



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

**Π3.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ/ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ**

**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

Π3.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ/ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

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 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης φυσικού περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας της περιοχής μελέτης.....	8
2.2.1 Σημαντικοί και ευαίσθητοι οικότοποι και ενδιαιτήματα.....	8
2.2.2 Μορφή, δομή και πυροοικολογία της βλάστησης.....	10
2.3 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	17
2.3.1 Κρίσιμες υποδομές.....	17
2.3.2 Υφιστάμενες συνθήκες αντιπυρικής προστασίας.....	19
2.4 Ιστορικό πυρκαγιών και ανάλυση πυρικού περιβάλλοντος	23
3. ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	27
3.1 Εκτίμηση και αξιολόγηση τρωτότητας.....	27
3.2 Εκτίμηση του κινδύνου σε σχέση με τις αρνητικές επιπτώσεις από πυρκαγιές υπαίθρου	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ	
I. Χάρτης Προσανατολισμού	
II. Χάρτης υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας.....	
III. Χάρτης ζωνών επικινδυνότητας από πυρκαγιές υπαίθρου.....	
IV. Χάρτης τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής του έργου σε σχέση με τις πυρκαγιές υπαίθρου.....	

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί το Παραδοτέο Π3.5, 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 έναρξη και εξάπλωση πυρκαγιών υπαίθρου. Η τρωτότητα εξάγεται ως συνδυασμός επικινδυνότητας και περιοχών ειδικού ενδιαφέροντος. Συγκεκριμένα, ο πυρικός κίνδυνος συναρτάται με την προκαλούμενη από την πυρκαγιά 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 πυρκαγιά και ζημιές στην λειτουργία σημαντικών κοινωφελών υποδομών (π.χ. δίκτυα κοινής ωφέλειας, νοσοκομεία, γηροκομεία, σχολεία και Πανεπιστήμια), εφόσον αυτά είναι ευπαθή στην πυρκαγιά,
- 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 πυρκαγιά ή από υποβάθμιση λόγω της πυρκαγιάς, και
- πολιτιστικές επιπτώσεις: επιπτώσεις στα μνημεία, εφόσον αυτά είναι ευπαθή στην πυρκαγιά.

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 κατηγοριών καυσιμότητας στην διασυνοριακή περιοχή, δίνουν μία καλή εικόνα των περιοχών ειδικής τρωτότητας από πυρικά φαινόμενα.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, αξιοποιεί ανοικτά δεδομένα καύσιμης ύλης από το αποθετήριο PANGAEA, τα οποία προβάλλονται και στο Παγκόσμιο Πληροφοριακό Σύστημα Πυρκαγιών Υπαίθρου της Ευρωπαϊκής βάσης δεδομένων Copernicus. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για τον υπολογισμό δύο (2) βασικών πυρικών παραμέτρων, της ευφλεκτότητας και της καυσιμότητας της καύσιμης ύλης. Αυτό επιτεύχθηκε μέσω της σύνδεσης των τύπων καύσιμης ύλης με τις κλάσεις του μοντέλου καύσιμης ύλης του Scott-Andersen. Το αρχείο καύσιμης ύλης χρησιμοποιήθηκε ως είσοδος στο λογισμικό BEHAVE, τα οποίο υπολογίζει πυρικές παραμέτρους για τύπους καύσιμης ύλης σε συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

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 wildland fire events. The vulnerability is exported as the combination of risk with areas of special interest. Specifically, the wildland fire risk is related to the wildland fire-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 wildland fires and damage to important public infrastructure (e.g. utilities, hospitals, nursing homes, schools and universities) where these are vulnerable to wildland fires,
- 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 wildland fires or deteriorations caused by wildland fires,
- cultural impacts: e.g. on monuments vulnerable to wildland fires.

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 wildland fires at the cross-border area, give a very good picture of vulnerable areas due to wildland fires.

The methodology that was followed, utilizes open fuel data from the PANGAEA database, which are provided via the European Forest Fire Information System (EFFIS) of the COPERNICUS platform. These data were used as a base for the estimation of two (2) basic fire parameters, i.e. the flammability and combustibility of the fuel. This was done by connecting the type of fuels with the classes of the Scott-Andersen fuel model. The fuel data file was used as an input to the BEHAVE software, which estimates fire parameters for specific fuel types under specific meteorological conditions.

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.

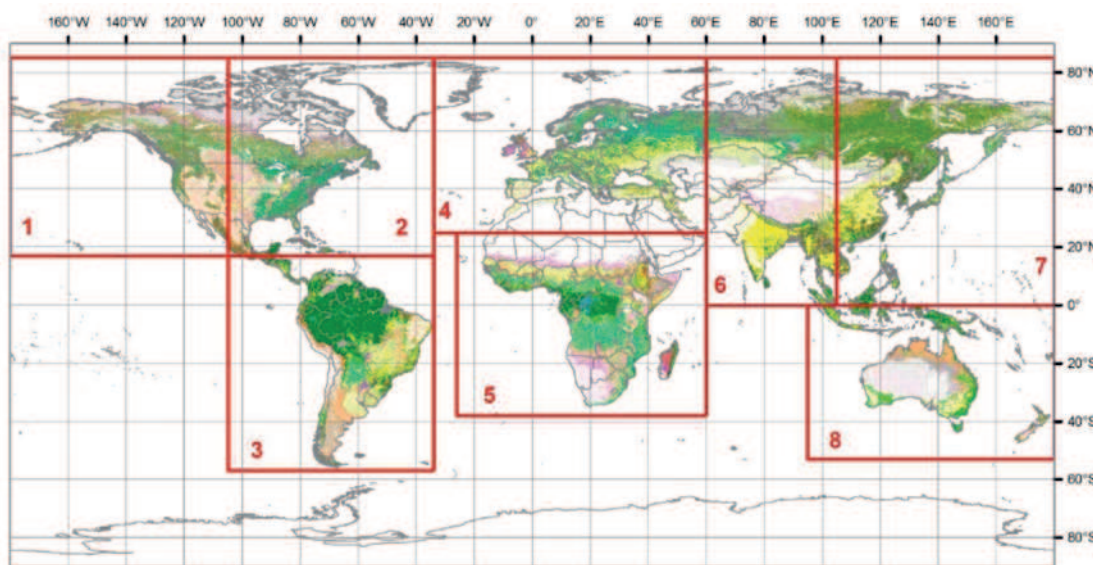
Πίνακας 1. Γενικά δεδομένα της διασυνοριακής περιοχής Ελλάδας-Βουλγαρίας			
	Διασυνοριακή περιοχή	Ελλάδα	Βουλγαρία
Επιφάνεια (km ²)	40.202,00	21.808,00	18.393,90
Επιφάνεια σε ποσοστό της συνολικής επιφάνειας της χώρας		16,5%	16,6%
Πληθυσμός σαν ποσοστό του συνολικού πληθυσμού της χώρας		17,28%	11,52%
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

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, αξιοποιεί ανοικτά δεδομένα καύσιμης ύλης από το αποθετήριο PANGAEA (<https://doi.pangaea.de>)⁽¹⁾, τα οποία προβάλλονται και στο Παγκόσμιο Πληροφοριακό Σύστημα Πυρκαγιών Υπαίθρου της Ευρωπαϊκής βάσης δεδομένων Copernicus (<http://gwis.jrc.ec.europa.eu/>). Τα δεδομένα αποτελούν τον πρώτο παγκόσμιο χάρτη καύσιμης ύλης και περιέχουν όλες τις απαραίτητες παραμέτρους για την εισαγωγή τους στο Σύστημα Ταξινόμησης Χαρακτηριστικών Καύσιμης Ύλης (Fuel Characteristics Classification System, FCCS) από στελέχη της Αμερικανικής Δασικής Υπηρεσίας⁽²⁾.

Τα δεδομένα έχουν προκύψει από την ανάλυση διαφορετικών χωρικών μεταβλητών οι οποίες βασίζονται σε δορυφορικές παρατηρήσεις και υφιστάμενες βάσεις δεδομένων με πληροφορίες καύσιμης ύλης. Το χωρικό αρχείο συνοδεύεται από ένα περιγραφικό πίνακα που περιλαμβάνει το σύνολο των παραμέτρων ανά τύπο καύσιμης ύλης. Συνολικά, διακόσιοι εβδομήντα τέσσερις (274) τύποι καύσιμης ύλης δημιουργήθηκαν και παραμετροποιήθηκαν. Με τον τρόπο αυτό τα δεδομένα είναι στην κατάλληλη μορφή ώστε να μπορούν να εισαχθούν στο FCCS κι έτσι να παραχθούν η δυναμική της φωτιάς, η επιφανειακή συμπεριφορά της και η βιομάζα για κάθε τύπο καύσιμης ύλης. Το αρχείο είναι διαθέσιμο σε μορφότυπο «raster» με μέγεθος κελιού 0,0027 x 0,0027 της μοίρας, περίπου δηλαδή 3 x 3 χλμ. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, χρησιμοποιήθηκε το πλακίδιο (tile) νούμερο τέσσερα (#4), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, μέρος του οποίου καλύπτει την διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας.



Εικόνα 2. Κατανομή του επιπέδου πληροφορίας GlobalFuelBed⁽¹⁾

Τα δεδομένα αυτά μπορούν να αποτελέσουν τη βάση μιας σειράς από εφαρμογές και αναλύσεις, όπως η αξιολόγηση του κινδύνου, η εκτίμηση της συμπεριφοράς ενός πυρικού συμβάντος, ο υπολογισμός εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κτλ. Το αρχείο επεξεργάστηκε περεταίρω για την εξαγωγή των

⁽¹⁾ Pettinari, M, Lucrecia (2015). Global Fuelbed Dataset. Department of Geology, Geography and Environment, University of Alcala, Spain, PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.849808>.

⁽²⁾ Ottman, RD, Sandberg, DV, Prichard, SJ, Riccardi, CL (2003). Fuel Characteristic Classification System.

αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για τον υπολογισμό δύο (2) βασικών πυρικών παραμέτρων, της ευφλεκτότητας και της καυσιμότητας της καύσιμης ύλης. Αυτό επιτεύχθηκε μέσω της σύνδεσης των τύπων καύσιμης ύλης με τις κλάσεις του μοντέλου καύσιμης ύλης του Scott-Andersen⁽³⁾. Η σύνδεση πραγματοποιήθηκε αντιστοιχίζοντας τα πυρικά χαρακτηριστικά των οικοτόπων, όπως αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα μεταδεδομένων που συνοδεύει το αρχείο GlobalFuelBed, με τις αντίστοιχες κλάσεις του μοντέλου καύσιμης ύλης. Στον Πίνακα 2, παρουσιάζεται η σύνδεση των οικοτόπων του αρχικού σετ δεδομένων με τις αντίστοιχες κλάσεις του μοντέλου καύσιμης ύλης Scott-Andersen, ενώ εμφανίζεται και η κατανομή των κελιών σε κάθε μία από τις κλάσεις. Κάθε κλάση του τελευταίου αντιστοιχεί σε συγκεκριμένα πυρικά χαρακτηριστικά.

Πίνακας 2. Κατανομή τιμών μοντέλου καύσιμης ύλης Scott-Andersen		
Τιμή	Περιγραφή	Πλήθος κελιών
101	Εκτάσεις με χαμηλή αραιή ποώδη βλάστηση	894.310
102	Εκτάσεις με μικρή πυκνότητα ποώδους βλάστησης	370.120
104	Εκτάσεις με μέτρια πυκνότητα ποώδους βλάστησης	1.835
107	Εκτάσεις με μεγάλη πυκνότητα ποώδους βλάστησης	23.838
143	Εκτάσεις με μέτρια πυκνότητα ξυλώδους βλάστησης (θαμνότοπος)	7
145	Εκτάσεις με μεγάλη πυκνότητα ξυλώδους βλάστησης (θαμνότοπος)	416.496
164	Μικρής ηλικίας πευκώνες με υπόροφο	354.253
165	Εκτάσεις με πολύ μεγάλη πυκνότητα υψηλής βλάστησης με υπόροφο	31.101
186	Εκτάσεις πλατύφυλλων με μέτριας πυκνότητας υπόροφο	2.584.510

Το αρχείο καύσιμης ύλης χρησιμοποιήθηκε ως είσοδος στο λογισμικό BEHAVE, τα οποίο υπολογίζει πυρικές παραμέτρους για τύπους καύσιμης ύλης σε συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες. Οι μετεωρολογικές συνθήκες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη περίπτωση είναι:

- θερμοκρασία αέρα 30°C
- σχετική υγρασία 40%
- ταχύτητα ανέμου 20 km/h.

