδευτικών καναλιών και αποστραγγιστικών τάφρων. Όλοι αποστραγγίζονται στον Στρυμονικό κόλπο.

4.3.2 Ιστορικό πλημμυρών

Έντονα πλημμυρικά προβλήματα έχουν καταγραφεί στα Δ.Δ. Φτελιάς, Καλαμπακίου, Δοξάτου, στα Τοπικά Διαμερίσματα Αντιφιλίππων, Ελευθερουπόλεως και Χρυσοκάστρου του Δήμου Ελευθερούπολης, Αυλής, Μεσορόπης, Μεσιάς, Μουσθένης, Σιδηροχωρίου του Δήμου Πιερέων, Ακροποτάμου του Δήμου Ορφανού, καθώς και το Δήμο Παγγαίου του Ν. Καβάλας. Οι πλημμύρες του Δήμου Παγγαίου οφείλονται στη δράση του χειμάρρου Μαρμαράς. Επίσης έχουν σημειωθεί μεγάλες πλημμύρες στους Νομούς Δράμας, Καβάλας και Ξάνθης, στη Δ.Κ. Σιδηροκάστρου του Δήμου Σιντικής και της Ηράκλειας του Δήμου Ηράκλειας και στους Δήμους Βισαλτίας, Εμμανουήλ Παππά, Ν. Ζίχνης και Αμφίπολης.

Πλημμυρικά φαινόμενα καταγράφονται σε όλο το πεδινό τμήμα της κοιλάδας του Στρυμόνα ιστορικά, λόγω της αβαθούς φυσικής του κοίτης και της μικρής μορφολογικής κλίσης. Πολλές από τις πλημμύρες που συμβαίνουν είναι αποτέλεσμα των βροχοπτώσεων στη Βουλγαρία (εισαγόμενες πλημμύρες). Η τεχνητή λίμνη Κερκίνη κατασκευάστηκε στη δεκαετία του 1930 για να έχει σαφή αντιπλημμυρικό χαρακτήρα. Η παροχή του ποταμού κατάντη της λίμνης ρυθμίζεται μέσω ρουφράκτη. Όμως με τα χρόνια έχουν συμβεί προσχώσεις από τις φερτές ύλες που μεταφέρει ο ποταμός Στρυμόνας και έχει περιοριστεί ο διαθέσιμος αναρρυθμιστικός όγκος της λίμνης και κατά συνέπεια ο αντιπλημμυρικός της ρόλος. Σύμφωνα με το Τμήμα Πολιτικής Προστασίας της ΠΕ Σερρών ευάλωτη περιοχή για πλημμύρες είναι ολόκληρη η πεδινή περιοχή του π. Στρυμόνα από το ύψος της λίμνης Κερκίνης έως την εκβολή του στη θάλασσα. Στην ανατολική - βορειοανατολική περιοχή της λίμνης Κερκίνης (Μεγαλοχώρι, Χρυσοχώραφο, κ.λπ.) εμφανίζονται πλημμυρικά φαινόμενα από υπέρβαση των αναχωμάτων σε περιόδους που οι εισροές από ανάντη (Βουλγαρία) ξεπερνούν τη φέρουσα ικανότητα της λίμνη ενώ παράλληλα δεν απελευθερώνεται όλος ο όγκος του νερού από τα θυροφράγματα του φράγματος Λιθότοπου - Κερκίνης (καθώς αυτό είναι επιβλαβές για τις κατάντη περιοχές). Οι περιοχές κατάντη της λίμνης Κερκίνης είναι ευάλωτες σε πλημμύρες σε περιπτώσεις επεισοδίων που οδηγούν στην ανάγκη ανοίγματος των θυροφραγμάτων προκειμένου να εκτονωθεί ο όγκος νερού στη λίμνη.

4.3.3 Αίτια και μηχανισμοί πλημμύρας

Το κύριο αίτιο εμφάνισης των πλημμυρών είναι η υπερχειλίση (A11), ενώ οι κύριοι μηχανισμοί είναι η υπερχειλίση (A21), η υπέρβαση ή αστοχία των αναχωμάτων (μηχανισμοί A22, A23) και η παρεμπόδιση ροής (A24).

Η πεδιάδα Τεναγών-Φιλιππων (Καλαμπάκι, Καλαμώνας, Δοξάτο, κ.λπ.) αποστραγγίζει στον π. Αγγίτη μέσω της Κεντρικής Τάφρου Φιλιππων. Σε περιπτώσεις μεγάλων απορροών παρατηρείται αδυναμία παροχέτευσης των υδάτων στον τελικό αποδέκτη, που είναι ο π. Στρυμόνας. Η χαμηλή περιοχή Τεναγών Φιλιππων υφίσταται έντονα προβλήματα συνιζήσεων με αποτέλεσμα να υπάρχουν σοβαρά προβλήματα στράγγισης της περιοχής.

Τοπικά πλημμυρικά φαινόμενα καταγράφονται στην παραλιακή περιοχή της Ν. Καρβάλης καθώς και νοτιότερα στο Δ.Ε. Παγγαίου. Τα φαινόμενα αυτά οφείλονται στον ελλιπή καθαρισμό και κυρίως σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στα ρέματα (περιορισμός κοίτης, κατάργηση κοίτης κεντρικού ρέματος – μπάζωμα, δόμηση, κ.λπ.).

4.4 Χαμηλή ζώνη άνω ρου Στρυμόνα αμέσως κατάντη των συνόρων (GR11RAK0004)

4.4.1 Γενικά

Η χαμηλή ζώνη άνω ρου Στρυμόνα, έκτασης 31,19 m², είναι η βορειότερη του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας. Περιορίζεται από Βορρά στα σύνορα με την Βουλγαρία στην περιοχή του Προμαχώνα ακολουθώντας, εν μέρει, την κοίτη του ρέματος Μπίστριτσα το οποίο ανήκει στην Βουλγαρία διεύθυνσης ΑΒΑ-ΔΝΔ και αποστραγγίζεται στον Στρυμόνα στα βορειοδυτικά όρια της ζώνης. Βορειοανατολικά της ζώνης υπάρχει το ρέμα Κρασοχωρήτικο το οποίο συμβάλλει στα σύνορα στο ρέμα Μπίστριτσα, ενώ νότιο σύνορο της ζώνης είναι οι πρόποδες του όρους Άγκιστρο (Τσιγκέλι 1330m, θεωρείται φυσική προέκταση του όρους Όρβηλος). Περιλαμβάνει επίσης και τον άνω ρου του Στρυμόνα (περί τα 7 km από τα σύνορα). Σύμφωνα με την κατανομή των υψομέτρων για την συγκεκριμένη περιοχή το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται πεδινό σε ποσοστό 40% και ημιορεινό 60%, ενώ σύμφωνα με τις κλίσεις το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται ως λοφώδες (38,42%) και κυματώδες (35,61%). Το υδρογραφικό δίκτυο εντός της ζώνης περιλαμβάνει τα παράλληλης διεύθυνσης ρέματα Αγκίστρου, Ρεματιά. Οι βόρειες απολήξεις του όρους Άγκιστρου, που αποτελεί το νότιο όριο της περιοχής, αποστραγγίζονται μέσω ρεμάτων προς Βορρά στον ποταμό Μπίστριτσα (Άγκιστρο) στην Βουλγαρία και με τη σειρά του ως παραπόταμος αποστραγγίζεται στα βορειοδυτικά της ζώνης στον διακρατικό ποταμό Στρυμόνα.

