

Εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης με χρήση Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων

Κ. Γώγου, Κ. Σκαλωμένος

Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο,
Ρήγα Φεραίου 167, 26222 Πάτρα,

Email: katerinagwgou91@gmail.com, skalomenos.konstantinos@ac.eap.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εδαφική διάβρωση είναι μία από τις σημαντικότερες απειλές για τα εδάφη παγκοσμίως. Προκαλείται από μια πολύπλοκη διαδικασία αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων οι οποίοι είναι φυσικοί όπως το κλίμα, η τοπογραφία, το έδαφος, η βλάστηση αλλά και ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως τα συστήματα άροσης, τα μέτρα διατήρησης του εδάφους, η υπερβόσκηση και η αποψίλωση των δασών. Συνέπειες της δράσης της διάβρωσης αποτελούν η υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους αλλά και του νερού, η επιδείνωση άλλων φυσικών φαινομένων όπως είναι οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις, η μείωση της παραγωγικότητας των εδαφών, και η ρύπανση. Η παρούσα ΜΔΕ αφορά τη διερεύνηση του φαινομένου της εδαφικής διάβρωσης με τη χρήση των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ) για την περιοχή της λεκάνης απορροής της Άμφισσας. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τη χρήση του μοντέλου USLE (Universal Soil Loss Equation - Παγκόσμια Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας) και την παραγωγή χαρτογραφικών υποβάθρων για κάθε συντελεστή του μοντέλου. Οι συντελεστές αυτοί είναι το κλίμα, οι γεωλογικές και εδαφολογικές συνθήκες, το ανάγλυφο της περιοχής, οι χρήσεις γης και η φυτοκάλυψη και τα μέτρα προστασίας του εδάφους έναντι στη διάβρωση.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Σκοπός της εφαρμογής αυτού του μοντέλου με τη χρήση ΓΠΣ είναι ο συνδυασμός των πιο σημαντικών παραγόντων που συμβάλουν στο φαινόμενο της εδαφικής διάβρωσης με σκοπό την εξαγωγή αποτελεσμάτων που αφορούν την εκτίμηση του μέσου ετήσιου ρυθμού της εδαφικής διάβρωσης και τη χωρική κατανομή της εντός των ορίων της περιοχής μελέτης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το πιο ευρέως διαδεδομένο εμπειρικό μοντέλο υπολογισμού της διάβρωσης είναι το USLE (Universal Soil Loss Equation) ή αλλιώς Παγκόσμια Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας (ΠΕΕΑ).

Η μέση ετήσια ποσότητα της εδαφικής διάβρωσης εκφράζεται με την παρακάτω εξίσωση που αποτελεί πολλαπλασιασμό 5 παραγόντων: $A=R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$, όπου:

• A: η εδαφική διάβρωση η οποία υπολογίζεται σε τόνους ανά εκτάριο το χρόνο και αντιστοιχεί στην ποσότητα εδαφικού υλικού που αποκολλείται και μεταφέρεται κατάντη

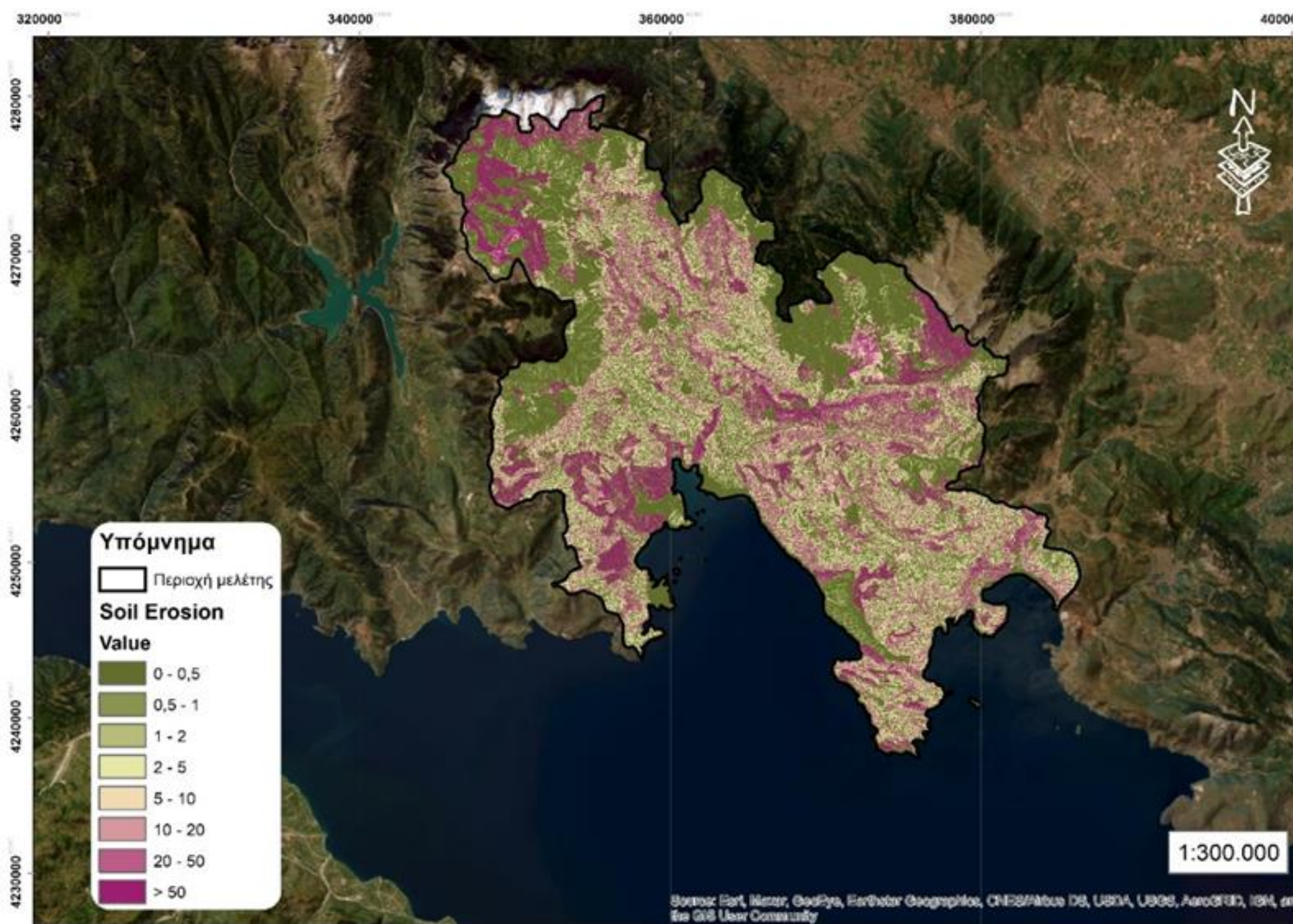
• R: η διαβρωτική ικανότητα των βροχοπτώσεων και της επιφανειακής απορροής, που προκύπτει εξαιτίας της κινητικής ενέργειας των βροχοπτώσεων με μέγιστη ένταση διάρκειας 30min ($MJ \cdot mm/ha \cdot h$)