Οι συγκεκριμένες συνθήκες επιλέχθηκαν καθώς είναι ευνοϊκές για την έναρξη πυρκαγιάς. Το τελικό αποτέλεσμα είναι δύο (2) διακριτά επίπεδα πληροφορίας, ευφλεκτότητα και καυσιμότητα, για το σύνολο της διασυνοριακής περιοχής. Οι κλάσεις κάθε αρχείου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3. Κλάσεις ευφλεκτότητας και καυσιμότητας		
Κατηγορία	Ευφλεκτότητα (ταχύτητα μετάδοσης σε m/min)	Καυσιμότητα (μήκος φλόγας σε m)
Χαμηλή (low)	<1,7	0-1,2
Μεσαία (average)	1,7-6,7	1,2-2,4
Υψηλή (high)	6,7-16,8	2,4-3,7
Πολύ υψηλή (very high)	16,8-50,3	3,7-7,6
Ακραία (extreme)	>50,3	>7,6

⁽³⁾ Scott, J, Burgan, R (2005). Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-153.

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

2.2 Δεδομένα υφιστάμενης κατάστασης φυσικού περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας της περιοχής μελέτης

2.2.1 Σημαντικοί και ευαίσθητοι οικότοποι και ενδιαίτηματα

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. Τρείς (3) είναι οι κύριες ζώνες στην περιοχή (Εικόνα 3)⁽⁴⁾:

- Μεσογειακή στις πεδιάδες, στις ποτάμιες κοιλάδες και πεδιάδες, καθώς και στις παράκτιες περιοχές,
- Αλπική στις ορεινές περιοχές της Βουλγαρίας, και
- Ηπειρωτική κυρίως στην περιοχή βορείως της οροσειράς της Ροδόπης.



Εικόνα 3. Οι Βιογεωγραφικές ζώνες στη διασυνοριακή περιοχή⁽⁴⁾

Η ανθρωπίνη 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 ανθρωπίνη 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.

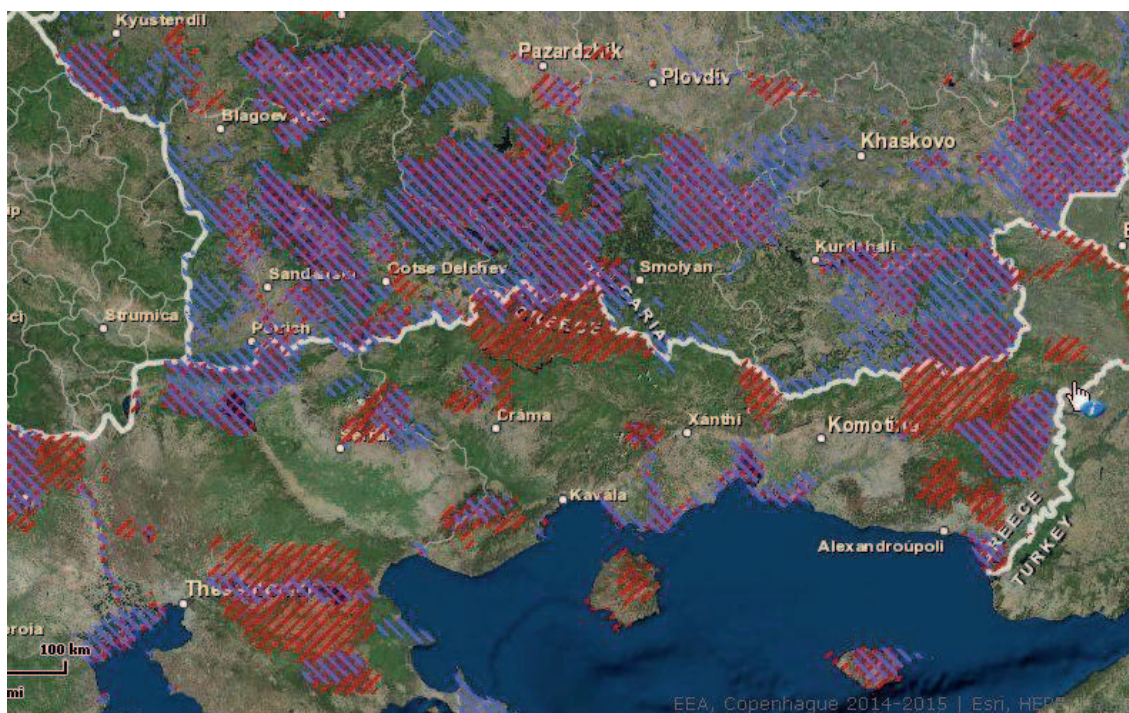
⁽⁴⁾ Study for the Strategic Environmental Assessment (SEA) of the European Territorial Cooperation Programme Greece-Bulgaria 2014-2020. Ministry of Development and Competitiveness, Hellenic Republic, 2015.

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 4. Οι περιοχές NATURA 2000 στη διασυνοριακή περιοχή⁽⁵⁾

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.

⁽⁵⁾ NATURA 2000 Network Viewer, <http://natura2000.eea.europa.eu/>

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.

2.2.2 Μορφή, δομή και πυροοικολογία της βλάστησης

Οι πυρκαγιές αποτελούν κίνδυνο που απειλεί τις δασικές εκτάσεις στην διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας, καταστρέφοντας με την εκδήλωσή τους οικοσυστήματα υψηλής αξίας. Οι επιπτώσεις από τις δασικές πυρκαγιές στο φυσικό, οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον είναι σημαντικές ενώ υπάρχουν και χρονιές κατά τις οποίες οι απώλειες είναι τραγικές.

Τα βασικά αίτια δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, είναι τα εξής⁽⁶⁾:

- ✓ Αμέλεια (35%)
- ✓ Άγνωστα (35%)
- ✓ Πρόθεση (25%)
- ✓ Άλλοι λόγοι (3%)
- ✓ Κεραυνοί (2%)

Ο γενικός ορισμός της φωτιάς είναι πως είναι αποτέλεσμα μιας χημικής διεργασίας για την οποία απαιτείται η συνύπαρξη τριών θεμελιωδών στοιχείων κατάλληλα συνδυασμένων μεταξύ τους. Τα στοιχεία αυτά είναι η καύσιμη ύλη, η θερμότητα και το οξυγόνο, τα οποία παρουσιάζονται συχνά σαν πλευρές ενός τριγώνου που ονομάζεται “το τρίγωνο της φωτιάς”. Αν αφαιρεθεί έστω και μία από τις πλευρές του τριγώνου, τότε παύει να υπάρχει φωτιά.

Κατηγορίες καύσιμης ύλης

Θεωρητικά κάθε φυτό και κάθε τμήμα του φυτού αποτελεί καύσιμη ύλη (Εικόνα 5), η οποία μπορεί να αναφλεγεί κάτω από τις «κατάλληλες» συνθήκες. Ωστόσο, τα αναφλέξιμα μέρη του δάσους (ξηροφυλλοτάπητας, χόρτα, πόες, θάμνοι και δέντρα) δεν αναφλέγονται ή καίγονται το ίδιο εύκολα. Όπως όταν θέλουμε να ανάψουμε φωτιά στο τζάκι, έτσι και στο δάσος τα λεπτά μέρη (φύλλα, βελόνες και κλαδιά) αρπάζουν φωτιά εύκολα σε αντίθεση με τους χοντρούς κορμούς, οι οποίοι, όταν τελικά πάρουν φωτιά, τότε καίνε αργά.

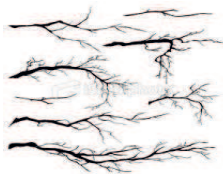
⁽⁶⁾ Ζούντας (2005). Δασικές πυρκαγιές Χίου, MSc Thesis, Environmental Science Department University of the Aegean.

Ανάλογα λοιπόν με τη διάταξη στο χώρο η καύσιμη ύλη ομαδοποιείται στις εξής κατηγορίες:

Η **υποεδάφια καύσιμη ύλη** περιλαμβάνει όλα τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια και περιλαμβάνει τον **βαθύ χούμο** (χωνεμένο φυλλόχωμα), **τις ρίζες και σάπιους μισοθαμένους κορμούς και κλαδιά**. Η καύσιμη αυτή ύλη όταν είναι ξερή καίγεται, πάντοτε όμως με αργούς ρυθμούς λόγω της έλλειψης ικανής ποσότητας οξυγόνου. Έτσι, η συνεισφορά της στην εξάπλωση της φωτιάς είναι πολύ μικρή. Αντίθετα, μπορεί να διατηρήσει τη φωτιά για ώρες ή και ημέρες μετά την κατάσβεση της φλόγας από τους πυροσβέστες αποτελώντας πηγή αναζωπυρώσεων. Η υποεδάφια καύσιμη ύλη είναι ελάχιστη σε φρυγανότοπους και χορτολίβαδα, περισσότερη στους θαμνώνες και ακόμη περισσότερη στα υψηλά δάση.



Φύλλα/ βελόνες, βλαστοί, καρποί, κλπ



Λεπτά κλαδιά ($\varnothing$ 0-25mm)
Χοντρά κλαδιά ($\varnothing$ >25mm)



Μεμονωμένα δένδρα, θάμνοι και χόρτα

Εικόνα 5. Οργάνωση της καύσιμης ύλης στο επίπεδο θάμνου/ δέντρου

Η **επιεδάφια καύσιμη ύλη** περιλαμβάνει όλα τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται επιφανειακά στο έδαφος. Τέτοια υλικά είναι:

- ✓ ο επιφανειακός χούμος, δηλαδή η πρόσφατα νεκρή καύσιμη ύλη (βελόνες, φύλλα, κλαδάκια κλπ.) με μικρό βαθμό αποσύνθεσης
- ✓ ο ξηροφυλλοτάπητας, δηλαδή τα προσφάτως νεκρά κατακείμενα χόρτα, βελόνες, φύλλα, κλαδάκια κλπ.
- ✓ οι νεκροί κατακείμενοι κορμοί και τα χοντρά κλαδιά στο έδαφος (από φυσική αποκλάδωση, θραύσεις από χιόνι ή άνεμο, υπολείμματα υλοτομιών κλπ.),
- ✓ οι σχετικά μικροί θάμνοι και τα νεαρά δενδρύλλια,
- ✓ τα ζωντανά χόρτα και οι πόες
- ✓ τα πρέμνα, δηλαδή η βάση του δένδρου ύψους μερικών δεκάδων εκατοστών από το έδαφος που, όταν αυτό υλοτομηθεί, παραμένει μαζί με τις ρίζες στο δάσος.

Η ανάφλεξη των δασικών πυρκαγιών γίνεται κατά κανόνα στην επιεδάφια καύσιμη ύλη. Για την καύση της δεν υπάρχει έλλειψη οξυγόνου και έτσι οι πυρκαγιές μπορεί να έχουν επικίνδυνη συμπεριφορά, ιδίως ως προς την ταχύτητα εξάπλωσής τους.



Τοπίο και συστάδες με πυκνή βλάστηση από θάμνους ή/και δένδρα

Τοπίο και συστάδες με αραιή βλάστηση από θάμνους ή/και δένδρα

Εικόνα 6. Οργάνωση καύσιμης ύλης (εναέριας, επιεδάφιας) στο επίπεδο του τοπίου (μακροσκοπικά) και των ευρύτερων συστάδων καύσιμης ύλης

Η εναέρια καύσιμη ύλη περιλαμβάνει όλα τα **πράσινα και νεκρά υλικά που βρίσκονται στην κόμη, μακριά από το έδαφος**. Τα υλικά αυτά περιλαμβάνουν τα κλαδιά και τα φύλλα ή βελόνες των δένδρων, νεκρά ιστάμενα δένδρα, υψηλούς θάμνους καθώς και άλλες μορφές βιομάζας που βρίσκονται στην κόμη (αναρριχώμενα φυτά, βρύα κλπ.). Η ανάφλεξη της εναέριας καύσιμης ύλης κατά κανόνα αυξάνει κατά πολύ το μήκος της φλόγας και την ένταση της πυρκαγιάς. Παράλληλα δημιουργεί τις προϋποθέσεις για τη μετάδοση της πυρκαγιάς σε μεγάλες αποστάσεις με **καύτρες**.

Υγρασία καύσιμης ύλης

Η περιεχόμενη υγρασία της ζωντανής καύσιμης ύλης, δηλαδή η ποσότητα των γραμμαρίων του περιεχόμενου νερού ανά γραμμάριο ξερής βιομάζας, είναι ο σπουδαιότερος παράγοντας για να ξεκινήσει ή όχι μια πυρκαγιά. Η υγρασία της καύσιμης ύλης μεταβάλλεται ανά εποχή, καθώς και σε ημερήσια βάση. Τα νεαρά φύλλα, τα χόρτα και τα ποώδη φυτά, που βρίσκονται στην φάση της ανάπτυξής τους, φθάνουν συχνά σε περιεχομένη υγρασία 300%. Λίγο πριν ολοκληρωθεί η ανάπτυξή τους, η υγρασία μειώνεται στο 200%, ενώ στην ώριμή τους φάση, η υγρασία τους κυμαίνεται στο 100%. Οι αειθαλείς θάμνοι, όπως το πουρνάρι και ο σχίνος το καλοκαίρι, για να αντιμετωπίσουν την ξηρασία, παρουσιάζουν συχνά υγρασία φύλλων 60-80%. Η υγρασία των ετήσιων χόρτων, καθώς αυτά κιτρινίζουν το καλοκαίρι, πέφτει κάτω από 50%.

