



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Ε.Π.  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Περιφέρειας Ηπείρου  
2014-2020**

Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Επιχειρησιακού Προγράμματος Περιφέρειας Ηπείρου

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**Έργο : «Σύμβουλος υποστήριξης της Δ/νσης Περιβάλλοντος &  
Χωρικού Σχεδιασμού της Π.Η. για τη σύνταξη του Περιφερειακού  
Σχεδίου Π.Η. για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή  
(ΠεΣΠΚΑ)»**

**Αρ. Σύμβασης : 955/8-5-2018**

**«1<sup>ο</sup>» ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ  
«1<sup>η</sup> Έκθεση Εργασιών»**

**Αθήνα, Αύγουστος 2018**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη





**Πίνακας περιεχομένων**

Πίνακας περιεχομένων .....	i
Κατάλογος Πινάκων.....	iii
Κατάλογος Χαρτών .....	v
Κατάλογος Σχημάτων.....	xii
<b>0. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ.....</b>	<b>1</b>
<b>1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΧΩΝ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Κοινοτικοί στόχοι στρατηγικής κλιματικής αλλαγής.....	3
1.2. Εθνικό πρόγραμμα για την κλιματική αλλαγή .....	3
1.3. Άλλες σχετικές κοινοτικές στρατηγικές.....	4
1.4. Άλλες σχετικές εθνικές στρατηγικές .....	6
1.5. Στόχοι και κατευθύνσεις του ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Ηπείρου .....	7
<b>2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....</b>	<b>9</b>
2.1. Στοιχεία και δεδομένα φυσικού περιβάλλοντος .....	10
2.1.1. Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου.....	11
2.1.2. Μορφολογικά και τοπολογία χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου .....	18
2.1.3. Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου.....	19
2.1.4. Υδάτινοι πόροι.....	26
2.1.5. Χλωρίδα- πανίδα .....	32
2.1.6. Προστατευόμενες περιοχές .....	35
2.1.7. Πιέσεις στο περιβάλλον- κατάσταση περιβάλλοντος.....	46
2.2. Στοιχεία και δεδομένα ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	51
2.2.1. Πληθυσμιακά χαρακτηριστικά .....	51
2.2.2. Πολιτιστική κληρονομιά.....	52
2.2.3. Χωροταξικός σχεδιασμός .....	55
2.2.4. Χρήσεις γης.....	62
2.2.5. Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον .....	65
2.2.6. Υποδομές.....	85
2.2.7. Διοικητική οργάνωση περιφέρειας.....	87
2.3. Βιβλιογραφία δευτέρου κεφαλαίου .....	89
<b>3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΟΜΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....</b>	<b>91</b>
3.1. Εκτίμηση των αναμενομένων κλιματικών μεταβολών στην Περιφέρεια.....	91
3.1.1. Κλιματικά σενάρια και κλιματικά δεδομένα.....	91
3.1.2. Κλιματικές μεταβολές .....	93
3.2. Ανάλυση της κλιματικής τρωτότητας επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών .....	105
3.2.1. Άνοδος στάθμης της θάλασσας - τρωτότητα της ακτογραμμής – εδαφική διάβρωση.....	105
3.2.2. Υδάτινοι πόροι.....	127
3.2.3. Πρωτογενής τομέας .....	137
3.2.4. Τουρισμός.....	166
3.2.5. Δάση .....	174

3.2.6. Υποδομές Μεταφορών.....	181
3.3. Βιβλιογραφία τρίτου κεφαλαίου .....	186
<b>4. ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ - ΤΟΜΕΑΚΕΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ .....</b>	<b>191</b>
4.1. Σχέδιο εκτίμησης.....	191
4.2. Βιβλιογραφία τετάρτου κεφαλαίου.....	195
<b>5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΡΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>197</b>
5.1. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ.....	197
5.1.1. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Δασών.....	197
5.1.2. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Γεωργίας και Κτηνοτροφίας.....	198
5.1.3. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Υδάτινων Πόρων.....	200
5.1.4. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Τουρισμού.....	202
5.1.5. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Ενέργειας.....	203
5.1.6. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Υποδομών.....	203
5.1.7. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Δομημένο Περιβάλλον.....	204
5.2. Προτάσεις.....	205
5.2.1. Προτάσεις στον τομέα: Δάση.....	205
5.2.2. Προτάσεις στον τομέα: Γεωργία και Κτηνοτροφία.....	205
5.2.3. Προτάσεις στον τομέα: Υδάτινοι Πόροι.....	205
5.2.4. Προτάσεις στον τομέα: Τουρισμός.....	205
5.2.5. Προτάσεις στον τομέα: Ενέργεια.....	205
5.2.6. Προτάσεις στον τομέα: Υποδομές.....	205
5.2.7. Προτάσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης.....	205

**Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 2.1 Κύριες υδροφορίες που σχηματίζονται στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017).....	24
Πίνακας 2.2 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ενταγμένα στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017).....	37
Πίνακας 2.3 Επιφανειακά υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) .....	38
Πίνακας 2.4 Αντιστοιχία Επιφανειακών υδατικών συστημάτων με τα χαρακτηρισμένα ύδατα κολύμβησης στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017).....	40
Πίνακας 2.5 Ευπρόσβλητες ζώνες που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου.....	42
Πίνακας 2.6 Ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ στην Περιφέρεια της Ηπείρου 44	
Πίνακας 2.7 Προστατευόμενες περιοχές Natura 2000 στην Περιφέρεια Ηπείρου.....	45
Πίνακας 2.8 Ομάδες καλλιεργειών και οι εκτάσεις τους στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013) .....	71
Πίνακας 2.9 Δείκτης κύκλου εργασιών τουρισμού (ΕΛΣΤΑΤ, 2018) .....	85
Πίνακας 2.10 Περιφερειακές Ενότητες και Δήμοι στην Περιφέρεια Ηπείρου .....	90
Πίνακας 3.1 Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν. ....	99
Πίνακας 3.2 Μέσο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και της περιόδου 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν.....	99
Πίνακας 3.3 Καύσωνες: αριθμός ημερών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (μέγιστη ημερήσια θερμ. > 35 °C) - αύξηση μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν. 108	
Πίνακας 3.4 Καύσωνες: αριθμός νυκτών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (ελάχιστη ημερήσια θερμ. > 20 °C) – αύξηση μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν. 109	
Πίνακας 3.5 Συγκεντρωτικός πίνακας κατηγοριοποίησης και βαθμονόμησης των μεταβλητών του Δείκτη Παράκτιας Τρωτότητας (CVI) (Thieler and Hammar-Klose, 1999).....	119
Πίνακας 3.6 Μήκος της ακτογραμμής ανάλογα με την βαθμονόμηση των μεταβλητών του δείκτη CVI, των οποίων οι τιμές μεταβάλλονται. ....	120
Πίνακας 3.7 Μήκος της ακτογραμμής ανάλογα με την βαθμονόμηση του δείκτη CVI.....	123
Πίνακας 3.8 Κριτήρια για τον χαρακτηρισμό της έντασης πίεσης απόληψης σε ποτάμια και λιμναία συστήματα (από ΕΓΥ 2017β). ....	137
Πίνακας 3.9 Κλίμακα μεταβολής της επιφανειακής απορροής για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των επιφανειακών υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή. ....	137
Πίνακας 3.10 Κλίμακα μεταβολής του δείκτη ξηρασίας (Aridity2) για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των υπόγειων υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή.....	137

Πίνακας 3.11	Κλίμακα μεταβολής του δείκτη ξηρασίας (Aridity <sub>2</sub> ) για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των υπόγειων υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή.....	138
Πίνακας 3.12	Τρωτότητα επιλεγμένων επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση θερινή περίοδο (Ιούλιος – Σεπτέμβριος). ....	141
Πίνακας 3.13	Κλάσεις Τρωτότητας για τον γεωργικό τομέα βάσει των κλάσεων Έκθεσης και Ευαισθησίας. ....	144
Πίνακας 3.14	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια της ελιάς. ....	145
Πίνακας 3.15	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της ελιάς.....	149
Πίνακας 3.16	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την αμπελουργία. ....	151
Πίνακας 3.17	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της αμπέλου.....	156
Πίνακας 3.18	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια εσπεριδοειδών. ....	157
Πίνακας 3.19	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια εσπεριδοειδών.....	161
Πίνακας 3.20	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών. ....	162
Πίνακας 3.21	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών.....	164
Πίνακας 3.22	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την εκτροφή της όρνιθας.....	165
Πίνακας 3.23	Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την εκτροφή προβάτων. ....	165
Πίνακας 3.24	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή όρνιθας.....	167
Πίνακας 3.25	Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή προβάτων. ....	169
Πίνακας 3.26	Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην αγροτική γη της Περιφέρειας Ηπείρου. ....	171
Πίνακας 3.27	Καταλληλότητα των θερμικών συνθηκών για τουριστική δραστηριότητα με βάση τις τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI). ....	173
Πίνακας 3.28	Μέσες χωρικές τιμές των δεικτών τρωτότητας για τον τουρισμό, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050) και το σενάριο RCP4.5, για τις ΔΕ με μέτωπο στο Ιόνιο. ....	178
Πίνακας 3.29	Κλιματικοί δείκτες για την περιγραφή της τρωτότητας των δασών στην κλιματική αλλαγή. ....	181
Πίνακας 3.30	Κλάσεις του Δείκτη Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς (Fire Weather Index – FWI) που χρησιμοποιούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. ....	183
Πίνακας 3.31	Ποσοτικά στοιχεία ευπάθειας δικτύου μεταφορών σε σχέση με την επιρροή της θάλασσας. ....	189

## Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 2.1 Περιφέρεια Ηπείρου και οι Περιφερειακές της Ενώτητες.....	10
Χάρτης 2.2 Υδατικά Διαμερίσματα και Λεκάνες Απορροής Ποταμών που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου .....	11
Χάρτης 2.3 (α) Μέση ετήσια θερμοκρασία (°C), (β) μέση μέγιστη ετήσια θερμοκρασία (°C) και (γ) μέση ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία (°C), ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000).....	13
Χάρτης 2.4 Μέση ετήσια βροχόπτωση, ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000). .....	14
Χάρτης 2.5 Μέση ετήσια ηλιοφάνεια (hours) ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας).....	16
Χάρτης 2.6 Μορφολογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017 ΣΜΠΕ).....	20
Χάρτης 2.7 Γεωλογικός Χάρτης Περιφέρειας Ηπείρου (Μπορνόβας & Ροντογιάννη-Τσιαμπάου, 1983) .	21
Χάρτης 2.8 Υδρολιθολογικός χάρτης της Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) .....	23
Χάρτης 2.9 Χάρτης Εδαφικών ενώσεων (Πηγή: Χάρτης Εδαφικών Ενώσεων της Ελλάδος, Εθνική Επιτροπή κατά της ερημοποίησης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2004) ■■■ βράχοι (Calcaric Leptosol (LPca)), ■■■ ασβεστολιθικά πετρώματα (Leptosols (LP)), ■■■ αλλουβιακά πετρώματα (Fluvisols (FL)).....	25
Χάρτης 2.10 Χάρτης Γεωτεκτονικών Ζωνών (ΕΓΥ, 2017 ΣΜΠΕ) .....	26
Χάρτης 2.11 Χάρτης Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων (ΕΓΥ, 2017) .....	29
Χάρτης 2.12 Χάρτης ιδιαιτέρως τροποποιημένων και τεχνητών επιφανειακών συστημάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΛ05), (ΕΓΥ, 2017) .....	30
Χάρτης 2.13 Χάρτης ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05).....	31
Χάρτης 2.14 Χάρτης ταξινόμησης της χημικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05).....	31
Χάρτης 2.15 Χάρτης Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017).....	32
Χάρτης 2.16 Χάρτης ταξινόμησης της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) (ΕΓΥ, 2017).....	33
Χάρτης 2.17 Χάρτης ταξινόμησης της ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) (ΕΓΥ, 2017).....	33
Χάρτης 2.18 Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση εντός της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) .....	39
Χάρτης 2.19 Ύδατα Αναψυχής εντός της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) .....	41
Χάρτης 2.20 Θεσμοθετημένες περιοχές ευπρόσβλητες στη Νιτρορρύπανση στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) .....	42
Χάρτης 2.21 Θεσμοθετημένες περιοχές ευαίσθητες περιοχές στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017) ....	43
Χάρτης 2.22 Προστατευόμενες περιοχές Natura 2000 στην Περιφέρεια Ηπείρου .....	47
Χάρτης 2.23 Πληθυσμός ανά Περιφερειακή Ενότητα - Περιφέρεια Ηπείρου .....	53

Χάρτης 2.24	Βασικές Κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης του τουρισμού (Πηγή: ΕΠΧΣΑΑ για τον Τουρισμό, 2013) 59
Χάρτης 2.25	Άξονες και πόλοι Ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου (Πηγή: ΠΠΧΣΑΑ, ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003)..... 61
Χάρτης 2.26	Χρήσεις Γης της Περιφέρειας Ηπείρου (Πηγή: Corine, 2012) ..... 66
Χάρτης 2.27	Εκτάσεις κτηνοτροφικών φυτών, αμπέλων, ελαιώνων και εσπεριδοειδή στην Περιφέρεια Ηπείρου ανά δημοτική και κοινοτική κοινότητα (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)..... 73
Χάρτης 2.28	Εκτάσεις κάλυψης αιγοπροβάτων, ορνίθων, βοοειδών και χοιρινών στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)..... 77
Χάρτης 2.29	Χάρτης δασών στην Περιφέρεια Ηπείρου (Corine, 2012)..... 81
Χάρτης 2.30	Κατανομή οινοποιείων κατά νομό ..... 82
Χάρτης 2.31	Χάρτης κατανομής πλήθους τουριστών ανά Δημοτική Ενότητα Περιφέρειας Ηπείρου (Υ.Τ., 2017)..... 84
Χάρτης 2.32	Περιφερειακές Ενότητες και Δήμοι της Περιφέρειας Ηπείρου ..... 91
Χάρτης 3.1	Αποκλίσεις στη μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά τη θερινή περίοδο (°C) για όλα τα RCMs και για την περίοδο 1971-2000. Πάνω αριστερά παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των E-OBS. .... 96
Χάρτης 3.2	Αποκλίσεις στη μέση συνολική βροχόπτωση κατά την περίοδο του χειμώνα (%) για όλα τα RCMs και για την περίοδο 1971-2000. Πάνω αριστερά παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των E-OBS. . 97
Χάρτης 3.3	Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 98
Χάρτης 3.4	Χειμώνας - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 100
Χάρτης 3.5	Άνοιξη - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 100
Χάρτης 3.6	Καλοκαίρι - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 101
Χάρτης 3.7	Φθινόπωρο - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 101
Χάρτης 3.8	Μεταβολή μέσου ετήσιου αριθμού ημερών με ημερήσια βροχόπτωση > 20mm, μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 102
Χάρτης 3.9	Μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5..... 104
Χάρτης 3.10	Μέση εποχιακή θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των αποτελεσμάτων μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 του σεναρίου RCP4.5 για (α) χειμώνα, (β) άνοιξη, (γ) καλοκαίρι και (δ) φθινόπωρο. .... 105

Χάρτης 3.11 Μέση εποχιακή θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των αποτελεσμάτων μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 του σεναρίου RCP4.5 για (α) χειμώνα, (β) άνοιξη, (γ) καλοκαίρι και (δ) φθινόπωρο. ....	106
Χάρτης 3.12 Μέση μέγιστη θερμοκρασία αέρα καλοκαιριού – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	106
Χάρτης 3.13 Μέση ελάχιστη θερμοκρασία αέρα χειμώνα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	107
Χάρτης 3.14 Καύσωνες: αριθμός ημερών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (μέγιστη ημερήσια θερμ. > 35 °C) – μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.	108
Χάρτης 3.15 Καύσωνες: αριθμός νυκτών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (ελάχιστη ημερήσια θερμ. > 20 °C) – μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.	109
Χάρτης 3.16 Συνολική μέγιστη ΒΑΣΘ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις, για περίοδο επαναφοράς 50 ετών (από ΕΓΥ, 2014). ....	111
Χάρτης 3.17 Συνολική έκθεση σε παράκτια πλημμύρα από μετεωρολογική πλημμύρα περιόδου επαναφοράς 100 ετών και για υπόθεση ανύψωσης της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 1 m (δεδομένα του προγράμματος ESPON Climate, από <a href="http://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/map-viewer">http://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/map-viewer</a> ).	112
Χάρτης 3.18 Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή της περιφέρειας Ηπείρου για το δυσμενέστερο σενάριο συνολικής ΑΣΘ 1.9m. ....	114
Χάρτης 3.19 Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή των εκβολών του π. Καλαμά (περιοχή Ηγουμενίτσας) για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m. ....	115
Χάρτης 3.20 Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή των εκβολών του π. Αχέροντα για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.	116
Χάρτης 3.21 Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στη βόρεια ακτογραμμή του Αμβρακικού κόλπου για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m. ....	117
Χάρτης 3.22 Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής με βάση τις 4 μεταβλητές, παράκτια κλίση, γεωμορφολογία, κυματισμός και οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής. ....	122
Χάρτης 3.23 Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής με βάση τον δείκτη CVI. ....	124
Χάρτης 3.24 Οι εκβολές του Καλαμά. ....	125
Χάρτης 3.25 α) Όρμος Νικοπόλεως και β) Στενά Πρέβεζας. ....	126
Χάρτης 3.26 Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ του συντελεστή διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης και του μοντελοποιημένου συντελεστή για το έτος 2050 για την Περιφέρεια της Ηπείρου. ....	128
Χάρτης 3.27 (α) Η μέση ετήσια εδαφική απώλεια σε t/h (έτος αναφοράς 2010) (ESDAC), (β) Η μέση ετήσια εδαφική διάβρωση σε t/h με βάση τον συντελεστή R για το 2050. ....	130

Χάρτης 3.28	(α) Τρωτότητα της εδαφικής διάβρωσης (έτος αναφοράς 2010), β) Τρωτότητα της εδαφικής διάβρωσης με βάση τον συντελεστή R για το 2050. ....	131
Χάρτης 3.29	Μέση ετήσια επιφανειακή απορροή - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου). ....	134
Χάρτης 3.30	Ετήσιος δείκτης ξηρότητας (Aridity2) - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου). ....	135
Χάρτης 3.31	Ετήσιος δείκτης ισοδύναμου νερού χιονοκάλυψης (Snow Water Equivalent) - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου). ....	136
Χάρτης 3.32	Τρωτότητα επιφανειακών υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή σε επίπεδο ΛΑΠ, για τη μέση ετήσια περίοδο, τις περιόδους (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5.....	139
Χάρτης 3.33	Τρωτότητα επιλεγμένων επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση θερινή περίοδο (Ιούλιος – Σεπτέμβριος), τις περιόδους (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. ....	140
Χάρτης 3.34	Τρωτότητα υπόγειων υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση ετήσια περίοδο, τις περιόδους (α) 2011-2040, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2011-2040, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. ....	142
Χάρτης 3.35	Αριθμός ξηρών ημερών στο έτος (<2mm) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	146
Χάρτης 3.36	Αριθμός ξηρών ημερών το χειμώνα (<2mm) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	146
Χάρτης 3.37	Μεταβολή αριθμού ημερών με $T_{max} > 30^{\circ}C$ την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	147
Χάρτης 3.38	Μεταβολή αριθμού ημερών με $T_{max} > 40^{\circ}C$ το Καλοκαίρι μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	147
Χάρτης 3.39	Μεταβολή αριθμού ημερών με $T_{min} < -8^{\circ}C$ το Χειμώνα μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	148
Χάρτης 3.40	Μεταβολή αριθμού ημερών με $T_{min} < -3^{\circ}C$ την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	149
Χάρτης 3.41	Προσδιορισμός Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες (α) ετήσια βροχόπτωση, (β) βροχόπτωση χειμώνα, (γ) βροχόπτωση άνοιξης, (δ) ετήσιος αριθμός ξηρών ημερών, (ε) αριθμός ξηρών ημερών το χειμώνα, (στ) αριθμός ημερών την άνοιξη με $T_{max} > 30^{\circ}C$ , (ζ) αριθμός	



ημερών το καλοκαίρι με  $T_{max} > 40 \text{ }^\circ\text{C}$  και (η) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5. 150

Χάρτης 3.42 (α) Τρωτότητα της καλλιέργειας των ελιών στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2071-2100, σενάριο RCP4.5. .... 151

Χάρτης 3.43 Αριθμός ξηρών ημερών την Άνοιξη ( $< 2\text{mm}$ ) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 152

Χάρτης 3.44 Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35 \text{ }^\circ\text{C}$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 154

Χάρτης 3.45 Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35 \text{ }^\circ\text{C}$  το Φθινόπωρο μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 154

Χάρτης 3.46 Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{min} < 0 \text{ }^\circ\text{C}$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 155

Χάρτης 3.47 Βαθμοημέρες ανάπτυξης (1η Απριλίου έως 31 Οκτωβρίου) για (α) 2021-2050, RCP4.5, (β) 2071-2100, RCP4.5, (γ) 2021-2050, RCP8.5, (δ) 2071-2100, RCP8.5. .... 155

Χάρτης 3.48 (α) Τρωτότητα της καλλιέργειας αμπέλου στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5. .... 157

Χάρτης 3.49 Ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης του συνόλου των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Σεπτεμβρίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. 158

Χάρτης 3.50 Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35 \text{ }^\circ\text{C}$  την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 159

Χάρτης 3.51 Μεταβολή ετήσιου αριθμού ημερών με  $T_{min} < -8 \text{ }^\circ\text{C}$  μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 160

Χάρτης 3.52 Μεταβολή μέσης θερμοκρασίας Μαρτίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. .... 160

Χάρτης 3.53 (α) Τρωτότητα της καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5. .... 161

Χάρτης 3.54 Μεταβολή μέσης ελάχιστης και μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας περιόδου ανάπτυξης (1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5. 163

Χάρτης 3.55 (α) Τρωτότητα της καλλιέργειας κτηνοτροφικών φυτών στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5. .... 164

Χάρτης 3.56	Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με $T_{max} > 25 \text{ }^\circ\text{C}$ μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	166
Χάρτης 3.57	Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με $T_{max} > 30 \text{ }^\circ\text{C}$ μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	166
Χάρτης 3.58	(α) Τρωτότητα της εκτροφής όρνιθας στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.....	167
Χάρτης 3.59	Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με $T_{max} > 32 \text{ }^\circ\text{C}$ μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.....	168
Χάρτης 3.60	(α) Τρωτότητα της εκτροφής προβάτων στην κλιματική αλλαγή και (β) Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.....	169
Χάρτης 3.61	Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην αγροτική γη της Περιφέρειας Ηπείρου για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.....	171
Χάρτης 3.62	Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για τον χειμώνα (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	174
Χάρτης 3.63	Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για την άνοιξη (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	174
Χάρτης 3.64	Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για το καλοκαίρι (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	175
Χάρτης 3.65	Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για το φθινόπωρο (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	175
Χάρτης 3.66	Μεταβολή (%) του δείκτη βαθμομερών θέρμανσης (Heating Degree Days - HDD) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	177
Χάρτης 3.67	Τιμές του δείκτη βαθμομερών ψύξης (Cooling Degree Days - CDD) για (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.	177
Χάρτης 3.68	Συνδυασμός παραγόντων που εκφράζουν την τρωτότητα του τουριστικού τομέα για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (α) % ποσοστό τουριστών επί του συνόλου της Περιφέρειας, (β) % μεταβολή του TCI, (γ) δείκτης TCI, (δ) % μεταβολή του δείκτη CDD, (ε) δείκτης παράκτιας τρωτότητας CVI, (στ) σύνολο μετώπου που δέχεται πίεση λόγω ΑΣΘ.....	179
Χάρτης 3.69	Μεταβολή αριθμού ημερών με $FWI > 15$ (δυσνητικός κίνδυνος πυρκαγιάς) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	184
Χάρτης 3.70	Μεταβολή αριθμού ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς ( $FWI > 30$ ) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.....	184

- Χάρτης 3.71 Μεταβολή αριθμού ημερών με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 45) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5..... 185
- Χάρτης 3.72 Συνδυασμός παραγόντων που εκφράζουν την τρωτότητα του δασικού τομέα, για τις δασικές περιοχές (Corine2012), για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (α) % μεταβολή βροχόπτωσης χειμώνα, (β) % μεταβολή βροχόπτωσης φθινοπώρου, (γ) μεταβολή αριθμού συνεχόμενου ξηρών ημερών (<2mm βροχή) , (δ) μεταβολή μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας °C, (ε) μεταβολή μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας °C, (στ) μεταβολή αριθμού ημερών με FWI > 30, (ζ) μεταβολή αριθμού ημερών με FWI > 45. .... 186
- Χάρτης 3.73 Οδικό δίκτυο της Περιφέρειας και τρωτότητα της ακτογραμμής με βάση τον δείκτη CVI για το τέλος του μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050..... 188
- Χάρτης 3.74 Τμήμα του οδικού δικτύου της Περιφέρειας που βρίσκεται κοντά στην ακτογραμμή ( $\leq 50m$ ), σε περιοχές με τρωτότητα της ακτογραμμής μεγαλύτερη ή ίση από «Μέτρια», για το τέλος της περιόδου 2021-2050. .... 188
- Χάρτης 3.75 Θέσεις του οδικού δικτύου της Περιφέρειας που έχουν υψηλή τρωτότητα (κατάκλυση) για τα σενάρια ΑΣΘ που εξετάζονται (α) συνολική ΑΣΘ από 0.8μ έως 1.2, (β) συνολική ΑΣΘ 1,6m και (γ) συνολική ΑΣΘ 1,8m. .... 189
- Χάρτης 3.76 Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στους λιμένες: (α) Ηγουμενίτσας, Σενάριο 1.2m, (β) Ηγουμενίτσας, Σενάριο 1.6m, (γ) Πρέβεζας, Σενάριο 1.2m, (β) Πρέβεζας, Σενάριο 1.6m. .... 190
- Χάρτης 3.77 Επιρροή (κατάκλυση) - επικινδυνότητα πλημμύρας από ποτάμιες ροές για περίοδο επαναφοράς: (α) T= 50 ετών, (β) T= 100 ετών, (γ) T= 1000 ετών (τροποποιημένο, από ΕΓΥ, 2018). ..... 191

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 0.1 Σύνδεση και περιεχόμενο κεφαλαίων 1 <sup>ης</sup> Έκθεσης Εργασιών ΠεΣΠΚΑ Ηπείρου. ....	2
Σχήμα 2.1 Διακύμανση μηνιαίας μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016) .....	14
Σχήμα 2.2 Διακύμανση μηνιαίας μέγιστης θερμοκρασίας στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016).....	14
Σχήμα 2.3 Διακύμανση μηνιαίας βροχόπτωσης κατά τη χρονική περίοδο 1971-2000 στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016).....	15
Σχήμα 2.4 Διακύμανση ποσοστιαίας νέφωσης κατά τη χρονική περίοδο 1971-2000 (SWICCA, 2016).....	16
Σχήμα 2.5 Διακύμανση μηνιαίων ωρών ηλιοφάνειας κατά τη χρονική περίοδο 1977- 2002 στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016) .....	16
Σχήμα 2.6 Διακύμανση της έντασης του ανέμου στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο 1980-2001.....	17
Σχήμα 2.7 Βιοκλιματικό Διάγραμμα της Ελλάδας κατά Emberger (Μαυρομμάτης, 1980).....	18
Σχήμα 2.8 Απόσπασμα Χάρτη βιοκλιματικών ορόφων (Πηγή: Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών του Υπ. Γεωργίας).....	19
Σχήμα 2.9 Κατανομή των νομών της Ελλάδας στις Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (Άρθρο 1, Υ.Α. Δ.17Α/115/9/ΦΝ 275/ 2003) .....	27
Σχήμα 2.10 Απόσπασμα Χάρτη Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου (Πηγή: <a href="http://pindosnationalpark.gr/chartis-parkou-pindou/">http://pindosnationalpark.gr/chartis-parkou-pindou/</a> ) .....	48
Σχήμα 2.11 Απόσπασμα Χάρτη Σημειακών Πιέσεων για την περιοχή της Ηπείρου που εμπίπτει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΛ05).....	49
Σχήμα 2.12 Συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία ΒΟD, Ν και Ρ που παράγονται στις Λεκάνες Απορροής Ποταμών (ΕΛ0511), (ΕΛ012), (ΕΛ0513), (ΕΛ0514), (ΕΛ0546) από όλες τις πηγές ρύπανσης.....	50
Σχήμα 2.13 Κατανομή εσταυλισμένης κτηνοτροφικής δραστηριότητας ανά ΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις).....	51
Σχήμα 2.14 Κατανομή βιομηχανικής δραστηριότητας ανά ΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις) .....	51
Σχήμα 2.15 Κατανομή ετήσιων απολήψεων νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΛ05).....	51
Σχήμα 2.16 Απόσπασμα Χάρτη εκτιμώμενης συνολικής έντασης στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου (ΕΛ05).....	52
Σχήμα 2.17 Εξέλιξη πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011) .....	54
Σχήμα 2.18 Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011).....	54
Σχήμα 2.19 Ηλικιακή κατανομή πληθυσμού Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011).....	54
Σχήμα 2.20 Διάγραμμα κατάτμησης χωροταξικού σχεδιασμού σύμφωνα με την σχετική ισχύουσα νομοθεσία 58	
Σχήμα 2.21 Κατανομή χρήσεων γης στη Περιφέρεια της Ηπείρου (Πηγή: Corine, 2012).....	65
Σχήμα 2.22 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017).....	67
Σχήμα 2.23 Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017) .....	68
Σχήμα 2.24 Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία κατά Κλάδο Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017) .....	69
Σχήμα 2.25 Τομείς απασχόλησης στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017) .....	70

Σχήμα 2.26 Κύριες καλλιέργειες Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013).....	71
Σχήμα 2.27 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Άρτας (ΕΛΣΤΑΤ, 2013).....	72
Σχήμα 2.28 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Ιωαννίνων (ΕΛΣΤΑΤ, 2013).....	72
Σχήμα 2.29 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Θεσπρωτίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2013) .....	72
Σχήμα 2.30 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Πρέβεζας (ΕΛΣΤΑΤ, 2013).....	72
Σχήμα 2.31 Ζωικό κεφάλαιο ορνίθων ανά Π.Ε. Ηπείρου.....	76
Σχήμα 2.32 Ζωικό κεφάλαιο χοιριδίων ανά Π.Ε. Ηπείρου.....	76
Σχήμα 2.33 Ζωικό κεφάλαιο βοοειδών ανά Π.Ε. Ηπείρου.....	76
Σχήμα 2.34 Ζωικό κεφάλαιο αιγοπροβάτων ανά Π.Ε. Ηπείρου .....	76
Σχήμα 2.35 Ποσότητα αλιευμάτων (τόνοι) σε θαλάσσιες ζώνες που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2003-2016) .....	78
Σχήμα 2.36 Απόσπασμα Χάρτη θέσεων μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας που λειτουργούν στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος της Ηπείρου (ΕΛ05) .....	79
Σχήμα 2.37 Κατανομή τουριστών ανά Δ.Ε. στην Περιφέρεια Ηπείρου (Υ.Τ.,2017).....	83
Σχήμα 2.38 Ποσοστό παραθεριστικού και χειμερινού τουρισμού Περιφέρειας Ηπείρου (Υ.Τ. 2017) .....	85
Σχήμα 2.39 Μέση τιμή του δείκτη κύκλου εργασιών τουρισμού ανά τρίμηνο για το διάστημα 2000-2018 σε επίπεδο χώρας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018).....	86
Σχήμα 2.40 Μέση τιμή του δείκτη κύκλου εργασιών τουρισμού ανά έτος σε επίπεδο χώρας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018) .....	86
Σχήμα 2.41 Μέσες τιμές εισπράξεων από τους επισκέπτες της χώρας ανά έτος (ΣΕΤΕ, 2014) .....	87
Σχήμα 3.1 Μεταβολή της καμπύλης έντασης/διάρκειας βροχοπτώσεων για περιόδους επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, της περιόδου 2011-2040 (μεσοπρόθεσμα), για το σενάριο RCP4.5 στις περιοχές των πόλεων: (α) Ιωαννίνων, (β) Άρτας, (γ) Ηγουμενίτσας και (δ) Πρέβεζας.....	103
Σχήμα 3.2 Μεταβολή της καμπύλης έντασης/διάρκειας βροχοπτώσεων για περιόδους επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, της περιόδου 2011-2040 (μεσοπρόθεσμα), για το σενάριο RCP8.5 στις περιοχές των πόλεων: (α) Ιωαννίνων, (β) Άρτας, (γ) Ηγουμενίτσας και (δ) Πρέβεζας.....	103
Σχήμα 3.3 Μεταβολή της παγκόσμιας μέσης στάθμης θάλασσας μέσα στον 21ο αιώνα, σε σχέση με την περίοδο 1986–2005, για τα σενάρια RCP2.6 έως 8.5. Το πιθανό εύρος παρουσιάζεται ως σκιασμένο. Τα πιθανά εύρη, για την περίοδο 2081–2100 και όλα τα σενάρια RCP δίνονται ως έγχρωμες, κάθετες μπάρες, με την αντίστοιχη μέση τιμή (median) να δηλώνεται ως οριζόντια γραμμή (από IPCC, 2013). 113	
Σχήμα 3.4 Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής σε πέντε κατηγορίες τρωτότητας για τις μεταβλητές α) Παράκτιας κλίσης, β) παράκτιας γεωμορφολογίας, γ) μέσο ύψος κύματος, και δ) Ρυθμός οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής. ....	120
Σχήμα 3.5 Κατηγοριοποίησης της ακτογραμμής στις πέντε κατηγορίες τρωτότητας. ....	121
Σχήμα 3.6 Κατανομή χρήσεων γης (CORINE 2012) στις περιοχές όπου παρατηρείται αύξηση της διαβρωτικότητας της βροχής. ....	129
Σχήμα 3.7 Κατανομή χρήσεων γης (CORINE 2012) στις περιοχές όπου παρατηρείται μείωση της διαβρωτικότητας της βροχής. ....	129
Σχήμα 3.8 Κατανομή των τιμών της μέσης ετήσιας εδαφικής απώλειας για την Περιφέρεια Ηπείρου για τα δύο έτη αναφοράς, 2010 και 2050.....	131



## 0. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Η παρούσα Έκθεση αποτελεί την 1η Έκθεση Εργασιών στο πλαίσιο του έργου «Σύμβουλος υποστήριξης της Δ/σης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού της Π.Η. για τη σύνταξη του Περιφερειακού Σχεδίου Π.Η. για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ)», όπως έχει ανατεθεί από την Περιφέρεια Ηπείρου στην εταιρία ΕΜΒΗΣ Α.Ε. με την υπ' αρ. 955/8.05.2018 Σύμβαση.

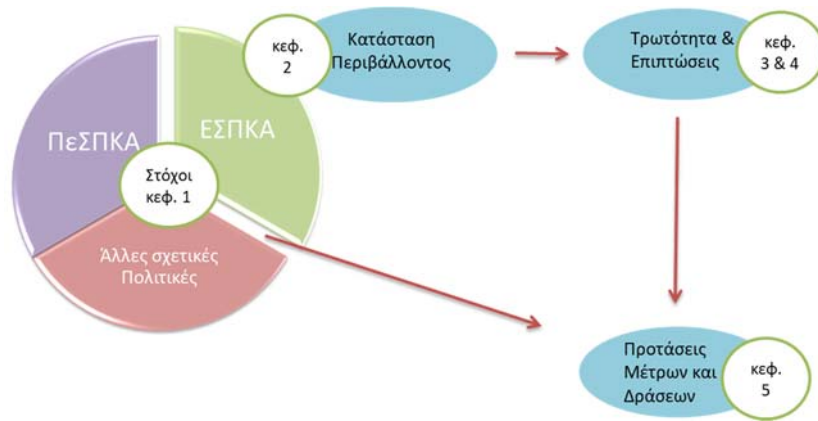
Το περιεχόμενο και η διάρθρωση της παρούσας έκθεσης βασίζεται στο ισχύον θεσμικό πλαίσιο σχετικά με τις προδιαγραφές των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), ήτοι την υπ' αρ. οικ 11258/16.03.2017 (873Β'), καθώς και στην περιγραφή του αντικειμένου της ως άνω σύμβασης.

Στα πλαίσια σύνταξης της παρούσας πραγματοποιήθηκε μία συστηματική και εντατική επικοινωνία με ένα πλήθος σχετικών φορέων στην Περιφέρεια με στόχο τη συλλογή στοιχείων, την ενημέρωση και την ανατροφοδότηση απόψεων για το υπό εξέλιξη ΠεΣΠΚΑ. Η ενημέρωση των ενδιαφερόμενων μερών για την κλιματική αλλαγή, τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και την καθημερινότητα των πολιτών αποτελεί σε γενικές γραμμές και ένα από τα βασικά μέσα υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ.

Η 1η Έκθεση Εργασιών εκπονήθηκε από ομάδα έργου της ΕΜΒΗΣ ΑΕ που αποτελείται από τους:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ
Απόστολος Τζίμας (Συντονιστής)	Πολιτικός Μηχανικός Πανεπιστημίου Πατρών, MSc in Science and Technology Policy
Ευγενία Γαβαλάκη	Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc in Public Health and Environmental Control Engineering, ΜΔΕ Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων, PhD
Ευάγγελος Ρώμας	Πολιτικός Μηχανικός ΔΠΘ, ΜΔΕ Επιστήμη και Τεχνολογία Υδ. Πόρων
Αλέξανδρος Ζιώγας	Πολιτικός Μηχανικός Πανεπιστημίου Πατρών, ΜΔΕ Υδατικοί Πόροι και Περιβάλλον, PhD
Ευαγγελία Ντάκου	Περιβαλλοντολόγος Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
Χριστίνα Τσιμή	Γεωγράφος, Πανεπιστημίου Αιγαίου, MSc in Geographical Information Science (GIS), ΜΔΕ Πρόληψη και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών
Ιωάννα Αναγνώστου	Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc in Environmental Sustainability, ΜΔΕ Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων
Ειδικός Συνεργάτης / Σύμβουλος:	
Χρήστος Γιαννακόπουλος	Φυσικός, ΕΚΠΑ – M.Sc. Μετεωρολογίας, ΕΚΠΑ, Ph.D. Atmospheric Modeling, Cambridge

Στο **πρώτο** κεφάλαιο αναλύονται οι στόχοι του ΠεΣΠΚΑ Ηπείρου, λαμβάνοντας υπόψη τις κοινοτικές και εθνικές στρατηγικές που αφορούν στην κλιματική αλλαγή. Στο **δεύτερο** κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα στοιχεία και τα δεδομένα που αφορούν στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον της Περιφέρειας Ηπείρου. Στο **τρίτο** κεφάλαιο, αναπτύσσεται σχέδιο εκτίμησης κλιματικών μεταβολών και τρωτότητας ανά εξεταζόμενο τομέα. Στο **τέταρτο** κεφάλαιο καταρτίζεται σχετικό σχέδιο εκτίμησης άμεσων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων την κλιματικής αλλαγής στους επιλεγμένους τομείς. Στο **πέμπτο** κεφάλαιο, καταρτίζεται σχέδιο προτάσεων για μέτρα πρόληψης, μετριασμού και προσαρμογής για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων που αναδεικνύονται από το δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο. Η σύνδεση των κεφαλαίων και το περιεχόμενό τους αποτυπώνονται στο σχήμα που ακολουθεί.



**Σχήμα 0.1** Σύνδεση και περιεχόμενο κεφαλαίων 1<sup>ης</sup> Έκθεσης Εργασιών ΠεΣΠΚΑ Ηπείρου.



## 1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΧΩΝ

Η διαμόρφωση των στόχων του ΠεΣΠΚΑ της Περιφέρειας Ηπείρου, βασίζεται στους κοινοτικούς και εθνικούς στόχους της στρατηγικής για την κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, οι στόχοι αυτοί θα βρίσκονται σε απόλυτη συνάφεια με στόχους άλλων στρατηγικών κοινοτικών και εθνικών που σχετίζονται σε δεύτερο επίπεδο με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Ακολουθεί μια συνοπτική αναφορά των στρατηγικών αυτών.

### 1.1. Κοινοτικοί στόχοι στρατηγικής κλιματικής αλλαγής

Η Επιτροπή με την ανακοίνωση με τίτλο: «Περιορισμός της αλλαγής του κλίματος του πλανήτη σε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C - Η πορεία προς το 2020 και μετέπειτα» [COM(2007), 10/01/2007] προτείνει πιο συγκεκριμένες ενέργειες για να περιοριστούν οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος και να μειωθούν οι πιθανότητες μείζονων και οριστικών διαταράξεων του κλίματος σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα εν λόγω μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα αφορούν τόσο τις αναπτυγμένες (όπως η ΕΕ και οι άλλες βιομηχανικές χώρες), όσο και τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η Επιτροπή προτείνει την εκ μέρους της ΕΕ έγκριση των στόχων μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Καλεί την ΕΕ να υιοθετήσει ως στόχο, στο πλαίσιο των διεθνών διαπραγματεύσεων, την κατά 30% μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στις αναπτυγμένες χώρες (ως προς τα επίπεδα του 1990) έως το 2020. Η ΕΕ, μέχρι να συναφθεί η διεθνής συμφωνία και υπό την επιφύλαξη των θέσεων που θα λάβει κατά τις διεθνείς διαπραγματεύσεις, επιβάλλεται να προβεί πάραυτα σε ρητή και ανεξάρτητη δέσμευση υπέρ της μείωσης των εσωτερικών της εκπομπών τουλάχιστον κατά 20 % μέχρι το 2020. Με τη σειρά τους εξάλλου, στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Μαρτίου του 2007, τα κράτη μέλη δεσμεύθηκαν εις ότι αφορά την επίτευξη των εν λόγω στόχων».

Σύμφωνα με τη στρατηγική ανάλυση της ενεργειακής πολιτικής της ΕΕ, η Επιτροπή συνιστά τη λήψη των κάτωθι ενεργειακών μέτρων:

- επίτευξη της κατά 20 % βελτίωσης της αποτελεσματικής αξιοποίησης της ενέργειας στην ΕΕ μέχρι το 2020.
- αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας κατά 20 % μέχρι το 2020.
- ανάπτυξη πολιτικής για την αποθήκευση του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς με στόχο τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος.

### 1.2. Εθνικό πρόγραμμα για την κλιματική αλλαγή

Προκειμένου η Ελλάδα να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις που απορρέουν από την κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο (ΦΕΚ 117/Α/30-5-02) και την αντίστοιχη κοινοτική συμφωνία, το Υ.Π.Ε.Κ.Α. προχώρησε στην εκπόνηση Εθνικού Προγράμματος μείωσης εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου για την περίοδο 2000-2010. Με την ΚΥΑ 54409/2632/2004 (ΦΕΚ 1931Β') ενσωματώθηκε η Οδηγία 2003/87/ΕΚ στο Εθνικό Δίκαιο και καθορίστηκε η λειτουργία του συστήματος στην Ελλάδα. Σύμφωνα με την ΚΥΑ, αρμόδια αρχή για την εφαρμογή του συστήματος ορίζεται το ΥΠΕΝ (π. ΥΠΕΚΑ) και συγκεκριμένα το Γραφείο Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Γ.Ε.Δ.Ε.), ενώ για την πραγματοποίηση του συντονιστικού ρόλου του ΥΠΕΝ (π. ΥΠΕΚΑ) και την εναρμόνιση των πολιτικών που ασκούνται από τα συναρμόδια Υπουργεία, λειτουργεί Διυπουργική Επιτροπή με τη συμμετοχή ΥΠΕΝ (π. ΥΠΕΚΑ), Υπ. Ανάπτυξης και Υπ. Οικονομίας και Οικονομικών, της οποίας η συγκρότηση πραγματοποιήθηκε με την Υπουργική απόφαση 27706/2006 (ΦΕΚ 953Β').

Παράλληλα, η Ελλάδα προχώρησε στη σύνταξη Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την επίτευξη της συμβολής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% έως το 2020, όπως απορρέει από την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, και περιλαμβάνει εκτιμήσεις για την εξέλιξη του ενεργειακού τομέα και τη διείσδυση των τεχνολογιών των ΑΠΕ έως το 2020. Οι εκτιμήσεις αυτές εξειδικεύονται στη συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ψύξης κυρίως για τον οικιακό τομέα, αλλά και στη χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Αναφέρονται επίσης μέτρα για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αύξηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ, καθώς και στοιχεία για τις βασικές διοικητικές δομές που θα επιταχύνουν τη διείσδυση αυτή.

Τον Απρίλιο του 2016 καθορίζεται η «Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή» (ΕΣΠΚΑ), πρωταρχικός σκοπός της οποίας είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή. Προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων και βασική της αρχή είναι ότι η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτεί μια ολοκληρωμένη, διεπιστημονικού χαρακτήρα προσέγγιση με διατομεακά μέτρα, τα οποία θα βασίζονται σε συγκεκριμένους θεσμούς εθνικής και περιφερειακής εμβέλειας, από τους οποίους και θα υλοποιούνται.

Βασικοί της στόχοι της είναι:

- Η συστηματοποίηση και βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή.
- Η σύνδεση της προσαρμογής με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου μέσα από περιφερειακά/τοπικά σχέδια δράσης.
- Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους.
- Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής.
- Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας της ελληνικής κοινωνίας μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Σύμφωνα με το «Σύμφωνο Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια», οι υπογράφωντες Δήμαρχοι δεσμεύονται για: (α) μείωση εκπομπής CO<sub>2</sub> μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και χρήσης ΑΠΕ, (β) αύξηση ανθεκτικότητας μέσω προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και (γ) συνεργασία με εντός και εκτός της ΕΕ άλλων Δημάρχων.

### 1.3. Άλλες σχετικές κοινοτικές στρατηγικές

Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφονται συνοπτικά οι Κοινοτικοί και Εθνικοί Στόχοι των πολιτικών που συντέλεσαν στη διαμόρφωση των στόχων του παρόντος ΠεΣΠΚΑ.

- **7<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον έως το 2020**, το οποίο δημιουργεί ένα βασικό πλαίσιο για όλες τις πολιτικές της ΕΕ για το περιβάλλον από σήμερα έως το 2020, συνάδοντας με την υφιστάμενη στρατηγική «Ευρώπη 2020», και έχοντας σαν βασικό στόχο προτεραιότητας την αύξηση της

αποτελεσματικότητας της Ένωσης όσον αφορά την αντιμετώπιση διεθνών περιβαλλοντικών και κλιματικών προκλήσεων (θ).

- **Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη**, στο πλαίσιο της οποίας η Ένωση έχει συμφωνήσει να επιτύχει μείωση τουλάχιστον κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2020 (30%, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευτούν για συγκρίσιμες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς ανάλογα με τις ευθύνες και τις δυνατότητες της καθεμίας), να εξασφαλίσει, έως το 2020, ότι το 20% της κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και να επιτύχει να περικόψει τη χρήση πρωτογενούς ενέργειας κατά 20% σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα, βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση.
- **Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ)**, Η γεωργική πολιτική της ΕΕ – γνωστή ως Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) - αποτελεί ένα σύνολο κανονισμών και μηχανισμών που ελέγχουν τις περισσότερες πτυχές της παραγωγής, επεξεργασίας και εμπορίου των αγροτικών προϊόντων μέσα στην ΕΕ. Στοχεύει στην υποστήριξη του αγροτικού εισοδήματος, ενθαρρύνοντας την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας για μία ολοένα και πιο απαιτητική αγορά, δίνοντας συγχρόνως νέες ευκαιρίες ανάπτυξης, όπως οι ανανεώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας.
- **Στρατηγική για την ατμοσφαιρική ρύπανση** που στοχεύει στη διασφάλιση της εφαρμογής των ποιοτικών προτύπων για τον ατμοσφαιρικό αέρα και τη χάραξη στρατηγικής για την ατμοσφαιρική ρύπανση.
- **Στρατηγική για την προστασία του εδάφους** στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) προτείνει μέτρα με στόχο την προστασία του εδάφους και τη διαφύλαξη της ικανότητάς του να επιτελεί τις οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες του [Ανακοίνωση ΕΕ με τίτλο: «Θεματική στρατηγική για την προστασία του εδάφους» [COM(2006) 231 τελικό και Πρόταση Οδηγίας με την οποία καθορίζεται το πλαίσιο για την προστασία του εδάφους και τροποποιείται η οδηγία 2004/35/ΕΚ].
- **Τρίτο Πρόγραμμα Δράσης για την Υγεία (2014-2020)**, το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την υλοποίηση της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την υγεία, στοχεύοντας εκτός των άλλων σε προαγωγή της υγείας, πρόληψη των νόσων και διαμόρφωση συνθηκών κατάλληλων για υγιεινούς τρόπους ζωής, με βάση την αρχή "η υγεία σε όλες τις πολιτικές".
- **Στρατηγική για το θαλάσσιο περιβάλλον**, η οποία εμπεριέχεται στην Οδηγία 2008/56/ΕΚ για τον καθορισμό κοινοτικού πλαισίου δράσης στον τομέα της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία - πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική).
- **Μακροπεριφερειακή Στρατηγική Αδριατικής Ιονίου – EUSAIR** (η οποία εγκρίθηκε από την ΕΕ τον Ιούνιο 2014) στο πλαίσιο της οποίας θα επιδιωχθεί η προώθηση βιώσιμων πρακτικών για την ανάπτυξη στον παράκτιο χώρο στο πλαίσιο ενίσχυσης της γαλάζιας οικονομίας και η αρμονική ένταξη και λειτουργία του τουρισμού, των μεταφορών και των άλλων δραστηριοτήτων στο πλαίσιο προστασίας και αποδοτικής διαχείρισης των οικολογικών, πολιτιστικών πόρων και του τοπίου. Τέλος, το αναπτυξιακό όραμα περιλαμβάνει μία ολοκληρωμένη χωρική προσέγγιση με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων για προγράμματα τοπικής ανάπτυξης με την πρωτοβουλία τοπικών κοινοτήτων, για ολοκληρωμένες δράσεις για βιώσιμη αστική ανάπτυξη και για ολοκληρωμένες εδαφικές επενδύσεις (ΟΕΕ).

#### 1.4. Άλλες σχετικές εθνικές στρατηγικές

- **Εθνικός Ενεργειακός Σχεδιασμός- Οδικός Χάρτης για το 2050, στο πλαίσιο του οποίου** εξετάζεται η πιθανή πορεία του ελληνικού ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050, μέσω της παρουσίασης εναλλακτικών σεναρίων, θεωρώντας παράλληλα ότι έως το 2020 θα έχουν επιτευχθεί οι εθνικοί ενεργειακοί στόχοι που έχουν ήδη τεθεί στο πλαίσιο του λεγόμενου Πακέτου 20-20-20 έως το 2020.
- **Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την καταπολέμηση της ερημοποίησης.** Οι κίνδυνοι που συνοδεύουν τη διαδικασία της απερήμωσης έχουν θέσει σε εγρήγορση την παγκόσμια κοινότητα, όπως προκύπτει από τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την αντιμετώπιση της απερήμωσης, η οποία υπογράφηκε το 1994. Η Ελλάδα κύρωσε με το Ν. 2468/1997 τη σχετική Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών, συγκροτώντας αρμόδια Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (Απόφαση 96990/9361-1996), και καταρτίζοντας και εγκρίνοντας με την ΚΥΑ 99605/3719 το Εθνικό Σχέδιο Δράσης που προβλέπει την ανάληψη πρωτοβουλιών στις απειλούμενες περιοχές (πρόληψη για το 60%, αντιμετώπιση για το 35% της έκτασης). Το Σχέδιο προβλέπει γενικά μέτρα και ειδικές δράσεις στους τομείς Γεωργίας, Δασών, Κτηνοτροφίας, Άγριας πανίδας και Υδατικών Πόρων.
- **Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.** Το ΕΣΔΑ ακολουθεί τις αρχές και τις κατευθύνσεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, όπως ενσωματώθηκαν στο εθνικό δίκαιο με το Νόμο Πλαίσιο 4042/2012 (Α' 24). Παράλληλα καθορίζει τις προοπτικές διαχείρισης έως το 2020 σύμφωνα με τις τάσεις που διαγράφονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σήμερα προσεγγίζονται με τη Στρατηγική «Ευρώπη 2020», την πρόταση για το 7ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον και το Χάρτη Πορείας για την αποδοτικότητα των πόρων.
- **Ειδικά Εθνικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΕΣΔΑ).** Πρόκειται για στρατηγικούς, πολιτικούς και επιχειρησιακούς σχεδιασμούς που αφορούν σε ειδικά ρεύματα αποβλήτων.
- **Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2014-2020 που** αποτελεί το βασικό στρατηγικό σχέδιο για την ανάπτυξη της χώρας με τη συνδρομή σημαντικών πόρων που προέρχονται από τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία (ΕΔΕΤ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και καλείται να συνδράμει στην επίτευξη των εθνικών στόχων έναντι της Στρατηγικής «Ευρώπη 2020».
- **Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα 2014-2020, όπως** σχηματίζεται σε ανταπόκριση των υποχρεώσεων που απορρέουν από το Άρθρο 6 της Διεθνούς Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα. Με στόχο, μέχρι το 2050, η βιοποικιλότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που παρέχει, δηλαδή το φυσικό της κεφάλαιο, θα πρέπει να προστατευθούν, αποτιμηθούν και αποκατασταθούν, λόγω της εγγενούς αξίας της βιοποικιλότητας αλλά και της ουσιαστικής συμβολής τους στην ανθρώπινη ευημερία και οικονομικής ευμάρεια, έτσι ώστε να αποτραπούν καταστροφικές αλλαγές που οφείλονται στην απώλεια βιοποικιλότητας.
- **Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας 2010- 2020.** Η Έκθεση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την επίτευξη της συμβολής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% έως το 2020, απορρέει από την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, και περιλαμβάνει εκτιμήσεις για την εξέλιξη του ενεργειακού τομέα και τη διεύθυνση των τεχνολογιών των ΑΠΕ έως το 2020.. Αναφέρονται επίσης μέτρα για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αύξηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ, καθώς και στοιχεία για τις βασικές διοικητικές δομές που θα επιταχύνουν τη διεύθυνση αυτή.
- **Εθνική Στρατηγική για τα Δάση (Σχέδιο Στρατηγικής Ανάπτυξης της Δασοπονίας).** Στο πλαίσιο της ΕΣΔ 2018 – 2038, το πρότυπο της «μεσογειακής δασοπονίας» έχει το εξής όραμα: «Αύξηση της

συνεισφοράς των δασικών οικοσυστημάτων στην οικονομία της χώρας μέσω της αειφορίας, της πολυλειτουργικότητας, της προσαρμοστικότητας και της ενίσχυσης του κοινωνικοοικονομικού τους ρόλου, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής. Η κλιματική αλλαγή αποτελεί κάθετο άξονα της στρατηγικής με Γενικούς Στόχους την Αξιολόγηση τρωτότητας των δασικών οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή, τη Διαχείριση με σκοπό την προσαρμογή των δασικών οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή και τη συμβολή στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής με αύξηση της δέσμευσης και αποθήκευσης του άνθρακα στα δασικά οικοσυστήματα. Η Εθνική Στρατηγική για τα Δάση προς το παρόν βρίσκεται υπό διαβούλευση.

### 1.5. Στόχοι και κατευθύνσεις του ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Ηπείρου

Σε συμφωνία με όσα ορίζονται στην ΕΣΠΚΑ (2016), το ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Ηπείρου στοχεύει σε:

1. Βάθος ανάλυση των αναγκαίων τομεακών πολιτικών.
2. Διερεύνηση σκοπιμότητας επιμέρους μέτρων και δράσεων προσαρμογής σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο.
3. Τελική επιλογή μέτρων.
4. Ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων.
5. Χρονοπρογραμματισμό.
6. Διερεύνηση της χρηματοδότησης / υλοποίησής τους.
7. Εφαρμογή των δεικτών και άλλων εργαλείων παρακολούθησης της εξέλιξης και εφαρμογής των μέτρων προσαρμογής.

Παράλληλα, ενσωματώνει τις κατευθυντήριες αρχές της ΕΣΠΚΑ σχετικά με: (α) τη συμβατότητα μεταξύ των πολιτικών, μέτρων, στρατηγικών και προτεραιοτήτων, (β) την επιστημονική ορθότητα και πληρότητα των μεθοδολογιών, δεδομένων και προτάσεων, (γ) τη συμμετοχή και διαβούλευση όλων των εμπλεκόμενων μερών, (δ) την κοινωνική αποδοχή και (ε) την στόχευση με αναπτυξιακές προοπτικές.

Σύμφωνα με την υπ' αρ. 955/8.05.2018 Σύμβαση ανάθεσης, Άρθρο 1, έμφαση στο παρόν δίνεται σε τομείς που αναγνωρίζονται ως σημαντικοί για την Περιφέρεια και συγκεκριμένα (1) στον πρωτογενή τομέα (αγροδιατροφή), (2) τη βιομηχανία της εμπειρίας (Τουρισμός) και (3) στις υποδομές μεταφορών, ένα σημαντικό τομέα που αναγνωρίζεται και στους Στρατηγικούς Στόχους της Περιφέρειας.

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ηπείρου 2014-2020 (έκδοση 1.3 του επιχειρησιακού προγράμματος 2014GR16M2OP004), το αναπτυξιακό όραμα της περιφέρειας συμπληρώνεται από την επιδίωξη για υλοποίηση μία στρατηγικής «Εξυπνης Εξειδίκευσης» εστιασμένης σε επιλεγμένους κλάδους στους οποίους η Περιφέρεια διαθέτει ισχυρά συγκριτικά πλεονεκτήματα, οι δύο (πρώτοι) εκ των τεσσάρων είναι ο πρωτογενής τομέας (αγροδιατροφή) και η βιομηχανία της εμπειρίας (περιλαμβάνει τον τουρισμό) (οι άλλοι δύο τομείς είναι τα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα και Υγεία-Ευεξία). Σημειώνεται ότι η φυτική και ζωική παραγωγή αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του αγροτικού τομέα. Παράλληλα αναγνωρίζεται ότι για την επίτευξη της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας και επιχειρηματικότητας (που αποτελεί βασική στρατηγική και προτεραιότητα της Περιφέρειας), κρισιμότητα παράγοντα και προφανή προϋπόθεση δημιουργίας περιβάλλοντος πραγματοποίησης παραγωγικών επενδύσεων, αποτελεί η ολοκλήρωση κατά το δυνατόν των επενδύσεων σε υποδομές, όπως οι υποδομές μεταφορών. Για τις τελευταίες, αναγνωρίζονται πέρα από τη σημασία του οδικού δικτύου, το λιμάνι της Ηγουμενίτσας ως εθνικής σημασίας και ένα από τα σημαντικότερα της χώρας, το λιμάνι της Πρέβεζας που

είναι εμπορικού χαρακτήρα, αλλά φιλοξενεί και σημαντικό αριθμό τουριστικών σκαφών και το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων το οποίο βρίσκεται σε πορεία αναβάθμισης.