4.4.2 Ιστορικό πλημμυρών

Δεν υπάρχει καταγραφή σημαντικών ιστορικών πλημμυρών σε αυτή την περιοχή.

4.4.3 Αίτια και μηχανισμοί πλημμύρας

Δεν υπάρχει καταγραφή σημαντικών ιστορικών πλημμυρών σε αυτή την περιοχή.

4.5 Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Οχυρού (GR11RAK0005)

4.5.1 Γενικά

Η ζώνη κλειστής λεκάνης Οχυρού χαρακτηρίζεται ως υψίπεδο/λεκανοπέδιο (μέσο υψόμετρο του πεδινού τμήματος 560m) το οποίο περιβάλλεται από τα όρη Όρβηλος (βόρεια), Φαλακρό (νότια), Ελατιά Δυτικής Ροδόπης (ανατολικά), Βροντούς (δυτικά) κ.α. Η μορφολογία αυτή καθιστά την λεκάνη του Οχυρού κλειστή ενώ αποτελείται από δύο υπό περιοχές, του Νευροκοπίου- Οχυρού και των Λευκογείων. Το σύνολο της ζώνης έχει έκταση 86,99 km². Η υψομετρική διαφορά του υψιπέδου με την κορυφή του ψηλότερου όρους Φαλακρό είναι περίπου 1800 m.

Στα νοτιοανατολικά του χωριού Λευκόγεια βρίσκεται η ομώνυμη τεχνητή λίμνη έκτασης 1,1 km² η οποία σχηματίστηκε με την κατασκευή φράγματος για την συγκράτηση των υδάτων του Μυλορρέματος για να ικανοποιήσει τις ανάγκες άρδευσης της γύρω καλλιεργούμενης περιοχής.

Σύμφωνα με την κατανομή των υψομέτρων για την συγκεκριμένη περιοχή το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται ημιορεινό σε ποσοστό 81,23% και ορεινό 18,62%, ενώ σύμφωνα με τις κλίσεις το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται στο μεγαλύτερο μέρος του ως επίπεδο (κλίσεις <5%) με ποσοστό 77,51%.

Στη λεκάνη Λευκογείων έχουμε τα δενδριτικού

Στην λεκάνη Νευροκοπίου το υδρογραφικό δίκτυο είναι συγκεντρωτικό προς την λεκάνη, με περιφερειακά αυτής δενδριτικού τύπου ρέματα και χειμάρρους, με κύρια ρέματα Βαθυτόπου (βορειοδυτικά), Μακροπόταμος (νοτιοδυτικά), Βουρκόρρεμα (νοτιοανατολικά). Τη ζώνη τη διασχίζει με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ το Μυλόρεμα στα κατάντη του φράγματος περνώντας και από το μορφολογικό στένεμα του Κάτω Νευροκοπίου.

Η κλειστή λεκάνη Οχυρού, αποτελεί το υψίπεδο Νευροκοπίου και είναι ένα καρστικό βύθισμα. Τα επιφανειακά νερά συγκεντρώνονται στον χώρο όπου υπάρχουν καταβόθρες (περιοχή Οχυρού) και διοχετεύονται στο υπόγειο καρστικό σύστημα.

4.5.2 Ιστορικό πλημμυρών

Έντονα πλημμυρικά προβλήματα έχουν καταγραφεί στο Κάτω Νευροκόπι, καθώς η περιοχή του Οχυρού στο λεκανοπέδιο Κ. Νευροκοπίου ήταν λίμνη και τα νερά που συγκεντρώνονται αποστραγγίζονται μέσω καταβοθρών στην περιοχή Οχυρού.

Σημαντικές ιστορικές πλημμύρες έχουν καταγραφεί στο Χρυσοκέφαλο, στο Κάτω Νευροκόπιο Ν. Δράμας στις 07/05/2005 και στο Δ. Οχυρού στις 26/02/1986.