Η νεκρή καύσιμη ύλη διαφέρει από την ζωντανή στο ότι η περιεχόμενη σε αυτή υγρασία εξαρτάται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Έτσι, η έκθεση στον ήλιο, η θερμοκρασία του αέρα και η βροχή επηρεάζουν την υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης. Σε ημερήσια βάση, η σχετική υγρασία του αέρα επηρεάζει την υγρασία της νεκρής καύσιμης ύλης (σε συνθήκες ομίχλης, η οποία εμφανίζεται συνήθως το πρωί, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας φτάνει το 100%). Η καύσιμη ύλη γίνεται νεκρή όταν η υγρασία της κυμαίνεται μεταξύ 2-30%, ποσοστό που εξαρτάται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και κυμαίνεται ανάλογα με αυτές.

Στις αλλαγές της σχετικής υγρασίας και της θερμοκρασίας η υγρασία της καύσιμης ύλης ανταποκρίνεται με μικρότερη ή μεγαλύτερη καθυστέρηση, πράγμα που εξαρτάται από τη διάμετρο των μικρών τεμαχίων. Υλικά όπως χόρτα, φύλλα και πευκοβελόνες με πάχος μικρότερο των 0,6cm αντιδρούν ταχύτατα (σε διάστημα 1-2 ωρών) στις αλλαγές του περιβάλλοντός τους. Αποδίδουν νερό στην ατμόσφαιρα και ξηραίνονται καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται και η σχετική υγρασία μειώνεται κατά τις μεσημβρινές ώρες, και αντίστροφα κατά τις βραδινές ώρες. Τα παχύτερα υλικά (από 0,6 cm έως 2,5 cm) παρουσιάζουν μεγαλύτερη υστέρηση (10 ώρες). Έτσι, με δεδομένη την ημερήσια διακύμανση της σχετικής υγρασίας, απαιτούνται δύο με τρεις (2-3) συνεχόμενες ημέρες με ιδιαίτερα χαμηλή μέση σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, ώστε να μειωθεί σε πολύ χαμηλό επίπεδο η υγρασία των καυσίμων της κατηγορίας 0,6 cm έως 2,5 cm.

Από τα παραπάνω γίνεται εμφανής η μεγάλη σημασία της ποσότητας της νεκρής λεπτής καύσιμης ύλης και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας για τη επικινδυνότητα έναρξης μιας πυρκαγιάς. **Οι περισσότερες πυρκαγιές αρχίζουν με ανάφλεξη των λεπτών καυσίμων, η οποία είναι ευκολότερη όσο πιο ξερά είναι τα καύσιμα αυτά και εφόσον συνυπάρχουν και άλλες συνθήκες, όπως υψηλή θερμοκρασία, άνεμος, χαμηλή σχετική υγρασία αέρα κτλ. Όταν οι πρώτες φλόγες δυναμώσουν, ακολουθεί η ανάφλεξη των νεκρών καυσίμων μέσης διαμέτρου αλλά και των ζωντανών φυτών.**

Θερμοκρασία καύσιμης ύλης

Η θερμοκρασία της καύσιμης ύλης είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λάβουμε υπόψη και ο οποίος επηρεάζει την έναρξη μιας πυρκαγιάς στο δάσος. Όσο θερμότερα είναι τα δασικά καύσιμα τόσο λιγότερη ενέργεια απαιτείται για την ανάφλεξή τους κι έτσι αναφλέγονται ταχύτερα. Η θερμοκρασία των καυσίμων εξαρτάται από την θερμοκρασία του αέρα και την έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία. Το αποτέλεσμα της τελευταίας είναι σημαντικό, καθώς η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ καυσίμων εκτεθειμένων στον ήλιο και καυσίμων υπό τη σκιά νεφών ή της κόμης των δέντρων μπορεί να ξεπεράσει τους 100°C.

Από τα παραπάνω είναι εύκολο να προβλέψει κανείς τον τυπικό ημερήσιο κύκλο σε σχέση με την επικινδυνότητα έναρξης μιας πυρκαγιάς. Σε ημερήσια βάση, νωρίς το πρωί και μετά το σούρουπο, οι πιθανότητες να ξεκινήσει μια πυρκαγιά είναι λιγότερες, με τη θερμοκρασία να είναι μικρότερη και τη σχετική υγρασία μεγάλη σε σχέση με το μεσημέρι. Αντίθετα, οι πιο επιθετικές πυρκαγιές εμφανίζονται στο διάστημα 3.00-5.00 μμ, αν και κατά κανόνα η θερμότερη ώρα της ημέρας είναι περί τις 2.00 μμ. Αυτό συμβαίνει λόγω της καθυστέρησης ανταπόκρισης της λεπτής νεκρής καύσιμης ύλης στις συνθήκες της ατμόσφαιρας.

Ευφλεκτότητα

Ως **ευφλεκτότητα** ορίζεται το πόσο εύκολα ή δύσκολα εκδηλώνεται και εξελίσσεται μια πυρκαγιά σε ένα τύπο βλάστησης ή πόσο εύκολα ή δύσκολα μια πυρκαγιά φτάνει στη μέγιστη ένταση και ταχύτητά της. Υψηλότερη ευφλεκτότητα συνεπάγεται ανάγκη για καλύτερο και πιο έγκαιρο εντοπισμό και αποστολή δυνάμεων πρώτης προσβολής.

Καυσιμότητα

Ως **καυσιμότητα** ορίζεται το μέγεθος της μέγιστης (δυνατής) θερμικής έντασης μιας πυρκαγιάς στον δεδομένο τύπο βλάστησης υπό καιρικές και τοπογραφικές συνθήκες που ευνοούν την εξάπλωση της πυρκαγιάς. Υψηλότερη καυσιμότητα συνεπάγεται μεγαλύτερη δυσκολία στην αντιμετώπιση της πυρκαγιάς και επομένως μεγαλύτερη προσπάθεια να προληφθεί η εξέλιξή της σε μεγάλη πυρκαγιά και μεγαλύτερη ανάγκη για έγκαιρη διάθεση ισχυρών και καλά συντονισμένων επίγειων και εναέριων δυνάμεων κατάσβεσης.

Στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 3 και 4) φαίνεται η κατάταξη διαφόρων τύπων βλάστησης ως προς την ευφλεκτότητα και την καυσιμότητά τους, ανάλογα με την πυκνότητα της βλάστησης (συγκόμωση), την ύπαρξη ή μη υπορόφου και το υψόμετρο.

Επισημαίνεται ότι η βαθμολόγηση των τύπων βλάστησης στην 10βαθμη κλίμακα που παρουσιάζεται στον Πίνακες 4 και 5 βασίζεται στην εμπειρική περισσότερο γνώση⁽⁷⁾.

Πίνακας 4. Κατάταξη διαφόρων δασικών τύπων βλάστησης ως προς την ευφλεκτότητα και την καυσιμότητά τους					
Βλάστηση	Πυκνότητα	Υπόροφος	Υψόμετρο	Βαθμός Ευφλεκτότητας	Καυσιμότητα
Κωνοφόρα	<40%	Ναι	0-600	9	8
	40-70%	Ναι	0-600	10	10
	>70%	-	0-600	9	10

⁽⁷⁾ ΥΠΕΚΑ (2011). Διαχείριση των δασικών πυρκαγιών στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της δασικής υπηρεσίας. Αντιτυπικά Σχέδια.

Πίνακας 4. Κατάταξη διαφόρων δασικών τύπων βλάστησης ως προς την ευφλεκτότητα και την καυσιμότητά τους					
Βλάστηση	Πυκνότητα	Υπόροφος	Υψόμετρο	Βαθμός Ευφλεκτότητας	Καυσιμότητα
	<40%	Ναι	600-1200	6	8
	40-70%	Ναι	600-1200	8	9
	>70%	Όχι	600-1200	7	9
	Όλες	Ναι-Όχι	>1200	3	7
Πλατύφυλλα	<40%	Ναι	0-600	4	6
	40-70%	Ναι	0-600	5	7
	>70%	-	0-600	4	7
	<40%	Ναι	600-1200	3	4
	40-70%	Ναι	600-1200	4	5
	>70%	-	600-1200	4	5
	Όλες	Ναι-Όχι	>1200	1	3
Μικτά (Κων.Πλατ)	<40%	Ναι	0-600	5	6
	40-70%	Ναι	0-600	6	7
	>70%	-	0-600	6	7
	<40%	Ναι	600-1200	4	3
	40-70%	Ναι	600-1200	5	3
	>70%	-	600-1200	5	3
	Όλες	Ναι-Όχι	>1200	2	3
Θάμνοι	<40%	-	0-600	7	6
	40-70%	-	0-600	8	7
	>70%	-	0-600	9	8
	<40%	-	600-1200	6	5
	40-70%	-	600-1200	7	6
	>70%	-	600-1200	8	7
	Όλες	-	>1200	2	3

Πίνακας 5. Κατάταξη διαφόρων μορφών βλάστησης/ χρήσεων γης ως προς την ευφλεκτότητα και στην καυσιμότητά τους					
Βλάστηση	Πυκνότητα	Υπόροφος	Υψόμετρο	Βαθμός Ευφλεκτότητας (Εφ)	Καυσιμότητα
Βοσκότοποι με διάκενα	<40%	-	0-600	3	3
	40-70%	-	0-600	4	4
	>70%	-	0-600	5	5
	<40%	-	600-1200	2	2
	40-70%	-	600-1200	3	3
	>70%	-	600-1200	4	4
	Όλες	-	>1200	1	2
Ελαιώνες, αμπελώνες καθαρισμένοι	Όλες	Όχι (χόρτα)		1	2
Ελαιώνες όχι καθαρισμένοι	Όλες	Ναι (χόρτα)		7	6
Αμπελώνες όχι καθαρισμένοι	Όλες	Ναι (χόρτα)		6	4
Σιτηρά (αθέριστα)		Ναι (χόρτα)		7	5
Σιτηρά (καλαμιές)		-		4	2
Λοιπές γεωργικές καλλιέργειες				1	2

Ελλάδα

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν σημαντική και διαρκή απειλή τόσο για τα δάση και το φυσικό περιβάλλον, όσο και για τις γεωργικές καλλιέργειες, τις υποδομές και τις κατοικημένες περιοχές. Ιδιαίτερα στις παραμεσόγειες περιοχές, όπου ο συνδυασμός καύσιμης ύλης (πεύκα, κλπ) και κλιματικών συνθηκών (ζερά και ζεστά καλοκαίρια) δημιουργούν ένα σχετικά «πυρόφιλο» περιβάλλον.

Ανάλογα με τη θέση και την κατηγορία της καύσιμης ύλης, οι δασικές πυρκαγιές διακρίνονται στα παρακάτω είδη:

(α) εδάφους ή υπόγειες είναι αυτές όπου καίγονται τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (χούμος⁽⁸⁾, ρίζες, μισοθαμένοι κορμοί και κλαδιά, κλπ). Χαρακτηριστικά των πυρκαγιών αυτών είναι η βραδεία καύση (λόγο έλλειψης οξυγόνου), η εξάπλωση με αργούς ρυθμούς και η συχνή απουσία καπνού, που κάνει δύσκολο τον εντοπισμό τους. Η κατάσβεσή τους είναι αρκετά επίπονη, αποτελούν συχνά πηγή αναζωπυρώσεων και συνήθως (αργά ή γρήγορα) μετατρέπονται ή προκαλούν πυρκαγιές επιφάνειας.

(β) επιφάνειας ή έρπουσες είναι αυτές όπου καίγονται τα αναφλέξιμα υλικά που βρίσκονται πάνω και κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (ξηροτάπητας, πεσμένοι κορμοί και κλαδιά, χόρτα, πόες, μικροί θάμνοι, νεαρά δενδρύλλια, κλπ). Αποτελούν το πιο συνηθισμένο είδος δασικής πυρκαγιάς και σε περίπτωση που πάρουν διαστάσεις με τις φλόγες τους να φθάνουν στην κόμη των δένδρων μετατρέπονται σε επικόρυφες.

(γ) κόμης ή επικόρυφες είναι αυτές όπου καίγονται τα κλαδιά και η κόμη των δένδρων. Έχουν μεγάλη ένταση και ταχύτητα εξάπλωσης (συχνά χωρίς να καίγεται η χαμηλή βλάστηση κοντά στο έδαφος) και γι' αυτό είναι οι πιο καταστροφικές από τα παραπάνω είδη πυρκαγιών.

(δ) μεικτές είναι αυτές όπου συνυπάρχουν τουλάχιστον δύο από τα παραπάνω είδη πυρκαγιών. Η συνηθέστερη μορφή μικτής πυρκαγιάς είναι η συνύπαρξη έρπουσας και επικόρυφης, κατά την οποία οι φλόγες ξεκινούν από το έδαφος και φθάνουν έως μερικά μέτρα πάνω από τις κορυφές των δένδρων.

