



ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ – ΔΥΟΠΠ
ΑΣΤΙΚΗ ΜΗ ΚΕΡΔΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΕΡΓΟ:

**ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ
ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ
ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΛΑΔΑΣ – ΒΟΥΛΓΑΡΙΑΣ**

**ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΕΕ3. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

**Π3.6 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ/ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ
ΕΡΓΟΥ:**



ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019



ΔΙΚΤΥΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ – ΔΥΟΠΠ
ΑΣΤΙΚΗ ΜΗ ΚΕΡΔΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

ΕΡΓΟ:

ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ
ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ
ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΛΑΔΑΣ – ΒΟΥΛΓΑΡΙΑΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΕΕ3. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

Π3.6 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ/ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ
ΕΡΓΟΥ:



ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.

Μέλη Ομάδας Μελέτης:

Καρυστινάκης Κωνσταντίνος, MSc Γεωγράφος, Ειδικός σε θέματα ΓΣΠ
Διαμαντόπουλος Στέργιος, Δασολόγος
Καλαντζή Γεωργία, PhD Ωκεανογράφος – Περιβαλλοντολόγος
Μαλάμης Αναστάσιος, Δασολόγος
Στεφανίδης Στέφανος, PhD Δασολόγος
Τοπαλούδης Αθανάσιος, Δασολόγος
Μέργου Φωτεινή, MSc Βιολόγος – Περιβαλλοντολόγος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
EXTENDED SUMMARY	3
1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	4
1.1 Αναγνώριση και γενικά στοιχεία.....	4
1.2 Θέση, όρια, διοικητική υπαγωγή και έκταση	4
2. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	6
2.1 Μεθοδολογία και επιστημονικές μέθοδοι εκτίμησης που εφαρμόζονται.....	6
2.2.1 Σημαντικοί και ευαίσθητοι οικότοποι και ενδιαίτηματα.....	6
2.2.2 Κλιματικά στοιχεία	9
2.3 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	10
2.3.1 Κρίσιμες υποδομές.....	10
2.3.2 Υφιστάμενα έργα/ δράσεις αντιπλημμυρικής προστασίας.....	12
2.4 Ιστορικό πλημμυρών στη περιοχή μελέτης	21
2.5 Σύνοψη αποτελεσμάτων των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των λεκανών απορροής της περιοχής μελέτης	27
3. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	31
3.1 Εκτίμηση και αξιολόγηση τρωτότητας	31
3.2 Εκτίμηση του κινδύνου σε σχέση με τις αρνητικές επιπτώσεις από πλημμύρες	31
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ	
I. Χάρτης Προσανατολισμού	
II. Χάρτης υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας.....	
III. Χάρτης ζωνών επικινδυνότητας από πλημμύρες	
IV. Χάρτης τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής του έργου σε σχέση με τις πλημμύρες...	

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί το Παραδοτέο Π3.6, του έργου "Παροχή ειδικών επιστημονικών υπηρεσιών και εργαλείων για την υποστήριξη της εκπαίδευσης και της επιχειρησιακής λειτουργίας των εθελοντών Πολιτικής Προστασίας που δραστηριοποιούνται στη διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας – Βουλγαρίας" που υλοποιείται στο πλαίσιο του εγκεκριμένου προγράμματος εδαφικής συνεργασίας Interreg V-A "Ελλάδα-Βουλγαρία 2014-2020" με τίτλο: "Protecting biodiversity at NATURA 2000 sites and other protected areas from natural hazards through a certified framework for cross-border education, training and support of civil protection volunteers based on innovation and new technologies" και ακρώνυμο eOUTLAND.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιοχή της διασυνοριακής συνεργασίας Ελλάδας-Βουλγαρίας εκτείνεται σε 40.202 τετραγωνικά χιλιόμετρα και έχει πληθυσμό περίπου 2,7 εκατομμυρίων κατοίκων. Καλύπτει τέσσερις (4) εδαφικές μονάδες επιπέδου NUTS II (Περιφέρειες), έντεκα (11) εδαφικές μονάδες NUTS III (Περιφερειακές Ενότητες στην Ελλάδα και Επαρχίες στη Βουλγαρία) και εκατό πενήντα τέσσερις εδαφικές μονάδες NUTS IV (Δήμοι).

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των τρωτών περιοχών της διασυνοριακής περιοχής σε σχέση με την εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων. Η τρωτότητα εξάγεται ως συνδυασμός επικινδυνότητας και περιοχών ειδικού ενδιαφέροντος. Συγκεκριμένα, ο πλημμυρικός κίνδυνος συναρτάται με την προκαλούμενη από την πλημμύρα επίπτωση, οι οποίες μπορεί να αφορούν στα εξής:

- επιπτώσεις στην ασφάλεια και υγεία των πολιτών: πέραν του κινδύνου για την ανθρώπινη ζωή, περιλαμβάνουν κοινωνικές επιπτώσεις από την πλημμύρα και ζημιές στην λειτουργία σημαντικών κοινωφελών υποδομών (π.χ. δίκτυα κοινής ωφέλειας, νοσοκομεία, γηροκομεία, σχολεία και Πανεπιστήμια), εφόσον αυτά είναι ευπαθή στην πλημμύρα,
- οικονομικές επιπτώσεις: στην αξία ακινήτων (οικισμοί, πόλεις, οικίες στον περιαστικό χώρο) και κινητών ιδιοκτησιών (π.χ. αυτοκίνητα, βαρέα οχήματα μεταφοράς), σε εμπορικές, τουριστικές, βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες και σε υποδομές μεταφορών (οδικών, σιδηροδρομικών, αεροδρομίων),
- περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δηλαδή επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και τους οικοτόπους από την πλημμύρα ή από υποβάθμιση λόγω της πλημμύρας, και
- πολιτιστικές επιπτώσεις: επιπτώσεις στα μνημεία, εφόσον αυτά είναι ευπαθή στη πλημμύρα.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, και για την χαρτογραφική αποτύπωση της επικινδυνότητας και της τρωτότητας στη διασυνοριακή περιοχή λαμβάνονται υπόψη τρία διεθνώς αναγνωρισμένα σετ γεωχωρικών δεδομένων που αντικατοπτρίζουν ικανοποιητικά τις κατηγορίες επιπτώσεων που προαναφέρθηκαν, δηλαδή:

- CORINE LandCover για την αποτύπωση όλων των περιοχών ανθρώπινης δραστηριότητας με κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις,
- NATURA 2000 για την αποτύπωση όλων των περιοχών ειδικής περιβαλλοντικής σημασίας, και
- UNESCO World Heritage List για την αποτύπωση των σημαντικότερων πολιτισμικών σημείων.

Τα δεδομένα αυτά, σε συνδυασμό με την χαρτογραφική αποτύπωση των δυνητικά επικίνδυνων ζωνών για πλημμύρα στην διασυνοριακή περιοχή, δίνουν μία καλή εικόνα των περιοχών ειδικής τρωτότητας από πλημμυρικά φαινόμενα.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ανοικτού τύπου δεδομένα, τα οποία μεταφορτώθηκαν από το αποθετήριο του Κοινού Ερευνητικού Κέντρου (Joint Research Center, JRC) στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αφορούν γεωχωρικά, ψηφιακά δεδομένα Χαρτών Κινδύνου Πλημμύρας για την Ευρώπη (Flood Hazard Maps at European Scale). Οι χάρτες που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη αφορούν περιόδους επαναφοράς T=10 έτη, T=20 έτη και T=50 έτη. Τα γεωχωρικά δεδομένα κινδύνου πλημμύρας συνδυάστηκαν με δεδομένα ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, προστατευόμενων περιοχών και περιοχών πολιτισμικής κληρονομιάς, ώστε να εξαχθούν τα συμπεράσματα τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής από πλημμυρικά φαινόμενα.

EXTENDED SUMMARY

The GR-BG cooperation cross-border area extends on 40.202 square kilometers and has population of the order of ~2,7 million inhabitants. It covers four (4) territorial units of NUTS II level (Regions), eleven (11) territorial units of NUTS III level (Regional Units in Greece and Provinces in Bulgaria) and hundred fifty four territorial units of NUTS IV (Municipalities).

Scope of this study is the investigation of the vulnerable areas of the cross-border area regarding flooding events. The vulnerability is exported as the combination of risk with areas of special interest. Specifically, the flood risk is related to the flood-induced impact, which may include:

- impacts on the safety and health of citizens: in addition to the risk to human lives, this category includes social impacts from floods and damage to important public infrastructure (e.g. utilities, hospitals, nursing homes, schools and universities) where these are vulnerable to flooding,
- financial impacts: on the value of real estate (settlements, cities, suburbs) and mobile property (e.g. cars and heavy vehicles) commercial, touristic, industrial and agricultural activities and transport infrastructures (roads, railways, airports and ports),
- environmental impacts: i.e. impacts on the natural environment and habitats caused by floods or deteriorations caused by flooding,
- cultural impacts: e.g. on monuments vulnerable to flooding.

In the framework of this study and for the geographical representation of the risk and vulnerable areas at the cross-border area, three internationally recognized geospatial datasets are taken into consideration which represent adequately the impact categories mentioned above, that is:

- CORINE LandCover for the representation of all areas of human activities with social and financial implications,
- NATURA 2000 for the representation of all environmentally protected areas, and
- UNESCO World Heritage List for the representation of monuments of high cultural importance.

These datasets, in combination with the geographical representation of the potentially risk zones due to flooding at the cross-border area, give a very good picture of vulnerable areas due to flooding.

For the needs of this study, open data were used, which were downloaded from the Joint Research Center's (JTC's) database at the European Commission website. They regard geospatial, digital data of Flood Hazard Maps at European Scale. The maps that were used in this study correspond to return periods of the order of T=10 years, T=20 years and T=50 years. This geospatial data were combined with data of human activities, environmentally protected areas and areas of cultural importance to extract conclusions of vulnerability and risk of the cross-border area due to flooding events.

1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

1.1 Αναγνώριση και γενικά στοιχεία

Η περιοχή της διασυνοριακής συνεργασίας εκτείνεται σε 40.202 τετραγωνικά χιλιόμετρα και έχει πληθυσμό περίπου 2,7 εκατομμυρίων κατοίκων. Καλύπτει τέσσερις (4) εδαφικές μονάδες επιπέδου NUTS II (Περιφέρειες), έντεκα (11) εδαφικές μονάδες NUTS III (Περιφερειακές Ενότητες στην Ελλάδα και Επαρχίες στη Βουλγαρία) και εκατό πενήντα τέσσερις εδαφικές μονάδες NUTS IV (Δήμοι).

1.2 Θέση, όρια, διοικητική υπαγωγή και έκταση

Η διασυνοριακή περιοχή συνεργασίας Ελλάδας-Βουλγαρίας (Εικόνα 1) καλύπτει επιφάνεια 40.202 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Εκτείνεται από τα Βουλγαρικά σύνορα με τη Βόρεια Μακεδονία στα Δυτικά, έως την κοιλάδα του Ποταμού Μαρίτσα (Έβρος) στα Ανατολικά και τις Θρακικές πεδιάδες στα Βόρεια. Η περιοχή περιλαμβάνει τους ορεινούς όγκους Ρίλα, Πιρίν και Ροδόπη που χαρακτηρίζονται κυρίως από πυκνές δασικές εκτάσεις. Στη περιοχή βρίσκονται επίσης οι ποταμοί Στρυμόνας (Στρούμα), Νέστος (Μέστα), Άρδας (Άρδα) και Έβρος (Μαρίτσα).



Εικόνα 1. Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας

Τα βασικά χαρακτηριστικά της διασυνοριακής περιοχής είναι οι μεγάλοι ορεινοί όγκοι που δυσχεραίνουν γενικά την πρόσβαση στις περιοχές των δύο πλευρών των συνόρων. Λόγω του ορεινού χαρακτήρα της περιοχής, υπάρχουν έντονα ατμοσφαιρικά φαινόμενα που τροφοδοτούν το υδρογραφικό δίκτυο, το οποίο

έχει στρατηγική σημασία για την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Παράλληλα, οι υδάτινοι πόροι βοηθούν στην διατήρηση ευαίσθητων οικοσυστημάτων όπως υγρότοποι, παραποτάμια δάση κλπ.

Ο δομημένος αστικός και περιαστικός ιστός της περιοχής περιλαμβάνει δέκα (10) μεσαίες-μεγάλες πόλεις (>50.000 κατοίκους) με συγκέντρωση 38,2% του συνολικού πληθυσμού και είκοσι πέντε (25) μικρότερες πόλεις (10.000-50.000 κατοίκους).

Στον Πίνακα 1, περιλαμβάνονται πληροφορίες για τις εδαφικές/ διοικητικές μονάδες της διασυνοριακής περιοχής.

Πίνακας 1. Γενικά δεδομένα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας			
	Διασυνοριακή περιοχή	Ελλάδα	Βουλγαρία
Επιφάνεια (km ²)	40.202,00	21.808,00	18.393,90
Επιφάνεια σε ποσοστό της συνολικής επιφάνειας της χώρας		16,5%	16,6%
Πληθυσμός σαν ποσοστό του συνολικού πληθυσμού της χώρας		17,28%	11,52%
Εδαφικές Μονάδες			
NUTS II	Δύο (2) Περιφέρειες από την Ελλάδα (Ανατολική Μακεδονία-Θράκη και Κεντρική Μακεδονία) και δύο (2) Περιφέρειες από την Βουλγαρία (Νότιο-Δυτική και Νότιο Κεντρική)		
NUTS III	Επτά (7) Περιφερειακές Ενότητες (Έβρου, Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Δράμας, Θεσσαλονίκης και Σερρών) και τέσσερις (4) Επαρχίες (Μπλαγκόεφγκραντ, Σμόλυαν, Κούρτζαλι και Χάσκοβο)		
NUTS IV	Εκατό πενήντα τέσσερις (154) Δήμοι		

2. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

2.1 Μεθοδολογία και επιστημονικές μέθοδοι εκτίμησης που εφαρμόζονται

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ανοικτού τύπου δεδομένα, τα οποία μεταφορτώθηκαν από το αποθετήριο του Κοινού Ερευνητικού Κέντρου (Joint Research Center, JRC) στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (<https://data.jrc.ec.europa.eu/collection/id-0054>). Αφορούν γεωχωρικά, ψηφιακά δεδομένα Χαρτών Κινδύνου Πλημμύρας για την Ευρώπη (Flood Hazard Maps at European Scale). Οι χάρτες βασίζονται σε χρονοσειρές δεδομένων από το Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο Σύστημα Ευαισθητοποίησης για τις Πλημμύρες (European and Global Flood Awareness System, EFAS και GloFAS) ενώ οι τιμές τους υπολογίστηκαν στη βάση διασδιάστατων υδρολογικών μοντέλων.

Οι χάρτες που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη αφορούν περιόδους επαναφοράς $T=10$ έτη, $T=20$ έτη και $T=50$ έτη. Η παραγωγή των δεδομένων βασίζεται στις εργασίες των Alfieri *et al.* (2013)⁽¹⁾ και Alfieri *et al.* (2015)⁽²⁾. Συγκεκριμένα, η παραγωγή τους βασίζεται στην αρχική μεθοδολογία όπως περιγράφεται την εργασία των Alfieri *et al.* (2013)⁽¹⁾ που αφορούσε την διαδικασία δημιουργίας πανευρωπαϊκών χαρτών κινδύνου πλημμύρας. Στην μετέπειτα εργασία των Alfieri *et al.* (2015)⁽²⁾ η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιήθηκε ώστε να πραγματοποιηθεί μία αξιολόγηση υψηλής κλίμακας για την επικινδυνότητα από πλημμυρικά φαινόμενα σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης συνδυάστηκε με προβολές του μελλοντικού πλημμυρικού κινδύνου, όπως προκύπτει από τα πιο πρόσφατα κλιματικά σενάρια της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Οι κλιματικές προβολές από το 1970 έως το 2100 χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς μέσω διασδιάστατων υδρολογικών μοντέλων και με τον τρόπο αυτό παράχθηκαν εκτιμήσεις για τις μελλοντικές αλλαγές σχετιζόμενες με τον κίνδυνο από πλημμύρα στην Ευρώπη. Οι χάρτες είναι πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης, δηλαδή 100 x 100 m.

Στην παράγραφο 3.2 του Κεφαλαίου 3, της παρούσας μελέτης περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος με τον οποίο τα γεωχωρικά δεδομένα κινδύνου πλημμύρας συνδυάστηκαν με δεδομένα ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, προστατευόμενων περιοχών και περιοχών πολιτισμικής κληρονομιάς, ώστε να εξαχθούν τα συμπεράσματα τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής από πλημμυρικά φαινόμενα.

2.2 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης φυσικού περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας της περιοχής μελέτης

2.2.1 Σημαντικοί και ευαίσθητοι οικότοποι και ενδιαιτήματα

Η διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας είναι μία από τις πλέον ευαίσθητες περιοχές από οικολογική άποψη, στη Μεσόγειο. Το εύρος και η τοπογραφία της διασυνοριακής περιοχής συμβάλλουν στην παρουσία πολυάριθμων ειδών και βιοτόπων. Τρεις (3) είναι οι κύριες ζώνες στην περιοχή (Εικόνα 3)⁽³⁾:

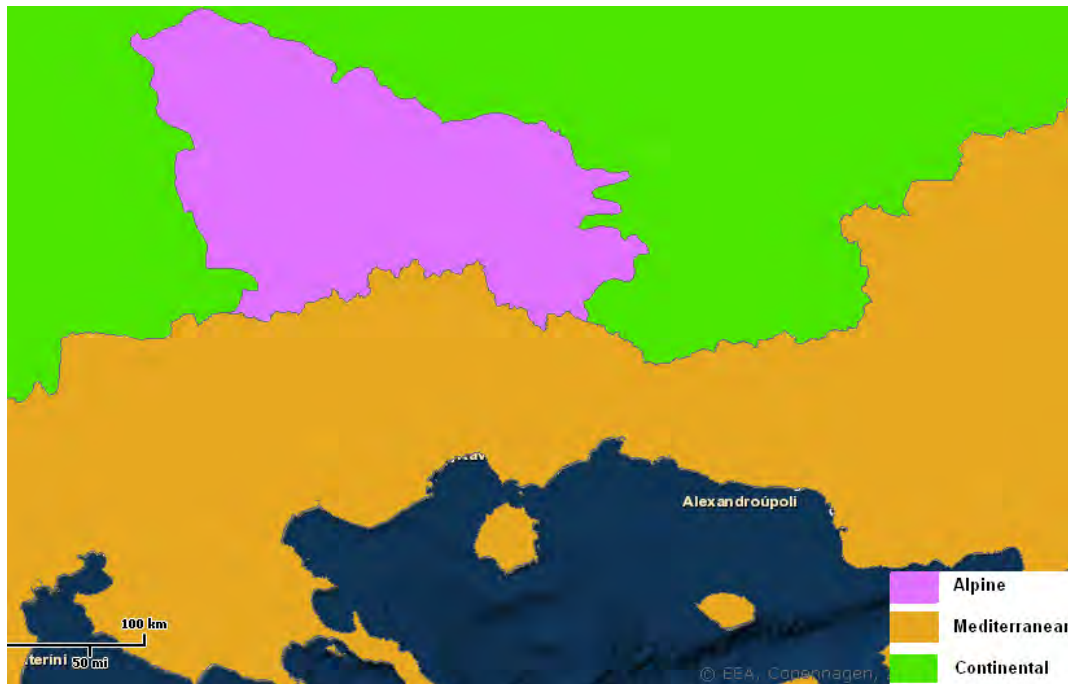
- Μεσογειακή στις πεδιάδες, στις ποτάμιες κοιλάδες και πεδιάδες, καθώς και στις παράκτιες περιοχές,
- Αλπική στις ορεινές περιοχές της Βουλγαρίας, και

⁽¹⁾ Alfieri, L, Salamon, P, Bianchi, A, Neal, J, Bates, P, Feyen, L (2013). Advances in pan-European flood hazard mapping. Hydrological Process, doi: 10.1002/hyp.9947.

⁽²⁾ Alfieri, L, Feyen, L, Dottori, F, Bianchi, A (2015). Ensemble flood risk assessment in Europe under high end climate scenarios.