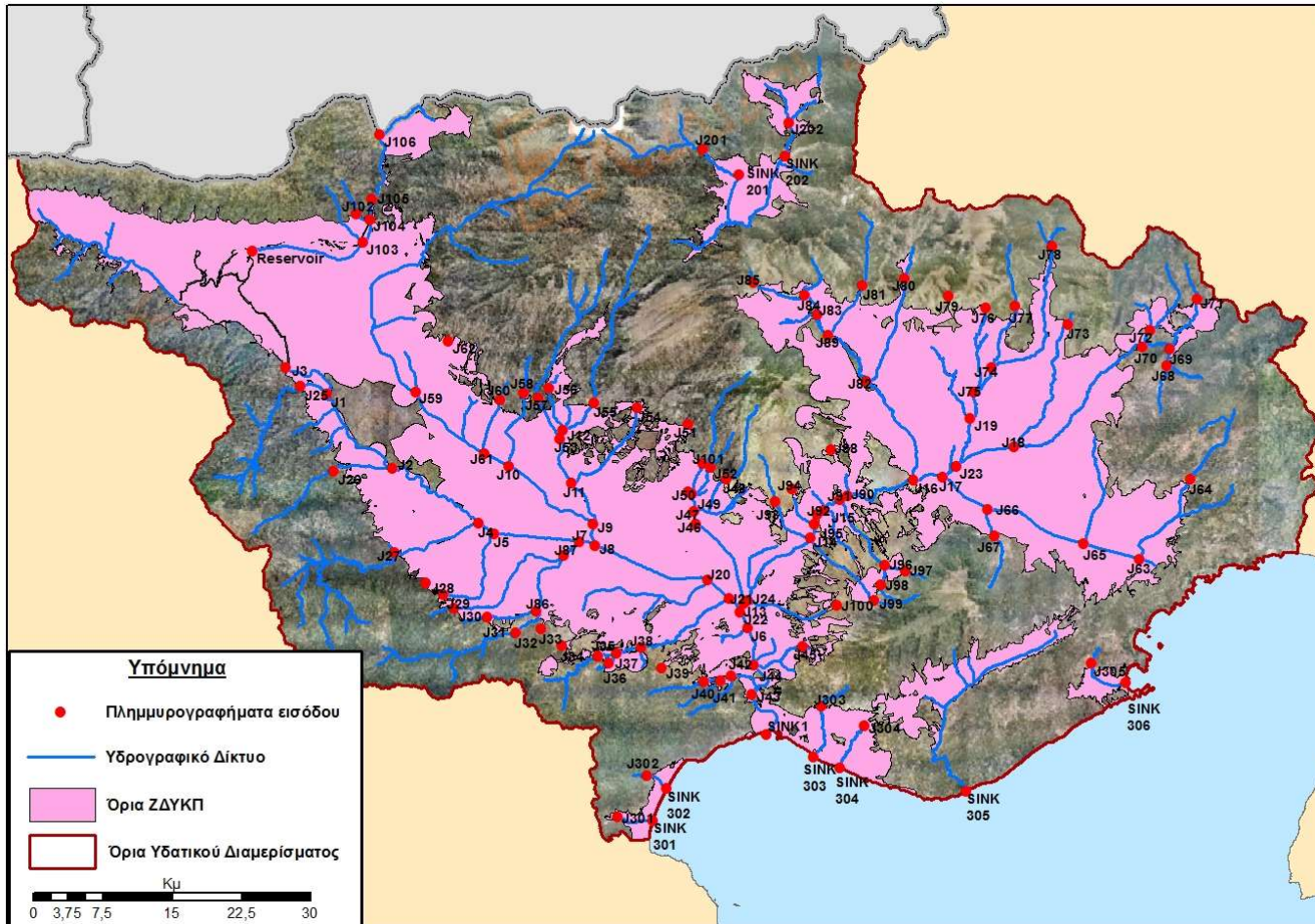
4.5.3 Αίτια και μηχανισμοί πλημμύρας

Αίτιο των πλημμυρικών φαινομένων είναι οι τοπικές καταιγίδες (Α12) και ο μηχανισμός τους εμπίπτει στην κατηγορία Α21 της φυσικής υπερχειλίσης (κατάκλυση μιας περιοχής από νερό το οποίο ξεπερνά τη φέρουσα ικανότητα ή τη στάθμη του εδάφους). Οι επιπτώσεις των πλημμυρικών φαινομένων της περιοχής είναι κυρίως οικονομικές (στον αγροτικό τομέα), αν και πλέον οι αγρότες αποφεύγουν να καλλιεργούν στα συγκεκριμένα τεμάχια τους μήνες αυτούς καθώς γνωρίζουν το φαινόμενο.

Οι καταβόθρες του Οχυρού-Νευροκοπίου είναι συνολικά δεκαοχτώ (18) από τις οποίες ενεργές είναι μόλις επτά (7). Οι υπόλοιπες λόγω προσχώσεων έχουν κλείσει. Γενικά, η παροχευετική ικανότητα των καταβοθρών δεν είναι ικανή ώστε να δεχτούν όλη την ποσότητα των νερών των χειμάρρων και σε συνδυασμό με το περιοδικό φράξιμο των στομιών των καταβοθρών από φερτές ύλες που μεταφέρονται, η περιοχή ανάντη των καταβοθρών κατακλύζεται από νερά. Στο σύνολό τους είναι απροσπέλαστες, λόγω του ότι είναι επιφανειακές ή πολύ στενές (ρηγματώδεις) ενώ μόνο μία, η λεγόμενη «μεγάλη Καταβόθρα», είναι προσπελάσιμη και οδηγεί μετά από πορεία 300m στο εσωτερικό του βουνού, σε υπόγεια λίμνη. Ομοίως και το ρέμα Βαθυτόπου, στα κατάντη του φράγματος Κατάφυτο.

4.6 Σχηματοποίηση υδραυλικού μοντέλου

Στο Σχηματικό που ακολουθεί απεικονίζονται οι κόμβοι και τα τμήματα επίλυσης του υδραυλικού μοντέλου προσομοίωσης:



Σχήμα 4.1: Κόμβοι και τμήματα επίλυσης υδραυλικού μοντέλου

5 ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

5.1 Διαδικασία κατάρτισης

5.1.1 Υδρολογικά σενάρια και περίοδοι επαναφοράς

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (hazard) και Κινδύνου Πλημμύρας (risk) αφορούν στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) για την Λεκάνη Απορροής Ποταμού του π. Στρυμόνα (GR06), που ανήκουν στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας.

Οι ΖΔΥΚΠ όπως αυτές έχουν δημοσιοποιηθεί στο ΕΙΟΝΕΤ, είναι οι εξής:

- χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ασπροβάλας (GR11RAK0001),
- χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ν. Περάμου (GR11RAK0002),
- χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Στρυμόνα και παραλίμνια ζώνης της Κερκίνης και χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, συμπεριλαμβανομένου του κάμπου των τεναγών Φιλίππων και ρεμάτων Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαρμαρά (GR11RAK0003),
- χαμηλή ζώνη άνω ρου Στρυμόνα αμέσως κατάντη των συνόρων (GR11RAK0004),
- χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Οχυρού (GR11RAK0005).

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνου Πλημμύρας από ποτάμιες ροές καταρτίστηκαν για τα ακόλουθα σενάρια:

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

Οι συγκεκριμένες περίοδοι επαναφοράς επιλέχθηκαν μετά από ανασκόπηση των περιόδων επαναφοράς που χρησιμοποιούνται διεθνώς και καλύπτουν τις τυπικές περιόδους επαναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό αντιπλημμυρικών έργων (50, 100 έτη) αλλά και ακραία φαινόμενα (1000 έτη).