Σε γενικές γραμμές ο όρος κίνδυνος (risk) εκφράζει όχι μόνο την επικινδυνότητα εκδήλωσης και διάδοσης μιας δασικής πυρκαγιάς, αλλά και τις επιπτώσεις που αυτή η πυρκαγιά μπορεί να επιφέρει στον άνθρωπο, στην περιουσία του και στο φυσικό περιβάλλον. Κάποιες περιοχές, λόγω των συνθηκών που επικρατούν, εμφανίζουν μεγαλύτερη πιθανότητα να ξεκινήσει και να εξαπλωθεί γρήγορα μια πυρκαγιά, καθώς και μεγαλύτερο κίνδυνο να προκληθούν ζημιές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Αυτές χαρακτηρίζονται ως περιοχές υψηλού κινδύνου και οι σημαντικότερες από τις συνθήκες που συμβάλλουν σ' αυτό το χαρακτηρισμό είναι :

(α) η μεγάλη ευφλεκτότητα της βλάστησης, όπως δάση με κωνοφόρα ή περιοχές με φρυγανική - χορτολιβαδική βλάστηση.

(β) η συχνή εμφάνιση ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως καθάρισμα αγρών (κάψιμο χόρτων, καλαμιών), κάψιμο θάμνων για τη διευκόλυνση της βοσκής, κάψιμο σκουπιδιών, κλπ

⁽⁸⁾ Χούμος: είναι το χωνεμένο φυλλόχωμα, η οργανική ύλη που βρίσκεται στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους. Δημιουργείται από τα πεσμένα φύλλα, βελόνες και μικρά κλαδιά, τα οποία με τη βοήθεια μικροοργανισμών (σκουλήκια, μύκητες, έντομα, κλπ) αποσυνθέτονται (σαπίζουν).

(γ) η ύπαρξη υπορόφου και πλούσιου χορτοτάπητα, όπως δάση με ανώροφο από πεύκη και υπόροφο με αείφυλλα πλατύφυλλα

(δ) οι συνθήκες υγρασίας, όπως σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο

(ε) οι καιρικές συνθήκες, και κυρίως η παρατεταμένη ξηρή και θερμή περίοδος και

(στ) οι τοπογραφικές συνθήκες, όπως δάση σε πλαγιές.

Οι εκτάσεις όπου εμφανίζεται μίξη δασών – οικισμών είναι περιοχές με αυξημένη ανθρώπινη παρουσία στις οποίες οικήματα (αγροικίες, βιομηχανικά, εμπορικά και δημόσια κτίρια) βρίσκονται μέσα, εφάπτονται ή πλησίον (σε απόσταση μικρότερη από 500 μ.) σε δάσος ή δασική έκταση. Οι περιοχές αυτές αποτελούν κατεχοχήν ζώνες υψηλού κινδύνου, καθώς, λόγω της αυξημένης ανθρώπινης παρουσίας και των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται σ' αυτές, τόσο η πιθανότητα έναρξης πυρκαγιάς, όσο και η πιθανότητα καταστροφών και απώλειας περιουσιών, υποδομών και κυρίως ανθρώπινων ζωών, είναι πολύ μεγαλύτερες. Οι δυσκολίες αντιμετώπισης πυρκαγιών σε αυτού του είδους περιοχές είναι ιδιαίτερα μεγάλες και καθιστούν εξαιρετικά σημαντική την ανάγκη λήψης μέτρων πρόληψής των.

Οι πυρκαγιές αποτελούν την κύρια απειλή για τα δάση της Ελλάδας. Κυρίως τους θερινούς μήνες κάθε χρόνο προκαλούν καταστροφές σε δασικά οικοσυστήματα, πολλά από τα οποία η περιβαλλοντική τους αξία είναι πολύ μεγάλη. Οι επιπτώσεις τους στο φυσικό, οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον είναι σημαντικές, ενώ υπάρχουν χρονιές κατά τις οποίες οι απώλειες είναι τραγικές συνοδευόμενες και από ανθρώπινες ζωές.

Το ξέσπασμα δασικών πυρκαγιών και οι επιπτώσεις των εκτιμάται ότι θα επιδεινωθούν στο μέλλον, καθώς συνδέονται άμεσα με τις κλιματικές αλλαγές (αύξηση θερμοκρασίας, συχνότερη εμφάνιση ακραίων φαινομένων, κλπ) που παρουσιάζονται τις τελευταίες δεκαετίες.

Βουλγαρία

Η δασική γη στη Βουλγαρία καταλαμβάνει 4.114.000 εκτάρια - περίπου το 37,06% της χώρας. Από αυτά, 3,72 εκατομμύρια εκτάρια είναι δάση και δασικές εκτάσεις.

Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια καταγράφεται μια γενική τάση αύξησης του αριθμού, της συχνότητας και της έντασης των δασικών πυρκαγιών. Ο αριθμός και η φύση των πυρκαγιών έφτασαν σε επίπεδα που οι επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα να είναι πολύ δυσμενείς και επιβλαβείς με έντονα τα σημάδια υποβάθμισης των εδαφών.

Μετά τις μεγάλες πυρκαγιές κατά τα έτη 1999-2001, σημαντικές αλλαγές επήλθαν τόσο στο νομοθετικό πλαίσιο όσο και στην οργάνωση των διαφόρων Υπηρεσιών στους τομείς πρόληψης και καταστολής. Σαν αποτέλεσμα τα μέτρα αυτά σε συνδυασμό και με τις ευνοϊκές καιρικές συνθήκες που επικράτησαν, οι δασικές πυρκαγιές μειώθηκαν σημαντικά τα επόμενα χρόνια. Αλλά το 2006 η κατάσταση επιδεινώθηκε και η συνολική έκταση των πυρκαγιών διπλασιάστηκε σε σύγκριση με της προηγούμενης χρονιάς. Η κατάσταση επιδεινώθηκε τον Ιούλιο του 2007, ο αριθμός και το μέγεθος των δασικών πυρκαγιών υπερέβη το μέσο όρο των τελευταίων 15 ετών. Μέχρι το τέλος του 2007 στα δάση της χώρας καταγράφηκαν 1478 πυρκαγιές, στις οποίες επλήγησαν 42.997 εκτάρια. Οι περιοχές με τις περισσότερες δασικές πυρκαγιές κατά τα κρίσιμα αυτά έτη είναι αυτές της Στάρα Ζαγόρα, του Χάσκοβο, του Γιαμπόλ, του Σλίβεν, της Σόφιας, του Λόβετς, του Βιντίνου και της Μοντάνα.

Μια ανάλυση των στατιστικών για τη δασική πυρκαγιά στη χώρα τα τελευταία 15 χρόνια δείχνει σαφώς την κυκλική συμπεριφορά τόσο σε αριθμό όσο και σε περιοχή σε σαφή διακριτή περίοδο επτά ετών - 1993, 2000, 2007, εξαρτώμενη από τις καιρικές συνθήκες (κυρίως από τη μέση ημερήσια υψηλή θερινή θερμοκρασία και την παρατεταμένη ξηρασία). Λόγω των αναμενόμενων μελλοντικών μεγάλων αποκλίσεων στις απόλυτες τιμές των θερμοκρασιών στη χώρα και της εναλλαγής των περιόδων παρατεταμένης ξηρασίας με αυτές των υψηλών βροχοπτώσεων, είναι σημαντικό να λαμβάνονται τακτικά προληπτικά μέτρα για την προστασία των δασών κατά των πυρκαγιών.

Οι αντικειμενικά καθορισμένες συνθήκες που περιγράφηκαν παραπάνω απαιτούν τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού συστήματος για τη διαχείριση των δασών πολλαπλής χρήσης και την ανάπτυξη της σύγχρονης δασικής βιομηχανίας που απαιτεί νέες λύσεις. Επιπλέον, λόγω των αναληφθεισών δεσμεύσεων οι οποίες απορρέουν από σημαντικές διεθνείς συμφωνίες κατά τη διαδικασία προσχώρησης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, η Βουλγαρία αντιμετωπίζει ακόμα περισσότερες και πιο δυναμικές προκλήσεις. Για να ανταποκριθεί σε αυτή την πραγματικότητα, η βουλγαρική κυβέρνηση ξεκίνησε τη διαμόρφωση μιας εθνικής πολιτικής και στρατηγικής με σκοπό τη βιώσιμη ανάπτυξη του δασικού τομέα. Η διαδικασία αυτή είναι σημαντική και ευρεία, στην οποία συνεισφέρουν και συμμετέχουν τόσο ειδικευμένοι εμπειρογνώμονες όσο και εθελοντές και εκπρόσωποι διαφόρων κοινωνικών ομάδων. Αυτό θέτει ένα πλαίσιο για την εφαρμογή όλων των σημαντικών αποφάσεων σχετικά με την πρόληψη, τη διατήρηση και την προστασία των φυσικών δασών.

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 χάρει της υποστήριξης μεγάλου αριθμού επενδύσεων για την αύξηση της δυναμικότητας των μεγαλύτερων μεταφορικών υποδομών (διευρωπαϊκοί άξονες, λιμάνια, αεροδρόμια).

Μεταφορές⁽⁹⁾

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 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.

⁽⁹⁾ 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.

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⁽⁹⁾

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 υπαρχουσών 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⁽¹⁰⁾

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

⁽¹⁰⁾ Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας Ελλάδα-Βουλγαρία 2007-2013. Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών, Ελληνική Δημοκρατία. CCI 2007CB163PO059.

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 Υφιστάμενες συνθήκες αντιπυρικής προστασίας

Η προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος αποτελεί πρόκληση στις παραμεθόριες περιοχές, όπου οι καταστάσεις έκτακτης ανάγκης λόγω φυσικών καταστροφών μπορούν να ενταθούν σε διασυνοριακή βάση. Η ένταση αυτή είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της εμπλοκής περισσότερων φορέων κατά την απόκριση. Φορείς που είναι συχνά γεωγραφικά διασκορπισμένοι, ακολουθούν αποκλίνουσες διαδικασίες και συχνά δεν έχουν συνεργαστεί πριν την εμφάνιση κάποιας έκτακτης ανάγκης σε διασυνοριακό επίπεδο. Παρόλα αυτά, η ενίσχυση του σχεδιασμού και η εφαρμογή προσαρμοστικών στρατηγικών απόκρισης σε διασυνοριακό επίπεδο στα διεθνή σύνορα αυξάνει την ανθεκτικότητα των κοινωνιών και μειώνει την ευπάθειά τους έναντι της κλιματικής αλλαγής. Κατά τις επόμενες δεκαετίες, η αλλαγή του κλίματος είναι πιθανό να αυξήσει τον κίνδυνο πλημμύρας και πυρκαγιών υπαίθρου ευρείας κλίμακας (mega-fires). Η ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής διασυνοριακής διαχείρισης έκτακτων περιστατικών απαιτεί συνεργατικό σχεδιασμό, δημιουργία και ανάπτυξη ικανοτήτων καθώς και καινοτόμες προσεγγίσεις⁽¹¹⁾.

Η συνεργασία μεταξύ φορέων που σχετίζονται με την ετοιμότητα και την ικανότητα διαχείρισης κρίσεων από φυσικές καταστροφές, κρύβει απρόβλεπτους κινδύνους όταν εμπεριέχει διασυνοριακή συνεργασία σε θέματα πρόληψης και απόκρισης, λόγω των ετερογενών επιπέδων εξοπλισμού, οργανωτικής αυτονομίας και πρόσβασης σε διαδικασίες, εκατέρωθεν των συνόρων. Εκτός από την ετερογένεια, στους απρόβλεπτους κινδύνους κατά τη διάρκεια από κοινού αντιμετώπισης κρίσεων σε διασυνοριακό επίπεδο, περιλαμβάνονται τα γλωσσικά εμπόδια και οι διαπολιτισμικοί και διοικητικοί φραγμοί. Επιπροσθέτως, υπάρχει τις περισσότερες φορές έλλειψη εμπεριστατωμένης γνώσης και στοχευμένων πληροφοριών σχετικά με τις διοικητικές δομές, τις διαδικασίες και τις επίσημες αρμοδιότητες των σχετικών φορέων της γειτονικής χώρας.

Εάν απαιτείται άμεση αντίδραση σε ένα έκτακτο περιστατικό διασυνοριακής κλίμακας, λόγω φυσικής καταστροφής, τότε ο συντονιστής φορέας από την μία χώρα καλείται να ανακαλύψει όσο το δυνατόν γρηγορότερα με ποιον αντίστοιχο φορέα από την γείτονα χώρα πρέπει να επικοινωνήσει και με ποια διαδικασία. Η έλλειψη αποκρυσταλλωμένης γνώσης από τη πλευρά των χωρών που μπορεί να βρεθούν στη θέση να διαχειριστούν διασυνοριακές κρίσεις, αποτελεί σημαντικό ζήτημα που πηγάζει από τη

⁽¹¹⁾ Murphy C, Creamer C, McClelland A, Boyle M (2016). The value of cross-border emergency management in adapting to climate change. *Borderlands: The Journal of Spatial Planning in Ireland*, pp: 34-46.