• K: η διαβρωσιμότητα του εδάφους που αντιστοιχεί στην ποσότητα του εδαφικού υλικού που χάνεται από πειραματικό τέμαχιο μήκους συγκεκριμένων προδιαγραφών και διατάσεων ($t \cdot h/MJ \cdot mm$).

• LS: ο τοπογραφικός παράγοντας που αποτελεί το γινόμενο δύο επιμέρους παραγόντων, του μήκους (L) και της κλίσης (S) του πρανού.

• C: ο παράγοντας φυτοκάλυψης που αντιστοιχεί στην επίδραση της φυτοκάλυψης και των μέτρων για τη διαχείριση της γεωργικής γης.

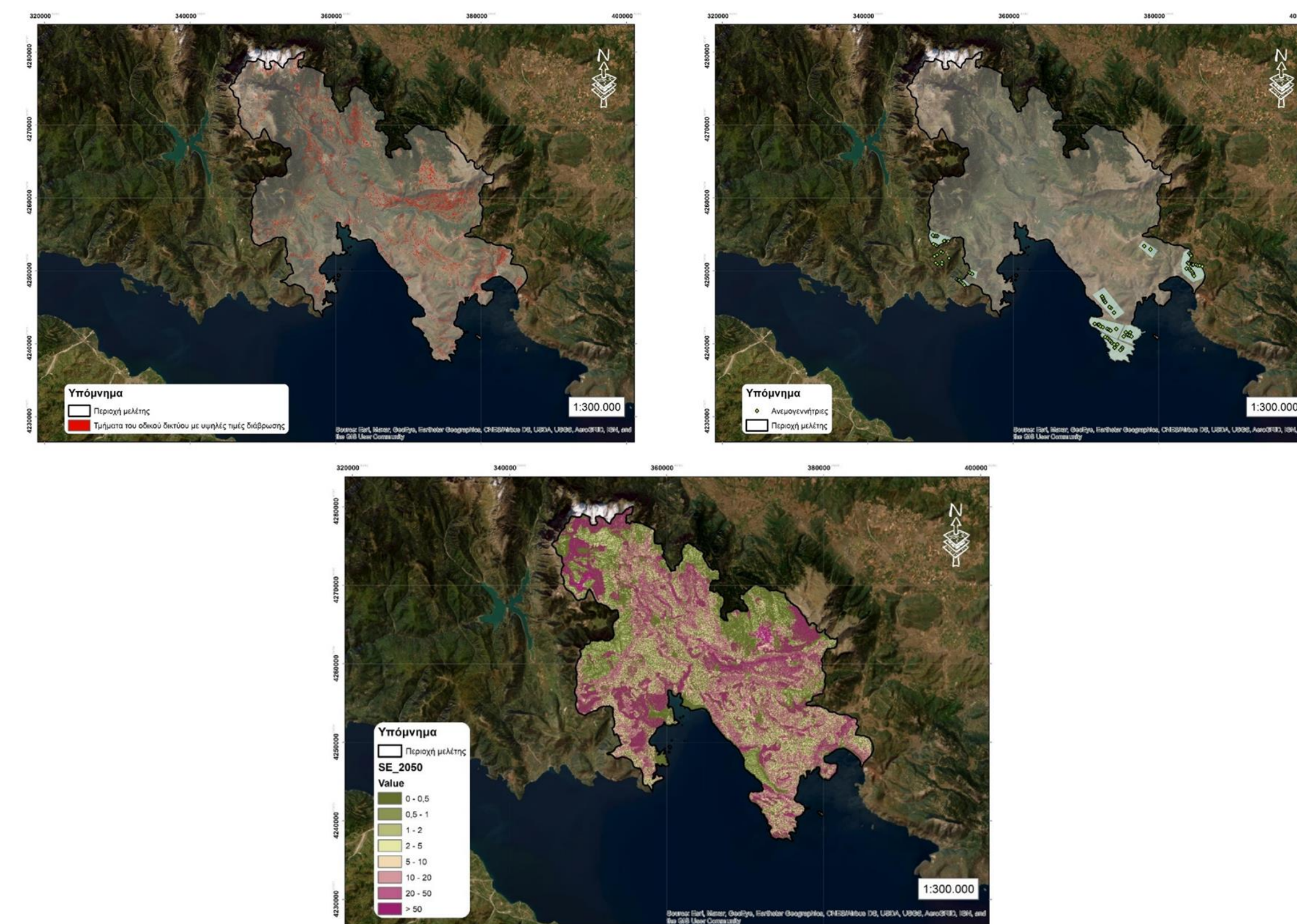
• P: ο παράγοντας διαχείρισης των πρακτικών έναντι της διάβρωσης που αναφέρεται σε εφαρμογές που αποσκοπούν στον έλεγχο της εδαφικής διάβρωσης.