Σύμφωνα με την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ, ΥΠΕΝ 2016), η Γεωργία και ο Τουρισμός αποτελούν τους τομείς για τους οποίους η κλιματική μεταβολή αναμένεται να έχει τις μεγαλύτερες, με διαφορά, οικονομικές επιπτώσεις, σε σχέση με τους υπόλοιπους οικονομικούς τομείς της Περιφέρειας.

Σε συνέχεια των ανωτέρω, σημειώνεται ότι τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία για την περιφέρεια την έχει ο κλάδος των εμπορικών δραστηριοτήτων (29% στο σύνολο της Περιφέρειας), συμπεριλαμβάνοντας μεταφορές (σύνδεση με υποδομές μεταφορών) και υπηρεσίες παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης (σύνδεση με τον τουριστικό τομέα), ενώ ο κλάδος που περιλαμβάνει τη γεωργία και τη δασοκομία αποτελεί ένα κλάδο με σταθερά σημαντική αξία και μικρές διακυμάνσεις σε σχέση με τους υπόλοιπους. Μάλιστα εμπόριο (που βασίζεται στις υποδομές μεταφορών), υπηρεσίες που συνδέονται με τον τουρισμό, γεωργία, δασοκομία αποτελούν περίπου το 50% της απασχόλησης στην Περιφέρεια (ΕΛΣΤΑΤ, 2017). Έτσι, στα πλαίσια του παρόντος εξετάζεται επιπλέον των ανωτέρω, και ο τομέας των δασών.

Πέραν των ανωτέρω τομέων, στα πλαίσια του παρόντος ΠεΣΠΚΑ εξετάζεται η αιγοπροβατοτροφία και η πτηνοτροφία, τμήματα του πρωτογενή τομέα που κατέχουν εξέχουσα θέση στο σύνολο της εγχώριας παραγωγής και αποτελούν τη βάση σημαντικής μερίδας του δευτερογενούς τομέα (κλάδος τροφίμων). Επιπλέον, εξετάζεται ο τομέας των υδατικών πόρων ο οποίος, εκτός της ευρύτερης σημασίας που έχει για την κάλυψη πρωταρχικών αναγκών και την ποιότητα ζωής, επηρεάζει διατομεακά ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών οικονομικών τομέων. Μάλιστα, στο πλαίσιο του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Ηπείρου 2014-2020, ο Θεματικός Στόχος με τη μεγαλύτερη χρηματοδοτική βαρύτητα είναι ο ΘΣ6 «Διαφύλαξη και προστασία του περιβάλλοντος και προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων» ο οποίος αφορά επενδύσεις στον τομέα των υδάτων.

Τέλος, ο τομέας της θαλάσσιας επιρροής μέσω της ανόδου της στάθμης και της διάβρωσης της ακτογραμμής εξετάζεται ξεχωριστά, αποτελώντας επίσης ένα παράγοντα διατομεακής επιρροής, ιδιαίτερης σημασίας και αλληλεπίδρασης με τους σημαντικούς τομείς που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα και αναφερόμενο στην, σχετική με τα ΠεΣΠΚΑ, υπ' αρ. οικ 11258/16.03.2017 (873Β').

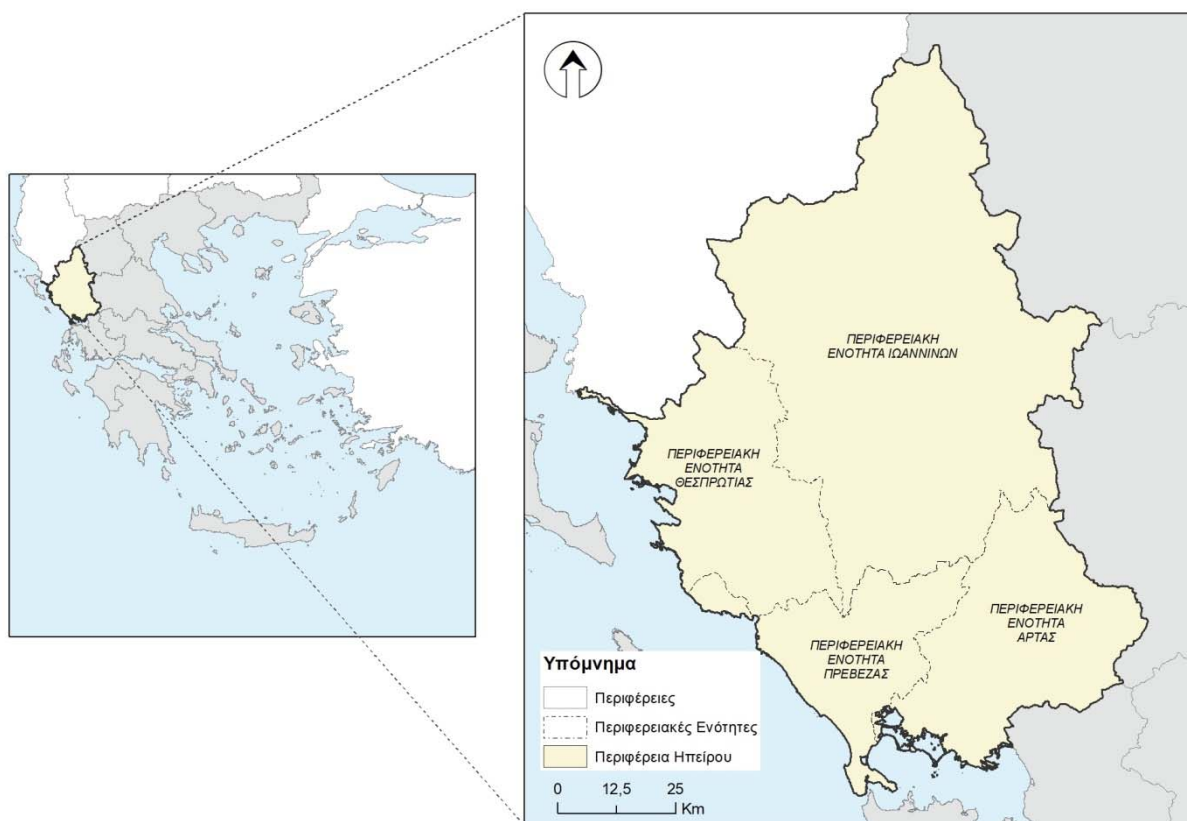
Επιπλέον των τομέων που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα, σημειώνεται ότι το ΠεΣΠΚΑ Περιφέρειας Ηπείρου συμβάλει ουσιαστικά και στους υπόλοιπους τομείς που αναφέρονται ενδεικτικά στην υπ' αρ. οικ 11258/16.03.2017 (873Β'), τόσο μέσω της λεπτομερούς ανάλυσης και παρουσίασης θεμελιωδών κλιματικών μεταβλητών και δεικτών, στα πλαίσια της αναμενόμενης κλιματικής αλλαγής για την περιφέρεια, που πραγματοποιείται στο παρόν όσο και μέσω της πληθώρας κλιματικών δεικτών που παρουσιάζονται στο σύνολο των εξεταζόμενων τομέων.

Το ΠεΣΠΚΑ στοχεύει σε ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα προσαρμογής, που μπορεί να αποτελέσει ένα μοχλό ανάπτυξης της Εθνικής οικονομίας σε περιφερειακό επίπεδο. Ένα τέτοιο πρόγραμμα μπορεί να επιτύχει διπλό όφελος, (α) το οικονομικό/περιβαλλοντικό (προστασία από την κλιματική αλλαγή) και (β) το αναπτυξιακό όφελος, συμβάλλοντας στην ενδυνάμωση της οικονομικής ανάπτυξης στη χώρα μας.



## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η Περιφέρεια Ηπείρου καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της χώρας, έχοντας δυτικά το Ιόνιο Πέλαγος, και βορειοανατολικά τους ορεινούς όγκους της Πίνδου. Η οροσειρά της Πίνδου και τα εκτεταμένα παράλια που βρέχονται από τη θάλασσα του Ιονίου Πελάγους και του Αμβρακικού κόλπου αποτελούν τα φυσικά όρια της περιφέρειας (Χάρτης 3.4).



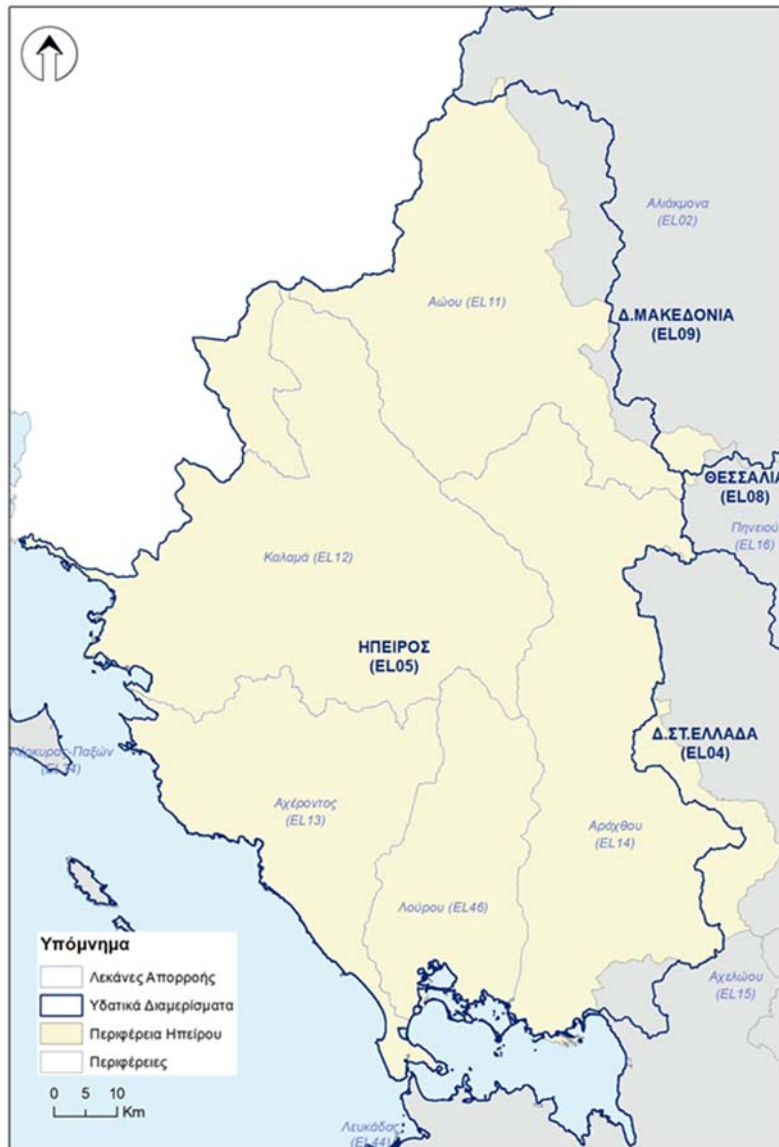
**Χάρτης 2.1** Περιφέρεια Ηπείρου και οι Περιφερειακές της Ενώτητες.

Αν και σε σχέση με τη γεωγραφική της θέση στον Ελλαδικό χώρο θεωρείται σχετικά απομονωμένη, εν τούτοις κατέχει σημαντικό πλεονέκτημα αποτελώντας Πύλη εισόδου – εξόδου προς τα Βαλκάνια και την Δυτική Ευρώπη (Π.Η., 2015).

Τα πιο σημαντικά αστικά κέντρα της Περιφέρειας είναι η πόλεις των Ιωαννίνων, την Άρτας και της Πρέβεζας και ακολουθούν η Ανατολή, η Ηγουμενίτσα, η Φιλιππιάδα, ο Κατσικάς, η Ελεούσα, Καρδαμίτσια, η Εξοχή, η Κόνιτσα, η Πεδινή, Νέα Σελεύκεια, Καναλάκι, Φιλιάτες, Παραμυθιά, Μέτσοβο, Πάργα και Κωστακιοί.

Η έκταση της Περιφέρειας Ηπείρου αντιστοιχεί κυρίως στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου (ΕΛ05), ενώ μικρά της τμήματα εμπίπτουν στα Υδατικά Διαμερίσματα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ΕΛ04) και της Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09). Συγκεκριμένα, η περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου περιλαμβάνει τη ΛΑΠ Αωού (ΕΛ0511) (79,63%), ΛΑΠ Αχέροντα ((ΕΛ0513), το μεγαλύτερο μέρος την ΛΑΠ Αράχθου (ΕΛ0514) (96,21%), τη ΛΑΠ Λούρου (ΕΛ0546) και μια μικρή έκταση της ΛΑΠ Αχελώου (ΕΛ0415) (3,3%) και τη ΛΑΠ Αλιάκμονα (0,45%). Τα

κυριότερα ποτάμια που διατρέχουν την περιοχή περιοχής είναι του Αώου, του Καλαμά, του Λούρου και του Αράχθου και με σημαντικότερη λίμνη, η λίμνη των Ιωαννίνων ή αλλιώς Παμβώτιδα (Χάρτης 2.2).



**Χάρτης 2.2** Υδατικά Διαμερίσματα και Λεκάνες Απορροής Ποταμών που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου

### 2.1. Στοιχεία και δεδομένα φυσικού περιβάλλοντος

Η περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου χαρακτηρίζεται από το ορεινό ανάγλυφο και την αφθονία των επιφανειακών υδάτων. Αποτέλεσμα είναι το πλούσιο φυσικό περιβάλλον, με άφθονα δάση, μοναδική χλωρίδα και πανίδα και σπάνια φυσική ομορφιά. Διαθέτει εθνικούς δρυμούς και υδροβιότοπους ενώ το υπέδαφος είναι πλούσιο σε μη μεταλλικά ορυκτά (Π.Η., 2015).



### 2.1.1. Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου

Σύμφωνα με την Εγκεκριμένη 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (2017), στις ακτές της περιοχής μελέτης επικρατεί το θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα και όσο προχωρούμε στο εσωτερικό αλλάζει σε ηπειρωτικό. Έτσι στο εσωτερικό το κλίμα είναι ενδιάμεσο του μεσογειακού και του μεσευρωπαϊκού, ενώ στα ορεινά επικρατεί αντίστοιχα το ορεινό κλίμα.

#### Θερμοκρασία

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 9°C στα ορεινά τμήματα έως 13 - 14°C στα ηπειρωτικά τμήματα της Περιφέρειας (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000, <http://climatlas.hnms.gr/>) και 15-17°C στα παράλια τμήματα (ΕΓΥ, 2017), όπως παρουσιάζεται και στο Χάρτη 2.3. Οι πιο θερμοί μήνες της περιοχής είναι ο Ιούλιος και Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος (ΕΜΥ).

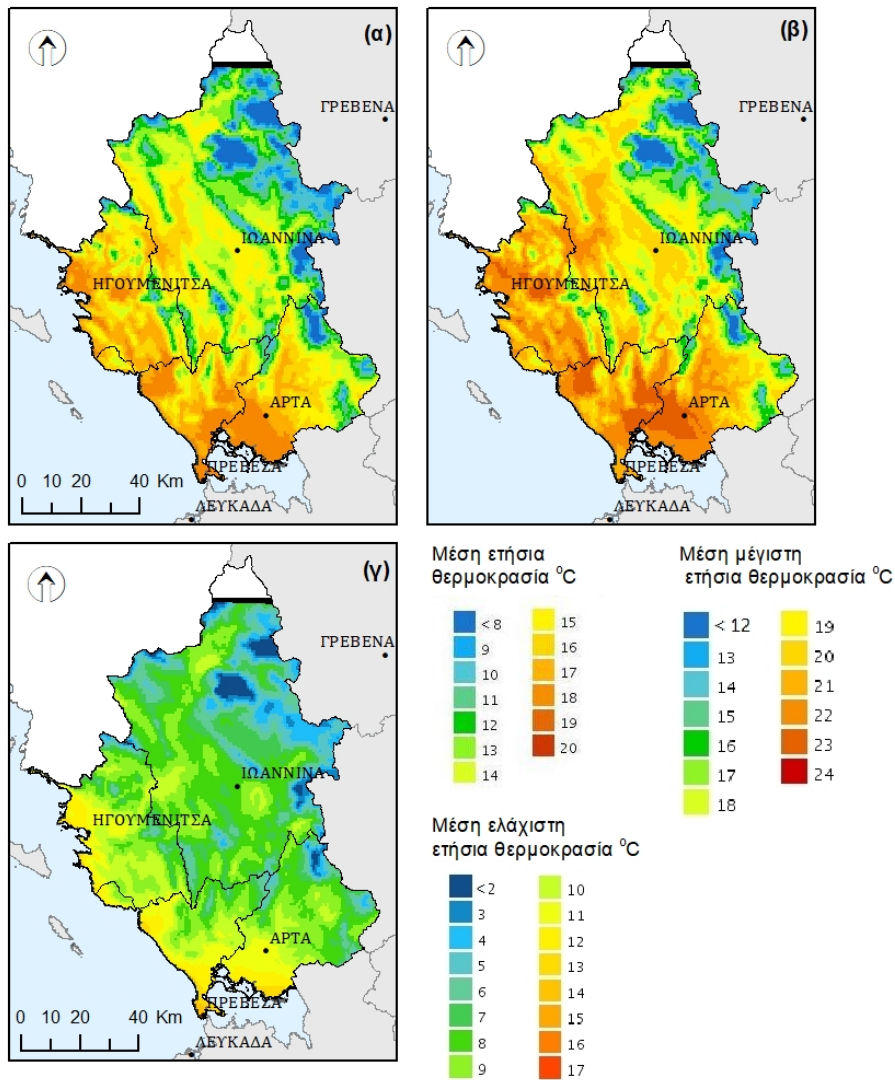
Συγκεκριμένα για την πόλη των Ιωαννίνων, στο Σχήμα 2.1 και Σχήμα 2.2 παρουσιάζονται τα δεδομένα για την μέση ελάχιστη και μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία, όπως καταγράφηκε στον σταθμό των Ιωαννίνων για την χρονική περίοδο 1971- 2000. Οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας κυμαίνονται από 0,2 έως 31 °C (ΕΜΥ, 2016).

Σύμφωνα με τις σχετικές αναφορές της ΕΜΥ για τα ακραία καιρικά φαινόμενα που έχουν διαδραματιστεί στον ελλαδικό χώρο, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στις περιοχές της πόλης των Ιωαννίνων και του Ακτίου Πρεβέζης κατά τη χρονική περίοδο 29.06 -3.07.2017 σημειώνονται οι μέγιστες θερμοκρασίες οι οποίες κυμαίνονται από 27,8 °C έως 39 °C για τα Ιωάννινα και 26,2 °C έως 38,4 °C για το Άκτιο Πρεβέζης), με τις θερμοκρασίες να υπερβαίνουν τις μέσες μέγιστες τιμές θερμοκρασίας όπως σημειώθηκαν κατά τις χρονικές περιόδους 1961-1990 και 1971-2000 (Καταράκης, 2017).

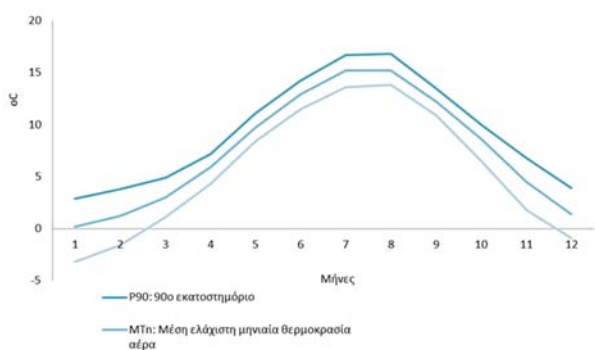
#### Υετός

Η μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται από 800-900 mm στα παράλια (δυτικά) και με τιμές > 1000 mm στα ηπειρωτικά με τις μέγιστες τιμές να σημειώνονται στα ορεινά τμήματα και να φτάνουν ύψη >2000 mm, όπως παρουσιάζεται στο Χάρτη 2.4. Οι πιο βροχεροί μήνες της περιοχής είναι ο Νοέμβριος και ο Δεκέμβριος. Ο αριθμός των ημερών βροχής του έτους είναι μεγαλύτερος στα παράκτια από ότι στο εσωτερικό του διαμερίσματος (ΕΓΥ, 2017).

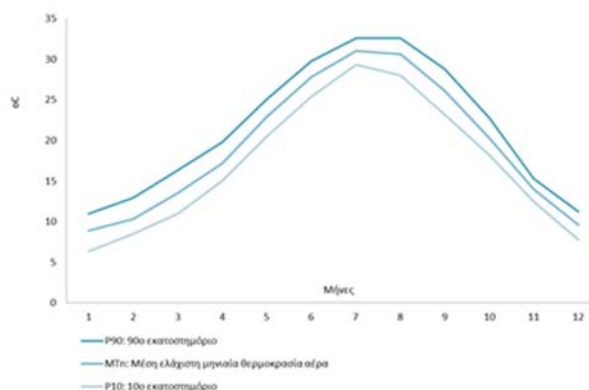
Από τα στοιχεία του Κλιματικού Άτλαντα της Ελλάδας (ΕΜΥ) για την πόλη των Ιωαννίνων, στο **Σχήμα 2.3** παρουσιάζεται η διακύμανση της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης, κατά τη χρονική περίοδο 1971-2000, η οποία εκτείνεται στο διάστημα των 30,3- 160,8 mm (ΕΜΥ, 2016).



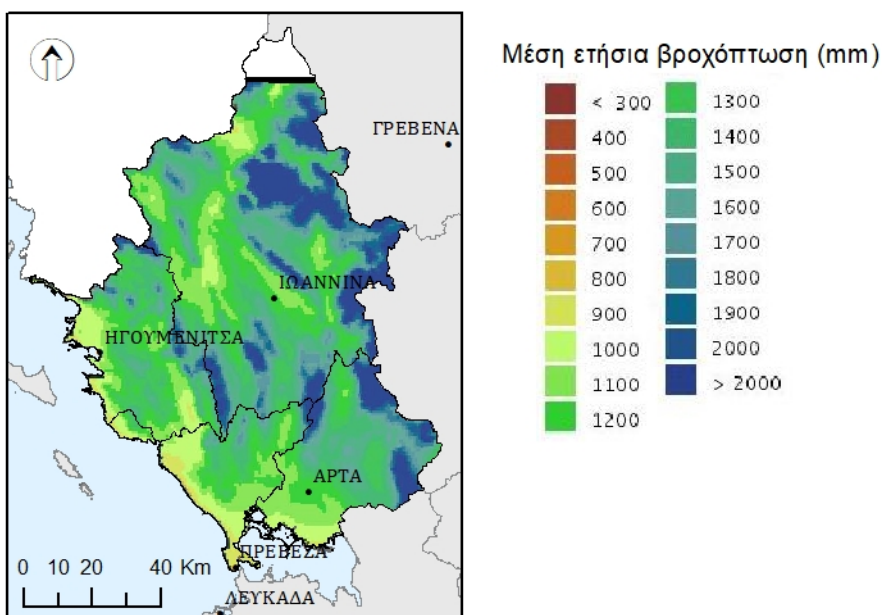
**Χάρτης 2.3 (α)** Μέση ετήσια θερμοκρασία (°C), **(β)** μέση μέγιστη ετήσια θερμοκρασία (°C) και **(γ)** μέση ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία (°C), ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000)



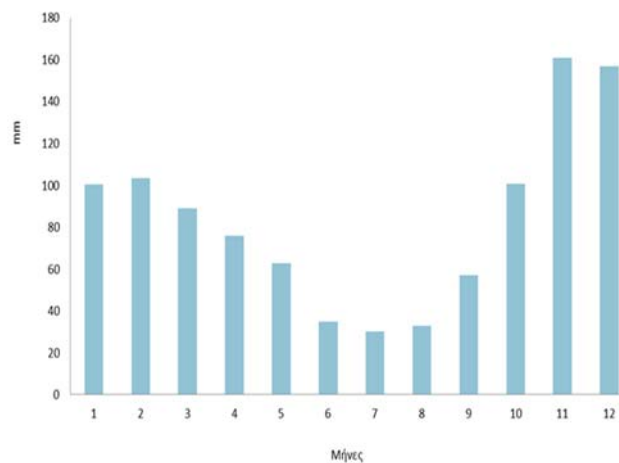
**Σχήμα 2.1** Διακύμανση μηνιαίας μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (EMY, 2016)



**Σχήμα 2.2** Διακύμανση μηνιαίας μέγιστης θερμοκρασίας στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (EMY, 2016)



**Χάρτης 2.4** Μέση ετήσια βροχόπτωση, ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (EMY, Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας 1971-2000).



**Σχήμα 2.3** Διακύμανση μηνιαίας βροχόπτωσης κατά τη χρονική περίοδο 1971-2000 στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016).

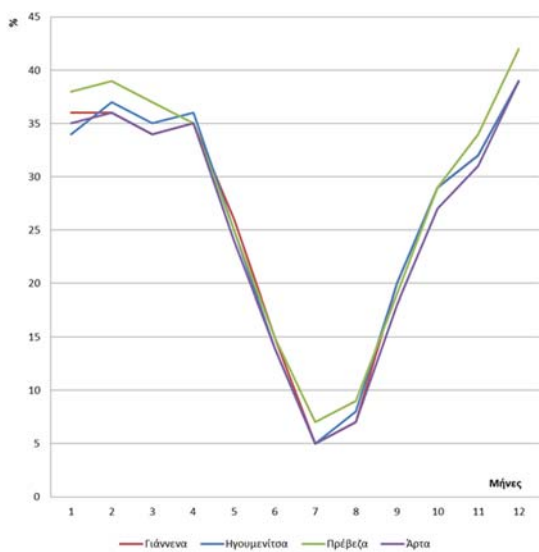
### Νέφωση

Για τη νέφωση δεν δίνονται στοιχεία στον Κλιματικό Άτλαντα. Ωστόσο, αξιοποιώντας δεδομένα από τα κλιματικά μοντέλα του SWICCA (Service for Water Indicators in Climate Change Adaptation - υπηρεσία για τους δείκτες ύδατος στην προσαρμογή της αλλαγής του κλίματος, <http://swicca.eu/>, βλ. και Παρ.3.1 στα ακόλουθα) μπορούμε να πάρουμε μία εικόνα της μεταβολής της για θέσεις κοντά σε τέσσερις μεγάλες πόλεις της Περιφέρειας, όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 2.4**. Παρατηρώντας την εποχιακή διακύμανση των μέσων ποσοστών νέφωσης κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου 1971- 2000, διαπιστώνεται ότι στις τέσσερις μεγαλύτερες πόλεις της Περιφέρειας Ηπείρου παρουσιάζεται η ίδια διακύμανση της νέφωσης.

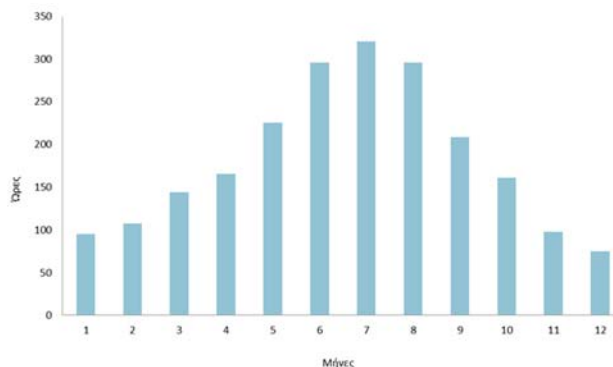
Κατά τους πρώτους μήνες του χρόνου είναι ιδιαίτερα νεφελώδεις (περίπου 35-40%), από τον Απρίλιο έως τον Ιούλιο παρουσιάζει σταδιακή πτώση μέχρι και 30%, ενώ από τον Αύγουστο και μετά σταδιακή αύξηση, με τα μέγιστα ποσοστά να σημειώνονται τον μήνα Δεκέμβριο. Ελαφρώς περισσότερη νέφωση παρουσιάζει η περιοχή της Πρέβεζας.

### Ηλιοφάνεια

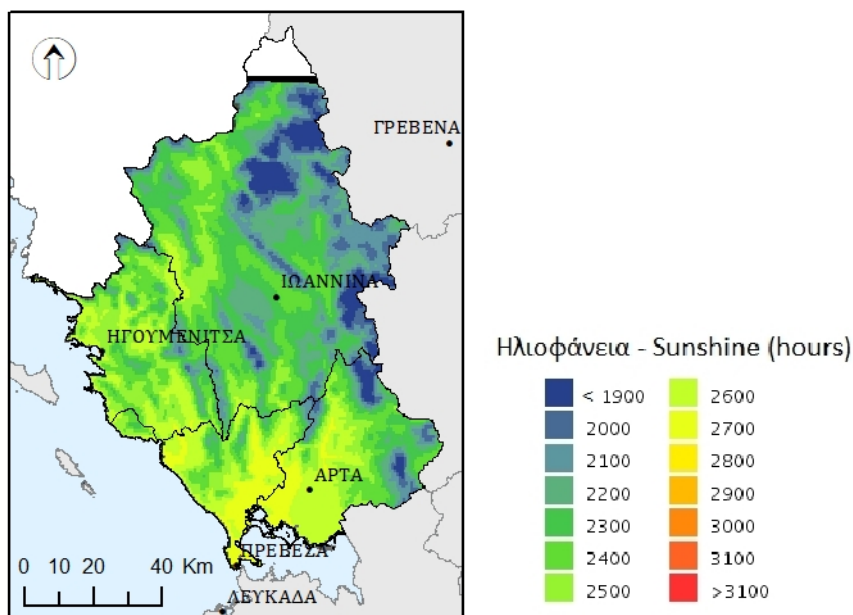
Στο **Σχήμα 2.5** παρουσιάζεται η διακύμανση των ωρών της ηλιοφάνειας, όπως καταγράφηκε στο σταθμό Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο 1977-2002, η οποία εκτείνεται στο διάστημα των 75,2- 320,7 ωρών (ΕΜΥ, 2016). Όπως φαίνεται εκεί, ο πιο ηλιόλουστος μήνας είναι ο Ιούλιος ενώ τη μικρότερη διάρκεια ηλιοφάνειας παρουσιάζει ο Δεκέμβριος. Η μέση ετήσια διάρκεια ηλιοφάνειας (Χάρτης 2.5) κυμαίνεται από τιμές της τάξης των 2700 hr στα νότια και πεδινά έως 2200 – 2400 hr στα ηπειρωτικά και τιμές < 2000 στα ορεινά.



**Σχήμα 2.4** Διακύμανση ποσοστιαίας νέφωσης κατά τη χρονική περίοδο 1971-2000 (SWICCA, 2016)



**Σχήμα 2.5** Διακύμανση μηνιαίων ωρών ηλιοφάνειας κατά τη χρονική περίοδο 1977- 2002 στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων (ΕΜΥ, 2016)

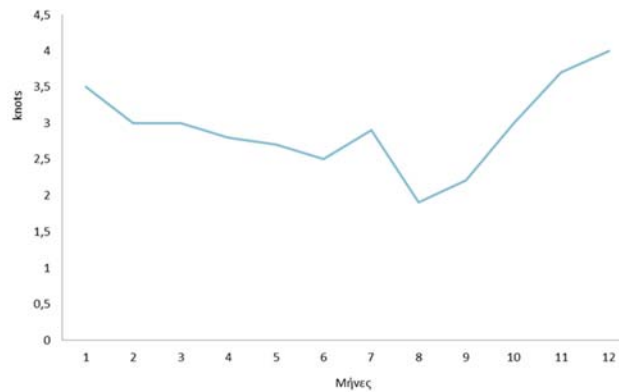


**Χάρτης 2.5** Μέση ετήσια ηλιοφάνεια (hours) ιστορικής περιόδου 1971-2000 για την περιφέρεια Ηπείρου (ΕΜΥ, Κλιματικός Άτλαντας)

**Ανεμολογικά στοιχεία**

Στην περιοχή μελέτης πνέουν ασθενείς άνεμοι έντασης περίπου 4 κόμβων για τους μήνες Νοέμβριο – Δεκέμβριο στην περιοχή γύρω από την Άρτα, ενώ για τον υπόλοιπο χρόνο του έτους στην εν λόγω περιοχή,

οι άνεμοι χαρακτηρίζονται ως πολύ ασθενείς έως σχεδόν άπνοια. Οι άνεμοι εξασθενούν σημαντικά τους μήνες Φεβρουάριο έως Αύγουστο στους οποίους καταγράφονται και οι χαμηλότερες εντάσεις (1,9 knots στα Ιωάννινα τον Αύγουστο). Ενδεικτικά, η μηνιαία μεταβολή της έντασης του ανέμου για την πόλη των Ιωαννίνων δίνεται στο **Σχήμα 2.6**.



**Σχήμα 2.6** Διακύμανση της έντασης του ανέμου στο μετεωρολογικό σταθμό Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο 1980-2001.

### Βιοκλιματικά στοιχεία

Η μέθοδος των βιοκλιματικών ορόφων κατά Emburger ενδείκνυται για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος σε μεσογειακές περιοχές (Δημόπουλος, 2009).

Ο κατά Emburger βιοκλιματικός δείκτης  $Q_2$  εκφράζεται με τον τύπο:

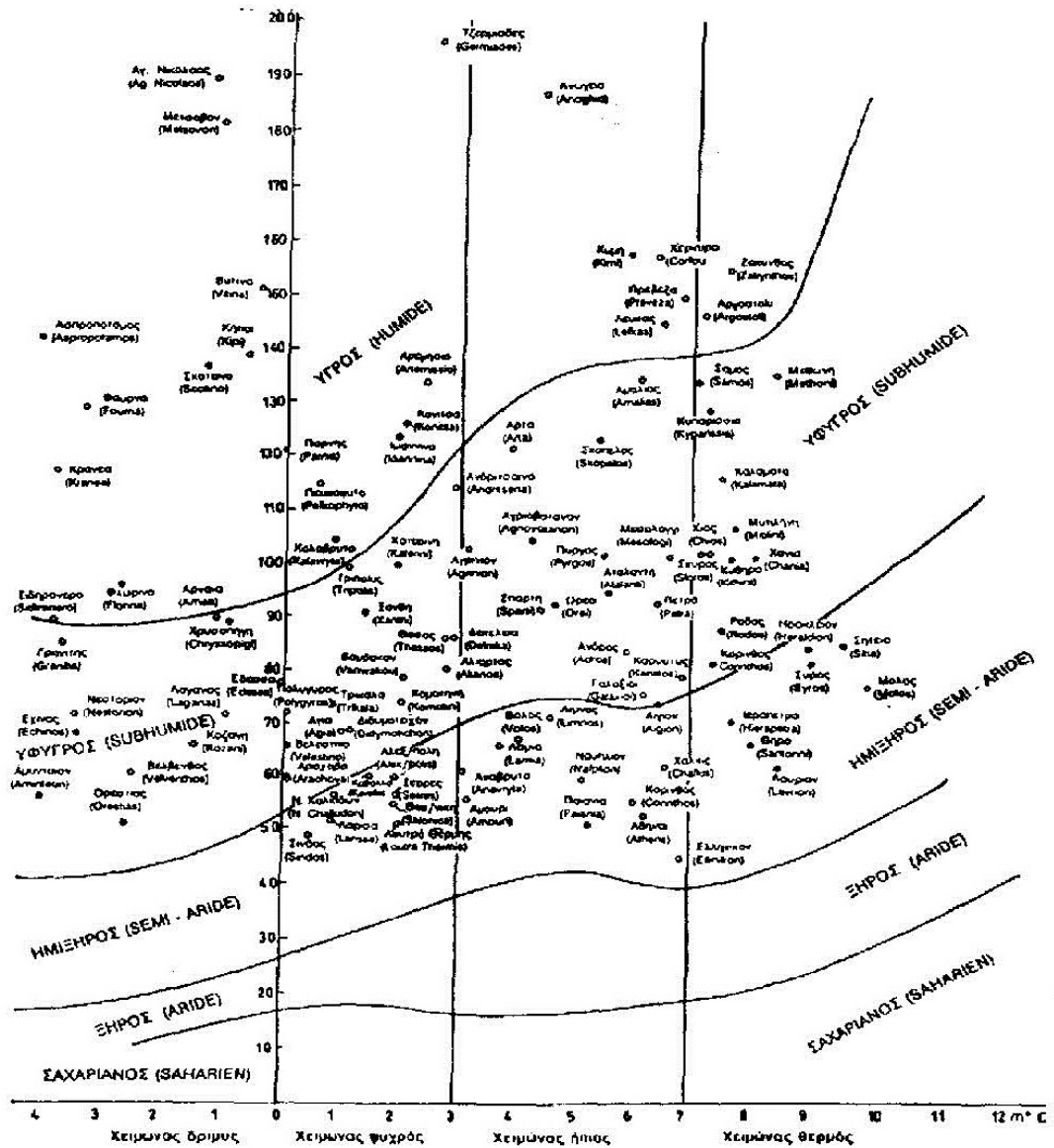
$$Q_2 = 2.000 P/M^2 - m^2, \text{ όπου:}$$

$P$ = Η ετήσια βροχόπτωση σε χιλιοστά (mm)

$M$ = Η μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (- $273,2^\circ\text{C} = 0^\circ\text{K}$ )

$m$ = Η μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς (- $273,2^\circ\text{C} = 0^\circ\text{K}$ )

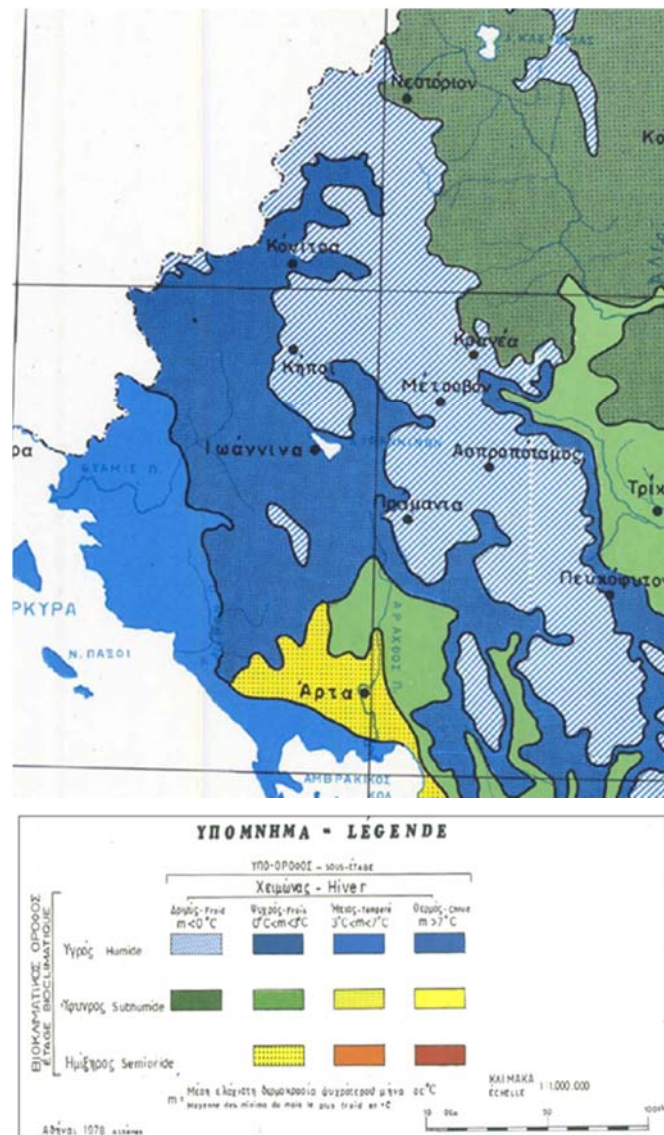
Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης ( $Q$ ) τόσο ξηρότερο είναι το βιοκλίμα ενός τόπου. Σύμφωνα με το βιοκλιματικό διάγραμμα κατά Emburger, όπως έχει συνταχθεί από τον Μαυρομάτη (1980), διακρίνονται τρεις βιοκλιματικοί όροφοι: ημίξηρος, ύφυγρος και υγρός και πέντε υποόροφοι. Η περιοχή της Περιφέρειας της Ηπείρου εμπίπτει σε βιοκλιματικό όροφο που είναι υγρός με χειμώνα ψυχρό (βλ. Σχήμα 2.7).



Σχήμα 2.7 Βιοκλιματικό Διάγραμμα της Ελλάδας κατά Emberger (Μαυρομμάτης, 1980)

Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.8, η περιοχή της Άρτας ανήκει στον ημίξηρο όροφο με ψυχρό χειμώνα, η δυτική πλευρά της Περιφέρειας ανήκει στον υγρό όροφο με ψυχρό χειμώνα ενώ στην ορεινή περιοχή της Περιφέρειας στον υγρό όροφο με δριμύ χειμώνα.





**Σχήμα 2.8** Απόσπασμα Χάρτη βιοκλιματικών ορόφων (Πηγή: Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών του Υπ. Γεωργίας)

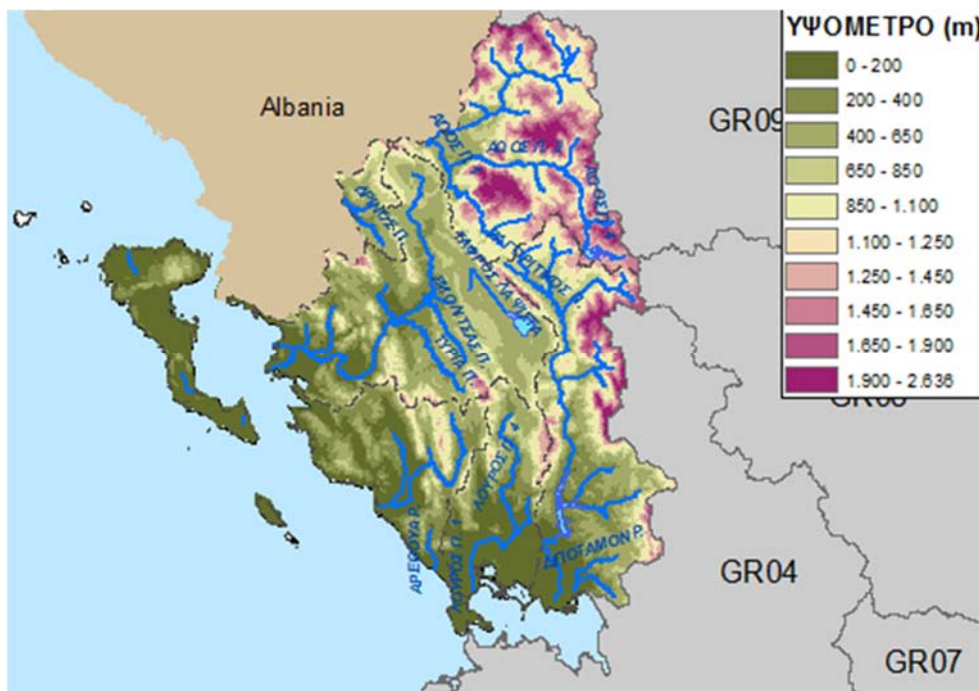
### 2.1.2. Μορφολογικά και τοπολογία χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου

Η Περιφέρεια της Ηπείρου είναι κατεχοήνη ορεινή περιοχή (Χάρτης 2.6). Το 74,27% της έκτασής της αντιπροσωπεύει ορεινές περιοχές ενώ μόλις το 10,66% πεδινές και το 15,07% ημιορεινές. Χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλου αριθμού βουνών που σταδιακά καθώς κινούμαστε από το νότο προς το βορά είναι όλο και μεγαλύτερα τόσο σε ύψος όσο και σε έκταση (Π.Η., 2015). Έχει έντονο ανάγλυφο με μεγάλες κλίσεις πρανών και βαθιές χαράδρες (π.χ. Βίκος, Άραχθος, Αχέροντας). Τα υψηλότερα βουνά του είναι ο Σμόλικας



(2.617 m), τα Τζουμέρκα (2.500 m), ο Γράμμος (2.500 m), η Τύμφη (2 540 m), η Νεμέρτσκα (2.200 m), ο Τόμαρος (2.100 m), η Μουργκάνα (1.900 m) κ.ά. (ΕΓΥ, 2017).

Πεδινές περιοχές εντοπίζονται εντός των Περιφερειακών Ενοτήτων της Άρτας και της Πρέβεζας καθώς επίσης και οι κοιλάδες των ποταμών Αχέροντα και Καλαμά. Οι κυριότεροι ποταμοί της Περιφέρειας είναι: ο Αώος, ο Καλαμάς, ο Αχέροντας, ο Λούρος και ο Άραχθος, ενώ η σημαντικότερη λίμνη είναι αυτή των Ιωαννίνων.

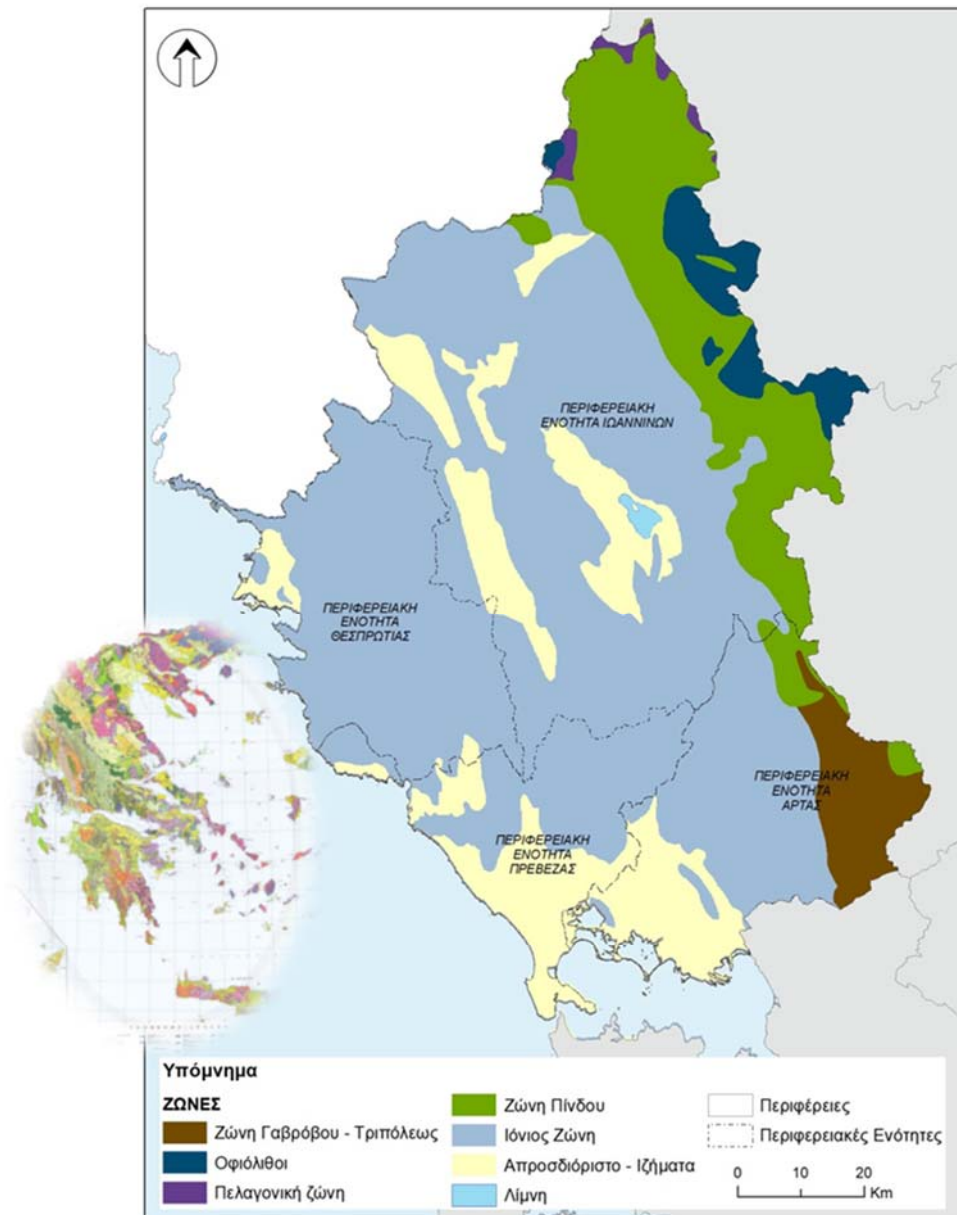


**Χάρτης 2.6** Μορφολογικός Χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017 ΣΜΠΕ)

### 2.1.3. Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιφέρειας Ηπείρου

#### Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Στα γεωγραφικά όρια της Περιφέρειας της Ηπείρου εντοπίζονται κατά κύριο λόγο οι γεωλογικοί σχηματισμοί της Ιονίου Ζώνης (Χάρτης 2.7).



**Χάρτης 2.7** Γεωλογικός Χάρτης Περιφέρειας Ηπείρου (Μπορνόβας & Ροντογιάννη-Τσιαμπάου, 1983)

Όπως παρουσιάζεται και στον παραπάνω Χάρτη, οι σχηματισμοί της Ιόνιος Ζώνης καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της Περιφέρειας ενώ ασύμφωνα εναποτίθενται νεογενείς σχηματισμοί (μάργες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, κροκαλοπαγή κ.λπ.) και τεταρτογενείς αποθέσεις (αλλουβιακές αποθέσεις, υλικά αναβαθμίδων, κώνοι κορημάτων - πλευρικά κορήματα και παράκτιοι σχηματισμοί). Κατά μήκος της ανατολικής πλευράς της Περιφέρειας Ηπείρου απαντώνται οι σχηματισμοί της Ζώνης Πίνδου και πιο συγκεκριμένα, βορειανατολικά της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων απαντώνται οφιόλιθοι και σχηματισμοί της Πελαγονικής Ζώνης, ενώ το ανατολικό τμήμα της Περιφερειακής Ενότητας Άρτας καταλαμβάνεται από σχηματισμούς της Ζώνης Γαβρόβου- Τριπόλεως.

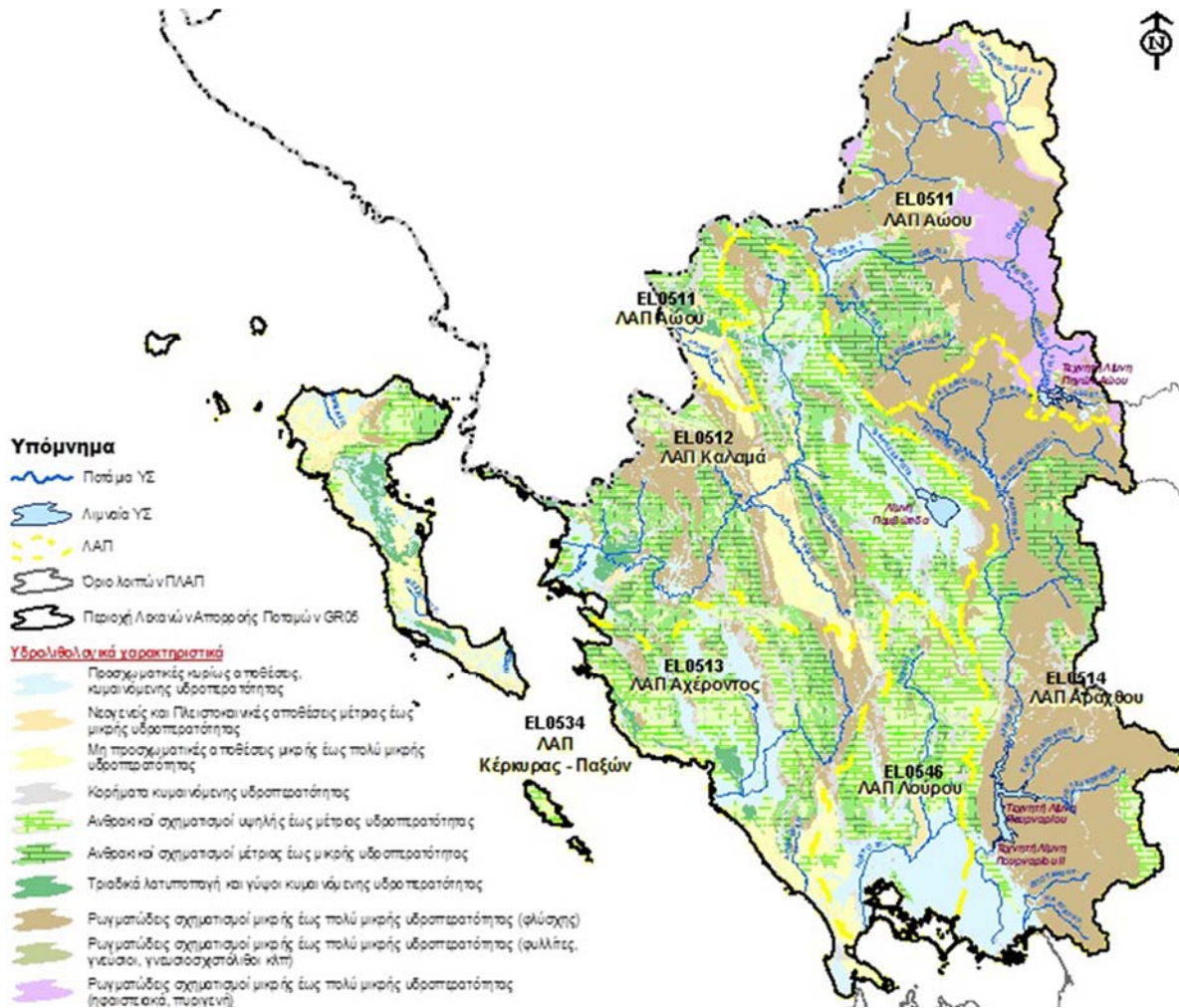
Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα, στα γεωγραφικά όρια της Περιφέρειας Ηπείρου έχουν εντοπιστεί:

- Γύψοι, στις περιοχές Φιλιπιάδα, Βρυσέλα, Ηγουμενίτσα, Παρακαλάμος, Άνω ρου Καλαμά, Λεκανοπέδιο Ιωαννίνων, Λεκάνη Αχέροντα.
- Τα κοιτάσματα του ανυδρίτη στο αντίκλινο του Ξηροβουνίου σε γεωτρήσεις.
- Δολομίτες και δολομιτωμένους ασβεστολίθους
- Ασβεστόλιθους ανωτ. Σενωνίου οι οποίοι έχουν μεγάλη εξάπλωση στο Ξηροβούνι, στο λεκανοπέδιο Ιωαννίνων και στον άνω ρου του Καλαμά.
- Σχιστόλιθοι πλούσιοι σε οργανικές ενώσεις οι οποίοι δημιουργήθηκαν στον ωκεανό της Πίνδου στο περιθώριο της ζώνης της Απουλίας.
- Ανθρακικά πετρώματα τα οποία δημιουργήθηκαν από το Μεσοζωικό έως το Παλαιογενές, ανήκουν στην Ιόνιο ζώνη και σχηματίζουν αντίκλινα τα οποία είναι πιθανόν να αποτελούν παγίδες κοιτασμάτων πετρελαίου.
- Μεσοζωικά ιζήματα αλλά και ψαμμίτες μέσα στους οποίους ενδέχεται να έχουν παγιδευτεί αέριοι υδρογονάνθρακες (ΜΕΚΔΕ, 2018)

#### Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τον υδρολιθολογικό χάρτη του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (Χάρτης 2.8) και την Εγκεκριμένη 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου, ακολουθεί συνοπτικά η περιγραφή των υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών που απαντώνται ανά ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου.

Περιγράφοντας τις κύριες υδροφορίες του Υδατικού Διαμερίσματος που εμπίπτουν στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου ανά ΛΑΠ, αναφέρονται ότι οι κύριες υδροφορίες της **ΛΑΠ Αώου** αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης αλλά και στις εμφανίσεις των ανθρακικών της Πίνδου και Γαβρόβου - Τρίπολης. Στους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου λόγω των πυριτικών – κερατολιθικών παρεμβολών αναπτύσσονται επιμέρους διαφορετικής κάθε φορά έκτασης, υδρογεωλογικές λεκάνες και κατ' επέκταση και ανάλογης δυναμικότητας υδροφορίες. Η έντονη τεκτονική καταπόνησή τους έχει ως αποτέλεσμα τον κερματισμό των πετρωμάτων και την ενιαιοποίηση κατά θέσεις των επιμέρους λεπιώσεων με αποτέλεσμα τη δημιουργία κατά θέσεις πλέον αξιόλογων υδροφοριών. Σημαντικές υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των νεογενών και τεταρτογενών αποθέσεων, το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. Στις εμφανίσεις του φλύσχη και των οφιολίθων αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες.



**Χάρτης 2.8** Υδρολιθολογικός χάρτης της Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

Οι κύριες υδροφορίες της **λεκάνης του π. Καλαμά** αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης οι οποίες εκφορτίζονται μέσω σημειακών πηγών. Σημαντικό ρόλο στην τροφοδοσία των καρστικών συστημάτων διαδραματίζουν οι καταβόθρες που αποστραγγίζουν τις κλειστές υδρολογικές λεκάνες. Μικρότερης σημασίας υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων, το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες.

Οι κύριες υδροφορίες της **λεκάνης του Αχέροντα** αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης. Σημαντικές υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας (π.χ. πεδιάδα Παραμυθιάς, περιοχή Αχερουσίας λίμνης, περιοχή Πρέβεζας). Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες.

Οι κύριες υδροφορίες της **ΛΑΠ Αράχθου** αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης αλλά και στις εμφανίσεις των ανθρακικών της Πίνδου και Γαβρόβου - Τρίπολης. Στους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου λόγω των πυριτικών – κερατολιθικών παρεμβολών αναπτύσσονται επιμέρους διαφορετικής κάθε φορά έκτασης, υδρογεωλογικές λεκάνες και κατ' επέκταση και ανάλογης



δυναμικότητας υδροφορίες. Η έντονη τεκτονική καταπόνησή τους έχει ως αποτέλεσμα τον κερματισμό των πετρωμάτων και την ενιαιοποίηση κατά θέσεις των επιμέρους λεπιώσεων με αποτέλεσμα τη δημιουργία κατά θέσεις πλέον αξιόλογων υδροφοριών. Σημαντικές υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. Η περιοχή της Άρτας έχει πληρωθεί από προσχώσεις των ποταμών Λούρου και Αράχθου. Το πάχος των αποθέσεων εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 200 m εξαιτίας της διαρκούς βύθισης που παρουσιάζει η περιοχή και αποτελούνται από οριζόντες ασύνδετων αμμο-κροκαλών σε εναλλαγές με οριζόντες αργίλων. Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες.

Οι κύριες υδροφορίες της **ΛΑΠ Λούρου** αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης. Σημαντικές υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. Η περιοχή της Άρτας έχει πληρωθεί από προσχώσεις των ποταμών Λούρου και Αράχθου. Το πάχος των αποθέσεων εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 200 m εξαιτίας της διαρκούς βύθισης που παρουσιάζει η περιοχή και αποτελούνται από οριζόντες ασύνδετων αμμο-κροκαλών σε εναλλαγές με οριζόντες αργίλων.

Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες.