συμβατότητα των διαδικασιών και των εθνικών πλαισίων, τα οποία μπορεί να διαφέρουν σημαντικά στη βάση νομικών, διοικητικών αλλά και τεχνικών προδιαγραφών.

Από χρονικής άποψης, η διάχυση των πληροφοριών και η επικοινωνία είναι στοιχεία ιδιαιτέρως σημαντικά για τον προληπτικό προγραμματισμό δράσεων διαχείρισης εκτάκτων αναγκών λόγω φυσικών καταστροφών, καθώς και για την *ad hoc* διαχείριση κατά τη διάρκεια μιας τέτοιας ανάγκης. Η σύγκρουση συμφερόντων σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα των διαδικασιών της κεντρικής διοίκησης, μπορούν να δημιουργήσουν εμπόδια στη βιώσιμη διασυνοριακή ανθεκτικότητα. Για παράδειγμα, είναι πιθανό οι χώρες που μοιράζονται σύνορα να μην συμφωνούν στη βάση κοινών διασυνοριακών διαδικασιών που θα πρέπει να εγκαθιδρυθούν ώστε να διασφαλίζεται η συντονισμένη διαχείριση κρίσεων. Επιπροσθέτως, η βιώσιμη διαχείριση κρίσεων είναι ένα μόνιμο και απαιτητικό καθήκον, που συχνά απαιτεί και υψηλούς οικονομικούς πόρους. Παρότι, αυτά τα υψηλότερα κόστη θα αποτελέσουν σίγουρα μια καλή επένδυση για την υψηλότερη ανθεκτικότητα των κοινωνιών σε διασυνοριακό επίπεδο, πολιτικοί και νομικοί παράγοντες ενδέχεται να εμποδίσουν τέτοιες διασυνοριακές λύσεις. Επομένως, σε κάποιο βαθμό, η διασυνοριακή διαχείριση κρίσεων θα πρέπει να υποστηριχτεί από πολιτικές πρωτοβουλίες ενώ θα πρέπει να γίνεται αποδεκτή και από το ευρύτερο κοινό⁽¹²⁾.

Εκτίμηση κινδύνου έναρξης και διάδοσης πυρκαγιάς

Γενικά, ο όρος κίνδυνος (risk), είναι ο πλέον δόκιμος όρος για να εκφράσει όχι μόνο την επικινδυνότητα εκδήλωσης μιας πυρκαγιάς υπαίθρου, αλλά και τις επιπτώσεις που αυτή η πυρκαγιά μπορεί να επιφέρει στον άνθρωπο και τα υπάρχοντά του, στο φυσικό περιβάλλον. Έτσι λοιπόν, προχωράμε στην εκτίμηση του κινδύνου που παρουσιάζουν οι δασικές πυρκαγιές, ως σύνθεση των ακόλουθων συστατικών στοιχείων:

- ✓ της επικινδυνότητας εκδήλωσης (hazard) δηλαδή της μαθηματικής πιθανότητας μια δασική πυρκαγιά να εκδηλωθεί σε ένα ορισμένο σημείο της περιοχής. Η πιθανότητα αυτή κάθε φορά υπολογίζεται ως συνδυασμός των ακόλουθων μεγεθών:
 1. της πιθανότητας έναρξης (εκδήλωσης) της πυρκαγιάς
 2. της πιθανότητας διάδοσης της πυρκαγιάς
 3. της απειλούμενης από την πυρκαγιά έκτασης, δηλαδή της έκτασης που είναι πιθανό να καεί από μια συγκεκριμένης έντασης πυρκαγιά χωρίς την επέμβαση εξωγενών παραγόντων (π.χ. δυνάμεων πυρόσβεσης) και εκφράζει το δυναμικό καταστροφής μιας πυρκαγιάς.
 4. της θερμικής έντασης της πυρκαγιάς, δηλαδή της μεγίστης πιθανής θερμικής έντασης του πύρινου μετώπου, η οποία είναι συνάρτηση της καυσιμότητας βλάστησης καθώς επίσης και των φυσικών παραμέτρων που επηρεάζουν την συμπεριφορά του μετώπου της πυρκαγιάς (π.χ. κλίση του εδάφους, άνεμος κτλ)
- ✓ της ευπάθειας, δηλαδή του εκτιμώμενου βαθμού των επιπτώσεων (με την έννοια της ζημιάς στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον) που είναι πιθανό να προκληθούν από μια συγκεκριμένων χαρακτηριστικών δασική πυρκαγιά που εκδηλώνεται σε ορισμένο σημείο μιας περιοχής. Η ευπάθεια υπολογίζεται ως ο συνδυασμός των ακόλουθων μεγεθών:
 1. της αξίας των άυλων ή και υλικών αγαθών και φυσικών πόρων τα οποία είναι δυνατό να καταστραφούν ή να υποστούν βλάβη από μια δασική πυρκαγιά και
 2. της αποτελεσματικότητας του αντιπυρικού σχεδιασμού, δηλαδή της αποτελεσματικότητας του ανθρώπινου δυναμικού, του υλικού, των μέσων κλπ που υπάρχουν για την πρόληψη του κινδύνου και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών που εκδηλώνονται. Με τον όρο αποτελεσματικότητα εννοούμε το πόσο μεγάλο ή μικρό είναι το ποσοστό της ζημιάς που

⁽¹²⁾ Fekete, A, Fiedrich, F (2018). Urban disaster resilience and security: Addressing Risks in Societies. Springer, ISBN 978-3-319-68605-9.

προξενείτε από μια δασική πυρκαγιά, δηλαδή το πόση από την ως άνω προσδιοριζόμενη αξία τελικά ζημιώνεται από μια συγκεκριμένη πυρκαγιά. Η αποτελεσματικότητα είναι λοιπόν μηδενική όταν δεν χρησιμοποιείται κανένα μέτρο πρόληψης και καταστολής ενώ αυξάνεται όσο μικραίνει το ποσοστό "ζημίες/ αξία" με τη χρησιμοποίηση μέσων πρόληψης, όπως π.χ. καθαρισμοί βλάστησης και υλοτομίες.

Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ελλάδα⁽¹³⁾

Ο κίνδυνος πυρκαγιάς στην Ελλάδα εξαρτάται από δύο βασικούς παράγοντες, το μεσογειακό τύπο του κλίματος και τις εποχιακές κλιματικές διακυμάνσεις. Σε γενικές γραμμές, το καλοκαίρι στην Ελλάδα είναι πολύ ζεστό και συνοδεύεται από ξηρή ατμόσφαιρα ενώ στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου πνέουν πολύ ισχυροί βόρειοι άνεμοι. Συνεπώς, ο κίνδυνος της πυρκαγιάς εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις ημερήσιες κλιματικές συνθήκες που θα επικρατήσουν και ισχύει για τις δασικές εκτάσεις, τις θαμνώδεις εκτάσεις ή ακόμα και τις καλλιέργειες.

Στην Ευρώπη, το Ευρωπαϊκό Σύστημα Δασικών Πυρκαγιών (EFFIS) του Κέντρου Ερευνών (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, έγινε το κέντρο αναφοράς για την παροχή αξιόπιστων και ενημερωμένων πληροφοριών σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές στην Ευρώπη, χρησιμοποιώντας τα πιο σύγχρονα εργαλεία. Όσον αφορά στον κίνδυνο πυρκαγιάς, επέλεξε τον канаδικό δείκτη επικινδυνότητας FWI (Canadian Forest Fire Weather Index System) ως δείκτη για τη σύνταξη χαρτών πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς.

Ο δείκτης επικινδυνότητας FWI είναι ένας δείκτης που βασίζεται σε μετεωρολογικές πληροφορίες. Αυτό προσφέρει το πλεονέκτημα ότι ο τρέχον κίνδυνος μπορεί να υπολογιστεί με βάση τις μετεωρολογικές μετρήσεις και ο μελλοντικός κίνδυνος μπορεί να εκτιμηθεί με βάση την πρόγνωση του καιρού, όπως γίνεται στο σύστημα EFFIS. Από την άλλη πλευρά όσον αφορά στην επικινδυνότητα μιας πυρκαγιάς (π.χ. από κεραυνό ή ανθρωπογενή αίτια), η τοπογραφία και ιδιαίτερα η καύσιμη ύλη έχουν ειδικό βάρος και σημασία ενώ έχουν και μια ευρεία χωρική διαφοροποίηση. Έτσι τα κράτη μέλη έχουν αναπτύξει τα δικά τους συστήματα σύνταξης χαρτών επικινδυνότητας σε ημερήσια βάση, που καλύπτουν τις ειδικές τους ανάγκες και χαρακτηριστικά.

Σύμφωνα με το ελληνικό νομικό πλαίσιο, η ευθύνη για την πρόληψη των πυρκαγιών υπαίθρου ανήκει στη Δασική Υπηρεσία. Ωστόσο, δεδομένης της κλίμακας των στοιχείων που είναι απαραίτητα για την πρόληψη, όλοι οι φορείς που εμπλέκονται στη διαχείριση πυρκαγιών υπαίθρου, συμπεριλαμβανομένων και των πολιτών, έχουν το κίνητρο και το δικαίωμα να συμμετέχουν.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας στην Ελλάδα, η οποία είναι υπεύθυνη για τη μελέτη, το σχεδιασμό πολιτικής, την οργάνωση και το συντονισμό των δράσεων για την προστασία των πολιτών, έχει προχωρήσει σε πολλές ενέργειες που αφορούν τα θέματα των πυρκαγιών υπαίθρου, συμπεριλαμβανομένης και της σύνταξης του «3^{ου} Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Αναγκών εξαιτίας των Δασικών Πυρκαγιών» στο πλαίσιο του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας με την ονομασία «Ξενοκράτης».

Στην Ελλάδα, ο ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς προετοιμάζεται από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. Συντάσσεται από ομάδα ειδικών σε θέματα δασικών πυρκαγιών και

⁽¹³⁾ Δασικές πυρκαγιές. Τεχνικό εγχειρίδιο EVANDE project, 2016. www.evande.eu.

μετεωρολογίας και αναρτάται στο διαδίκτυο κάθε ημέρα κατά 12.30μμ και αφορά την επόμενη ημέρα (<https://www.civilprotection.gr/el/daily-fire-prediction-map>).

Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στη Βουλγαρία⁽¹³⁾

Ιδιαίτερα επικίνδυνες για την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών ή πυρκαγιών υπαίθρου στην Βουλγαρία, είναι οι καλοκαιρινές περίοδοι. Όλα τα βουνά της Βουλγαρίας σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας είναι δυνατόν αν εκτεθούν σε κίνδυνο. Οι πυρκαγιές, παρόλα αυτά, δύνανται να συμβούν και σε περιοχές εκτός των ορεινών. Κάθε χρόνο οι αρχές προειδοποιούν τους αγρότες κυρίως, να λαμβάνουν μέτρα όταν εργάζονται σε εξωτερικούς χώρους και σε πολύ θερμές ημέρες. Σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς υπάρχει κατά τη διάρκεια της συγκομιδής στις περιοχές της Δοβρουτσα, στην πεδιάδα του Δούναβη, στη Σόφια και αλλού, όπου οι μεγάλες αποστάσεις και η έλλειψη επαρκών ποσοτήτων νερού δυσχεραίνουν την γρήγορη αντιμετώπιση της φωτιάς.

Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα φυσικά πάρκα και στα καταφύγια άγριας ζωής, που βρίσκονται σε όλη τη χώρα, ενώ η εθνική νομοθεσία της Βουλγαρίας απαγορεύει την ανθρώπινη παρέμβαση σε αυτές τις περιοχές. Κατά τη διάρκεια των παρατεταμένων ξηρασιών του καλοκαιριού, όπως και στην Ελλάδα, ένα μεγάλο ποσοστό της χώρας διατρέχει υψηλό κίνδυνο έναρξης πυρικών συμβάντων υπαίθρου. Στην Βουλγαρία οι χάρτες πρόβλεψης κινδύνου δασικών πυρκαγιών εκδίδονται από τη Γενική Διεύθυνση «Πυρασφάλειας και Προστασίας του Πληθυσμού» του Υπουργείου Εσωτερικών (<https://www.mvr.bg>).

Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ευρώπη

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφόρησης για τις Δασικές Πυρκαγιές (European Forest Fire Information System, EFFIS) είναι ένα σύστημα που έχει αναπτυχθεί από το Κοινό Κέντρο Ερευνών (Joint Research Centre, JRC) και τη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Directorate General for Environment, DG ENV, of the European Commission, EC), το οποίο παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση στην Ευρώπη όσον αφορά τις δασικές πυρκαγιές. Το EFFIS παρέχει καθημερινά ενημερωμένες και αξιόπιστες πληροφορίες, βοηθώντας τις πυροσβεστικές υπηρεσίες στα κράτη μέλη της ΕΕ, το Κέντρο Παρακολούθησης και Πληροφόρησης (ΚΠΠ) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Monitor Information Centre, MIC), καθώς και άλλες υπηρεσίες που δραστηριοποιούνται στο συγκεκριμένο τομέα.