⁽³⁾ Study for the Strategic Environmental Assessment (SEA) of the European Territorial Cooperation Programme Greece-Bulgaria 2014-2020. Ministry of Development and Competitiveness, Hellenic Republic, 2015.

- Ηπειρωτική κυρίως στην περιοχή βορείως της οροσειράς της Ροδόπης.



Εικόνα 2. Οι Βιογεωγραφικές ζώνες στη διασυνοριακή περιοχή⁽⁴⁾

Η ανθρώπινη επίδραση στα οικοσυστήματα είναι εξίσου διαφοροποιημένη. Κάποιες ζώνες είναι ευρέως εκμεταλλευόμενες (για παράδειγμα οι παράκτιες περιοχές, η κοιλάδα και το δέλτα του Νέστου, οι οικιστικές ζώνες βορείως της οροσειράς της Ροδόπης, η κοιλάδα του Στρυμόνα στην περιοχή των Σερρών). Σε αυτές τις περιοχές ενδημικά είδη έχουν εξαφανιστεί και το περιβάλλον είναι σχεδόν εντελώς επηρεασμένο από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Σε άλλες περιοχές τα οικοσυστήματα έχουν παραμείνει ανεπηρέαστα για χιλιάδες χρόνια, κάνοντας την περιοχή μία από τις πιο πλούσιες από πλευράς βιοποικιλότητας περιοχή της Ευρώπης.

Από τα Ανατολικά στα Δυτικά, οι πιο σημαντικές οικολογικές περιοχές είναι:

- τα δάση κατά μήκος του Ποταμού Έβρου/ Μαρίτσα και του τριγώνου του Ποταμού Άρδα, όπου βρίσκονται ζώνες φωλιάσματος μεταναστευτικών πτηνών, αρπακτικά και σπουργίτια, το δάσος της Δαδιάς και το δέλτα του Ποταμού Έβρου/ Μαρίτσα όπου βρίσκονται πολύ σημαντικές ζώνες με μεγάλη συγκέντρωση ειδών και βιοτόπων,
- η Λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος και η κάτω κοιλάδα του Νέστου/ Μέστα και το αντίστοιχο δέλτα,
- η οροσειρά της Ροδόπης και το όρος Ρίλα στην Βουλγαρία,
- το Δάσος Φρακτού στην Δράμα το οποίο έχει αναγνωριστεί ως ένα από τα σημαντικότερα δασικά οικοσυστήματα, και
- η κοιλάδα του Ποταμού Στρυμόνα που περιλαμβάνει και την Λίμνη Κερκίνη, ένα οικοσύστημα υψηλής οικολογικής αξίας.

Πολλές περιοχές βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 92/43/EEC και 2009/147/EC καθώς και τη Συνθήκη RAMSAR, ενώ πολλά είδη που απαντώνται εδώ, κατηγοριοποιούνται ως απειλούμενα από τον IUCN. Οι πιο σημαντικές προστατευόμενες περιοχές είναι:

- έξι (6) υγρότοποι RAMSAR: Δέλτα του Έβρου, Λίμνη Βιστονίδα – Λιμνοθάλασσα Πόρτο-Λάγος και Λίμνη Μητρικού, Λίμνη Ισμαρίδα και σύμπλεγμα λιμνών Θράκης, Δέλτα του Νέστου, Λίμνη Βόλβη και Λίμνη Κορώνεια, Λίμνη Κερκίνη (Ελλάδα),

- μία (1) περιοχή παγκόσμιας κληρονομιάς UNESCO: το Εθνικό Πάρκο Πιρίν στη Βουλγαρία, και
- εκατόν δέκα (110) NATURA 2000 περιοχές: πενήντα έξι (56) στην Ελλάδα και πενήντα τέσσερις (54) στην Βουλγαρία (Εικόνα 4).



Εικόνα 3. Οι περιοχές NATURA 2000 στη διασυνοριακή περιοχή⁽⁴⁾

Στο ελληνικό μέρος της διασυνοριακής περιοχής έξι (6) περιοχές έχουν χαρακτηριστεί ως Εθνικά Πάρκα σε συμφωνία με την ελληνική νομοθεσία. Αρκετές περιοχές, σε συμφωνία τόσο με την ελληνική αλλά και την Βουλγαρική νομοθεσία έχουν αναγνωστεί ως δάση ιδιαίτερου φυσικού κάλους, μνημεία της φύσης, σημαντικά καταφύγια πτηνών, βιογενετικά αποθέματα κτλ.

Στην βορειοανατολική πλευρά, στην Επαρχία του Μπλαγκόεφγκραντ, βρίσκονται δύο εκ των τριών Βουλγαρικών Εθνικών Πάρκων, Πιρίν και Ρίλα. Το μεγαλύτερο είναι του Πιρίν με έκταση 403,32 χλμ² και σε υψόμετρο μεταξύ 1.008 και 2.914 μέτρα.

Άλλη σημαντική περιοχή είναι αυτή της οροσειράς της Ροδόπης όπου απαντάται μια πλούσια ποικιλία οικοσυστημάτων της Βαλκανικής χερσονήσου. Περίπου το 60% των ευρωπαϊκών ειδών μπορεί να βρεθεί εδώ και αυτό καθιστά την οροσειρά της Ροδόπης ως μία από τις πιο σημαντικές περιοχές της Ευρώπης. Σε αυτή τη περιοχή βρίσκονται πολλές προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με εθνικές, Ευρωπαϊκές ή και διεθνείς νομοθεσίες και συμβάσεις. Τα δάση καλύπτουν περισσότερο από το 70% της περιοχής ενώ τα κωνοφόρα κυριαρχούν.

Περιοχές υψηλής οικολογικής σημασίας είναι τα δέλτα που σχηματίζονται από τους Ποταμούς Έβρο και Νέστο. Και τα δύο δέλτα είναι σημαντικού υγρότοποι οι οποίοι αναγνωρίζονται σε εθνικό, Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο καθώς είναι περιοχές πολύτιμες για την άγρια ζωή και τους ανθρώπους. Αυτές οι περιοχές συμπεριλαμβάνονται στην λίστα των περιοχών της συνθήκης RAMSAR καθώς και στις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000, ενώ σε εθνικό επίπεδο κατηγοριοποιούνται ως Εθνικά Πάρκα.

⁽⁴⁾ NATURA 2000 Network Viewer, <http://natura2000.eea.europa.eu/>

2.2.2 Κλιματικά στοιχεία

Η γεωγραφική περιοχή και η μορφολογία της διασυννοριακής περιοχής συμβάλουν στη διαμόρφωση ενός ευρέως φάσματος κλιματικών συνθηκών. Η παράκτιες ζώνες χαρακτηρίζονται κυρίως ως Μεσογειακού κλίματος, ενώ η ενδοχώρα χαρακτηρίζεται ως Ηπειρωτικού κλίματος, και κάποιες περιοχές υψηλού υψομέτρου ως Αλπικού κλίματος. Η οροσειρά της Ροδόπης δημιουργεί ένα φυσικό όριο στην επιρροή του Αιγαίου. Αυτό το όριο και η συνάντηση θερμών και ψυχρών μαζών αέρα προκαλούν συχνές βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του χειμώνα και χιονοπτώσεις σε υψηλά υψόμετρα. Το μικροκλίμα επιτρέπει εκτενή χιονοκάλυψη η οποία διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα, κάτι που επιτρέπει χειμερινές δραστηριότητες αναψυχής. Οι θερμοκρασίες μπορούν να φτάσουν τους -30°C το χειμώνα, ενώ το καλοκαίρι υπάρχει μεγάλη διασπορά θερμοκρασιών στις ορεινές και στις παράκτιες περιοχές.

Η ποιότητα του αέρα είναι γενικά καλή. Υπάρχουν σημεία με μεγάλες συγκεντρώσεις αερίων ρύπων κυρίως λόγω βιομηχανικών δραστηριοτήτων, αλλά έχουν μικρό αντίκτυπο στην ευρύτερη διασυννοριακή περιοχή. Δύο βασικές πηγές ρύπων είναι μία μονάδα μεταλλουργίας και ένα ορυχείο ουρανίου που λειτουργούν στη Νοτιοδυτική Βουλγαρία οι οποίες εκλύουν στο περιβάλλον μόλυβδο, διοξείδιο του θείου, υδρόθειο, αιθανόλη και υδράργυρο. Στην ελληνική πλευρά, οι κύριες πηγές ρύπανσης συγκεντρώνονται γύρω από την Καβάλα στην βιομηχανική περιοχή της Κάρβαλης, όπου λειτουργούν ένα εργοστάσιο πετροχημικών και μία εταιρία λιπασμάτων.

Ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου⁽⁵⁾

Το κλίμα που επικρατεί στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου είναι το μεσογειακό με επιρροές από το ηπειρωτικό όσο κανείς κινείται προς την ενδοχώρα. Οι μέσες θερμοκρασίες που παρατηρούνται είναι $18^{\circ}\text{--}24^{\circ}\text{C}$ το καλοκαίρι, $9^{\circ}\text{--}11^{\circ}\text{C}$, το φθινόπωρο $9^{\circ}\text{--}11^{\circ}\text{C}$, το χειμώνα $-1^{\circ}\text{--}7^{\circ}\text{C}$ και την άνοιξη $9^{\circ}\text{--}18^{\circ}\text{C}$. Υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στις πεδινές και παραθαλάσσιες περιοχές, ενώ χαμηλότερες παρατηρούνται στις ορεινές περιοχές.

Όσον αφορά τη διακύμανση της ταχύτητας του ανέμου, αυτή κυμαίνεται μεταξύ $1,5\text{ m/s}$ και $4,5\text{ m/s}$, με υψηλότερες τιμές το φθινόπωρο και την άνοιξη κυρίως στις ορεινές και παράκτιες περιοχές και χαμηλότερες το καλοκαίρι. Επίσης, η σχετική υγρασία λαμβάνει τιμές 50% με 60% το καλοκαίρι, 65% με 75% το φθινόπωρο με ανοδική τάση από τα δυτικά στα ανατολικά, 75% με 80% το χειμώνα χωρίς παρατηρούμενες χωρικές μεταβολές και 60% με 70% την άνοιξη με χαμηλότερες τιμές στα δυτικά από ότι στα ανατολικά.

Η ηλιοφάνεια είναι πιο έντονη στις παράκτιες περιοχές και χαμηλότερη στα ορεινά και στα βόρεια του Έβρου και η διάρκεια της κυμαίνεται από 70% έως 85% το καλοκαίρι, 30% έως 60% το φθινόπωρο, 35% έως 60% το χειμώνα και 55% έως 75% την άνοιξη.

Πολύ σημαντική όσον αφορά τις πλημμύρες είναι η μέση ετήσια βροχόπτωση, η οποία για το σύνολο της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου είναι περίπου 700 mm και κυμαίνεται από 500 mm έως 1100 mm. Στις πεδινές εκτάσεις της λεκάνης απορροής, η ετήσια βροχόπτωσή μεταβάλλεται από 550 mm έως 650 mm ενώ στις ορεινές από 900 mm έως 1100 mm. Η μέγιστη βροχόπτωση παρατηρείται κυρίως τους μήνες Μάιο και Ιούνιο, ενώ η ελάχιστη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

⁽⁵⁾ Δήμος Κ. (2018). Μελέτη των πλημμυρικών φαινομένων του Ποταμού Έβρου. Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.

Υδρολογική λεκάνη του ποταμού Στρυμόνα⁽⁶⁾

Σε γενικές γραμμές το κλίμα είναι εύκρατο, ψυχρό στο βόρειο τμήμα της λεκάνης και θερμότερο στα νότια. Καθώς πρόκειται για μεγάλη περιοχή, η παρουσίαση των μέσων ετήσιων τιμών θερμοκρασίας και κατακρήμνισεων παρουσιάζονται για έξι (6) διαφορετικές πόλεις που αντιπροσωπεύουν το σύνολο της περιοχής λόγω της διασποράς τους.

Πίνακας 2. Ενδεικτικές κλιματολογικές παράμετροι για την λεκάνη του Στρυμόνα				
Θέση	Μέση ετήσια θερμοκρασία	Μέση ετήσια κατακρήμνιση	Μέγιστη μηνιαία κατακρήμνιση	
			<i>Μήνας</i>	<i>mm</i>
	°C	mm		
1. Πέρνικ	9,5	566	Μάιος	68,0
2. Κιουστεντίλ	11	507	Μάιος	60,0
3. Μπλαγκόεβγκραντ	12,2	495	Μάιος	57,0
4. Σαντάνσκι	13,7	485	Νοέμβριος	60,0
5. Στρούμιτσα	13,4	459	Νοέμβριος	54,0
6. Σέρρες	15,1	473	Νοέμβριος	61,0
7. Δράμα	14,2	520	Νοέμβριος	67,0

Το ελληνικό τμήμα της λεκάνης από στοιχεία βροχομετρικών σταθμών που λειτουργούσαν στην περιοχή προκύπτουν οι παρακάτω τιμές μέσης ετήσιας κατακρήμνισης ανάλογα με το υψόμετρο:

- 526,33 mm (<200 μ)
- 756,20 mm (200-600 μ)
- 631,46 mm (600-1000 μ)
- 559,63 mm (>1000 μ).

2.3 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

2.3.1 Κρίσιμες υποδομές

Στο θέμα των υποδομών η διασυνοριακή περιοχή θεωρείται σημαντικός κόμβος για την περιοχή των Βαλκανίων και χαίρει της υποστήριξης μεγάλου αριθμού επενδύσεων για την αύξηση της δυναμικότητας των μεγαλύτερων μεταφορικών υποδομών (διευρωπαϊκοί άξονες, λιμάνια, αεροδρόμια).

Μεταφορές⁽⁷⁾

Οι μεταφορές στη διασυνοριακή περιοχή βασίζονται κυρίως σε οδικές αρτηρίες. Η κατάσταση του οδικού δικτύου στην περιοχή έχει βελτιωθεί κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών. Η βελτίωση των οδικών αξόνων γύρω από τα δύο (2) κύρια συνοριακά σημεία διέλευσης (Προμαχώνας και Ορμένιο), η διάνοιξη

⁽⁶⁾ Δόικος Κ. (2015). Προσομοίωση της ροής του Ποταμού Στρυμόνα και διερεύνηση των πλημμυρών της άνοιξης του 2015. Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.

⁽⁷⁾ Study for the Strategic Environmental Assessment (SEA) of the European Territorial Cooperation Programme Greece-Bulgaria 2014-2020. Ministry of Development and Competitiveness, Hellenic Republic, 2015.

τριών (3) νέων συνοριακών σημείων διέλευσης και οι αντίστοιχοι οδικοί άξονες που προβλέπονταν από την διακρατική συμφωνία Ελλάδας-Βουλγαρίας του 1995 (Δράμα-Εξοχή-Γκότσε Ντέλτσεβ, Ξάνθη-Εχίνος-Ελέντζε Ρούντοζεμ, Κομοτηνή-Νυμφαία-Κάρτζαλι) έχουν σημαντικά βελτιώσει την κινητικότητα του πληθυσμού, αγαθών και υπηρεσιών και υποστηρίζουν την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας και της ανταγωνιστικότητας.

Το σύμπλεγμα της Εγνατίας οδού στο σύνολο του μήκους του και των τεσσάρων κάθετων αξόνων, έχει δραστικά αναβαθμίσει τις υποδομές των δρόμων και την ασφάλεια. Ο αυτοκινητόδρομος της Εγνατίας συνδέεται με εννιά (9) κάθετους άξονες, οι οποίοι θα συνδέσουν την Ελλάδα με κύριους διευρωπαϊκούς άξονες του δικτύου των Βαλκανίων. Πέντε (5) από αυτούς τους κάθετους άξονες βρίσκονται στη διασυνοριακή περιοχή και ενώνουν ελληνικές με βουλγαρικές περιοχές, ενώ έχουν συνολικό μήκος 254 χλμ.

Το δίκτυο μεταφορών με λεωφορεία είναι εκτενές και αρκετά αποτελεσματικό, παρέχοντας μοναδική εναλλακτική στις μετακινήσεις με ιδιωτικά αυτοκίνητα. Οι διασυνοριακές συνδέσεις συνήθως ενώνουν μεγάλες πόλεις (για παράδειγμα Σόφια-Θεσσαλονίκη) και επομένως οι μικρές διασυνοριακές μετακινήσεις γίνονται ως επί το πλείστον με ιδιωτικά μέσα.

Σιδηροδρομικές συνδέσεις υπάρχουν κυρίως στις παράκτιες ζώνες (Θεσσαλονίκη - Σβίλενγκραντ μέσω Σερρών, Δράμας, Αλεξανδρούπολης και Ορεστιάδας) καθώς και στον κάθετο άξονα Θεσσαλονίκης - Κούλατα - Σόφια. Επομένως, το δίκτυο αφήνει ένα μεγάλο αριθμό «ακάλυπτων» περιοχών. Οι μεταφορές μέσω των δρόμων συνεχίζουν να αυξάνονται, δείχνοντας και την μεγάλη αύξηση των μεταφερόμενων αγαθών και υπηρεσιών (τόνοι/ χλμ).

Οι κύριες σιδηροδρομικές συνδέσεις στη διασυνοριακή περιοχή είναι:

- Θεσσαλονίκη - Κούλατα - Σόφια, και
- Σόφια - Πλόβντιβ - Σβίλενγκραντ - Ορμένιο - Αλεξανδρούπολη - Θεσσαλονίκη.

Οι θαλάσσιες μεταφορές είναι καίριας σημασίας για μεταφορές μεγάλων αποστάσεων καθώς προτιμώνται για τις μεταφορές αγαθών μεγάλου μεγέθους. Η διασυνοριακή περιοχή περιλαμβάνει τρία (3) βασικά λιμάνια εθνικής και διεθνούς σημασίας που βρίσκονται στη Θεσσαλονίκη, στη Καβάλα και στην Αλεξανδρούπολη. Επιπλέον η περιοχή περιλαμβάνει και μικρότερα, τοπικής σημασίας λιμάνια και αλιευτικές μαρίνες.

Για τις εναέριες μεταφορές η περιοχή περιλαμβάνει τρία (3) βασικά αεροδρόμια που βρίσκονται στη Θεσσαλονίκη, στη Καβάλα και στην Αλεξανδρούπολη.

Οι μεταφορές μέσω του οδικού δικτύου έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην δημόσια υγεία μέσω των αερίων εκπομπών, την ηχορύπανση, την δημιουργία απορριμμάτων και των χρήσεων γης. Η σύνδεση της Θεσσαλονίκης με τη Σόφια, μέσω των Σερρών και του Μπλαγκόεφγκραντ καθώς και η Εγνατία Οδός είναι οι κύριοι άξονες που προκαλούν πιέσεις στις παρακείμενες περιοχές.

Επικοινωνίες⁽⁸⁾

Η Ελλάδα και η Βουλγαρία έχουν κάνει μεγάλη πρόοδο τα τελευταία χρόνια σε αυτό το τομέα. Οι μη ηλεκτρονικές επικοινωνίες δεν είχαν εκσυγχρονιστεί για δεκαετίες. Όλα τα μέρη της διασυνοριακής περιοχής συνδέονται με γραμμές σταθερής τηλεφωνίας ενώ οι κατοικημένες περιοχές καλύπτονται σχεδόν πλήρως από δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Επομένως είναι σαφές πως η διασυνοριακή περιοχή είναι επαρκώς καλυμμένη και η υφιστάμενη πρόκληση είναι η αξιοποίηση των υπάρχουσών υποδομών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο είναι ειδικής σημασίας, με δεδομένο πως πολλές πόλεις και χωριά βρίσκονται σε απομονωμένες και σε περιοχές με δύσκολη πρόσβαση λόγω του ορεινού χαρακτήρα της ευρύτερης διασυνοριακής περιοχής. Το ηλεκτρονικό εμπόριο επίσης βοηθά και στην υπερπήδηση εμποδίων σχετιζόμενων με τη γλώσσα, καθώς διαδικτυακά εργαλεία υποστηρίζουν πλέον τις μεταφράσεις.