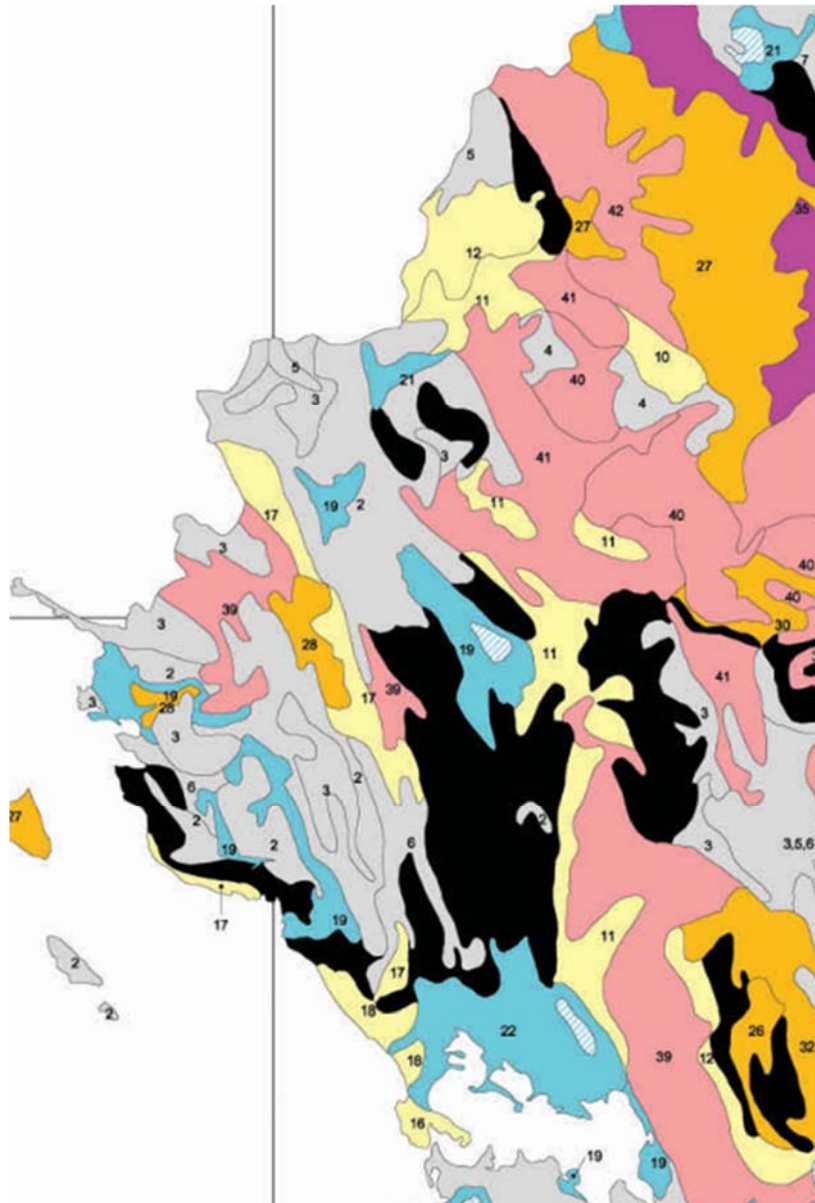
Συνοψίζοντας, στον Πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι σημαντικότερες υδροφορίες όπως απαντώνται στην Περιφέρεια Ηπείρου.

**Πίνακας 2.1** Κύριες υδροφορίες που σχηματίζονται στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

Κύριες Υδροφορίες	
ΛΑΠ Αωού	Ο π. Αωός και οι παραπόταμοί του: ο Δρίνος, ο Σαραντάπορος και ο Βοϊδομάτης
ΛΑΠ Καλαμά	Ο π. Καλαμάς και οι παραπόταμοί του: Σμόλιτσας, Τύρια, Γορμός, Μέζερος, Βελτσιστικός, Κούτσης, Μπανιά, Λαγκαβίστα και Καλπακιώτικο ρέμα καθώς και οι απορροές της κλειστής λεκάνης Ιωαννίνων
ΛΑΠ Αχέροντα	Ο π. Αχέροντας και ο Κωκυτός και το ρέμα Ντάλα
ΛΑΠ Αράχθου	π. Άραχθος
ΛΑΠ Λούρου	π. Λούρος

## Έδαφος

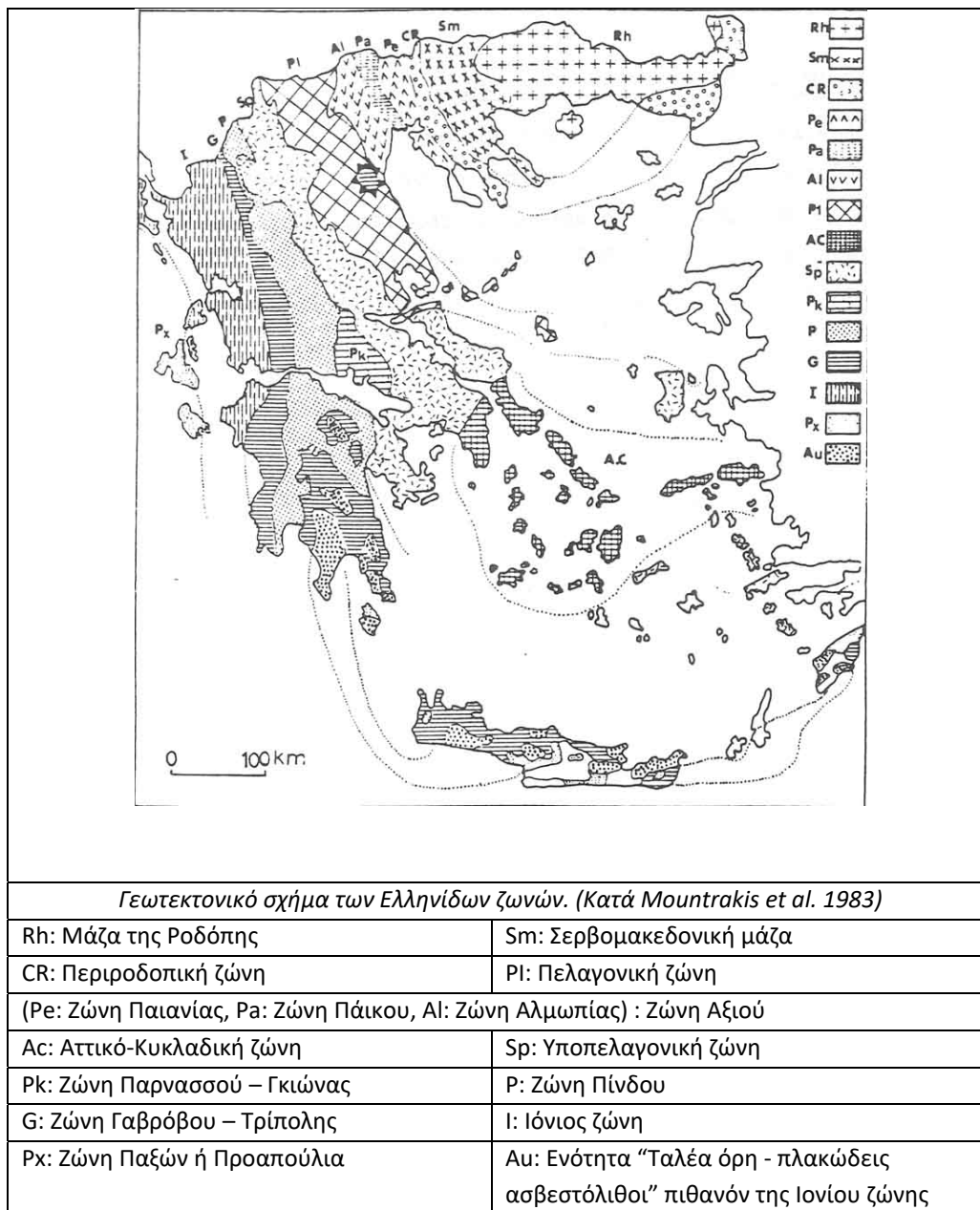
Όπως παρουσιάζεται στον χάρτη των εδαφικών ενώσεων (Χάρτης 2.9), οι τύποι εδάφους που απαντώνται κυρίως στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου, είναι βράχοι (Calcaric Leptosol (LPca)), ασβεστολιθικά πετρώματα (Leptosols (LP)), αλλουβιακά πετρώματα (Fluvisols (FL)), όπως ο φλύσχη.



**Χάρτης 2.9** Χάρτης Εδαφικών ενώσεων (Πηγή: Χάρτης Εδαφικών Ενώσεων της Ελλάδος, Εθνική Επιτροπή κατά της ερημοποίησης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2004) ■ βράχοι (Calcaric Leptosol (LRca)), ■ ασβεστολιθικά πετρώματα (Leptosols (LP)), ■ αλλουβιακά πετρώματα (Fluvisols (FL))

### Τεκτονικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τη μελέτη του Μετσόβιου Κέντρου Διεπιστημονικής Έρευνας, η τεκτονική της Ιονίου ζώνης χαρακτηρίζεται από μία σειρά επάλληλων μεγάλων αντικλίνων και συγκλίνων που επωθούνται και επιπτεύουν το ένα το άλλο προς τα δυτικά. Οι άξονες των μεγάλων αυτών αντικλίνων και συγκλίνων παρουσιάζουν γενικά διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ ενώ νοτιότερα κάμπτονται και γίνονται ΒΒΔ-ΝΝΑ και ΒΒΑ-ΝΝΔ. Στο σύνολό της επιπτεύει δυτικά τη ζώνη Παξών (Χάρτης 2.10).



**Χάρτης 2.10** Χάρτης Γεωτεκτονικών Ζωνών (ΕΓΥ, 2017 ΣΜΠΕ)

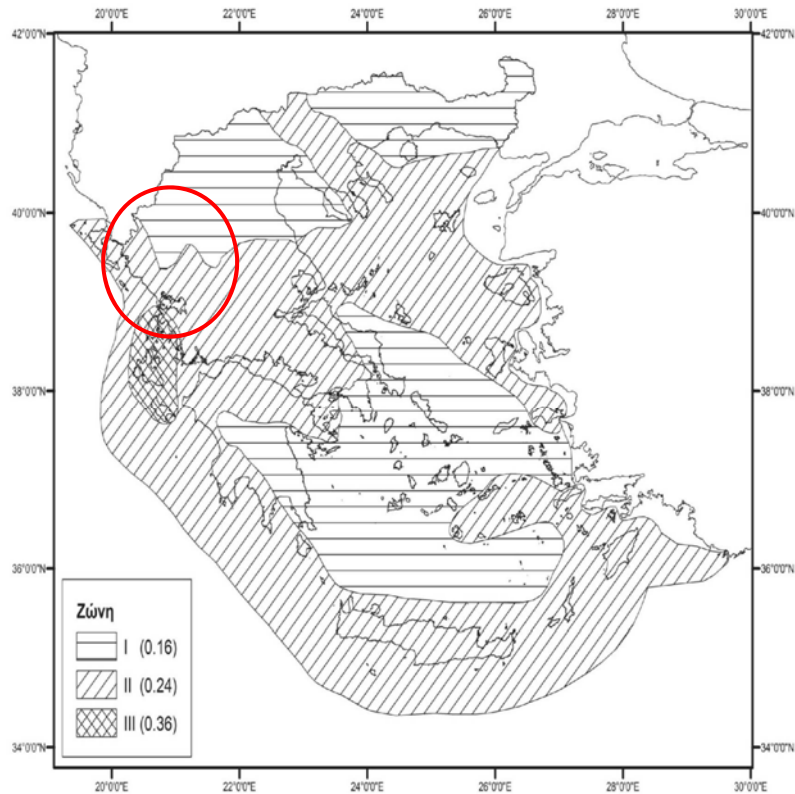
Η στρωματογραφική της ακολουθία είναι η εξής:

- ❖ Εβαποριτική σειρά και τριαδικά λατυποπαγή (Περμο – Τριαδικό).
- ❖ Ανθρακική σειρά (Ανώτερο Τριαδικό – Ανώτερο Ηώκαινο).
- ❖ Φλύσχης αδιαίρετος (Ανωτ. Ηώκαινο – Ακουϊτάνιο).

Η ζώνη Ωλονού-Πίνδου ( Αθαμανικά όρη, Λάκμος) εμφανίζεται σαν ένα τεκτονικό κάλυμμα επωθημένο πάνω στην Ιόνιο Ζώνη. Τα τεκτονικά λείπια εμφανίζονται επωθημένα το ένα στο άλλο με κατεύθυνση από ανατολικά προς δυτικά με άξονες διεύθυνσης από Β-Ν ως ΒΒΔ-ΝΝΑ. Χαρακτηριστικές τεκτονικές δομές είναι οι ορεινοί όγκοι των Τζουμέρκων και το Περιστέρι.

## Σεισμικότητα

Με βάση το χάρτη που έχει τεθεί σε ισχύ με την Υ.Α. Δ.17Α/115/9/ΦΝ 275/ 2003 (Β' 1154) (Σχήμα 2.9), η περιοχή μελέτης κατατάσσεται στις περιοχές μεσαίας σεισμικής επικινδυνότητας (ζώνη ΙΙ), με σεισμική επιτάχυνση εδάφους 0,24.



**Σχήμα 2.9** Κατανομή των νομών της Ελλάδας στις Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (Άρθρο 1, Υ.Α. Δ.17Α/115/9/ΦΝ 275/ 2003)

### 2.1.4. Υδάτινοι πόροι

#### Επιφανειακά Υδάτινα Συστήματα

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (Άρθρο 2, παρ. 1) ο χαρακτηρισμός και καθορισμός των επιφανειακών υδάτων στοχεύει αρχικά στην αναγνώριση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων και την κατάταξή τους σε 4 κατηγορίες:

- **Ποταμοί:** Συστήματα εσωτερικών υδάτων τα οποία ρέουν, κατά το πλείστον στην επιφάνεια του εδάφους αλλά το οποίο μπορεί για ένα μέρος της διαδρομής του να ρέει υπογείως.
- **Λίμνες:** Συστήματα στάσιμων εσωτερικών υδάτων
- **Μεταβατικά ύδατα:** Συστήματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνιάσής τους με παράκτια ύδατα αλλά τα οποία μπορεί να επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού.



- **Παράκτια:** τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μίας γραμμής της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων και τα οποία κατά περίπτωση εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων.

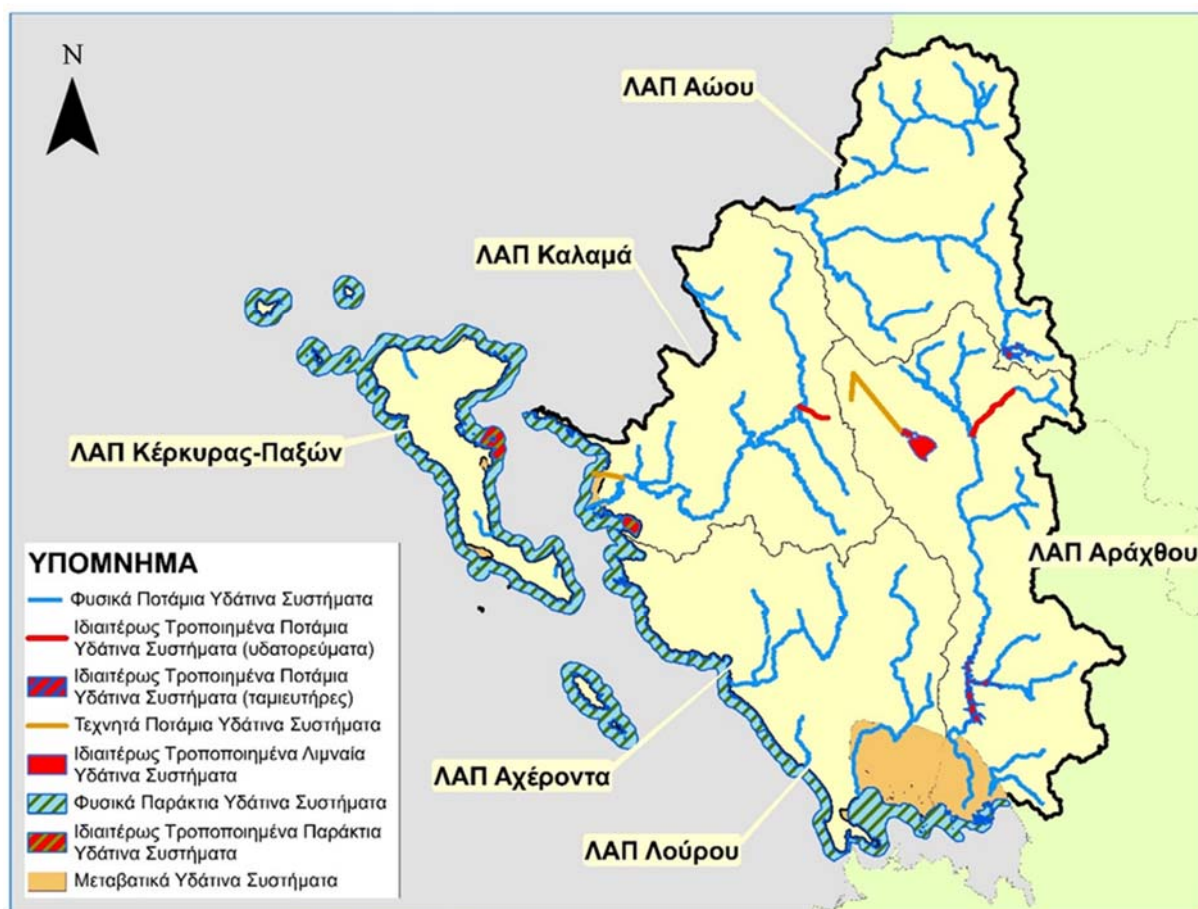
Σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Ηπείρου, στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου διακρίνονται συνολικά ενενήντα τέσσερα (94) επιφανειακά υδάτινα σώματα (Χάρτης 2.11) και ειδικότερα:

- **79 ποτάμια υδάτινα συστήματα** με μέσο μήκος 13,7 Km. Το συνολικό μήκος του υδρογραφικού δικτύου ανέρχεται σε περίπου 1,083 Km.
- **1 λιμνιαίο υδάτινο σύστημα** με επιφάνεια 19,2 Km<sup>2</sup> και **3 ταμιευτήρες** (Ταμιευτήρας των Πηγών του Αώου και ταμιευτήρες Πουρνάρι I και II) συνολικής έκτασης 30,92 Km<sup>2</sup>.
- **7 μεταβατικά υδάτινα συστήματα** με συνολική επιφάνεια 403 Km<sup>2</sup>. Σε αυτά περιλαμβάνονται οι εκβολές του Άραχθου και η λιμνοθάλασσα Ροδιά, οι Εκβολές Λούρου και η λιμνοθάλασσα Λογαρού, οι εκβολές του Καλαμά, η λιμνοθάλασσα Μάζωμα)
- **7 παράκτια υδάτινα συστήματα** με συνολική επιφάνεια 455 km<sup>2</sup>



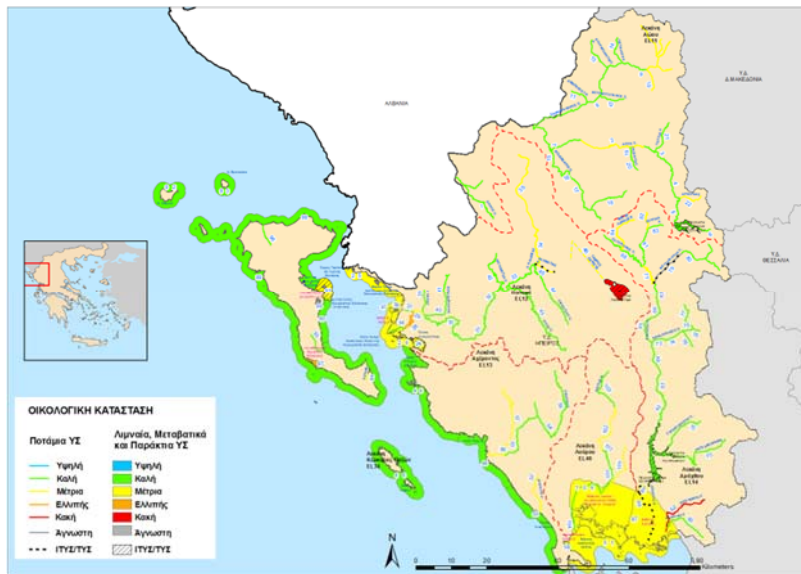
### Χάρτης 2.11 Χάρτης Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων (ΕΓΥ, 2017)

Δεδομένων των έργων που έχουν προκαλέσει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις στην περιοχή, προσδιορίζονται ως **Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα (ΙΤΥΣ)** ή **Τεχνητά (ΤΥΣ)** ΥΣ **5 ποτάμια ΥΣ**, τα **1 λιμναίο ΥΣ**, **3 ποτάμια ΙΤΥΣ** λιμνιαίου χαρακτήρα (**ταμειυτήρες**) και **1 παράκτιο ΥΣ**. Τα εν λόγω ΥΣ παρουσιάζονται στον Χάρτη 2.12 που ακολουθεί:



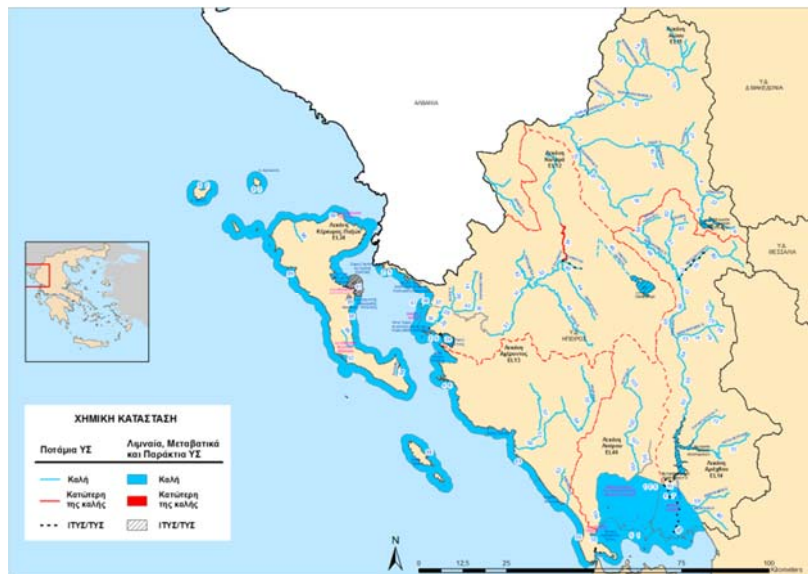
**Χάρτης 2.12** Χάρτης ιδιαίτερος τροποποιημένων και τεχνητών επιφανειακών συστημάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (EL05), (ΕΓΥ, 2017)

Όσον αφορά στην **οικολογική κατάσταση** 57 έχουν **καλή** οικολογική κατάσταση, 18 **μέτρια** οικολογική κατάσταση, 1 έχει **ελλιπή** οικολογική κατάσταση, 1 έχει **κακή** οικολογική κατάσταση και τέλος για 2 υδατικά σώματα δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης και παραμένει **άγνωστη** (Χάρτης 2.13).



**Χάρτης 2.13** Χάρτης ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (EL05)

Όσον αφορά στη χημική τους κατάσταση (Χάρτης 2.14), **74 ΥΣ** έχουν **καλή χημική** κατάσταση, **1** έχει **κατώτερη της καλής χημική** κατάσταση και τέλος για **4** υδατικά σώματα δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για την ταξινόμηση της χημικής κατάστασης και παραμένει **άγνωστη**.



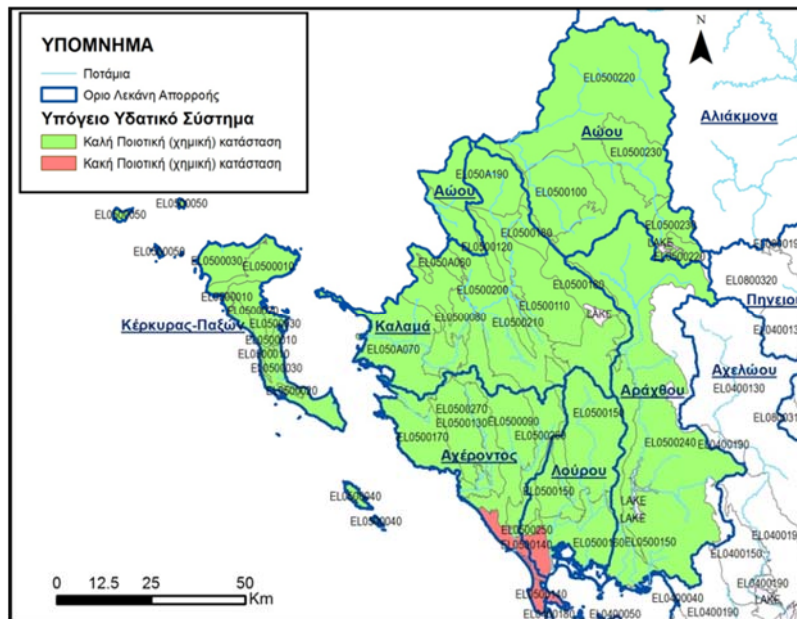
**Χάρτης 2.14** Χάρτης ταξινόμησης της χημικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (EL05)

### Υπόγεια Υδάτινα Συστήματα

Σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Ηπείρου, στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου διακρίνονται συνολικά είκοσι δύο (22) υπόγεια υδάτινα συστήματα, η θέση των οποίων παρουσιάζεται στον Χάρτη 2.15.

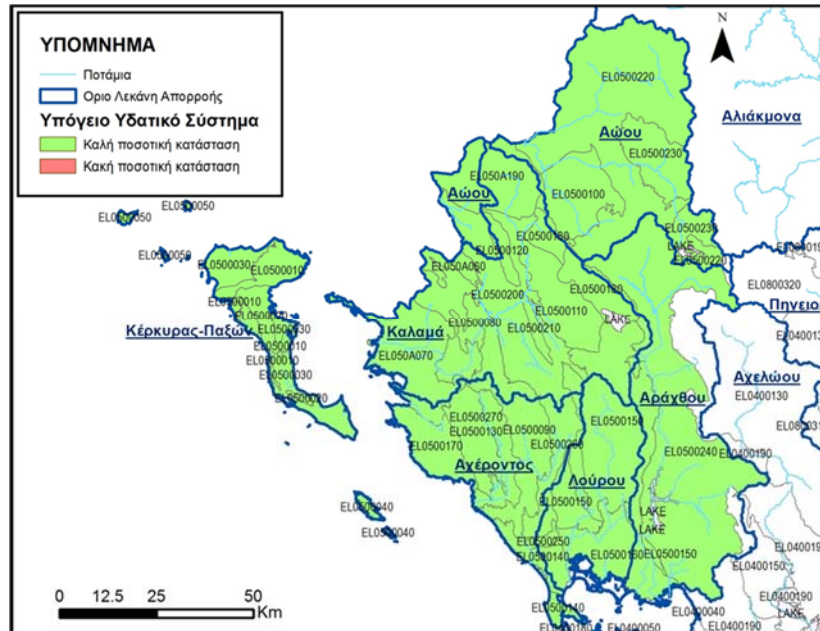






**Χάρτης 2.16** Χάρτης ταξινόμησης της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) (ΕΓΥ, 2017)

Ενώ, όσον αφορά στην ποσοτική κατάσταση όλα τα ΥΥΣ που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου έχουν όλα καλή κατάσταση, όπως παρουσιάζεται και στον Χάρτη 2.17.



**Χάρτης 2.17** Χάρτης ταξινόμησης της ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) (ΕΓΥ, 2017)

### 2.1.5. Χλωρίδα- πανίδα

Στην Περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου απαντώνται περισσότερα από 1.100 είδη φυτών, τα οποία κατανέμονται στα ακόλουθα οικοσυστήματα:

Οικοσυστήματα της ευμεσογειακής ζώνης

Στις ασβεστολιθικές πλαγιές του Βίκου απαντώνται νησίδες των ευμεσογειακών οικοσυστημάτων, με συμμετέχοντα είδη την αριά (*Quercion ilex*), η κουμαριά (*Arbutus adrache* A. Unedo) με παρουσία φράξου (*Fraxinus ornus*).

Υπομεσογειακά οικοσυστήματα πρίνου και γαύρου

Τα οικοσυστήματα πρίνου και γαύρου απαντώνται από περιοχές μεγάλου υψόμετρου π.χ. Μετσόβου μέχρι τα παράλια της Περιφέρειας π.χ. Ηγουμενίτσα. Αποτελούνται από συστάδες πρίνου (*Quercus coccifera*), μίξη πρίνου με γαύρο (*Coccifera carpinetum*) ή από συστάδες γαύρου (*Carpinetum orientalis*). Στα οικοσυστήματα του πρίνου μετέχουν επίσης τα είδη φράξος (*Fraxinus ornus*), γαύρος (*Carpinus orientalis*), φιλύρα (*Philyrea media*), κοκκορεβυθιά (*Pistacia terebinthus*), παλιούρι (*Paliurus Spina cristis*), *Osryta carpinifolia*, *Colutea arborescens*, *Pyrus amygdalifonnis*.



Πρίνος (*Q. coccifera*)

Πηγή: <http://oaks.of.the.world.free.fr/>

quercus\_coccifera.htm

Οικοσυστήματα θερμόβιων φυλλοβόλων πλατύφυλλων (*quercetalia pubescentis sessiliflora*)

Περιλαμβάνονται τα εξής είδη:

- Χνωώδης (*Q. pubescens*): σποραδικά οικοσυστήματα του πρίνου και του γαύρου τα οποία απαντώνται σποραδικά σε ασβεστολιθικά πετρώματα και νότιες πλαγιές στα κατώτερα υψόμετρα της εν λόγω ζώνης.
- Μακεδονική (*Q. macedonica*): Εμφανίζονται κυρίως στο Δυτικό Ζαγόρι με συνοδά τα είδη *Q. pubescens*, *Acer campestre*, *Cercis illiquastrum*, *Fraxinus Ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Clematis vitalba*, *Clematis flamula*, *Cornus mas*.
- Πλατύφυλλη (*Q. Farnetto*): Εμφανίζονται κυρίως σε βαριά αργιλώδη εδάφη και κοκκινοπηλούς.
- Ευθύφλοιος (*Q. Cerris*): Εμφανίζεται κυρίως σε ασβεστολιθικά πετρώματα ή δολομιτικούς ασβεστόλιθους και οφιόλιθους, στην υψηλότερη ζώνη των δρυοδασών (*Quercetum montanum*) με υπόροφο γαύρο (*Carpinus orientalis*) ή οστρυά (*Ostrya carpinifolia*).



Δρυς χνωώδης (*Q. pubescens*)

Πηγή: [www.sites.google.com](http://www.sites.google.com)

Οικοσυστήματα ψυχροβιότερων φυλλοβόλων πλατύφυλλων

Δάση της οξυάς (*Fagetum moesiaca*) εμφανίζονται σε μέσης σύστασης εδάφη που εδράζονται σε σχιστοφυείς ψαμμόλιθους και σε Β, ΒΔ και ΒΑ πλαγιές, κυρίως στην περιοχή του Εθνικού Δρυμού της Βάλια Κάλντα, αλλά και στο χώρο μεταξύ των δύο δρυμών (Λάιστα). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα μικτά δάση οξυάς σφενδάμου με *Fagus moesiaca*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*.



### Οικοσυστήματα ορεινών μεσογειακών κωνοφόρων



Υβριδογενής ελάτη (*Abies borisi regis*)

Πηγή: [www. panoramio.com](http://www.panoramio.com)

Στην περιοχή μελέτης εμφανίζεται η υβριδογενής ελάτη και η μαύρη πεύκη, η οποία είναι και το κυρίαρχο είδος της περιοχής. Τα οικοσυστήματα των δύο αυτών ειδών δεν αποτελούν κλιματικές ζώνες, αλλά εντάσσονται εν μέρει τόσο στην ανώτερη ζώνη της δρυός, όσο και στη ζώνη της οξυάς. Η μαύρη πεύκη αποτελεί το κυρίαρχο είδος της περιοχής και αυτό συνδέεται με την εμφάνιση των οφιολιθικών πετρωμάτων. Απαντάται είτε αμιγής, είτε σε μίξη με οξυά ή ελάτη. Δημιουργεί έντονη μωσαϊκότητα με:

-*Erica carnea*, *Brachypodium pinnatum*, *Polygala nicaeensis* *Pyrola media* *Pyrola uliflora*,

-*Stachelina uniflosculosa*, *Orobus hirsutus*, *Euphorbia myrsinites* και, -*πυξάρι*, *Buxus sempervirens*, *Brachypodium pinnatum*.

### Οικοσυστήματα ψυχρόβιων κωνοφόρων

Στην ευρύτερη περιοχή, απαντάται αυτή η ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων (*Vaccinio Picetalia*), με την εμφάνιση της δασικής πεύκης (*Pinus sylvestris*) σε μεμονωμένες συστάδες στη Βάλια Κάλντα και της λευκόδερμης πεύκης ή ρόμπολο (*Pinus heldreichii*), σε συστάδες σε ασβεστολιθικά πετρώματα, είτε μικτές με μαύρη πεύκη, είτε αμιγείς, είτε μικτές με ελάτη ή οξυά.

#### Παρόχθια οικοσυστήματα:

Στις όχθες των ποταμών και λιμνών εμφανίζεται η παρόχθια βλάστηση, η οποία περιλαμβάνει κυρίως πλατάνια (*Platanus orientalis*), σκλήθρα (*Alnus glutinosa*) και ιτιές (*Salix Sp.*).

#### Σποραδικά είδη:

Αυτά τα είδη συναντώνται σε δάση οξυάς, μαύρης πεύκης και ελάτης, με σημαντικότερα αυτά του σφενδάμου (*Acer monspesulanum* τρίλοβος σφ., *A. campestre* πενδινή σφ., *A. platanoides* πλατανοειδής, *A. obtusatum* αμβλεία σφ., *A. pseudoplatanus* ορεινή σφ.), της αγριοκερασιάς (*Prunus avium*), της ορεινής φτελιάς (*Ulmus glabra*), της αργυρόφυλλης και της πλατύφυλλης φιλύρας (*Tilia tomentosa*, *platyphyllos*), ενώ σε ορισμένες παρόχθιες περιοχές απαντάται και η πικροκαστανιά (*Aesculus hippocastanum*).

#### Λιμνιαία οικοσυστήματα:

Μερικά από τα επικρατέστερα φυτικά είδη της λίμνης Παμβώτιδας είναι: Καλάμι (*Phragmites communis*), Ψαθί (*Typha augustifolia*), Καρίτσα (*Potamogeton Perforialis*), Παπύρι, (*Alistma Plantago- aquatica*), Νούφαρο (*Nyphar luteum*).

Τα οικοσυστήματα όπως απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή αποτελούν και ενδιαίτημα για την ανάπτυξη ποικίλων ειδών πανίδας.



Έχουν καταγραφεί αρκετά σπάνια και απειλούμενα είδη, όπως η καφέ αρκούδα (*Ursus arctos*), η βίδρα (*Lutra lutra*), το αγριογούρουνο (*scrofa*), ο λύκος (*Canis lupus*), ο λύγκας (*Lynx lynx*), το αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra*), το ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), το τσακάλι (*Canis aureus*), η σαύρα της Πίνδου (*Algyroides nigrorunctatus*), οι οχιές *Vipera ursinii graeca* και *Vipera benus bosniensis*. Στις λίμνες και στα ποτάμια συνεχούς ροής υπάρχουν σημαντικά είδη ιχθυοπανίδας, όπως η άγρια πέστροφα. Πλούσια είναι και η πανίδα των αμφίβιων και των ερπετών.



Βίδρα (*Lutra lutra*) Πηγή: [www.hidephotography.com](http://www.hidephotography.com)

Επίσης, η περιοχή παρουσιάζει αξιόλογο ορνιθολογικό ενδιαφέρον. Στον ορεινό όγκο απαντώνται κυρίως αρπακτικά και στρουθιόμορφα, ενώ οι υγρότοποι αποτελούν σταθμούς διατροφής μεταναστευτικών πληθυσμών και αναπαραγωγικές περιοχές πολλών απειλούμενων ειδών.

Στον ορεινό όγκο εμφανίζονται αρπακτικά και στρουθιόμορφα πτηνά. Στα αρπακτικά συγκαταλέγονται: ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), το κικινέζι (*Falco naumanni*), ο Σταυραετός, πετρίτης (*Falco peregrinus*), φιδαιτός (*Circus gallicus*) καθώς και το σπανιότατο Χρυσογέρακο και διάφορα είδη πτωματοφάγων όπως κόρακες, όρνια (*Gyps fulvus*), που έχουν ελαττωθεί κατά πολύ.



Κικινέζι (*Falco naumanni*)

Πηγή: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)

Επίσης απαντώνται πτηνά όπως η γερακίνα (*Buteo buteo*), δρυκολάπτης (*Picus viridis*), μπούφος (*Bubo bubo*), ο Νεροκότσουφας, η Χιονότσιχλα, η σουνοπαπαδίτσα, η λοφοπαπαδίτσα, η σταυρομύτη, η Αγριοπεριστέρα, η κίσσα, ο κότσιφας, και χαλκοκουρούνα.

Στα υδάτινα οικοσυστήματα (λίμνες και ποτάμια) απαντάται πληθώρα ειδών ιχθυοπανίδας, όπως είναι: πλαγκτοφάγα ψάρια όπως ο Κυπρίνος (*Cyprinus Carpio*) και το Γλήνι (*Tinca tinca*) και καρνιβόρα το Χέλι (*Anguilla anguilla*), η Καραβίδα (*Astacus astacus*), Δρομίτσα.

Σύμφωνα με το ΠΑΑ 2015-2020, οι απειλούμενες αυτόχθονες φυλές αγροτικών ζώων που ζουν στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου είναι: το πρόβατο (ορεινό Ηπείρου, Κατσικά, Σαρακατσάνικο, Καλαρρύτικο) και τα ιπποειδή Πίνδου.

Σύμφωνα με τον κατάλογο τοπικών αβελτίωτων πληθυσμών- ποικιλιών που κινδυνεύουν από γενετική διάβρωση στην περιοχή απαντώνται: το Κριθάρι Νάξου, το Σιτάρι το Σκληρό (Μαυραγάνια και Ασπροσίτι), το Σιτάρι το Μαλακό, η Σίκαλη και η Κερασιά.

## 2.1.6. Προστατευόμενες περιοχές

### Περιοχές που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση

Τα κύρια Υπόγεια και Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση στο ΥΔ Ηπείρου (ΕΛ05) και επομένως αποτελούν προστατευόμενες περιοχές ποσίου ύδατος, σύμφωνα με την υπ'αρ.....

Εγκεκριμένη 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (Β'4664) αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 2.2** Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ενταγμένα στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

A/A	Όνομα ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Κωδικός Περιοχής	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
<b>ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΩΟΥ (EL0511)</b>						
1	Σύστημα Τύμφης	EL0500100	EL0500100A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
2	Σύστημα υδροφοριών Σμόλικά-Μαυροβουνίου	EL0500230	EL0500230A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
<b>ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΑΛΑΜΑ (EL0512)</b>						
3	Σύστημα Μουργκάνας	EL050A060	EL050A060A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
4	Σύστημα Μέσου Ρου Καλαμά	EL0500080	EL0500080A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
5	Σύστημα Κασιδιάρη	EL0500120	EL0500120A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
6	Σύστημα Μιτσικελίου-Βελλά	EL0500180	EL0500180A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
7	Σύστημα Πωγώνιανης	EL050A190	EL050A190A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
8	Σύστημα Κουρέντων	EL0500210	EL0500210A7	Καρστικός	Καλή	Καλή
<b>ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΛΟΥΡΟΥ (EL0546)</b>						
9	Σύστημα Λούρου	EL0500150	EL0500150A7	Καρστικός	Καλή	Καλή

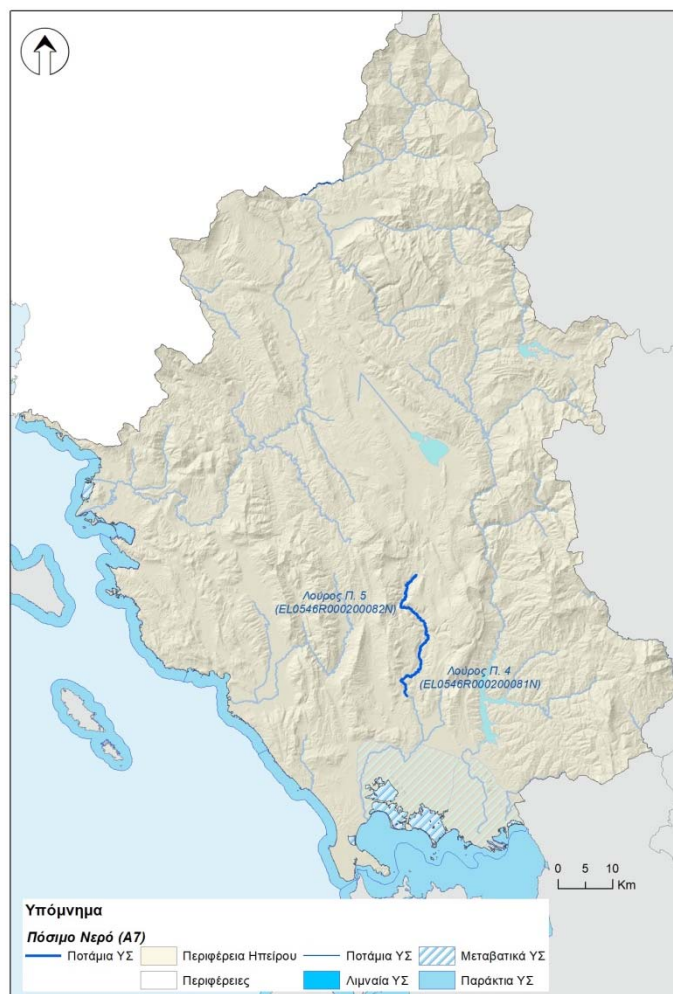
**Πίνακας 2.3** Επιφανειακά υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

Κωδικός επιφανειακού Υδατικού Συστήματος	Όνομα επιφανειακού Υδατικού Συστήματος	ΦΕΚ
<b>EL0546R000200081N</b>	ΛΟΥΡΟΣ Π. 4	4664/Β/29.12.2017
<b>EL0546R000200082N</b>	ΛΟΥΡΟΣ Π. 5	

Διευκρινίζεται ότι από τα ποτάμια υδατικά συστήματα «Λούρος Π. 4» και «Λούρος Π. 5» δεν γίνονται απολήψεις για νερό ύδρευσης αλλά εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών λόγω της συσχέτισής τους με το αντίστοιχο Υ.Υ.Σ.. Ειδικότερα, στα τμήματα αυτά απαντούν οι πηγές Αγ. Γεωργίου οι οποίες παρέχουν νερό στην Άρτα, στην Πρέβεζα και στη Λευκάδα καθώς και οι πηγές Μουσιωτίστας-Τερόβου οι οποίες παρέχουν νερό στις τοπικές κοινότητες της περιοχής και περιλήφθηκαν στον κατάλογο των

προστατευόμενων περιοχών πόσιμου νερού κατόπιν σχετικών παρατηρήσεων της Διεύθυνσης Υδάτων Ηπείρου και του ΤΕΕ Ηπείρου.

Στον Χάρτη 2.18 παρουσιάζονται τα υδατικά συστήματα των επιφανειακών νερών που χρησιμοποιούνται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.



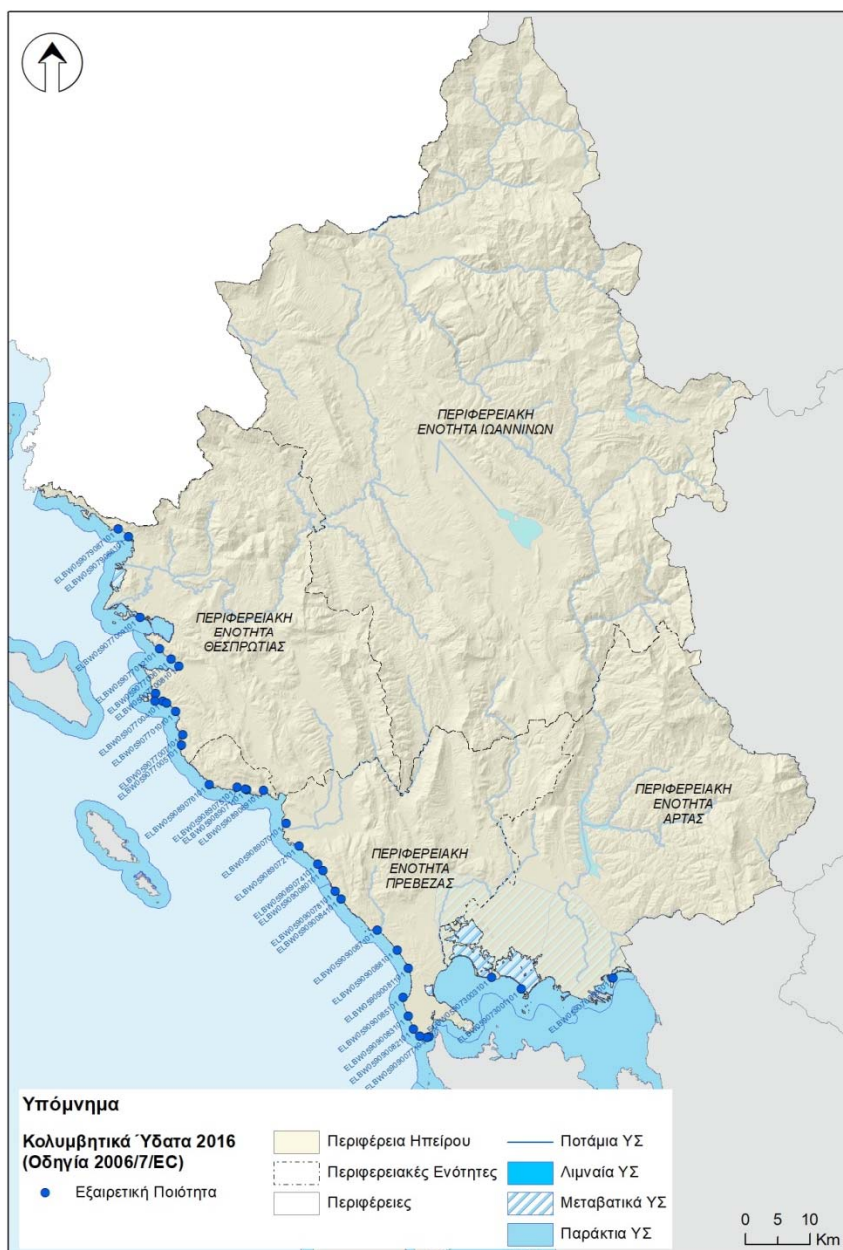
**Χάρτης 2.18** Επιφανειακά Υδατινα Συστήματα που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση εντός της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

### Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής

Στην Περιφέρεια Ηπείρου τα υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης, σύμφωνα με την Οδηγία 76/160/ΕΟΚ και εν συνεχεία την 2006/7/ΕΕ, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.4 και τον Χάρτη 2.19.

**Πίνακας 2.4** Αντιστοιχία Επιφανειακών υδατικών συστημάτων με τα χαρακτηρισμένα ύδατα κολύμβησης στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

Relevant WB code	WB Name	Bathing Water code	Bathing water name
EL0513C0007N	ΒΟΡΕΙΟΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ELBW059073001	ΚΟΡΩΝΗΣΙΑ
EL0513C0007N	ΒΟΡΕΙΟΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ELBW059073003	ΡΑΜΜΑ ΣΑΛΑΩΡΑΣ
EL0513C0007N	ΒΟΡΕΙΟΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	ELBW059076068	ΑΛΥΚΙ- ΚΟΠΡΑΙΝΑ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090077	ΚΥΑΝΗ ΑΚΤΗ 1
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090079	ΠΑΝΤΟΚΡΑΤΩΡ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090082	ΑΛΩΝΑΚΙ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090083	ΚΑΛΑΜΙΤΣΙ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090085	ΜΥΤΙΚΑΣ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090084	ΛΙΘΑΡΙ ΔΕΣΠΩΣ
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090078	ΛΥΓΙΑ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059090080	ΒΡΑΧΟΣ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089074	ΛΟΥΤΣΑ- ΜΥΛΟΣ- ΦΛΕΒΑ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089072	ΑΛΩΝΑΚΙ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089070	ΑΜΜΟΥΔΙΑ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089069	ΛΙΧΝΟΣ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089071	ΚΡΥΟΝΕΡΙ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089073	ΠΑΡΓΑ
EL0513C0005N	ΑΚΤΕΣ ΠΑΡΓΑΣ	ELBW059089075	ΒΑΛΤΟΣ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059089076	ΣΑΡΑΚΙΝΙΚΟ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077005	ΚΑΡΑΒΟΣΤΑΣΙ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077007	ΑΡΙΛΛΑΣ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077010	ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077014	ΜΕΓΑΣ ΑΜΜΟΣ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077004	ΖΑΒΙΑ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077013	ΜΠΕΛΛΑ ΒΡΑΚΑ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077011	ΓΑΛΛΙΚΟΣ ΜΩΛΟΣ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077008	ΠΛΑΤΑΡΙΑ- ΟΙΚΙΣΜΟΣ
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077006	ΠΛΑΤΑΡΙΑ 2
EL0513C0004N	ΑΚΤΕΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ	ELBW059077012	ΠΛΑΤΑΡΙΑ 3
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090086	ΚΥΑΝΗ ΑΚΤΗ 2
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090081	ΜΥΤΙΚΑΣ- ΚΑΝΑΛΙ-ΚΑΣΤΡΟΣΥΚΙΑ 1
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090087	ΜΥΤΙΚΑΣ- ΚΑΝΑΛΙ-ΚΑΣΤΡΟΣΥΚΙΑ 2
EL0513C0006N	ΟΡΜΟΣ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	ELBW059090088	ΜΥΤΙΚΑΣ- ΚΑΝΑΛΙ-ΚΑΣΤΡΟΣΥΚΙΑ 3



**Χάρτης 2.19** Ύδατα Αναψυχής εντός της Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

### Ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορύπανση

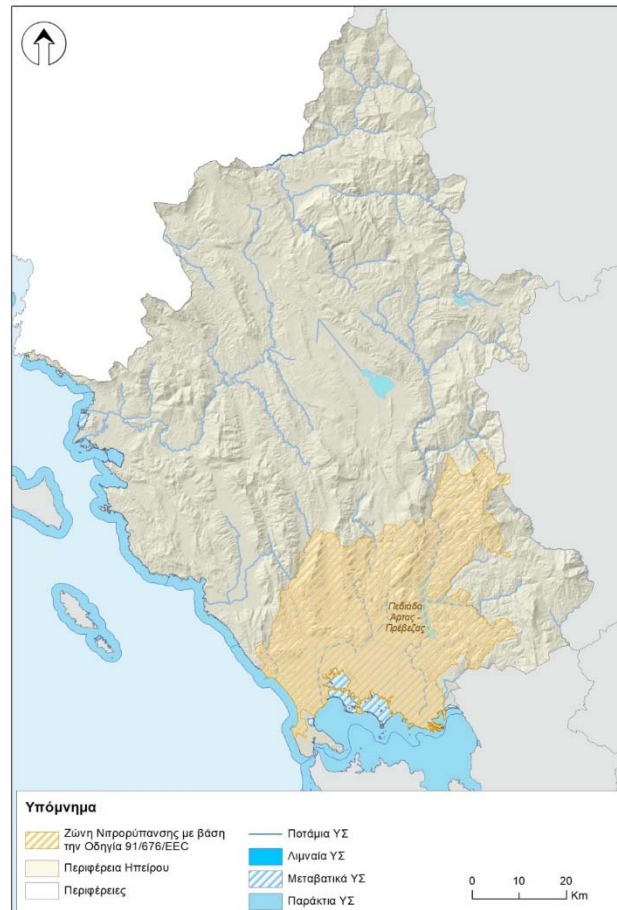
Στην Περιφέρεια Ηπείρου εμπίπτει η περιοχή «Πεδιάδα Άρτας Πρέβεζας» (ΕΛ0514ΝΙ02) καθώς και τμήμα της περιοχής «Θεσσαλικό Πεδίο», οι οποίες έχουν θεσμοθετηθεί ως ευπρόσβλητες ζώνες (Χάρτης 2.20) με τις υπ’ αρ. 19652/1906/1999 (1575 Β’) και υπ’ αρ. 20419/2522/18-9-2001 (ΦΕΚ 1212 Β’) ΚΥΑ (Πίνακας 2.5).

Τα αντίστοιχα Προγράμματα Δράσης που έχουν εκπονηθεί για τις συγκεκριμένες περιοχές θεσμοθετήθηκαν με την υπ’ αρ. Η.Π. 50981/2308 ΚΥΑ (1895 Β’).



**Πίνακας 2.5** Ευπρόσβλητες ζώνες που εμπíπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου

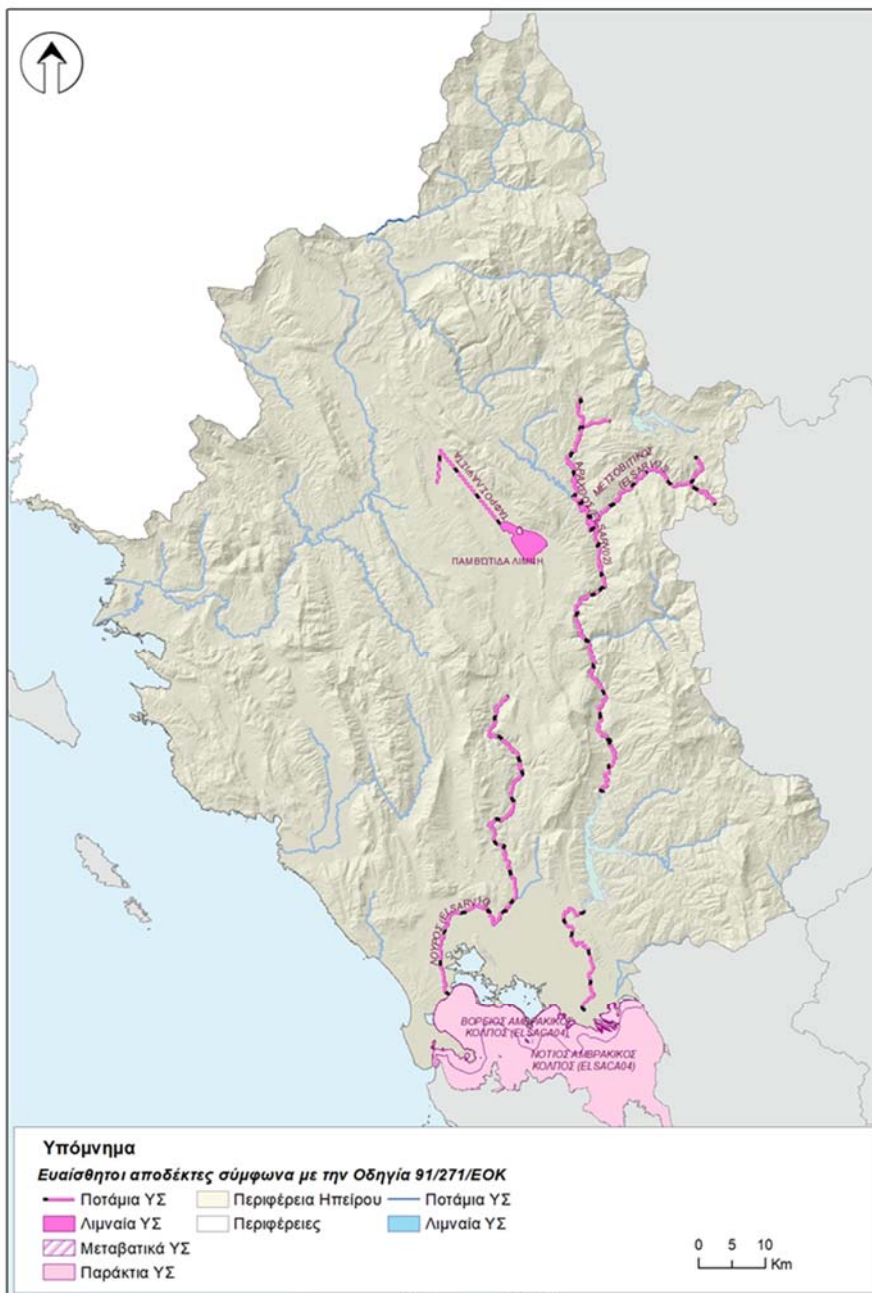
Ευπρόσβλητες περιοχές	Αρ. ΦΕΚ
Θεσσαλικό Πεδίο	1575/Β/05-08-1999
Πεδιάδα Άρτας- Πρέβεζας	1212/Β/14-9-2001



**Χάρτης 2.20** Θεσμοθετημένες περιοχές ευπρόσβλητες στη Νιτρορρύπανση στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

### Ευαίσθητες Περιοχές για τη διάθεση αστικών λυμάτων

Στην Περιφέρεια της Ηπείρου, βάσει της υπ' αρ. 19661/1982/1999 (1811Β') ΚΥΑ, απαντώνται οι περιοχές του Αράχθου ποταμού, Αμβρακικού κόλπου, Λούρου ποταμού και Μετσοβίτικου ποταμού (Χάρτης 2.21). Στον Πίνακα 2.6 παρουσιάζονται οι ευαίσθητες περιοχές σε αντιστοιχία με τα αναγνωρισμένα Υδάτινα Συστήματα.



**Χάρτης 2.21** Θεσμοθετημένες περιοχές ευαίσθητες περιοχές στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017)

**Πίνακας 2.6** Ευαίσθητες περιοχές σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ στην Περιφέρεια της Ηπείρου

Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Αρ. ΦΕΚ
ΕΙ0514R000201050H	Άραχθος π.	1811/Β/29-9-1999
ΕΙ0514R000200056N		
ΕΙ0514R000210170N		
ΕΙ0514R000210071N		
ΕΙ0514R000210069N		
ΕΙ0514R000200065N		
ΕΙ0514R000200051H		
ΕΙ0514R000200054N		
ΕΙ0514R000200063N		
ΕΙ0514R000200055N		
ΕΙ0514R000200064N		
ΕΙ0514R000203068N		
ΕΙ0546R000200081N	Λούρος π.	
ΕΙ0546R000201077N		
ΕΙ0546R000200080H		
ΕΙ0546R000200078N		
ΕΙ0546R000200082N		
ΕΙ0514R000208066H	Μετσοβίτικος π.	
ΕΙ0514R000208067N		
ΕΙ0513C0007N	Βόρειος Αμβρακικός	

#### Περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών

Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ προβλέπει τη δημιουργία ενός πανευρωπαϊκού δικτύου προστατευόμενων περιοχών που καλείται Natura 2000. Σε αυτό συμμετέχουν δύο τύποι περιοχών:

- Περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ ή Special Area of Conservation - SAC), επειδή περιλαμβάνουν σημαντικούς τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος Ι, ή/και φιλοξενούν σημαντικά είδη του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.
- Περιοχές που ταξινομούνται ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ ή Special Protection Areas – SPA) οι οποίες φιλοξενούν είδη ορνιθοπανίδας του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ (η οποία κωδικοποίησε και αντικατέστησε την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ), ή/και άλλα σημαντικά μεταναστευτικά είδη ορνιθοπανίδας.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου απαντώνται συνολικά τριανταμία (31) προστατευόμενες περιοχές Natura 2000 (Χάρτης 2.22), δεκαπέντε (15) εκ των οποίων είναι ΕΖΔ και δεκατρία (13) ΖΕΠ και τέσσερις ανήκουν και στις δύο κατηγορίες, όπως έχουν χαρακτηριστεί σύμφωνα με τον Ν. 3937/2011 (60 Α’).