Στους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας σημειώνονται τα κύρια αναχώματα αντιπλημμυρικής προστασίας του π. Στρυμόνα και της λίμνης Κερκίνης. Στο πλαίσιο της υδραυλικής ανάλυσης γίνεται η παραδοχή ότι αυτά διατηρούνται και το πλημμυρικό κύμα δύναται να τα υπερπηδήσει

5.1.2 Καθορισμός Υδάτινων Σωμάτων και Λεκανών Απορροής εντός ΖΔΥΚΠ

Έγινε προσδιορισμός των υδατορευμάτων (ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων) και λιμνών καθώς και των υδρολογικών λεκανών που αντιστοιχούν στις ΖΔΥΚΠ. Η διαδικασία υλοποιήθηκε με χρήση Συστημάτων Γεωγραφικής Πληροφορίας (λογισμικό ArcGIS) με βάση ψηφιακό μοντέλο εδάφους της Κτηματολόγιο Α.Ε., ανάλυσης 5m x 5m (υψομετρική ακρίβεια 1.0m).

Για το σύνολο των λεκανών απορροής υπολογίστηκαν: τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά και οι υδρογεωλογικές συνθήκες, οι εδαφικοί τύποι με έμφαση στην κατάταξή τους ανάλογα με τη διηθητικότητα τους, η κάλυψη γης - βλάστηση με βάση την αποτύπωση των χρήσεων γης κατά ΟΠΕΚΕΠΕ και επεξεργασία επί ορθοφωτοχαρτών της ΕΚΧΑ ΑΕ (2007-2009).

Επιπλέον αποτυπώθηκαν με βάση τα στοιχεία μελετών τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα έργα συγκράτησης φερτών, αντιπλημμυρικής προστασίας, ταμίευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης στις περιοχές εντός των ΖΔΥΚΠ.

5.1.3 Υπολογισμός πλημμυρικών παροχών

Παρήχθησαν πλημμυρικά υδρογραφήματα με επίλυση μαθηματικών ομοιωμάτων βροχής απορροής με βάση την ακόλουθη μεθοδολογία:

- Κατάρτιση Όμβριων Καμπυλών: πραγματοποιήθηκε συλλογή, επεξεργασία και στατιστική ανάλυση δεδομένων ισχυρών βροχοπτώσεων από τις διαθέσιμες καταγραφές βροχογράφων και βροχομέτρων. Μετά την επιλογή του τελικού δείγματος σταθμών και των αντίστοιχων χρονοσειρών μέγιστων βροχοπτώσεων, ακολούθησαν οι επεξεργασίες, στατιστικές και χωρικές, για την εκτίμηση των πέντε παραμέτρων της γενικευμένης έκφρασης των όμβριων καμπυλών. Για την έκφραση των όμβριων καμπυλών χρησιμοποιήθηκε η κατανομή Γενική Ακραίων Τιμών (ΓΑΤ) και η κατανομή Pareto. Οι τελικές τιμές των τριών από τις πέντε παραμέτρους διαφοροποιούνται ανά σταθμό ή γεωγραφική ζώνη, ενώ για δύο παραμέτρους εφαρμόζονται κοινές τιμές στο σύνολο των ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Επιπλέον, υπολογίστηκαν οι μέγιστες και ελάχιστες καμπύλες εμπιστοσύνης, για βαθμό εμπιστοσύνης 80% ώστε να εξαιρεθεί το ανώτερο και κατώτερο 10% των πιθανών τιμών. Για όλες τις παραμέτρους δίνονται οι τελικές σημειακές εκτιμήσεις, στις θέσεις των σταθμών, καθώς και χάρτες χωρικής κατανομής τους.
- Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων: Καταστρώθηκε και επιλύθηκε μαθηματικό ομοίωμα βροχής απορροής. Η υδρολογική προσομοίωση έγινε με το λογισμικό HEC – HMS. Τα επιμέρους βήματα ήταν:
 - Γενίκευση των παραμέτρων της όμβριας καμπύλης σε κάθε υπολεκάνη μέσω επιφανειακής ολοκλήρωσης. Επιπλέον, υπολογίστηκαν τα άνω και κάτω όρια εμπιστοσύνης της όμβριας καμπύλης για περιόδους επαναφοράς 50, 100 και 1000 ετών, έγινε επιλογή της διάρκειας της καταιγίδας (12ώρες, 24ώρες, 48 ώρες) ανάλογα με το μέγεθος και το χρόνο συγκέντρωσης της κάθε λεκάνης.
 - Υπολογισμός του συνολικού ύψους βροχής για κάθε υπολεκάνη και αναγωγή της σημειακής τιμής σε επιφανειακή τιμή χρησιμοποιώντας το συντελεστή επιφανειακής αναγωγής.
 - Χρονική κατανομή του συνολικού ύψους βροχής χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των εναλλασσόμενων μπλοκ και τη μέθοδο της δυσμενέστερης διάταξης του υετογραφήματος.
 - Υπολογισμός της ενεργού βροχόπτωσης σύμφωνα με τη μεθοδολογία της Soil Conservation Service (SCS). Η μέθοδος SCS, έχει μετονομαστεί σε μέθοδο NCRS και βασίζεται στην εκτίμηση του αριθμού CN. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της κάλυψης γης και των εδαφικών τύπων σχηματίζονται χάρτες γεωγραφικής κατανομής του CN και στη συνέχεια υπολογίζεται ένας σταθμισμένος μέσος αριθμός καμπύλης για κάθε υπολεκάνη.
 - Εκτίμηση του συνθετικού μοναδιαίου υδρογραφήματος σύμφωνα με τη μεθοδολογία της SCS.
 - Υπολογισμός του χρόνου συγκέντρωσης της κάθε υπολεκάνης με την εμπειρική σχέση Giandotti η οποία θεωρείται η καταλληλότερη για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης από τις διαθέσιμες εμπειρικές σχέσεις. Επιπλέον υπολογίστηκε διαφοροποίηση του χρόνου συγκέντρωσης ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς.

Η βασική απορροή εκτιμήθηκε για $T=50$ έτη, βάσει μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο ερευνητικών έργων και θεωρήθηκε αμελητέα για $T=100$ και 1000 έτη.

5.1.4 Διόδευση πλημμυρών

Για την διόδευση των πλημμυρών χρησιμοποιήθηκε το δισδιάστατο μοντέλο διόδευσης πλημμυρών FLO-2D Pro, με θεώρηση μη μόνιμης ανομοιόμορφης ροής. Το μοντέλο λειτουργεί στην βάση των πεπερασμένων στοιχείων, όπου η κίνηση του πλημμυρικού όγκου πραγματοποιείται εντός ορθογωνικού κανάβου στην περίπτωση της κατάκλυσης πεδιάδας (2D) και εντός διατομών κατά την διόδευση εντός υδατορεύματος (1D). Η εξέλιξη του πλημμυρικού κύματος σε δύο διαστάσεις πραγματοποιείται μέσω αριθμητικής ολοκλήρωσης των εξισώσεων ποσότητας κίνησης.