Ενέργεια⁽⁹⁾

Οι τελευταίες εξελίξεις στη συνεργασία μεταξύ Βουλγαρίας, Ελλάδας και Ρωσίας για το ζήτημα της μεταφοράς καυσίμων μέσω του αγωγού Μπούργκας-Αλεξανδρούπολη σηματοδοτεί μία νέα εποχή για τον ενεργειακό τομέα των τριών χωρών ως σύνολο, αλλά και ιδιαιτέρως της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας. Η εισαγωγή φυσικού αερίου ευνοεί κατά πολύ την εν λόγω περιοχή, καθώς το ένα εκ των δύο μερών του αγωγού για την μεταφορά φυσικού αερίου στην Ελλάδα (πρόκειται για τον αγωγό που έρχεται από την Ρωσία) περνά από την Κεντρική Μακεδονία. Ο σταθμός εισόδου από τη Βουλγαρία βρίσκεται στη θέση Κούλατα-Προμαχώνας και οι κύριες εγκαταστάσεις παρακολούθησης βρίσκονται στο Στρυμονοχώρι Σερρών.

Η μεταφορά καυσίμων και αερίου μέσα από ένα μεγάλο κομμάτι της διασυνοριακής περιοχής γεννά νέες προοπτικές αλλά και δυνητικά σημαντικές επιπτώσεις. Απαιτείται στενή συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών προκειμένου να αποφευχθεί η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της μεταφοράς ενέργειας. Η κατασκευή των αγωγών πρόκειται να προσελκύσει επενδύσεις στην περιοχή και να προσφέρει θέσεις εργασίας άμεσα ή έμμεσα, στους κατοίκους.

2.3.2 Υφιστάμενα έργα/ δράσεις αντιπλημμυρικής προστασίας

Το συνολικό ισοζύγιο υδατικών πόρων της Ελλάδας με τις γειτονικές χώρες την καθιστά χώρα-αποδέκτη υδατικών πόρων σε βαθμό που είναι σημαντικός σε σχέση με το συνολικό της υδατικό δυναμικό. Οι λεκάνες απορροής που μοιράζεται η χώρα με τις γειτονικές της προς Βορά, είναι η λεκάνη του Αξιού (με την Βόρεια Μακεδονία), η λεκάνη απορροής του Στρυμόνα (με τη Βουλγαρία), η λεκάνη απορροής του Νέστου (με τη Βουλγαρία) και η λεκάνη απορροής του Έβρου (Άρδας και Ερυθροπόταμος με τη Βουλγαρία και ο Έβρος με την Βουλγαρία και την Τουρκία). Επίσης, διασυνοριακές λεκάνες διαθέτουν και αρκετές λίμνες (Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα με την Αλβανία και την Βόρεια Μακεδονία και Δοϊράνη με την Βόρεια Μακεδονία). Η Ελλάδα μοιράζεται επίσης την λεκάνη απορροής του Αώου Ποταμού με την Αλβανία, κατά την αντίστροφη φορά όμως με τις προηγούμενες περιπτώσεις (στο ελληνικό έδαφος ανήκουν δύο ξεχωριστές υπολεκάνες της λεκάνης αυτής, κυρίως του Αώου και του Δρίνου Ποταμού). Ακόμα, ένα ανάντη

⁽⁸⁾ Study for the Strategic Environmental Assessment (SEA) of the European Territorial Cooperation Programme Greece-Bulgaria 2014-2020. Ministry of Development and Competitiveness, Hellenic Republic, 2015.

⁽⁹⁾ Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας Ελλάδα-Βουλγαρία 2007-2013. Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Ελληνική Δημοκρατία. CCI 2007CB163PO059.

τμήμα της ευρύτερης λεκάνης του Αξιού (Ποταμός Σακουλέβας ή Λυγκός) εμπίπτει στην ελληνική επικράτεια και συγκεκριμένα στην περιοχή της Π.Ε. Φλώρινας.

Οι εκτιμήσεις σχετικά με το ισοζύγιο των διασυνοριακών υδάτων ποικίλλουν και προέρχονται από διάφορες πηγές, ωστόσο η συνολική εισροή από τους διασυνοριακούς ποταμούς στην Ελλάδα υπολογίζεται σε 14-16 κυβικά χλμ κατ' έτος (km^3). Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων AQUASTAT του Food and Agriculture Organization (FAO, 2001) η Ελλάδα δέχεται περί τα 16 km^3 κατ' έτος από τις γειτονικές χώρες, ενώ περί τα $1,8 \text{ km}^3$ αφήνουν τη χώρα προς τρίτες χώρες (Αλβανία). Παρόμοια είναι η εκτίμηση του World Resources Institute (WRI, 2003) κατά την οποία η συνολική εισροή από τρίτες χώρες εκτιμάται σε 15 km^3 ενώ δεν δίδεται εκτίμηση για την απορροή προς τρίτες χώρες. Οι ίδιες πηγές εκτιμούν την συνολική ετήσια απορροή στην χώρα σε 74 km^3 (περιλαμβανομένων των εισροών από τρίτες χώρες). Έτσι το ποσοστό εισροών από τις διασυνοριακές λεκάνες εκτιμάται σε περίπου 20% ή το 1/5 της συνολικής διαθέσιμης ποσότητας ετησίως.

Το ποσοστό αυτό είναι πολύ σημαντικό σε επίπεδο υδατικών πόρων της χώρας και συνεπώς η συνεργασία στον τομέα της διαχείρισης αυτού του υδατικού δυναμικού καθίσταται στρατηγικής σημασίας. Μέχρι πρόσφατα, την σοβαρότερη ενέργεια στον τομέα της διακρατικής συνεργασίας για τη διαχείριση των διασυνοριακών υδατικών πόρων αποτελούσε η διακρατική συμφωνία μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας για τα νερά του Νέστου (1995) η οποία προβλέπει πως η Ελλάδα εξασφαλίζει ετησίως το 29% της απορροής του ποταμού όπως αυτή μετράται στα σύνορα των δύο χωρών.

Από τις διασυνοριακές λεκάνες της Ελλάδας, οι πλέον επιρρεπείς σε πλημμυρικά προβλήματα είναι η λεκάνη του Στρυμόνα στο Υδατικό Διαμέρισμα 11 (ΥΔ 11) και η λεκάνη του Έβρου στο Υδατικό Διαμέρισμα 12 (ΥΔ 12). Η λεκάνη του Έβρου έχει την ιδιαιτερότητα πως είναι η μοναδική διασυνοριακή λεκάνη στην οποία το πρόβλημα των πλημμυρών προέρχεται σχεδόν αποκλειστικά από τα τμήματα της λεκάνης που βρίσκονται εκτός του ελληνικού εδάφους. Τα τελευταία χρόνια, από τα μέσα του 2010 έως και σήμερα, έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στον τομέα της ενεργούς συνεργασίας μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας, όπως και Ελλάδας και Τουρκίας στον τομέα διαχείρισης των διασυνοριακών υδάτων.

Υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου^{(10), (11)}

Η λεκάνη του Έβρου Ποταμού, συνολικής έκτασης 53.000 km^2 καταλαμβάνει τμήμα της Ανατολικής Βαλκανικής Χερσονήσου και μοιράζεται ανάμεσα στην Βουλγαρία, την Τουρκία και την Ελλάδα. Βόρεια και Δυτικά η λεκάνη αναπτύσσεται επί βουλγαρικού εδάφους, στα νοτιοανατολικά κυρίως επί τουρκικού και στα νοτιοδυτικά επί ελληνικού εδάφους. Ο Ποταμός Έβρος αποτελεί κατά τμήματα του το εθνικό σύνορο μεταξύ Ελλάδας-Βουλγαρίας και Ελλάδας-Τουρκίας. Η συνολική λεκάνη παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.

Το συνολικό μήκος του ποταμού είναι 528 km, από τα οποία τα 310 km ανήκουν στην Βουλγαρία, ενώ 208 km καθορίζουν τα σύνορα της Ελλάδας με την Βουλγαρία και την Ελλάδα. Η λεκάνη απορροής του ποταμού μοιράζεται ανάμεσα στα τρία (3) κράτη που διασχίζει ως εξής:

- τα 35.085 km^2 ανήκουν στην Βουλγαρία,
- τα 14.575 km^2 ανήκουν στην Τουρκία, και

⁽¹⁰⁾ ΦΕΚ Β 2639/5-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

⁽¹¹⁾ Στέργιου, Α (2015). Διαχείριση Διακρατικών Επιφανειακών Υδατικών Πόρων – Ανάλυση Κόστους – Οφέλους. Η Περίπτωση του Ποταμού Έβρου. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Διπλωματική Εργασία.

- τα 3.340 km² ανήκουν στην Ελλάδα.



Εικόνα 4. Η υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου⁽¹²⁾

Στο βουλγαρικό τμήμα η λεκάνη του Έβρου (Μαρίτσα) ανήκει διοικητικά στις Επαρχίες Σόφιας, Πλόβντιβ, Χάσκοβο και Μπούργκας. Κυριότερες πόλεις στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης του Έβρου είναι το Πάζαρνικ (130.00 κατ.), Πλόβντιβ (340.000 κατ.), Στάρα Χαγκόρα (150.000 κατ.) και Χάσκοβο (80.000 κατ.). Στο ελληνικό τμήμα, με βάση την τελευταία διοικητική μεταρρύθμιση, η λεκάνη ανήκει διοικητικά εξ' ολοκλήρου στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης και στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης. Στο επίπεδο της τοπικής αυτοδιοίκησης μοιράζεται ανάμεσα σε τέσσερις (4) Δήμους και δώδεκα (12) Δημοτικές Ενότητες. Κυριότερες πόλεις στην ελληνική πλευρά είναι η Ορεστιάδα, το Διδυμότειχο, το Σουφλί, οι Φέρες και η Αλεξανδρούπολη.

Η κλίση ροής του Ποταμού Έβρου κυμαίνεται από 0,2% έως 0,4% και η βαθιά κοίτη του κυμαίνεται από 100 m μέχρι 500 m πλάτος. Η ελάχιστη παροχή του ποταμού είναι περίπου 8 m³/sec, ενώ η συνήθης παροχή του κυμαίνεται από 50 m³/sec έως 100 m³/sec. Η μέγιστη παροχή του εμφανίζεται μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου και η ελάχιστη μεταξύ Ιουλίου και Σεπτεμβρίου. Το πλάτος του ποταμού έχει διακυμάνσεις, συνεχώς μεταβαλλόμενο από τις φερτές ύλες. Σε πλευρική περίοδο το πλάτος του ποταμού φτάνει και ξεπερνά τα 500 m με 800 m εκεί όπου υπάρχουν προστατευτικά αναχώματα και εκεί που δεν υπάρχουν αναχώματα από λόφο σε λόφο. Η κλίση του ποταμού στα λοφώδη τμήματα είναι ομαλή και η κατάληξη σε μία επιμήκη «κοιλαδο-πεδιάδα» σε όλο το μήκος του παραμένει με αρκετές μικρές και ομαλές κλίσεις. Γενικά είναι ήρεμο ποτάμι, τα δε αναχώματα που έχουν κατασκευαστεί για την προστασία των παρέμβριων περιοχών, οικισμών και καλλιεργούμενης γης έγιναν με βάση μελετών της αμερικανικής εταιρίας Harza.

⁽¹²⁾ ΦΕΚ Β 2639/5-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Όσον αφορά τον Ποταμό Άρδα, οι κλίσεις ροής κυμαίνονται από 0,5% μέχρι 1%. Η ροή του ποταμού και ο όγκος των υδάτων του, ελέγχονται στον ελληνικό χώρο καθώς επί του Άρδα και ειδικά στη διαδρομή του μέσα στη Βουλγαρία, έχουν γίνει πολλά αρδευτικά φράγματα με αποκορύφωμα το υδροηλεκτρικό φράγμαστην περιοχή Ιβαήλογκραντ Βουλγαρίας, το οποίο απέχει από τα ελληνικά σύνορα λιγότερο από δέκα (10) χιλιόμετρα. Τα τελευταία χρόνια από τα τέλη Νοεμβρίου ως τις αρχές Δεκεμβρίου, σημειώνονται ισχυρές βροχοπτώσεις, δύο-τριών ημερών που αποτελούν τη βασική προϋπόθεση για την πρόκληση πλημμυρών το ποτάμι. Η αύξηση της ποσότητας νερού στον Άρδα ελλοχεύει κινδύνους για τα αναχώματα του ποταμού.

Ο Ερυθροπόταμος από την άλλη, φορτίζει με τα νερά τον Έβρο ιδιαίτερα του χειμερινούς μήνες και σε περιόδους με πολλές βροχές. Είναι χειμαρρώδης ποταμός καθώς οι κλίσεις ροής του φτάνουν το 1%. Για τον λόγο αυτό απαιτήθηκε και η διευθέτηση και ευθυγράμμιση της κοίτης του, η κατασκευή κύριων αναχωμάτων και στραγγιστικών καναλιών και η λιθοεπένδυση ορισμένων τμημάτων των πρανών της κοίτης του προς όφελος της αντιπλημμυρικής προστασίας.

Οι βασικές χρήσεις του νερού ενός επιφανειακού υδροφορέα μπορούν να συνοψιστούν σε τέσσερις (4) βασικές κατηγορίες. Στην άρδευση, στην ύδρευση, στην κτηνοτροφία και τη βιομηχανία. Αυτές οι χρήσεις ποικίλλουν ανάμεσα στις τρεις (3) χώρες, λόγω του μεγέθους της λεκάνης απορροής που αντιστοιχεί στην κάθε μία, των τεχνικών μέσων που διαθέτει αλλά και των τεχνικών έργων που έχουν ολοκληρωθεί για την εκμετάλλευση των υδάτων.

Η Βουλγαρία, στην οποία ανήκει το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης απορροής του Ποταμού Έβρου, είναι σημαντικό να αναφερθεί πως είναι μία αρκετά φτωχή χώρα σε υδατικούς πόρους σε σχέση με τα υπόλοιπα ευρωπαϊκά κράτη. Η ετήσια απορροή που σχηματίζεται στο έδαφος της κυμαίνεται από $9,10^9 \text{ m}^3$ έως $24,10^9 \text{ m}^3$, ανάλογα με τη σχετική υγρασία. Οι υδάτινοι πόροι που αναλογούν ανά κάτοικο έχουν μέση ετήσια τιμή που κυμαίνεται από $2.300\text{-}2.500 \text{ m}^3$, γεγονός που κατατάσσει την Βουλγαρία στην πέμπτη θέση της κατάταξης των φτωχότερων σε υδάτινους πόρους χωρών στην Ευρώπη, πάνω από την Πολωνία, την Τσεχία, το Βέλγιο και την Κύπρο.

Οι κύριες χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής που σχηματίζει ο Έβρος και παραπόταμοί του στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης και κυρίως στην εύφορη περιοχή Πλόβντιβ, είναι η καλλιέργεια των σιτηρών, του καπνού, νωπών λαχανικών και γρασιδιού καθώς και η βιομηχανία με την ύπαρξη μεταλλείων χρυσού και ουρανίου, αλλά και η κτηνοτροφία σε βοσκοτόπους. Ένα σημαντικό πεδίο στο οποίο η Βουλγαρία έχει επενδύσει σημαντικά μέσω της κατασκευής σημαντικών τεχνικών έργων (φράγματα και ταμιευτήρες) είναι η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Μέσω αυτής της παραγόμενης ενέργειας, η Βουλγαρία όχι μόνο καλύπτει τις δικές της ανάγκες για ηλεκτροδότηση, αλλά ταυτόχρονα την εξάγει και στις γειτονικές χώρες της Ελλάδας και της Τουρκίας όταν αυτές έχουν αυξημένες ανάγκες ηλεκτροδότησης.

Στην Εικόνα 5, παρουσιάζονται τα φράγματα στη λεκάνη απορροής που αντιστοιχεί σε βουλγαρικό έδαφος.



Εικόνα 5. Φράγματα της λεκάνης απορροής του Ποταμού Έβρου⁽¹³⁾

Ο αριθμός τους είναι δώδεκα (12), τρία (3) εκ των οποίων στον Άρδα, επτά (7) στον Έβρο και δύο (2) στον Τούντζα. Αυτή είναι η επίσημη καταγραφή, παρόλα αυτά νεότερη καταγραφή που έγινε από τις ελληνικές αρχές σε συνεργασία με τις τουρκικές, αποτύπωσε την ύπαρξη είκοσι έξι (26) κύριων φραγμάτων επί βουλγαρικού εδάφους.

Στο ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου ανέρχεται σε περίπου 3.700 m² και φιλοξενεί 130.000 κατοίκους. Εκτός από την Αλεξανδρούπολη δεν υπάρχουν άλλα σημαντικά αστικά κέντρα και αυτό δικαιολογεί το γεγονός πως οι βιομηχανικές δραστηριότητες είναι περιορισμένες με μόνη σημαντική λειτουργία αυτή του εργοστασίου ζάχαρης στην Ορεστιάδα και κάποιων άλλων μικρότερων βιοτεχνιών. Έτσι οι κύριες χρήσεις γης είναι κυρίως η γεωργία, η κτηνοτροφία και η εμπορική αλιεία καθώς και ο τουρισμός στην περιοχή του Δέλτα.

Το φράγμα που έχει κατασκευαστεί στον Ποταμό Άρδα χρησιμοποιείται για την άρδευση 30.000 ha αγροτικής έκτασης, ενώ κοντά στο Δέλτα περίπου 15.000 ha έκτασης χρησιμοποιούνται για γεωργία σε βαμβάκι, ζαχαρότευτλα, ηλιάνθο, ντομάτες και σπαράγγια. Συνολικά, τη μεγαλύτερη έκταση σε χρήσεις γης στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου καταλαμβάνουν οι μη αρδευόμενες αρόσιμες εκτάσεις (28%), οι μόνιμα αρδευόμενες εκτάσεις (19%), τα δάση (κωνοφόρα, πλατύφυλλα, μικτά 21,5%), άλλες καλλιέργειες (9%) και οι θαμνότοποι/ λιβάδια (13%).

Οι κατασκευαστικές εργασίες για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων των πλημμυρών στη λεκάνη απορροής του Ποταμού Έβρου ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1950 στην Ελλάδα και την Τουρκία, και τη δεκαετία του 1970 στη Βουλγαρία. Τα τεχνικά έργα που είναι απαραίτητα για την ανάσχεση των πλημμυρών, μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες.

⁽¹³⁾ Στέργιου, Α (2015). Διαχείριση Διακρατικών Επιφανειακών Υδατικών Πόρων – Ανάλυση Κόστους – Οφέλους. Η Περίπτωση του Ποταμού Έβρου. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Διπλωματική Εργασία.

Η πρώτη αφορά κάθετα έργα στη ροή του ποταμού. Πρόκειται κυρίως για φράγματα, αναβαθμούς, προβόλους και εμφράξεις, τα οποία κατασκευάζονται στη λεκάνη απορροής με σκοπό την παγίδευση των μεταφερόμενων με τη ροή του ποταμού, υλικών. Αυτές οι κατασκευές, κατά κύριο λόγο απαντώνται στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Ποταμού Έβρου, όπου ο ποταμός ρέει σε υψηλότερα υψόμετρα. Μέσω της κατασκευής προβόλων, επιτυγχάνεται η ελάττωση της διάβρωσης της όχθης του ποταμού, καθώς λόγω της συγκράτησης των φερτών υλών στα ανάντη τους, μειώνουν σημαντικά την ταχύτητα ροής του ποταμού, οπότε προστατεύουν την περιοχή κατάντη. Το μήκος των προβόλων δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 7,5 m, συνήθως όμως αυτό δεν τηρείται. Το τελευταίο έχει σαν συνέπεια τη στένωση της διατομής του ποταμού και άρα την αύξηση της ταχύτητας ροής του, κάτι που επηρεάζει μέσω της διάβρωσης την κοίτη του ποταμού απέναντι από τον κατασκευασμένο πρόβολο. Με αυτόν τον τρόπο και λόγω της απόθεσης των φερτών υλών, ο ποταμός σε διάφορα σημεία χωρίζεται σε δύο κλάδους μέσω της παρεμβολής νησίδων. Κατά τις περιόδους μικρών παροχών και ταχυτήτων ροής των υδάτων, συνήθως ο ένας εκ των δύο κλάδων του ποταμού φράσσεται και η ταχύτητα ροής εκεί μηδενίζεται. Συνεπώς, στον άλλο κλάδο λόγω της απότομης μείωσης της διατομής, η ταχύτητα ροής πολλαπλασιάζεται και άρα αυξάνεται ο κίνδυνος πλημμυρικού επεισοδίου.