Χάρτες και καθοριστικής σημασίας δεδομένα σχετικά με τη γεωγραφική θέση και το μέγεθος των πυρκαγιών διατίθενται στην ηλεκτρονική διεύθυνση: http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_current_situation/public/index.html, παρέχοντας πληροφορίες και για την πρόβλεψη του κινδύνου εμφάνισης πυρκαγιών στις διάφορες περιοχές. Οι χάρτες ενημερώνονται καθημερινά κατά τη διάρκεια της περιόδου υψηλής επικινδυνότητας για εκδήλωση πυρκαγιάς (Ιούνιος-Σεπτέμβριος).

Το JRC πρόσφατα έθεσε σε εφαρμογή μια νέα εφαρμογή του EFFIS, η οποία παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες στο ΚΠΠ για την κατάσταση των επικίνδυνων πυρκαγιών στην Ευρώπη χρησιμοποιώντας τοπικές πληροφορίες για τις πληττόμενες περιοχές, όπως οι πληθυσμοί που αντιμετωπίζουν κινδύνους, τα πλησιέστερα χωριά, οι κωμοπόλεις, τα οδικά δίκτυα και τα νοσοκομεία. Το σύστημα επιτρέπει τη σύγκριση της κατάστασης πολλών ταυτόχρονων πυρκαγιών στην Ευρώπη και βοηθάει το ΚΠΠ στη λήψη των αποφάσεών του, όταν πρόκειται για την αποστολή πρόσθετων πυροσβεστικών αεροσκαφών, στα πλαίσια της διακρατικής συνεργασίας.

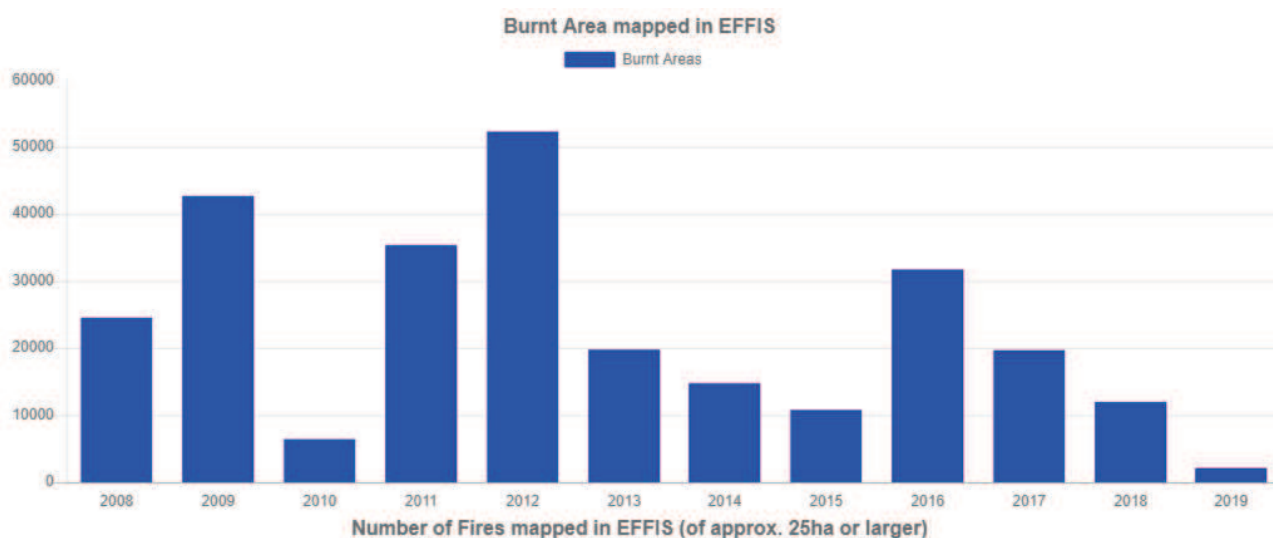
2.4 Ιστορικό πυρκαγιών και ανάλυση πυρικού περιβάλλοντος

Ελλάδα

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πληροφοριακό Σύστημα Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System, EFFIS, http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_stats/) οι πυρκαγιές υπαίθρου που σημειώθηκαν στην Ελλάδα κατά την τελευταία δεκαετία, συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

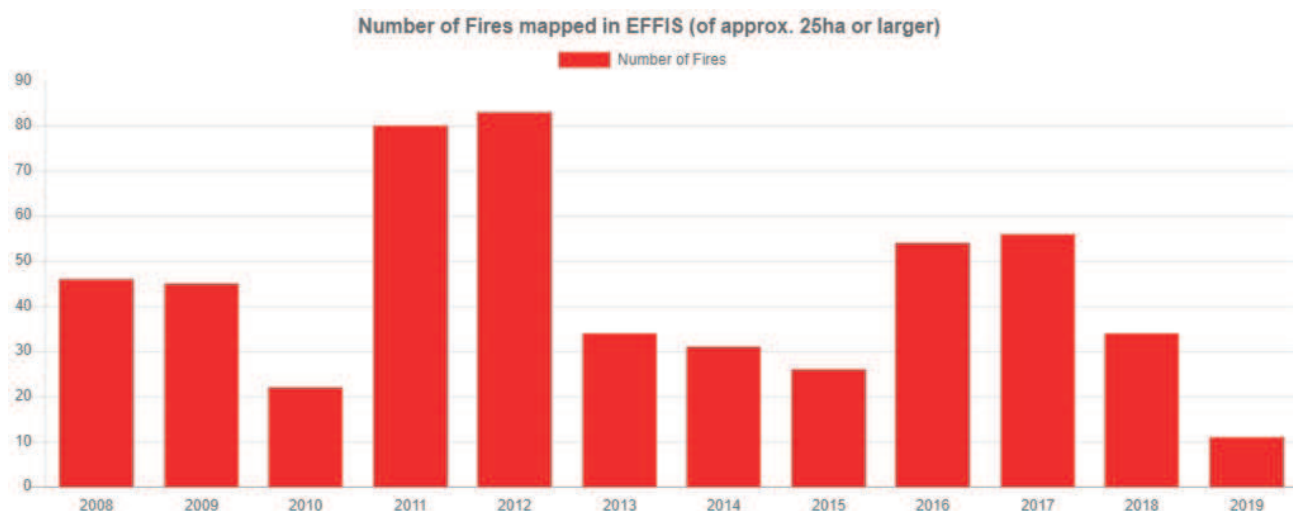
Πίνακας 6. Ιστορικό πυρκαγιών υπαίθρου στην Ελλάδα κατά την τελευταία δεκαετία (στοιχεία από 16/07/2019)		
Έτος	Καμένη έκταση (ha)	Αριθμός πυρκαγιών
2008	24.571	46
2009	42.757	45
2010	6.496	22
2011	35.400	80
2012	52.315	83
2013	19.817	34
2014	14.815	31
2015	10.827	26
2016	31.760	54
2017	19.734	56
2018	12.064	34
2019	2.254	12

Επίσης, τα διαγράμματα που διατίθενται από την ίδια πηγή⁽¹⁴⁾ και που ακολουθούν συνοψίζουν την καμένη έκταση και των αριθμό πυρκαγιών υπαίθρου στην Ελλάδα κατά την τελευταία δεκαετία.



Εικόνα 7. Καμένη έκταση στην Ελλάδα ανά έτος την τελευταία δεκαετία (στοιχεία από 16/07/2019)⁽¹⁴⁾

⁽¹⁴⁾ EFFIS statistics, 2019, http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_stats/



Εικόνα 8. Αριθμός πυρκαγιών στην Ελλάδα ανά έτος την τελευταία δεκαετία (στοιχεία από 16/07/2019)⁽¹⁵⁾
Βουλγαρία

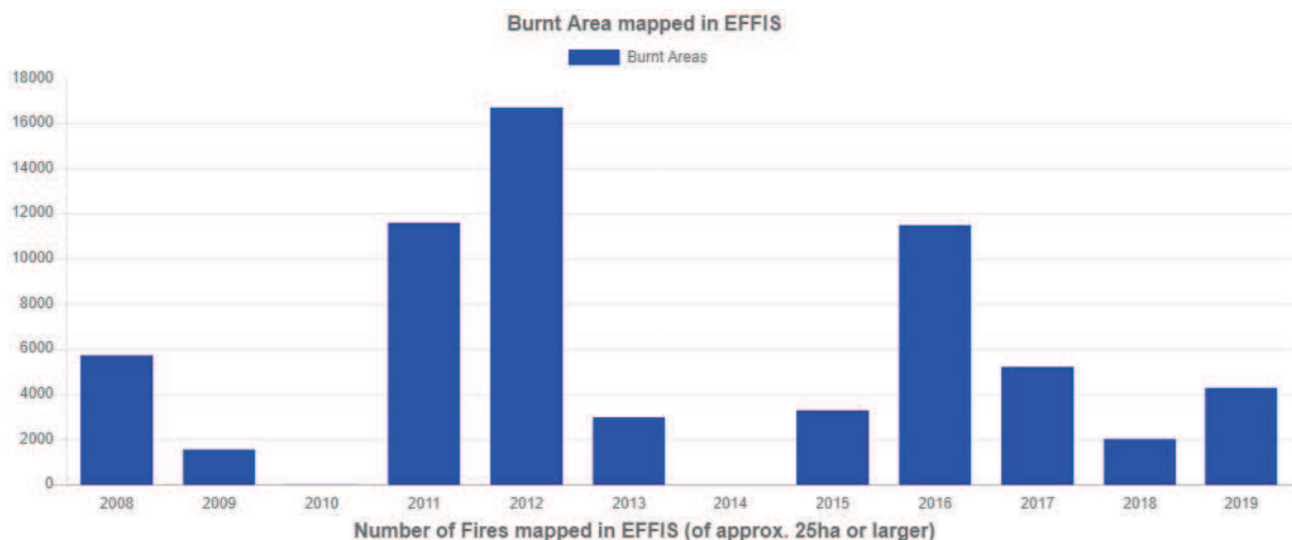
Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πληροφοριακό Σύστημα Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System, EFFIS, http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_stats/) οι πυρκαγιές υπαίθρου που σημειώθηκαν στη Βουλγαρία κατά την τελευταία δεκαετία, συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Έτος	Καμένη έκταση (ha)	Αριθμός πυρκαγιών
2008	5.730	19
2009	1.564	6
2010	28	1
2011	11.592	23
2012	16.700	30
2013	2.992	12
2014	0	0
2015	3.287	8
2016	11.483	29
2017	5.214	17
2018	2.025	15
2019	4.280	36

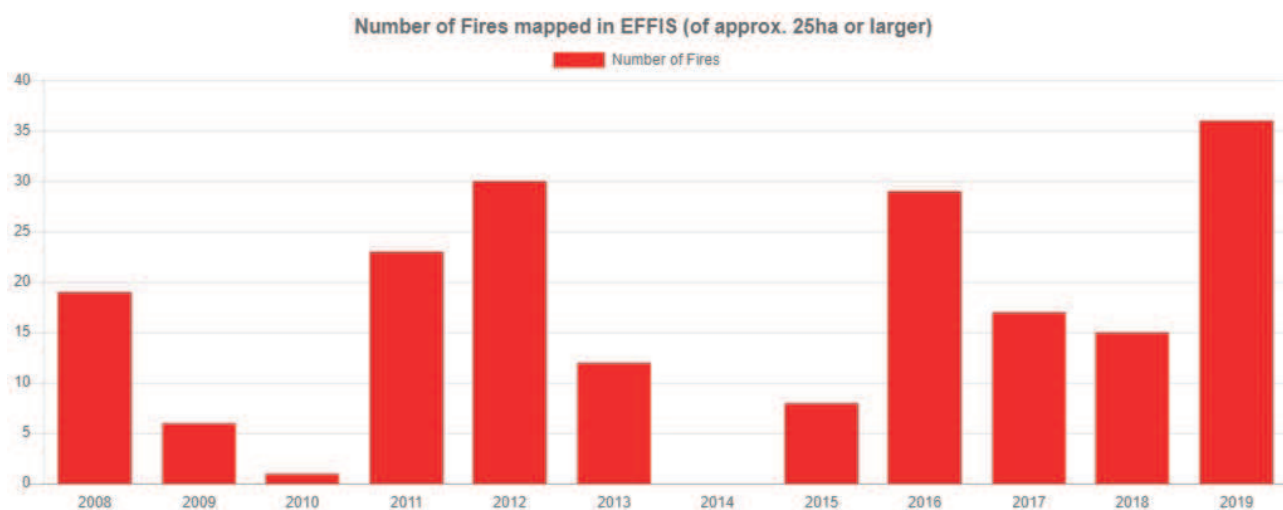
Επίσης, τα διαγράμματα που διατίθενται από την ίδια πηγή⁽¹⁶⁾ και που ακολουθούν συνοψίζουν την καμένη έκταση και των αριθμό πυρκαγιών υπαίθρου στη Βουλγαρία κατά την τελευταία δεκαετία.