Η γεωμετρία του εδάφους αποδόθηκε με βάση το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) της Κτηματολόγιο Α.Ε., ανάλυσης $5m \times 5m$ (υψομετρική ακρίβεια $1.0m$), ενώ στην περιοχή της ακτογραμμής των ΖΔΥΚΠ και στους ποταμούς Στρυμόνα και Αγγίτη με βάση το DEM της Κτηματολόγιο Α.Ε. ανάλυσης $1m \times 1m$ (υψομετρική ακρίβεια $0.30m$). Τα τοπογραφικά υπόβαθρα συμπληρώθηκαν και με επιτόπιες τοπογραφικές αποτυπώσεις διατομών και τεχνικών έργων καθώς και με τα σχεδιαστικά δεδομένα των τεχνικών έργων, με σκοπό : την αποτύπωση των διατομών των ρεμάτων, την αποτύπωση της βαθιάς κοίτης των ποταμών, την αποτύπωση της στάθμης και του μήκους των αντιπλημμυρικών αναχωμάτων, την αποτύπωση των εγκάρσιων τεχνικών έργων που επηρεάζουν τη ροή, εφόσον δεν βρέθηκαν στοιχεία τους στις αρμόδιες υπηρεσίες.

Για την εκτίμηση των συντελεστών Manning, έγινε βιβλιογραφική διερεύνηση (εγχώρια και διεθνής) της διακύμανσης των συντελεστών Manning σε συνάρτηση με τις καλύψεις γης, που προήλθαν από τα δεδομένα (ilot) του ΟΠΕΚΕΠΕ (2008), τα οποία παρουσιάζουν πολύ καλή και αναλυτική χωρική ακρίβεια. Για πιο αντιπροσωπευτική αποτύπωση της κάλυψης γης έλαβε χώρα επαναχαρακτηρισμός της κάλυψης των ilot με βάση τους ορθοφωτοχάρτες της ΕΚΧΑ Α.Ε. (περίοδος 2007 – 2009).

5.1.5 Εκτίμηση ανύψωσης της Μέσης Στάθμης Θάλασσας (ΜΣΘ)

Η προβλεπόμενη ανύψωση της Μέσης Στάθμης της Θάλασσας εκτιμήθηκε στα πλαίσια της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης των Κινδύνων Πλημμύρας από θάλασσα για το σύνολο της ελληνικής επικράτειας από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων, ως το άθροισμα ανυψώσεων από αστρονομική και μετεωρολογική παλίρροια και από την ανύψωση της μέσης στάθμης θάλασσας από κυματισμούς ως εξής:

- Ανύψωση ΜΣΘ από αστρονομική παλίρροια: Η ανύψωση της ΜΣΘ από αστρονομική παλίρροια θεωρήθηκε σταθερή και ίση με 10 cm για όλο το μήκος της ακτογραμμής.
- Ανύψωση ΜΣΘ από μετεωρολογική παλίρροια: Το μέγεθος της ανύψωσης από μετεωρολογική πλημμύρα εκτιμήθηκε με βάση μαθηματικά μοντέλα.
- Ανύψωση ΜΣΘ από κυματισμούς: Για την εκτίμηση της ανύψωσης της Μ.Σ.Θ. λόγω κυματισμών υπολογίστηκαν οι μέγιστοι αναμενόμενοι ανεμογενείς κυματισμοί στην ακτογραμμή της χώρας.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- οι παράκτιες αστικές περιοχές έχουν κατά κανόνα κάποιας μορφής κρηπίδωμα ή προστασία από τους κυματισμούς ύψους 1.0 m περίπου από την ΜΣΘ.
- οι αρδευτικές χρήσεις βρίσκονται κατά κανόνα 1.0 m περίπου πάνω από την Μ.Σ.Θ.

- οι βιότοποι βρίσκονται περί την Μ.Σ.Θ. αλλά υφίστανται περιοδικά πλημμύρες. εκτιμήθηκε ότι οι παράκτιες περιοχές που εμφανίζουν επικινδυνότητα είναι αυτές όπου υπολογίζεται αύξηση στάθμης κατά τουλάχιστον 1.0 m. Στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας δεν εντοπίστηκαν τέτοιες περιοχές.

5.1.6 Αβεβαιότητες

Κατά τη διαδικασία εκτίμησης εμφανίζονται διάφορες πηγές αβεβαιοτήτων οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν να αποτελέσματα. Οι κυριότερες είναι :

- ο πιθανοτικός χαρακτήρας των μέγιστων βροχοπτώσεων,
- η απουσία δεδομένων καταγεγραμμένων παροχών σε μεγάλα πλημμυρικά επεισόδια και η μη δυνατότητα βαθμονόμησης των υδρολογικών μοντέλων στις περισσότερες περιπτώσεις,
- η έλλειψη εκτιμημένων ή ιστορικών πλημμυρογραφημάτων στον π. Στρυμόνα επί του Βουλγαρικού εδάφους,
- η εκτίμηση του αριθμού καμπύλης CN που σχετίζεται με τον όγκο και την αιχμή της πλημμύρας,
- η ακρίβεια του ψηφιακού μοντέλου εδάφους (φυτοκάλυψη, δέντρα, κτίρια) και
- η εκτίμηση του συντελεστή Manning.

5.1.7 Κλιματική Αλλαγή

Στο παρόν στάδιο (1^{ος} κύκλος εφαρμογής της Οδηγίας) δεν απαιτείται η μελέτη σεναρίων κλιματικής αλλαγής.

Παρ' όλα αυτά, για την εκτίμηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής εφαρμόστηκε έλεγχος τάσεων στις χρονοσειρές βροχομετρικών παρατηρήσεων. Συγκεκριμένα για κάθε βροχόμετρο υπολογίστηκε ο υπερετήσιος μέσος όρος των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων (Long Term Average Rmax, RmaxLTA), που προτείνεται από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό WMO και ο λόγος της μέγιστης ημερήσιας βροχόπτωσης κάθε έτους προς τον RmaxLTA. Στην συνέχεια εξετάστηκε εάν προκύπτει στατιστικά σημαντική κλίση της γραμμής τάσης στο μήκος της χρονοσειράς του δείγματος. Αν ναι, τότε υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η τιμή της υπόψη μεταβλητής αυξάνει διαχρονικά, εφόσον η κλίση είναι θετική, ή αντίθετα μειώνεται διαχρονικά, εφόσον η κλίση προκύψει αρνητική.