Η δεύτερη κατηγορία αφορά έργα παράλληλα στη ροή του ποταμού. Πρόκειται κυρίως για αναχώματα κατά μήκος του ποταμού, τα οποία μπορεί να είναι είτε μονολιθικά είτε παραμορφούμενα. Οι κατασκευές αυτές, συνήθως βρίσκονται στα πεδινά τμήματα της κοίτης του Ποταμού Έβρου και είναι ο κύριος τρόπος αντιμετώπισης των πλημμυρικών κινδύνων από την πλευρά της Τουρκίας και της Ελλάδας. Η κατασκευή των αναχωμάτων ξεκίνησε από κοινού στην Ελλάδα και στην Τουρκία το 1954, μέσω της μελέτης που συντάχθηκε από την αμερικανική εταιρία Harza, ενώ στις αρχές της δεκαετίας του 1970, η Βουλγαρία και η Ελλάδα αποφάσισαν την ευθυγράμμιση και την εμβάθυνση της κοίτης του ποταμού, με αμοιβαία ανταλλαγή εδαφών και κατασκευή πλευρικών αναχωμάτων ίσου ύψους. Στην πρώτη περίπτωση, οι εργασίες δεν ολοκληρώθηκαν καθώς προέκυψε εδαφική αντιπαράθεση μεταξύ των δύο χωρών και πολιτική αποσταθεροποίηση, που σαν συνέπεια είχε την αδρανοποίηση των εργασιών. Στην δεύτερη περίπτωση, παρόλο που τα αναχώματα κατασκευάστηκαν και η από κοινού διευθέτηση της κοίτης πραγματοποιήθηκε, η συντήρηση μέχρι και σήμερα είναι ελλιπής με αποτέλεσμα τη δημιουργία νησίδων λόγω μεταφερόμενων υλικών. Σε αυτή τη βάση, αφενός η μονομερής δόμηση αναχωμάτων από την πλευρά της Τουρκίας και της Ελλάδας, αφετέρου η μείωση της ενεργού διατομής της κοίτης στο ελληνοβουλγαρικό τμήμα, καθιστά τα αναχώματα ανεπαρκή ως προς την παραλαβή των πλημμυρικών παροχών που πολλές φορές οδηγούν και στην καταστροφή τους.

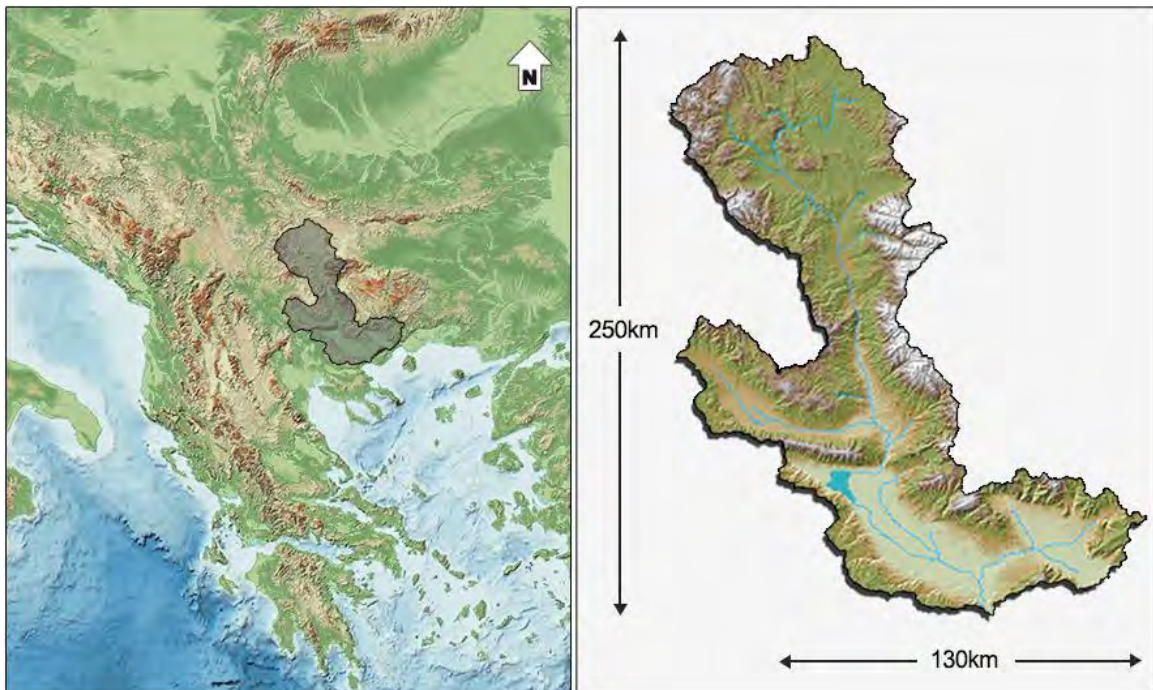
Συνοπτικά, τα αναχώματα που υπάρχουν στο ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου, διακρίνονται σε τρεις (3) κατηγορίες:

- (1) Κύρια αναχώματα, τα οποία βρίσκονται σε απόσταση 600 m-1.000 m από την κύρια λεκάνη απορροής του ποταμού και μέχρι το 1963, αποτελούσαν τη βασική αντιπλημμυρική υποδομή για την προστασία οικισμών κοντά στο ποτάμι όπως οι Φέρες, ο Πόρος, τα Λαχυνά, το Τυχερό, το Σουφλί και η Ορεστιάδα. Οι προδιαγραφές τους βασίστηκαν στην αντιμετώπιση πλημμυρικών παροχών έως και 10.000 m³/sec.
- (2) Τα δευτερεύοντα ή υπερβλητά αναχώματα, τα οποία κατασκευάστηκαν για την προστασία από τις πλημμύρες των περιοχών της λεκάνης που προοριζόνταν για γεωργικές χρήσεις. Με την πάροδο των χρόνων, το ύψος των αναχωμάτων έφτασε τα 2,0 m-3,0 m, αποτελώντας με αυτόν τον τρόπο ένα δεύτερο εμπόδιο στον ποταμό. Παρόμοια αναχώματα κατασκευάστηκαν και στο τουρκικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου, κάτι το οποίο συνέβαλε στη μείωση του πλάτους της κοίτης του ποταμού.

- (3) Τα τριτοβάθμια αναχώματα, τα οποία είναι χαμηλότερου ύψους (έως 2,0 m) τα οποία προορίζονται για την προστασία συγκεκριμένων περιοχών και έχουν μήκος μερικές εκατοντάδες μέτρα. Ένα τέτοιο ανάχωμα είναι της περιοχής Ισαακίου-Πραγγίου και προστατεύει μια καλλιεργήσιμη έκταση 800 m².

Υδρολογική λεκάνη του ποταμού Στρυμόνα⁽¹⁴⁾

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα βρίσκεται στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα της βαλκανικής χερσονήσου, στο νοτιοανατολικό άκρο της ευρωπαϊκής ηπείρου. Πρόκειται για μια επιμήκη κοιλάδα, με συνολική έκταση 17.300 km², που εκτείνεται από τα νότια της οροσειράς των Βαλκάνιων Ορών στη δυτική Βουλγαρία έως τις ακτές του βορείου Αιγαίου, ανατολικά της Χαλκιδικής. Η απόσταση μεταξύ του βορειότερου και του νοτιότερου άκρου της φτάνει τα 250 km, το μέγιστο πλάτος της φτάνει τα 130 km, ενώ το μέσο πλάτος της δεν ξεπερνά τα 40 km. Το χαρακτηριστικότερο στοιχείο και ο λόγος που η συγκεκριμένη περιοχή αποκτά μελετητικό ενδιαφέρον εντός των συγκεκριμένων ορίων είναι ο ποταμός Στρυμόνας, που την διατρέχει από το βορρά προς το νότο, μέχρι την εκβολή του στον Στρυμονικό κόλπο.



Εικόνα 6. Η λεκάνη απορροής του Στρυμόνα⁽¹⁵⁾

Η περιοχή μοιράζεται μεταξύ τεσσάρων (4) χωρών: της Βουλγαρίας, της Ελλάδας, της Βόρειας Μακεδονίας και της Σερβίας. Από τα περίπου 17.300 km², τα 8.222 km² (47,98%) ανήκουν στην Βουλγαρία, τα 6.759 km² (39,45%) ανήκουν στην Ελλάδα, τα 2.154 km² (12,57%) ανήκουν στην Βόρεια Μακεδονία, ενώ ένα μικρό ποσοστό ανήκει στη Σερβία

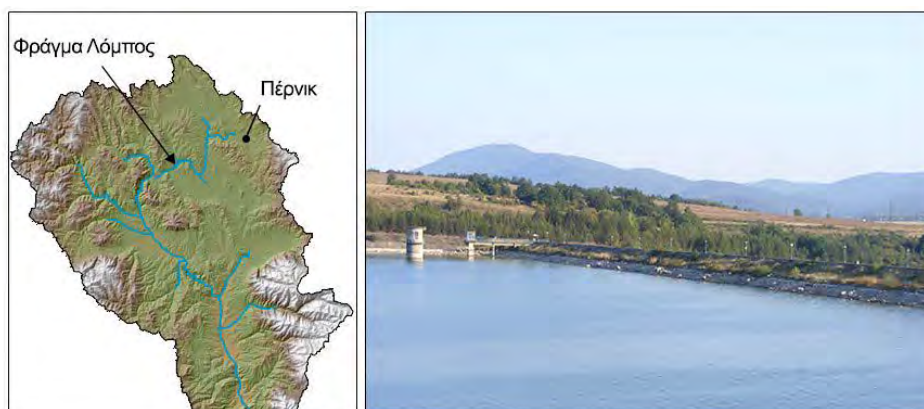
Ο ποταμός Στρυμόνας (Στρούμα) πηγάζει από το όρος Βίτοσα, που βρίσκεται στα νοτιοδυτικά της πρωτεύουσας της Βουλγαρίας, της Σόφιας. Αρχικά, κινείται με κατεύθυνση νοτιοδυτική διασχίζοντας την πόλη Πέρνικ. Στη συνέχεια, εισέρχεται σε απόκρημνη κοιλάδα σχηματίζοντας έντονους μαιανδρισμούς

⁽¹⁴⁾ Δόικος Κ. (2015). Προσομοίωση της ροής του Ποταμού Στρυμόνα και διερεύνηση των πλημμυρών της άνοιξης του 2015. Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.

λαμβάνοντας νοτιανατολική κατεύθυνση. Σε αυτό το τμήμα αποκτά ορμή καθώς η κοίτη του έχει μικρό πλάτος (από 8 έως 20 μέτρα) και σχετικά μεγάλη κλίση. Κατόπιν, διέρχεται ανάμεσα στα βουνά Ρούγιεν και Ρίλα και κατευθύνεται νότια σχηματίζοντας την κοιλάδα Σαντάνσκι-Πέτριτς ανάμεσα στα όρη Μάλες και Πιρίν. Στο τέλος της κοιλάδας, συμβάλλει με τον σημαντικότερο παραπόταμό του, τον Στρούμιτσα, ο οποίος πηγάζει από το όρος Πλακοβίτσα της Βόρειας Μακεδονίας. Μέσω των στενών του Ρούπελ, ο Στρυμόνας εισέρχεται στο ελληνικό έδαφος και κατευθύνεται δυτικά στην τεχνητή λίμνη Κερκίνη. Κατάντη του φράγματος του Λιθοτόπου ρέει σε τεχνητή κοίτη μέχρι την εκβολή του στον Στρυμονικό κόλπο, στο Βόρειο Αιγαίο. Μερικά χιλιόμετρα πριν τις εκβολές του, συμβάλλει με τον παραπόταμο Αγγίτη, οποίος πηγάζει από το Φαλακρό όρος. Το συνολικό μήκος του ποταμού Στρυμόνα είναι 392 km, ενώ οι δύο κυριότεροι παραπόταμοι του, ο Στρούμιτσα και ο Αγγίτης, έχουν μήκος 54 km και 35 km αντίστοιχα.

Βάσει του «Σχεδίου Διαχείρισης του Υδατικού Διαμερίσματος της Ανατολικής Μακεδονίας» της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων η μέση ετήσια παροχή του Στρυμόνα κατά την είσοδό του στο ελληνικό έδαφος υπολογίζεται στα $2.216 \times 10^6 \text{ m}^3$ ενώ μέχρι την εκβολή του στον Στρυμονικό κόλπο προστίθενται ακόμα $1.154 \times 10^6 \text{ m}^3$ από τα οποία τα $757 \times 10^6 \text{ m}^3$ αναλογούν στην παροχή του ποταμού Αγγίτη. Σύμφωνα με το Εθνικό πρόγραμμα διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΕΜΠ, 2008) το συνολικό θεωρητικό δυναμικό του Στρυμόνα ανέρχεται στα $4.808 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$.

Στην λεκάνη απορροής του Στρυμόνα και κυρίως επί βουλγαρικού εδάφους υπάρχει πλήθος μικρών φραγμάτων για τοπική αρδευτική, υδρευτική και ενεργειακή χρήση. Τα κυριότερα είναι δύο (2): το φράγμα του Λόμπος της Βουλγαρίας που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της λεκάνης και δημιουργεί τη λίμνη Πχέλινα και το φράγμα του Λιθοτόπου Σερρών που δημιουργεί την τεχνητή Λίμνη Κερκίνη. Τα συγκεκριμένα φράγματα βρίσκονται πάνω στο ρου του Στρυμόνα και επομένως, η λειτουργία τους επηρεάζει άμεσα την παροχή του ποταμού.



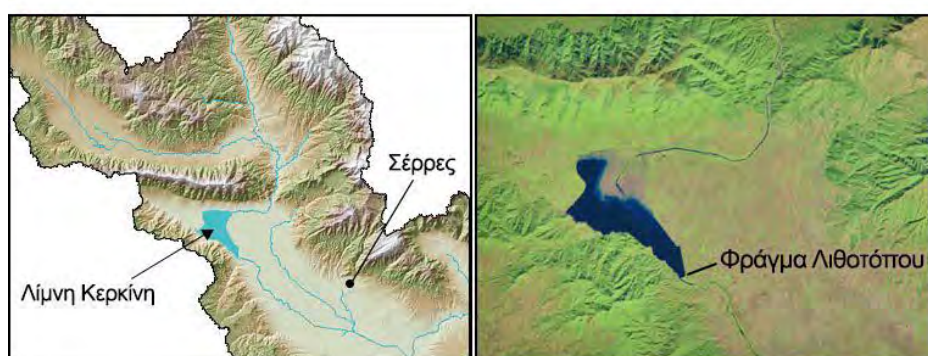
Εικόνα 7. Η θέση και η εικόνα το φράγματος Λόμπος⁽¹⁵⁾

Το φράγμα του Λόμπος βρίσκεται κοντά στην πόλη Πέρνικ, στην επαρχία της Σόφιας, σε υψόμετρο 600 m. Κατασκευάστηκε το 1970 δημιουργώντας στα ανάντη τη λίμνη Πχέλινα, η οποία πήρε το όνομά της από τον ομώνυμο οικισμό που βρισκόταν εκεί και χρειάστηκε να εκκενωθεί. Η έκτασή της λίμνης υπολογίζεται στα $5.000 \times 10^3 \text{ m}^2$ και το νερό που αποταμιεύεται χρησιμοποιείται για τοπικές ανάγκες άρδευσης και

⁽¹⁵⁾ Δόικος Κ. (2015). Προσομοίωση της ροής του Ποταμού Στρυμόνα και διερεύνηση των πλημμυρών της άνοιξης του 2015. Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.

προστασίας από τα ορμητικά νερά του Στρυμόνα. Το φράγμα έχει κατασκευαστεί ώστε να ελέγχει την ροή του ποταμού μέσω του υπερχειλιστή που φέρει. Ο υπερχειλιστής είναι ανοιχτού τύπου και μέγιστης παροχετευτικότητας άνω των 1000 m³/s, γεγονός που σημαίνει ότι σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων που η λίμνη είναι ήδη γεμάτη οι εκροές ισούνται με τις εισροές στην λίμνη.

Η λίμνη Κερκίνη βρίσκεται βορειοδυτικά της πόλης των Σερρών και αποτελεί το σημαντικότερο υδάτινο στοιχείο της λεκάνης απορροής λόγω του μεγέθους της αλλά και της ποικιλότροπης προσφοράς της στη ευρύτερη περιοχή. Δημιουργήθηκε την δεκαετία του 1930 στην θέση της παλαιάς φυσικής λίμνης Κερκινίτιδας ή Μπουτκόβου με την κατασκευή του φράγματος του Λιθοτόπου επί της κοίτης του ποταμού Στρυμόνα. Στόχος της κατασκευής του φράγματος υπήρξε η αντιπλημμυρική προστασία, ο έλεγχος των φερτών υλών, η άρδευση της πεδιάδας των Σερρών και η καταπολέμηση ασθενειών που ευνοούνταν από την παρουσία ελών. Αργότερα, απέκτησε σημαντική οικολογική αξία προσθέτοντας ακόμα μια προέκταση στην διαχείριση των εκροών του φράγματος.



Εικόνα 8. Η Λίμνη Κερκίνη ανάντη του φράγματος Λιθοτόπου⁽¹⁶⁾

Πριν την κατασκευή του φράγματος, ολόκληρη η πεδιάδα των Σερρών αντιμετώπιζε πλημμυρικά φαινόμενα. Η Κερκινίτιδα αποτελούσε στην ουσία μια ελώδη περιοχή χωρίς σταθερή κοίτη, στην οποία εναποθετόταν μέρος των φερτών υλών του Στρυμόνα με την έξοδό του από τα στενά του Ρούπελ, κοντά στα ελληνό-βουλγαρικά σύνορα. Ο Στρυμόνας σχημάτιζε μόνιμη λίμνη στην περιοχή Αχινού-Πεθελινού στο νότιο τμήμα της λεκάνης, η οποία σήμερα παρά την αποξήρανση της, αποτελεί την περιοχή με τα εντονότερα πλημμυρικά περιστατικά. Κατάντη αυτής βρισκόταν η λιμνώδης περιοχή της Δεκαλίστρας, η οποία επίσης αποτελεί συχνό πεδίο πλημμυρών.

Η λίμνη κατασκευάστηκε από την εταιρεία Monks-Ulen το 1930. Αρχικά η ανώτατη στάθμη αναχωμάτων ήταν τα 32 m, η παροχετευτικότητα του φράγματος 1.200 m³/s και η ωφέλιμη χωρητικότητα του ταμιευτήρα 310x106 m³. Με το πέρασμα των χρόνων, το φαινόμενο της πρόσχωσης της λίμνης λόγω των μεγάλων ποσοτήτων φερτών υλών του Στρυμόνα, έθετε το ζήτημα της ανύψωσης των αναχωμάτων και της αύξησης της παροχετευτικότητας του φράγματος. Από τη δεκαετία του 1980 η λίμνη βρίσκεται στη σημερινή της μορφή με την ανύψωση των αναχωμάτων στα 39 m και την ανώτατη στάθμη πλημμυρών να θεωρείται στα 37 m. Το νέο φράγμα αποτελείται από έξι (6) ενεργά και ένα εφεδρικό θυρόφραγμα και έχει συνολική παροχετευτικότητα 1500 m³/s. Οι εκτιμήσεις για την επιφάνεια της λίμνης είναι από 50 km² έως

⁽¹⁶⁾ Δόϊκος Κ. (2015). Προσομοίωση της ροής του Ποταμού Στρυμόνα και διερεύνηση των πλημμυρών της άνοιξης του 2015. Διπλωματική Εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ειδίκευσης «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.

80 km² ενώ για τον όγκο από 90x106 m³ έως 440x106 m³. Το μέγιστο βάθος της είναι 10 m, ενώ στο μεγαλύτερο μέρος της κυμαίνεται από 1 έως 3 m.