Πίνακας 2.7 Προστατευόμενες περιοχές Natura 2000 στην Περιφέρεια Ηπείρου

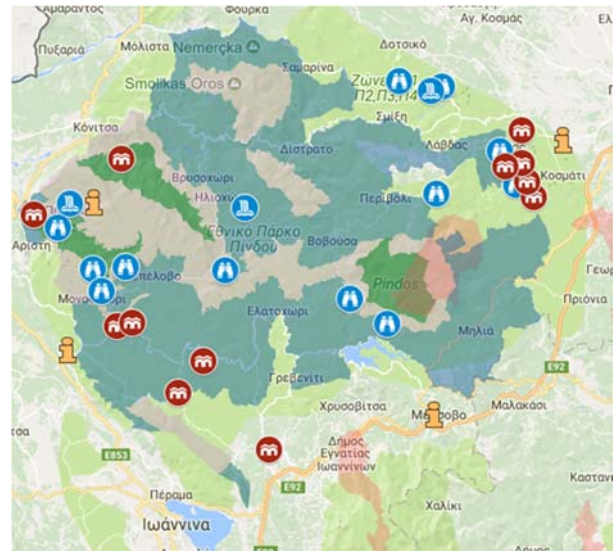
Κωδικός Προστατευόμενης Περιοχής Natura	Όνομα Προστατευόμενης Περιοχής Natura	Κατηγορία
EL2130002	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΣΜΟΛΙΚΑ	ΖΕΠ και ΕΖΔ
EL2130007	ΟΡΟΣ ΛΑΚΜΟΣ (ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ)	ΖΕΠ και ΕΖΔ
EL2130005	ΛΙΜΝΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	ΖΕΠ και ΕΖΔ
EL1320002	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΓΡΑΜΜΟΣ	ΖΕΠ και ΕΖΔ
EL2130009	ΟΡΟΣ ΤΥΜΦΗ (ΓΚΑΜΗΛΑ)	ΖΕΠ
EL2120008	ΟΡΗ ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ, ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ	ΖΕΠ
EL2120005	ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ- ΕΚΒΟΛΩΝ ΚΑΛΑΜΑ ΚΑΙ ΝΗΣΟΣ ΠΡΑΣΟΥΔΙ	ΖΕΠ
EL2120007	ΣΤΕΝΑ ΠΑΡΑΚΑΛΑΜΟΥ	ΖΕΠ
EL2120006	ΕΛΗ ΚΑΛΟΔΙΚΗ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΙ, ΚΑΡΤΕΡΙ ΚΑΙ ΛΙΜΝΗ ΠΡΟΝΤΑΝΗ	ΖΕΠ
EL2110004	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΤΑΦΟΥΡΚΟ ΚΑΙ ΚΟΡΑΚΟΝΗΣΙΑ	ΖΕΠ
EL2130010	ΟΡΟΣ ΔΟΥΣΚΩΝ, ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ, ΔΑΣΟΣ ΜΕΣΟΠΗΣ, ΚΟΙΛΑΔΑ ΓΟΡΜΟΥ, ΛΙΜΝΗ ΔΕΛΒΙΝΑΚΙΟΥ	ΖΕΠ
EL2120009	ΟΡΗ ΤΣΑΜΑΝΤΑ, ΦΙΛΑΤΩΝ, ΦΑΡΜΑΚΟΒΟΥΝΙ, ΜΕΓΑΛΗ ΡΑΧΗ	ΖΕΠ
EL1310002	ΒΑΛΙΑ ΚΑΛΝΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΑΩΟΥ	ΖΕΠ
EL2130011	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΖΑΓΟΡΙ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΟΡΟΥΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΗ	ΖΕΠ
EL2130012	ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΙΣ ΙΟΑΝΝΙΝΩΝ	ΖΕΠ
EL2130013	ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΑΜΑΝΙΚΩΝ ΟΡΕΩΝ	ΖΕΠ
EL2110006	ΚΟΙΛΑΔΑ ΑΧΕΛΟΟΥ ΚΑΙ ΟΡΙ ΒΑΛΤΟΥ	ΖΕΠ
EL1310001	ΒΑΣΙΛΙΤΣΑ	ΕΖΔ
EL1310003	ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΠΙΝΔΟΥ (ΒΑΛΙΑ ΚΑΛΝΤΑ)- ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΖΔ
EL1440001	ΑΣΠΡΟΠΟΤΑΜΟΣ	ΕΖΔ
EL2110001	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΔΕΛΤΑ ΛΟΥΡΟΥ ΚΑΙ ΑΡΑΧΘΟΥ (ΠΕΤΡΑ, ΜΥΤΙΚΑΣ, ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ)	ΕΖΔ
EL2110002	ΟΡΗ ΑΘΑΜΑΝΩΝ (ΝΕΡΑΪΔΑ)	ΕΖΔ
EL2120001	ΕΚΒΟΛΕΣ (ΔΕΛΤΑ) ΚΑΛΑΜΑ	ΕΖΔ
EL2120002	ΕΛΟΣ ΚΑΛΟΔΙΚΙ	ΕΖΔ
EL2120003	ΛΙΜΝΗ ΛΙΜΝΟΠΟΥΛΑ	ΕΖΔ

Κωδικός Προστατευόμενης Περιοχής Natura	Όνομα Προστατευόμενης Περιοχής Natura	Κατηγορία
<b>EL2120004</b>	ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑ	ΕΖΔ
<b>EL2130001</b>	ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΒΙΚΟΣ- ΑΩΟΥ	ΕΖΔ
<b>EL2130004</b>	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΖΑΓΟΡΙΟΥ	ΕΖΔ
<b>EL2130006</b>	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ (ΑΝΗΛΙΟ- ΚΑΤΑΡΑ)	ΕΖΔ
<b>EL2140001</b>	ΕΚΒΟΛΕΣ ΑΧΕΡΟΝΤΑ (ΑΠΟ ΓΛΩΣΣΑ ΕΩΣ ΑΛΩΝΑΚΙ) ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ	ΕΖΔ
<b>EL2140003</b>	ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ ΑΠΟ ΠΑΡΓΑ ΕΩΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ (ΠΡΕΒΕΖΑ), ΑΚΡ. ΚΕΛΑΔΙΟ- ΑΓ. ΘΩΜΑΣ	ΕΖΔ
<b>EL2130008</b>	ΟΡΟΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ	ΕΖΔ



Οι προστατευόμενες περιοχές της Περιφέρειας Ηπείρου επίσης περιλαμβάνουν:

- Το Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου, το οποίο θεσμοθετήθηκε με την υπ' αρ. ΚΥΑ 23069/2005 (639Δ'), αποτελεί το μεγαλύτερο χερσαίο Εθνικό Πάρκο της χώρας μας, με έκταση 1.969.741 στρέμματα, στο οποίο ενσωματώθηκαν οι Εθνικοί Δρυμοί Βίκου-Αωού (Π.Δ. 213/198 Α/1973), και ο Εθνικός Δρυμός Πίνδου (Β.Δ. 487/120 Α/ 1966), (βλ. Σχήμα 2.10).
- Το Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων- Περιστερίου-χαράδρας Αράχθου, το οποίο θεσμοθετήθηκε με το Προεδρικό Διάταγμα του 2009 (49Δ'), περιλαμβάνει τη η χερσαία περιοχή των ορεινών όγκων της κεντροδυτικής Πίνδου.
- Ο Αμβρακικός κόλπος προστατεύεται από την συνθήκη Ramsar (ΚΥΑ 11989/123 Β'/2008). Αποτελείται από υφάλμυρες λιμνοθάλασσες, αμμώδεις λουρονησίδες, αλμυρόβαλτους, καλαμώνες, υγρολίβαδα, ιλύπεδα, και απομεινάρια παραποτάμιου δάσους (ΕΟΕ, 2018).
- Δύο αισθητικά δάση, το περιαστικό δάσος Ιωαννίνων και το παραλιακό δάσος Νικοπόλεως - Μύτικα Πρέβεζας.
- Ο πλάτανος της Άρτας έχει θεσμοθετηθεί ως μνημείο της φύσης.
- Σαράντα εννιά (49) τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, τα οποία συγκεντρώνονται κυρίως στην παράκτια περιοχή που εκτείνεται από τις εκβολές του Αχέροντα ως τη Σαγιάδα και στον κεντρικό ορεινό όγκο.



**Σχήμα 2.10** Απόσπασμα Χάρτη Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου (Πηγή: <http://pindosnationalpark.gr/chartis-parkou-pindou/>)

### 2.1.7. Πιέσεις στο περιβάλλον- κατάσταση περιβάλλοντος

Στο πλαίσιο εκπόνησης της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Ηπείρου (ΕΛ05), προσδιορίστηκαν οι ανθρωπογενείς πιέσεις και οι επιπτώσεις τους σε κάθε επιφανειακό και υπόγειο υδατικό σύστημα.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, ως ανθρωπογενείς πιέσεις στα υδατικά συστήματα, ορίζεται το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που επηρεάζουν ή μπορούν να επηρεάσουν τα υδατικά συστήματα της περιοχής στην οποία αναπτύσσονται.

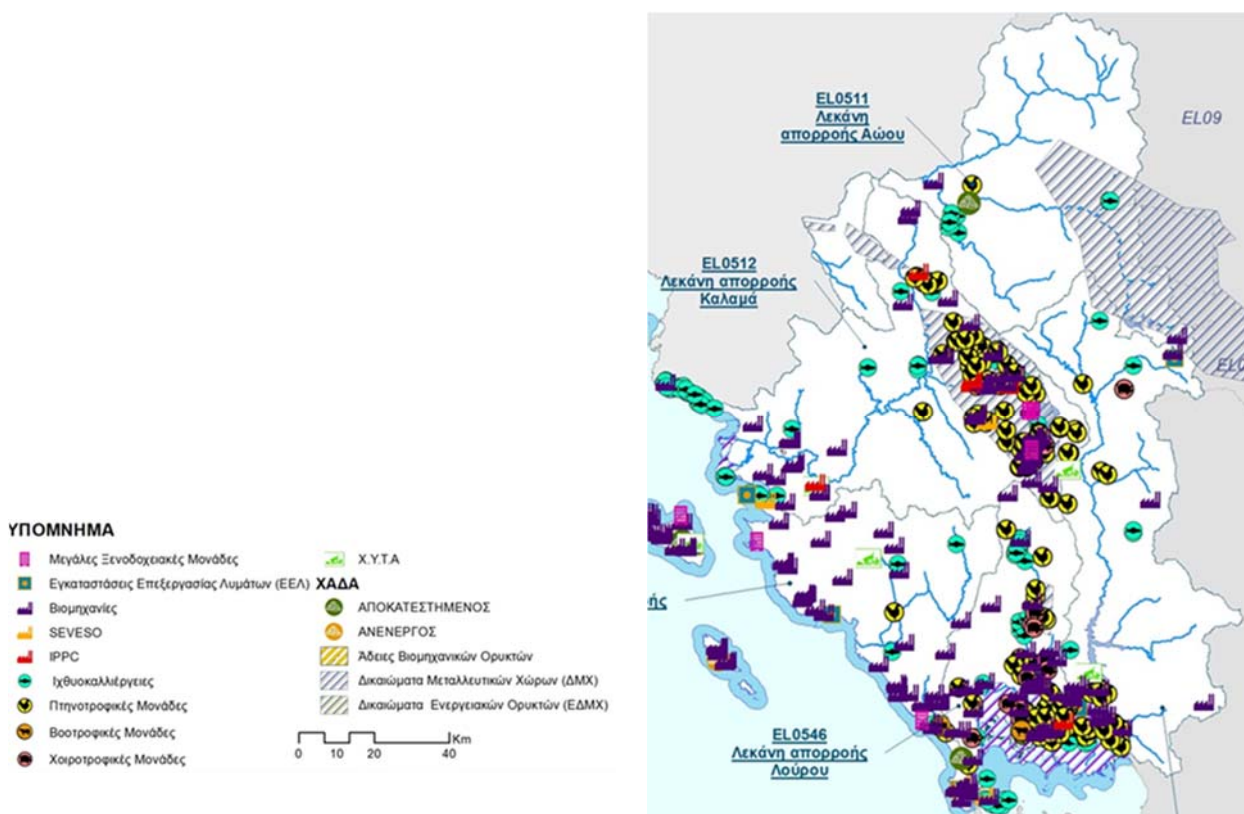
Οι κατηγορίες των πηγών ρύπανσης διακρίνονται ως εξής:

- Σημειακές πηγές ρύπανσης που αφορούν σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), Εκβολές δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη, Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, Βιομηχανικές μονάδες, Κτηνοτροφικές μονάδες, Υδατοκαλλιέργειες – Ιχθυοκαλλιέργειες, Διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ.
- Διάχυτες πηγές ρύπανσης: Γεωργικές δραστηριότητες, Αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, Κτηνοτροφία (ποιμενική), Επιβάρυνση των υδάτων από άλλες πηγές.
- Έργα ρύθμισης της ροής νερού και υδρομορφολογικές αλλοιώσεις.



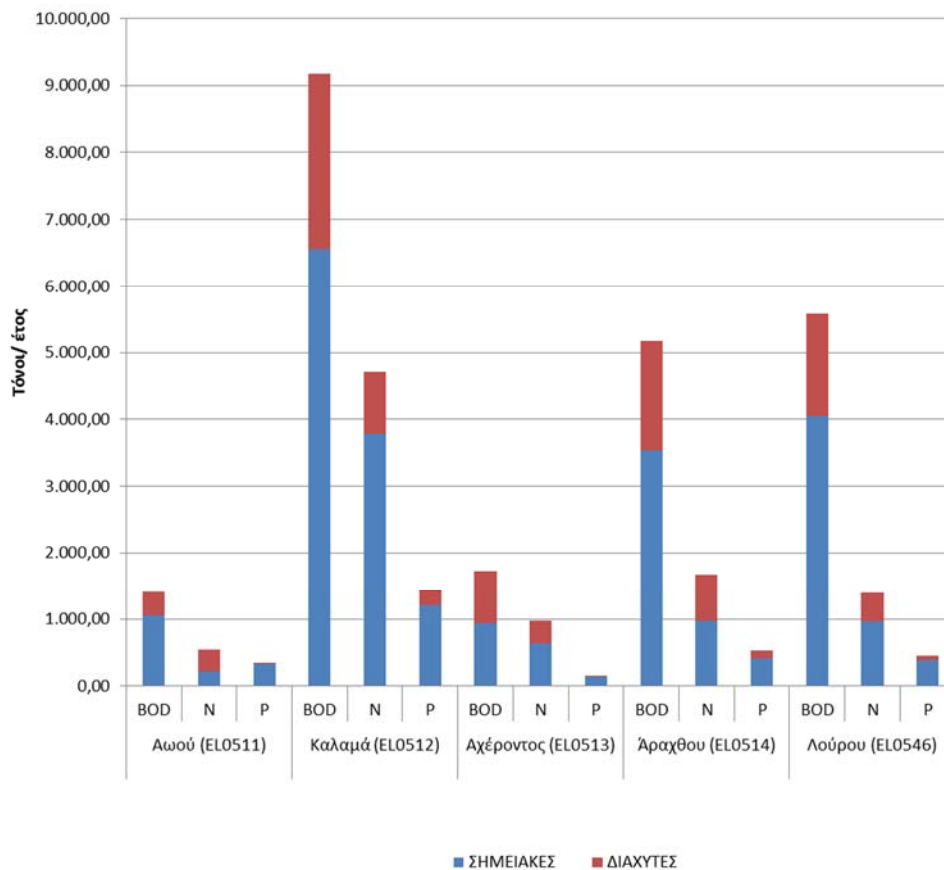
- Απολήψεις ύδατος
- Άλλα είδη ανθρωπογενών πιέσεων
- Επιβάρυνση των υδάτων από άλλες πηγές

Στο **Σχήμα 2.11** που ακολουθεί παρουσιάζεται το σύνολο των σημειακών πηγών ρύπανσης για το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (EL 05).



**Σχήμα 2.11** Απόσπασμα Χάρτη Σημειακών Πιέσεων για την περιοχή της Ηπείρου που εμπίπτει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (EL05)

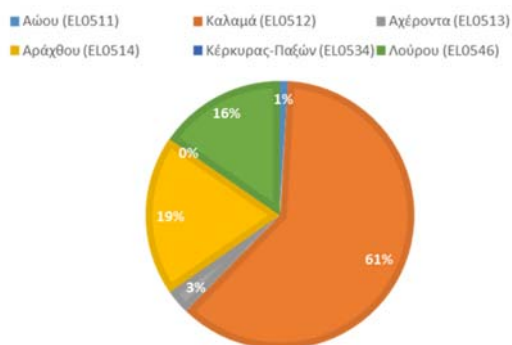
Στο **Σχήμα 2.12** παρουσιάζονται τα συνολικά φορτία των πιέσεων, όπως προέκυψαν στο πλαίσιο της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ Ηπείρου, για την κάθε ΛΑΠ που εμπίπτει εντός της Περιφέρειας Ηπείρου.



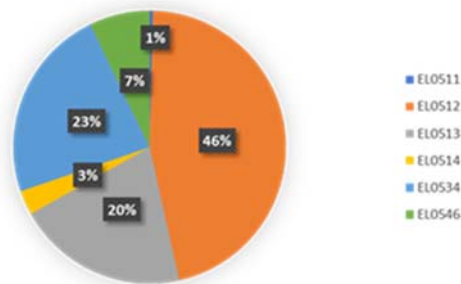
**Σχήμα 2.12** Συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία BOD, N και P που παράγονται στις Λεκάνες Απορροής Ποταμών (EL0511), (EL0512), (EL0513), (EL0514), (EL0546) από όλες τις πηγές ρύπανσης

Όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω Σχήμα, η ΛΑΠ Καλαμά (EL0512) φαίνεται να είναι η πιο επιβαρυνόμενη από όλες τις ΛΑΠ, κυρίως λόγω σημειακών πηγών ρύπανσης. Συγκεκριμένα, εντός της ΛΑΠ Καλαμά δραστηριοποιείται το μεγαλύτερο ποσοστό των εσταυλισμένων κτηνοτροφικών (βλ. Σχήμα 2.13) και των βιομηχανικών μονάδων (βλ. Σχήμα 2.12) στο σύνολο του ΥΔ. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, το 98% των κτηνοτροφικών μονάδων της περιοχής είναι οι πτηνοτροφικές μονάδες καθώς επίσης στην ίδια περιοχή δραστηριοποιείται η ΒΙΠΕ Ιωαννίνων, σημειώνοντας έντονη παρουσία στη Λίμνη Παμβώτιδα και τη Τάφρο Λαψίστα. Συγκεκριμένα, η Λίμνη Παμβώτιδα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα, που προκύπτουν από τη συρρίκνωση της παρόχθιας βλάστησης, την εντατικοποίηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας, την ανάπτυξη του ευτροφισμού στη λίμνη, κ.λπ (Ε.Π. Δήμου Ιωαννιτών).

Σαν γενικό συμπέρασμα προκύπτει ότι η περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου επιβαρύνεται κυρίως από τη έντονη πτηνοκτηνοτροφική δραστηριότητα (σημειακή και διάχυτη), τη βιομηχανική δραστηριότητα που αφορούν κυρίως στην αξιοποίηση προϊόντων του πρωτογενούς τομέα παραγωγή καθώς και στην κατά τόπους παρουσία μονάδων υδατοκαλλιέργειας (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις).



**Σχήμα 2.13** Κατανομή εσταυλισμένης κτηνοτροφικής δραστηριότητας ανά ΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις)



**Σχήμα 2.14** Κατανομή βιομηχανικής δραστηριότητας ανά ΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις)

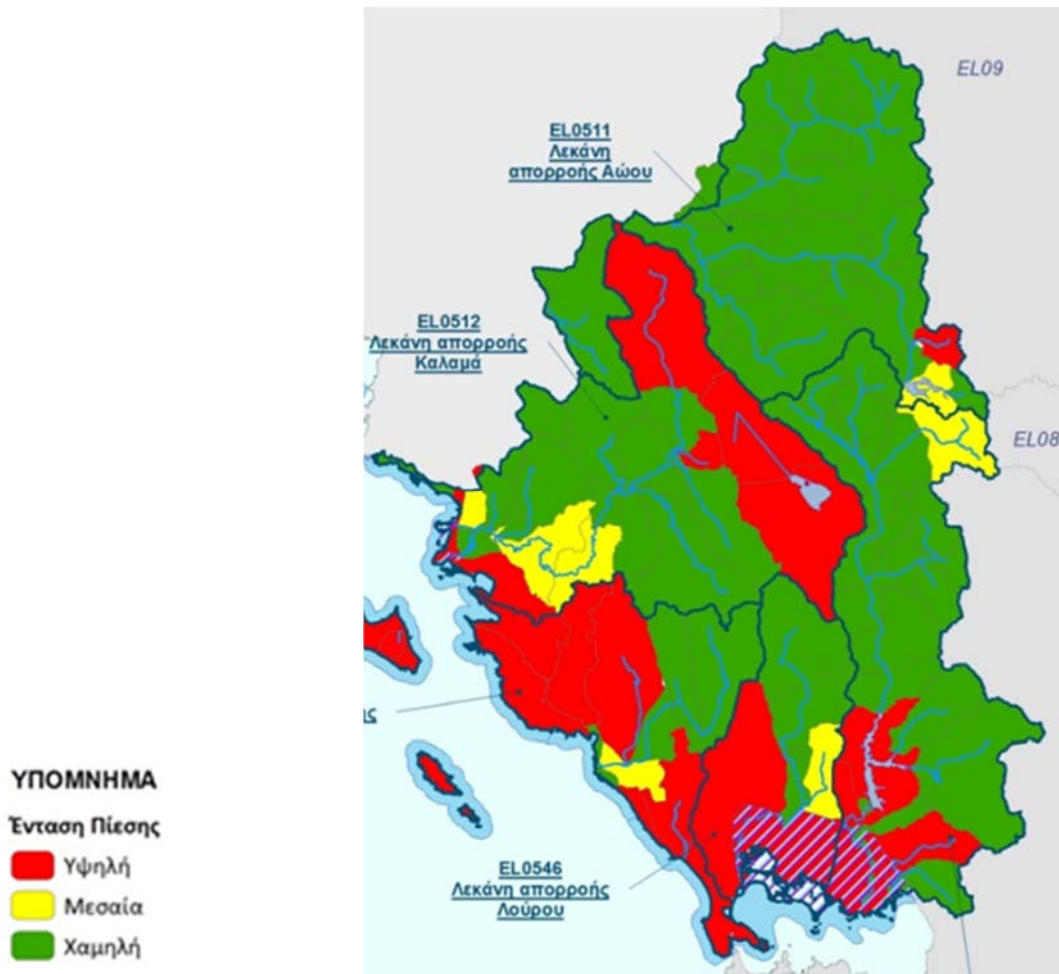
Οι συγκεντρωτικές εκτιμώμενες απολήψεις ύδατος που πραγματοποιούνται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου ανέρχονται σε περίπου 449 hm<sup>3</sup> ανά έτος. Από αυτές, το μεγαλύτερο μέρος τους προορίζεται για άρδευση (376 hm<sup>3</sup>), ένα σημαντικό μέρος για πόσιμο νερό (58 hm<sup>3</sup>), ενώ σαφώς μικρότερες είναι οι εκτιμώμενες απολήψεις για κτηνοτροφία (10 hm<sup>3</sup>) και τη βιομηχανία αντίστοιχα (4,5 hm<sup>3</sup>). Η κατανομή των διαφόρων χρήσεων στις απολήψεις που πραγματοποιούνται στο ΕΛ05, φαίνεται στο παρακάτω γράφημα.

Από αυτές εκτιμάται ότι περίπου 287 hm<sup>3</sup> (64%) αφορούν απολήψεις από επιφανειακά υδατικά συστήματα και περίπου 162 hm<sup>3</sup> (36%) από υπόγεια. Στις απολήψεις από υπόγεια ύδατα συμπεριλαμβάνεται και το μεγαλύτερο τμήμα των υδρευτικών απολήψεων της Λευκάδας (≈ 3,5 hm<sup>3</sup>) που πραγματοποιείται από τις πηγές Αγ. Γεωργίου κοντά στον π. Λούρο.



**Σχήμα 2.15** Κατανομή ετήσιων απολήψεων νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΛ05)

Στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου, απαντώνται το λιμάνι του Όρμου Ηγουμενίτσας και τέσσερις (4) μαρίνες (Σαγιάδας, Παραμυθιάς, Πλαταριάς, Σύβοτα) στην περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Θεσπρωτίας. Το λιμάνι της Πρέβεζας και οι μαρίνες της Πάργας και της Λυγιάς στην Περιφερειακή Ενότητα Πρεβέζης, ενώ στην περιφερειακή ενότητα της Άρτας βρίσκεται η Μαρίνα Κορωνησιών (ΕΓΥ, 2017 Πιέσεις).



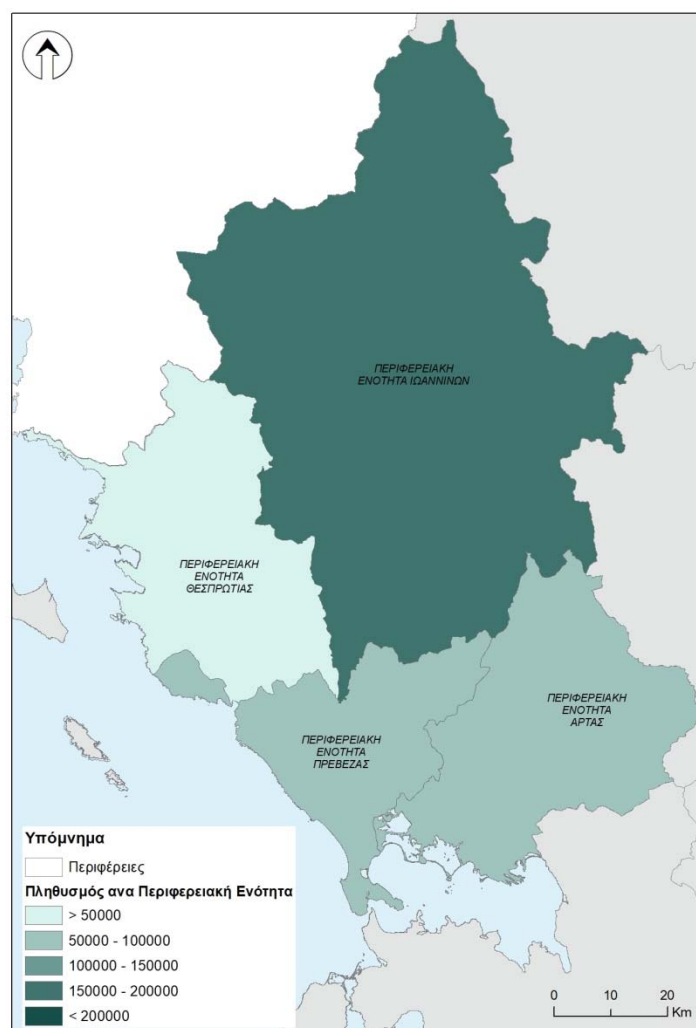
**Σχήμα 2.16** Απόσπασμα Χάρτη εκτιμώμενης συνολικής έντασης στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου (EL05)



## 2.2. Στοιχεία και δεδομένα ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

### 2.2.1. Πληθυσμιακά χαρακτηριστικά

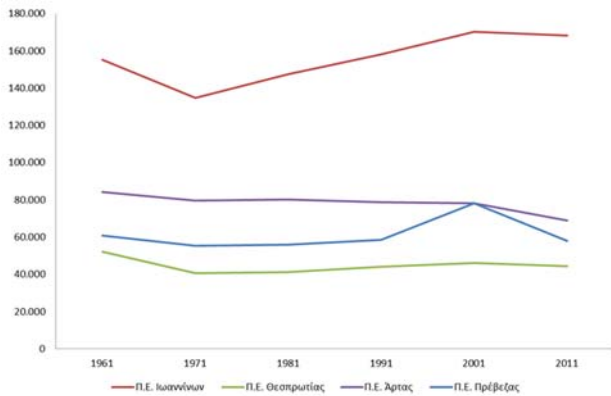
Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2011), ο πραγματικός πληθυσμός της Περιφέρειας Ηπείρου εκτιμήθηκε περίπου σε 340.000, που αντιστοιχεί σε 4,08% του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας. Στον Χάρτη 2.23 παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού ανά Περιφερειακή Ενότητα.



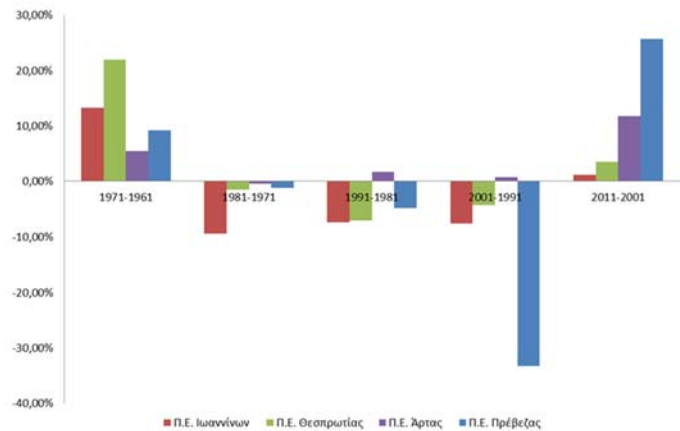
**Χάρτης 2.23** Πληθυσμός ανά Περιφερειακή Ενότητα - Περιφέρεια Ηπείρου

Η Περιφερειακή ενότητα των Ιωαννίνων είναι η πολυπληθέστερη της Περιφέρειας, σημειώνοντας προοδευτική αύξηση πραγματικού πληθυσμού από το 1971 και έπειτα. Στις υπόλοιπες Περιφερειακές Ενότητες, για το χρονικό διάστημα 1961-2011, ο πληθυσμός τους κινείται περίπου στα ίδια επίπεδα, με ανώτερο ποσοστό μείωσης να σημειώνεται στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσπρωτίας περίπου 14%. Η Περιφέρεια Ηπείρου, εμφανίζει σημαντικά μικρότερη πληθυσμιακή πυκνότητα από αυτή της χώρας και κατατάσσεται ως μια από τις πλέον αραιοκατοικημένες Περιφέρειες της χώρας.

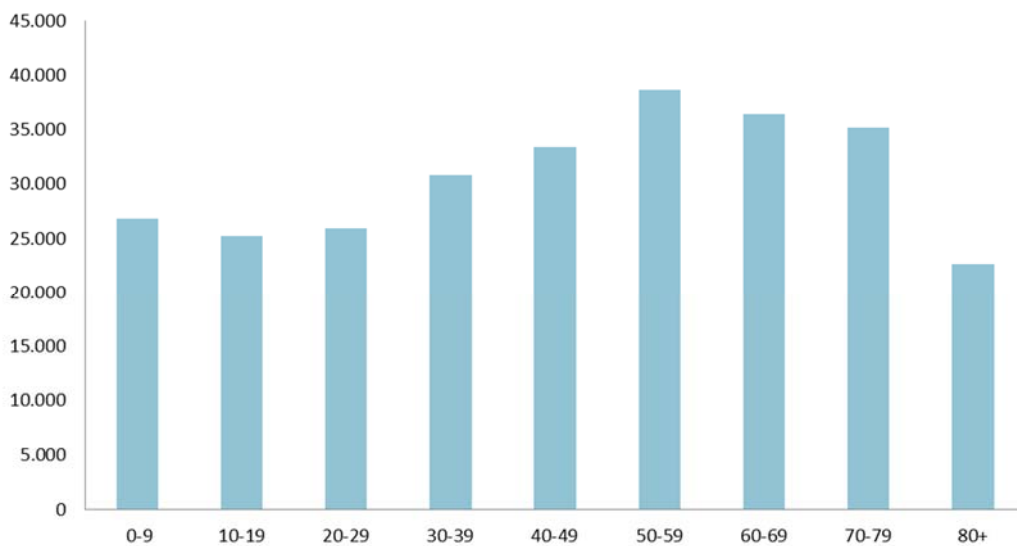
Επιπλέον, όπως και το σύνολο της χώρας, η Περιφέρεια Ηπείρου αντιμετωπίζει το πρόβλημα της πληθυσμιακής γήρανσης, όπως αποτυπώνεται και στο Σχήμα 2.19.



Σχήμα 2.17 Εξέλιξη πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)



Σχήμα 2.18 Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού Περιφερειακών Ενοτήτων Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)



Σχήμα 2.19 Ηλικιακή κατανομή πληθυσμού Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)

### 2.2.2. Πολιτιστική κληρονομιά

Η Ήπειρος έχει πλούσια ιστορική και πολιτιστική παράδοση, η οποία φαίνεται από το μεγάλο αριθμό των ιστορικών μνημείων και παραδοσιακών οικισμών που υπάρχουν στην περιοχή. Η παράδοση αυτή ξεκινά από τους αρχαίους χρόνους με το περίφημο μαντείο της Δωδώνης και συνεχίζεται κατά τους βυζαντινούς χρόνους

και το μεσαίωνα, όπως μαρτυρούν τα κάστρα και οι βυζαντινές εκκλησίες, αλλά και οι πύργοι, τα αρχοντικά και τα γεφύρια που έκτιζαν οι συντεχνίες των Ηπειρωτών μαστόρων.

Στην Περιφέρεια Ηπείρου συναντώνται ιδιαίτερα σημαντικοί αρχαιολογικοί χώροι, όπως αυτοί της Δωδώνης, της Νικόπολης, της Κασσώπης και το νεκρομαντείο Μεσοποτάμου (αρχαίας Εφύρας). Επίσης, ένα πλήθος από πολύ αξιόλογα βυζαντινά και μεταβυζαντινά μνημεία, απαντώνται στην Άρτα, η οποία ιστορικά υπήρξε η πρωτεύουσα του Δεσποτάτου της Ηπείρου. Τέλος, σημαντικοί τομείς του παραδοσιακού πολιτισμού της Ηπείρου είναι η μουσική, η αργυροχοΐα κλπ.

Οι παραδοσιακοί οικισμοί συγκεντρώνονται κατά κύριο λόγο στην περιοχή του Ζαγορίου και του Μετσόβου στην ΠΕ Ιωαννίνων και στο βόρειο τμήμα της ΠΕ Θεσπρωτίας (Ζαγοροχώρια, Μαστοροχώρια, Πωγωνοχώρια). Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Αρχείο Παραδοσιακών Οικισμών και Διατηρητέων Κτιρίων του ΥΠΕΝ, μέχρι σήμερα έχουν χαρακτηριστεί ως παραδοσιακοί, εβδομήντα δύο (72) οικισμοί στην ΠΕ Ιωαννίνων, οκτώ (8) στην ΠΕ Θεσπρωτίας, οκτώ (8) στην ΠΕ Πρέβεζας και οκτώ (8) στην ΠΕ Άρτας. Ορισμένα παραδείγματα αποτελούν η Παραμυθιά όπου βρίσκεται ο Πύργος Αλή Πασά και το βυζαντινό λουτρό, το Φοινίκι ο οποίος είναι από τους καλύτερα διατηρημένους οικισμούς της Θεσπρωτίας, το ιστορικό Σούλι, της Πάργας και Αγιάς που βρίσκονται στην Πρέβεζα, το Μέτσοβο αλλά και απομονωμένα χωριά όπως το Σιράκο και Καλαρίτες που αποτελούν δείγμα της Ηπειρώτικης αρχιτεκτονικής, όσο και της μετέπειτα διαδικασίας εγκατάλειψης.

Ενδεικτικά παρουσιάζονται μερικές από τις αρχαιότητες και μνημεία της περιοχής:

### Το Κάστρο των Ιωαννίνων



Κάστρο των Ιωαννίνων

(Πηγή: <http://www.panoramio.com/photo/11937938>)

Η κατασκευή του Κάστρου των Ιωαννίνων χρονολογείται επί εποχής του Ιουστινιανού και συγκεκριμένα το 528 μ.Χ.. Η κατασκευή του πραγματοποιήθηκε για λόγους οχύρωσης. Από την ημέρα κατασκευής του μέχρι σήμερα σώζεται ο πύργος του Δεσπότη Θωμά και ένα μικρό τμήμα στη βορειοδυτική ακρόπολη.

Έκτοτε έχει υποστεί μία σειρά από επεκτάσεις και αναδιαμορφώσεις στο βάθος των χρόνων. Ο Νορμανδός Βοημούνδος το 1082 μ.Χ. συμπλήρωσε τις δύο ακροπόλεις, την οχυρωματική τάφρο που άρχιζε από τον Αγ. Νικόλαο Κοπάνων. Ακολουθούν οχυρώσεις νέες από τους άρχοντες του και από τους μέχρι το 1430 ηγεμόνες, οπότε παραδόθηκε στους Τούρκους. Η

σύγχρονη μορφή του οφείλεται σε αναμορφώσεις και προεκτάσεις του Αλή Πασά το 1815.

### Ακρόπολη Μεγάλου Γαρδικίου

Ο οχυρωμένος οικισμός– ακρόπολη Μεγάλου Γαρδικίου αποτελεί τη βορειότερη από τις τρεις ακροπόλεις που φύλασσαν το λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων κατά την αρχαιότητα.

Ταυτίζεται με την αρχαία Πασσάλωνα, θρησκευτικό κέντρο του κράτους των Μολοσσών. Η ίδρυσή της συνδέεται με το βασιλέα Πυρρό και εκτιμάται στο α΄ μισό του 3ου αι.(π.Χ.). Νεότερα οχυρωματικά έργα στο εσωτερικό της ακρόπολης πραγματοποιήθηκαν την περίοδο των βαλκανικών πολέμων.



Ακρόπολη Μεγάλου Γαρδικίου

(Πηγή: [www.zitsa.gov.gr](http://www.zitsa.gov.gr))

### Ναός Αρείου Δία



Ναός του Άρειου Διός

(Πηγή: [www.zitsa.gov.gr](http://www.zitsa.gov.gr))

Ο ναός χτίστηκε στο τέλος του 4ου π.Χ. ο οποίος ταυτίζεται με τον ναό του Αρείου Διός της αρχαίας Πασσαρώνας, επίσημο ιερό των Μολοσσών.

Βρίσκεται στους πρόποδες του λόφου Γαρδικίου. Σε θέση που για πρώτη φορά επισημάνθηκε από τον Δ. Ευαγγελίδη στο 1914 ο (τότε επιμελητής αρχαιοτήτων), και η ανασκαφή του πραγματοποιήθηκε το 1952 από τον Σ. Δάκαρη.

Είναι περίπτερος ναός ιωνικού ρυθμού με πρόναο και σηκό. Σώζεται η κρηπίδα και τμήμα της ευθυνηρίας, ενώ στον περιβάλλοντα χώρο βρέθηκαν σπόνδυλοι ιωνικών κιόνων. Το 167 π.Χ. ο ναός πυρπολήθηκε από τον Αιμίλιο Παύλο, αλλά επισκευάσθηκε και εξακολούθησε να υπάρχει όπως

μαρτυρούν λίθινα κιονόκρανα ρωμαϊκών χρόνων και ρωμαϊκός ανδριάντας. Είναι άγνωστο πότε εγκαταλείφθηκε οριστικά. Την εγκατάλειψή του μαρτυρεί η χρησιμοποίηση του χώρου για ταφές.

## Δωδώνη

Ο αρχαιολογικός χώρος της Δωδώνης βρίσκεται 22 χιλ. νότια των Ιωαννίνων, στη στενή κοιλάδα ανάμεσα στον Τόμαρο και τη Μανολιάσα. Η χρήση της θέσης ανάγεται στους προϊστορικούς χρόνους. Η πρώτη λατρεία είναι αυτή της θεάς Γης. Η λατρεία του Δία και της Δρυός εισάγεται στη Δωδώνη από κλάδο των Θεσπρωτών (Σελλοί) (19ος- 14ος π.Χ. αιώνας) και σύντομα εξελίσσεται σε κυρίαρχη λατρεία.. Η αρχή της οικοδομικής δραστηριότητας τοποθετείται στον 4ο π.Χ. αιώνα. Η μεγαλύτερη άνθηση του ιερού σημειώνεται τον 3ο π.Χ. αιώνα. Καταστρέφεται το 219 π.Χ. από τους Αιτωλούς, επανοικοδομείται όμως και λειτουργεί μέχρι τη ρωμαϊκή επέμβαση και καταστροφή του 167 π.Χ. Το ιερό λειτουργεί με άλλο χαρακτήρα κατά τους ρωμαϊκούς χρόνους. Το τέλος του έρχεται τον 4ο αιώνα μ.Χ. επί Θεοδοσίου του Μεγάλου και στο χώρο του οικοδομούνται Βασιλικές. Σήμερα το θέατρο χρησιμοποιείται για θεατρικές παραστάσεις. Οι πρώτες ανασκαφές του 1875 από τον Κ. Καραπάνο και μέχρι το 1975 είχε αναστηλωθεί το μεγαλύτερο μέρος του θεάτρου εκτός από το τρίτο διάζωμα και κάποια άλλα τμήματα.



Αρχαία θέατρο Δωδώνης

### 2.2.3. Χωροταξικός σχεδιασμός

Ο χωρικός σχεδιασμός είναι το βασικό εργαλείο για την ολοκληρωμένη χωρική οργάνωση και αειφορική ανάπτυξη μιας περιοχής, καθώς προωθεί ισόρροπα την κοινωνική και οικονομική συνοχή, την ανταγωνιστικότητα και την προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος. Ο Ν. 4269/2014 καθορίζει ένα συστηματικό πλαίσιο διαμόρφωσης του χωροταξικού σχεδιασμού, για όλη την επικράτεια, το οποίο ασκείται σε τρία επίπεδα. σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και διακρίνεται, ανάλογα με το περιεχόμενό του, σε στρατηγικό ή ρυθμιστικό.

#### Στρατηγικός χωρικός σχεδιασμός

Σύμφωνα με τον Ν. 4269/2014, στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα Εθνικά Χωροταξικά Πλαίσια του και τα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια.

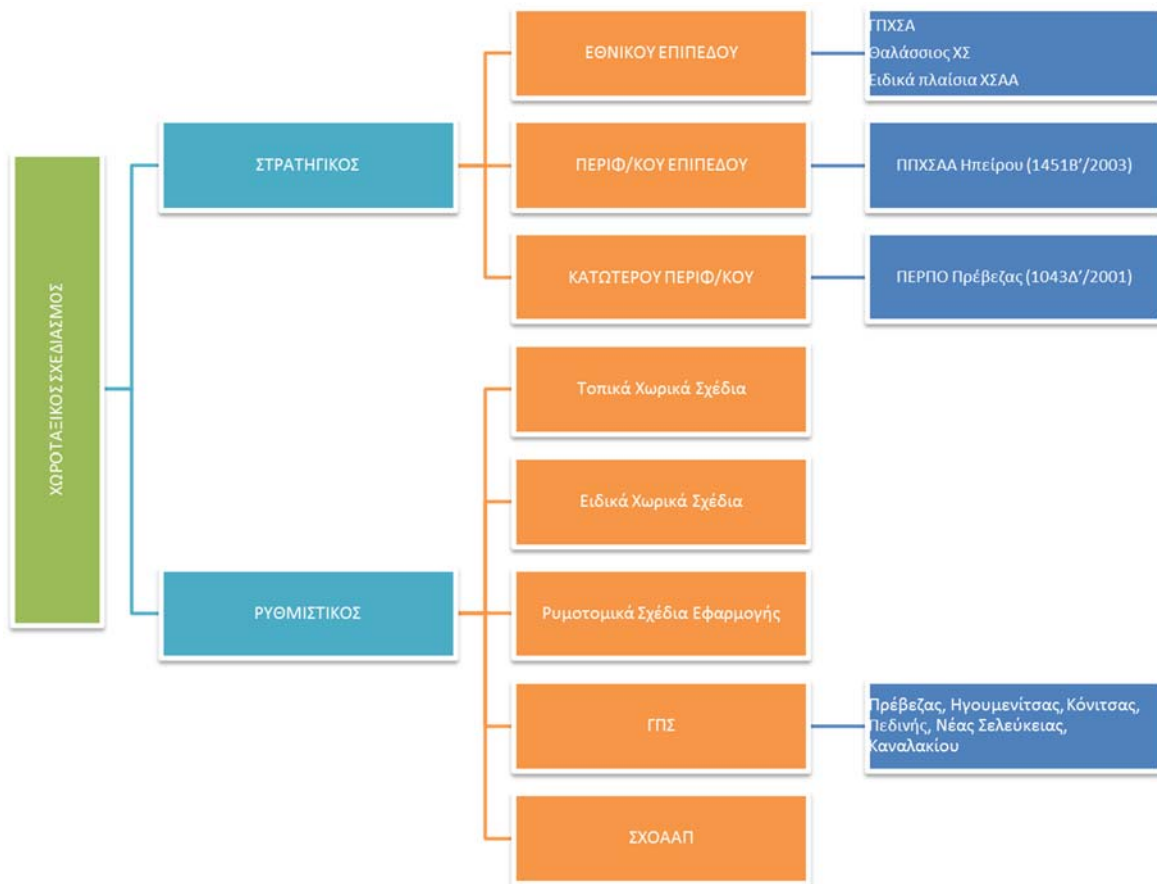
Σε εθνικό επίπεδο, με την υπ' αρ. 6876/4871 Απόφαση εγκρίνεται το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (128 Α') καθιστούν την πόλη των Ιωαννίνων ως «πρωτεύων εθνικό πόλο».

Παρακάτω αναφέρονται τα Εθνικά Χωροταξικά Πλαίσια, όπως έχουν θεσμοθετηθεί μέχρι σήμερα, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον σε στοιχεία που αφορούν στην Περιφέρεια Ηπείρου:

- Σύμφωνα με το **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για τις Υδατοκαλλιέργειες** (ΦΕΚ 2505/Β/04.11.2011), εντοπίζονται εντατικές θαλάσσιες εκμεταλλεύσεις στη λωρίδα της Σαγιάδας και τον Αμβρακικό, στην περιοχή γύρω από το ακρωτήριο «Μυρτάβι» στην είσοδο του κόλπου, ανατολικά της Πρέβεζας. Ύσον αφορά στα εσωτερικά ύδατα, σημαντικές συγκεντρώσεις εκμεταλλεύσεων πέστροφας σημειώνονται στα όρια των Δήμων Πωγωνίου και Κονίτσης στην περιοχή όπου ο Βοϊδομάτης συναντά τον Αώο, ανάντη του οικισμού Μεσούρα του Δήμου Δωδώνης κατά μήκος του Λούρου σε μήκος περίπου 3.5 km και



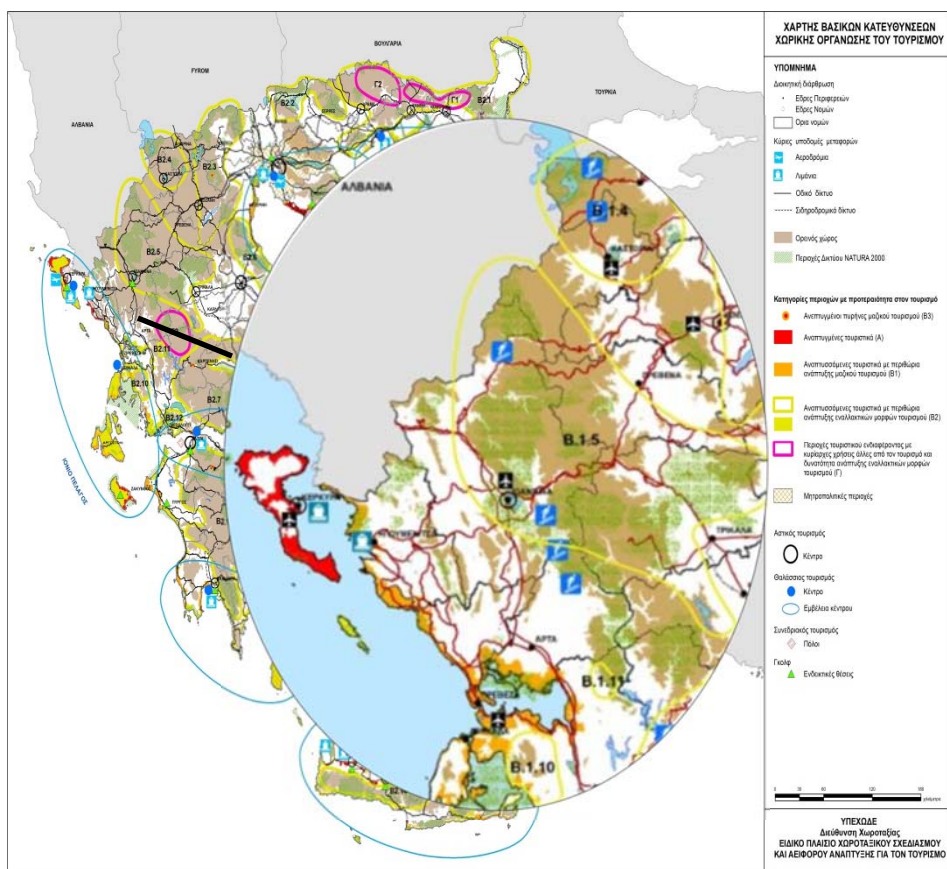
στην περιοχή του Αγ. Δημητρίου Φιλιπιάδος του Δήμου Ζηρού, επίσης κατά μήκος του ποταμού Λούρου. Ωστόσο, δεν έχουν ακόμη ιδρυθεί ΠΟΑΥ στην Περιφέρεια Ηπείρου.



**Σχήμα 2.20** Διάγραμμα κατάτμησης χωροταξικού σχεδιασμού σύμφωνα με την σχετική ισχύουσα νομοθεσία

- Σύμφωνα με το **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για τον Τουρισμό** (ΦΕΚ 1138 Β/11.06.2009 & ΦΕΚ 3155/Β/12.12.2013), στην Περιφέρεια Ηπείρου αναγνωρίζονται οι περιοχές που σχετίζονται με την τουριστική δραστηριότητα (Χάρτης 2.24):
  - (Α2) Αναπτυσσόμενες τουριστικά περιοχές, σε όλο το δυτικό παραλιακό μέτωπο της Ηπείρου καθώς και στην παράκτια ζώνη του Αμβρακικού κόλπου.
  - (Β1) Περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης ειδικών και εναλλακτικών μορφών τουρισμού. Περιλαμβάνεται η περιοχή «Β.1.5: Περιοχή Β. Πίνδου – Ζαγορίου – Τζουμέρκων – Ορεινός χώρος Δυτικής Θεσσαλίας» στα βόρεια και ανατολικά της Ηπείρου, ενώ σε σχετική εγγύτητα στην Περιφέρεια βρίσκονται οι περιοχές «Β.1.10: Ξηρόμερο» (νότιο τμήμα του Αμβρακικού κόλπου) και «Β.1.11: Όρη Βάλτου» (νότια της Π.Ε. Άρτας, στην ευρύτερη περιοχή Αγράφων).
  - (Β2) Πόλοι εντατικής ανάπτυξης ειδικών μορφών τουρισμού, στους οποίους περιλαμβάνονται οι «(Β.2.1) Περιοχές εγκαταστάσεων χιονοδρομικών κέντρων καθώς και οι οικισμοί που τα περιβάλλουν» και εντοπίζονται στον ορεινό όγκο του ανατολικού τμήματος της Περιφέρειας.
  - (Δ2) Παράκτιο χώρο. Πρόκειται για τις περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, που εμπίπτουν εντός χερσαίας ζώνης πλάτους 350 μ. από τη γραμμή αιγιαλού. Οι περιοχές αυτές έχουν

ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη του τουρισμού, ενώ χαρακτηρίζονται συνήθως από ιδιαίτερος έντονο ανταγωνισμό χρήσεων γης και οικονομικών δραστηριοτήτων.



**Χάρτης 2.24** Βασικές Κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης του τουρισμού (Πηγή: ΕΠΧΣΑΑ για τον Τουρισμό, 2013)

- Σύμφωνα με το **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για την Βιομηχανία** (ΦΕΚ 151 ΑΑΠ/13.04.2009), τα Ιωάννινα αναγνωρίζονται ως πόλος εντατικοποίησης της βιομηχανίας, με υπερτοπικό ρόλο και η Ηγουμενίτσα συγκαταλέγεται στις περιοχές επέκτασης της βιομηχανικής δραστηριότητας. Επίσης, προωθείται η διατήρηση ενός ιστού βιομηχανικών μονάδων ενώ αποθαρρύνεται η χωροθέτηση μονάδων επί της παραθαλάσσιας ζώνης.
- Σύμφωνα με το **Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας** (ΦΕΚ 2464 Β/03.12.2008), στην Περιφέρεια Ηπείρου δεν εντοπίζονται Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας. Οι κύριες περιοχές με **υψηλό αιολικό δυναμικό** εκτός περιοχών αποκλεισμού, ζωνών ασυμβατότητας και ευρύτερων περιοχών με περιορισμούς, εντοπίζονται στις ομάδες Δημοτικών Ενοτήτων: Πωγωνιανής και Άνω Πωγωνίου, στα σύνορα με την Αλβανία, Στα όρια Δελβινακίου – Φιλιατών – Λάβδανης, -Κόνιτσας, Αετομηλίτσας και Μαστοροχωριών στο όριο με την Π. Δ. Μακεδονίας, - Διστράτου και Μετσόβου στο όριο με την Π. Δ. Μακεδονίας.-Στα όρια Αθαμανίας-Τετραφυλλίας και Τετραφυλλίας – Ηράκλειας. Επίσης, το Νότιο τμήμα της ΛΑΠ Αράχθου ((Δ.Ε. Αθαμανίας, Τετραφυλλίας, Ηράκλειας, Πέτα, Βλαχέρνας, Ξηροβουνίου) παρουσιάζει ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες για την εγκατάσταση **Μ.Υ.Η.Ε.** Οι κυριότερες θέσεις και περιοχές γύρω από τις οποίες ενδείκνυται η χωροθέτηση εγκαταστάσεων



παραγωγής **ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο** είναι τα ΧΥΤΑ Παραμυθιάς και Βλαχέρνας, η Προγραμματιζόμενη Μονάδα επεξεργασίας ΑΣΑ στο Δ. Δωδώνης, οι ΕΕΛ Άρτας και Καναλακίου, τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα ΒΙΠΑ/ΒΙΟΠΑ καθώς και οι ευρείες ζώνες αναζήτησης ΓΓΥΠ.

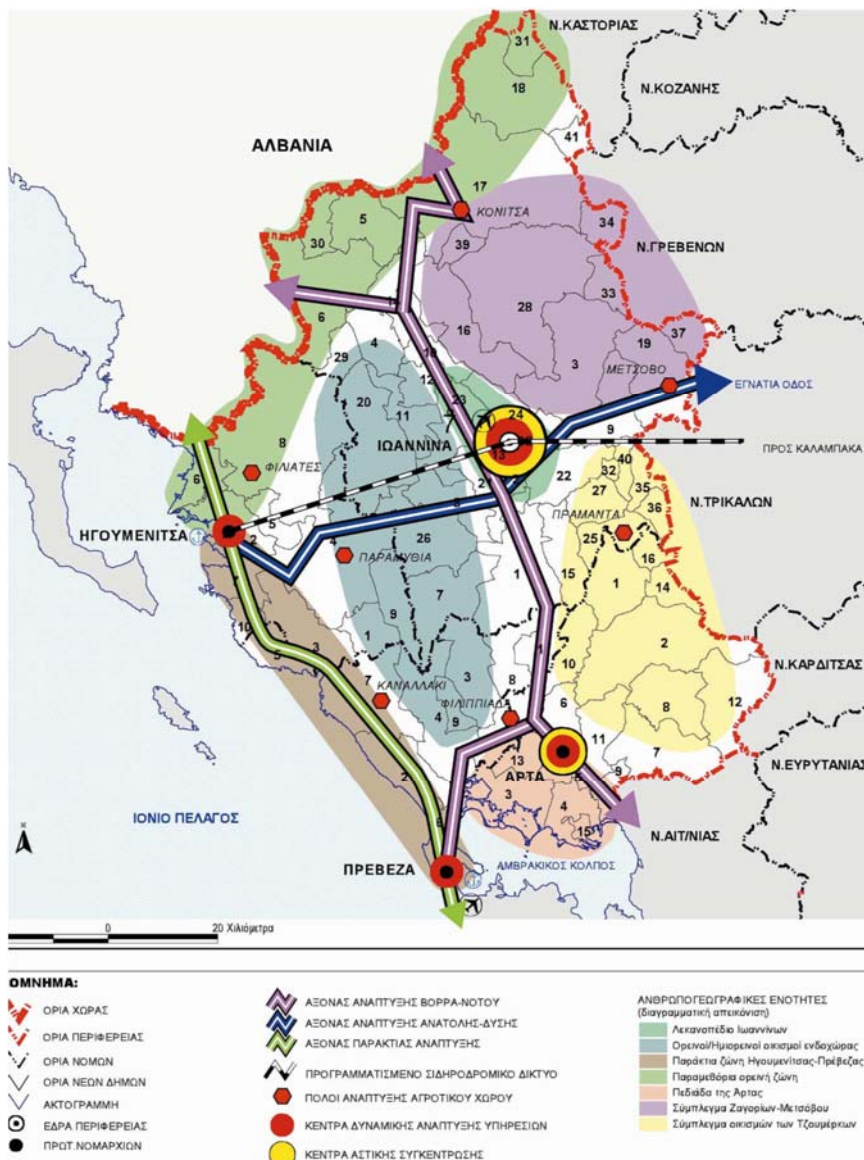
Τέλος, το μοναδικό βεβαιωμένο **γεωθερμικό πεδίο** της Περιφέρειας εντοπίζεται στις Συκιές Άρτας. Με την υπ' αρ. 25301/2003 Απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ (1451 Β') εγκρίθηκε το Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο Περιφέρειας Ηπείρου. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα της Περιφέρειας Ηπείρου, βρίσκεται σε εξέλιξη η εκπόνηση της μελέτης που αφορά στην Αξιολόγηση, Αναθεώρηση και Εξειδίκευσή του.

Σύμφωνα με την παρ. Γ1.1. του Άρθρου 3 της υπ' αρ. 25301/2003 Απόφασης, οι τέσσερις πρωτεύουσες των περιφερειακών ενοτήτων αποτελούν τους βασικούς πόλους ανάπτυξης και οι βασικοί άξονες ανάπτυξης είναι τρεις (Χάρτης 2.25):

α) Άξονας Παράκτιας Ανάπτυξης: αφορά στην περιοχή από Ηγουμενίτσα προς Πρέβεζα, καταδεικνύοντας τη δυνατότητα που έχει για την ανάπτυξη του τουρισμού και των συναφών υπηρεσιών.

β) Άξονας Ανάπτυξης Βορρά- Νότου: αφορά στην περιοχή από Άρτα προς Ιωάννινα και Κακαβιά όπου οριοθετείται μια ζώνη εντατικών κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, ήπιας τουριστικής ανάπτυξης στους ορεινούς όγκους και βιομηχανικής Ανάπτυξης (ΒΙΠΕ/ ΒΙΟΠΑ).

γ) Άξονας Ανάπτυξης Ανατολής- Δύσης: αφορά στην περιοχή από Ηγουμενίτσα προς Ιωάννινα με προέκταση προς Θεσσαλονίκη με έμφαση στην ανάπτυξη στις διεθνείς μεταφορές, τις υπηρεσίες εμπορίου, τις νέες τεχνολογίες και τη μεταποίηση.