Επειδή οι θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων στα σημειακά δείγματα είναι περίπου ισομοιρασμένες, δεν προκύπτει συμέρασμα συστηματικής διαφοροποίησης της εξεταζόμενης διεργασίας στην περιοχή, και συνεπώς η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να τεκμηριωθεί.

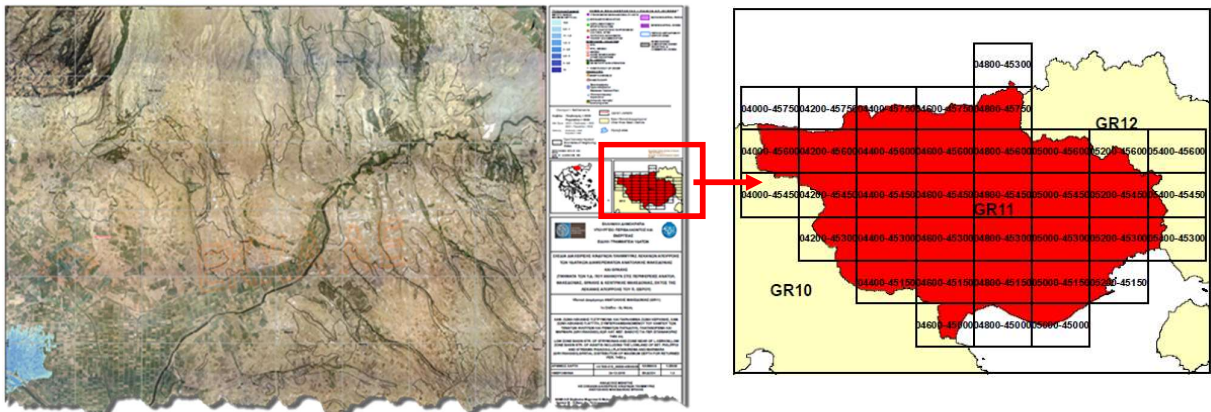
5.2 Χαρακτηριστικά Χαρτών

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας στις ΖΔΥΚΠ, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. Η.Π.31822/1542/Ε103/21.7.2010, απεικονίζουν την περιβάλλουσα της έκτασης των πλημμυρικών επεισοδίων και των υδραυλικών χαρακτηριστικών τους (βάθη και ταχύτητες ροής υδάτων), για τις περιοχές που θα μπορούσαν να πλημμυρίσουν σύμφωνα με τα εξεταζόμενα σενάρια.

Οι χάρτες 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 οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας καλύπτονται από τριάντα (30) πινακίδες 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 κλειδα που υπάρχει στο μέσον του κάθε χάρτη (βλ. παρακάτω σχήμα).



Σχήμα 5.1: Επεξήγηση κωδικοποίησης πινακίδων

Η μορφή της κωδικοποίησης είναι η 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:

04600-45000/25

Οι διαστάσεις του θέματος είναι 81x61 cm με επικάλυψη 1cm στο άνω και δεξιό άκρο του θέματος των πινακίδων για την ευχερή σύνδεσή 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:

Κωδική ονομασία

I-3 Π05-Χ13

04200-45450/25

Κωδικοποίηση ΕΓΣΑ

Για κάθε ΖΔΥΚΠ, δημιουργήθηκαν **έξι (6) σειρές χαρτών**: μια για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100, 1000 έτη) επί 2 θέματα (Χωρική κατανομή μεγίστης ταχύτητας πλημμύρας και Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους πλημμύρας).

Συνολικά καταρτίστηκαν **εκατόν εξήντα δύο (162) χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας** από ποτάμιες ροές.

Για υπόβαθρο των χαρτών, έχει επιλεγεί το διαθέσιμο από το διαδίκτυο WMS Service απεικόνισης ορθοφωτοχαρτών της Ε.Κ.Χ.Α. Α.Ε κλίμακας 1:5000 (<http://gis.ktimanet.gr/wms/wmsopen/wmsserver.aspx>). Η χωρική ανάλυση των Ο/Φ είναι 20 cm για τις αστικές περιοχές και 50 cm για τις υπόλοιπες περιοχές. Οι ορθοφωτοχάρτες έχουν προκύψει από φωτοληψίες της περιόδου 2007-2009 και αποτελούν το πλέον πρόσφατα ενημερωμένο χαρτογραφικό υλικό, με τη μεγαλύτερη δυνατή ανάλυση.

Στο υπόβαθρο απεικονίζονται επίσης:

- τα όρια των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας όπως καθορίστηκαν στο στάδιο της προκαταρκτικής αξιολόγησης,
- η Χ.Θ. (ανά 500 μέτρα από τα κατάντη προς τα ανάντη)
- οι ονομασίες των οικισμών (κατοικημένες περιοχές),
- οι συνοριακές γραμμές
- όρια των γειτονικών Υδατικών Διαμερισμάτων
- θέσεις σημείων ενδιαφέροντος (Υγειονομικές Μονάδες, Χώροι Αθλητισμού, Χώροι Πολιτιστικής κληρονομιάς, Βιομηχανίες, ΧΥΤΑ, ΧΑΔΑ, ΒΙΟΠΑ, ΒΙΠΕ, Αεροδρόμια), για τις οποίες έχουν εκτιμηθεί χρόνοι άφιξης και παραμονής της πλημμύρας.
- τεχνικά έργα (γέφυρες, αναχώματα, οχετοί, φράγματα, διατομές, αναβαθμοί)

Επιπροσθέτως στους χάρτες περιλαμβάνεται πίνακας με τους χρόνους άφιξης και παραμονής του πλημμυρικού κύματος σε σημεία ενδιαφέροντος.

Το μέγιστο βάθος νερού για πλημμύρες από ποτάμιες ροές έχει παρασταθεί με κλίμακα μπλε χρώματος, σε πέντε (5) επίπεδα ως ακολούθως:

1. <0,2 m,
2. 0,2 – 0,5 m
3. 0,5 – 1,0 m
4. 1,0 – 2,0 m
5. >2,0 m

Η μέγιστη ταχύτητα ροής για πλημμύρες από ποτάμιες ροές έχει παρασταθεί με κλίμακα πορτοκαλί χρώματος, σε τέσσερα (4) επίπεδα ως ακολούθως:

1. <1 m/s
2. 1,0 – 2,0 m/s
3. 2,0 – 5,0 m/s
4. >5,0 m/s

Η επιφάνεια κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες για τον κυρίως ρου του ποταμού Στρυμόνα κατάντη της Κερκίνης και μέχρι την εκβολή του, απεικονίζεται με σκιαγραφημένο πλαίσιο, πράσινου χρώματος για τα ευμενή σενάρια (T=50, 100, 1000 έτη) και κόκκινου χρώματος για τα δυσμενή σενάρια (T=50, 100, 1000 έτη).