Εκτός από τα θυροφράγματα, το νερό που βρίσκεται αποθηκευμένο στη λίμνη εκρέει μέσω δύο διωρύγων/υδροληψιών, ενώ λειτουργεί πλέον και υδροηλεκτρική εγκατάσταση μικρής ισχύος. Η διαχείριση της λειτουργίας του φράγματός Λιθοτόπου υπάγεται σε τρία αντιφατικά μεταξύ τους κριτήρια που είναι η αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη περιοχών, η άρδευση των γύρω καλλιεργήσιμων εκτάσεων και η οικολογική ποιότητα του υδροβιότοπου της Κερκίνης. Το έργο αυτό δυσχεραίνεται ακόμα περισσότερο από την έντονη μεταβλητότητα που παρουσιάζουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα (όγκος-έκταση) αλλά και την άγνοια για τις πραγματικές δυνατότητες της κοίτης του Στρυμόνα σε αρκετά σημεία κατάντη του φράγματος.

2.4 Ιστορικό πλημμυρών στη περιοχή μελέτης

Συνεργασία Ελλάδας-Βουλγαρίας⁽¹⁷⁾

Το πλαίσιο διεθνούς συνεργασίας στον τομέα διαχείρισης των διασυνοριακών υδάτων με τις γείτονες χώρες, επηρεάζεται όπως είναι φυσικό από το διαφορετικό καθεστώς σε σχέση με την Ευρωπαϊκή Ένωση και την υποχρέωση εφαρμογής της ευρωπαϊκής νομοθεσίας που έχουν η Βουλγαρία και η Τουρκία αντίστοιχα. Η Βουλγαρία, ως μέλος της Ε.Ε. από το 2007, έχει την υποχρέωση να εφαρμόσει πλήρως την Οδηγία 60/2007.

Η περίπτωση της Τουρκίας είναι διαφορετική, καθώς η χώρα δεν αποτελεί μέλος της ΕΕ και συνεπώς δεν έχει υποχρέωση εφαρμογής της Οδηγίας. Αξίζει να αναφερθεί ότι τόσο η ελληνική όσο και η τουρκική πλευρά δίνουν μεγάλη έμφαση στο θέμα κοινής αντιμετώπισης του προβλήματος των πλημμυρών του Έβρου. Η διασυνοριακή λεκάνη του Έβρου αφορά τόσο την Ελλάδα και την Βουλγαρία, με την οποία μοιράζεται τον Ποταμό Άρδα και κατά δεύτερο λόγο τον Ποταμό Ερυθροπόταμο, όσο και την Ελλάδα με την Τουρκία με την οποία ο Έβρος αποτελεί την μεθόριο γραμμή, με την εξαίρεση ενός μικρού τμήματος πέριξ της Αδριανούπολης, στο οποίο ο ποταμός κινείται εξ ολοκλήρου επί τουρκικού εδάφους.

Στις 27 Ιουλίου 2010 υπεγράφη μεταξύ της (τότε) Υπ. Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής της Ελλάδας και του Υπ. Περιβάλλοντος και Υδάτων της Βουλγαρίας, Κοινή Διακήρυξη «για την κατανόηση και τη συνεργασία στον τομέα της χρήσης των υδατικών πόρων στις αντίστοιχες επικράτειες των κοινών λεκανών απορροής» που μοιράζονται οι δύο χώρες. Στις 16 Μαΐου 2011 στη βάση της εν λόγω Κοινής Διακήρυξης πραγματοποιήθηκε στη Δράμα συνάντηση μεταξύ εθνικών αντιπροσωπειών, όπου συστήθηκε Κοινή Ομάδα Εργασίας Εμπειρογνομόνων (ΚΟ).

Η σύνθεση της Ομάδας Εργασίας έχει ως ακολούθως:

Από Βουλγαρικής πλευράς:

- ο/η Δ/ντης της ΠΛΑΠ Ανατολικού Αιγαίου, ως Εθνικός Αντιπρόσωπος,
- ο/η Δ/ντης της ΠΛΑΠ Δυτικού Αιγαίου, ως Εθνικός Αντιπρόσωπος,
- προβλέπεται μια (1) θέση Αναπληρωτή Εθνικού Αντιπροσώπου, ο οποίος στην παρούσα φάση προέρχεται από το Εθνικό Ινστιτούτο Υδρολογίας και Μετεωρολογίας, και

⁽¹⁷⁾ ΦΕΚ Β 2639/5-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

- έξι (6) ακόμα τακτικά μέλη.

Από Ελληνικής πλευράς:

- ο Ειδικός Γραμματέας Υδάτων, Εθνικός Αντιπρόσωπος,
- προβλέπεται μια (1) θέση Αναπληρωτή Εθνικού Αντιπρόσωπου,
- τρία (3) μέλη από το Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΑΠΕΕΝ),
- ένα (1) μέλος από την ΓΓ Πολιτικής Προστασίας,
- ένα (1) μέλος από την Δ/νση Υδάτων ΑΜΘ,
- ένα (1) μέλος από την Δ/νση Υδάτων ΚΜ, και
- ένα (1) μέλος από το Υπουργείο Εξωτερικών (ΥΠΕΞ).

Προβλέπεται επίσης η δυνατότητα για ειδικούς επί διαφόρων θεμάτων που συνδέονται με το αντικείμενο της Ομάδας Εργασίας να συνδράμουν κατά περίπτωση το έργο της Ομάδας όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Η Κοινή Ομάδα Εργασίας συνεδρίασε για πρώτη φορά στην Δράμα, στις 16 Μαΐου του 2011 και πραγματοποίησε την δεύτερη συνάντησή της στην Σόφια στις 12 Οκτωβρίου 2011. Η τρίτη συνάντηση της Κοινής Ομάδας Εργασίας έλαβε χώρα στην Θεσσαλονίκη, στις 23 Απριλίου 2013, η τέταρτη στην Αθήνα, στις 8 Μαΐου 2015 και η πέμπτη στο Σαντάνσκι στις 13 Μαΐου 2016. Η τελευταία, έκτη, συνάντηση της Κοινής Ομάδας Εργασίας έλαβε χώρα στις 21 Ιουνίου 2017 στην Καβάλα. Συστάθηκαν τρεις (3) υποομάδες εργασίας με αντικείμενα: α) πολιτικές τιμολόγησης, β) διοικητικά και νομοθετικά θέματα, και γ) τεχνικά δεδομένα. Έχουν πραγματοποιηθεί οι ακόλουθες τρεις συναντήσεις της Υπο-ομάδας εργασίας επί των τεχνικών δεδομένων: στην Καβάλα στις 26 Απριλίου 2012, στο Μπλαγκόεβγκραντ στις 25 και 26 Ιουλίου 2013 και στην Αθήνα, στις 23 Ιουνίου 2015. Στις συναντήσεις της τεχνικής υποομάδας συζητήθηκαν θέματα που αφορούσαν την Προκαταρκτική Ανάλυση Κινδύνων Πλημμύρας και έγινε ανταλλαγή πληροφοριών για τη μεθοδολογία, τα κριτήρια και τα χωρικά αρχεία των περιοχών που προσδιόρισε η κάθε χώρα.

Επίσης, έγινε αντιπαραβολή των προσδιορισθέντων Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ), από την οποία προέκυψε ότι:

- η Βουλγαρία δεν έχει ορίσει ΖΔΥΚΠ στο τμήμα του Άρδα Ποταμού ανάντη των ελληνο-βουλγαρικών συνόρων, με την αιτιολογία ότι δεν έχει πλημμυρικό κίνδυνο (risk) στην περιοχή αυτή, ενώ η Ελλάδα έχει ορίσει ΖΔΥΚΠ κατάντη των συνόρων λόγω ύπαρξης κινδύνου πλημμυρών,
- αμφότερες οι πλευρές έχουν ορίσει ΖΔΥΚΠ κατά μήκος των ελληνο-βουλγαρικών συνόρων, στο τμήμα μήκους 12 km όπου το σύνορο αποτελεί ο Ποταμός Έβρος.

Σχετικά με την παραγωγή των Χαρτών Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας, οι ενέργειες συντονισμού που έχουν γίνει μέχρι σήμερα είναι οι εξής:

- Οι δύο πλευρές συντόνισαν τις Περιόδους Επαναφοράς (ΠΕ) της ανάλυσης επικινδυνότητας, λαμβάνοντας υπόψη ότι η ΠΕ της πλημμύρας υψηλής πιθανότητας εμφάνισης έχει καθορισθεί ως 20 έτη από τη Βουλγαρία και 50 έτη από την Ελλάδα. Συμφωνήθηκε σχετικά ότι οι δύο πλευρές θα συμπεριλάβουν στην ανάλυσή τους και τις δύο ΠΕ για το μεθοριακό τμήμα του ποταμού Έβρου.
- Έγινε ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις μεθοδολογίες εκτίμησης της επικινδυνότητας και των κινδύνων πλημμύρας.
- Η Ελλάδα ενημέρωσε την Βουλγαρική πλευρά για (α) τα διαθέσιμα τοπογραφικά δεδομένα στο μεθοριακό τμήμα του Έβρου και τη μεθοδολογία παραγωγής του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και των διατομών του ποταμού, και (β) τα δεδομένα του μοντέλου υδραυλικής προσομοίωσης (συντελεστές τραχύτητας, οριακές συνθήκες κλπ.). Τα στοιχεία αυτά προωθήθηκαν στην Βουλγαρική πλευρά τον Ιούλιο του 2014.
- Η Βουλγαρία γνωστοποίησε στην Ελλάδα τις παροχές αιχμής για τις ΠΕ 20, 50, 100 και 1.000 ετών για τους ποταμούς Έβρο, Άρδα, Στρυμόνα και Νέστο (όχι όμως υδρογραφήματα) στην Ελληνική πλευρά τον Φεβρουάριο του 2015.

Το φαινόμενο των πλημμυρών, είναι ένα από τα πιο συνηθισμένα φυσικά φαινόμενα που προκαλούν καταστροφές, το δεύτερο πιο συχνό μετά τις δασικές πυρκαγιές. Οι πλημμύρες είναι αποτέλεσμα ραγδαίων βροχοπτώσεων και ισχυρών καταιγίδων, λιώσιμο του χιονιού καθώς και ανεβάσματος της στάθμης των ποταμών. Ταυτόχρονα, μπορεί να συμβεί κατά την υπερχειλίση είτε την υποχώρηση φραγμάτων, με συνήθως πολύ σοβαρότερες συνέπειες. Τα αποτελέσματά τους συνίστανται στην παροδική κατάκλιση μιας περιοχής από νερά καθώς και της προσωρινής κάλυψης του εδάφους και οι συνέπειές τους μπορεί να είναι ανυπολόγιστες όπως:

1. Απώλειες σε ανθρώπινες ζωές καθώς και θανάσιμοι τραυματισμοί ζώων.
2. Καταστροφές σε οικισμούς και περιουσίες, με ταυτόχρονη μείωση της τιμής ζώνης σε περιοχές απειλούμενες από πλημμύρες.
3. Μόλυνση των πηγών και καταστροφές στο δίκτυο μεταφοράς πόσιμου και αρδεύσιμου νερού.
4. Απώλεια βιομηχανικής, αγροτικής και τουριστικής παραγωγικότητας, λόγω καταστροφών στις αντίστοιχες υποδομές, αλλά και πληγμάτων στα συγκοινωνιακά δίκτυα.
5. Ελάττωση της παραγωγικής απόδοσης ανθρώπων και ζώων λόγω ψυχολογικού τραυματισμού.

Τις τελευταίες δεκαετίες τα πλημμυρικά γεγονότα και οι καταστροφές που αυτά συνεπάγονται, έχουν αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό σε παγκόσμια κλίμακα, τόσο ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής και της αλόγιστης περιβαλλοντικής καταστροφής, όσο και της ανθρώπινης παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον και στις λεκάνες απορροής των ποταμών. Η αποψίλωση των δασών που συγκρατούν τις πλημμυρικές ροές, η οικιστική και βιομηχανική δόμηση καθώς και η γεωργική εκμετάλλευση περιοχών που προορίζονταν για πλημμύρες, το στένεμα της κοίτης των ποταμών μέσω προσχώσεων αλλά και η έλλειψη επαρκούς τεχνογνωσίας πρόληψης και αποκατάστασης του κινδύνου πλημμύρας, είναι μερικοί από τους λόγους έντασης του φαινομένου. Η εξέλιξη αυτή, δεν θα μπορούσε παρά να επηρεάσει φυσικά και τις διασυνοριακές λεκάνες απορροής ποταμών. Μόλις 29 από τις 194 χώρες στον κόσμο δεν έχουν βιώσει κάποιο είδος εκδήλωσης πλημμύρας που συνεπάγεται ότι περισσότερο από το 85% παγκοσμίως έχει πληγεί από αυτό το φαινόμενο. Την ίδια στιγμή, σε παγκόσμια κλίμακα, το 32% των θυμάτων, το 60% των προσβεβλημένων και το 14% του συνόλου της οικονομικής ζημιάς, οφειλόταν σε καταστροφές από πλημμύρες σε διασυνοριακά επιφανειακά συστήματα και έπληξαν τους κατοίκους από δύο ή περισσότερες χώρες που κατοικούν στη λεκάνη απορροής τους. Το πρόβλημα που εντοπίζεται στην αντιμετώπιση διασυνοριακών πλημμυρών, είναι ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων, η αντιμετώπιση γίνεται εθνικά και όχι διακρατικά και από κοινού αφενός και αφετέρου η εκμετάλλευση των υδάτων της λεκάνης από τις χώρες ανάντη δεν εξετάζει τις επιπτώσεις που θα έχει σε αυτές κατάντη. Χαρακτηριστικό είναι, ότι σε 43 διασυνοριακές λεκάνες απορροής που επλήγησαν από πλημμύρες το χρονικό διάστημα 1985-2005, υπήρχε παντελής απουσία θεσμικού πλαισίου για την από κοινού διαχείριση των πλημμυρών, καθώς επίσης, ενώ υπάρχουν περισσότερες από 690 διεθνείς συνθήκες για τη διαχείριση διασυνοριακών υδάτων, μόνο οι είκοσι τέσσερις (24) ταξινομήθηκαν ότι ασχολούνται με θέματα σχετικά με τις πλημμύρες.

Μία περίπτωση διασυνοριακού ποταμού, στη λεκάνη απορροής του οποίου τα φαινόμενα πλημμυρών είναι συχνά και έντονα, ενώ την ίδια στιγμή το πλαίσιο συνεργασίας μεταξύ των κρατών που διαρρέει είναι

⁽¹⁸⁾ Στέργιου, Α (2015). Διαχείριση Διακρατικών Επιφανειακών Υδατικών Πόρων – Ανάλυση Κόστους – Οφέλους. Η Περίπτωση του Ποταμού Έβρου. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Διπλωματική Εργασία.

⁽¹⁹⁾ ΦΕΚ Β 2639/5-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

ανεπαρκές, είναι ο ποταμός Έβρος. Σημαντικές καταστροφές έχουν συμβεί από το 1963 και έπειτα, με αποτελέσματα καταστροφικά για την τοπική κοινωνία και στις τρεις χώρες, που οφείλεται στην κλιματική και γεωγραφική ιδιαιτερότητα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, αλλά και των κύριων παραποτάμων του Τούντζα και Εργίνη. Τα επιθετικά κλιματικά φαινόμενα, εκδηλώνονται με τη μορφή έντονων καταιγίδων το χειμώνα και με ραγδαίο λιώσιμο του χιονιού από τα βουνά της Βουλγαρίας την άνοιξη, που σε συνάρτηση με τις καθιζήσεις και τη διάβρωση του εδάφους που προκαλούν, οδηγούν σε ξαφνικές πλημμύρες που έχουν ανυπολόγιστες επιπτώσεις.

Οι λόγοι που οδηγούν στα τεράστια αυτά πλημμυρικά φαινόμενα και ιδιαίτερα στις ξαφνικές πλημμύρες, που λόγω παροχής και έντασης είναι και οι πιο επικίνδυνες, είναι αφενός κλιματικοί και λόγω ανθρώπινων επεμβάσεων στη λεκάνη απορροής, αφετέρου εξαιτίας της αποδέσμευσης τεράστιων όγκων νερού από τα φράγματα στη Βουλγαρία, που είναι χώρα ανάντη. Αρχικά, η επιδείνωση των καιρικών φαινομένων στην περιοχή της λεκάνης απορροής του Έβρου λόγω της κλιματικής αλλαγής και της μόλυνσης της ατμόσφαιρας μέσω της ύπαρξης και λειτουργίας βαριάς βιομηχανίας, επιβάρυνε τα ήδη ακραία καιρικά φαινόμενα που επικρατούσαν. Επιπλέον, η διευθέτηση της κοίτης του ποταμού που έγινε τις τελευταίες δεκαετίες, είχε σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό της ευρείας κοίτης των πλημμυρών και συνεπώς τη μείωση των απαραίτητων εκτάσεων για την εκτόνωση των πλημμυρικών παροχών. Τέλος, σημαντικό ρόλο έπαιξε και η μείωση της διατομής εξαιτίας των φερτών που μεταφέρονται, με τρόπο που επικάθονται εντός της κοίτης του ποταμού, σχηματίζοντας έτσι νησίδες και προσχώσεις. Το πρόβλημα ξεκίνησε με τη μείωση του συνολικού πλάτους του ποταμού, προκειμένου η λεκάνη απορροής να χρησιμοποιηθεί για καλλιέργειες από την πλευρά της Ελλάδας.

Το ίδιο έπραξε και η Τουρκία με την κατασκευή παράλληλων έργων στις όχθες τους. Το αποτέλεσμα ήταν, η αρχική διατομή μεγέθους 1.500 m–2.000 m, να έχει μειωθεί στα 150 m – 200 m. Με τη μείωση της διατομής, ο ποταμός δέχθηκε από τους Άρδα, Εργίνη και Ερυθροπόταμο τεράστιες ποσότητες φερτών υλών, που είχαν ως συνέπεια τη δημιουργία μεγάλων νησίδων. Ο δεύτερος λόγος έντασης των πλημμυρών, είναι η κατασκευή τεράστιων φραγμάτων στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου, τα οποία απελευθερώνουν σημαντικές ποσότητες νερού στο κατάντη τμήμα της λεκάνης δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο σημαντικά προβλήματα στην Τουρκία και στην Ελλάδα. Τα φράγματα αυτά, σε περίοδο ισχυρών κατακρημνίσεων, αδυνατούν να λειτουργήσουν σαν λεκάνες ανάσχεσης πλημμύρας, καθώς διατηρούν συνήθως υψηλές στάθμες για την παροχή νερού για ύδρευση και άρδευση και με αυτόν τον τρόπο απελευθερώνουν αποθηκευμένους όγκους νερού. Σε πολλές περιπτώσεις, τα φράγματα παρέχουν μέχρι και 3.000 m³/sec, ενώ η ικανότητα διαχείρισης από την πλευρά της Ελλάδας και της Τουρκίας δεν υπερβαίνει τα 1.600 m³/sec. Αυτό συμβαίνει για την προστασία των φραγμάτων από την κατάρρευση, όμως την ίδια στιγμή, οι όγκοι αυτοί προστίθενται στους αντίστοιχους πλημμυρικούς, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την πλημμυρική παροχή που οδεύει προς τα κατάντη.

Στη βάση όσων προαναφέρθηκαν, πολλά είναι τα προβλήματα που έχουν προκληθεί από τις πλημμύρες στη λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, οπότε και υπάρχουν καταγεγραμμένες μετρήσεις. Τα προβλήματα αυτά, συνεχώς αναβαθμίζονται λόγω της έλλειψης επαρκούς συνεργασίας μεταξύ Ελλάδας, Βουλγαρίας και Τουρκίας και των πρωτοβουλιών για έναν κοινό αντιπλημμυρικό σχεδιασμό. Θα γίνει μια προσπάθεια να καταγραφούν τα σημαντικότερα πλημμυρικά επεισόδια ανά χώρα, και θα αναφερθούν επίσης οι πλημμύρες του χειμώνα (2014-2015), που κατά κύριο λόγο έπληξαν την Ελλάδα και την Τουρκία.