⁽¹⁵⁾ EFFIS statistics, 2019, http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_stats/

⁽¹⁶⁾ EFFIS statistics, 2019, http://effis.jrc.ec.europa.eu/static/effis_stats/



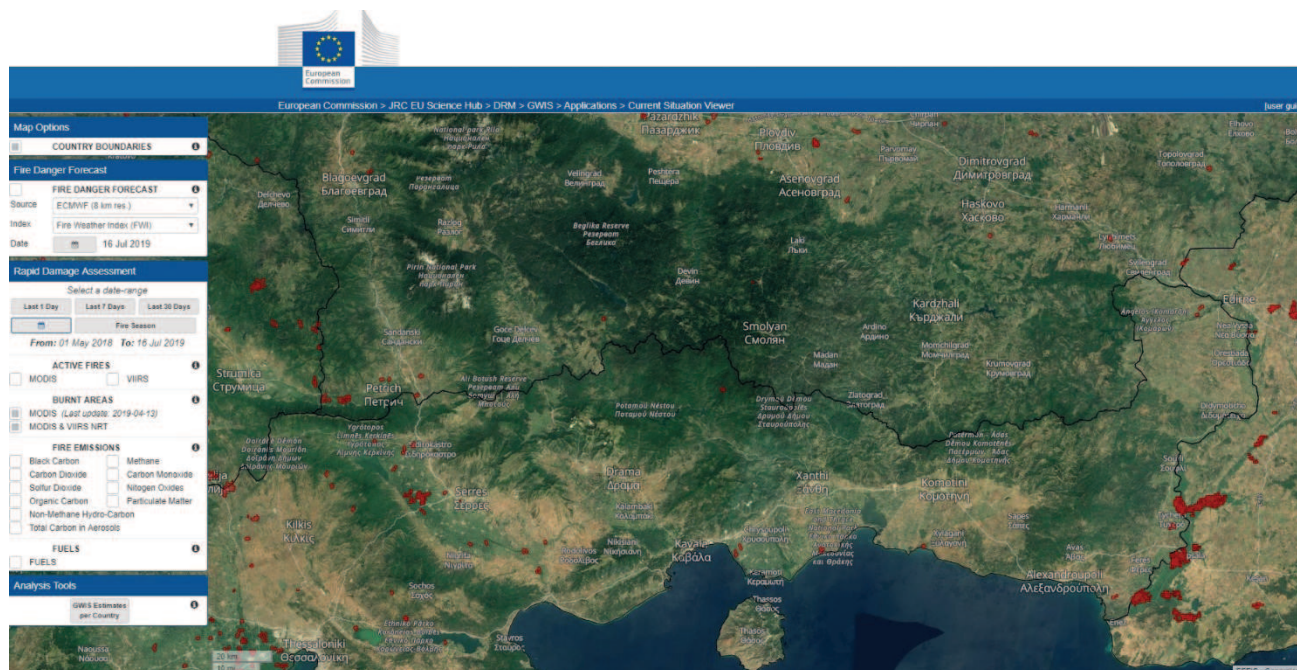
Εικόνα 9. Καμένη έκταση στη Βουλγαρία ανά έτος την τελευταία δεκαετία (στοιχεία από 16/07/2019)⁽¹⁶⁾



Εικόνα 10. Αριθμός πυρκαγιών στην Ελλάδα ανά έτος την τελευταία δεκαετία (στοιχεία από 16/07/2019)⁽¹⁶⁾
Ιστορικό πυρκαγιών στη διασυνοριακή περιοχή κατά το τελευταίο έτος

Το Παγκόσμιο Πληροφοριακό Σύστημα Πυρκαγιών Υπαίθρου (Global Wildfire Information System, GWIS) μέσω των εργαλείων ανάλυσης που διαθέτει (Analysis Tools) παρέχει το ιστορικό των πυρκαγιών υπαίθρου σε όλο τον κόσμο, σε γεωγραφικό περιβάλλον. Τα δεδομένα που παρουσιάζει προέρχονται από το δορυφορικό προϊόν του MODIS “MCD64A1”. Η πληροφορία συνιστά σε καμένες εκτάσεις ανά κελί, σε παγκόσμια κλίμακα. Περισσότερες πληροφορίες για το προϊόν βρίσκονται στο σύνδεσμο <http://gwis.jrc.ec.europa.eu/about-gwis/technical-background/statistics/>.

Για την διασυνοριακή περιοχή Ελλάδας-Βουλγαρίας και για την χρονική περίοδο από 01/05/2018 έως 16/07/2019, οι καμένες εκτάσεις παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί⁽¹⁷⁾.



Εικόνα 11. Καμένες εκτάσεις στη διασυνοριακή περιοχή για την περίοδο 01/05/2018 έως 16/07/2019 (στοιχεία από 16/07/2019)

με ⁽¹⁷⁾ GWIS, Current Situation Viewer, 2019, http://gwis.jrc.ec.europa.eu/static/gwis_current_situation/public/index.html

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 κίνδυνο πυρκαγιάς υπαίθρου στις περιοχές υψηλής, πολύ υψηλής και ακραίας καυσιμότητας. Ο πυρικός κίνδυνος συναρτάται με την προκαλούμενη από την πυρκαγιά επίπτωση, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από:

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

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

- επιπτώσεις στην ασφάλεια και υγεία των πολιτών: πέραν του κινδύνου για την ανθρώπινη ζωή, περιλαμβάνουν κοινωνικές επιπτώσεις από την πυρκαγιά και ζημίες στην λειτουργία σημαντικών κοινωφελών υποδομών (π.χ. δίκτυα κοινής ωφέλειας, νοσοκομεία, γηροκομεία, σχολεία και Πανεπιστήμια), εφόσον αυτά είναι ευπαθή στην πυρκαγιά,
- 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 πυρκαγιά ή από υποβάθμιση λόγω της πυρκαγιάς, και
- πολιτιστικές επιπτώσεις: επιπτώσεις στα μνημεία, εφόσον αυτά είναι ευπαθή στην πυρκαγιά.

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 κατηγοριών καυσιμότητας στην διασυνοριακή περιοχή, δίνουν μία καλή εικόνα των περιοχών ειδικής τρωτότητας από πυρικά φαινόμενα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο.3.2

3.2 Εκτίμηση του κινδύνου σε σχέση με τις αρνητικές επιπτώσεις από πυρκαγιές υπαίθρου

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 5.0865.203 στρ ζωνών επικινδυνότητας από πυρκαγιές υπαίθρου, που αντιστοιχούν σε συνδυασμούς κατηγοριών καυσιμότητας-ευφλεκτότητας, ως ακολούθως:

(α) υψηλή-υψηλή,

(β) υψηλή-πολύ υψηλή, και

(γ) πολύ υψηλή-ακραία.

Βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας, όπως παρουσιάστηκε στην Παράγραφο 2.1 του παρόντος, οι συνδυασμοί κατηγοριών αυτοί, χαρακτηρίζουν μια περιοχή ως δυνητικά επικίνδυνη για την έναρξη και εξάπλωση πυρκαγιάς υπαίθρου. Από αυτά τα 5.0865.203 στρ, 1.654.241 αντιστοιχούν στην Βουλγαρία και 4.210.962 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 8. Τρωτές εκτάσεις από πυρκαγιές υπαίθρου 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>	34.327	2,08	4,89	62.713	1,49	13,79
<i>Γεωργικές περιοχές</i>	346.629	20,95	3,67	846.226	20,10	13,98
<i>Προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000</i>	823.555	49,78	11,20	2.294.633	54,49	24,44
<i>Περιοχές παγκόσμιας πολιτισμικής κληρονομιάς UNESCO</i>	0	0	0	3.943	0,09	100
Σύνολο τρωτών περιοχών (στρ)	1.654.241			4.210.962		

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 9. Τρωτές εκτάσεις από πυρκαγιές υπαίθρου 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	GR1120003	SCI	33.760,46	0,00	0,00
3	GR1130008	SCI	28,18	0,00	0,00
4	GR1220012	SCI	3.601,61	0,00	0,00
5	GR1230001	SCI	4.007,80	0,00	0,00
6	GR1110004	SCI	115.386,35	68.449,49	59,32
7	GR1110005	SCI	432.992,90	56.124,75	12,96
8	GR1110007	SCI	72.338,77	7.324,39	10,13
9	GR1120005	SCI	23.781,87	2.971,86	12,50
10	GR1130006	SCI	17.276,44	507,10	2,94
11	GR1130007	SCI	4.682,58	1.424,88	30,43

Π3.5. 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 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Πίνακας 9. Τρωτές εκτάσεις από πυρκαγιές υπαίθρου 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 (%)
12	GR1130009	SCI	233.947,96	30.399,32	12,99
13	GR1140001	SCI	73.197,88	26.997,15	36,88
14	GR1140002	SCI	69.345,07	36.065,66	52,01
15	GR1140003	SCI	72.158,13	60.772,04	84,22
16	GR1140004	SCI	99.565,15	11.160,90	11,21
17	GR1150005	SCI	118.697,08	7.036,89	5,93
18	GR1150008	SCI	834,36	31,69	3,80
19	GR1150009	SCI	2.379,22	1.782,96	74,94
20	GR1150010	SCI	179.561,10	14.701,39	8,19
21	GR1150013	SCI	112,01	112,01	100,00
22	GR1220001	SCI	286.217,85	28.667,16	10,02
23	GR1220002	SCI	174.698,89	2.621,35	1,50
24	GR1220003	SCI	58.474,27	7.881,86	13,48
25	GR1260001	SCI	749.864,07	21.478,38	2,86
26	GR1260003	SCI	3.051,45	2.274,40	74,53
27	GR1260004	SCI	235.858,98	9.921,34	4,21
28	GR1260005	SCI	48.853,71	19.403,92	39,72
29	GR1260007	SCI	77.575,60	8.801,64	11,35
30	GR1220005	SCI/SPA	1.825,00	0,00	0,00
31	GR1260002	SCI/SPA	9.821,71	0,00	0,00
32	GR1150014	SCI/SPA	7.092,56	1.200,29	16,92
33	GR1110010	SPA	489.421,89	0,00	0,00
34	GR1220011	SPA	3.601,61	0,00	0,00
35	GR1230004	SPA	5.876,10	0,00	0,00
36	GR1230006	SPA	1.472,29	0,00	0,00
37	GR1110002	SPA	423.385,45	56.124,75	13,26
38	GR1110006	SPA	95.581,43	19.839,83	20,76
39	GR1110008	SPA	249.879,27	3.468,17	1,39
40	GR1110009	SPA	297.851,32	17.483,16	5,87
41	GR1110011	SPA	94.088,19	5.806,57	6,17
42	GR1110012	SPA	149.141,17	75.079,24	50,34
43	GR1120004	SPA	86.364,15	6.892,28	7,98
44	GR1130010	SPA	144.505,32	15.578,23	10,78
45	GR1130011	SPA	373.703,59	12.939,66	3,46
46	GR1130012	SPA	164.929,52	10.615,51	6,44
47	GR1140008	SPA	1.063.422,72	266.128,53	25,03
48	GR1140009	SPA	246.313,29	22.793,61	9,25
49	GR1150001	SPA	108.985,30	9.834,90	9,02
50	GR1150011	SPA	239.674,62	11.687,24	4,88
51	GR1150012	SPA	138.746,09	60.137,91	43,34
52	GR1220009	SPA	1.272.110,32	132.281,16	10,40
53	GR1220010	SPA	79.808,12	2.621,35	3,28
54	GR1260008	SPA	246.050,70	2.330,60	0,95
55	GR1260009	SPA	291.893,77	17.842,90	6,11
56	GR1260010	SPA	251.003,07	9.851,17	3,92