5.3 Αποτελέσματα Υδραυλικής Προσομοίωσης

5.3.1 Ποτάμιες ροές

- Χαμηλή ζώνη ρ. Ασπροβάλτας

Παρά το γεγονός ότι σημαντικές ιστορικές πλημμύρες έχουν καταγραφεί στους παράκτιους οικισμούς Βρασνά και Ασπροβάλτα με κύριο αίτιο εμφάνισης την υπερχειλίση αλλά και τις καταγίδες, κατά την μοντελοποίηση στην ευρύτερη περιοχή του ρέματος Ασπροβάλτας και του ρέματος Ξηρολάκι δεν παρατηρούνται ιδιαίτερα πλημμυρικά φαινόμενα για περίοδο επαναφοράς T=50. Πλημμυρικές κατακλύσεις μεγαλύτερης έκτασης αποτυπώνονται για T=100, ενώ κατά την περίοδο T=1000 χρόνια η εικόνα επιδεινώνεται και πλημμυρικά φαινόμενα εμφανίζονται και στα δύο ρέματα με αποτέλεσμα η πλημμύρα να διαχέεται εντός των οικισμών Ριβιέρας και Ασπροβάλτας σχεδόν στο σύνολό τους.

- Χαμηλή ζώνη άνω ρ. Ν. Περάμου

Για την περίοδο T=50 πλημμύρα φαίνεται να εμφανίζεται στα πιο πεδινά τμήματα που φτάνει μέχρι το παραλιακό κομμάτι. Η ίδια εικόνα αποτυπώνεται και για T=100, ενώ στην περίοδο T=1000 η πλημμύρα ξεκινάει από υψηλότερα υψόμετρα, μεγαλύτερες πεδινές εκτάσεις πλημμυρίζουν, ενώ τα πλημμυρικά φαινόμενα φαίνεται να επηρεάζουν το νότιο τμήμα της Νέας Περάμου, χωρίς όμως να επηρεάζεται ο οικισμός Ελευθέρης. Τα αποτελέσματα αυτά επαληθεύονται και από τα σημαντικά ιστορικά πλημμυρικά φαινόμενα που έχουν καταγραφεί στις περιοχές Νέας Περάμου, Νέας Ηρακλίτσης, Ελευθερών και Βρύσης με κύριο αίτιο την υπερχειλίση, λόγω της παρεμπόδισης της ροής και του ελλιπούς καθαρισμού της κοίτης των ρεμάτων.

- Χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Στρυμόνα και παραλίμνιας ζώνης της Κερκίνης

Στον κύριο κλάδο του Στρυμόνα παρατηρείται ότι η πλημμύρα περιορίζεται εντός της κοίτης και των αναχωμάτων όπου υπάρχουν. Σε πολλές περιπτώσεις όμως τα αναχώματα δεν επαρκούν και εμφανίζονται πλημμύρες στις πεδινές περιοχές. Για την περίοδο επαναφοράς T=50 η πλημμυρική κατάκλυση διαχέεται εντός των οικισμών Κουμαριά, Αδελφικό, Βορικό, Κουβούκλια. Παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν για T=100 χρόνια ενώ η εικόνα επιδεινώνεται γενικά στην περίοδο T=1000 χρόνια όπου η πλημμύρα επηρεάζει και τους οικισμούς Παραλία Οφρυνίου, Στρυμονικό και Μαυροθαλάσσης. Τα ρέματα που καταλήγουν στον ποταμό Στρυμόνα είναι σε μεγάλο βαθμό διευθετημένα και συνεπώς δεν εμφανίζεται πλημμυρική κατάκλυση, εκτός από το κατάντη τμήμα του ποταμού Μπελίστα που ξεκινάει από τον οικισμό Νέα Τυρολόη και στη συμβολή των ρεμάτων Αγ. Ιωάννη, Αγ. Γεωργίου, Επτάμυλοι, Κοκκινόρεμα όπου εμφανίζονται μεγαλύτερα πλημμυρικά φαινόμενα. Στα τμήματα αυτά την περίοδο επαναφοράς T=50 και T=100 χρόνια επηρεάζονται οι οικισμοί Καλά Δένδρα, Κάτω Μητρούσι, Μητρούσι και η πόλη των Σερρών ενώ στα T=1000 χρόνια επηρεάζονται επιπλέον οι οικισμοί Σκουτάρι, Αγία Ελένη, Βαλτοτόπι. Επίσης από την πλημμύρα δεν επηρεάζονται σημαντικοί αρχαιολογικοί χώροι της ευρύτερης περιοχής, όπως ο λόφος Καστά. Σημεία ενδιαφέροντος που πλημμυρίζουν είναι το κέντρο υγείας στο Στρυμονικό, σχολεία και αθλητικές εγκαταστάσεις στην Κουμαριά, στο Αδελφικό, στα Καλά Δένδρα, στο Άνω Μητρούσι, στην Οινούσσα, στο Κωνσταντινάτο, στην Αγία Ελένη, στο Βαλτοτόπι, στο Νέο Σκοπό, στο Νεοχώρι, στην πόλη των

Σερρών, στην ευρύτερη περιοχή της Πεπονιάς, του Φλάμπουρου και του Μυρκίνου, οι εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού έξω από το Πεθελινό, την Παλαιοκώμη και τα Νέα Κερδύλλια.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν έχουν διαπιστωθεί και ιστορικά καθώς γενικά έχουν καταγραφεί πλημμυρικά φαινόμενα σε όλη την πεδινή έκταση της κοιλάδας του Στρυμόνα λόγω της αβαθούς φυσικής του κοίτης και λόγω της μικρής μορφολογικής κλίσης.

- Χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, συμπεριλαμβανομένου του κάμπου των τεναγών Φιλίππων και ρεμάτων Πηγαδούλι, Πλατανόρεμα και Μαρμαρά

Οι περιοχές γύρω από τα ρέματα Πηγαδούλι και Πλατανόρεμα φαίνεται να μην επηρεάζονται ιδιαίτερα στις περιόδους επαναφοράς $T=50$ και $T=100$ παρά μόνο στην περίοδο $T=1000$ παρατηρούνται πλημμυρικά φαινόμενα στο παραλιακό κομμάτι. Όμοια και στο ρέμα Μαρμαρά παρατηρούνται μικρές εκτάσεις πλημμύρας εκατέρωθεν του ρέματος χωρίς να επηρεάζονται καλλιέργειες και οικισμοί σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.