Η πρώτη και μεγαλύτερη τεκμηριωμένη πλημμύρα στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Ποταμού Έβρου, εντοπίζεται στην περιοχή του Πλόβντιβ, όταν η στάθμη του ποταμού στις 31 Αυγούστου–1 Σεπτεμβρίου του 1858, ήταν μεγαλύτερη από 4 m. Εν συνεχεία, καταγράφονται μεγάλες πλημμύρες τα έτη 1876, 1894, 1911 και 1957 ενώ μετά το 1960 και μέχρι τη δεκαετία του 1990, η συχνότητα και η ένταση των

πλημμυρών μειώνεται. Οι περισσότερες ξαφνικές και επομένως επικίνδυνες πλημμύρες, παρατηρήθηκαν στη λεκάνη απορροής του παραπόταμου του Έβρου, Ποταμού Άρδα ως αποτέλεσμα των μεσογειακών κυκλώνων και του λιωσίματος του χιονιού τον χειμώνα, προκαλώντας με αυτόν τον τρόπο εντατικές καθιζήσεις. Έτσι το 1990 και το 1996 παρατηρήθηκαν πλημμύρες με ύψος κυματισμού μεγαλύτερο από 6 m και παροχή που έφτανε τα 2000 m³/sec, προκαλώντας σημαντικές ζημιές αλλά και ανθρώπινες απώλειες. Οι πιο σημαντικές όμως πλημμύρες, συνέβησαν τον Αύγουστο του 2005, το Μάρτιο του 2006 και το Φεβρουάριο του 2010. Το καλοκαίρι του 2005, ακραία πλημμυρικά φαινόμενα ανάγκασαν εκατοντάδες ανθρώπους να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους και 12.000 ήταν συνολικά οι άστεγοι. Σημαντικές οδικές και σιδηροδρομικές αρτηρίες καταστράφηκαν και έκλεισαν για μέρες, ενώ το σύνολο της οικονομικής ζημιάς άγγιξε τα 200.000.000 ευρώ. Πριν προλάβουν να αποκατασταθούν οι πληγείσες περιοχές, σε λιγότερο από ένα χρόνο, την άνοιξη του 2006, συνέβη άλλη μια σοβαρή πλημμύρα κατά μήκος του βουλγαρικού τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Τούντζα, ενώ το Νοέμβριο του 2007 πλημμύρησαν οι περιοχές κοντά στα σύνορα με την Τουρκία. Τέλος, το Φεβρουάριο του 2010, έντονες πλημμύρες συνέβησαν σε τμήματα της Νότιας Βουλγαρίας λόγω υπερχειλίσας του Τούντζα. Η πόλη Έλχοβο και τα κοντινά χωριά αποκόπηκαν πλήρως, ενώ τμήματα υποδομών της πόλης, όπως η κεντρική αγορά και ο σταθμός των λεωφορείων καταστράφηκαν, την ίδια στιγμή που 30 κοντινά χωριά έμεναν χωρίς ηλεκτρισμό. Στις 11 Δεκεμβρίου του 2014, η στάθμη του ποταμού Τούντζα, διαμορφώθηκε στο υψηλότερο επίπεδο των τελευταίων 50 ετών. Η κατάσταση που επικράτησε στη Νότια και Ανατολική Βουλγαρία ήταν κρίσιμη, καθώς τα επίπεδα του νερού πλημμύρησαν τα ισόγεια κτιρίων και το επίπεδο μαγγανίου στο πόσιμο νερό τριπλασιάστηκε. Την ίδια στιγμή, η υψηλή βροχόπτωση και το κορεσμένο έδαφος, υπερχειλίσαν τα φράγματα, με αποτέλεσμα οι τοπικές αρχές να απελευθερώσουν από αυτά μεγάλες ποσότητες νερού. Αυτός ήταν και ο λόγος, που οι πλημμύρες του 2014 είχαν πολύ σοβαρότερες επιπτώσεις για την Τουρκία και την Ελλάδα, παρά για τη Βουλγαρία.

Υπάρχει μια πολύ πλούσια καταγραφή περιστατικών πλημμυρών στο Ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου. Σε ιστορικά αρχεία, έχει καταχωρηθεί μια εξαιρετικά ισχυρή πλημμύρα το 1897, κατά την οποία ο ποταμός είχε παροχή 8.000 m³/sec. Μέσα από τις αφηγήσεις των κατοίκων της περιοχής, καταστροφικές πλημμύρες υπήρξαν επίσης το 1940, το 1964, το 1997 και το 1998. Τις τελευταίες δεκαετίες, τα πλημμυρικά γεγονότα στην περιοχή έχουν αυξηθεί, με σημαντικά να έχουν εκδηλωθεί τον Ιανουάριο του 2003, το Φεβρουάριο-Μάρτιο του 2005, τον Αύγουστο επίσης του 2005, το Μάρτιο του 2006 και του χειμώνα του 2014-2015. Το Μάρτιο του 2006, οι πλημμύρες προκλήθηκαν από ένα μείγμα ισχυρών βροχοπτώσεων και σφοδρών χιονοπτώσεων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Άρδα, οδηγώντας τις πλημμυρικές ροές στα χαμηλότερα υψόμετρα της κοιλάδας του Έβρου, προκαλώντας καταστροφικές συνέπειες σε χωριά της περιοχής όπως οι Καστανιές, η Βύσσα, το Διδυμότειχο, το Πύθιο, τα Λάβαρα, το Σουφλί καθώς και στο Τυχερό, τα Λαχυνά και τις Φέρες. Η πλημμύρα εγκλώβισε κατοίκους στα σπίτια τους, σε μερικά από τα οποία το νερό έφτανε μέχρι και τον δεύτερο όροφο. Τα αναχώματα που υπήρχαν, δεχόντουσαν από τον Ιανουάριο της ίδιας χρονιάς σοβαρές πιέσεις, ενώ το ύψος της στάθμης του Έβρου, είχε υπερβεί κατά πολύ το όριο κινδύνου (5,70 m), φτάνοντας σχεδόν στα 7,0 m. Από τα συνεργεία έγινε προσπάθεια εκτόνωσης μέσω τεχνικών πλημμυρών, ενώ λόγω των μεγάλων όγκων νερού που εισέρχονταν στην κοίτη από τη Βουλγαρία, υπερχειλίσαν αναχώματα που έσπασαν σε κάποια σημεία, κατακλύζοντας σταδιακά σχεδόν ολόκληρη την παραέβρια ζώνη.

Λόγω της πλημμύρας, δρόμοι και σιδηροδρομικές γραμμές έκλεισαν, χωράφια καταστράφηκαν, ζώα εγκλωβίστηκαν σε απρόσιτα μέρη και η Νομαρχία Έβρου κήρυξε την περιοχή επίσημα σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Η πλημμύρα αυτή, ήταν η καταστροφικότερη των τελευταίων σαράντα (40) ετών, με την τιμή των πλημμυρικών ροών να φτάνει το αδιανόητο ακραίο όριο των 10.000 m³/sec. Οι απώλειες ήταν τεράστιες, με περισσότερα από 30.000 ha γης να έχουν πλημμυρίσει, δεκάδες σπίτια εκκενώθηκαν και περισσότερα από 2000 ζώα πνίγηκαν. Επίσης, σοβαρές ζημιές καταγράφηκαν στα δίκτυα μεταφοράς,

ύδρευσης και αποχέτευσης. Οι ελληνικές και οι τουρκικές αρχές, κατηγόρησαν τη Βουλγαρία ότι ευθυνόταν σε μεγάλο βαθμό για αυτές τις καταστροφικές πλημμύρες, λόγω της κακοδιαχείρισης πολλών φραγμάτων στις νότιες περιοχές της, τα οποία ελέγχουν τη ροή του Ποταμού Έβρου, του Άρδα και του Τούντζα.

Σημαντικές πλημμύρες σημειώθηκαν και το χειμώνα του 2014–2015. Σύμφωνα με πληροφορίες της Αστυνομικής Διεύθυνσης Ορεστιάδας, στις αρχές Φεβρουαρίου του 2015, παρατηρήθηκε σημαντική ανύψωση στη στάθμη του Ποταμού Έβρου και στις περιοχές Πυθίου, Πετάλου και Κήπων, ξεπέρασε το όριο συναγερμού. Αναφέρεται επίσης, εισροή υδάτων από τη Βουλγαρία, μέσω του Ποταμού Άρδα, στο φράγμα Κυπρίνου και στο Ορμένιο με παροχή 780 m³/sec. Επίσης, παρατηρήθηκε εισροή υδάτων και από την Τουρκία, με παροχή 1.370 m³/sec. Λόγω της μεγάλης αύξησης των υδάτων, μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις πλημμύρησαν, ενώ εκκενώθηκαν τα χωριά Λαχυνά και Πόρος. Στις 4 Φεβρουαρίου, λόγω ισχυρών βροχοπτώσεων και λόγω της υπερχειλίσης του Έβρου, η σιδηροδρομική σύνδεση μεταξύ Αλεξανδρούπολης – Ορμενίου υπερκαλύφθηκε από μεγάλους όγκους νερού και οι μεταφορές διακόπηκαν. Στο χωριό των Φερών η παροχή του ποταμού καταγράφηκε σε 2.850 m³/sec και η περιοχή πλημμύρισε, κάτι που είχε να συμβεί από το 1963.

Υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας⁽²⁰⁾

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΦΕΚ Β 2690/6-7-2018), δέκα επτά (17) από τα ενενήντα τρία (93) ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα χαρακτηρίστηκαν ως σημαντικά (18%) κατά την χρονική περίοδο των τελευταίων είκοσι (20) ετών. Σε σχέση με την χρονική κατανομή των επεισοδίων το μεγαλύτερο πλήθος των ιστορικών πλημμυρών σημειώθηκαν κατά την περίοδο 2001 έως σήμερα, με πενήντα δύο (52) ιστορικά γεγονότα (56% επί του συνόλου), ενώ από το 1950 έως το 1970 έχουν καταγραφεί τριάντα δύο (32) ιστορικά γεγονότα (34% επί του συνόλου). Το υπολειπόμενο 10% (εννέα -9- επεισόδια) μοιράζεται στις περιόδους 1986-2000 (επτά -7- επεισόδια) και 1971-1985 (δύο -2- επεισόδια).

Με βάση την χωρική κατανομή των ιστορικών πλημμυρικών επεισοδίων τα περισσότερα έχουν σημειωθεί στο Δήμο Σερρών (είκοσι έξι -26- πλημμυρικά γεγονότα) με τα είκοσι τρία (23) να έχουν σημειωθεί στην περιοχή των Σερρών. Στο Δήμο Παγγαίου (ΠΕ Καβάλας) καταγράφηκαν δέκα εννέα (19) γεγονότα, δέκα (10) από τα οποία έχουν σημειωθεί στην περιοχή της Ελευθερούπολης και στις Ελευθερές Καβάλας. Ακολουθεί ο Δήμος Βισαλτίας με δέκα τέσσερα πλημμυρικά γεγονότα με τα επτά (7) να εντοπίζονται στην Δημοτική Ενότητα Τραγιλού (Μαυροθάλασσα, Ίβηρα, Αηδονοχωριό, Ευκαρπία) και τα πέντε (5) να έχουν σημειωθεί στην περιοχή της Νιγρίτας. Ο Δήμος Βόλβης (ΠΕ Θεσσαλονίκης) έχει καταγράψει οκτώ (8) πλημμύρες με τις πέντε (5) να εντοπίζονται στην περιοχή των Βρασνών και τρεις (3) στην περιοχή της Ασπροβάλτας. Επιπλέον, έξι (6) επεισόδια έχουν καταγραφεί στο Δήμο Σιντικής, τέσσερα (4) στην περιοχή της Κερκίνης και από ένα (1) στο σιδηρόκαστρο και στο Αχλαδοχώρι του Νομού Σερρών. Τέλος, στο Δήμο Αμφίπολης (ΠΕ Σερρών) έχουν καταγραφεί πέντε (5) πλημμυρικά επεισόδια, τέσσερα (4) στο Δήμο Κάτω Νευροκοπίου και τρία (3) στους Δήμους Εμμανουήλ Παπτά και Ηρακλείας, από δύο (2) στους Δήμους Νέας Ζίχνης και Δοξάτου (ΠΕ Σερρών) και ένα (1) στο Δήμο Καβάλας στην περιοχή των Φυλλίπων Καβάλας του Νομού Καβάλας.

Σε ότι αφορά τα σοβαρά πλημμυρικά επεισόδια, τα περισσότερα έχουν παρατηρηθεί στο Δήμο Σερρών (ΠΕ Σερρών) και Παγγαίου (ΠΕ Δράμας), δηλαδή πέντε (5) πλημμυρικά γεγονότα, ήτοι 29% επί του συνόλου των σημαντικών. Ακολουθεί ο Δήμος Βόλβης με τρία (3) πλημμυρικά γεγονότα, ήτοι 18% επί του συνόλου. Ο

⁽²⁰⁾ ΦΕΚ Β 2690/6-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Δήμος Βισαλτίας (ΠΕ Σερρών) και Δοξάτου (ΠΕ Δράμας) έχουν καταγράψει από δύο (2) σημαντικές πλημμύρες. Τέλος, στους Δήμους Σιντικής (ΠΕ Σερρών) και Κάτω Νευροκοπίου (ΠΕ Δράμας) έχουν καταγραφεί από ένα (1) πλημμυρικό επεισόδιο.

Με βάση τα δεδομένα που παρουσιάζονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΦΕΚ Β 2690/6-7-2018), οι περιοχές του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας όπου έχουν σημειωθεί στο παρελθόν ιστορικές πλημμύρες είναι:

- οι παρόχθιες εκτάσεις της Λίμνης Κερκίνης,
- οι πεδινές χαμηλές περιοχές της λεκάνης του Ποταμού Στρυμόνα,
- κάμπος των Τεναγών Φιλίππων,
- οι χαμηλές περιοχές της κλειστής λεκάνης Οχυρού,
- οι χαμηλές παροχές των χειμάρρων των παράκτιων οικισμών του Στρυμονικού Κόλπου Βρασνά-Ασπροβάλτα.

Αντίστοιχα σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα έχουν καταγραφεί στις ακόλουθες περιοχές:

- παρόχθιες εκτάσεις της Λίμνης Κερκίνης (ρέμα Κερκινίτη),
- πεδινές χαμηλές περιοχές της λεκάνης του Ποταμού Στρυμόνα και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές των Σερρών (ρέμα Αγ. Ιωάννου), Νιγρίτας (ρέμα Χρυσοροής) και Μαυροθάλασσας (ρέμα Εζοβίτης),
- κάμπος των Τεναγών Φιλίππων,
- χαμηλές περιοχές της κλειστής λεκάνης Οχυρού (ρέμα Μυλόρεμα),
- χαμηλές περιοχές των χειμάρρων των παράκτιων οικισμών του Στρυμονικού Κόλπου Βρασνά-Ασπροβάλτα,
- χαμηλές περιοχές ρέματος Νέας Περάμου (Νέα Πέραμος, Νέα Ηρακλίτσα, Ελευθέρες).

2.5 Σύνοψη αποτελεσμάτων των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των λεκανών απορροής της περιοχής μελέτης

Στην παρούσα παράγραφο παρατίθενται στρατηγικά συμπεράσματα, όπως έχουν προκύψει από τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12).

Υδατικό διαμέρισμα Θράκης⁽²¹⁾

Από την διαδικασία κατάρτισης των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας για την περιοχή εξάγονται ορισμένα βασικά συμπεράσματα για τον πλημμυρικό κίνδυνο, τα οποία αποτελούν την βάση για την διαμόρφωση των κύριων στόχων του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας και των προτεινόμενων μέτρων. Η εκτίμηση του πλημμυρικού κινδύνου έγινε υπό καθεστώς έλλειψης βασικών δεδομένων και πληροφοριών – κυρίως τοπογραφικού χαρακτήρα – τα οποία οφείλονται, εν μέρει, στην ιδιαίτερη φύση της περιοχής ως μεθοριακής ζώνης. Ωστόσο, εκτιμάται ότι το επίπεδο της ανάλυσης που επιτεύχθηκε, πέρα από την κάλυψη των τυπικών υποχρεώσεων της χώρας σε ό,τι αφορά την εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, επιτρέπει την ασφαλή συναγωγή ορισμένων συμπερασμάτων που μπορεί να θεωρηθούν ως γενικής ισχύος, ανεξάρτητα από την αδήριτη ανάγκη επικαιροποίησης των μέχρι τώρα αποτελεσμάτων μετά την συγκέντρωση των δεδομένων και πληροφοριών που λείπουν. Με άλλα λόγια, δεν αναμένεται ότι

⁽²¹⁾ ΦΕΚ Β 2639/5-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμού Έβρου του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης (ΕΛ12) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

η, σε κάθε περίπτωση απαραίτητη, επικαιροποίηση και αναθεώρηση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης πλημμυρικού κινδύνου που διενεργήθηκε, θα μεταβάλλει ουσιαστικά την ισχύ των βασικών συμπερασμάτων που αναφέρονται κατωτέρω. Τα βασικά συμπεράσματα αποτυπώνονται παρακάτω, συνοπτικά.

1. Τα υπάρχοντα κύρια (πρωτεύοντα) αντιπλημμυρικά αναχώματα κατά μήκος του κυρίως Έβρου νοτίως της Ν. Βύσσας (τα κατασκευασθέντα με βάση την μελέτη Harza) υπό την προϋπόθεση μη θραύσης τους, επαρκούν υψομετρικά για την προστασία της περιοχής που καλύπτουν από πλημμύρες περιόδου επαναφοράς έως 100 ετών, υπό διάφορα δυσμενή σενάρια συνδυασμού πλημμυρικών φαινομένων. Επισημαίνεται ότι δεν έχει γίνει εκτίμηση για την κατάσταση των κύριων αναχωμάτων παρά μόνον για την επάρκεια του προβλεπόμενου ύψους τους, βάσει της αρχικής μελέτης και κατασκευής τους. Για τα αναχώματα κατά μήκος του Β. Έβρου (ελληνό-βουλγαρική μεθόριος – συμβολή Άρδα) και κατά μήκος του π. Άρδα, το επίπεδο προστασίας ενδέχεται να είναι μεγαλύτερο, υπό τις ίδιες προϋποθέσεις.
2. Τα υπάρχοντα δευτερεύοντα (υπερβλητά ή θερινά) αντιπλημμυρικά αναχώματα που περιορίζουν την κυρίως κοίτη του Ποταμού Έβρου νοτίως της Ν. Βύσσας, προσφέρουν επίπεδο προστασίας το οποίο, υπό οιοσδήποτε συνθήκες, είναι χαμηλότερο έως αρκετά χαμηλότερο της περιόδου επαναφοράς $T=10$ ετών.
3. Εκτιμάται ότι οι υφιστάμενες προτάσεις - προερχόμενες κυρίως από την τουρκική πλευρά - περί αύξησης της παροχетеυτικότητας της κυρίως κοίτης (π.χ. αφαίρεση νησίδων, κλπ.) πέραν του προβληματικού τους χαρακτήρα (θέματα συνόρων, περιβαλλοντικές δεσμεύσεις, κλπ.) δε μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στην αντιμετώπιση των πλημμυρικών επιπτώσεων εάν διατηρηθεί (όπως υπονοείται) το σημερινό εύρος της κυρίως κοίτης, καθώς η παροχетеυτικότητά της μεταξύ των υπερβλητών αναχωμάτων είναι ήδη πολύ περιορισμένη ($T=10$ έτη της φυσικής πλημμύρας, χωρίς ενδεχόμενη επιβάρυνση από την υπερχειλίση Άρδα ή άλλους παράγοντες).
4. Οι παρεμβάσεις επί της κυρίως κοίτης πρέπει να περιορισθούν στις αναγκαίες ώστε να αποκατασταθεί η παροχетеυση ενός ελάχιστου επιπέδου πλημμυρικής απορροής (π.χ. $T=10$ ετών) και υπό κανονικές συνθήκες, με σκοπό την μείωση των "συνήθων" πλημμυρικών φαινομένων. Σπανιότερα πλημμυρικά γεγονότα, γεγονότα που προκύπτουν από δυσμενή συνδυασμό πολλαπλών αιτίων θα πρέπει να γίνει δεκτό ότι θα εκτονώνονται στην πλημμυρική ζώνη που ορίζεται από τα κύρια αντιπλημμυρικά αναχώματα, η οποία θα πρέπει να υπόκειται σε συγκεκριμένη διαχείριση.
5. Το επίπεδο πλημμυρικού κινδύνου σε ολόκληρη την περιοχή εξαρτάται κυρίως από τον εκάστοτε συνδυασμό των επιμέρους πηγών πλημμυρικής απορροής (κυρίως Έβρος, Άρδας, Εργίνης, κλπ.) και λιγότερο από το μέγεθος της παροχής της κάθε πηγής ξεχωριστά, για όλες τις περιόδους επαναφοράς έως 100 ετών. Η μόνη εξαίρεση είναι ο Άρδας, οι πλημμυρικές παροχές του οποίου, λόγω της απότομης υπερχειλίσης των βουλγαρικών φραγμάτων, μπορούν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις και από μόνες τους.
6. Η πιο σημαντική πηγή πλημμυρικής απορροής από την άποψη των δυσμενών συνδυαστικά επιπτώσεων είναι ο Άρδας. Το σχετικό σενάριο (Sc1b) κατέδειξε ότι η υψηλή πλημμυρική παροχή του Άρδα μπορεί να μεγεθύνει τις συνέπειες ενός πλημμυρικού γεγονότος του κυρίως Έβρου σπανιότητας $T=50$ ετών σε αυτές γεγονότος περιόδου επαναφοράς πολύ μεγαλύτερης των 100 ετών και λίγο υπολειπόμενων πλημμυρικού γεγονότος περιόδου επαναφοράς 1.000 ετών.
7. Οι επιπτώσεις από την θραύση κάποιου εκ των πολυάριθμων μικρών φραγμάτων στο έδαφος της Βουλγαρίας, στην ενδιάμεση λεκάνη του Έβρου μεταξύ Χαρμανλί και Σβίλενγκραντ, φαίνεται ότι περιορίζονται στην ζώνη του Βόρειου Έβρου. Ωστόσο, στο τμήμα αυτό, οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σημαντικές.
8. Οι πλημμύρες λόγω ανύψωσης ΜΣΘ καλύπτουν σημαντική επιφάνεια των δελταϊκών εκτάσεων, φτάνοντας ακόμη και μέχρι τις παρυφές του ΓΠΣ της Αλεξανδρούπολης. Ωστόσο, το βάθος κατάκλυσης είναι σχετικά περιορισμένο ($< 1,30$ μέτρα), ενώ δε διαφοροποιείται σημαντικά για τις περιόδους επαναφοράς που εξετάστηκαν.