**Χάρτης 2.25** Άξονες και πόλοι Ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου (Πηγή: ΠΠΧΣΑΑ, ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003)

Σύμφωνα με την παρ. Γ1.2. του Άρθρου 3 της υπ’ αρ. 25301/2003 Απόφασης, εντοπίζονται τέσσερις γενικευμένες ζώνες ανάπτυξης που διακρίνονται ως εξής:

- i. Παράκτια ζώνη ανάπτυξης τουρισμού και θαλάσσιων μεταφορών: Αναπτυξιακές δυνατότητες με την κατασκευή λιμενικών έργων (Ηγουμενίτσα), αεροδρομίων (Άκτιο) και οδικών συνδέσεων (Εγνατία, σήραγγα Ακτίου). Υποδομές μαζικού ή εναλλακτικού τουρισμού.
- ii. Ζώνη των ορεινών όγκων που επιδέχονται τουριστική ανάπτυξης: αφορά στην περιοχή που εκτείνεται στις ανατολικές περιοχές Π. Εν. Ιωαννίνων (Ζαγόρι, Μέτσοβο, Κόνιτσα, Β. Τζουμέρκα) και Άρτας (κεντρικά και νότια Τζουμέρκα), την περιοχή κατά μήκος των συνόρων με την Αλβανία (Φιλιατών, Πωγωνοχώρια, Μαστοροχώρια, Μουργκάνια) καθώς και σε «θύλακες» ανάπτυξης τουρισμού στους άλλους νομούς (λ. Ζηρού, λ. Πουρναρίου, στενά Αχέροντα- Σούλι, περιοχή Παραμυθιάς).
- iii. Ζώνη εκμετάλλευσης γεωργικής γης με δυνατότητα υψηλής απόδοσης: αφορά στο νοτιοδυτικό τμήμα της Περιφέρειας το οποίο περιλαμβάνει εκτάσεις της Περ. Εν. Πρέβεζας και Άρτας.

- iv. Ευρύτερη ζώνη ορεινών και ημιορεινών περιοχών με δυνατότητες ανάπτυξης κτηνοτροφίας: Αφορά στην περιοχή που σχηματίζεται σαν «διάδρομος» ανάπτυξης της οργανωμένης κτηνοτροφίας που διατρέχει από βορρά προς νότο την Περιφέρεια, με πρόσθετους θύλακες στα ημι-ορεινά του Νομού Άρτας.

Σύμφωνα με την Μελέτη «Αξιολόγηση, Αναθεώρηση και Εξειδίκευσή ΠΠΧΣΑ Περιφέρειας Ηπείρου (Στάδιο Β'1)», οι ανάγκες αναθεώρησης προκύπτουν από το γεγονός ότι «τα νέα γεωπολιτικά δεδομένα αλλά και η παρατεταμένη κρίση της Ελληνικής οικονομίας, όπως και οι κεντρικές αναπτυξιακές επιλογές της ΕΕ, δεν διευκολύνουν την υλοποίηση ενός σχεδιασμού με πυρήνα τη χερσαία μεταφορά αγαθών μέσω της Εγνατίας οδού. Με την έννοια αυτή, το πρότυπο χωρικής οργάνωσης της Περιφέρειας δεν πρέπει να στηρίζεται, αποκλειστικά ή κυρίως, στην ολοκλήρωση των μεταφορικών υποδομών εθνικής κλίμακας, αλλά να προβλέπει την αξιοποίησή τους για την ενίσχυση των τοπικών παραγωγικών συντελεστών, στο μέτρο και με βάση το ρυθμό με τον οποίο θα υλοποιηθούν». Σύμφωνα με αυτήν την μελέτη διακρίνονται οι εξής χωρικές ενότητες:

- **Παράκτια δυναμική ζώνη μεθορίου (Ηγουμενίτσα – Σαγιάδα – Φιλιάτες).** Διακρίνεται για την ανάπτυξη υδατοκαλλιεργειών στη λωρίδα της Σαγιάδας ενώ διατηρεί τα χαρακτηριστικά ενός σημαντικού συστήματος αστικών εξυπηρετήσεων (Ηγουμενίτσα - Φιλιάτες) πολύ κοντά στην παραμεθόριο. Εμφανίζει σημαντικά περιθώρια ανάπτυξης διασυνοριακών δραστηριοτήτων, όπως είναι το εμπόριο, ο τουρισμός και ο πολιτισμός αλλά και ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί ως περιοχή εκμετάλλευσης κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στο Βόρειο Αιγαίο.
- **Ορεινός παραμεθόριος χώρος (Κόνιτσα – Καλπάκι – Δερβινάκι):** Αποτελεί την κύρια πύλη χερσαίας σύνδεσης της Ηπείρου με την Αλβανία, με κύριο πόλο τον οικισμό της Κόνιτσας. Αναβαθμίζονται οι προοπτικές της περιοχής στους τομείς του εμπορίου, της μεταποίησης, εκμετάλλευσης ΑΠΕ αλλά και των αρδευόμενων γεωργικών γαιών.
- **Βόρεια Πίνδος (Ζαγοροχώρια - Κόνιτσα - Μαστοροχώρια):** χαρακτηρίζεται για την παραδοσιακή αγροτική της ταυτότητα αλλά και δυνατότητες ανάπτυξης ειδικών μορφών τουρισμού. Ο οικισμός της Κόνιτσας αποτελεί το βασικό πόλο εξυπηρέτησης των απομακρυσμένων Μαστοροχωριών κόμβο σύνδεσης με την προηγούμενη ενότητα.
- **Νότια Πίνδος (Μέτσοβο – Πράμαντα – Άγναντα – Βουλγαρέλι):** αφορά στην περιοχή της οροσειράς της Πίνδου, με κύριο πόλο τον οικισμό του Μετσόβου.
- **Βόρειο Παράκτιο μέτωπο (Πάργα – Πέρδικα – Σύβοτα – Πλαταριά - Ηγουμενίτσα):** Πρόκειται για τη δυναμικότερη τουριστική περιοχή της Ηπείρου, με βασικό τουριστικό πόλο την Πάργα.
- **Νότιο Παράκτιο μέτωπο (Λούτσα – Λυγιά – Καστροσυκιά – Μύτικας – Πρέβεζα):** Η περιοχή εμφανίζει κατά την τελευταία δεκαετία τουριστική δυναμική και γειτνιάζει με το αεροδρόμιο του Ακτίου και τη Λευκάδα που αποτελεί διεθνή τουριστικό προορισμό.
- **Ακτές Αμβρακικού (Πρέβεζα – Κορωνησία – Κόπραινα):** Ο κόλπος έχει χαρακτηριστεί «Εθνικό Πάρκο» και εφαρμόζεται καθεστώς προστασίας (απόφ. 11989, ΦΕΚ123Δ/21.03.08).
- **Πεδινές αρδευόμενες εκτάσεις Άρτας – Πρέβεζας – Φιλιπιάδος - Καναλακίου:** Η περιοχή αυτή συγκεντρώνει παραγωγικές δραστηριότητες του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα
- **Πεδινή και ημιορεινή ενδοχώρα, Δήμοι Ζηρού, Σουλίου, Δωδώνης και Ζίτσας:** Η περιοχή αυτή αποτελεί το χώρο που συνδέει το παράκτιο μέτωπο με τον ορεινό όγκο της Πίνδου και το ανεπτυγμένο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων με τη γεωργική περιοχή της πεδιάδας της Άρτας. Σε μια λεπτομερέστερη προσέγγιση διακρίνονται ειδικότερες υποενότητες στο εσωτερικό της που οφείλονται κυρίως στις εξαρτήσεις από αστικούς πόλους – έδρες Περιφερειακών ενοτήτων. Η

περιοχή φιλοξενεί στο εσωτερικό της αρκετούς δυναμικούς οικισμούς (Φιλιπιάδα, Θεσπρωτικό, Παραμυθιά, Αγ. Κυριακή, Ελεούσα, Ροδοτόπι, Ζίτσα).

- **Αστική περιοχή Ιωαννίνων και περιαστικές ΔΕ:** Η περιοχή ταυτίζεται με το όριο του Ρυθμιστικού Σχεδίου Ιωαννίνων (ΡΣΙ).

### Ρυθμιστικός χωρικός σχεδιασμός

Στην κατηγορία του ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού του Ν. 4269/2014 υπάγονται τα Τοπικά Χωρικά Σχέδια που καλύπτουν την έκταση μίας ή και περισσότερων Δημοτικών Ενοτήτων ή και το σύνολο της έκτασης του οικείου Δήμου, τα Ειδικά Χωρικά Σχέδια (Ν. 4447/2016 (ΦΕΚ Α΄ 241)) και τα Ρυμοτομικά Σχέδια Εφαρμογής καθώς και τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ) και τα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) του Ν. 2508/1997 που εκπονούνταν στα διοικητικά όρια των καποδιστριακών Δήμων.

Τα **Τοπικά Χωρικά Σχέδια (ΤΧΣ)** αποτελούν σύνολα κειμένων, χαρτών και διαγραμμάτων με τα οποία καθορίζονται το πρότυπο χωρικής οργάνωσης και ανάπτυξης, οι χρήσεις γης, οι όροι και περιορισμοί δόμησης, καθώς και κάθε άλλο μέτρο, όρος ή περιορισμός που απαιτείται για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και οργάνωση της περιοχής ενός πρωτοβάθμιου Ο.Τ.Α., και συγκεκριμένα τα ΤΧΣ έχουν αναφορά σε επίπεδο του «καλλικρατικού» δήμου.

Σύμφωνα με την υπ' αρ. 27016/6.6.2017 (Β' 1975) ΥΑ, ανάμεσα στους στόχους ενός ΤΧΣ είναι να εξασφαλιστεί «η προστασία των κατοίκων, των εγκαταστάσεων και των πόρων έναντι των φυσικών κινδύνων, των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, της ρύπανσης και κάθε είδους όχλησης».

Τα **Ειδικά Χωροταξικά Σχέδια (ΕΧΣ)** αποτελούν σύνολα κειμένων, χαρτών και διαγραμμάτων με τα οποία καθορίζονται χρήσεις γης, γενικοί όροι και περιορισμοί δόμησης, καθώς και κάθε άλλο μέτρο, όρος ή περιορισμός που απαιτείται ώστε να καταστούν οι εν λόγω περιοχές κατάλληλες είτε για τη δημιουργία οργανωμένων υποδοχέων δραστηριοτήτων ή για την πραγματοποίηση προγραμμάτων και παρεμβάσεων για τις οποίες απαιτείται ειδική ρύθμιση των χρήσεων γης και των λοιπών όρων ανάπτυξής τους. Τα ΕΧΣ εντάσσονται στο ίδιο επίπεδο σχεδιασμού με τα Τοπικά Χωρικά Σχέδια και μπορεί να τροποποιούν τις ρυθμίσεις των εγκεκριμένων Τοπικών Χωρικών Σχεδίων και τις Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου. Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των ΕΧΣ είναι σύμφωνες με την υπ' αρ. 27022/6.6.2017 (Β' 1976) ΥΑ.

Τα **Ρυμοτομικά Σχέδια** αποτελούν την εξειδίκευση και εφαρμογή των υπερκείμενων επιπέδων σχεδιασμού του χώρου και αποσκοπούν στην επιλογή των προσφορότερων τρόπων λειτουργίας, παραγωγής, οργάνωσης και διαχείρισης του δομημένου περιβάλλοντος και την εξασφάλιση εγκαίρα της αναγκαίας γης για τη βιώσιμη ανάπτυξη των περιοχών. Δεν δύναται να τροποποιήσουν τις κατευθύνσεις που έχουν καθοριστεί από τα Τ.Χ.Σ ή Ε.Χ.Σ.

Μέχρι σήμερα δεν έχουν θεσμοθετηθεί ΤΧΣ, ΕΧΣ ή Ρυμοτομικά Σχέδια Εφαρμογής σε κάποια περιοχή από την Περιφέρεια Ηπείρου.

Μέχρι σήμερα έχουν θεσμοθετηθεί επτά (7) ΓΠΣ για τις πόλεις της Πρέβεζας (465/ΑΑΠ/2009), Ηγουμενίτσας (575/ΑΑΠ/2010), Κόνιτσας (136/ΑΑΠ/2014), Πεδινής (469/ΑΑΠ/2008), Νέας Σελεύκειας (575/ ΑΑΠ /2010), Καναλακίου (451/ ΑΑΠ/2007 & 334/ΑΑΠ/2008), Φανάρι (451/ΤΑΑΠΘ/2007), Λούρου (185/ΤΑΑΠΘ/2012). Επτά (7) ΓΠΣ είναι υπό έγκριση: Ιωαννίνων, Ανατολής, Κατσικά, Ελεούσας, Καρδαμιτσίων, Εξοχής και Μετσόβου. Ενώ, τέσσερα (4) ΓΠΣ είναι υπό εκπόνηση: Άρτα, Φιλιπιάδα, Πάργα, Κωστάκιοι.

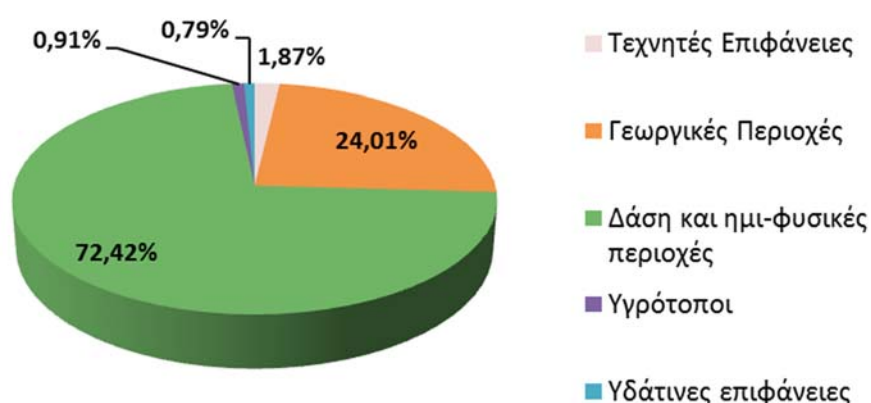
Μέχρι σήμερα έχουν θεσμοθετηθεί επτά (7) ΣΧΟΑΑΠ για τις πόλεις των Ευρυμενών (469/ΑΑΠΘ/2008), Μπιζανίου (529/ΑΑΠ/2009), Σελλών (343/ΑΑΠΘ/2009), Εκάλης (211/ΑΑΠΘ/2009), Μολοσσών (14/ΑΑΠΘ/2014), Θεσπρωτικού (428/ΑΑΠΘ/2009) και Ζαλόγγου (17/ΑΑΠΘ/2009).

Περιγράφοντας συνοπτικά των κύριων κέντρων της Περιφέρειας Ηπείρου, αναφέρεται ότι:

- Η πόλη των **Ιωαννίνων**, η έδρα της Περιφέρειας, αποτελεί το σημαντικότερο αστικό κέντρο της Ηπείρου. Αποτελεί κέντρο μεταφορών, τουρισμού, με έμφαση στις εναλλακτικές μορφές αστικός, συνεδριακός, πολιτισμικός, θρησκευτικός) , υπηρεσιών υγείας, εκπαίδευσης και μεταφοράς νέων τεχνολογιών (ανώτατη εκπαίδευση και έρευνα) σε διαπεριφερειακό και διακρατικό επίπεδο.
- Η **Πρέβεζα**, αποτελεί τον κύριο πόλο υποστήριξης τουριστικών δραστηριοτήτων στο νότιο τμήμα του παρακτίου μετώπου της Ηπείρου, γεγονός που ευνοείται από τη γειτνίαση της με το αεροδρόμιο του Ακτίου, το νησί της Λευκάδας και τον θαλάσσιο τουρισμό που δραστηριοποιείται κατά μήκος του άξονα Αδριατικής – Ιονίου. Η Πρέβεζα διατηρεί επίσης τον χαρακτήρα του γεωργοκτηνοτροφικού – μεταποιητικού κέντρου αλλά και προσφέρει περιορισμένες υπηρεσίες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Η πόλη της **Ηγουμενίτσας**, αναπτύσσεται ως διαπεριφερειακό και διακρατικό κέντρο, που δραστηριοποιείται κυρίως στους τομείς της μεταφοράς (λιμένας) και του τουρισμού, ενώ διαθέτει υπηρεσίες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Η **Άρτα** αποτελεί τον πόλο γύρω από τον οποίο συγκεντρώνεται σημαντικό τμήμα της πρωτογενούς παραγωγής της Ηπείρου αλλά και της μεταποίησης αγροτο – κτηνοτροφικών προϊόντων.
- Η **Κόνιτσα** αποτελεί σημαντικό ημιαστικό κέντρο το οποίο συγκεντρώνει ικανοποιητικό αριθμό κοινωνικών εξυπηρετήσεων και έχει παράδοση κομβικού σημείου στην παραμεθόρια περιοχή.
- Το **Μέτσοβο** αποτελεί δυναμικό αλλά όχι αστικό κέντρο που έχει μεγάλη τουριστική ανάπτυξη, σημαντική βιομηχανία αλλά και πολιτισμική δραστηριότητα.

#### 2.2.4. Χρήσεις γης

Η Περιφέρεια της Ηπείρου χαρακτηρίζεται από ένα πολυποίκιλο ορεινό ανάγλυφο αλλά και την αφθονία εσωτερικών υδάτων. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.21, η Περιφέρεια της Ηπείρου αποτελείται κυρίως από δάση και ημι-φυσικές εκτάσεις (72% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας), που αποτελείται κυρίως από ποώδης και θαμνώδης βλάστηση (Χάρτης 2.26).



**Σχήμα 2.21** Κατανομή χρήσεων γης στη Περιφέρεια της Ηπείρου (Πηγή: Corine, 2012)

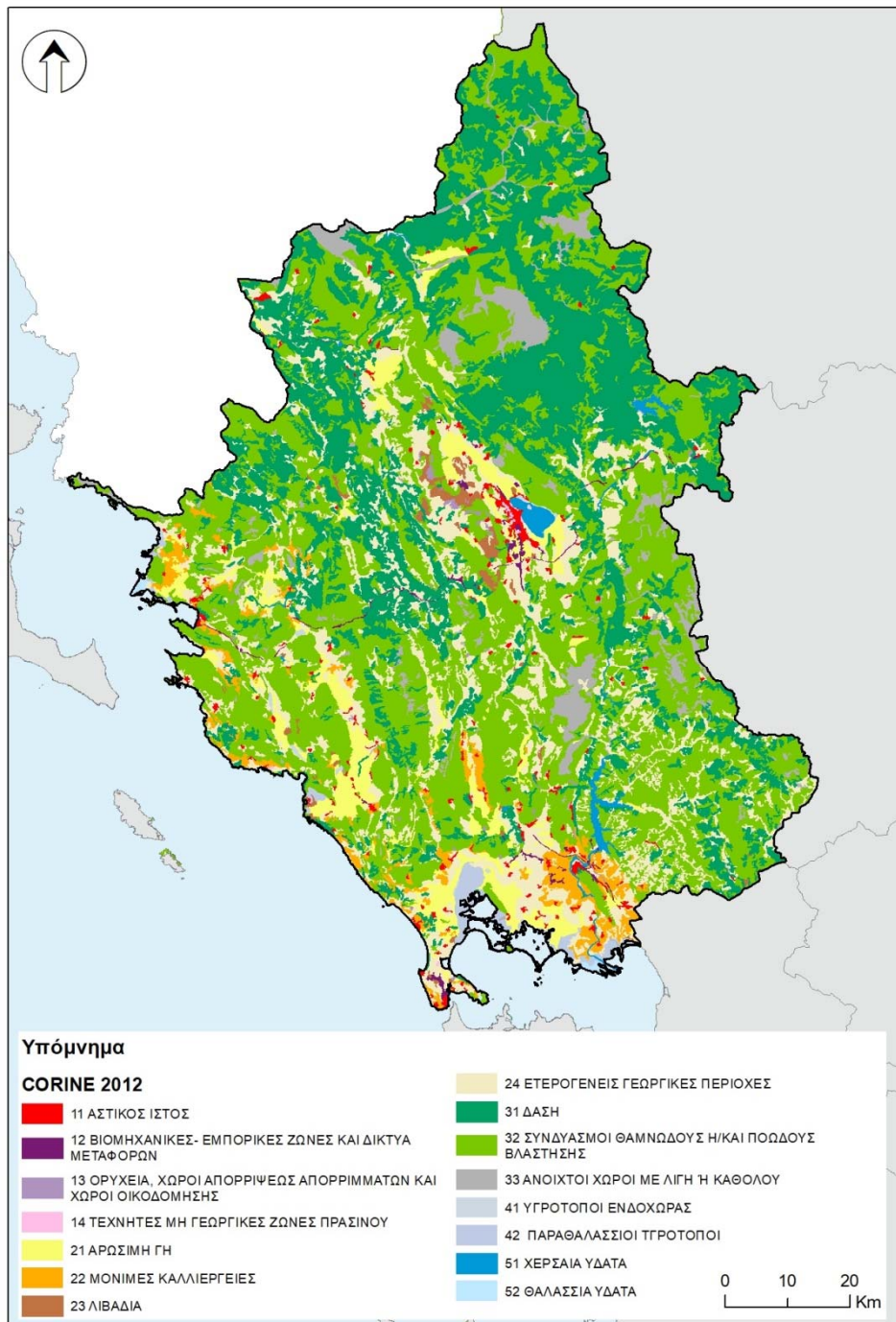
Σύμφωνα με τη παρ. Β6 του Άρθρου 6 της υπ' αρ. 25301/2003 ΥΑ (1451Β'), έντονες συγκρούσεις χρήσεων γης παρατηρούνται:

- Στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, όπου οι οικιστικές χρήσεις εκτοπίζουν τη γεωργική γη και με την εκτός σχεδίου δόμηση να επεκτείνεται σε με ενδεικνυόμενες περιοχές (περιοχή Αεροδρομίου).
- Στην πεδιάδα της Άρτας, όπου οι χρήσεις εντατικής κτηνοτροφίας (χοιροτροφία) και η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων απειλούν τη ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα και την προστατευόμενη περιοχή του Αμβρακικού (βλ. κεφ. 3.1.6 του παρόντος «Ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορρύπανση»).

Σύμφωνα με την «Αξιολόγηση, Αναθεώρηση και Εξειδίκευσή ΠΠΧΣΑ Περιφέρειας Ηπείρου (Στάδιο Β'1)», ο παράκτιος Ιόνιος χώρος αξιοποιείται για την ανάπτυξη του οργανωμένου (μαζικού) τουρισμού με στόχο την ένταξη των προορισμών στη διεθνή τουριστική αγορά, την ανάπτυξη άλλων ειδικών μορφών τουρισμού (yachting, καταδύσεις κλπ), τη φιλοξενία σύγχρονων υποδοχών ιχθυοκαλλιέργειας στη λωρίδα της Σαγιάδας (όπου η συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν συγκρούεται με την τουριστική χρήση), καθώς και αλιείας. Επιπλέον, η πιθανότητα εξεύρεσης κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στο βόρειο Ιόνιο, ως προοπτική εθνικής σημασίας, είναι πιθανόν να αναδείξει την ανάγκη χρήσης κάποιου τμήματος του παρακτίου μετώπου για την κάλυψη των απαιτήσεων που θέτει η συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Η πεδινή και ημιορεινή ενδοχώρα (στα δυτικά του άξονα Άρτα – Ιωάννινα – Κακκαβιά) θα φιλοξενήσει τον κύριο όγκο των δραστηριοτήτων του πρωτογενούς (γεωργία, κτηνοτροφία, πτηνοτροφία, ποτάμιες ιχθυοκαλλιέργειες) και του δευτερογενούς τομέα (μεταποίηση αγροτικών και κτηνοτροφικών προϊόντων, λοιπές βιομηχανικές μονάδες) εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης Α.Π.Ε. και ορισμένες ειδικές μορφές τουρισμού. Για μεν τη γεωργική παραγωγή απαιτείται εκσυγχρονισμός και ενίσχυση των ανταγωνιστικών προϊόντων ποιότητας, για δε τις μονάδες μεταποίησης και εντατικής πτηνο - κτηνοτροφίας, η σταδιακή συγκέντρωσή τους σε οργανωμένους υποδοχείς ή τουλάχιστον ο εκσυγχρονισμός τους και η αυστηρή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων.





**Χάρτης 2.26** Χρήσεις Γης της Περιφέρειας Ηπείρου (Πηγή: Corine, 2012)

Ο ορεινός χώρος της Πίνδου αποτελεί σημαντικό και αναξιοποίητο πόρο για την Περιφέρεια. Η Εγνατία οδός βελτιώνει τις δυνατότητες πρόσβασης σε σημαντικό τμήμα του. Οι ήπιες τουριστικές δράσεις, η ορεινή γεωργία, η εντατική κτηνοτροφία, η υλοτομία και οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης Α.Π.Ε., στο βαθμό που

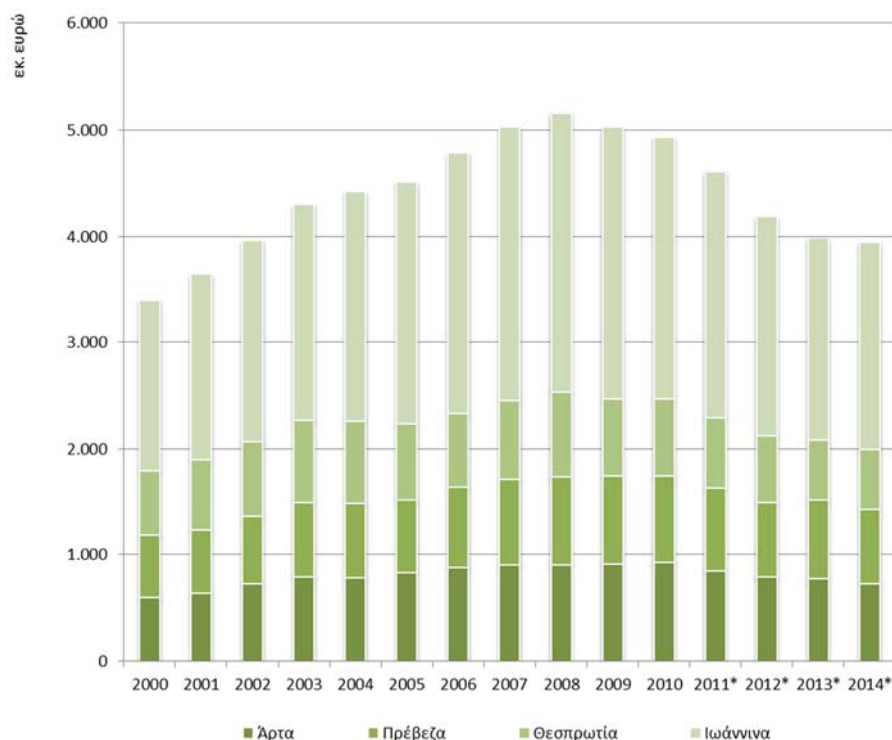
δεν αλλοιώνουν το τοπίο και παραμένουν συμβατές με τους κανόνες προστασίας του περιβάλλοντος, αποτελούν δραστηριότητες που πρέπει να αναπτυχθούν στον ορεινό χώρο.

### 2.2.5. Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

#### Οικονομικά Στοιχεία

Η Περιφέρεια της Ηπείρου παράγει το 2,2% του Εθνικού Ακαθάριστου Προϊόντος, καταλαμβάνοντας την 11<sup>η</sup> θέση στο σύνολο της χώρας. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα στοιχεία που προβλέπονται για το 2014, το ΕΑΠ της Ηπείρου ανέρχεται περίπου στα 3.947 εκ. ευρώ.

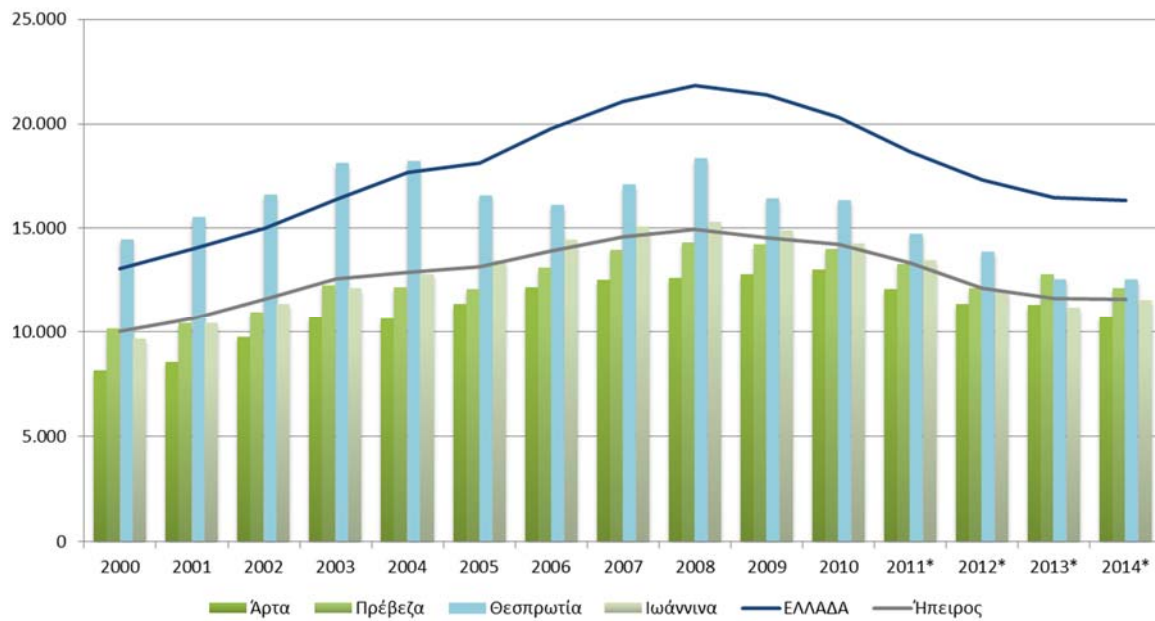
Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2017), ο ΑΕΠ της Περιφέρειας παρουσιάζει σταθερή αύξηση για το χρονικό διάστημα 2000- 2008, ενώ μετέπειτα επακολουθεί η συνεχής μείωσή του. Οι Περιφερειακές Ενότητες των Ιωαννίνων και Άρτας έχουν τη μεγαλύτερη συμμετοχή στον ΑΕΠ της Περιφέρειας (βλ. Σχήμα 2.22) .



\* Προσωρινά στοιχεία

#### Σχήμα 2.22 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

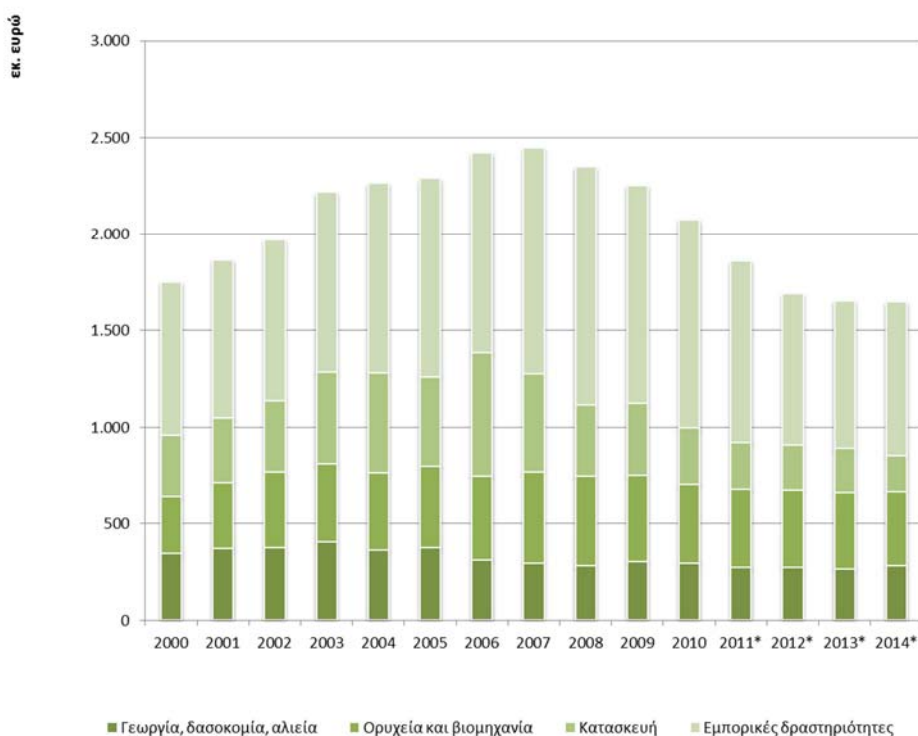
Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2017), το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της Περιφέρειας παρουσιάζει σταθερή αύξηση για το χρονικό διάστημα 2000- 2008, ενώ μετέπειτα επακολουθεί η συνεχής μείωσή του, με την ελάχιστη τιμή του να υπολογίζεται στα 11.606 ευρώ ανά κάτοικο. Η Περιφερειακή Ενότητα της Θεσπρωτίας κατέχει την πρώτη θέση, με μέσο όρο του κατά κεφαλήν ΑΕΠ να υπολογίζεται στα 16.000 ευρώ για το διάστημα 2000- 2014 (βλ. Σχήμα 2.23).



\* Προσωρινά στοιχεία

**Σχήμα 2.23** Κατά Κεφαλή Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

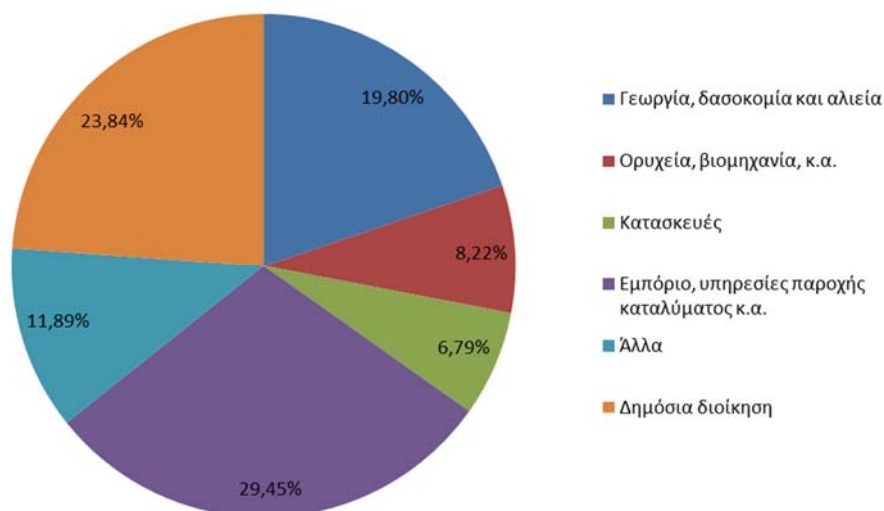
Η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία κατά κλάδο μειώνεται προοδευτικά από το 2018 και έπειτα, υπολογίζοντας ότι φτάνει στα 3.486 εκ. ευρώ κατά το έτος 2014 (βλ. Σχήμα 2.24). Στο Σχήμα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η ΑΠΑ κατά κλάδο, περιλαμβάνοντας όλους τους κλάδους εκτός από αυτόν την Ενημέρωσης και Επικοινωνίας. Τη μεγαλύτερη συμμετοχή την έχει ο κλάδος των εμπορικών δραστηριοτήτων (29% στο σύνολο της Περιφέρειας), συμπεριλαμβάνοντας το χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή οχημάτων, μεταφορές και αποθήκευση, υπηρεσιών παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης, με τη μέση τιμή να φτάνει περίπου στα 954 εκ. ευρώ (2000-2014).



\* Προσωρινά στοιχεία

**Σχήμα 2.24** Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία κατά Κλάδο Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2017), ο οικονομικά δραστήριος πληθυσμός της Περιφέρειας Ηπείρου υπολογίζεται περίπου στα 116.500 άτομα, από τα οποία το 19,8% απασχολείται στους τομείς της γεωργίας, της δασοκομίας και αλιείας, το 29,5 % σε εμπορικές δραστηριότητες, το 23,8% στις υπηρεσίες της δημόσιας διοίκησης (βλ. Σχήμα 2.25). Το ποσοστό ανεργίας της Περιφέρειας έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, όπως και στο υπόλοιπο της χώρας, με την τιμή του να φτάνει στο 26,7% για το έτος του 2016.



**Σχήμα 2.25** Τομείς απασχόλησης στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

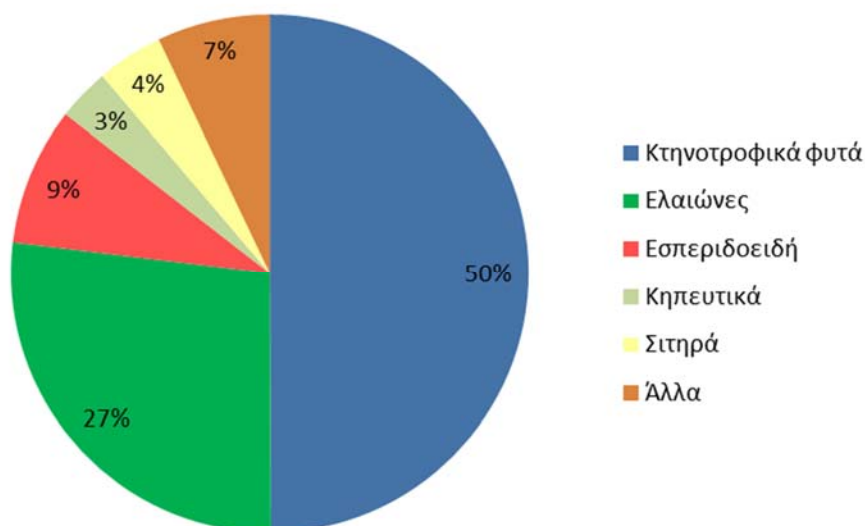
## Πρωτογενής Τομέας

Η αγροτική οικονομία της Περιφέρειας εξειδικεύεται στην κτηνοτροφία, όπου η αιγοπροβατοτροφία και η πτηνοτροφία κατέχουν εξέχουσα θέση στο σύνολο της εγχώριας παραγωγής και αποτελούν τη βάση σημαντικής μερίδας του δευτερογενούς τομέα (κλάδος τροφίμων). Επίσης, άλλες σημαντικές δραστηριότητες είναι η καλλιέργεια εσπεριδοειδών και κτηνοτροφικών φυτών, η αλιεία και οι δασοκομίες.

Σύμφωνα με το στατιστικό μητρώο της ΕΛΣΤΑΤ (2015), στην Περιφέρεια της Ηπείρου δραστηριοποιούνται 17.148 μονάδες που απασχολούν περίπου 18.376 άτομα.

## Καλλιέργειες

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ (2013) περίπου 900.000 στρέμματα της περιοχής της Περιφέρειας Ηπείρου καλύπτεται από καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Επικρατέστερη είναι η καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών, συμπεριλαμβανομένων των γρασιδιών (50%), οι ελαιώνες (27%) και η καλλιέργεια εσπεριδοειδών (περίπου 9% της συνολικής καλλιεργήσιμης γης της Περιφέρειας) (βλ. Σχήμα 2.26).



**Σχήμα 2.26** Κύριες καλλιέργειες Περιφέρειας Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)

Στον Πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι ομάδες καλλιεργειών που απαντώνται στο σύνολο της Περιφέρειας Ηπείρου και οι εκτάσεις τις οποίες καλύπτουν.

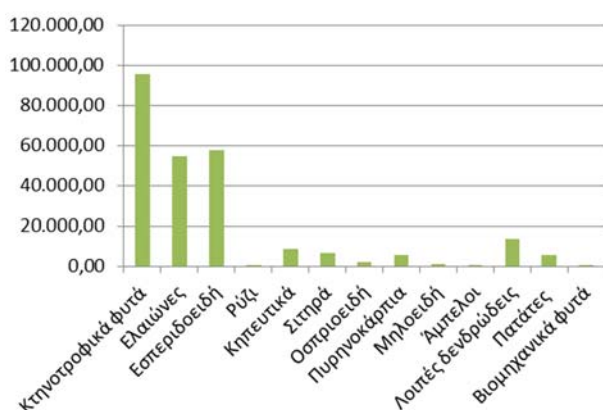
**Πίνακας 2.8** Ομάδες καλλιεργειών και οι εκτάσεις τους στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)

Ομάδα καλλιεργειών	Εκτάσεις (στρέμματα)
Κτηνοτροφικά φυτά	455.206,00
Ελαιώνες	245.945,00
Εσπεριδοειδή	78.511,00
Σιτηρά	37.784,00
Κηπευτικά	29.768,00
Πατάτες	19.436,00
Λοιπές δενδρώδεις	15.944,00
Πυρηνοκάρπια	10.145,00

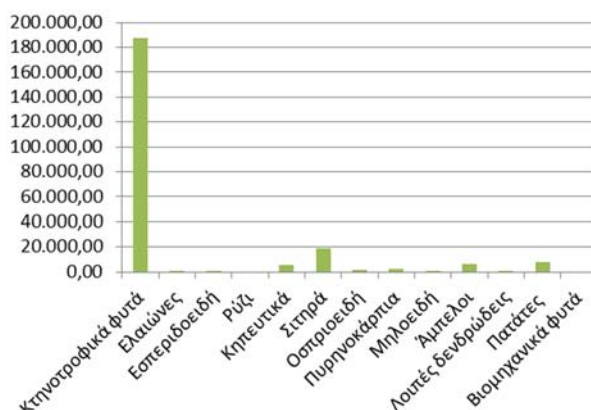
Ομάδα καλλιεργειών	Εκτάσεις (στρέμματα)
Άμπελοι	7.724,00
Οσπριοειδή	6.938,00
Ρύζι	2.770,00
Βιομηχανικά φυτά	2.512,00
Μηλοειδή	1.611,00

Πρόκειται για δεκατρείς (13) ομάδες καλλιέργειας που εκτός από τις κύριες ομάδες που παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.26, περιλαμβάνονται οι καλλιέργειες που σχετίζονται με: οσπριοειδή, πυρηνοκάρπια, μηλοειδή, άμπελοι, λοιπές δενδρώδεις, πατάτες και βιομηχανικά φυτά.

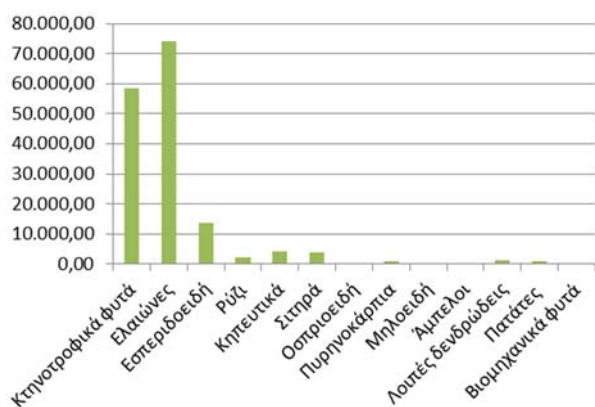
Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η κατανομή των καλλιεργειών ανά Περιφερειακή Ενότητα της Περιφέρειας Ηπείρου (βλ. Σχήμα 2.27, Σχήμα 2.28, Σχήμα 2.29, Σχήμα 2.30).



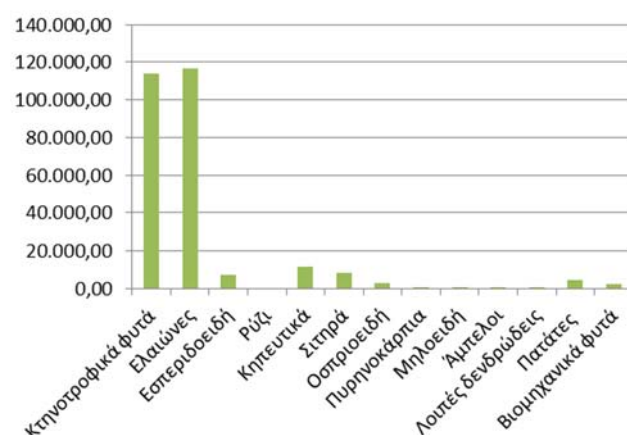
Σχήμα 2.27 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Άρτας (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)



Σχήμα 2.28 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Ιωαννίνων (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)



Σχήμα 2.29 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)

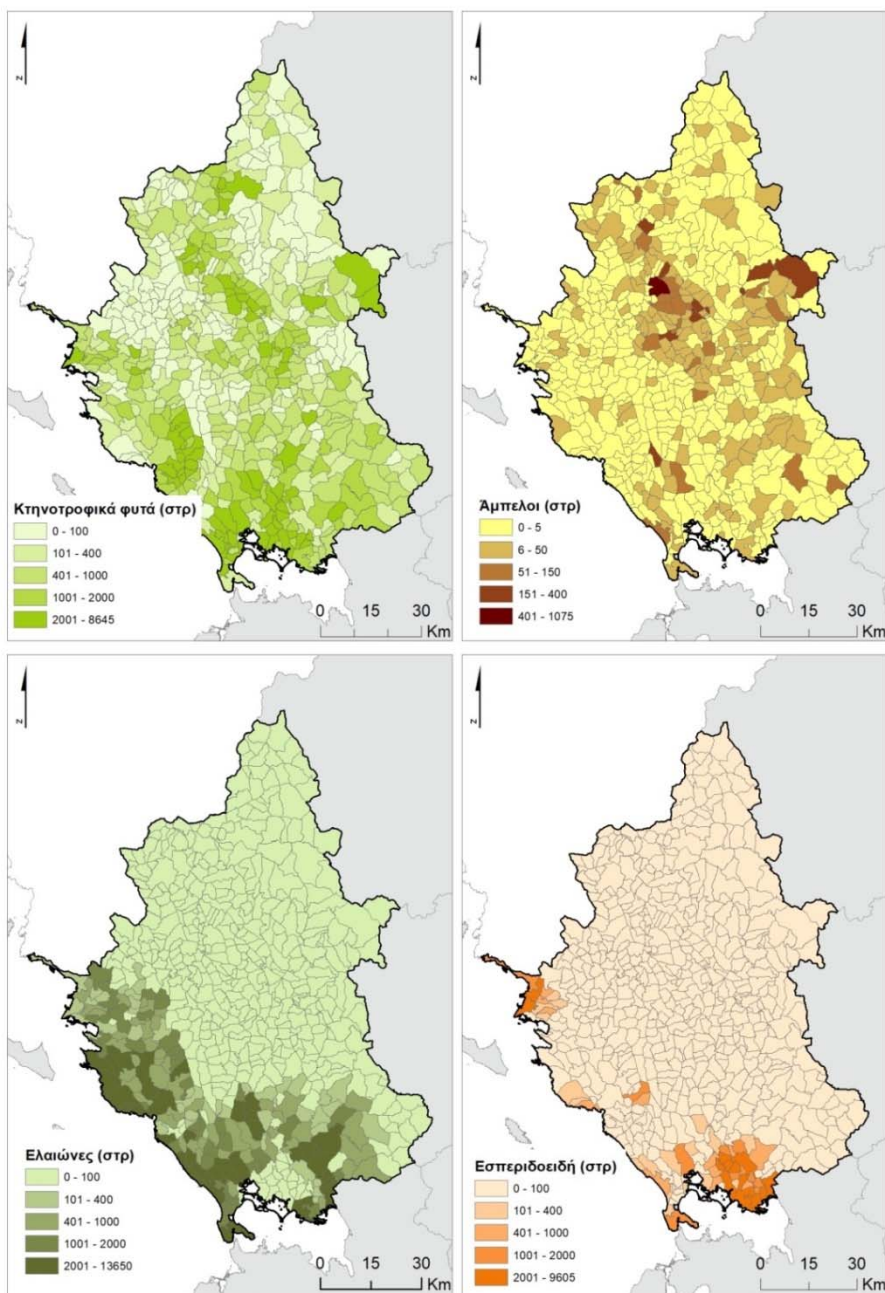


Σχήμα 2.30 Εκτάσεις καλλιεργειών στην Π.Ε. Πρέβεζας (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)



Συμπεραίνεται ότι, η Περιφερειακή Ενότητα Άρτας είναι αυτή με την μεγαλύτερη ποικιλία στα είδη που καλλιεργούνται στην περιοχή της, αλλά και τη μεγαλύτερη σε έκταση καλλιέργεια εσπεριοδοειδών (πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια). Η Περιφερειακή Ενότητα Ιωαννίνων αν και φαίνεται η φτωχότερη από πλευράς ποικιλίας, είναι η περιοχή με την μεγαλύτερη καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών και αμπελώνων. Ωστόσο, η περιοχή με τη μεγαλύτερη καλλιεργήσιμη έκταση είναι αυτή της Περιφερειακής Ενότητας Πρέβεζας (περίπου 270.000 στρέμματα) και ακολουθεί και η Περιφερειακή Ενότητα Άρτας (περίπου 250.000 στρέμματα).

Για τέσσερις κύριες ομάδες καλλιεργειών (κτηνοτροφικά φυτά, ελαιώνες, εσπεριοδοειδή και άμπελοι) ακολουθούν χάρτες κατανομής τους (Χάρτης 2.27) στην έκταση της Περιφέρειας. Σημειώνεται ότι, αν και οι αμπελοκαλλιέργειες δεν καλύπτουν μεγάλη έκταση της περιοχής, λόγω του ότι η παραγωγή οίνου αποτελεί έναν παραδοσιακά σημαντικό προϊόν, επικεντρώνεται το ενδιαφέρον μας και σε αυτές.



**Χάρτης 2.27** Εκτάσεις κτηνοτροφικών φυτών, αμπέλων, ελαιώνων και εσπεριδοειδή στην Περιφέρεια Ηπείρου ανά δημοτική και κοινοτική κοινότητα (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)

Τα **κτηνοτροφικά φυτά** αποτελούν την επικρατέστερη καλλιέργεια της Περιφέρειας Ηπείρου σε όλες τις Περιφερειακές Ενότητες. Τα κυριότερα είδη που καλλιεργούνται σ' αυτές είναι ο αραβόσιτος για καρπό και η μηδική για σανό. Σε ξηρικές εκτάσεις καλλιεργούνται μηδική και κυρίως διάφορα χειμερινά σιτηρά (ακόμη και μέσα σε ελαιώνες), που βοσκούνται ως γρασίδια το χειμώνα, στο τέλος δε της άνοιξης αρκετά από αυτά χρησιμοποιούνται επιπρόσθετα για σανό, ενώ πολύ λίγα αφήνονται να θεριστούν για παραγωγή καρπού. Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης «Καλάθι Αγροτικών Προϊόντων της Περιφέρειας Ηπείρου» (2010), το σύνολο παραγωγής τους υπολογίζεται περίπου σε 330.000 τόνους.

Η καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών είναι μια καλλιέργεια με υψηλές απαιτήσεις σε νερό άρδευσης που κατά κανόνα γίνεται με συστήματα τεχνητής βροχής υπό πίεση. Η ούτως ή άλλως όμως υψηλή ενεργειακή απαίτηση για την άρδευση επιτείνεται ακόμη περισσότερο από την αλόγιστη χρήση νερού και ιδίως στις περιοχές όπου οι αποστάσεις και το ύψος άντλησης είναι μεγάλα.

Οι **ελαιώνες** αποτελούν την δεύτερη επικρατέστερη καλλιέργεια στο σύνολο της Περιφέρειας Ηπείρου. Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης «Καλάθι Αγροτικών Προϊόντων της Περιφέρειας Ηπείρου» (2010), το σύνολο παραγωγής της ελαιοκαλλιέργειας υπολογίζεται περίπου σε 5.330 τόνους ενώ σε βρώσιμες ελιές σε 7.250 τόνους. Όπως φαίνεται και στον αντίστοιχο Χάρτη (Χάρτης 2.27), οι ελαιοκαλλιέργειες εκτείνονται κυρίως στις Περιφερειακές Ενότητες Θεσπρωτίας, Πρέβεζας και Άρτας.

Η κυρίαρχη ποικιλία για παραγωγή ελαιολάδου είναι η Λιανολιά (ή Λαδοελιά) Κερκύρας (ή Πρέβεζας) και ακολουθούν η Κορωνέικη και η τοπική ποικιλία της Θεσπρωτίας, Νησιώτικη. Εκτός από τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες στην έκθλιψη ελαιολάδου οδηγείται και μεγάλο μέρος (σχεδόν το σύνολο σε Θεσπρωτία και Πρέβεζα) της επιτραπέζιας ποικιλίας Κονσερβολιά (Χονδροελιά) Άρτας και Χονδροελιά Μπολιάνας.

Οι συγκεκριμένες ποικιλίες είναι καλά προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της Περιφέρειας με το υψηλό βροχομετρικό ύψος και δίνει υψηλές αποδόσεις χωρίς ιδιαίτερη φροντίδα.

Η παραγωγή της βρώσιμης ελιάς αφορά κυρίως στη λοφώδη περιοχή της Άρτας (Παντάνασσα, Αμμότοπος, Γραμμενίτσα, Γρίμποβο, Βλαχέρνα, Πέτα, Μεγάρχη, Φωτεινό Σελλάδες και Δημαριό) που συνολικά καλύπτει το 70% των ελαιώνων, στις εκβολές του ποταμού Αράχθου (Νεοχώρι, Κομμένο, Λουτρότοπος, Συκιές, Περάνθη) και στα ορεινά της Άρτας. Ελαιόδεντρα επιτραπέζιας ελιάς απαντώνται και στις Δημοτικές Ενότητες Θεσπρωτικού και Λούρου.

Ένας από τους μεγαλύτερους κλιματικούς κινδύνους που διατρέχουν είναι το χαμηλό βροχομετρικό ύψος.

Η καλλιέργεια **εσπεριδοειδών** (πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια) αποτελεί την τρίτη επικρατέστερη καλλιέργεια στο σύνολο της Περιφέρειας Ηπείρου. Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης «Καλάθι Αγροτικών Προϊόντων της Περιφέρειας Ηπείρου» (2010), η παραγωγή των εσπεριδοειδών φτάνει περίπου σε 270.000 τόνους ενώ η παραγωγή ακτινιδίων σε 30.300 τόνους. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, η περιοχή Σαγιάδα-Κεστρίνη και η Άρτα αποτελούν τις σημαντικότερες περιοχές σε επίπεδο χώρας σε καλλιέργεια Μανταρινιού-Κλημεντίνης.

Ένας από τους μεγαλύτερους κλιματικούς κινδύνους που διατρέχουν είναι ο παγετός στην περιοχή της Άρτας. Συγκεκριμένα, θερμοκρασίες κάτω των -5,5 θεωρούνται επιζήμιες (Βέμμος, 2017).

Το μεγαλύτερο μέρος της αμπελοκαλλιέργειας στην Περιφέρεια Ηπείρου συγκεντρώνεται στις ασβεστολιθικής προέλευσης, πλαγιές της αμπελοουργικής ζώνης της Ζίτσας σε υψόμετρο 700μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Η αμπελοουργική ζώνη περιλαμβάνει έξι (6) τοπικές κοινότητες (Ζίτσα, Πρωτόπαππα, Καρίτσα, Λιγοψάς, Κληματιάς και Γαβρισίων). Αμπελώνες υπάρχουν επίσης και στο Μέτσοβο, στα Γραμμενοχώρια, στις κοιλάδες των ποταμών Καλαμά και Αωού καθώς και στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων.

Σύμφωνα με την υπ'αρ. 24771/04.03.2010 οι οινοποιήσιμες ποικιλίες αμπέλου στην Περιφέρεια Ηπείρου είναι κυρίως η Ντεμπίνα, Βλάχικο και Μπεκάρι, ενώ καλλιεργούνται επίσης και ποικιλίες όπως: Traminer , Chardonnay, Cabernet Sauvignon και Merlot.

Ένας από τους μεγαλύτερους κλιματικούς κινδύνους που διατρέχουν είναι τα υψηλά ποσοστά βροχόπτωσης στην περιοχή.

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, οι παραγόμενοι οίνοι στην Περιφέρεια Ηπείρου κατηγοριοποιούνται σε περιοχές οίνοι ΠΟΠ και ΠΓΕ

## Κτηνοτροφία

Το κεφάλαιο αυτό αφορά στην συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με την εσταβλισμένη και την ποιμενική μ πτηνο-κτηνοτροφία, ήτοι σχετικά με εκτροφές χοίρων αναπαραγωγής/πάχυνσης (χοιροστάσια), η εκτροφή αγελάδων για παραγωγή γάλακτος, η εκτροφή μοσχαριών για παραγωγή κρέατος (βουστάσια), η εκτροφή ορνίθων για αβγοπαραγωγή και ορνιθίων για παραγωγή κρέατος (πτηνοτροφεία) αλλά και τα αιγοπρόβατα ελευθέρας βοσκής.

Για την συγκέντρωση των ανωτέρω στοιχείων διερευνήθηκαν στοιχεία από τις εξής πηγές:

- Ετήσια Γεωργικά Στατιστικά Δελτία έτους 2013 της ΕΛΣΤΑΤ.
- Διεύθυνση Προστασίας των Ζώων, Φαρμάκων και Κτηνιατρικών Εφαρμογών της Γενικής Δ/σης Βιώσιμης Ζωικής Παραγωγής και Κτηνιατρικής του ΥΠΑΑΤ.
- Εμπορικά επιμελητήρια αντίστοιχων περιφερειακών ενοτήτων της περιοχής μελέτης.
- Δ/ση Κτηνιατρικής, Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Αγροτικής Οικονομίας & Κτηνιατρικής, αντίστοιχων Περιφερειών περιοχής μελέτης.
- Τμήμα Β', Δ/ση Προστασίας των Ζώων, Φαρμάκων και Κτηνιατρικών Εφαρμογών, Γενική Διεύθυνση Β.Ζ.Π. & Κτηνιατρικής, ΥΠΑΑΤ.
- Μητρώο Εκμεταλλεύσιμων Επιχειρήσεων πουλερικών, Νιτσιάκος Α.Ε.
- Μητρώο Εκμεταλλεύσιμων Επιχειρήσεων πουλερικών, ΑΠΣΙ ΠΙΝΔΟΣ.

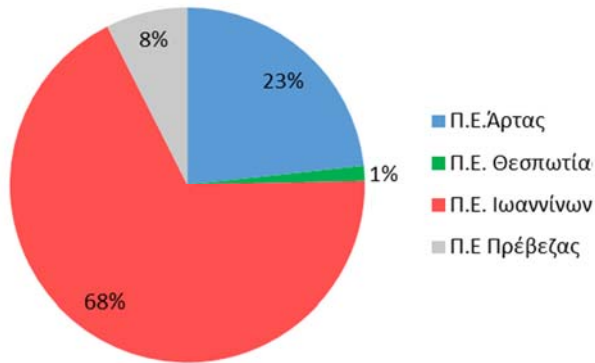
Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου εκτρέφονται περίπου 17 εκ. ζώων, με επικρατέστερη την πτηνοτροφία (εκτροφή περίπου 15 εκ. όρνιθες).

Όπως παρουσιάζεται η κατανομή του ζωικού κεφαλαίου στα διαγράμματα και στους Χάρτες που ακολουθούν (Χάρτης 2.28), η πλειονότητα των πτηνοτροφικών μονάδων είναι κυρίως εγκατεστημένες στην Περιφερειακή Ενότητα Ιωαννίνων (βλ. Σχήμα 2.31) στους Δήμους Ιωαννιτών, Ζίτσας και Μετσόβου αλλά και εντός των παραγωγικών γεωργικών εκτάσεων της πεδιάδας Άρτας - Πρέβεζας (Χάρτης 2.28).