Σχήμα 1. Χάρτης εδαφικής απώλειας σε $ton/ha/year$ για την περιοχή μελέτης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μέση ετήσια απώλεια εδάφους που υπολογίστηκε με τη μεθοδολογία που προαναφέρθηκε είναι $19,20 ton/ha/year$, ενώ η αντίστοιχη τιμή που παρέχεται από το Ευρωπαϊκό Κέντρο Εδαφολογικών Δεδομένων (ESDAC) ισούται με $7 ton/ha/year$. Σημαντικός στόχος της παρούσας μελέτης ήταν να εκτιμηθεί και ο αντίκτυπος της διάβρωσης του εδάφους στο οδικό δίκτυο με τη χρήση γεωχωρικών δεδομένων και τεχνικών ανάλυσης. Τα ευρήματα αποκάλυψαν σημαντικά ποσοστά διάβρωσης του εδάφους εντός των περιοχών του οδικού δικτύου, υπογραμμίζοντας τις δυσμενείς συνέπειες της διάβρωσης στις υποδομές των δρόμων και των γειτονικών περιοχών.



Πίνακας 1. Α) Τμήματα του οδικού δικτύου με υψηλές τιμές εδαφικής διάβρωσης Β) Περιοχές με υψηλές τιμές διάβρωσης όπου υπάρχουν ανεμογεννήτριες Γ) Μελλοντική εδαφική απώλεια για το έτος αναφοράς 2050.

Τα αποτελέσματα αυτά υπογραμμίζουν την κρισιμότητα της ενσωμάτωσης μέτρων για την αντιμετώπιση της διάβρωσης του εδάφους στις πρακτικές σχεδιασμού και συντήρησης των οδικών δικτύων, διασφαλίζοντας έτσι την ανθεκτικότητα και τη λειτουργικότητά τους. Επιπλέον, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει αιολικά πάρκα, ιδίως στο νότιο τμήμα, τα οποία στεγάζουν εκτεταμένες εγκαταστάσεις ανεμογεννητριών που είναι ευαίσθητες στη διάβρωση του εδάφους. Ειδικότερα, το δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές απώλειας εδάφους, με τη ζώνη 7 να παρουσιάζει μέση τιμή $46,88$ τόνων/στρέμμα/έτος. Τα ευρήματα αυτά τεκμηριώνουν την τεράστια πρόκληση που θέτει η διάβρωση του εδάφους στη σταθερότητα και την παραγωγικότητα των αιολικών πάρκων και των περιβαλλόντων τους. Επιπλέον, έγινε εκτίμηση της διάβρωσης για το έτος αναφοράς 2050, με βάση το κλιματικό σενάριο RCP4.5, όπου παρατηρείται αξιοσημείωτη αύξηση της διάβρωσης, ιδίως στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Η εκτιμώμενη μέση ετήσια απώλεια εδάφους για την περιοχή αυτή φτάνει τους 37 τόνους/ha/έτος. Αυτή η σημαντική αύξηση της διάβρωσης αποδίδεται κυρίως στην κλιματική αλλαγή. Οι τοπικές αρχές θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους αυτή τη σημαντική αύξηση και να την ενσωματώσουν στα μέτρα τους για τον έλεγχο της διάβρωσης, ώστε να διαφυλάξουν τη γεωργική γη και να μετριάσουν τις ευρύτερες οικονομικές επιπτώσεις της διάβρωσης του εδάφους.