Τα κυριότερα θέματα της Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ανατολικής Μακεδονίας, όπως αναφέρονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11), συνοψίζονται στα εξής:

1. Οι υψηλές πλημμυρικές παροχές και η αδυναμία της κοίτης των υδατορεμάτων να παροχετεύσουν στις πλημμυρικές αιχμές.
2. Η μορφολογία αλλά και οι στενώσεις της κοίτης των υδατορεμάτων σε επιμέρους τμήματα, εξαιτίας της υδροχαρούς βλάστησης, της συσσώρευσης φερτών υλών και των διατομών κάποιων εγκάρσιων τεχνικών έργων.
3. Η συνίζηση των εδαφών στην περιοχή των Τενάγων Φιλίππων.
4. Η ανεπαρκής αποστράγγιση στις κλειστές υδρολογικές λεκάνες.
5. Ο περιορισμός ή και η κάλυψη της κοίτης των υδατορεμάτων για την εξυπηρέτηση διαφόρων ανθρωπογενών χρήσεων.
6. Η αποσπασματική αντιπλημμυρική προστασία.

Με βάση τις αναλύσεις επικινδυνότητας και κινδύνων πλημμύρας στο πλαίσιο του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, προέκυψαν τα ακόλουθα:

1. Το μέγεθος της περιοχής που κατακλύζεται από πλημμύρα περιόδου επαναφοράς $T=50$ έτη, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος, ανέρχεται σε 428,15 km². Στην περιοχή κατάκλυσης το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό πλημμυρικό κίνδυνο. Συγκεκριμένα, το 54,26% χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό κίνδυνο, το 37,24% από χαμηλό, το 6,18% από μέτριο, το 2,17% από υψηλό και 0,15% από πολύ υψηλό κίνδυνο. Ο υψηλός κίνδυνος εντοπίζεται κατά μήκος του ρέματος Βρύση και στις παρόχθιες περιοχές αυτού από το τμήμα ανάντη της εθνικής οδού και έως το τμήμα ανάντη της Νέας Περάμου, πλησίον των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών, Νέας Ζίχνης, Δράμας και Αμφίπολης, σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του Ποταμού Στρυμόνα κατά την είσοδο του στο Υδατικό Διαμέρισμα, καθώς και πλησίον του οικισμού Κάτω Νευροκόπι. Ο πολύ υψηλός κίνδυνος εντοπίζεται στο τμήμα της κατακλυζόμενης έκτασης που θίγει τον οικισμό Νέα Πέραμος, πλησίον οικισμών των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών, Νέας Ζίχνης, Δράμας και Αμφίπολης και σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του Ποταμού Στρυμόνα περί το 1,0 km μετά την είσοδό του στο Υδατικό Διαμέρισμα.
2. Το μέγεθος της περιοχής που κατακλύζεται από πλημμύρα περιόδου επαναφοράς $T=100$ έτη, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος, ανέρχεται σε 487,03 km². Στην περιοχή κατάκλυσης το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό πλημμυρικό κίνδυνο. Συγκεκριμένα το 52,00% χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό κίνδυνο, το 39,21% από χαμηλό, το 5,87% από μέτριο, το 2,83% από υψηλό και το 0,19% από πολύ υψηλό κίνδυνο. Ο υψηλός κίνδυνος πλημμύρας εμφανίζεται στο τμήμα της περιοχής κατάκλυσης που επηρεάζει τη Νέα Πέραμο και ανάντη αυτής κατά μήκος της ροής του ρέματος Βρύσης, σε οικισμούς των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών, Αμφίπολης, Δοαξάτου και Νέας Ζίχνης σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του Ποταμού Στρυμόνα κατά την είσοδό του στο Υδατικό Διαμέρισμα, καθώς επίσης και στο τμήμα της κατακλυζόμενης έκτασης όπου επηρεάζεται ο οικισμός του Κάτω Νευροκοπίου. Ο πολύ υψηλός κίνδυνος πλημμύρας εμφανίζεται στο τμήμα της περιοχής κατάκλυσης που επηρεάζει τη Νέα Πέραμο και ανάντη αυτής κατά μήκος της ροής του ρέματος Βρύση και σε οικισμούς των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών,

⁽²²⁾ ΦΕΚ Β 2690/6-7-2018 «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας (EL11) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων».

Αμφίπολης, Δοξάτου και Νέας Ζίχνης και σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του Ποταμού Στρυμόνα κατά την είσοδό του στο Υδατικό Διαμέρισμα.

Το μέγεθος της περιοχής που κατακλύζεται από πλημμύρα περιόδου επαναφοράς $T=1.000$ έτη, εντός του Υδατικού Διαμερίσματος, ανέρχεται σε $687,81 \text{ km}^2$. Στην περιοχή κατάκλυσης το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό πλημμυρικό κίνδυνο. Συγκεκριμένα το 48,54% χαρακτηρίζεται από πολύ χαμηλό κίνδυνο, το 41,75% από χαμηλό, το 6,28% από μέτριο, το 3,22% από υψηλό και το 0,21% από πολύ υψηλό κίνδυνο. Ο υψηλός κίνδυνος εντοπίζεται κατά μήκος της ροής του ρέματος Βρύση στο τμήμα κατάντη της εθνικής οδού Θεσσαλονίκης-Καβάλας και έως τον οικισμό Νέα Πέραμος, σε οικισμούς των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών, Αμφίπολης, Δοξάτου, Νέας Ζίχνης, Καβάλας και Δράμας σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του ποταμού Στρυμόνα κατά την είσοδο του στο Υδατικό Διαμέρισμα, καθώς επίσης και στο τμήμα της κατακλυζόμενης επιφάνειας που θίγει τον οικισμό Κάτω Νευροκόπι. Ο πολύ υψηλός κίνδυνος εντοπίζεται κατά μήκος της ροής του ρέματος Βρύση στο τμήμα κατάντη της εθνικής οδού Θεσσαλονίκης-Καβάλας και έως τον οικισμό Νέα Πέραμος, σε οικισμούς των Δήμων Ηράκλειας, Σερρών, Αμφίπολης, Δοξάτου, Νέας Ζίχνης, Καβάλας και Δράμας και σε τμήματα της κατακλυζόμενης έκτασης του Ποταμού Στρυμόνα κατά την είσοδό του στο Υδατικό Διαμέρισμα.

3. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ

3.1 Εκτίμηση και αξιολόγηση τρωτότητας

Στη βάση των δεδομένων και της μεθοδολογίας που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 2.1 της παρούσας μελέτης, στόχος της ανάλυσης είναι η αποτίμηση της τρωτότητας από πλημμυρικό κίνδυνο στις δυνητικά κατακλυζόμενες περιοχές για κάθε περίοδο επαναφοράς, δηλαδή $T=10$ έτη, $T=20$ έτη και $T=50$. Για μια πλημμύρα με περίοδο επαναφοράς T , ο πλημμυρικός κίνδυνος συναρτάται με την προκαλούμενη από την πλημμύρα επίπτωση, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από:

- τους αποδέκτες, ανάλογα με τις χρήσεις γης στην περιοχή (παράμετρος ανεξάρτητη της πλημμύρας),
- τις δυνητικές επιπτώσεις/ ζημίες (σημασία/ αξία των χρήσεων αυτών),
- την έκταση και ένταση της πλημμύρας, και
- την τρωτότητα των χρήσεων αυτών στη πλημμύρα, με την έννοια του βαθμού ευπάθειας ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του φαινομένου.

Οι δυνητικές επιπτώσεις από την πλημμύρα μπορεί να αφορούν στα εξής:

- επιπτώσεις στην ασφάλεια και υγεία των πολιτών: πέραν του κινδύνου για την ανθρώπινη ζωή, περιλαμβάνουν κοινωνικές επιπτώσεις από την πλημμύρα και ζημίες στην λειτουργία σημαντικών κοινωφελών υποδομών (π.χ. δίκτυα κοινής ωφέλειας, νοσοκομεία, γηροκομεία, σχολεία και Πανεπιστήμια), εφόσον αυτά είναι ευπαθή στη πλημμύρα,
- οικονομικές επιπτώσεις: στην αξία ακινήτων (οικισμοί, πόλεις, οικίες στον περιαστικό χώρο) και κινητών ιδιοκτησιών (π.χ. αυτοκίνητα, βαρέα οχήματα μεταφοράς), σε εμπορικές, τουριστικές, βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες και σε υποδομές μεταφορών (οδικών, σιδηροδρομικών, αεροδρομίων),
- περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δηλαδή επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και τους οικοτόπους από τη πλημμύρα ή από ρύπανση λόγω της πλημμύρας, και
- πολιτιστικές επιπτώσεις: επιπτώσεις στα μνημεία, εφόσον αυτά είναι ευπαθή στη πλημμύρα.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, και για την χαρτογραφική αποτύπωση της επικινδυνότητας και της τρωτότητας στη διασυνοριακή περιοχή λαμβάνονται υπόψη τρία διεθνώς αναγνωρισμένα σετ γεωχωρικών δεδομένων που αντικατοπτρίζουν ικανοποιητικά τις κατηγορίες επιπτώσεων που προαναφέρθηκαν, δηλαδή:

- CORINE LandCover για την αποτύπωση όλων των περιοχών ανθρώπινης δραστηριότητας με κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις,
- NATURA 2000 για την αποτύπωση όλων των περιοχών ειδικής περιβαλλοντικής σημασίας, και
- UNESCO World Heritage List για την αποτύπωση των σημαντικότερων πολιτισμικών σημείων.

Τα δεδομένα αυτά, σε συνδυασμό με την χαρτογραφική αποτύπωση του πλημμυρικού κινδύνου στην διασυνοριακή περιοχή, σε περιόδους επαναφοράς $T=10$ έτη, $T=20$ έτη και $T=50$ έτη δίνουν μία καλή εικόνα των περιοχών ειδικής τρωτότητας από πλημμυρικά φαινόμενα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο.

3.2 Εκτίμηση του κινδύνου σε σχέση με τις αρνητικές επιπτώσεις από πλημμύρες

Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης και επεξεργασίας όπως παρουσιάστηκε στην Παράγραφο 2.1 του παρόντος, δημιουργήθηκαν τα κατάλληλα σετ γεωχωρικών δεδομένων τα οποία οδηγούν στα παρακάτω συμπεράσματα, όπως παρουσιάζονται χωρικά και στους Χάρτες III και IV του Παραρτήματος Χαρτών.

Στην περιοχή μελέτης εντοπίστηκαν και αποτυπώθηκαν χωρικά 2.232.008 στρ ζωνών επικινδυνότητας από πλημμύρες, που αντιστοιχούν σε περιόδους επαναφοράς έως T=50 χρόνια (T=10, T=20, T=50).

Βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας, όπως παρουσιάστηκε στην Παράγραφο 2.1 του παρόντος, οι υπέρθεση αυτών των περιόδων επαναφοράς χαρακτηρίζουν τις πλέον δυνητικά επικίνδυνες περιοχές για πλημμυρικά φαινόμενα τα επόμενα χρόνια. Από αυτά τα 2.232.008 στρ, 374.899 αντιστοιχούν στην Βουλγαρία και 1.857.109 στην Ελλάδα.

Όπως περιγράφηκε και στην Παράγραφο 3.1 του παρόντος, για την εξαγωγή συμπερασμάτων τρωτότητας αξιοποιείται χωρική πληροφορία κοινωνικο-οικονομικών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, περιβαλλοντικά σημαντικών περιοχών και περιοχών ειδικού πολιτισμικού ενδιαφέροντος. Η μεθοδολογία που πραγματοποιήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης αξιοποίησε διεθνώς αναγνωρισμένα δεδομένα, ως ακολούθως:

(α) Τεχνητές επιφάνειες από το σετ γεωχωρικών δεδομένων CORINE LandCover 2018 που αντιστοιχούν στις κατηγορίες: (1) αστική δόμηση, (2) βιομηχανικές, εμπορικές ζώνες και δίκτυα επικοινωνίας, (3) ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριγμάτων και χώροι δόμησης, και (4) τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου.

(β) Γεωργικές περιοχές από το σετ γεωχωρικών δεδομένων CORINE LandCover 2018 που αντιστοιχούν στις κατηγορίες: (1) αρόσιμη γη, (2) μόνιμες καλλιέργειες, (3) λιβάδια και (4) ετερογενείς γεωργικές περιοχές.

(γ) Προστατευόμενες περιοχές του δικτύου NATURA 2000, από το επίσημο σετ δεδομένων NATURA 2000 version 30. Οι προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000 που εμπεριέχονται στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται στο υπόμνημα του Χάρτη II του Παραρτήματος χαρτών.

(δ) Μνημεία Πολιτισμικής Κληρονομιάς UNESCO όπως ανακτήθηκαν από την σχετική ιστοσελίδα whc.unesco.org, 2019.

Από την σχετική επεξεργασία, προέκυψε η έκταση και το ποσοστό έκταση για κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες, σε σχέση με την συνολική έκταση των δυνητικά επικίνδυνων περιοχών. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί και χωρικά παρουσιάζονται στον Χάρτη IV του Παραρτήματος Χαρτών.

Πίνακας 3. Τρωτές εκτάσεις από πλημμυρικά φαινόμενα στη διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας <i>Σημείωση: Συνοδεύεται από τον Χάρτη IV του Παραρτήματος Χαρτών</i>						
	Ελλάδα			Βουλγαρία		
Κατηγορίες εκτάσεων	Έκταση (στρ)	Ποσοστό επί της συνολικής επικίνδυνης περιοχής (%)	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης της κατηγορίας (%)	Έκταση (στρ)	Ποσοστό επί της συνολικής επικίνδυνης περιοχής (%)	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης της κατηγορίας (%)
<i>Τεχνητές επιφάνειες (κοινωνικο-οικονομικές ανθρωπογενείς δραστηριότητες)</i>	29.818	1,61	4,35	13.998	1,49	3,08
<i>Γεωργικές</i>	1.372.477	73,90	14,52	248.454	20,10	4,10

Πίνακας 3. Τρωτές εκτάσεις από πλημμυρικά φαινόμενα στη διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας
Σημείωση: Συνοδεύεται από τον Χάρτη IV του Παραρτήματος Χαρτών

Κατηγορίες εκτάσεων	Ελλάδα			Βουλγαρία		
	Έκταση (στρ)	Ποσοστό επί της συνολικής επικίνδυνης περιοχής (%)	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης της κατηγορίας (%)	Έκταση (στρ)	Ποσοστό επί της συνολικής επικίνδυνης περιοχής (%)	Ποσοστό επί της συνολικής έκτασης της κατηγορίας (%)
περιοχές						
Προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000	724.308	39,00	9,85	2.294.633	54,49	2,36
Περιοχές παγκόσμιας πολιτισμικής κληρονομιάς UNESCO	0	0	0	0	0	0
Σύνολο τρωτών περιοχών (στρ)	1.857.109			374.899		

Τέλος στους δύο πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι τρωτές περιοχές (σε έκταση και ποσοστό) ανά προστατευόμενη περιοχή του δικτύου NATURA 2000 και ανά ελληνικό και βουλγαρικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας.