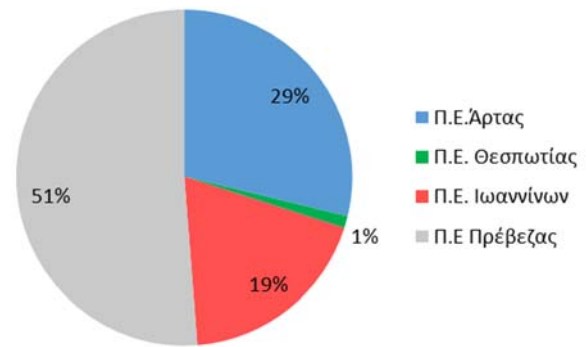
Η πλειονότητα των μονάδων εκτροφής χοιριδίων είναι κυρίως εγκατεστημένες στην Περιφερειακή Ενότητα Πρέβεζας (βλ. Σχήμα 2.32) τους Δήμους Ζηρού και Πρέβεζας, ενώ ακόμη εκτείνονται στην περιοχή της Φιλοθέης, Ξηροβουνίου και Αμβρακικού της Πεδιάδας της Άρτας (Χάρτης 2.28).

Το ζωικό κεφάλαιο των βοοειδών κατανέμεται σε όλη την επικράτεια της Περιφέρειας (βλ. Σχήμα 2.33), με το μεγαλύτερο πλήθος ζώων να εκτρέφεται στην περιοχή του Λούρου, την Κρανέα, Πραμάντων, Παραμυθιά, Φιλιατών και Ζαλόγγου (Χάρτης 2.28).

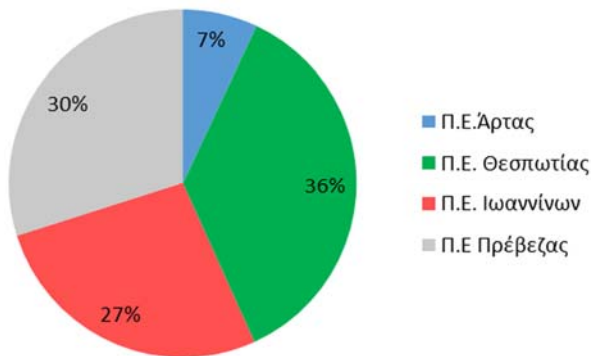
Το ζωικό κεφάλαιο των αιγοπροβάτων κατανέμεται σε όλη την επικράτεια της Περιφέρειας, και κυρίως εντός της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννιτών (βλ. Σχήμα 2.34), με το μεγαλύτερο πλήθος ζώων να εκτρέφεται στην περιοχή των Πραμάντων, Μολοσσών (Χάρτης 2.28).



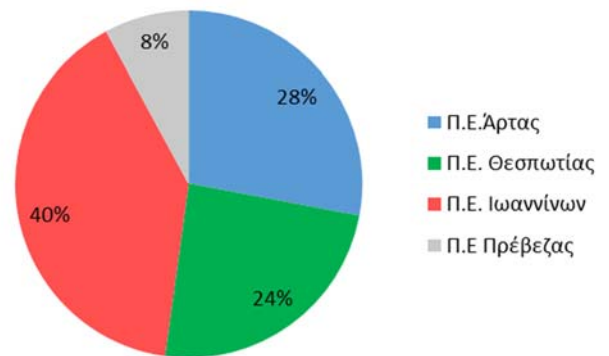
**Σχήμα 2.31** Ζωικό κεφάλαιο ορνίθων ανά Π.Ε. Ηπείρου



**Σχήμα 2.32** Ζωικό κεφάλαιο χοιριδίων ανά Π.Ε. Ηπείρου

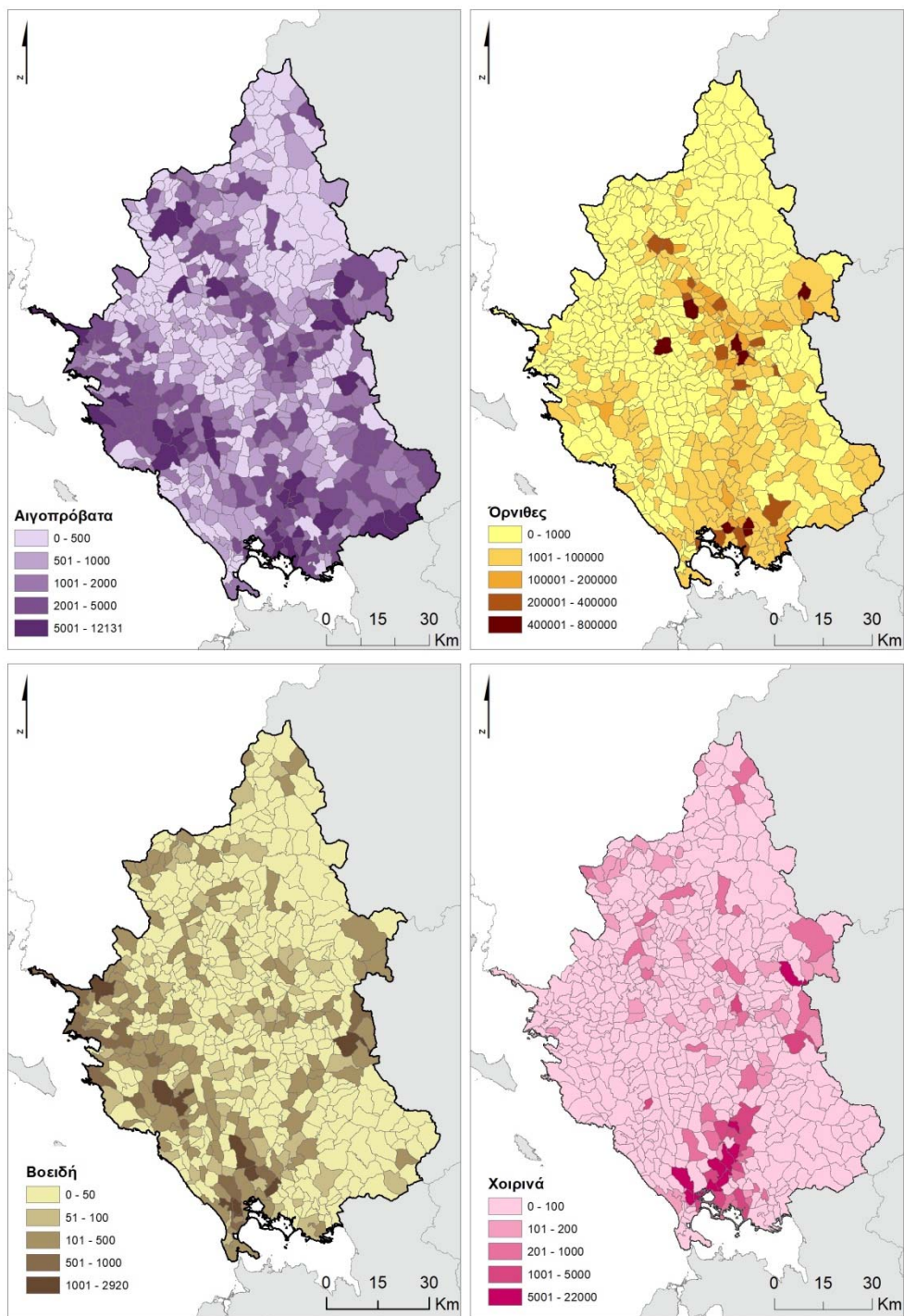


**Σχήμα 2.33** Ζωικό κεφάλαιο βοοειδών ανά Π.Ε. Ηπείρου



**Σχήμα 2.34** Ζωικό κεφάλαιο αιγοπροβάτων ανά Π.Ε. Ηπείρου





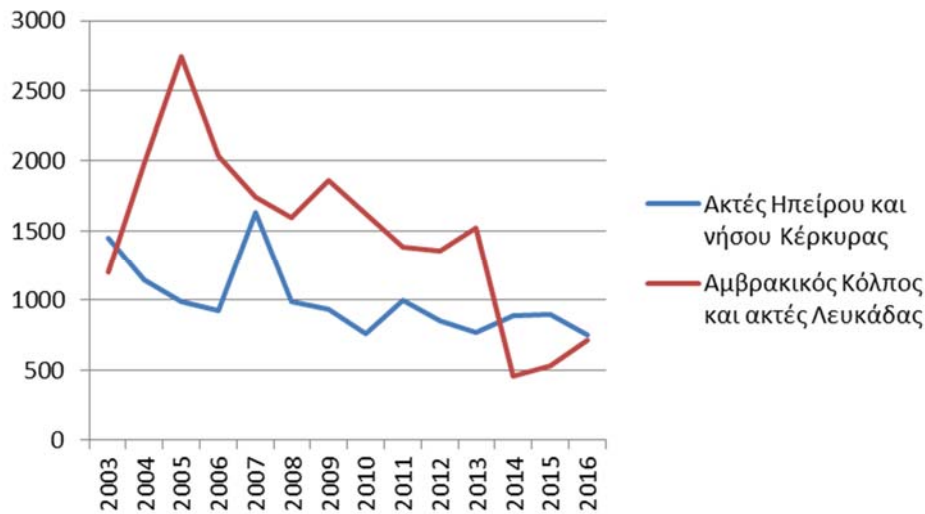
**Χάρτης 2.28** Εκτάσεις κάλυψης αιγοπροβάτων, ορνίθων, βοοειδών και χοιρινών στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2013)

**Αλιεία**

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2003-2016), από τις περιοχές των «ακτών της Ηπείρου και νήσου Κερκύρας» και «του Αμβρακικού κόλπου και των ακτών Λευκάδας» υπολογίζεται ότι ανασύρθηκαν κατά μέσο



όρο περίπου 1.000 και 1.500 τόνοι αντίστοιχα, παρουσιάζοντας και οι δύο περιοχές μια καθοδική πορεία ως προς το πλήθος των αλιευμάτων τους (βλ. Σχήμα 2.35).



**Σχήμα 2.35** Ποσότητα αλιευμάτων (τόνοι) σε θαλάσσιες ζώνες που εμπίπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου (ΕΛΣΤΑΤ, 2003-2016)

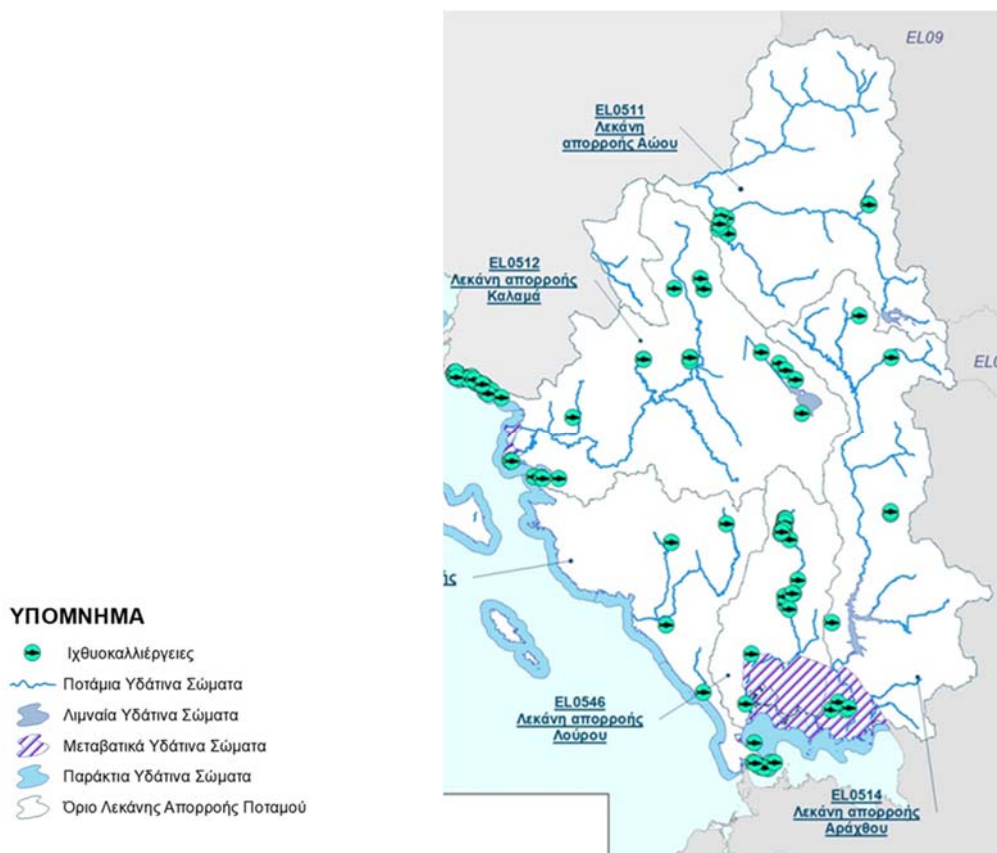
#### Υδατοκαλλιέργειες

Οι μονάδες υδατοκαλλιέργειας διακρίνονται σε μονάδες πάχυνσης θαλασσινών ψαριών, μονάδες πάχυνσης εσωτερικών υδάτων (είδη γλυκού νερού) και μαλακίων.

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου, καταγράφονται συνολικά εκατόν δώδεκα (112) μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας, η θέση των οποίων παρουσιάζεται **Σχήμα 2.36**.

Οι μονάδες αλμυρού νερού βρίσκονται κυρίως στον Νομό Θεσπρωτίας (29) και Νομό Πρεβέζης (11), ενώ οι μονάδες γλυκού νερού βρίσκονται κυρίως στον Νομό Ιωαννίνων (47) και Πρεβέζης (10).

Σύμφωνα με το Μητρώο Επιχειρήσεων Παραγωγής Προϊόντων Υδατοκαλλιέργειας Κατόχων Κτηνιατρικού Κωδικού Αριθμού για Μαλάκια του ΥΠΑΑΤ (<http://1click.minagric.gr:8080/oneClickUI/frmYdatoKal.zul>) καταγράφονται συνολικά δέκα (10) μονάδες, κυρίως στον Νομό Θεσπρωτίας.



**Σχήμα 2.36** Απόσπασμα Χάρτη θέσεων μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας που λειτουργούν στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος της Ηπείρου (EL05)

### Δασοκομία

Σύμφωνα με τα στοιχεία Corine (2012), η περιοχή των δασών στην Περιφέρεια της Ηπείρου καταλαμβάνει περίπου έκταση 2.370 km<sup>2</sup>, και διακρίνεται σε: Δάσος Πλατύφυλλων<sup>1</sup> (1370 km<sup>2</sup>), Δάσος Κωνοφόρων<sup>2</sup> (557 km<sup>2</sup>) και Δάσος Μικτό (442,3 km<sup>2</sup>).

Οι μεγαλύτερες εκμεταλλεύσιμες δασικές εκτάσεις βρίσκονται στις Π.Ε. Άρτας (Β&ΒΔ τμήματα) και Ιωαννίνων (Β&ΒΑ τμήματα της Π.Ε. - Κόνιτσα, Μέτσοβο και Ζαγόρια, Χάρτης 2.29).

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019, οι μεγαλύτερες ποσότητες παραγωγής ξύλου παράγονται από τα δάση της Π.Ε. Ιωαννίνων. Η παραγωγή προέρχεται από υλοτομίες σε δάση Μαύρης Πεύκης (*Pinus Negra*), Ελάτης (*Abies caphalonica*), Οξυάς (*Fagus Sylvatica*), Δρυός (*Quercus frainetto*), Αειφύλλων Πλατύφυλλων και λοιπών Πλατύφυλλων και άλλα προϊόντα όπως κάστανα, δαφνόφυλλα κ.α.

<sup>1</sup> Πλατύφυλλα (φυλλοβόλλα ή αειθαλή) είναι τα δέντρα που ευδοκούν σε περιοχές με αυξημένα επίπεδα υγρασίας και έχουν πλατιά φύλλα.

<sup>2</sup> Τα κωνοφόρα είναι **γυμνόσπερμα**, με τους **σπόρους** προστατευμένους σε **κώνους**. Όλα τα κωνοφόρα έχουν ξυλώδη κορμό, με τα περισσότερα να είναι **δέντρα**, ενώ λίγα είναι **θάμνοι**.

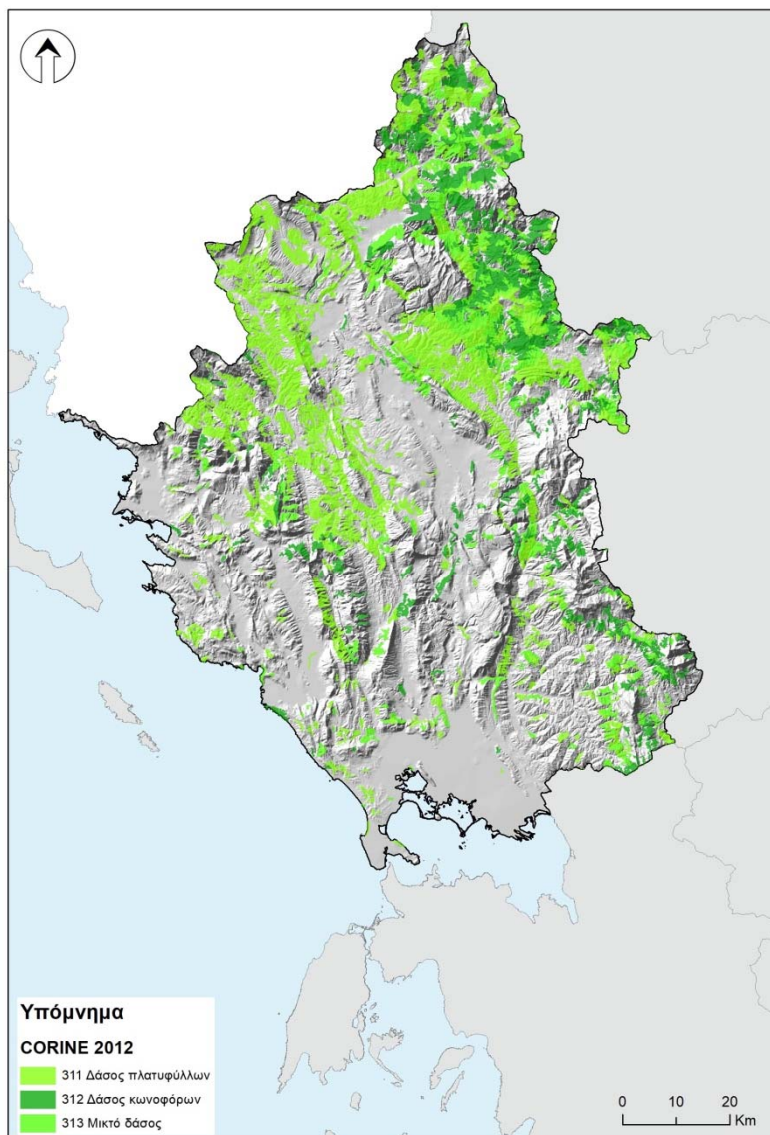
Ωστόσο, οι μονάδες επεξεργασίας είναι μικρού μεγέθους και περιορισμένης παραγωγικής δραστηριότητας. Σύμφωνα με στοιχεία που αναφέρονται στο ΠΑΑ 2015-2020, η πυκνότητα του δασικού οδικού δικτύου της Περιφέρειας Ηπείρου είναι 7 m/ha.

Η θερμοκρασία του αέρα και η υγρασία αποτελεί έναν από τους σπουδαιότερους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η οριζόντια και η κατακόρυφη εξάπλωση των δασοπονικών ειδών.

Κατατάσσοντας τα δασοπονικά είδη ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε θερμοκρασία, τα κωνοφόρα δέντρα που απαντώνται στην Περιφέρεια της Ηπείρου (Μαύρη Πεύκη και Κεφαλληνιακή Ελάτη) συγκαταλέγονται στα λιγότερα ψυχρόβια, ενώ τα πλατύφυλλα (Δρυς, Οξυά, Καστανιά) στα λιγότερο θερμόβια.

Ως προς την επίδραση της θερμοκρασίας στην αφομοίωση και την αύξηση των δέντρων, διευκρινίζεται ότι η ελάχιστη θερμοκρασία, κάτω από την οποία δεν είναι δυνατή η αφομοίωση, είναι μεταξύ 0-5 °C. Η άριστη είναι μεταξύ 20-30 °C και η μέγιστη μεταξύ 40-50 °C. Τα αείφυλλα πλατύφυλλα είναι περισσότερο ευαίσθητα στους πρώιμους χειμéricους παγετούς (-5-0 °C), ενώ θερμοκρασίες 40 °C-54 °C ευθύνονται για σταδιακή καταστροφή του φυτού (διαταραχές του μεταβολισμού, κροκίδωση του πρωτοπλάσματος και νέκρωση) (Ντάφης, 1986).

Τα δάση που είναι περισσότερο επισφαλή ως προς τις πυρκαγιές είναι τα κωνοφόρα, με δεύτερα κατά σειρά τα δάση από αείφυλλα πλατύφυλλα, ενώ τα δάση από φυλλοβόλα πλατύφυλλα είναι μάλλον πυρασφαλής. Επίσης, η διαμόρφωση ομήλικων συστάδων κωνοφόρων (κυρίως χαλεπίου, τραχείας και κυπαρισσιού), δημιουργεί δάση εξαιρετικά εύφλεκτα (Ταμπάκης και σία, 2015).



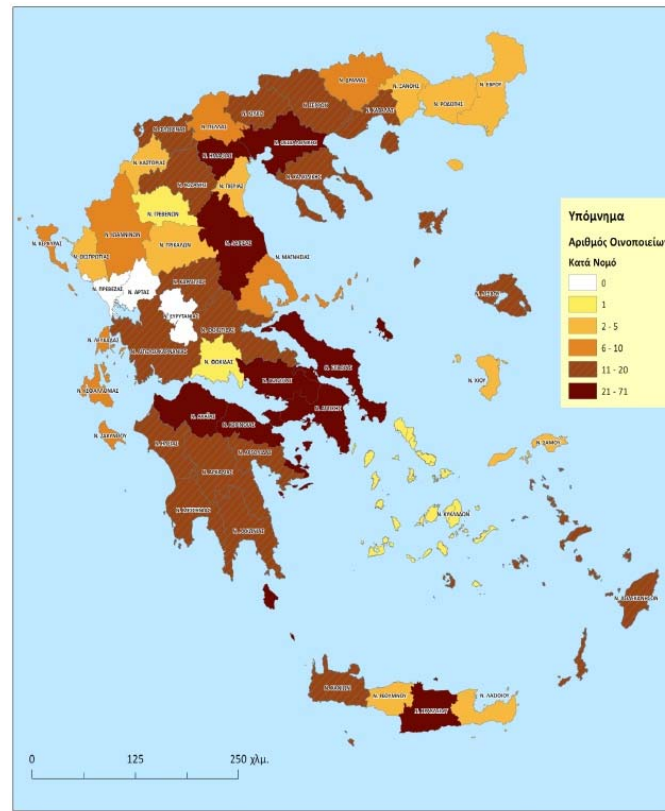
**Χάρτης 2.29** Χάρτης δασών στην Περιφέρεια Ηπείρου (Corine, 2012)

### Δευτερογενής Τομέας

Η οικονομία του δευτερογενούς τομέα της Περιφέρειας εξειδικεύεται στην μεταποίηση, εξέχουσα θέση εκ των οποίων κατέχει η επεξεργασία των προϊόντων του πρωτογενούς τομέα (βιομηχανία τροφίμων) και ακολουθούν ο τομέας της κατασκευής, παροχής ηλ. ρεύματος κ.λπ., ορυχεία και λατομεία, επεξεργασία αποβλήτων, διαχείρισης λυμάτων.

Η Περιφερειακή Ενότητα των Ιωαννίνων αποτελεί τον βασικό πόλο συγκέντρωσης μεταποιητικών δραστηριοτήτων.

Με επικεντρωμένο το ενδιαφέρον στη σημασία της αμπελουργικής δραστηριότητας της Περιφέρειας Ηπείρου, στο Χάρτη 2.30 παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή των οινοποιείων στην Ελλάδα.



**Χάρτης 2.30** Κατανομή οινοποιείων κατά νομό

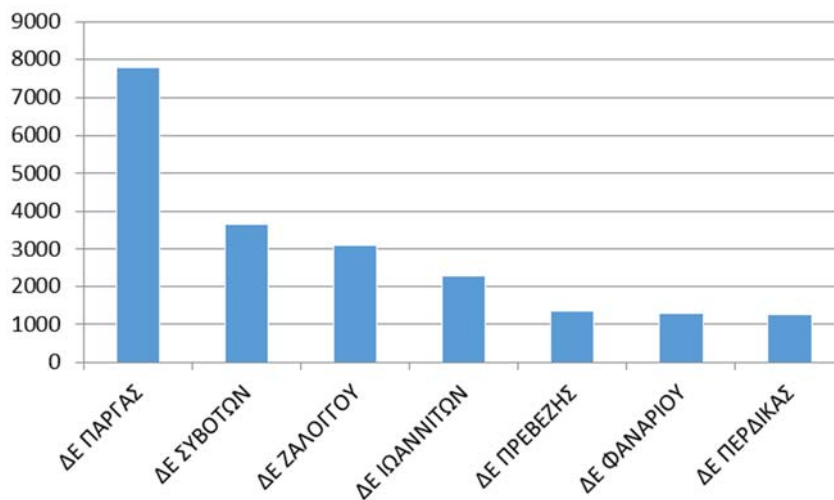
### Τριτογενής Τομέας

Η οικονομία του τριτογενούς τομέα της Περιφέρειας εξειδικεύεται στο χονδρικό εμπόριο, υπηρεσίες καταλυμάτων και εστίασης, και οι επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες.

### Τομέας Τουρισμού

Ο προσδιορισμός του πλήθους των τουριστών σε κάθε Δημοτική και Κοινοτική Κοινότητα της Περιφέρειας Ηπείρου, βασίζεται σε στοιχεία του Υπουργείου Τουρισμού και συγκεκριμένα στοιχεία του Μητρώου Τουριστικών επιχειρήσεων (<http://www.mintour.gov.gr/Statistics/mhtedata>), σύμφωνα με το οποίο τα τουριστικά καταλύματα διακρίνονται σε κύρια και μη κύρια. Στη περίπτωση που δεν υπήρχαν στοιχεία σε επίπεδο Δημοτικής και Κοινοτικής Ενότητας (μη κύρια καταλύματα), το πλήθος των τουριστών υπολογίστηκε από το γινόμενο του αριθμού κλινών των καταλυμάτων με τη μέγιστη πληρότητα της περιοχής.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται το πλήθος των τουριστών όπως κατανέμεται στις πιο τουριστικές Δημοτικές Ενότητες.



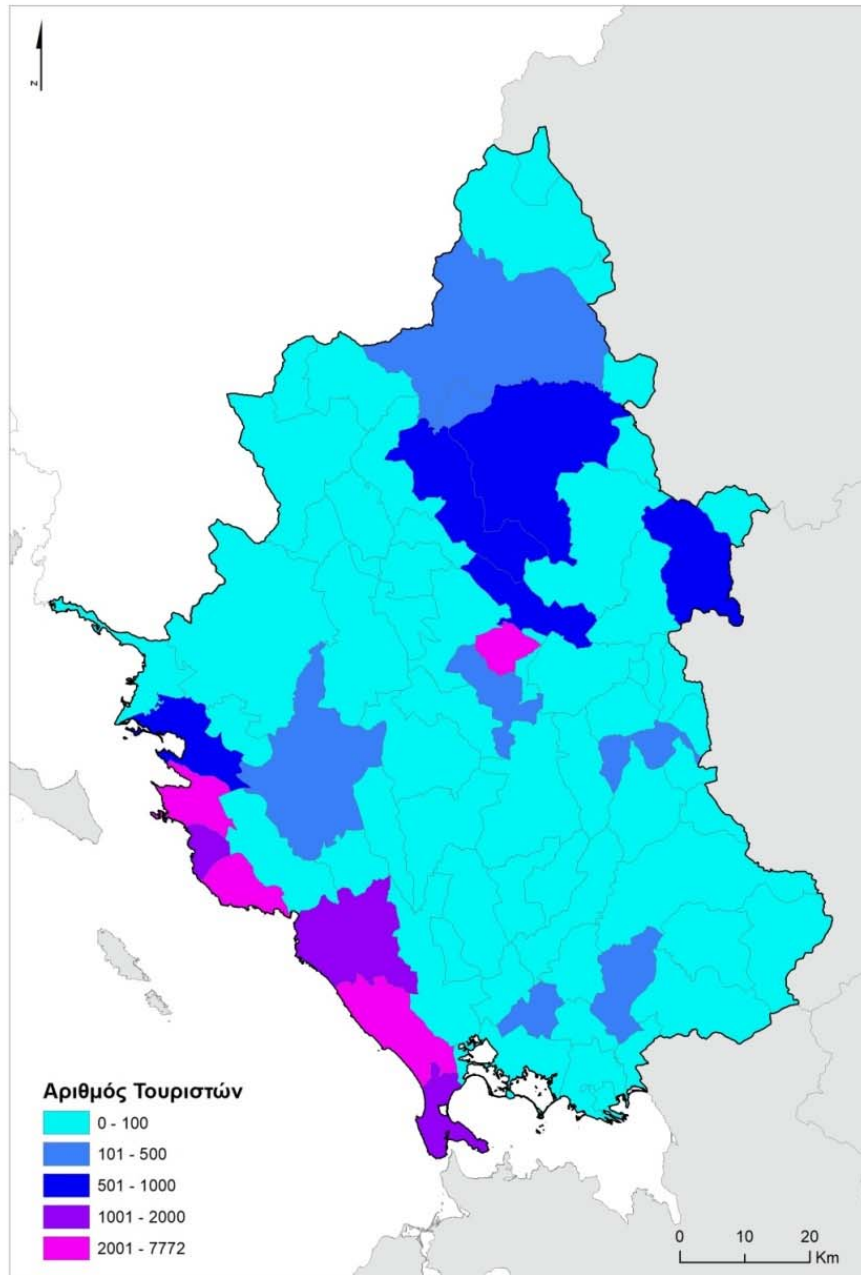
**Σχήμα 2.37** Κατανομή τουριστών ανά Δ.Ε. στην Περιφέρεια Ηπείρου (Υ.Τ.,2017)

Όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω Σχήμα, η Δημοτική Ενότητα της Πάργας έχει τη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα σε τουρίστες τον χρόνο (7.772 άτομα), και ακολουθούν η περιοχή των Συβότων και Ζαλόγγου με επισκεψιμότητα περίπου 3.000 τουρίστες τον χρόνο.

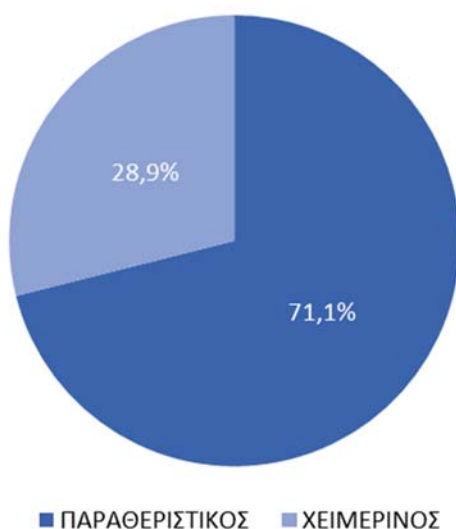
Όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη 2.31, στην Περιφέρεια Ηπείρου έντονη τουριστική δραστηριότητα (> 1.000 επισκεπτών/έτος) παρουσιάζεται στην παράκτια ζώνη που αποτελείται από τις Δημοτικές Ενότητες Πάργας, Συβότων, Ζαλόγγου, Πρέβεζας, Φαναρίου και Πέρδικα, όπως επίσης και η Δ. Ενότητας Ιωαννίνων.

Στο σύνολο της Περιφέρειας, το 71,1% υπολογίζεται ότι αντιστοιχεί σε παραθεριστές, ενώ ποσοστό ίσο με 28,9 % σε επισκέπτες ορεινών περιοχών (βλ. Σχήμα 2.38).





**Χάρτης 2.31** Χάρτης κατανομής πλήθους τουριστών ανά Δημοτική Ενότητα Περιφέρειας Ηπείρου (Υ.Τ., 2017)



**Σχήμα 2.38** Ποσοστό παραθεριστικού και χειμερινού τουρισμού Περιφέρειας Ηπείρου (Υ.Τ. 2017)

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2000-2018), ο Δείκτης κύκλου εργασιών τουρισμού<sup>3</sup> στο σύνολο της χώρας, κυμαίνεται μεταξύ 32,1 (Α' τρίμηνο 2013) και 196,4 (Γ' τρίμηνο 2017) (Πίνακας 2.9). Σημειώνεται ότι ο υπολογισμός του δείκτη γίνεται με την εφαρμογή της μεθόδου της αλύσωσης (ΕΛΣΤΑΤ, 2013).

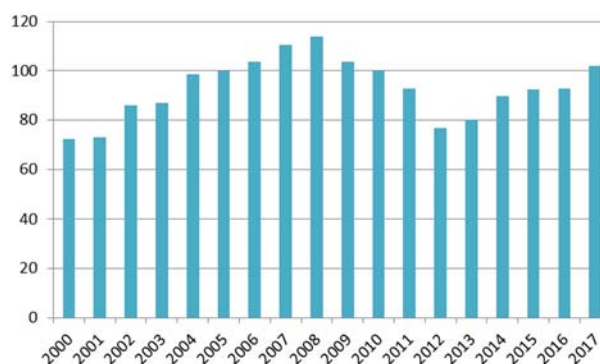
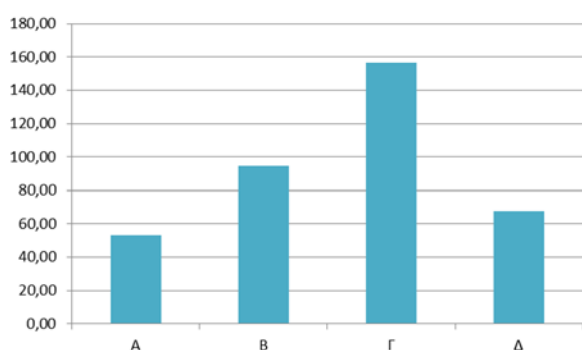
**Πίνακας 2.9** Δείκτης κύκλου εργασιών τουρισμού (ΕΛΣΤΑΤ, 2018)

	Δείκτης Κύκλου εργασιών τουρισμού			
	Τρίμηνα			
	Α'	Β'	Γ'	Δ'
<b>2000</b>	45	69,1	119,1	55,6
<b>2001</b>	46,1	70,2	119,2	56,5
<b>2002</b>	54,5	83	139	66,8
<b>2003</b>	55,5	84,6	139,4	67,9
<b>2004</b>	62,6	96,6	156,8	77,8
<b>2005</b>	64,5	98,6	157,7	79,1
<b>2006</b>	64,1	105,9	159,9	84,9
<b>2007</b>	70,5	111,6	165,8	93,5
<b>2008</b>	73,9	114,7	175,3	91,9
<b>2009</b>	59,1	109,4	171,2	74,6
<b>2010</b>	64	103,3	166,6	66,1

<sup>3</sup> Ο κύκλος εργασιών αφορά στα ποσά που έχει τιμολογήσει το σύνολο των επιχειρήσεων τομέα παροχής υπηρεσιών καταλύματος και εστίαση κατά τη διάρκεια του τριμήνου αναφοράς, χωρίς να περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ. Για την κατάρτιση των δεικτών χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τις προαναφερόμενες επιχειρήσεις με ετήσιο κύκλο εργασιών ίσο ή μεγαλύτερο των 250.000 ευρώ.

Δείκτης Κύκλου εργασιών τουρισμού				
Τρίμηνα				
	Α'	Β'	Γ'	Δ'
2011	50,8	101	164,7	54
2012	38,6	80	145,7	42,3
2013	32,1	84,2	147,5	57,6
2014	46,5	89,8	158,8	64,1
2015	48,1	97,6	166,4	58,3
2016	42,8	96,3	171,3	60,6
2017	43,2	103,4	196,4	65,2
2018	47,9	-	-	-

Όπως παρουσιάζεται στα παρακάτω Σχήματα, οι μεγαλύτεροι τιμές δεικτών αντιστοιχούν στο τρίμηνο Ιούνιος-Ιούλιος- Αύγουστος, με μέση τιμή 156,71 (βλ. Σχήμα 2.39), ενώ παρόλη την πτώση που παρατηρήθηκε στο χρονικό διάστημα 2008-2012, από τότε και έπειτα οι τιμές του δείκτη ακολουθούν ανοδική πορεία (βλ. Σχήμα 2.40).



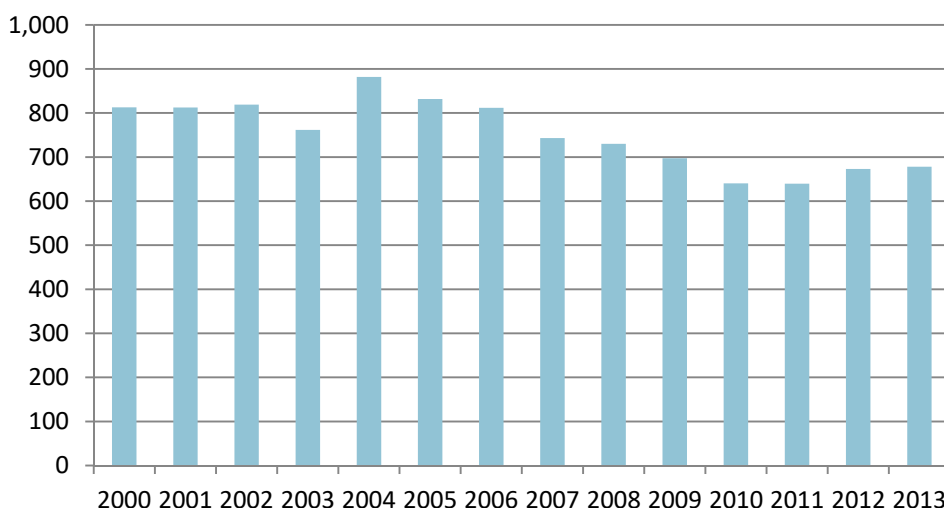
**Σχήμα 2.39** Μέση τιμή του δείκτη κύκλου εργασιών τουρισμού ανά τρίμηνο για το διάστημα 2000-2018 σε επίπεδο χώρας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018)

**Σχήμα 2.40** Μέση τιμή του δείκτη κύκλου εργασιών τουρισμού ανά έτος σε επίπεδο χώρας (ΕΛΣΤΑΤ, 2018)

Σύμφωνα με τα στοιχεία διεθνούς τουρισμού 2016, περίπου 226 εκ. άτομα επισκέφθηκαν τις χώρες τις μεσογείου που δαπάνησαν περίπου 17 δις δολάρια, ήτοι 660 ευρώ/επισκέπτη (ΠΟΤ, 2017).

Σύμφωνα με στοιχεία της Επιτροπής Τουρισμού του Ο.Ο.Σ.Α. σχετικά με τις αφίξεις και τις συνολικές εισπράξεις από τον τουρισμό στην Ελλάδα που προέρχεται από το εξωτερικό (2010-2016), υπολογίζεται ότι κατά μέσο όρο οι εισπράξεις είναι περίπου 600 ευρώ/επισκέπτη (OECD, 2018).

Σύμφωνα με στοιχεία της Τράπεζας της Ελλάδος σχετικά με τις αφίξεις και τις συνολικές εισπράξεις από τον τουρισμό στην Ελλάδα που προέρχεται από το εξωτερικό (2000-2013), υπολογίζεται ότι κατά μέσο όρο οι εισπράξεις είναι περίπου 750 ευρώ/επισκέπτη (ΣΕΤΕ, 2014).



**Σχήμα 2.41** Μέσες τιμές εισπράξεων από τους επισκέπτες της χώρας ανά έτος (ΣΕΤΕ, 2014)

Πιο συγκεκριμένα, για την Περιφέρεια Ηπείρου υπολογίζεται ότι τα προηγούμενα έτη 2016-2017 έκανε ταξιδιωτικές εισπράξεις συνολικά 217,8 και 216,4 εκ. ευρώ που αντιστοιχούν σε 716,6 και 713,4 χιλιάδες επισκέψεις αντίστοιχα. Η διάρκεια των επισκέψεων υπολογίζεται περίπου 5 ημέρες. Οι δαπάνες στην Περιφέρεια Ηπείρου, υπολογίζεται περίπου 300 ευρώ ανά επίσκεψη, ήτοι περίπου 60 ευρώ ανά διανυκτέρευση (Τράπεζα της Ελλάδος, 2018).

#### Τομέας Εκπαίδευσης

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο 2015-2019 Περιφέρειας Ηπείρου, στο Δήμο Ιωαννιτών λειτουργούν 80 νηπιαγωγεία, 69 δημοτικά, 27 γυμνάσια, 13 λύκεια, 1 Ε.Ε.Ε.Κ., 4 ΕΠΑ.Λ, 1 ΕΠΑ.Σ., 2 Σ.Ε.Κ.

#### Τομέας Υγείας

Στο Δήμο Ιωαννιτών λειτουργούν δύο δημόσιες νοσοκομειακές μονάδες.: το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων και το Περιφερειακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων «Γ. ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ».

Το πρώτο Ιδρύθηκε με το Π.Δ 391/86 (ΦΕΚ 174/Α/86) και σήμερα αποτελεί Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου που υπάγεται στις διατάξεις του Ν.Δ 2592/53 περί οργάνωσης της Ιατρικής Αντίληψης (ΦΕΚ 254/Α/53). Σύμφωνα με την αριθ. 17781/5-12-88 (ΦΕΚ 875/Β/88) απόφαση του Υπουργού Υγείας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, διαθέτει δυναμικότητα 750 κλινών.

Το Περιφερειακό Γενικό Νοσοκομείο Ιωαννίνων «Γ. ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑ» λειτουργεί από τα τέλη της δεκαετίας του 1970. Από το 1987 έχει εγκριθεί ως οργανισμός του Νοσοκομείου με 465 κλίνες και, ο οποίος με μικρές τροποποιήσεις ισχύει μέχρι σήμερα.

### 2.2.6. Υποδομές

#### **Υποδομές μεταφορών**

Οι κυριότεροι οδικοί άξονες στην ευρύτερη περιοχή είναι:

Κεντρικές οδικές αρτηρίες που συνδέουν την Περιφέρεια Ηπείρου με την υπόλοιπη Ελλάδα είναι η «Εγνατία Οδός» και η «Ιόνια Οδός». Η Εγνατία Οδός, ξεκινάει από την Ηγουμενίτσα, διέρχεται από τη Θεσπρωτία και την Π.Ε. Ιωαννίνων, καταλήγει στο Μέτσοβο και από εκεί συνεχίζει προς Θεσσαλία, Μακεδονία και Θράκη. Η

Ιόνια Οδός αποτελεί τον νέο οδικό άξονα της διαδρομής Καλαμάτα - Πύργος - Πάτρα - Ρίο - Αντίρριο - Αμφιλοχία - Άρτα - Ιωάννινα - Κακαβιά. Επίσης, διατηρούνται οι άξονες Ηγουμενίτσας- Τρικάλων και Ηγουμενίτσας- Σαγιάδας.

Με την υπ' αρ. ΔΜΕΟ/ε/0/76/2006 ΥΑ (96 Δ') καθορίζεται το επαρχιακό δίκτυο της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων, ενώ με τα υπ' αρ. 4, 17, 19 Βασιλικά Διατάγματα του 1956 (47 Α'), τα υπ' αρ. ΔΜΕΠ/ε/0/266/1955(293 Β') και με την υπ' αρ. 4350/ 2007 (2227 Β') Απόφαση καθορίζεται το οδικό δίκτυο των υπόλοιπων Περιφερειακών Ενοτήτων.

Δεν υπάρχει σιδηροδρομικό δίκτυο.

Το λιμάνι της Ηγουμενίτσας αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους λιμένες της χώρας, με σημαντική επιβατική και εμπορευματική κίνηση. Το φυσικό λιμάνι της Πρέβεζας έχει σημαντική κυρίως εμπορευματική κίνηση και αποτελεί χώρο φιλοξενίας πλήθους τουριστικών σκαφών, ενώ γειτνιάζει με του υπό προστασία Αμβρακικό Κόλπο. Τα λιμάνια της Πάργας και της Σαγιάδας είναι μικρά επιβατικά λιμάνια τουριστικού χαρακτήρα που εξυπηρετούν τη σύνδεση με Κέρκυρα, Παξούς κ.λπ. Δραστηριοποιούνται αλιευτικά καταφύγια και καταφύγια τουριστικών σκαφών στα Σύβοτα και στον Μύτικα.

Οι αεροπορικές μεταφορές εκτελούνται από το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων και του Ακτίου. Από το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων, για την Αθήνα εκτελούνται καθημερινά δύο πτήσεις όλο το χρόνο και απέχει περίπου 5 χλμ. από το κέντρο της πόλης. Τα τελευταία χρόνια έχουν υλοποιηθεί έργα εκσυγχρονισμού, βελτίωσης και συντήρησης.

### Υποδομές περιβάλλοντος

Το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων της Περιφέρειας Ηπείρου<sup>4</sup> προέβλεπε την υλοποίηση 1 ΧΥΤΑ, 4 Σταθμούς Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ), 1 Κέντρο Διαλογής Ανακύκλωσης Υλικών (ΚΔΑΥ), 1 Μονάδα Επεξεργασίας Οργανικού Κλάσματος με σκοπό την ολοκληρωμένη διαχείριση.

Ο ΧΥΤΑ Ιωαννίνων (Ελληνικού) βρίσκεται σε δοκιμαστική λειτουργία και εξυπηρετεί το σύνολο της Π.Ε. Ιωαννίνων. Το Κέντρο Διαλογής Ανακύκλωσης Υλικών (ΚΔΑΥ) στη ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων βρίσκεται σε λειτουργία από το 2009 και έχει δυναμικότητα επεξεργασίας περίπου 30.000 τόνων αποβλήτων ετησίως. Το Κ.Δ.Α.Υ. είναι εξοπλισμένο με σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό διαλογής, συμπίεσης δεματοποίησης και τυποποίησης ανακυκλώσιμων προϊόντων. Η μονάδα έχει δυνατότητα διαλογής διαφόρων υλικών συσκευασίας (χαρτί, πλαστικά, αλουμίνιο, λευκοσίδηρο, γυαλί) που προέρχονται από προγράμματα ανακύκλωσης σε Ο.Τ.Α. και εμπορικές επιχειρήσεις.

Σε εξέλιξη βρίσκεται η διαδικασία αδειοδότησης Μονάδας αξιοποίησης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ). Σύμφωνα με την ΠΠΕΑ η οποία έλαβε θετική γνωμοδότηση από το ΥΠΕΚΑ<sup>5</sup>, το προτεινόμενο έργο αφορά στη κατασκευή και λειτουργία μιας μονάδας μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και μιας μονάδας αναερόβιας χώνευσης προδιαλεγμένων οργανικών υλικών. Η μονάδα επεξεργασία ΑΣΑ θα διαχειρίζεται 110.000 τ/έτος σύμμεικτων αστικών στερεών αποβλήτων και 40.000 τ/έτος προδιαλεγμένων οργανικών αστικών στερεών αποβλήτων. Επιπλέον, στη μονάδα επεξεργασίας ΑΣΑ θα

<sup>4</sup> «Αναθεώρηση Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Ηπείρου», Αρ. 6077/28.02.2004 Αποφ. ΓΓ Περ. Ηπείρου.

<sup>5</sup> ΥΠΕΚΑ/ΓΔ Περιβάλλοντος/ ΕΥΠΕ/ ΟΙΚ 198112/9-5-2012

εισέρχονται σύμμεικτα αστικά απόβλητα, προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα, πράσινα απόβλητα και λυματολάσπη. Το έργο πρόκειται να κατασκευαστεί στο Ελευθεροχώρι του Δήμου Δωδώνης.

### Λοιπές Τεχνικές υποδομές

Σύμφωνα με στοιχεία των σταθμών, όπως αυτά παρουσιάστηκαν από τη Γενική Διεύθυνση Παραγωγής/Διεύθυνση Υδροηλεκτρικής Παραγωγής της ΔΕΗ Α.Ε., ο ΥΗ/Σ πηγών Αωού, Πουρναρίου Ι, Πουρναρίου ΙΙ και Λούρου είναι 210 MW, 300 MW, 31,5 MW και 10,5 MW αντίστοιχα (Αργυράκης, 2008). Στην Περιφέρεια λειτουργούν περίπου 5 συνολικά ιδιωτικοί ΥΗΣ (Μέτσοβο, Παλιουρή και Ηγουμενίτσα).

Σήμερα βρίσκονται σε λειτουργία 19 ΜΥΗΕ συνολικής ισχύος της τάξης των 50MW, 15 μονάδες φωτοβολταϊκών συνολικής ισχύος της τάξης των 32 MW και μία μονάδα παραγωγής ενέργειας από βιομάζα ισχύος της τάξης του 1 MW.



Η/Σ Πηγών Αωού (Πηγή: ΔΕΗ Α.Ε., 2009)

### Κοινωνικές υποδομές

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Σχέδιο Περιφέρειας Ηπείρου 2015-2019, σε όλη την Περιφέρεια Ηπείρου λειτουργούν ΚΑΠΗ, ΚΗΦΗ, ΚΔΑΠ υπηρεσίες φροντίδας στο σπίτι (Βοήθεια στο σπίτι), υπηρεσίες κοινωνικής πρόνοιας κ.λπ. βιβλιοθήκες, πολιτιστικά κέντρα, αίθουσες πολιτιστικών εκδηλώσεων κ.λπ.

Ειδικά στον τομέα της κοινωνικής μέριμνας λειτουργούν:

- Παράρτημα της ΕΛΕΠΑΠ,
- Δομές του ΟΚΑΝΑ με συμβουλευτικό ρόλο στην επαξίωση,
- ΜΚΟ (ΕΨΕΠ ΚΕΠΡΟΝΑΠ κ.λπ.)
- Γηροκομεία, και εξειδικευμένα κέντρα για άτομα με ειδικές ανάγκες κατά περίπτωση, όπως το Ίδρυμα Νεομάρτυς Γεώργιος.

Με την υπ' αρ. 6876/4871 Απόφαση εγκρίνεται το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (128 Α')

### 2.2.7. Διοικητική οργάνωση περιφέρειας

Η πρωτεύουσα της Ηπείρου είναι τα Ιωάννινα και διοικητικά διαιρείται σε τέσσερις (4) Περιφερειακές Ενότητες (Χάρτης 2.32): Άρτα, Πρέβεζα, Ιωάννινα και Θεσπρωτία, οι οποίες με τη σειρά τους διακρίνονται σε δεκαοχτώ (18) Δήμους.



**Πίνακας 2.10** Περιφερειακές Ενότητες και Δήμοι στην Περιφέρεια Ηπείρου

Περιφερειακή Ενότητα	Δήμοι
Άρτας	Δήμος Αρταίων, Δήμος Γεωργίου Καραϊσκάκη, Δήμος Κεντρικών Τζουμέρκων, Δήμος Νικολάου Σκουφά
Θεσπρωτίας	Δήμος Ηγουμενίτσας, Δήμος Σουλίου, Δήμος Φιλιατών
Ιωαννίνων	Δήμος Βορείων Τζουμέρκων, Δήμος Δωδώνης, Δήμος Ζαγορίου, Δήμος Ζίτσας, Δήμος Ιωαννιτών, Δήμος Κόνιτσας, Δήμος Μετσόβου, Δήμος Πωγωνίου
Πρέβεζας	Δήμος Ζηρού, Δήμος Πάργας, Δήμος Πρέβεζας



**Χάρτης 2.32** Περιφερειακές Ενότητες και Δήμοι της Περιφέρειας Ηπείρου

### 2.3. Βιβλιογραφία δευτέρου κεφαλαίου

Αργυράκης Ι., «Οι υδροηλεκτρικοί Σταθμοί της ΔΕΗ ΑΕ και η συμβολή τους στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Χώρας», 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων, 2008.

Βέμμος Στ., «Επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών στην ανάπτυξη και καρποφορία των δένδρων, 2017.

(Διαθέσιμο στον σύνδεσμο:

<http://www.olivenews.gr/el/article/7961/%CE%B5%CF%80%CE%AF%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%87%CE%B1%CE%BC%CE%B7%CE%BB%CF%8E%CE%BD-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD-%CF%83%CF%84>, ημ/νία πρόσβασης: 8/6/2018).

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, «Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών», 2011 (Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: [https://www.aua.gr/plantstress/karabourniotis\\_edu\\_files/Part2-2011.pdf](https://www.aua.gr/plantstress/karabourniotis_edu_files/Part2-2011.pdf), ημ/νία πρόσβασης: 8/6/2018).

Δήμος Ιωαννιτών, Στρατηγικό Σχέδιο για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη του Δήμου Ιωαννιτών, 2017

Δημόπουλος Π. και Πανίτσα Μ., Οικολογία Φυτών, ΑΦΟΙ Τερζή Ο.Ε., 2009.

ΕΓΥ, Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου, 2017 (Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <http://floods.ypeka.gr/index.php/sxedia-diaxeirisis>, ημ/νία πρόσβασης: 12/06/2018).

ΕΓΥ, 1η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης ΛΑΠ Ηπείρου, 2017 (Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <http://wfdver.ypeka.gr/el/project/approved-el05-00-1revision-finalmanagementplan-gr/>, ημ/νία πρόσβασης: 12/06/2018).

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ), «Κλιματικός Άτλαντας της Ελλάδας», 1971- 2000 (<http://climatlas.hnms.gr/sdi/>, ημ/νία πρόσβασης: 15/05/2018).

Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου, <http://pindosnationalpark.gr/chartis-parkou-pindou/>, ημ/νία πρόσβασης: 29/05/2018.

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, «gr081 Αμβρακικός Κόλπος» [http://www.ornithologiki.gr/page\\_iba.php?aID=81](http://www.ornithologiki.gr/page_iba.php?aID=81), ημ/νία πρόσβασης: 29/05/2018.

ΕΛΣΤΑΤ, «Συνοπτική έκθεση ποιότητας για χρήστες Δείκτης Κύκλου Εργασιών στον Τομέα Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Εστίασης», 2013 (Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: [http://www.statistics.gr/el/statistics?p\\_p id=documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG&p\\_p lifecycle=2&p\\_p state=normal&p\\_p mode=view&p\\_p cacheability=cacheLevelPage&p\\_p col id=column-&p\\_p col count=4&p\\_p col pos=1& documents-WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG\\_javax.faces.resource=document& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG\\_in=downloadResources& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG documentID=114749& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG locale=el](http://www.statistics.gr/el/statistics?p_p id=documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG&p_p lifecycle=2&p_p state=normal&p_p mode=view&p_p cacheability=cacheLevelPage&p_p col id=column-&p_p col count=4&p_p col pos=1& documents-WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG_javax.faces.resource=document& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG_in=downloadResources& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG documentID=114749& documents WAR publicationsportlet INSTANCE 0qObWqzRnXSG locale=el), ημ/νία πρόσβασης: 18/06/2018).

- Καρβούνης Αντ. «Ευρωπαϊκοί όμιλοι εδαφικής συνεργασίας», ΥΠΕΣ, 2017 (Διαθέσιμο στον σύνδεσμο <http://www.ypes.gr/UserFiles/f0ff9297-f516-40ff-a70e-eca84e2ec9b9/Europaikoi-Omiloi.pdf>, ημ/νία πρόσβασης: 5/07/2018).
- Μαλλάς Α., «Μελέτη Τουριστικής Ανάπτυξης Περιφέρειας Ηπείρου», ΕΟΤ, 2003.
- Ματσάγκας Μ., «Προετοιμασία εφαρμογής χρηματοδοτικού μηχανισμού JESSICA στην Ήπειρο», ΕΔΑ Περιφέρειας Ηπείρου, 2011 (Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: <https://www.jessicafund.gr/wp-content/uploads/5.Manolis-Matsagkas-EDA-Hpeirou-Larissa1.pdf>, ημ/νία πρόσβασης: 5/07/2018).
- ΜΕΚΔΕ, «Συνοπτική Αναφορά στη γεωλογία της Ηπείρου», (Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: [http://mirc.ntua.gr/db/epirus\\_db/GEOLOGIA\\_HPEIROU/Geologia\\_Hpeirou.htm](http://mirc.ntua.gr/db/epirus_db/GEOLOGIA_HPEIROU/Geologia_Hpeirou.htm), ημ/νία πρόσβασης 22/05/2018).
- Μπορνόβας, Ι. & Ροντογιάννη-Τσιαμπάου, Θ. (1983). Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας σε κλίμακα 1:500.000 . Έκδοση ΙΓΜΕ.
- Ντάφης Σπ., «Δασική Οικολογία», εκδ. Γιαχούδη- Γιάπουλη, 1986.
- Περιφέρεια Ηπείρου, Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ηπείρου 2014- 2020, <http://peproe.gr/op2020/op>, ημ/νία πρόσβασης: 15/05/2018).
- Περιφέρεια Ηπείρου, «Στρατηγική για την Ολοκληρωμένη Χωρική Επένδυση- Πολιτιστική Διαδρομή στα Αρχαία Θέατρα της Ηπείρου», 2017 (Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: [http://peproe.gr/images/programa/oxe/stratigiki\\_oxe\\_ath\\_2017\\_v2.PDF](http://peproe.gr/images/programa/oxe/stratigiki_oxe_ath_2017_v2.PDF), ημ/νία πρόσβασης: 6/07/2018).
- Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού (ΠΟΤ), «International Tourism in Europe 2016”, 2017 (Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: [http://media.unwto.org/sites/all/files/inf\\_international\\_tourism\\_subregions-01.png](http://media.unwto.org/sites/all/files/inf_international_tourism_subregions-01.png), ημ/νία πρόσβασης: 18/06/2018).
- Ταμπάκης Στ. και Καρανικόλα Π., «Δασικές Πυρκαγιές και Κοινωνία», εκδ. Τμήματος Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, 2015.
- Τράπεζα της Ελλάδος «Ταξιδιωτικές Υπηρεσίες- Έρευνα Συνόρων» (Διαθέσιμες πληροφορίες στον σύνδεσμο: [https://www.bankofgreece.gr/pages/el/\\_statistics/externalsector/balance/travelling.aspx](https://www.bankofgreece.gr/pages/el/_statistics/externalsector/balance/travelling.aspx), ημ/νία Πρόσβασης: 18/06/2018).
- ΥΠΕΝ, Δ/ση Πολεοδομικού Σχεδιασμού, «Αρχείο Παραδοσιακών Οικισμών και Διατηρητέων Κτιρίων» (Διαθέσιμο στο σύνδεσμο: <http://estia.minenv.gr/EXEC>, ημ/νία πρόσβασης: 29/05/2018).
- OECD, “Tourism- Receipts and Expenditures” and “Tourism- Inbound tourism”:Greece (Διαθέσιμες πληροφορίες στον σύνδεσμο: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?ThemeTreeId=10&DatasetCode=tourism\\_inbound#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?ThemeTreeId=10&DatasetCode=tourism_inbound#), ημ/νία πρόσβασης: 18/06/2018).