Π3.5. 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 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Πίνακας 9. Τρωτές εκτάσεις από πυρκαγιές υπαίθρου 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	6.948,56	6,00
2	BG0000195	SCI	3.553,01	1.227,73	34,55
3	BG0000212	SCI	1.313.639,06	51.874,82	3,95
4	BG0000217	SCI	43.052,36	0,00	0,00
5	BG0000218	SCI	11.847,58	0,00	0,00
6	BG0000220	SCI	95.146,97	13.979,17	14,69
7	BG0000224	SCI	273.562,49	0,00	0,00
8	BG0000287	SCI	3.655,15	2.841,81	77,75
9	BG0000366	SCI	485.306,87	103.439,94	21,31
10	BG0000372	SCI	95.557,41	11.930,98	12,49
11	BG0000425	SCI	1.781,36	0,00	0,00
12	BG0000434	SCI	753,03	49,33	6,55
13	BG0000435	SCI	658,32	138,76	21,08
14	BG0000440	SCI	26,72	0,00	0,00
15	BG0000442	SCI	4.339,49	1.587,43	36,58
16	BG0000578	SCI	62.471,22	2.799,25	4,48
17	BG0000625	SCI	70,38	0,00	0,00
18	BG0000626	SCI	2.918,71	0,00	0,00
19	BG0001013	SCI	108,91	4,54	4,17
20	BG0001021	SCI	194.054,61	40.188,66	20,71
21	BG0001022	SCI	132.509,58	19.365,52	14,61
22	BG0001023	SCI	104.526,51	9.026,66	8,64
23	BG0001028	SCI	689.343,84	115.854,17	16,81
24	BG0001030	SCI	1.533.459,18	1.063.080,28	69,33
25	BG0001031	SCI	837.995,72	194.486,69	23,21
26	BG0001032	SCI	2.174.468,90	108.288,27	4,98
27	BG0001034	SCI	159.943,13	6.760,22	4,23
28	BG0000209	SCI/SPA	404.342,32	314.950,40	77,89
29	BG0000495	SCI/SPA	288.834,67	176.086,18	60,96
30	BG0000496	SCI/SPA	664,57	483,40	72,74
31	BG0002003	SPA	235.332,70	17.153,63	7,29
32	BG0002012	SPA	111.745,41	22.959,96	20,55
33	BG0002013	SPA	159.849,91	18.975,27	11,87
34	BG0002014	SPA	35.474,95	0,00	0,00
35	BG0002019	SPA	445.819,35	0,00	0,00
36	BG0002020	SPA	57.816,79	15.468,24	26,75
37	BG0002021	SPA	1.173.513,68	23.813,27	2,03
38	BG0002022	SPA	1,99	0,00	0,00
39	BG0002063	SPA	219.154,84	208.837,06	95,29
40	BG0002071	SPA	150.106,94	48,03	0,03
41	BG0002072	SPA	135.965,17	2.363,41	1,74
42	BG0002073	SPA	415.306,96	148.840,73	35,84
43	BG0002076	SPA	204.440,97	15.584,52	7,62
44	BG0002078	SPA	194.517,37	42.141,87	21,66
45	BG0002081	SPA	7.875,92	0,00	0,00

Π3.5. 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 ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Πίνακας 9. Τρωτές εκτάσεις από πυρκαγιές υπαίθρου 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 (%)
46	BG0002092	SPA	48.858,13	0,00	0,00
47	BG0002098	SPA	88.477,80	8.130,59	9,19
48	BG0002099	SPA	239,02	239,02	100,00
49	BG0002103	SPA	4.088,77	0,00	0,00
50	BG0002105	SPA	150.612,83	98.730,77	65,55
51	BG0002106	SPA	196.450,32	5.782,15	2,94
52	BG0002107	SPA	7.749,99	4.039,59	52,12
53	BG0002113	SPA	553.518,76	338.530,01	61,16
54	BG0002126	SPA	318.018,28	128.477,48	40,40

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ

I. Χάρτης Προσανατολισμού



ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

— Σύνορα Κρατών

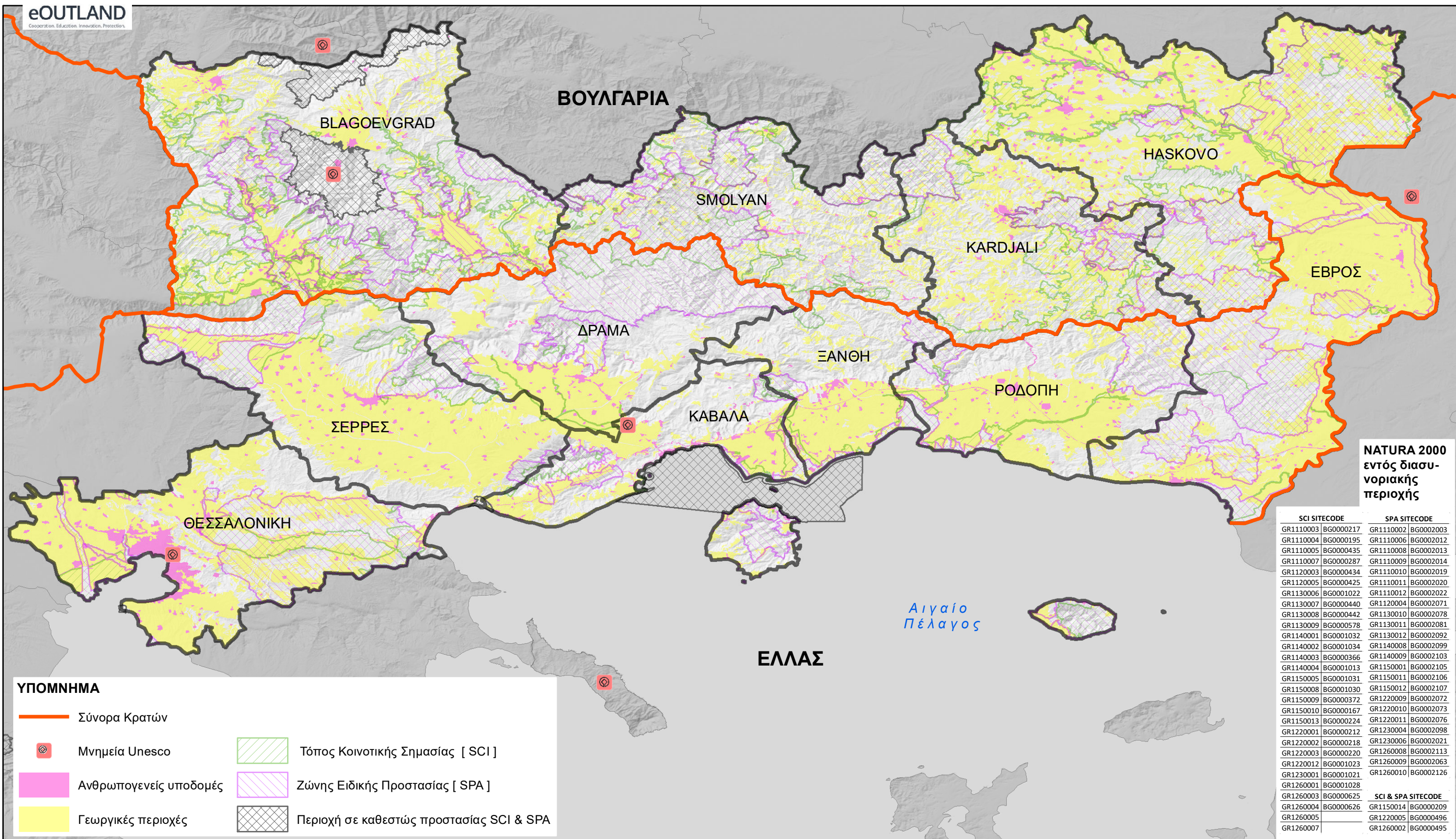
■ Διασυνοριακή περιοχή

II. Χάρτης υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος και βιοποικιλότητας

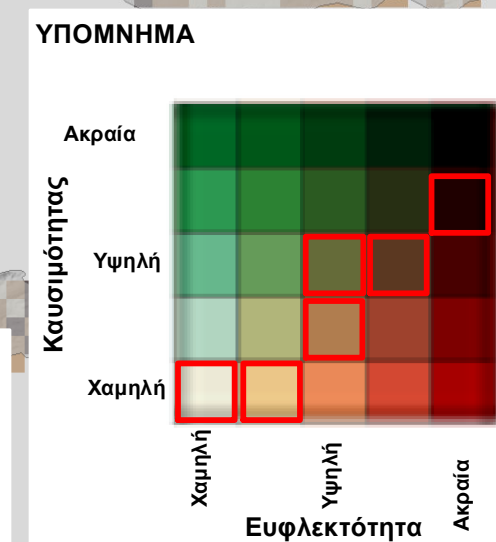
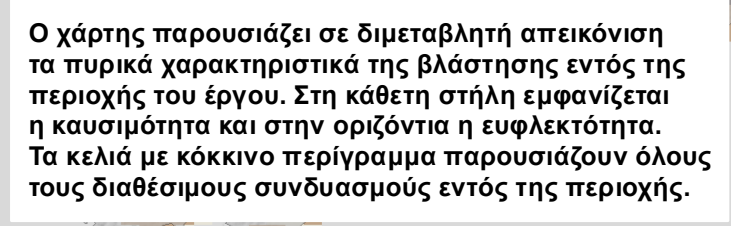


ΧΑΡΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



III. Χάρτης ζωνών επικινδυνότητας από πυρκαγιές υπαίθρου

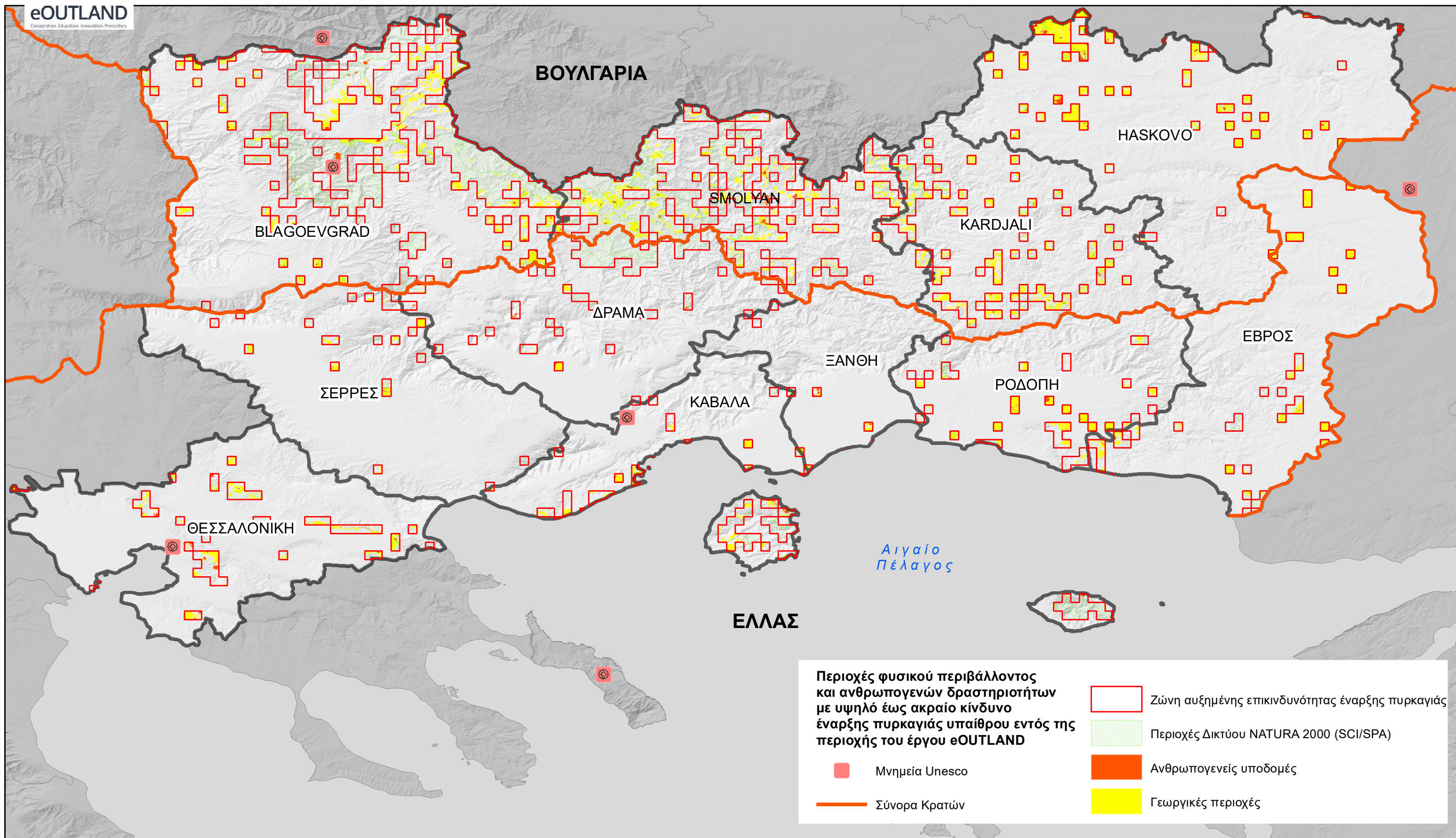


IV. Χάρτης τρωτότητας και κινδύνου της διασυνοριακής περιοχής του έργου σε σχέση με τις πυρκαγιές υπαίθρου



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

eOUTLAND
Cooperation, Education, Innovation, Protection



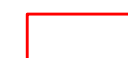
Περιοχές φυσικού περιβάλλοντος
και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
με υψηλό έως ακραίο κίνδυνο
έναρξης πυρκαγιάς υπαίθρου εντός της
περιοχής του έργου eOUTLAND



Μνημεία Unesco



Σύνορα Κρατών



Ζώνη αυξημένης επικινδυνότητας έναρξης πυρκαγιάς



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