Πίνακας 4. Τρωτές εκτάσεις από πλημμύρες εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000 στο ελληνικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας

α/α	Κωδικός περιοχής	Είδος	Έκταση (στρ)	Τρωτή έκταση (στρ)	Ποσοστό τρωτής έκτασης (%)
1	GR1110003	SCI	99.677,46	0,00	0,00
2	GR1110004	SCI	115.386,35	0,00	0,00
3	GR1110005	SCI	432.992,90	1.845,85	0,43
4	GR1110007	SCI	72.338,77	56.940,57	78,71
5	GR1120003	SCI	33.760,46	0,00	0,00
6	GR1120005	SCI	23.781,87	2.592,84	10,90
7	GR1130006	SCI	17.276,44	5.233,66	30,29
8	GR1130007	SCI	4.682,58	1.064,62	22,74
9	GR1130008	SCI	28,18	0,00	0,00
10	GR1130009	SCI	233.947,96	76.411,19	32,66
11	GR1140001	SCI	73.197,88	0,00	0,00
12	GR1140002	SCI	69.345,07	0,00	0,00
13	GR1140003	SCI	72.158,13	0,00	0,00
14	GR1140004	SCI	99.565,15	0,00	0,00
15	GR1150005	SCI	118.697,08	245,09	0,21
16	GR1150008	SCI	834,36	0,00	0,00
17	GR1150009	SCI	2.379,22	0,00	0,00
18	GR1150010	SCI	179.561,10	81.564,04	45,42
19	GR1150013	SCI	112,01	0,00	0,00

Πίνακας 4. Τρωτές εκτάσεις από πλημμύρες εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000 στο ελληνικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας

α/α	Κωδικός περιοχής	Είδος	Έκταση (στρ)	Τρωτή έκταση (στρ)	Ποσοστό τρωτής έκτασης (%)
20	GR1220001	SCI	286.217,85	101.153,22	35,34
21	GR1220002	SCI	174.698,89	149.176,64	85,39
22	GR1220003	SCI	58.474,27	1.724,98	2,95
23	GR1220012	SCI	3.601,61	1.570,71	43,61
24	GR1230001	SCI	4.007,80	0,00	0,00
25	GR1260001	SCI	749.864,07	76.813,25	10,24
26	GR1260003	SCI	3.051,45	0,00	0,00
27	GR1260004	SCI	235.858,98	0,00	0,00
28	GR1260005	SCI	48.853,71	0,00	0,00
29	GR1260007	SCI	77.575,60	0,00	0,00
30	GR1150014	SCI/SPA	7.092,56	2,80	0,04
31	GR1220005	SCI/SPA	1.825,00	1.514,98	83,01
32	GR1260002	SCI/SPA	9.821,71	6.310,13	64,25
33	GR1110002	SPA	423.385,45	0,00	0,00
34	GR1110006	SPA	95.581,43	76.883,13	80,44
35	GR1110008	SPA	249.879,27	108.260,24	43,33
36	GR1110009	SPA	297.851,32	205,09	0,07
37	GR1110010	SPA	489.421,89	0,00	0,00
38	GR1110011	SPA	94.088,19	7.933,31	8,43
39	GR1110012	SPA	149.141,17	0,00	0,00
40	GR1120004	SPA	86.364,15	2.661,39	3,08
41	GR1130010	SPA	144.505,32	55.827,44	38,63
42	GR1130011	SPA	373.703,59	0,00	0,00
43	GR1130012	SPA	164.929,52	1.556,03	0,94
44	GR1140008	SPA	1.063.422,72	17.029,81	1,60
45	GR1140009	SPA	246.313,29	0,00	0,00
46	GR1150001	SPA	108.985,30	39.343,99	36,10
47	GR1150011	SPA	239.674,62	0,00	0,00
48	GR1150012	SPA	138.746,09	0,00	0,00
49	GR1220009	SPA	1.272.110,32	103.328,55	8,12
50	GR1220010	SPA	79.808,12	58.330,90	73,09
51	GR1220011	SPA	3.601,61	1.570,71	43,61
52	GR1230004	SPA	5.876,10	0,00	0,00
53	GR1230006	SPA	1.472,29	0,00	0,00
54	GR1260008	SPA	246.050,70	55.039,10	22,37
55	GR1260009	SPA	291.893,77	0,00	0,00
56	GR1260010	SPA	251.003,07	2.848,76	1,13

Πίνακας 5. Τρωτές εκτάσεις από πλημμύρες εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000 στο βουλγαρικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας

α/α	Κωδικός περιοχής	Είδος	Έκταση (στρ)	Τρωτή έκταση (στρ)	Ποσοστό τρωτής έκτασης (%)
1	BG0000167	SCI	115.793,07	0,00	0,00
2	BG0000195	SCI	3.553,01	3.166,58	89,12
3	BG0000209	SCI/SPA	404.342,32	0,00	0,00
4	BG0000212	SCI	1.313.639,06	16.127,30	1,23
5	BG0000217	SCI	43.052,36	4.947,39	11,49
6	BG0000218	SCI	11.847,58	662,99	5,60
7	BG0000220	SCI	95.146,97	4.010,53	4,22
8	BG0000224	SCI	273.562,49	3,53	0,00
9	BG0000287	SCI	3.655,15	503,32	13,77
10	BG0000366	SCI	485.306,87	2.704,41	0,56
11	BG0000372	SCI	95.557,41	0,00	0,00
12	BG0000425	SCI	1.781,36	1.638,56	91,98
13	BG0000434	SCI	753,03	20,73	2,75
14	BG0000435	SCI	658,32	8,50	1,29
15	BG0000440	SCI	26,72	0,00	0,00
16	BG0000442	SCI	4.339,49	155,73	3,59
17	BG0000495	SCI/SPA	288.834,67	0,00	0,00
18	BG0000496	SCI/SPA	664,57	0,00	0,00
19	BG0000578	SCI	62.471,22	44.869,34	71,82
20	BG0000625	SCI	70,38	0,00	0,00
21	BG0000626	SCI	2.918,71	0,00	0,00
22	BG0001013	SCI	108,91	0,00	0,00
23	BG0001021	SCI	194.054,61	8.010,19	4,13
24	BG0001022	SCI	132.509,58	361,48	0,27
25	BG0001023	SCI	104.526,51	24.361,90	23,31
26	BG0001028	SCI	689.343,84	0,00	0,00
27	BG0001030	SCI	1.533.459,18	1.004,95	0,07
28	BG0001031	SCI	837.995,72	7.879,63	0,94
29	BG0001032	SCI	2.174.468,90	56.615,78	2,60
30	BG0001034	SCI	159.943,13	2.765,77	1,73
31	BG0002003	SPA	235.332,70	9.056,89	3,85
32	BG0002012	SPA	111.745,41	2.278,28	2,04
33	BG0002013	SPA	159.849,91	21.620,69	13,53
34	BG0002014	SPA	35.474,95	2.365,79	6,67
35	BG0002019	SPA	445.819,35	4.641,60	1,04
36	BG0002020	SPA	57.816,79	3.514,16	6,08
37	BG0002021	SPA	1.173.513,68	16.210,15	1,38
38	BG0002022	SPA	1,99	1,99	100,00
39	BG0002063	SPA	219.154,84	393,79	0,18
40	BG0002071	SPA	150.106,94	11.282,99	7,52
41	BG0002072	SPA	135.965,17	0,00	0,00
42	BG0002073	SPA	415.306,96	3.541,44	0,85
43	BG0002076	SPA	204.440,97	24.883,43	12,17

Π3.6 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ

ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ/ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

Πίνακας 5. Τρωτές εκτάσεις από πλημμύρες εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000 στο βουλγαρικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας

α/α	Κωδικός περιοχής	Είδος	Έκταση (στρ)	Τρωτή έκταση (στρ)	Ποσοστό τρωτής έκτασης (%)
44	BG0002078	SPA	194.517,37	0,00	0,00
45	BG0002081	SPA	7.875,92	5.694,78	72,31
46	BG0002092	SPA	48.858,13	1.001,87	2,05
47	BG0002098	SPA	88.477,80	23.742,95	26,83
48	BG0002099	SPA	239,02	0,00	0,00
49	BG0002103	SPA	4.088,77	4.069,39	99,53
50	BG0002105	SPA	150.612,83	0,00	0,00
51	BG0002106	SPA	196.450,32	13.683,52	6,97
52	BG0002107	SPA	7.749,99	281,11	3,63
53	BG0002113	SPA	553.518,76	1.008,26	0,18
54	BG0002126	SPA	318.018,28	0,00	0,00

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ

I. Χάρτης Προσανατολισμού



ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

— Σύνορα Κρατών

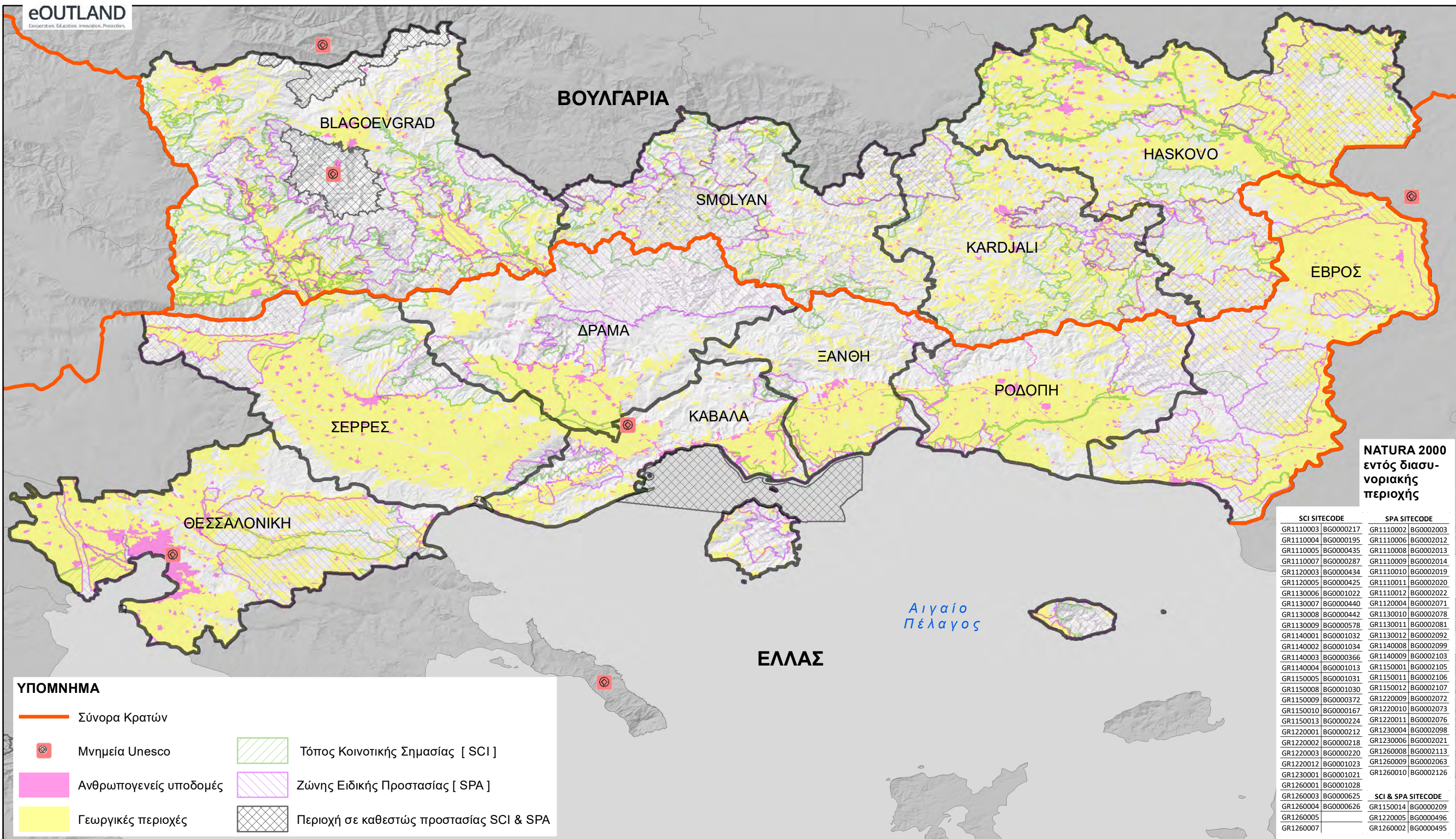
■ Διασυνοριακή περιοχή

II. Χάρτης υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας



ΧΑΡΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Σύνορα Κρατών
- Μνημεία Unesco
- Ανθρωπογενείς υποδομές
- Γεωργικές περιοχές
- Τόπος Κοινοτικής Σημασίας [SCI]
- Ζώνης Ειδικής Προστασίας [SPA]
- Περιοχή σε καθεστώς προστασίας SCI & SPA

NATURA 2000 εντός διασυ- νοριακής περιοχής

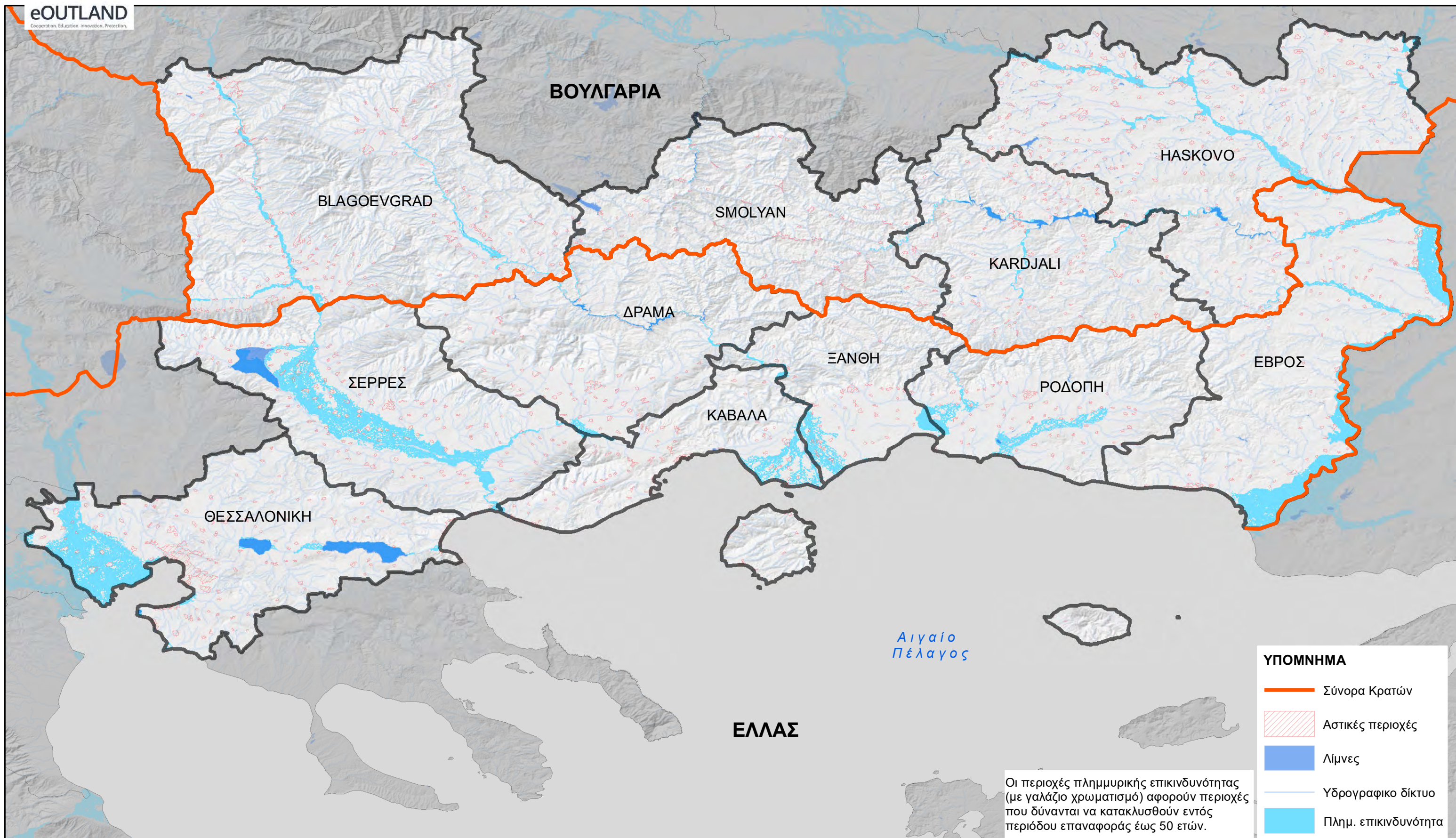
SCI SITECODE	SPA SITECODE
GR1110003	BG0000217
GR1110004	BG0000195
GR1110005	BG0000435
GR1110007	BG0000287
GR1120003	BG0000434
GR1120005	BG0000425
GR1130006	BG0001022
GR1130007	BG0000440
GR1130008	BG0000442
GR1130009	BG0000578
GR1140001	BG0001032
GR1140002	BG0001034
GR1140003	BG0000366
GR1140004	BG0001013
GR1150005	BG0001031
GR1150008	BG0001030
GR1150009	BG0000372
GR1150010	BG0000167
GR1150013	BG0000224
GR1220001	BG0000212
GR1220002	BG0000218
GR1220003	BG0000220
GR1220012	BG0001023
GR1230001	BG0001021
GR1260001	BG0001028
GR1260003	BG0000625
GR1260004	BG0000626
GR1260005	
GR1260007	
GR1110002	BG0002003
GR1110006	BG0002012
GR1110008	BG0002013
GR1110009	BG0002014
GR1110010	BG0002019
GR1110011	BG0002020
GR1110012	BG0002022
GR1120004	BG0002071
GR1130010	BG0002078
GR1130011	BG0002081
GR1130012	BG0002092
GR1140008	BG0002099
GR1140009	BG0002103
GR1150001	BG0002105
GR1150011	BG0002106
GR1150012	BG0002107
GR1220009	BG0002072
GR1220010	BG0002073
GR1220011	BG0002076
GR1230004	BG0002098
GR1230006	BG0002021
GR1260008	BG0002113
GR1260009	BG0002063
GR1260010	BG0002126
SCI & SPA SITECODE	
GR1150014	BG0000209
GR1220005	BG0000496
GR1260002	BG0000495

III. Χάρτης ζωνών επικινδυνότητας από πλημμύρες



ΧΑΡΤΗΣ ΖΩΝΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection

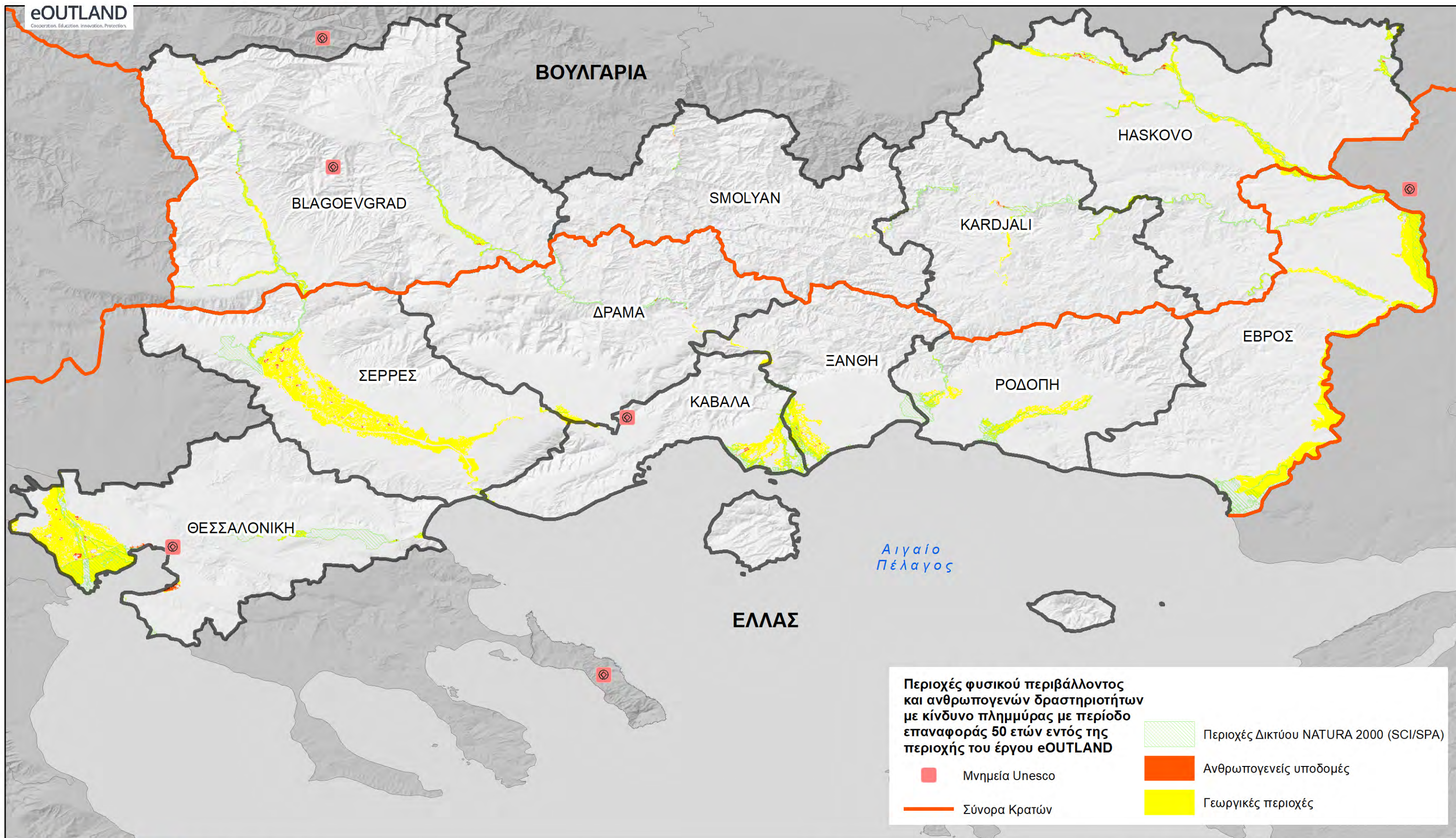


IV. Χάρτης τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής του έργου σε σχέση με τις πλημμύρες



ΧΑΡΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ & ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



Περιοχές φυσικού περιβάλλοντος
και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
με κίνδυνο πλημμύρας με περίοδο
επαναφοράς 50 ετών εντός της
περιοχής του έργου eOUTLAND

Μνημεία Unesco

Σύνορα Κρατών

Περιοχές Δικτύου NATURA 2000 (SCI/SPA)

Ανθρωπογενείς υποδομές

Γεωργικές περιοχές



Το έργο εντάσσεται στο πλαίσιο του Προγράμματος "Protecting biodiversity at NATURA 2000 sites and other protected areas from natural hazards through a certified framework for cross-border education, training and support of civil protection volunteers based on innovation and new technologies" και ακρώνυμο eOUTLAND.

Χρηματοδοτούμενο από το Πρόγραμμα Interreg V-A Ελλάδα-Βουλγαρία 2014-2020