### 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΟΜΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

#### 3.1. Εκτίμηση των αναμενομένων κλιματικών μεταβολών στην Περιφέρεια

##### 3.1.1. Κλιματικά σενάρια και κλιματικά δεδομένα

Στο πλαίσιο του έργου εξετάστηκαν προσομοιώσεις από τέσσερα διαφορετικά περιοχικά κλιματικά μοντέλα (RCMs, Regional Climate Models) που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του EURO-CORDEX (<https://www.euro-cordex.net/>). Τα συγκεκριμένα περιοχικά κλιματικά μοντέλα έχουν οριζόντια ανάλυση περίπου 12 km (0,11°) και είναι τα εξής:

- το περιοχικό κλιματικό μοντέλο RCA4 του Σουηδικού Μετεωρολογικού και Υδρολογικού Ινστιτούτου (SMHI) (Stranberg et al., 2014) με δεδομένα οριακών συνθηκών από τρία διαφορετικά παγκόσμια κλιματικά μοντέλα: το CNRM-CM5 (Voldoire et al., 2012) εφεξής CNRM-RCA4, το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο HadGEM-ES (HadGEM) (Collins et al., 2011, Martin et al., 2010) του Met Office Hadley Center (MOHC), εφεξής MOHC-RCA4 και το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο του Ινστιτούτου Μετεωρολογίας Max Planck MPI-ESM-LR (Pope et al., 2013), εφεξής MPI-RCA4.
- το περιοχικό κλιματικό μοντέλο ALADIN RCM 5.2 του Ινστιτούτου Météo France (CNRM (Herrmann et al., 2011), με οριακές συνθήκες από το CNRM-CM5 (Voldoire et al., 2012), εφεξής CNRM-ALADIN.

Οι τρεις πρώτες κλιματικές προσομοιώσεις έχουν πραγματοποιηθεί με το περιοχικό κλιματικό μοντέλο RCA4 με οριακές συνθήκες από τρία διαφορετικά παγκόσμια μοντέλα (CNRM, MOHC και MPI), γεγονός που καθιστά τα συγκεκριμένα συστήματα μοντελοποίησης σημαντικά διαφορετικά ώστε να θεωρούνται διαφορετικά μοντέλα.

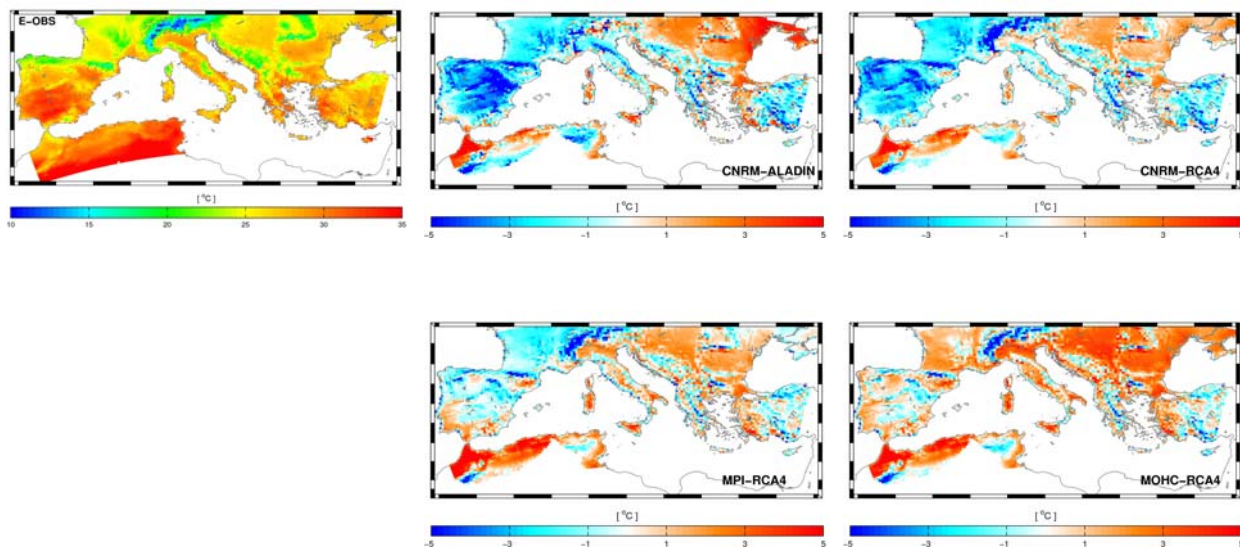
Οι προσομοιώσεις για το παρόν κλίμα καλύπτουν την περίοδο 1971-2000 και χρησιμοποιούνται εδώ ως αναφορά για τη σύγκριση με τις μελλοντικές προβολές για τις περιόδους 2021-2030, 2021-2050 και 2071-2100. Τα δεδομένα των RCMs για τις 3 μελλοντικές περιόδους έχουν παραχθεί υπό τα RCP4.5 και RCP8.5 μελλοντικά σενάρια εκπομπών της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC).

Σημειώνεται ότι η επιλογή των συγκεκριμένων μελλοντικών περιόδων έγινε με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία από όπου προκύπτει ότι οι περίοδοι 2021-2050 και 2071-2100 χρησιμοποιούνται για την εξέταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αντίστοιχα (π.χ. Giannakopoulos et al., 2011; Dosio 2016). Επιπλέον για την παρούσα έκθεση επιλέχθηκε να εξετασθεί και μια βραχυπρόθεσμη περίοδος η 2021-2030.

Όσον αφορά τα μελλοντικά σενάρια εκπομπών, όπως αναφέρεται στα προηγούμενα, από την ομάδα σεναρίων της IPCC επιλέχθηκαν τα RCP4.5 και RCP8.5. Το RCP4.5 μελλοντικό σενάριο εκπομπών αποτελεί ένα μετριοπαθές σενάριο που προϋποθέτει ότι οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου θα αρχίσουν να μειώνονται από το 2040 και ότι η Γη θα υποβληθεί σε αύξηση της θερμικής ακτινοβολίας κατά 4,5 Watt/m<sup>2</sup> μέχρι το τέλος του αιώνα (Clarke et al. 2007; Smith and Wigley 2006; Wise et al. 2009). Το σενάριο RCP4.5 αντιστοιχεί περίπου στο στόχο που είχε τεθεί στην πρόσφατη διάσκεψη για το κλίμα του ΟΗΕ, το οποίο σημαίνει ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη θα πρέπει να περιορίζεται σε λιγότερο από δύο βαθμούς Κελσίου. Το δεύτερο σενάριο (RCP8.5) αποτελεί ακραίο σενάριο από την ομάδα των σεναρίων και βασίζεται στην υπόθεση, ότι τα αέρια του θερμοκηπίου θα συνεχίσουν να αυξάνονται, χωρίς περαιτέρω περιορισμούς (Riahi

et al., 2007). Σύμφωνα με αυτό, η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης θα αυξηθεί κατά περισσότερο από τέσσερις βαθμούς Κελσίου σε σύγκριση με την προβιομηχανική εποχή.

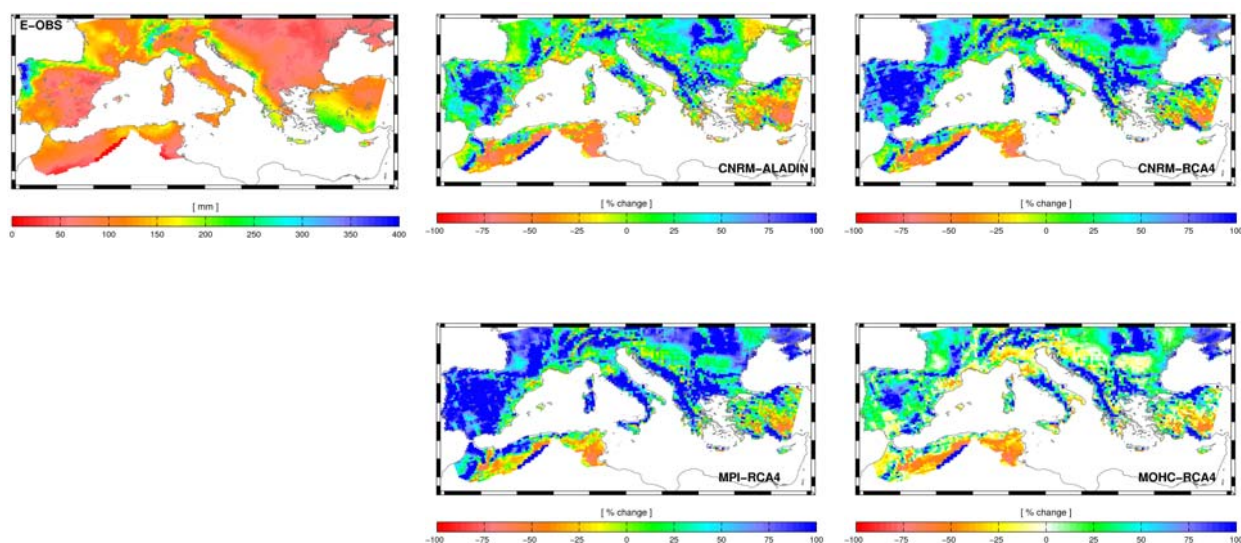
Τέλος, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των τεσσάρων διαφορετικών προσομοιώσεων με τα E-OBS για την περίοδο 1971-2000 και για την περιοχή της Μεσογείου. Τα E-OBS αποτελούν παρατηρήσεις τοποθετημένες σε πλέγμα, έχουν υψηλή οριζόντια ανάλυση (~25 km) και έχουν προκύψει από τη στατιστική παρεμβολή παρατηρήσεων θερμοκρασίας και βροχόπτωσης από σταθμούς στην Ευρώπη (Haylock et al., 2008). Από την ανάλυση προέκυψε ότι τα μικρότερα απόλυτα και σχετικά σφάλματα για τη μέση θερμοκρασία και τη συνολική βροχόπτωση αντίστοιχα (Χάρτης 3.1 και Χάρτης 3.2, αντίστοιχα), υπολογίζονται για τα συστήματα μοντελοποίησης MPI-RCA4 και MOHC-RCA4. Επιπλέον για το MOHC-RCA4 υπολογίζονται οι μικρότερες αποκλίσεις σε σχέση με τα E-OBS στην περιοχή της Ελλάδας. Ως εκ τούτου για περιοχή της Ηπείρου επιλέχθηκαν τα δεδομένα του MOHC-RCA4 συστήματος μοντελοποίησης.



**Χάρτης 3.1** Αποκλίσεις στη μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά τη θερινή περίοδο (°C) για όλα τα RCMs και για την περίοδο 1971-2000. Πάνω αριστερά παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των E-OBS.

Παράλληλα, αξιοποιούνται και στοιχεία που έχουν οργανωθεί ή παραχθεί για τις ανάγκες του προγράμματος συνεργασίας SWICCA (Service for Water Indicators in Climate Change Adaptation - υπηρεσία για τους δείκτες ύδατος στην προσαρμογή της αλλαγής του κλίματος, <http://swicca.eu/>), το οποίο συντόνισε η Σουηδική Υδρολογική και Μετεωρολογική Υπηρεσία (SMHI) για χρήση από τις κλιματικές υπηρεσίες του Copernicus ως απόδειξη της ιδέας για μια τομεακή υπηρεσία κλιματικής πληροφόρησης για τη διαχείριση των υδάτων. Στα πλαίσια του προγράμματος έχει αξιοποιηθεί ένα εύρος διαφορετικών συνδυασμών παγκόσμιων και περιοχικών μοντέλων, για τα σενάρια εκπομπών RCP2.6, 4.5 και 8.5 και τα αποτελέσματα δίνονται σε δεδομένα χωρικής διακριτοποίησης 5x5km, 12x12km, 50x50km και φτάνουν σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης, αναλόγως των δεδομένων και των μοντέλων που έχουν χρησιμοποιηθεί. Τα δεδομένα αυτά είτε έχουν περαιτέρω επεξεργαστεί ή έχουν χρησιμοποιηθεί σε μοντέλα προσομοίωσης επιπτώσεων (όπως υδρολογικά μοντέλα) για την παραγωγή δευτερογενούς πληροφορίας που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της.



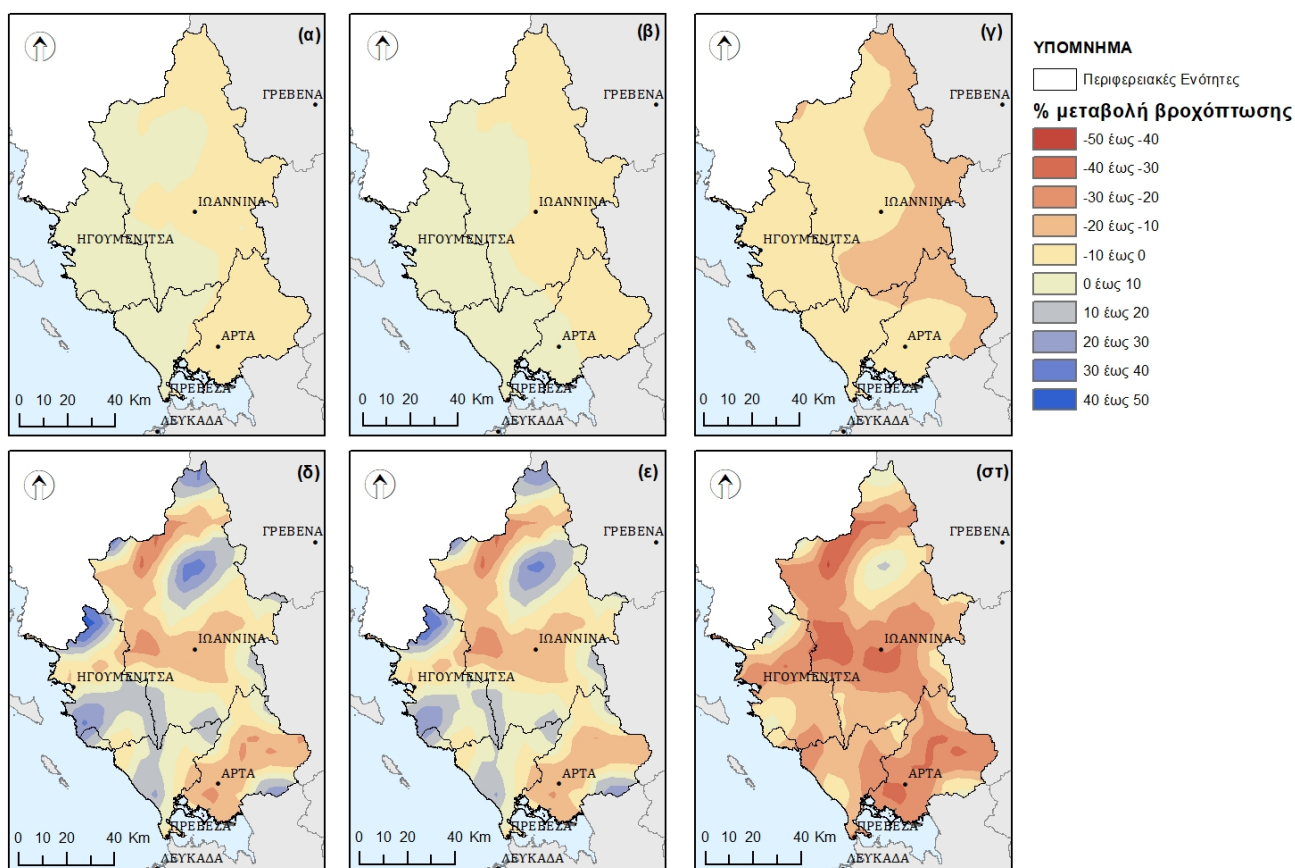


**Χάρτης 3.2** Αποκλίσεις στη μέση συνολική βροχόπτωση κατά την περίοδο του χειμώνα (%) για όλα τα RCMs και για την περίοδο 1971-2000. Πάνω αριστερά παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των E-OBS.

### 3.1.2. Κλιματικές μεταβολές

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των κλιματικών προσομοιώσεων, γενικά η ετήσια βροχόπτωση παρουσιάζει μειωτικές τάσεις για την περιφέρεια Ηπείρου και για τα δύο σενάρια εκπομπών που εξετάστηκαν, όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.3. Ωστόσο, και για τα δύο σενάρια εκπομπών, για την μεσοπρόθεσμη περίοδο 2021-2050, η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% (Πίνακας 3.1) σε σχέση με την ετήσια βροχόπτωση περιόδου 1971-2000, στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας. Για την ίδια περίοδο, η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7% (Πίνακας 3.1). Περίπου η ίδια εικόνα ισχύει και για το βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2030 (Χάρτης 3.3). Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1) σε σχέση με την ετήσια βροχόπτωση περιόδου 1971-2000. Σημειώνεται ότι το εύρος διακύμανσης των μεταβολών είναι σημαντικά μεγαλύτερο όσον αφορά τα αποτελέσματα του σεναρίου RCP8.5 (σενάριο αύξησης εκπομπών), όπως δηλώνεται και από τις τιμές της τυπικής απόκλισης (Πίνακας 3.1) αλλά και την κατανομή των μεταβολών του Χάρτη 3.3 (δ έως στ).





**Χάρτης 3.3** Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Η εικόνα της αναμενόμενης ετήσιας μεταβολής της βροχόπτωσης διαφοροποιείται εάν εξεταστούν οι υποπερίοδοι του έτους, όπως φαίνεται στους Χάρτες 3.4, 3.5, 3.6 και 3.7. Σύμφωνα με αυτά, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο σταθεροποίησης (4.5) η βροχόπτωση αναμένεται να αυξηθεί το χειμώνα και το φθινόπωρο ενώ παρουσιάζει μείωση το καλοκαίρι και την άνοιξη. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) και τα δύο σενάρια προβλέπουν μείωση της βροχόπτωσης με ποσοστά που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2, με εξαίρεση την περίοδο του φθινοπώρου. Σε κάθε περίπτωση η χωρική μεταβλητότητα της μεταβολής της βροχόπτωσης είναι πιο έντονη για το σενάριο 8.5 ενώ η μεγάλη μεταβλητότητα που αποτυπώνεται στις ετήσιες τιμές (Χάρτης 3.3) φαίνεται να οφείλεται κυρίως στις περιόδους Καλοκαιριού και φθινοπώρου (Χάρτης 3.6 και Χάρτης 3.7).

**Πίνακας 3.1** Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν.

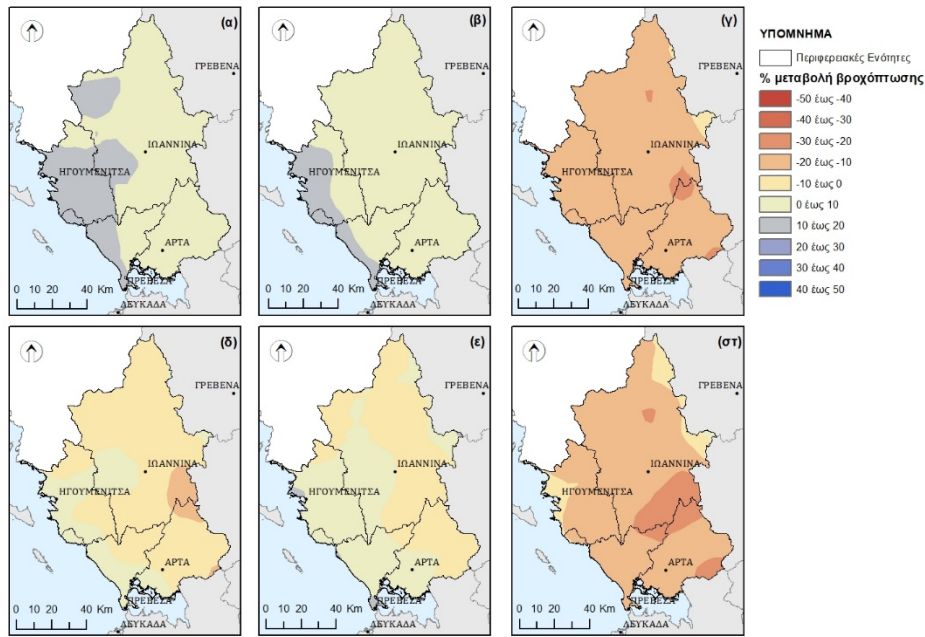
Περιφερειακή Ενότητα	2021-2050				2071-2100			
	RCP45		RCP85		RCP45		RCP85	
	MEAN <sup>1</sup>	STD <sup>2</sup>	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
Ιωαννίνων	-0.5	1.9	-3.1	13.6	-9.6	1.5	-18.7	10.8
Άρτας	-0.3	2.0	-6.9	12.4	-8.4	2.6	-22.7	9.2
Θεσπρωτίας	5.9	2.1	7.2	13.6	-5.6	2.2	-13.0	10.8
Πρέβεζας	4.8	2.6	4.7	9.4	-5.0	2.8	-16.2	7.2

<sup>1</sup> MEAN – Αριθμητικός μέσος περιφερειακής ενότητας (χωρικός)

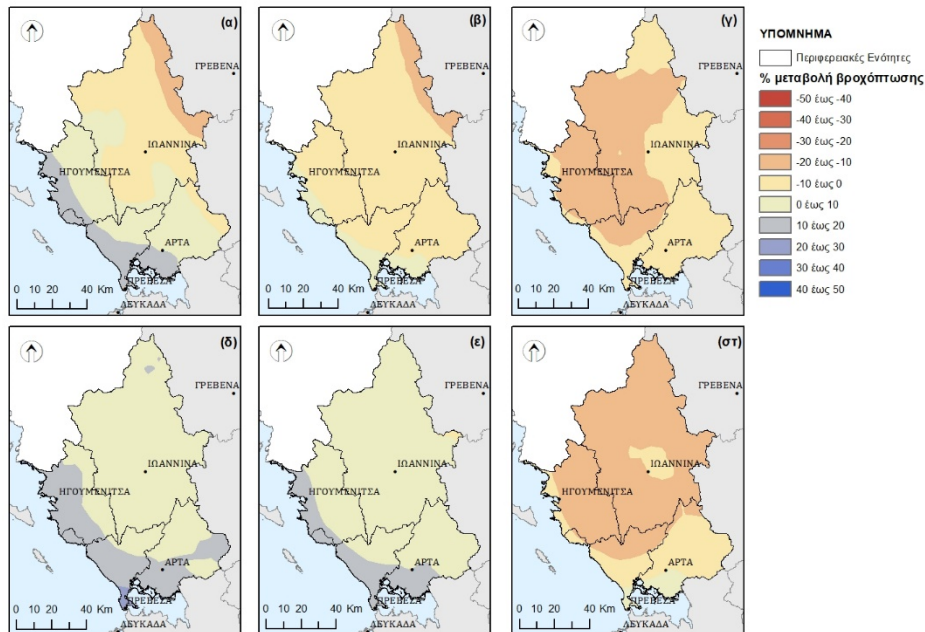
<sup>2</sup> STD – τυπική απόκλιση (χωρικού αριθ. μέσου)

**Πίνακας 3.2** Μέσο ύψος βροχόπτωσης - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και της περιόδου 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν.

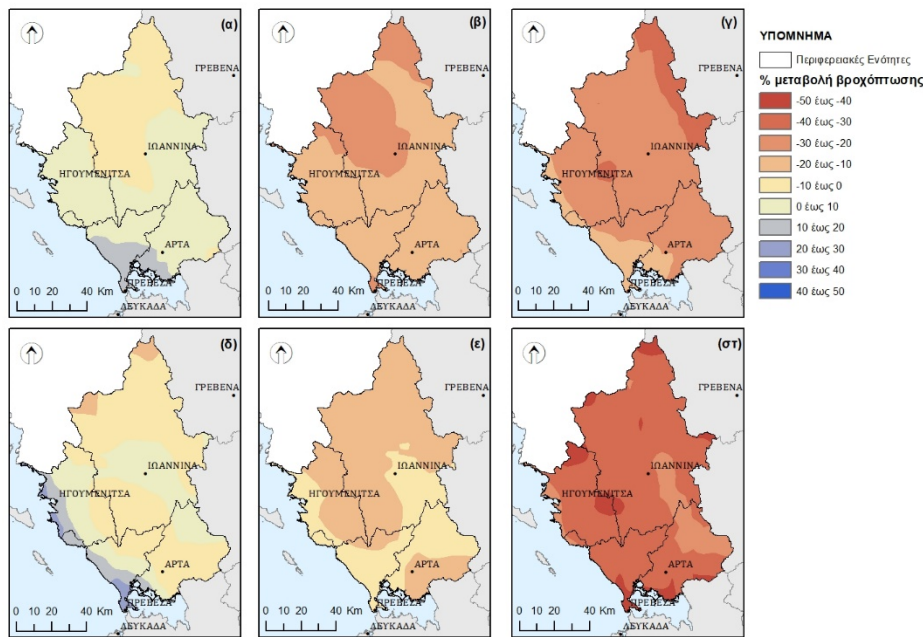
Περιφερειακή Ενότητα	Χειμώνας				Άνοιξη				Καλοκαίρι				Φθινόπωρο			
	RCP45		RCP85		RCP45		RCP85		RCP45		RCP85		RCP45		RCP85	
	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
Ιωαννίνων	5.1	2.0	-1.4	3.3	-6.7	1.8	3.9	1.2	-20.2	2.3	-11.3	1.6	5.9	3.7	-5.3	2.3
Άρτας	3.9	2.4	0.0	4.8	-2.6	2.7	9.0	3.0	-17.3	1.6	-9.6	2.5	1.9	1.6	-9.2	1.7
Θεσπρωτίας	10.7	2.1	5.0	3.2	-2.2	2.1	8.6	3.1	-17.1	2.0	-10.1	2.2	12.1	2.0	-0.9	2.2
Πρέβεζας	9.4	2.6	6.0	3.9	-1.0	2.9	10.7	3.6	-15.4	2.1	-7.6	1.9	8.1	2.9	-4.0	3.5



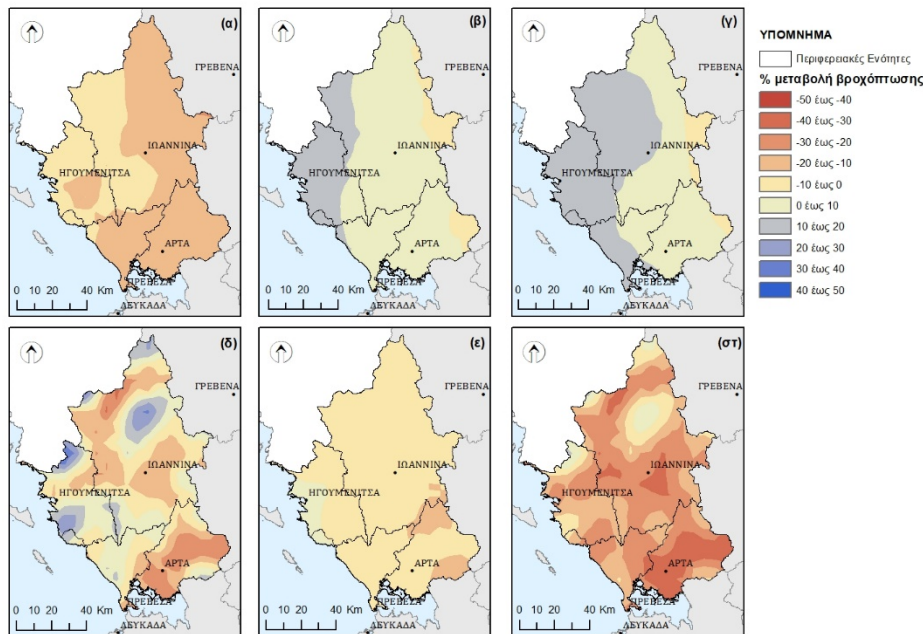
**Χάρτης 3.4** Χειμώνας - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.5** Άνοιξη - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



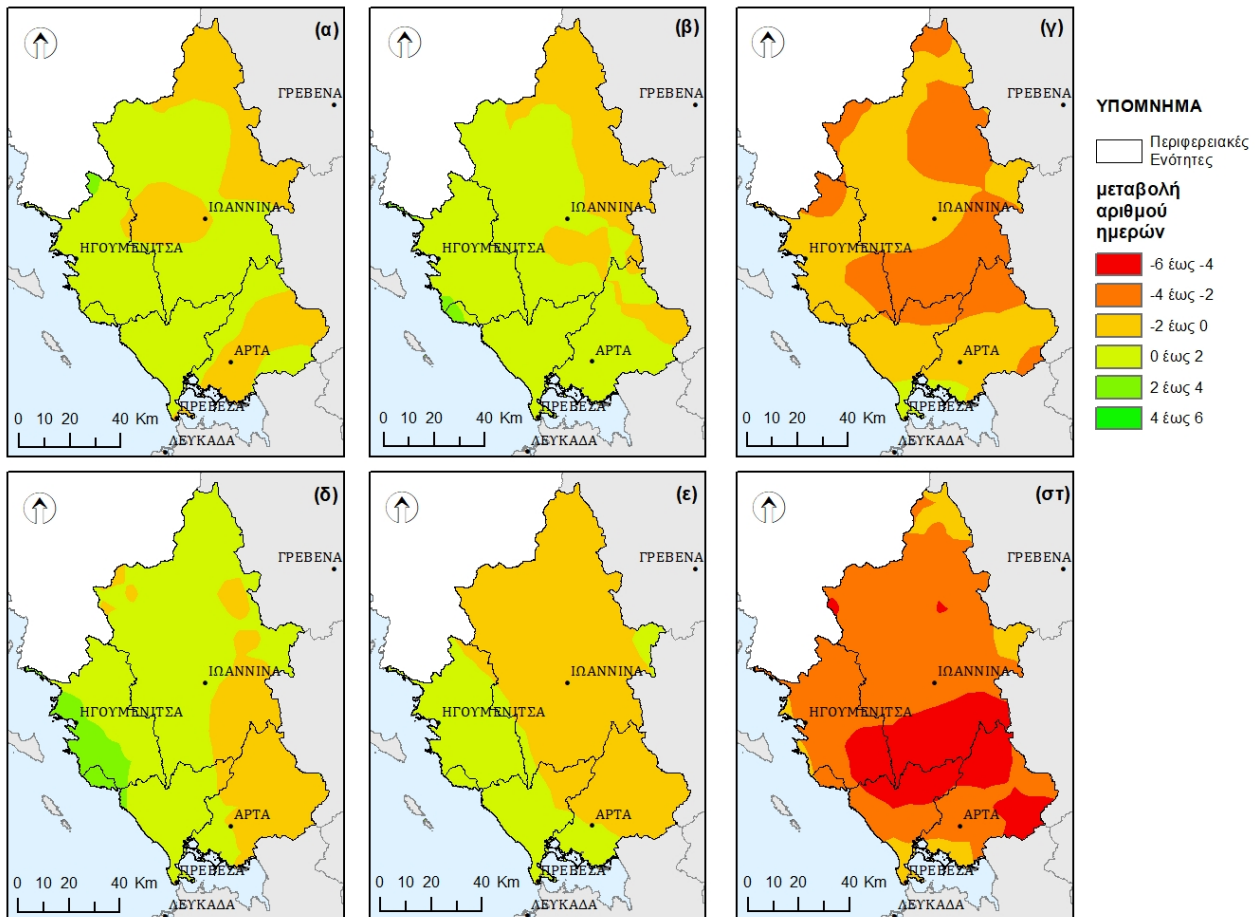
**Χάρτης 3.6** Καλοκαίρι - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.7** Φθινόπωρο - ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Οι προβλέψεις για τις σχετικά υψηλές βροχοπτώσεις, με ημερήσιες τιμές > 20mm, παρουσιάζουν καλή συμφωνία και για τα δύο σενάρια εκπομπών. Ο μέσος ετήσιος αριθμός αυτών των ημερών δεν προβλέπεται να μεταβληθεί σημαντικά εντός της βραχυπρόθεσμης – μεσοπρόθεσμης περιόδου 2021-2050, με εύρος

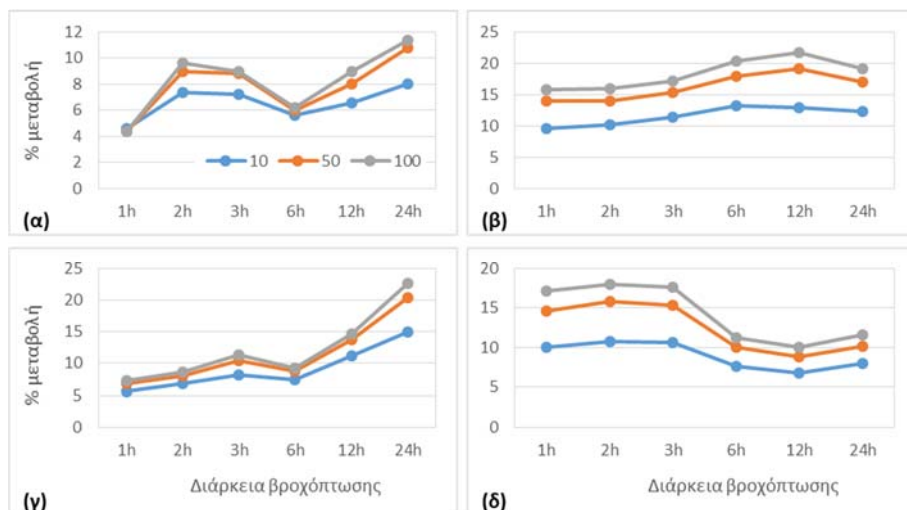
διακύμανσης από -2 έως 2 ημέρες όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.8. Και για τα δύο σενάρια, προβλέπεται αύξηση από 0 έως 2 ημέρες στα δυτικά (νομοί Θεσπρωτίας και Πρέβεζας) για το διάστημα 2021-2050 ενώ σε όλη την περιφέρεια θα μειωθούν οι ημέρες αυτές, έως και κατά 6, για το τέλος του αιώνα (2071-2100).



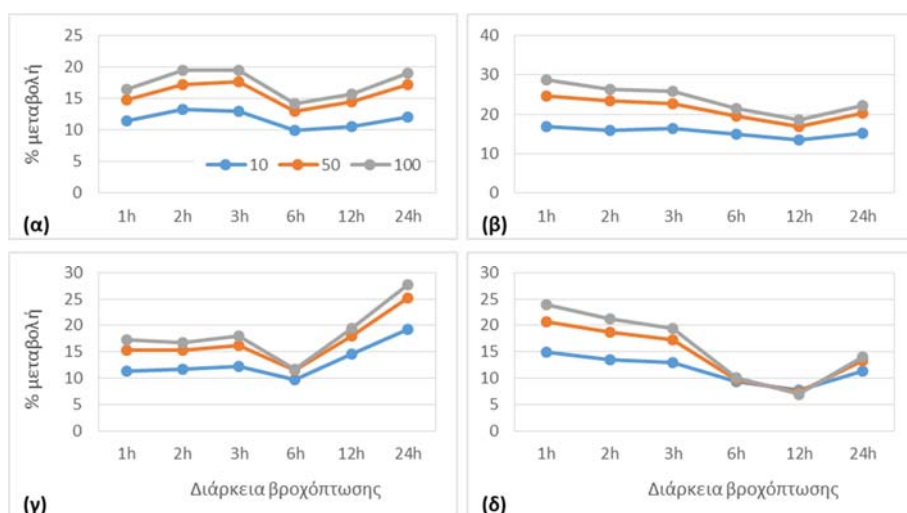
**Χάρτης 3.8** Μεταβολή μέσου ετήσιου αριθμού ημερών με ημερήσια βροχόπτωση > 20mm, μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του προγράμματος SWICCA (<http://swicca.eu>, 19/07/2018), η ένταση των βροχοπτώσεων διάρκειας από 1 έως 24 ώρες, για περιόδους επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών αναμένεται να αυξηθεί στις περιοχές των 4 μεγάλων πόλεων της περιφέρειας (Ιωάννινα, Άρτα, Ηγουμενίτσα, Πρέβεζα), όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1. Η ένταση της βροχόπτωσης διάρκειας 24 ωρών προβλέπεται να αυξηθεί σε ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% για την περίοδο 2011-2040. Τα ποσοστά αυτά φτάνουν μέχρι και το 30% αύξηση για το σενάριο RCP8.5 (βλ. Σχήμα 3.2).





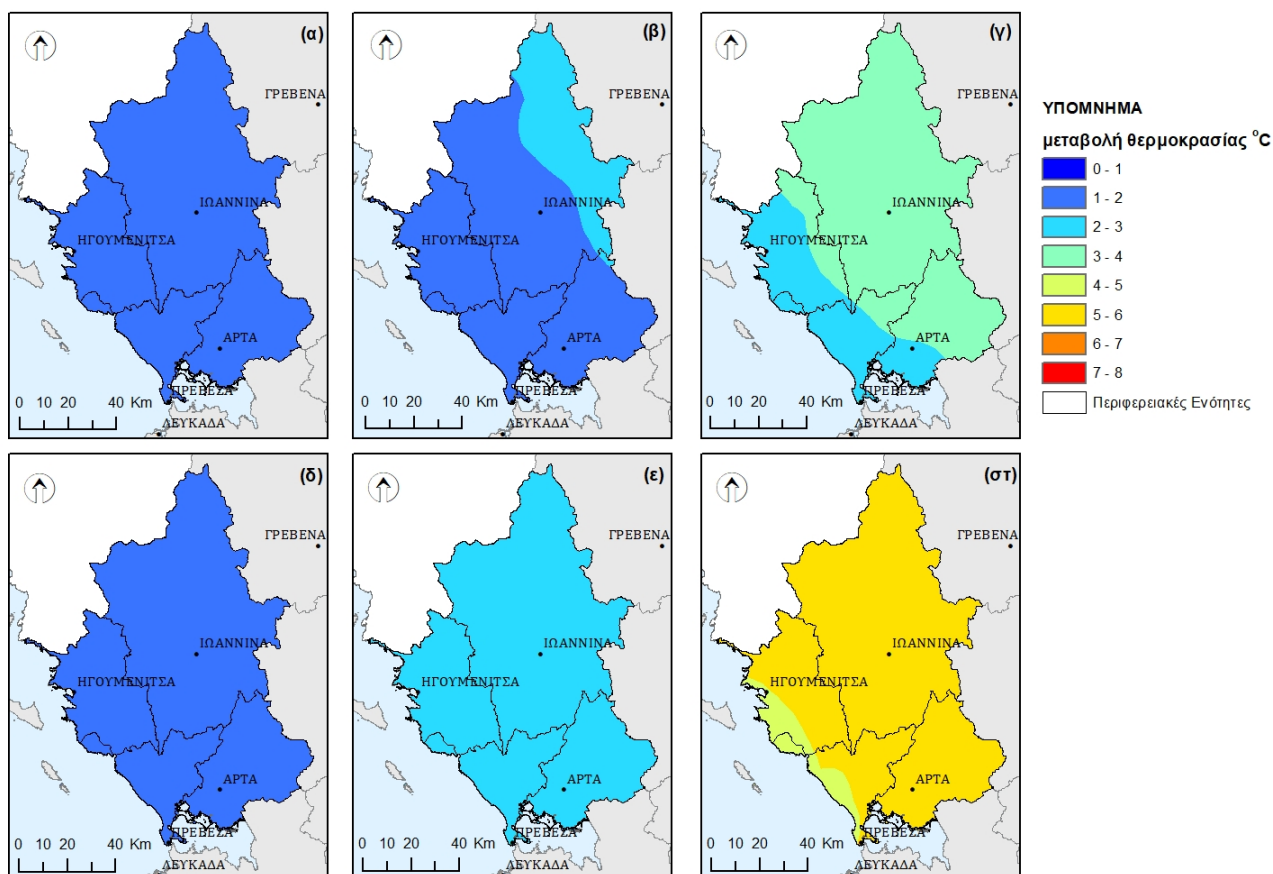
**Σχήμα 3.1** Μεταβολή της καμπύλης έντασης/διάρκειας βροχοπτώσεων για περιόδους επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, της περιόδου 2011-2040 (μεσοπρόθεσμα), για το σενάριο RCP4.5 στις περιοχές των πόλεων: **(α)** Ιωαννίνων, **(β)** Άρτας, **(γ)** Ηγουμενίτσας και **(δ)** Πρέβεζας.



**Σχήμα 3.2** Μεταβολή της καμπύλης έντασης/διάρκειας βροχοπτώσεων για περιόδους επαναφοράς 10, 50 και 100 ετών, της περιόδου 2011-2040 (μεσοπρόθεσμα), για το σενάριο RCP8.5 στις περιοχές των πόλεων: **(α)** Ιωαννίνων, **(β)** Άρτας, **(γ)** Ηγουμενίτσας και **(δ)** Πρέβεζας.

Σε αντίθεση με τις βροχοπτώσεις, οι προβλέψεις της μεταβολής της μέσης θερμοκρασίας του αέρα σε σχέση με την περίοδο 1971-2000, παρουσιάζουν μία πιο ξεκάθαρη και συνεπή τάση. Έτσι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μοντέλων, η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα αναμένεται να αυξηθεί περίπου κατά 1 °C σε όλη την έκταση της περιφέρειας Ηπείρου στο βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2030 (και για τα δύο σενάρια εκπομπών) ενώ αναμένεται αύξηση που θα κυμανθεί από 1 έως 2 °C για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 (Χάρτης 3.9, β και ε). Για το τέλος του αιώνα τα δύο σενάρια εκπομπών διαφοροποιούνται αναμενόμενα, δίνοντας αυξήσεις της θερμοκρασίας 3-4 και 4-5 σχεδόν για όλη την περιφέρεια, για τα RCP4.5 και 8.5, αντίστοιχα.





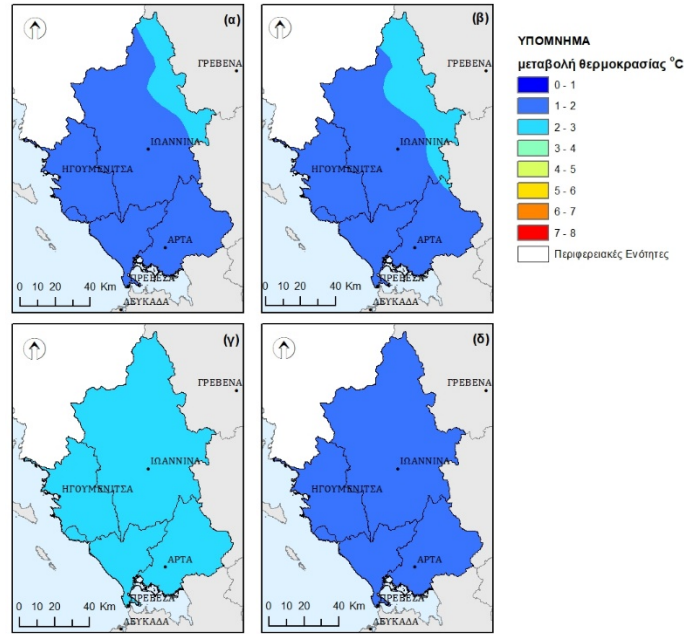
**Χάρτης 3.9** Μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Όπως παρουσιάζεται στα δεδομένα των Χαρτών 3.10 και 3.11, σύμφωνα και με τα δύο σενάρια εκπομπών, η μεγαλύτερη θερμοκρασιακή μεταβολή του βραχυπρόθεσμου – μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 αναμένεται το καλοκαίρι με αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά 2 με 3 °C. Για τις υπόλοιπες εποχές η αύξηση αναμένεται να κυμανθεί στους 1 με 2 °C, με εξαίρεση την πρόβλεψη για το φθινόπωρο, με το δυσμενές σενάριο RCP8.5.

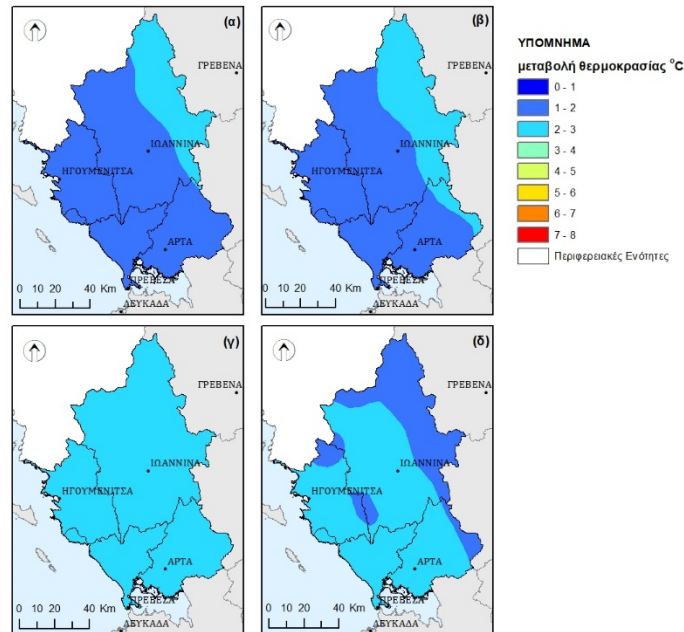
Οι μέγιστες θερμοκρασίες καλοκαιριού παρουσιάζουν περίπου την ίδια εικόνα για το βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο διάστημα, με αυξήσεις που κυμαίνονται από 1 με 2 °C (Χάρτης 3.12) και μπορούν να φτάσουν τους 2 με 3 °C (2021-2050, RCP4.5). Σημαντικές αυξήσεις της μέγιστης καλοκαιρινής θερμοκρασίας προβλέπονται για το τέλος του αιώνα (2071-2100), με υψηλότερες τιμές στα ανατολικά της περιφέρειας (νομοί Ιωαννίνων και Άρτας) που θα κυμανθούν από 4 με 5 °C (RCP4.5) και φτάνουν τους 7 με 8 °C (δυσμενές RCP8.5).

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες του χειμώνα παρουσιάζουν μικρότερες μεταβολές. Έτσι για το βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2030 στο μεγαλύτερο τμήμα της περιφέρειας αύξηση αναμένεται έως 1 °C (Χάρτης 3.13, α και δ) ενώ για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 στο μεγαλύτερο τμήμα της περιφέρειας η αύξηση δεν θα ξεπεράσει τους 2 °C με εξαίρεση τα ορεινά του νομού Ιωαννίνων όπου η μέση ελάχιστη θερμοκρασία χειμώνα θα αυξηθεί έως και 3 °C. Η εικόνα παραμένει περίπου η ίδια και για το τέλος του αιώνα, για το

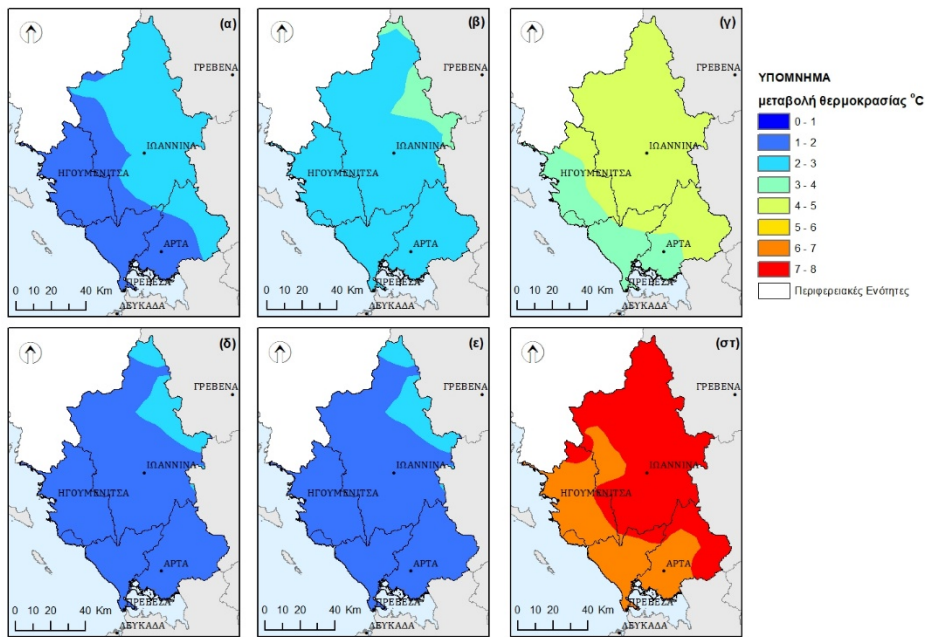
σενάριο RCP4.5 ενώ μόνο για το δυσμενές RCP8.5 και την περίοδο 2071-2100 αναμένονται αυξήσεις της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας χειμώνα από 3 °C έως και 5 με 6 °C (Χάρτης 3.13).



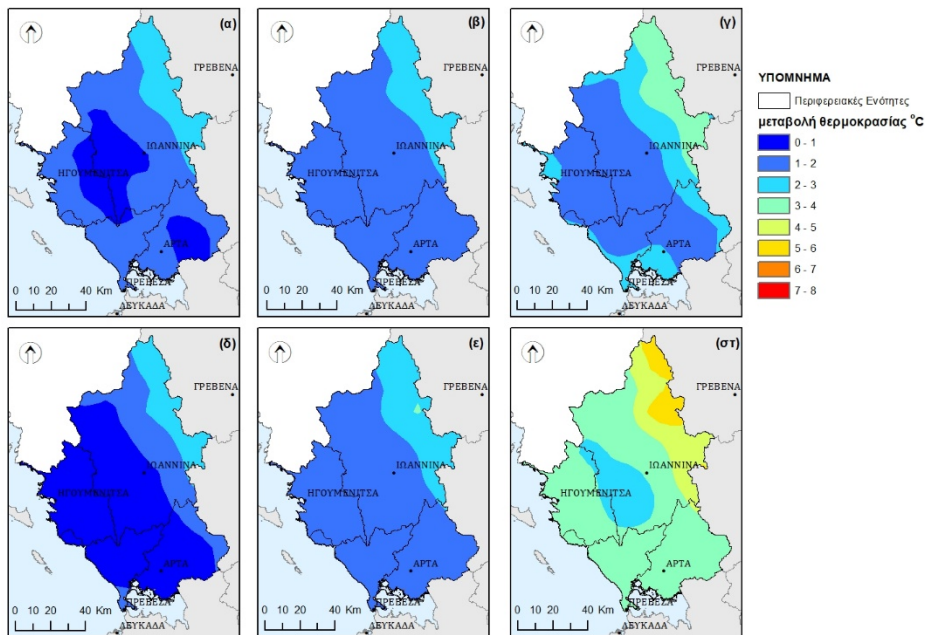
**Χάρτης 3.10** Μέση εποχιακή θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των αποτελεσμάτων μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 του σεναρίου RCP4.5 για (α) χειμώνα, (β) άνοιξη, (γ) καλοκαίρι και (δ) φθινόπωρο.



**Χάρτης 3.11** Μέση εποχιακή θερμοκρασία αέρα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των αποτελεσμάτων μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 του σεναρίου RCP4.5 για (α) χειμώνα, (β) άνοιξη, (γ) καλοκαίρι και (δ) φθινόπωρο.



**Χάρτης 3.12** Μέση μέγιστη θερμοκρασία αέρα καλοκαιριού – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

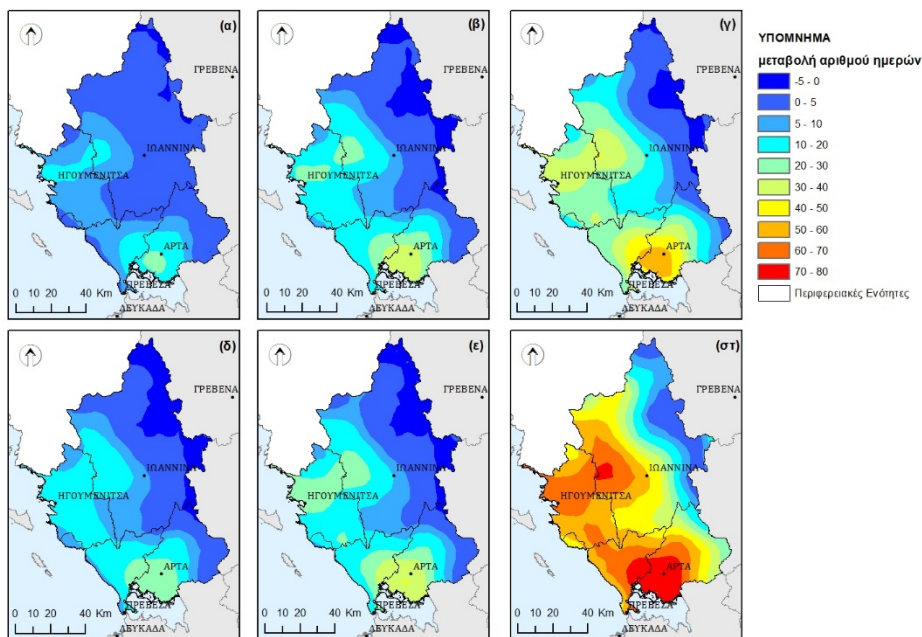


**Χάρτης 3.13** Μέση ελάχιστη θερμοκρασία αέρα χειμώνα – μεταβολή (°C) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Όσο αφορά τους καύσωνες, σημαντική αναμένεται η αύξηση τόσο των ημερών με μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία που ξεπερνά τους 35 °C όσο και ο αριθμός των πολύ θερμών νυκτών (τροπικές νύκτες, ελάχιστη θερμοκρασία ημέρας > 20 °C. Η αύξηση του αριθμού των πολύ θερμών ημερών αναμένεται μεγαλύτερη στο

νομό Θεσπρωτίας και ιδιαίτερα στον νομό Άρτας, με αυξήσεις που θα φτάσουν έως και την κλάση των 30 με 40 ημερών για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 (Χάρτης 3.14). Μικρότερες θα είναι οι αυξήσεις στα ορεινά του νομού Ιωαννίνων. Η εικόνα της χωρικής μεταβολής των αυξήσεων είναι η ίδια και για τα δύο σενάρια εκπομπών, ωστόσο για το δυσμενές RCP8.5 οι προβλέψεις για το τέλος του αιώνα φτάνουν έως αυξήσεις των πολύ θερμών ημερών της τάξης των δύο μηνών περίπου (Χάρτης 3.14). Οι μέσες χωρικά, τιμές των αυξήσεων δίνονται για κάθε περιφερειακή ενότητα στον Πίνακα 3.3.

Η αύξηση του αριθμού των πολύ θερμών νυκτών αναμένεται μεγαλύτερη στο δυτικό και νότιο τμήμα της Περιφέρειας με τις μεγαλύτερες τιμές να εμφανίζονται στην περιοχή του Αμβρακικού κόλπου (Χάρτης 3.15). Οι αυξήσεις θα κυμανθούν από 10 με 30 ημέρες στο ανατολικό τμήμα της περιφέρειας και θα φτάσουν αύξηση 40 με 50 ημερών για τα δυτικά και νότια τμήματα κατά τη βραχυπρόθεσμη-μεσοπρόθεσμη περίοδο 2021-2050, με παραπλήσια εικόνα και για τα δύο σενάρια εκπομπών. Για το δυσμενές RCP8.5 οι προβλέψεις για το τέλος του αιώνα φτάνουν έως αυξήσεις των πολύ θερμών ημερών της τάξης των 3 μηνών περίπου (Χάρτης 3.15). Οι μέσες χωρικά, τιμές των αυξήσεων δίνονται για κάθε περιφερειακή ενότητα στον Πίνακα 3.4.



**Χάρτης 3.14** Καύσωνες: αριθμός ημερών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (μέγιστη ημερήσια θερμ. > 35 °C) – μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

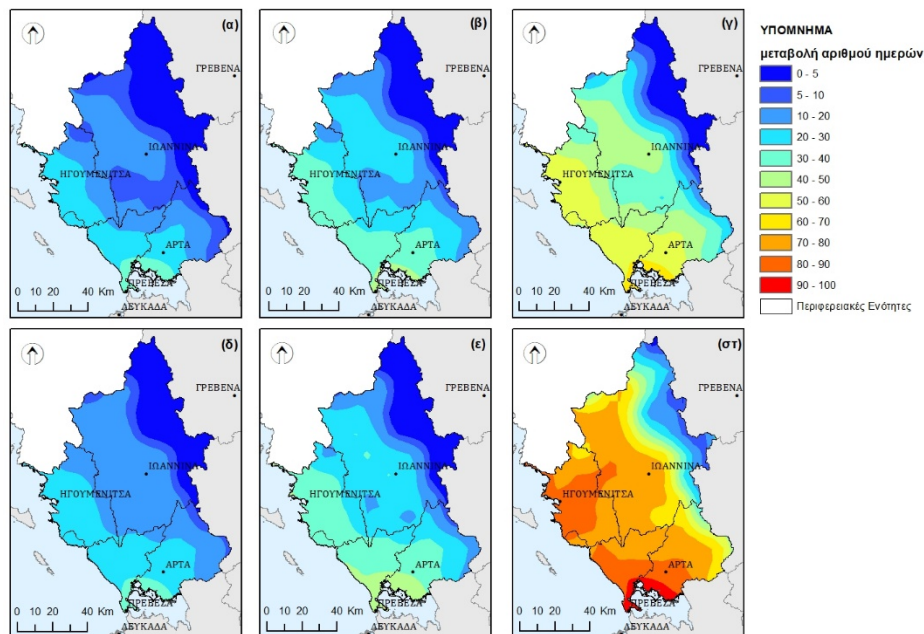


**Πίνακας 3.3** Καύσωνες: αριθμός ημερών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (μέγιστη ημερήσια θερμ. > 35 °C) - αύξηση μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν.

Περιφερειακή Ενότητα	2021-2050				2071-2100			
	RCP45		RCP85		RCP45		RCP85	
	MEAN <sup>1</sup>	STD <sup>2</sup>	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
Ιωαννίνων	6	6	7	7	12	11	35	21
Άρτας	16	12	19	13	29	18	57	18
Θεσπρωτίας	15	4	19	5	28	6	60	6
Πρέβεζας	16	7	19	8	29	10	59	10

<sup>1</sup> MEAN – Αριθμητικός μέσος περιφερειακής ενότητας (χωρικός)

<sup>2</sup> STD – τυπική απόκλιση (χωρικού αριθ. μέσου)



**Χάρτης 3.15** Καύσωνες: αριθμός νυκτών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (ελάχιστη ημερήσια θερμ. > 20 °C) – μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.

**Πίνακας 3.4** Καύσωνες: αριθμός νυκτών με πολύ υψηλή θερμοκρασία (ελάχιστη ημερήσια θερμ. > 20 °C) – αύξηση μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και των περιόδων 2021-2050 (βραχυπρόθεσμα-μεσοπρόθεσμα) και 2071-2100 (μακροπρόθεσμα), για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 που εξετάστηκαν.

Περιφερειακή Ενότητα	2021-2050				2071-2100			
	RCP45		RCP85		RCP45		RCP85	
	MEAN <sup>1</sup>	STD <sup>2</sup>	MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD
Ιωαννίνων	15	9	17	10	27	16	57	23
Άρτας	28	9	31	9	46	12	77	12
Θεσπρωτίας	30	5	33	5	50	5	80	3
Πρέβεζας	34	5	37	5	53	5	82	6

<sup>1</sup> MEAN – Αριθμητικός μέσος περιφερειακής ενότητας (χωρικός)

<sup>2</sup> STD – τυπική απόκλιση (χωρικού αριθ. μέσου)

### 3.2. Ανάλυση της κλιματικής τρωτότητας επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών

Σύμφωνα με την IPCC (2007) ορίστηκε ως τρωτότητα (vulnerability) «ο βαθμός κατά τον οποίο η κλιματική αλλαγή μπορεί να καταστρέψει ή να βλάψει ένα σύστημα και ο οποίος δεν εξαρτάται μόνο από την ευαισθησία του συστήματος αλλά και από την ικανότητα του να προσαρμόζεται στις νέες κλιματικές συνθήκες».