Όσον αφορά τη χαμηλή ζώνη λεκάνης π. Αγγίτη, παρατηρούνται γενικά έντονα φαινόμενα πλημμύρας λόγω των προβλημάτων στράγγισης της περιοχής σε όλες τις περιόδους επαναφοράς. Στα τμήματα του ποταμού που επικρατούν έντονες κλίσεις η πλημμύρα περιορίζεται εντός της πλημμυρικής κοίτης και δε δημιουργεί προβλήματα. Στα υπόλοιπα κομμάτια και ιδιαίτερα στο τμήμα που συμβάλει στον ποταμό Στρυμόνα καταγράφεται έντονη πλημμυρική κατάκλυση με αποτέλεσμα να πλημμυρίζουν καλλιεργούμενες εκτάσεις, οι οικισμοί Συμβολή, Φωτόλιβος, Νερόφρακτος, Μαυρολεύκη, Φτελιά, Χωριστή, Κοκκινόγεια, Κουδούνια, Μεσοράχη και σημεία ενδιαφέροντος όπως αθλητικές εγκαταστάσεις και έργα υποδομής στην ευρύτερη περιοχή των οικισμών. Χώροι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος της περιοχής δεν επηρεάζονται από την πλημμύρα. Στην περιοχή της πεδιάδας Τεναγών – Φιλίππων γενικά η διατομή της τάφρου επαρκεί, εκτός από μερικά σημεία όπου παρουσιάζονται πλημμυρικά φαινόμενα στις καλλιεργούμενες εκτάσεις και στο ρέμα Παλαιάς Καβάλας με αποτέλεσμα να επηρεάζονται οι οικισμοί Δάτος, Πολύστυλο και το στρατιωτικό αεροδρόμιο Αμυδαλεώνα. Τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης επιβεβαιώνονται και από το γεγονός ότι ιστορικά σε περιόδους με έντονες βροχοπτώσεις και λόγω ελλιπούς καθαρισμού των στραγγιστικών τάφρων έχουν δημιουργηθεί έντονα πλημμυρικά φαινόμενα.

- Χαμηλή ζώνη άνω ρου Στρυμόνα αμέσως κατάντη των συνόρων

Το τμήμα του ποταμού Στρυμόνα που εισέρχεται στην ελληνική επικράτεια μέχρι τον οικισμό Στρυμονοχώρι δεν παρουσιάζει φαινόμενα πλημμύρας σε καμία περίοδο επαναφοράς, συνεπώς δεν επηρεάζεται και το οχυρό Ρούπελ που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή.

Στο τμήμα του ποταμού από τον οικισμό Στρυμονοχώρι μέχρι την είσοδό του στη λίμνη Κερκίνη παρατηρούνται έντονα πλημμυρικά φαινόμενα σε όλες τις περιόδους επαναφοράς που επηρεάζουν τους οικισμούς Στρυμονοχώρι, Μεγαλοχώρι, Γόνιμο, Ποντισμένο, Κοίμηση, Ηράκλεια, Χρυσοχώραφα, Δασοχώρι. Τα αναχώματα στο βόρειο κομμάτι περιορίζουν την πλημμύρα και δεν επηρεάζονται οι οικισμοί Πετρίτσι και Βυρώνεια. Από την πλημμύρα επηρεάζονται γενικά αθλητικές και τουριστικές εγκαταστάσεις και έργα υποδομής.

Τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από την μοντελοποίηση είναι γενικά δυσμενή κάτι το οποίο δεν επαληθεύεται από ιστορικές καταγραφές, αλλά οφείλονται στο γεγονός ότι η παροχή εισόδου αγγίζει ή ξεπερνά τα $1000 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Χαμηλή ζώνη κλειστής λεκάνης Οχυρού

Το γεγονός ότι η λεκάνη Οχυρού αποτελεί κλειστή λεκάνη και το νερό δεν μπορεί να διαφύγει, έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζονται έντονες πλημμύρες και να κατακλύζονται χωράφια και όλη η πεδινή

ζώνη σε όλες τις περιόδους επαναφοράς. Για $T=1000$ χρόνια παρατηρούνται πλημμυρικά φαινόμενα σε ακόμα μεγαλύτερη έκταση με αποτέλεσμα να επηρεάζονται οι εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, το 2/θ δημοτικό σχολείο και οι αθλητικές εγκαταστάσεις του Κάτω Νευροκοπίου. Το γεγονός αυτό επαληθεύεται και από τα ιστορικά πλημμυρικά φαινόμενα που έχουν καταγραφεί στο Κάτω Νευροκόπι, καθώς η περιοχή ήταν λίμνη και τα νερά που συγκεντρώνονται αποστραγγίζονται μέσω καταβοθρών των οποίων η παροχευτική ικανότητα δεν είναι αρκετή ώστε να δεχτούν τα νερά των χειμάρρων με συνέπεια η περιοχή ανάντη των καταβοθρών να κατακλύζεται συχνά από νερά.

5.3.2 Λιμναία Συστήματα

Με δεδομένο ότι η λίμνη Κερκίνη είναι μια τεχνητή λίμνη με βασικό στόχο την αντιπλημμυρική προστασία των παραλίμνιων περιοχών, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η διαχείριση της λειτουργίας του φράγματος και ειδικότερα της στάθμης της λίμνης μέσω των ποσοτήτων άρδευσης όσο και με μέσω των ελεγχόμενων εκροών προς τα κατόντη, αποτρέπει την υπέρβαση της ανώτατης στάθμης της λίμνης που θα οδηγούσε στην πλημμύρα των παραλίμνιων εκτάσεων.

Η τεχνητή λίμνη Λευκογείων δεν έχει προσομοιαστεί στην παρούσα φάση καθώς τα υδάτινα σώματα που καταλήγουν σε αυτήν δεν διέρχονται από ζώνες υψηλού πλημμυρικού κινδύνου.

5.3.3 Παράκτιες Ζώνες

Για τις παράκτιες περιοχές, εξετάζεται αν η εκτιμώμενη ανύψωση της Μέσης Στάθμης της Θάλασσας είναι μεγαλύτερη από 1 m. Σε αυτές τις περιοχές δεν υπάρχει κάποια εντός του ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας με αυτά τα χαρακτηριστικά και ως εκ τούτου δεν απαιτείται καμία περαιτέρω ανάλυση.