Όπως ορίζεται και στα πλαίσια του προγράμματος LIFE ACT – Adapting to Climate change in Time (ACT – Acting on Climate Change in Time, No LIFE08 ENV/IT/000436, παραδοτέο PLANNING FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE. GUIDELINES FOR MUNICIPALITIES), η τρωτότητα δεν έχει καθολικά αποδεκτό ορισμό και δεν υπάρχει ενιαία "σωστή" ή "καλύτερη" απόδοση της έννοιας. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά, η αξιολόγηση της τρωτότητας δεν σημαίνει τον υπολογισμό ενός συγκεκριμένου αριθμού ούτε τη μέτρηση με κάποιο συγκεκριμένο μέσο. Αλλά μάλλον σημαίνει την περιγραφή μιας κατάστασης μέσω ενός ορισμένου αριθμού παραγόντων ή στοιχείων που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του συστήματος. Δεν υπάρχει μία μοναδική μέθοδος εφαρμογής και καμία μέθοδος δεν ταιριάζει καλύτερα από άλλες. Επίσης, σύμφωνα με το ίδιο πρόγραμμα η τρωτότητα μπορεί να προσδιοριστεί ως το γινόμενο της ευαισθησίας ενός συστήματος στην κλιματική αλλαγή και την έκθεση στους κλιματικούς παράγοντες.

Ως ευαισθησία ορίζεται ο βαθμός στον οποίο επηρεάζεται ένα σύστημα, από τη μεταβλητότητα ή την αλλαγή του κλίματος. Ως έκθεση ορίζεται ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα έρχεται σε επαφή με τις κλιματικές συνθήκες ή τις ειδικές κλιματικές επιπτώσεις.

Στα πλαίσια του παρόντος χρησιμοποιήθηκαν, αναλόγως του συστήματος, οι ανωτέρω ορισμοί για τον προσδιορισμό της τρωτότητας των επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών.

#### 3.2.1. Άνοδος στάθμης της θάλασσας - τρωτότητα της ακτογραμμής – εδαφική διάβρωση

##### 3.2.1.1 Άνοδος της στάθμης

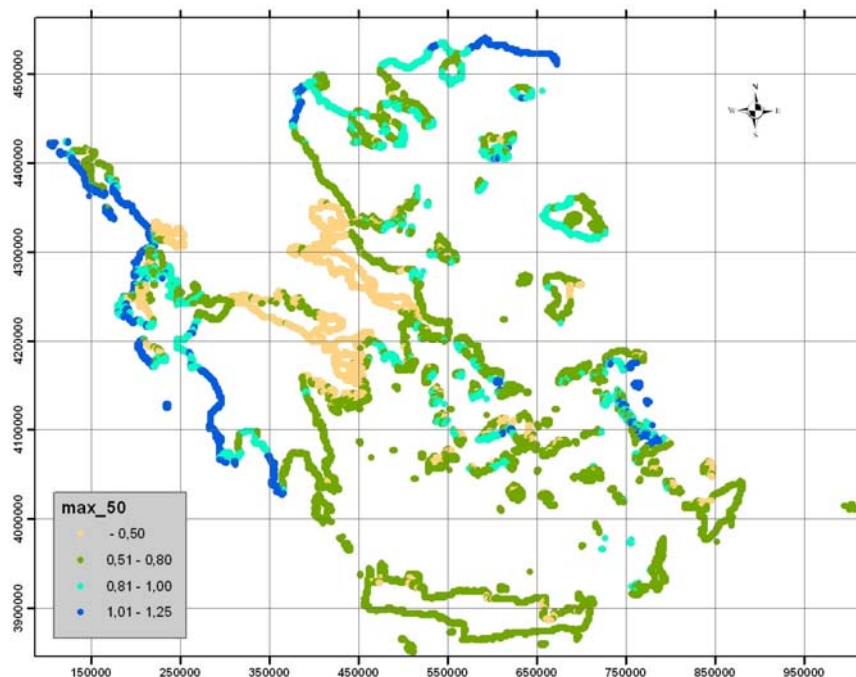
Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, μπορεί να διαχωριστεί σε δύο βασικές συνιστώσες:



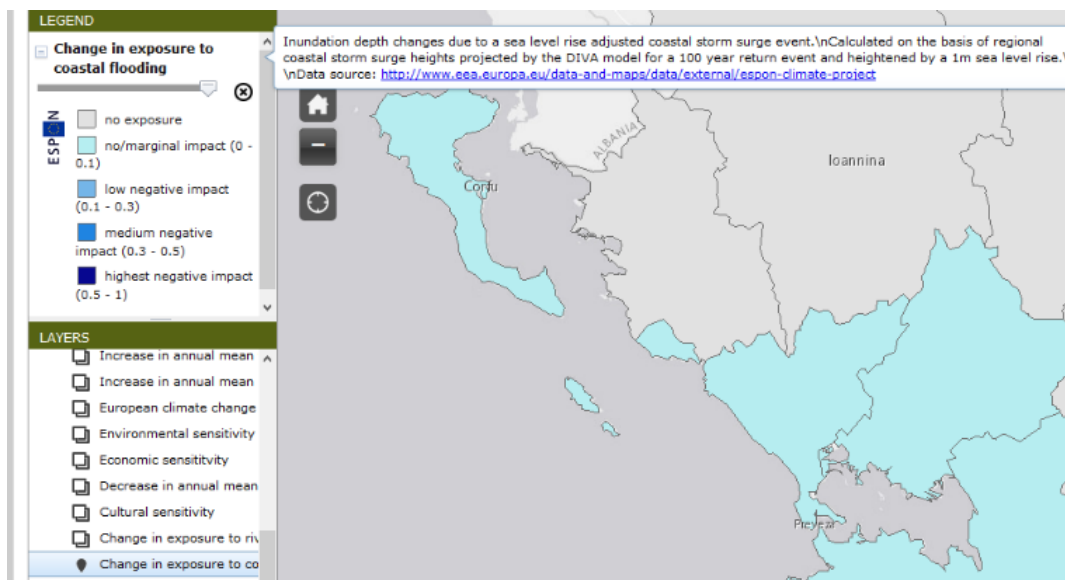
- α. Τη βραχυπρόθεσμη Άνοδο Στάθμης της Θάλασσας (ΒΑΣΘ) η οποία, σύμφωνα με την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας Από Τη Θάλασσα (ΕΓΥ, 2014) οφείλεται στο συνδυασμό της επιρροής της αστρονομικής παλίρροιας, μετεωρολογικής παλίρροιας (surging) και της ανύψωσης λόγω κυματισμών (wave setup) και της αναρρίχησης (runup) των κυματισμών στην ακτή.
- β. Τη Μεσο-Μακροπρόθεσμη Άνοδο Στάθμης της Θάλασσας (ΜΜΑΣΘ) η οποία οφείλεται στη διαστολή των ωκεανών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών, λιώσιμο πάγων, μεταβολή κατακρημνισμάτων κ.λπ.

Η ΒΑΣΘ χαρακτηρίζεται από μεγέθη που μπορούν να επηρεάσει υποδομές και χρήσης γης. Επειδή οφείλεται σε ανεμολογικά (θυελλογενείς ανέμους) και αστρονομικά χαρακτηριστικά, συμβαίνει περιοδικά και είναι ένα φαινόμενο που μπορεί να παρουσιαστεί τόσο μακροπρόθεσμα όσο και βραχυπρόθεσμα. Η τιμή της ΒΑΣΘ προσδιορίστηκε για την ελληνική ακτογραμμή στην Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας Από Τη Θάλασσα (ΕΓΥ, 2014) και η μέγιστη τιμή της για περίοδο επαναφοράς 50 ετών δίνεται στο Χάρτη 3.16.

Οι πλημμύρες από την θάλασσα δεν είναι διαδομένες στην Ελλάδα, όπως σημειώνεται στη μελέτη της ΕΓΥ (2014). Σύμφωνα με τα στοιχεία του προγράμματος ESPON Climate ([http://www.espon.eu/main/Menu\\_Projects/Menu\\_ESPON2013Projects/Menu\\_AppliedResearch/climate.html](http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_ESPON2013Projects/Menu_AppliedResearch/climate.html), 02/08/2018), η έκθεση σε παράκτια πλημμύρα από μετεωρολογική πλημμύρα περιόδου επαναφοράς 100 ετών και για υπόθεση ανύψωσης της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 1 m, είναι αμελητέα, όπως παρουσιάζεται και στο Χάρτη 3.17.



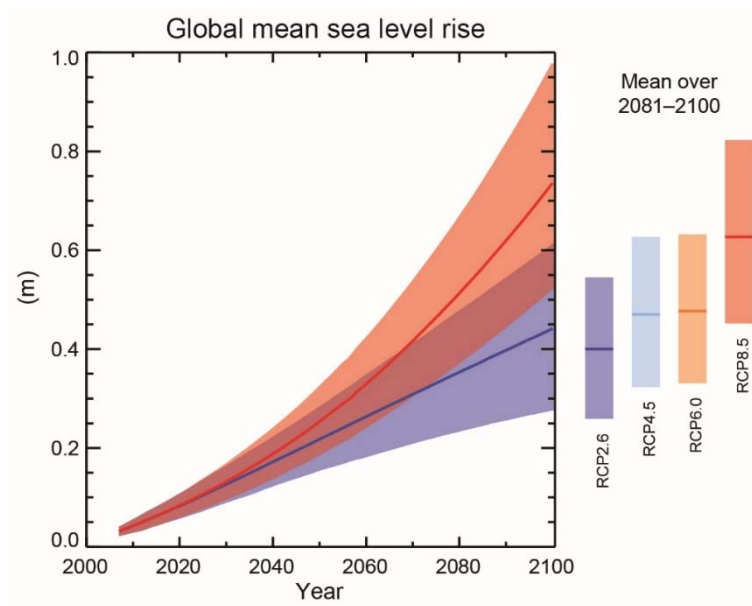
**Χάρτης 3.16** Συνολική μέγιστη ΒΑΣΘ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις, για περίοδο επαναφοράς 50 ετών (από ΕΓΥ, 2014).



**Χάρτης 3.17** Συνολική έκθεση σε παράκτια πλημμύρα από μετεωρολογική πλημμύρα περιόδου επαναφοράς 100 ετών και για υπόθεση ανύψωσης της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 1 m (δεδομένα του προγράμματος ESPON Climate, από <http://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/map-viewer>).

Όσο αφορά την ΜΜΑΣΘ, τα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή συνοψίζονται στα εξής:

- στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011) έχουν εξεταστεί δύο σενάρια: άνοδος 0.5 και 1 m
- στη μελέτη της ΕΓΥ (2014) δεν έχει ληφθεί υπόψη η ΜΜΑΣΘ
- στη μελέτη της ΔιαΝΕΟσις (2017), από προσομοιώσεις που έχουν πραγματοποιηθεί για την περιοχή της Ελλάδας (Σενάριο εκπομπών RCP4.5, κλιματικό μοντέλο CMIP5), εκτιμάται ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας λόγω της κλιματικής αλλαγής δεν θα υπερβεί (το έτος 2080) τα 0,5 μέτρα. Όπως παρουσιάζεται εκεί, στην ακτογραμμή της Ηπείρου η ΜΜΑΣΘ θα κυμανθεί από 0,39 – 0,41 cm.
- Στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΓΥ, 2018) σημειώνεται ότι τα μέχρι σήμερα διαθέσιμα υδρολογικά δεδομένα δεν επαρκούν για μία τεκμηριωμένη πρόβλεψη της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στη συχνότητα εμφάνισης των πλημμυρών. Έτσι, στον πρώτο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας δεν εξετάζονται σενάρια διόδευσης πλημμυρών σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής.
- Σύμφωνα με την έκθεση του IPCC (2013), η αναμενόμενη παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας για τον 21ο αιώνα δίνεται στο Σχήμα 3.3. Η αναμενόμενη παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας για την περίοδο 2046–2065, θα κυμαίνεται σε 0.17 – 0.32 m για το RCP 2.6, σε 0.19 – 0.32 m για το RCP 4.5, σε 0.18 – 0.32 m για το RCP 6.0 και σε 0.22 – 0.38 m για το RCP 8.5. Επίσης, η αλλαγή για την περίοδο 2081–2100, σε σχέση με την περίοδο 1986–2005, θα κυμαίνεται σε 0.26 – 0.55 m για το RCP 2.6, σε 0.32 – 0.63 m για το RCP 4.5, σε 0.33 – 0.63 m για το RCP 6.0 και σε 0.45 – 0.82 m για το RCP 8.5.



**Σχήμα 3.3** Μεταβολή της παγκόσμιας μέσης στάθμης θάλασσας μέσα στον 21ο αιώνα, σε σχέση με την περίοδο 1986–2005, για τα σενάρια RCP2.6 έως 8.5. Το πιθανό εύρος παρουσιάζεται ως σκιασμένο. Τα πιθανά εύρη, για την περίοδο 2081–2100 και όλα τα σενάρια RCP δίνονται ως έγχρωμες, κάθετες μπάρες, με την αντίστοιχη μέση τιμή (median) να δηλώνεται ως οριζόντια γραμμή (από IPCC, 2013).

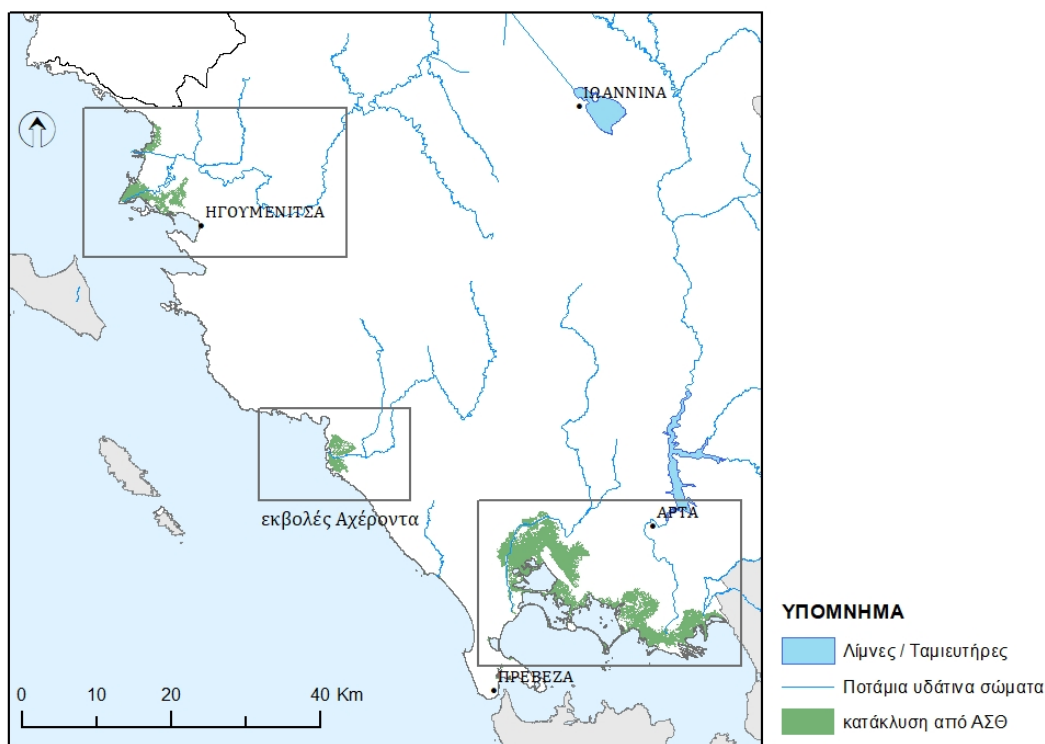
Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, βάσει των όσων παρουσιάστηκαν στα ανωτέρω, θεωρήθηκε το εξής:

- Για το βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2030 η επιρροή της ΑΣΘ οφείλεται στη ΒΑΣΘ, οι μέγιστες τιμές της οποίας δίνονται στο Χάρτη 3.16
- Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050, βάσει της γραμμικότητας των υπολογισμών η οποία αιτιολογήθηκε στην έκθεση της ΕΓΥ (2014), συνολική ΑΣΘ υπολογίζεται μέσω του αλγεβρικού αθροίσματος των αποτελεσμάτων για την ΒΑΣΘ με την αναμενόμενη ΜΜΑΣΘ. Σημειώνεται ότι στην προσέγγιση αυτή δεν λαμβάνονται υπόψη οι ευστατικές κινήσεις της γης (βλ και ΕΜΕΚΑ, 2011) και η επιρροή της κλιματικής αλλαγής στο κυματικό καθεστώς. Για τις δυσμενέστερες περιπτώσεις η μέγιστη ΜΜΑΣΘ της περιόδου δίνεται από το Χάρτη 3.17, δηλαδή για 2050, για τα δύο σενάρια RCP4.5 και 8.5, κυμαίνεται στα 0,2 – 0,3 m:
  - Για τις περιοχές με τα μπλε σημεία (Χάρτης 3.16):  $RCP4.5 = 0,2 + 1.25 = 1.45\mu$  /  $RCP8.5 = 0,3 + 1.25 = 1.55\mu$
  - Για τις περιοχές με τα γαλάζια σημεία:  $RCP4.5 = 0,2 + 1.00 = 1.25\mu$  /  $RCP8.5 = 0,3 + 1.00 = 1.35\mu$
  - Για τις περιοχές με τα πορτοκαλί σημεία:  $RCP4.5 = 0,2 + 0.50 = 0.70\mu$  /  $RCP8.5 = 0,3 + 0.50 = 0.8\mu$
- Για το μακροπρόθεσμο διάστημα 2071-2100, χρησιμοποιώντας τις μέσες τιμές της περιόδου λόγω υψηλής αβεβαιότητας (Χάρτης 3.17), δηλαδή για 2081-2100, για τα δύο σενάρια RCP4.5 και 8.5, κυμαίνεται στα 0,45 – 0,65 m:
  - Για τις περιοχές με τα μπλε σημεία (Χάρτης 3.16):  $RCP4.5 = 0,45 + 1.25 = 1.70\mu$  /  $RCP8.5 = 0,65 + 1.25 = 1.90\mu$
  - Για τις περιοχές με τα γαλάζια σημεία:  $RCP4.5 = 0,45 + 1.00 = 1.45\mu$  /  $RCP8.5 = 0,65 + 1.00 = 1.65\mu$

- ο Για τις περιοχές με τα πορτοκαλί σημεία:  $RCP4.5 = 0,45 + 0.50 = 0.95\mu$  /  $RCP8.5 = 0,65 + 0.50 = 1.15\mu$

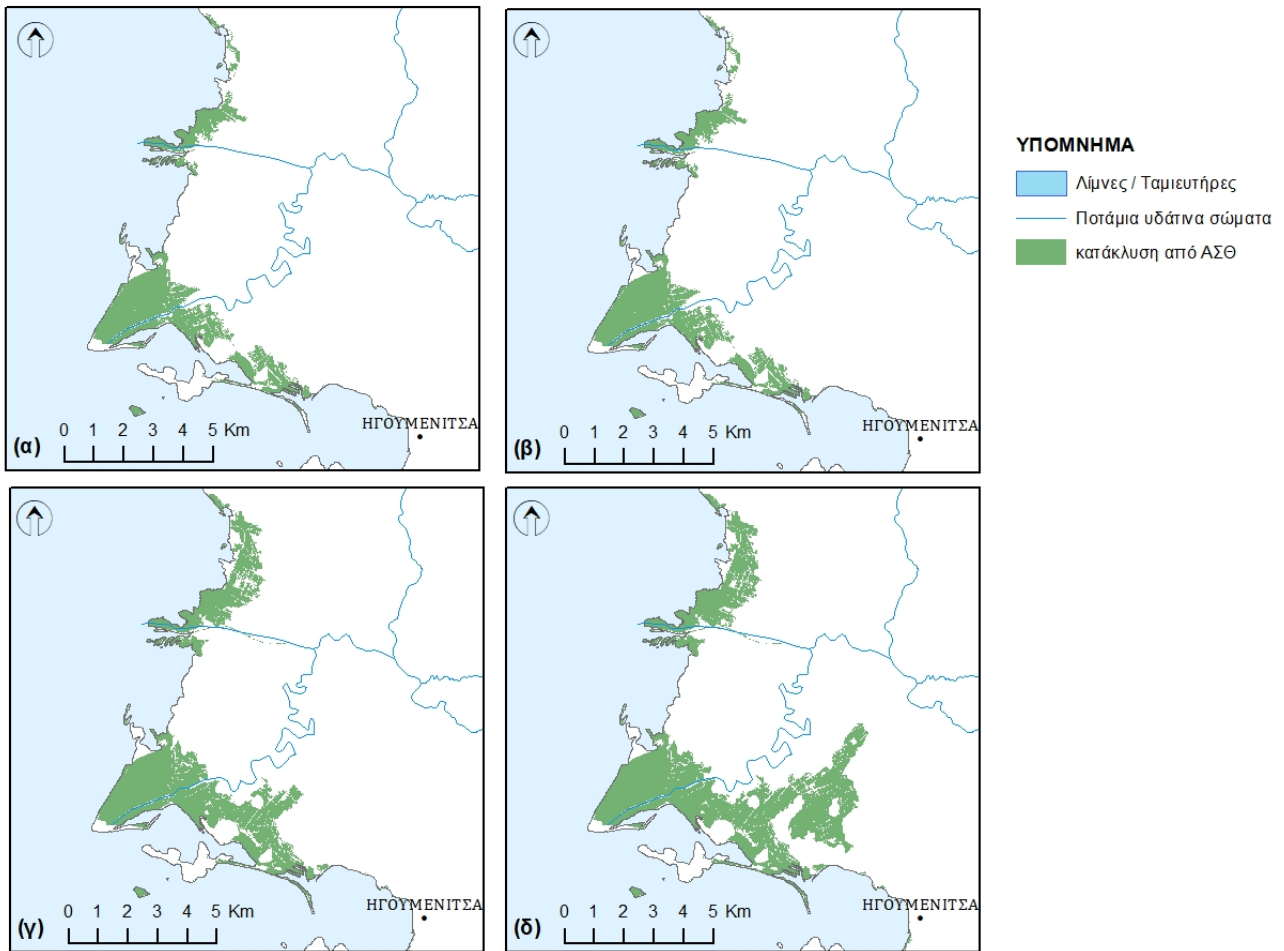
Επειδή σημαντική αβεβαιότητα χαρακτηρίζει τα παραπάνω μεγέθη και επιπλέον, αρκετές διαφορές μεταξύ των εκτιμώμενων συνολικών μεγεθών ΑΣΘ είναι μικρές, στα πλαίσια της παρούσας διερεύνησης εξετάζονται 4 διαφορετικές, συνολικές τιμές ΑΣΘ: 0.8 / 1.2 / 1.6 / 1.9. Οι τιμές 0.8 έως 1.6 αντιστοιχούν στο μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 (και για τα δύο RCP) ενώ οι τιμές 1.2 έως 1.9 αντιστοιχούν στο τέλος του αιώνα (2071-2100). Η επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ με αυτές τις τιμές στην ακτογραμμή της περιφέρειας Ηπείρου παρουσιάζεται στους Χάρτες 3.18 έως 3.21 που ακολουθούν.

Όπως φαίνεται στα αποτελέσματα του Χάρτη 3.18, οι περιοχές τις οποίες η θάλασσα ενδέχεται να κατακλύσει (δυσμενέστερο σενάριο συνολικής ΑΣΘ 1.9m, συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) σε αποστάσεις κάποιων χιλιομέτρων από την ακτογραμμή εντοπίζονται στις εκβολές του π. Καλαμά (περιοχή Ηγουμενίτσας), στις εκβολές του π. Αχέροντα και στη βόρεια ακτογραμμή του Αμβρακικού κόλπου. Ωστόσο, σημειώνεται ότι σε πολύ μικρότερη κλίμακα, οι παραλίες της περιφέρειας ενδέχεται να αντιμετωπίσουν προβλήματα (βλ. παράγραφος Τουρισμού).

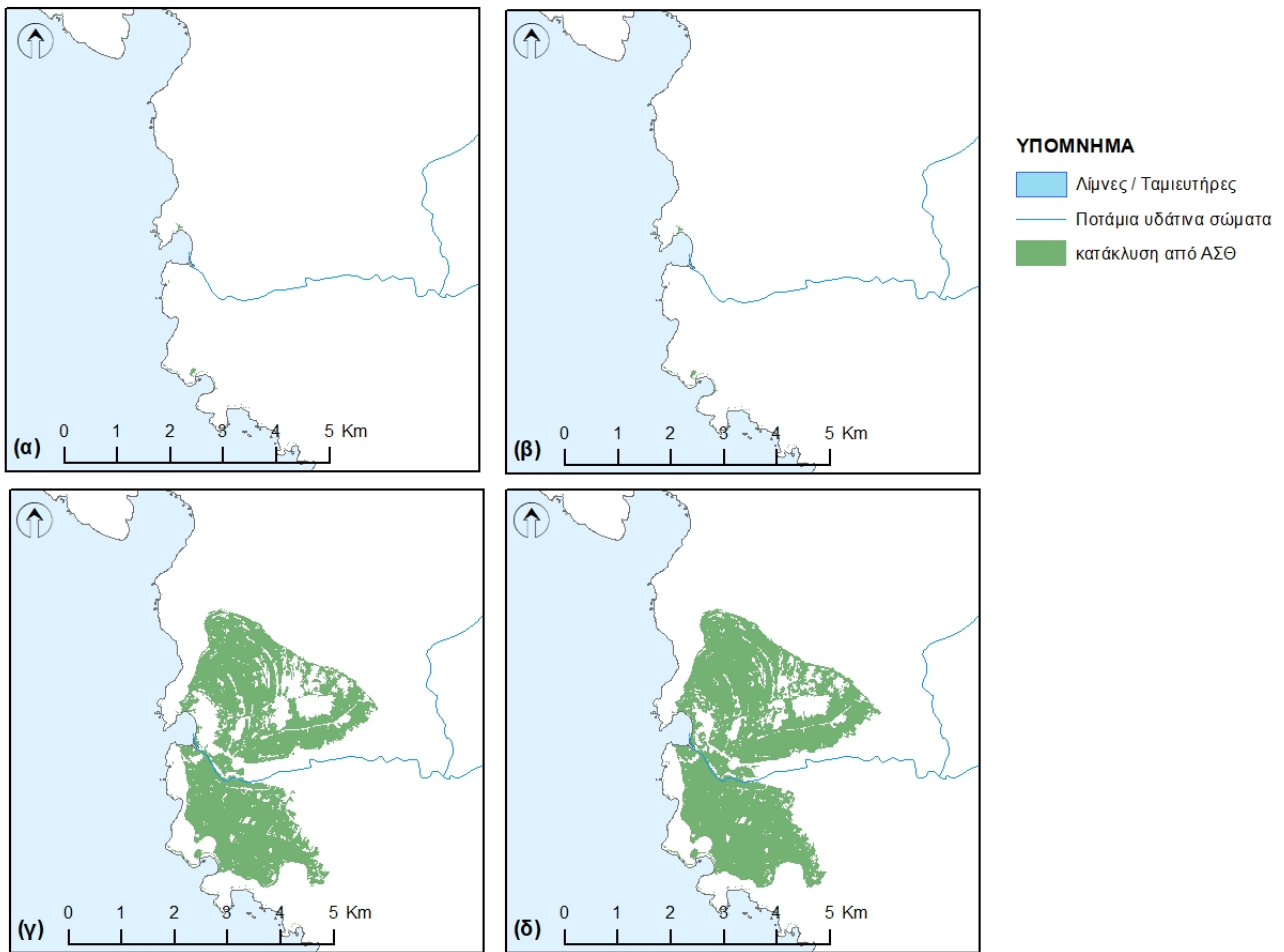


**Χάρτης 3.18** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή της περιφέρειας Ηπείρου για το δυσμενέστερο σενάριο συνολικής ΑΣΘ 1.9m.

Από τα αποτελέσματα του Χάρτη 3.19, σε μία πρώτη εκτίμηση είναι εμφανές ότι συνολική ΑΣΘ 0.8m προκαλεί περίπου την ίδια κατάκλυση με αυτή για συνολική ΑΣΘ 1.2m. Αντίστοιχα είναι τα συμπεράσματα για ΑΣΘ 1.6 και 1.9m. Στην πλειοψηφία τους, οι περιοχές που κατακλύζονται από ΑΣΘ, η οποία ενδέχεται να φτάσει τις τιμές που εξετάζονται, είναι παραλιακές αποθέσεις των εκβολών στα δέλτα των ποταμών και γεωργικές εκτάσεις που πλαισιώνουν τις περιοχές αυτές. Η επιμέρους, και σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια, επιρροή της κατάκλυσης λόγω ΑΣΘ εξετάζεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

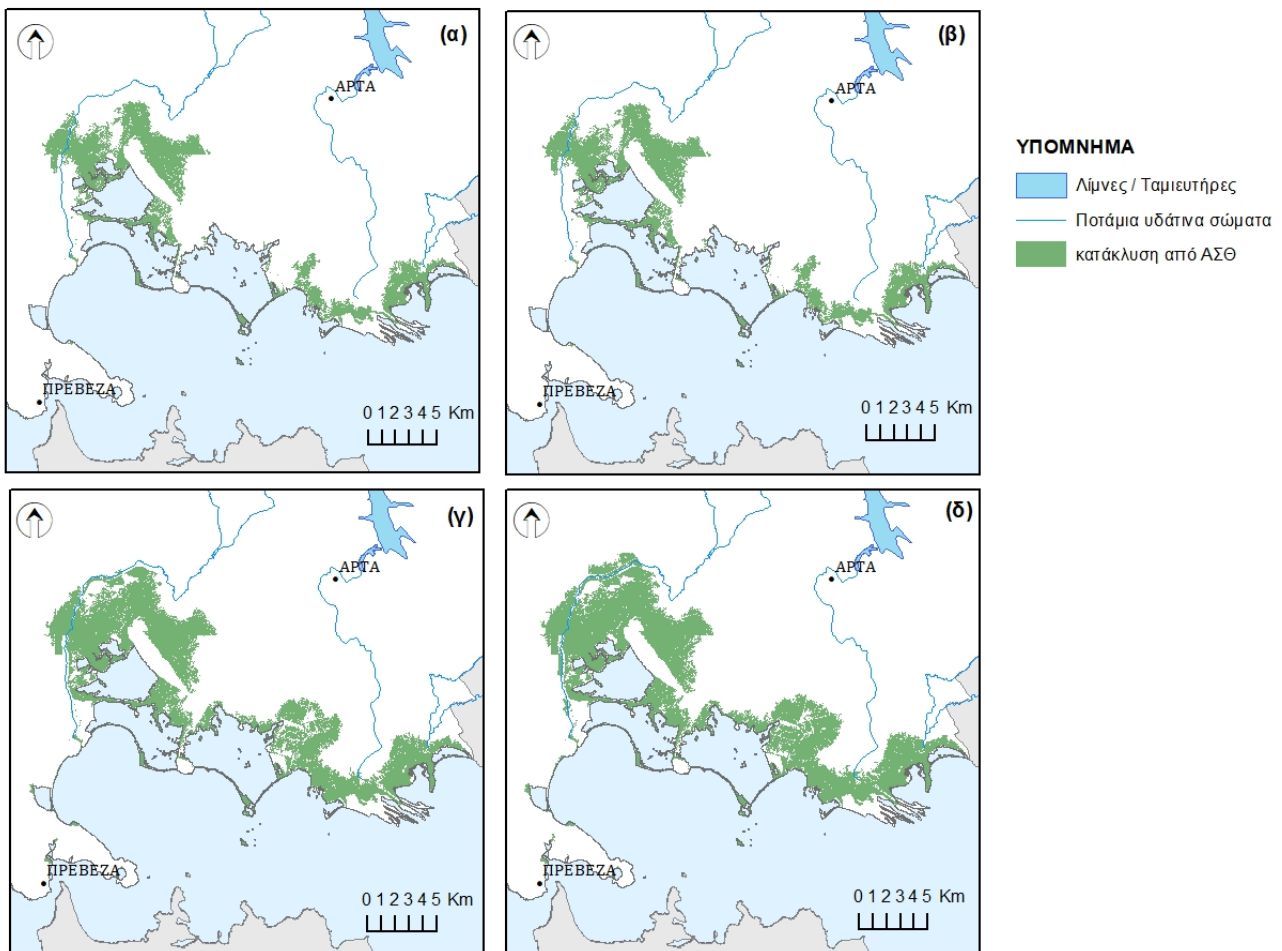


**Χάρτης 3.19** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή των εκβολών του π. Καλαμά (περιοχή Ηγουμενίτσας) για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.



**Χάρτης 3.20** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην ακτογραμμή των εκβολών του π. Αχέροντα για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.





**Χάρτης 3.21** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στη βόρεια ακτογραμμή του Αμβρακικού κόλπου για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.

### 3.2.1.2 Τρωτότητα της ακτογραμμής

Σύμφωνα με τη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011), το σημαντικότερο πρόβλημα της παράκτιας ζώνης είναι ο υψηλός ρυθμός διάβρωσης της ακτογραμμής. Τα αποτελέσματα του προγράμματος EUROSION (2004) δείχνουν ότι πάνω από το 20% της συνολικής ακτογραμμής απειλείται (η Ελλάδα 4η χώρα ως προς την παράκτια τρωτότητα μεταξύ των 22 παράκτιων κρατών-μελών της ΕΕ). Οι ισχυροί άνεμοι, οι θυελλογενείς κυματισμοί, οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (μείωση της στερεοπαροχής) και το γεωμορφολογικό υπόστρωμα της ακτογραμμής αποτελούν από τις σημαντικότερες αιτίες για την αυξημένη διάβρωση. Η ενδεχόμενη μελλοντική άνοδος της μέσης θαλάσσιας στάθμης, η επιδείνωση των κυματικών φαινομένων και ενδεχόμενη μείωση της ποτάμιας στερεοπαροχής (αλλαγές στην υδρολογική δίαιτα και ανθρώπινες παρεμβάσεις) ενδέχεται να επιδεινώσουν το πρόβλημα της παράκτιας διάβρωσης.

**Ο δείκτης παράκτιας τρωτότητας (Coastal Vulnerability Index - CVI)** αποτελεί μια κοινή μεθοδολογία αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για την παράκτια τρωτότητα λόγω της άνοδου της στάθμης της θάλασσας και εμπλέκει μεταβλητές που αφορούν μόνο τα φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Ο δείκτης παράκτιας τρωτότητας που χρησιμοποιήθηκε έχει προταθεί από τους Thieler and Hammar-Klose (1999) και αποτελεί μια τροποποίηση από τον αρχικό δείκτη του Gornitz et al. (1994). Συγκεκριμένα ο CVI υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$CVI = \sqrt{\frac{a * b * c * d * e * f}{6}}$$

Όπου, *a*: γεωμορφολογία, *b*: παράκτια κλίση, *c*: ρυθμός σχετικών μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης, *d*: ρυθμός οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής, *e*: μέσο σημαντικό ύψος κυμάτων, και *f*: μέσο εύρος παλίρροιας.

Η ακτογραμμή κατηγοριοποιήθηκε σε επιμέρους τμήματα πολύ χαμηλής, χαμηλής, μέτριας, υψηλής και πολύ υψηλής επικινδυνότητας σε σχέση με τις παραπάνω μεταβλητές. Οι μεταβλητές λαμβάνουν μια τιμή επικινδυνότητας από 1 έως 5 σύμφωνα με τον Πίνακα 3.8. Η κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής σε πέντε κατηγορίες τρωτότητας, για τις μεταβλητές που παρουσιάζουν διαφορετικές τιμές κατά μήκος της ακτογραμμής της Περιφέρειας, δίνεται στο Σχήμα 3.4.

Ο προσδιορισμός της γεωμορφολογίας έγινε με ήδη υπάρχοντα στοιχεία από το πρόγραμμα EUROSION όπου συνδυαστήκαν με τους γεωλογικούς χάρτες του ΙΓΜΕ κλίμακας 1:50000 και με δορυφορικές εικόνες με σκοπό την βελτίωση της χωρική κλίμακας. Ο υπολογισμός της παράκτιας κλίσης (%) έγινε σε μια ζώνη 100 μ. από το την ακτογραμμή με βάση το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Elevation Model –DEM) του Κτηματολογίου με ρίκελ 5x5m. Επιπλέον για την μεταβλητή του ρυθμού σχετικών μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το πρόγραμμα EUROSION.

Για τις μεταβλητές, μέσο ύψος κύματος και μέσο εύρος παλίρροιας, αντλήθηκαν βιβλιογραφικά στοιχεία. Συγκεκριμένα, για το μέσο ύψος κύματος χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τον Άτλαντα Ανέμων και Κυματισμού των Ελληνικών Θαλασσών (Soukissian, 2007, Soukissian, 2011). Ο Άτλαντας αυτός βασίζεται σε ενόργανες μετρήσεις κυματισμού ανοιχτής θάλασσας για τη χρονική περίοδο μεταξύ των ετών 1999 και 2007 που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος Poseidon. Για το μέσο εύρος παλίρροιας αντλήθηκαν στοιχεία από τον πλοηγό της Υδρογραφικής Υπηρεσίας και από σχετικές επιστημονικές δημοσιεύσεις (Tsimplis., 1994, Tsimplis., 1997).

Για την σχετική μεταβολή της στάθμης της θάλασσας χρησιμοποιήθηκε μια τιμή για όλη την ακτογραμμή, το ακραίο σενάριο με πολύ υψηλή επικινδυνότητα, σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο σχετικά με την αναμενόμενη άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Εξάλλου, σημειώνεται η αναφορά στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011) της εργασίας των Bindoff et al. (2007) σύμφωνα με την οποία οι δορυφορικές μετρήσεις των τελευταίων 15 χρόνων δείχνουν επιτάχυνση του ρυθμού ανόδου της στάθμης της θάλασσας στα 3 mm/yr.

Στις μεταβλητές, των οποίων οι τιμές μεταβάλλονται, παρατηρείται ότι σε μεγάλο τμήμα της ακτογραμμής της Ηπείρου η τρωτότητα βαθμονομείται ως πολύ χαμηλή ή χαμηλή (Πίνακας 3.6 και Σχήμα 3.5) με εξαίρεση την μεταβλητή της γεωμορφολογίας. Συγκεκριμένα για την μεταβλητή της γεωμορφολογίας, το 30,5% της ακτογραμμής βαθμονομείται με πολύ υψηλή τρωτότητα και εντοπίζεται κυρίως στο παράκτιο τμήμα του Αμβρακικού κόλπου, δηλαδή στις εκβολές των ποταμών Λούρου και Αράχθου, καθώς και στον όρμο Νικοπόλεως (Χάρτης 3.22).

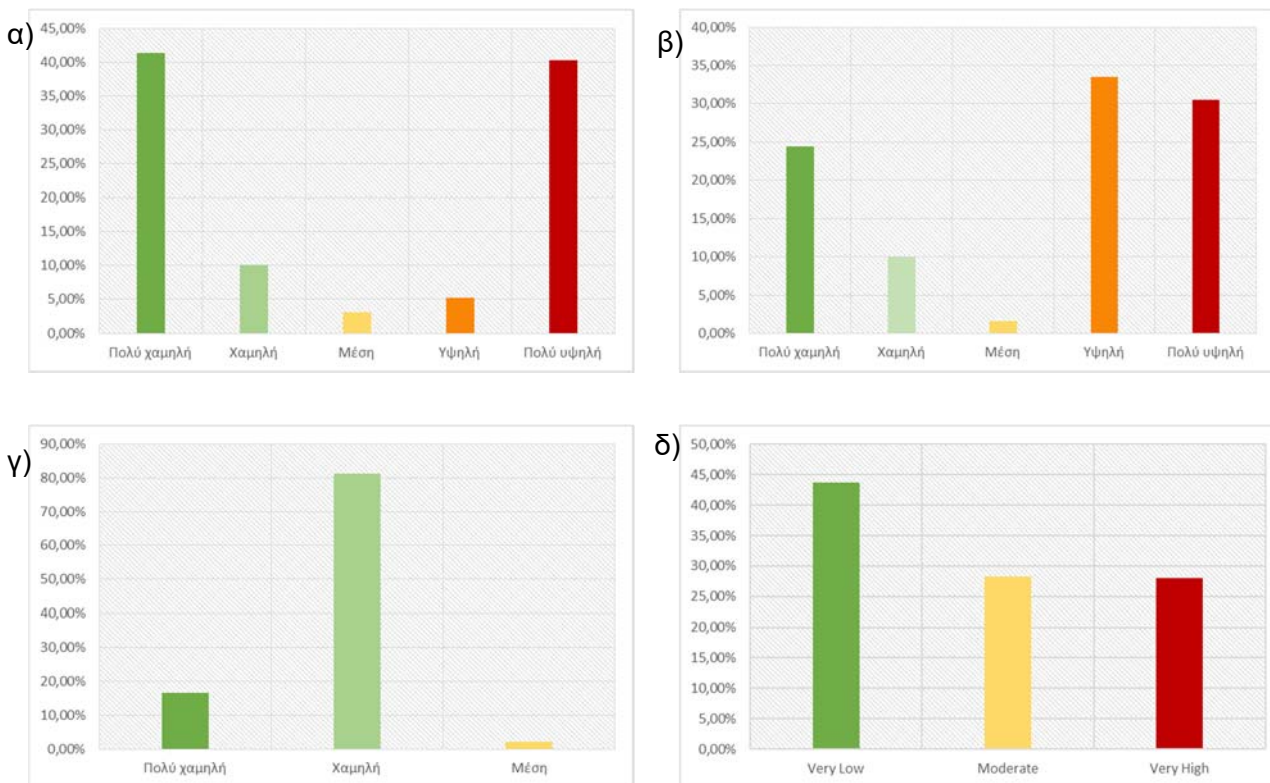
**Πίνακας 3.5** Συγκεντρωτικός πίνακας κατηγοριοποίησης και βαθμονόμησης των μεταβλητών του Δείκτη Παράκτιας Τρωτότητας (CVI) (Thieler and Hammar-Klose, 1999).

Μεταβλητές	Κατηγορίες				
	1	2	3	4	5
Γεωμορφολογία	Βραχώδεις κρημνώδεις ακτές	Μέσου ύψους κρημνοί	Χαμηλοί κρημνοί	Ακτές που καταλαμβάνονται από κορήματα και κώνους κορημάτων	Αμμώδεις παραλίες, μέτωπα δελταϊκών ριπιδίων
Παράκτια κλίση(%)	>11.5	11.5-5.5	5.5-3.5	3.5-2.2	<2.2
Ρυθμός σχετικών μεταβολών της θαλάσσιας στάθμης (mm/yr)	<1.8	1.8-2.5	2.5-3.0	3.0-3.4	>3.4
Ρυθμός οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής (mm/year)	>2.0	1.0-2.0	2.5-3.0	3.0-3.4	>3.4
Μέσο ύψος κύματος (m)	<0.55	0.55-0.85	0.85-1.05	1.05-1.25	>1.25
Μέσο εύρος παλίρροιας (m)	>0.6	4.1-6.0	2.0-4.0	1.0-1.9	<1.0
<b>Τρωτότητα</b>	<b>Πολύ χαμηλή</b>	<b>Χαμηλή</b>	<b>Μέση</b>	<b>Υψηλή</b>	<b>Πολύ υψηλή</b>

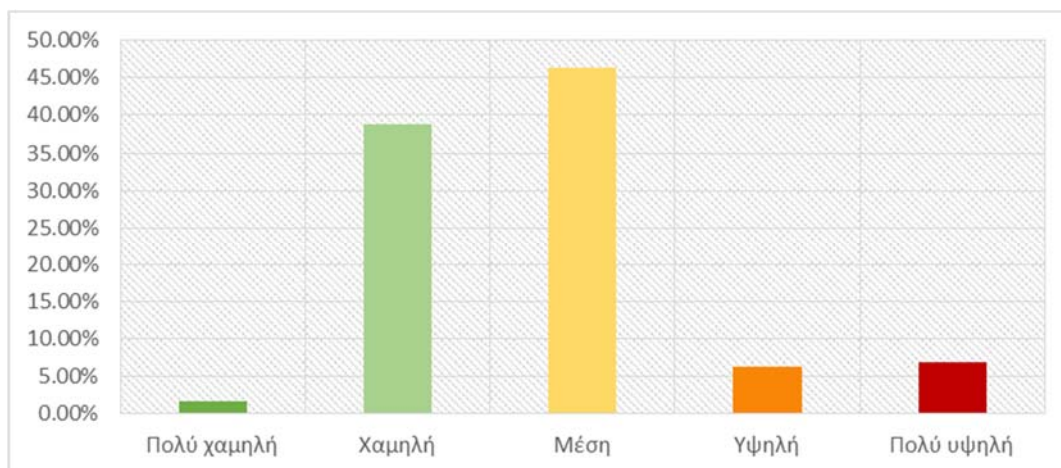
Με βάση την μεταβλητή της κλίσης παρατηρείται ότι το παράκτιο τμήμα των εκβολών του ποταμού Καλαμά καθώς και των εκβολών των ποταμών Λούρου και Αράχθου παρουσιάζουν υψηλή τρωτότητα λόγω των χαμηλών κλίσεων (Χάρτης 3.22). Να σημειωθεί ότι η παράκτια κλίση αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για την εκτίμηση της τρωτότητας καθώς οι χαμηλές παράκτιες περιοχές μικρής μορφολογικής κλίσης είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς σε κατάκλιση από μια ενδεχόμενη άνοδο της θαλάσσιας στάθμης.

**Πίνακας 3.6** Μήκος της ακτογραμμής ανάλογα με την βαθμονόμηση των μεταβλητών του δείκτη CVI, των οποίων οι τιμές μεταβάλλονται.

Τρωτότητα	Μεταβλητές			
	Γεωμορφολογία	Παράκτια κλίση	Ρυθμός οπισθοχώρησης/ προέλασης ακτογραμμής	Μέσο ύψος κύματος
	Μήκος ακτογραμμής (χλμ.)			
Πολύ χαμηλή	132,93	225,13	230,06	89,99
Χαμηλή	54,28	54,879	-	442,18
Μέση	8,783	16,81	148,46	12,28
Υψηλή	182,41	28,47	-	-
Πολύ υψηλή	166,05	219,16	147,59	-



**Σχήμα 3.4** Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής σε πέντε κατηγορίες τρωτότητας για τις μεταβλητές α) Παράκτια κλίση, β) παράκτια γεωμορφολογία, γ) μέσο ύψος κύματος, και δ) Ρυθμός οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής.



**Σχήμα 3.5** Κατηγοριοποίησης της ακτογραμμής στις πέντε κατηγορίες τρωτότητας.

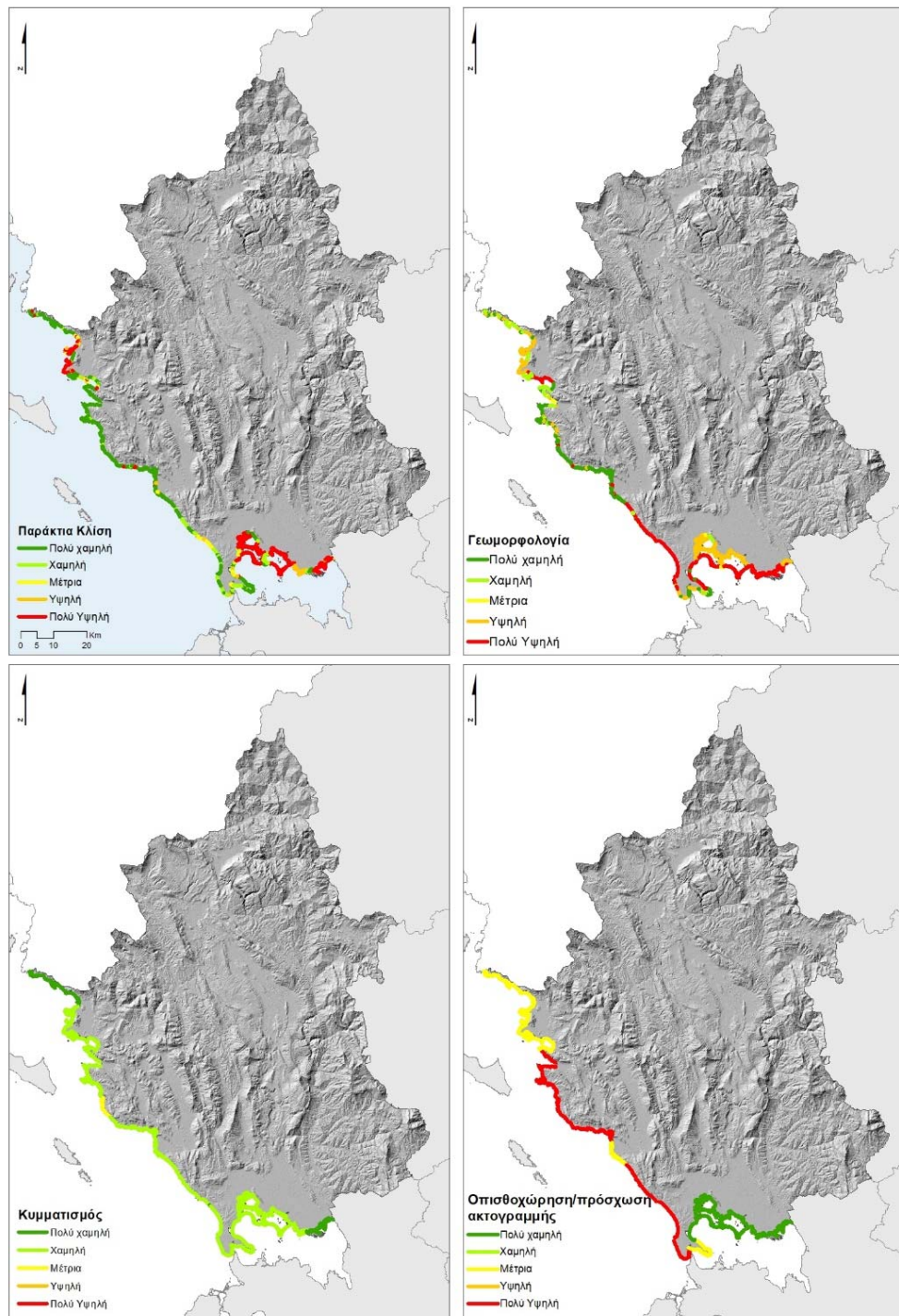
Η βαθμονόμηση της τρωτότητας με βάση το μέσο ύψος κύματος είναι κατά κύριο λόγο χαμηλή (81,22%) ή πολύ χαμηλή (16,53%). Με βάση την μεταβλητή του ρυθμού οπισθοχώρησης/προέλασης ακτογραμμής παρατηρείται ότι στο παράκτιο τμήμα του Αμβρακικού Κόλπου υπάρχει προσχώρηση της ακτογραμμής, ενώ στο παραλιακό μέτωπο της Ηπείρου που βρέχεται από το Ιόνιο Πέλαγος παρατηρείται οπισθοχώρηση ή σταθερότητα στην μεταβολή της ακτογραμμής.

Σχετικά με την μεταβλητή του μέσου εύρους παλίρροιας, δεν παρατηρούνται άξια λόγου παλιρροιακά ρεύματα ή μεταβολή της στάθμης της θάλασσας σε ολόκληρο το Ιόνιο Πέλαγος ή την είσοδο της Αδριατικής θάλασσας (Υδρογραφική Υπηρεσία, 1996). Οι πιο σημαντικές μεταβολές παρατηρούνται στον Όρμο της Πάργας όπου η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει ή κατεβαίνει κατά 0,50 μέτρα όταν πνέουν νότιοι ή βόρειοι άνεμοι αντιστοίχως, καθώς και στο Στενό Πρέβεζας και Αμβρακικού Κόλπου με μέγιστο εύρος 0,25μ. Με βάση τα παραπάνω, η τρωτότητα με βάση το εύρος της παλίρροιας βαθμονομείται ως πολύ χαμηλή.

Τα αποτελέσματα του δείκτη παράκτιας τρωτότητας CVI παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.7 και Σχήμα 3.5, ενώ η χωρική του κατανομή παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.23. Οι τιμές του δείκτη CVI για την ακτογραμμή της Περιφέρειας Ηπείρου κυμαίνονται μεταξύ 3,54 έως 28,87. Η μέση τιμή του δείκτη στην περιοχή μελέτης ισούται με 12,67 και η τυπική απόκλιση με 6,01. Τα τμήμα της ακτογραμμής της που έχουν τιμές CVI πάνω από 21,57 ταξινομούνται ως πολύ υψηλής τρωτότητας.

Το μεγαλύτερο τμήμα της ακτογραμμής της Ηπείρου, 46,31% (Πίνακας 3.7 και Σχήμα 3.5), παρουσιάζει μια μέση τρωτότητα στην παράκτια διάβρωση, ενώ πάνω από το 12% παρουσιάζει υψηλή ή πολύ υψηλή τρωτότητα. Συγκεκριμένα, το 6,90% του μήκους της ακτογραμμής ταξινομείται με πολύ υψηλή τρωτότητα και εντοπίζεται στις εκβολές του ποταμού Καλαμά και σε ένα τμήμα του Όρμου Νικοπόλεως (Χάρτης 3.23). Το υπόλοιπο τμήμα του Όρμου της Νικοπόλεως βαθμονομούνται με υψηλή τρωτότητα, καθώς και το παραλιακό τμήμα των Στενών Πρέβεζας.





**Χάρτης 3.22** Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής με βάση τις 4 μεταβλητές, παράκτια κλίση, γεωμορφολογία, κυματισμός και οπισθοχώρησης/πρόελασης ακτογραμμής.



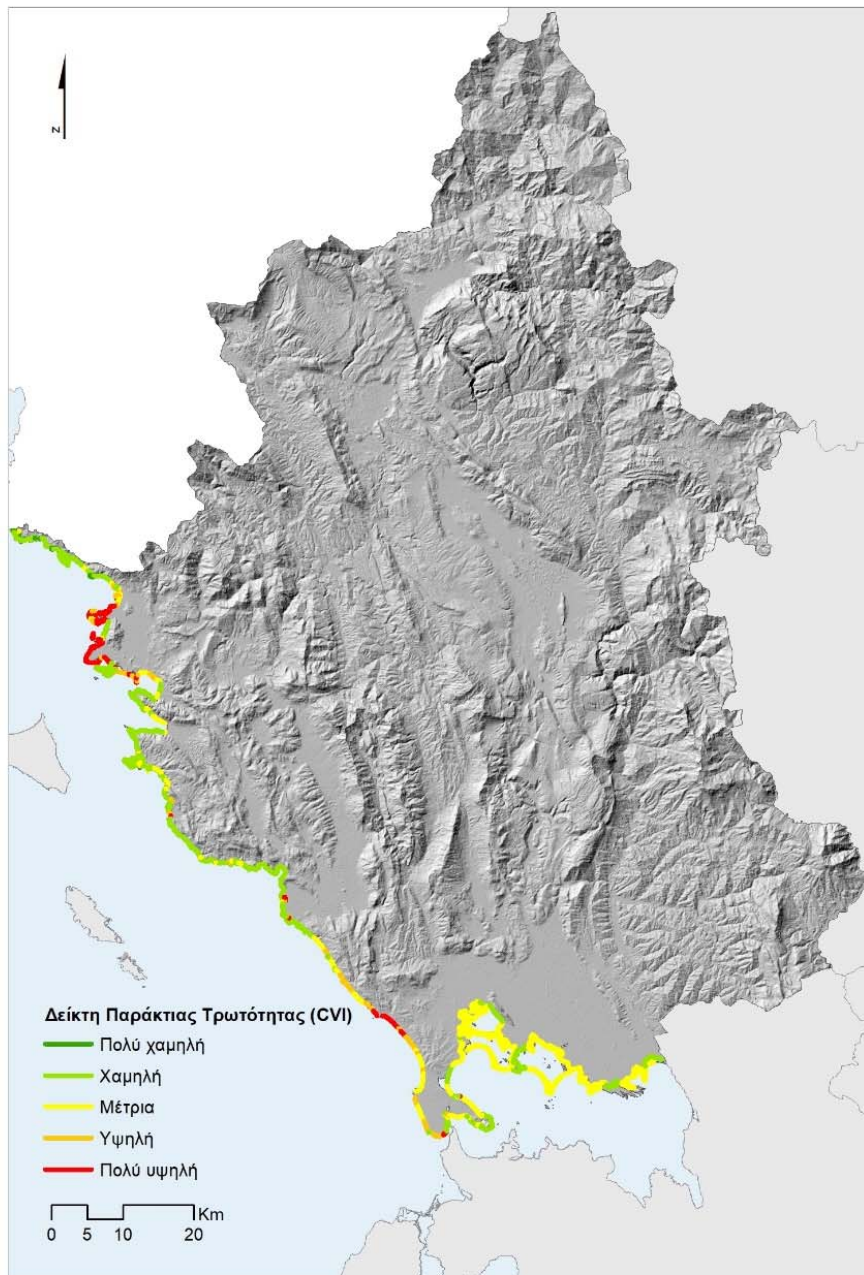
**Πίνακας 3.7** Μήκος της ακτογραμμής ανάλογα με την βαθμονόμηση του δείκτη CVI.

Επικινδυνότητα	CVI	
	Μήκος ακτογραμμής (χλμ.)	Μήκος ακτογραμμής (%)
Πολύ χαμηλή	9,27	1,75%
Χαμηλή	205,51	38,77%
Μέση	245,52	46,31%
Υψηλή	33,23	6,27%
Πολύ υψηλή	36,59	6,90%

Οι εκβολές του ποταμού Καλαμά, μια από τις περιοχές με υψηλή τρωτότητα στην παράκτια διάβρωση, είναι αγροτικά αναπτυγμένη. Οι κύριες καλλιέργειες στην περιοχή είναι τα εσπεριδοειδή και τα κτηνοτροφικά φυτά. Να σημειωθεί ότι η παραγωγή των εσπεριδοειδών είναι μια από τις υψηλότερες της Περιφέρειας Ηπείρου. Επιπλέον η περιοχή περιλαμβάνεται στην ζώνη προστασία NATURA 2000 (Χάρτης 3.24). Η ευρύτερη περιοχή δεν είναι ιδιαίτερα τουριστικά αναπτυγμένη με εξαίρεση προς τα νότια στην ακτή Δρέπανο, όπου αποτελεί την βασική ακτή κολύμβησης της περιοχής.

Στο Χάρτη 3.25 παρουσιάζονται δυο από τις περιοχές με υψηλή τρωτότητα στην παράκτια διάβρωση στην Περιφέρεια Ηπείρου, ο όρμος Νικοπόλεως και τα Στενά Πρέβεζας. Ο Όρμος Νικοπόλεως είναι μια από της πιο τουριστικά αναπτυγμένες περιοχές της Περιφέρειας Ηπείρου, καθώς περιλαμβάνει τις κολυμβητικές ακτές Μύτικας, Κανάλι και Καστροσυκιά. Κατά μήκος των ακτών υπάρχει πλήθος τουριστικών καταλυμάτων και εστιατορίων όπου υπάρχει ενδεχόμενο να πληγούν οικονομικά από της απώλειας της ακτής. Επιπλέον σε απόσταση 300 μ. από την ακτή βρίσκεται η εθνική οδός Πρέβεζας – Ηγουμενίτσας. Τέλος το θαλάσσιο μέτωπο της ακτής ανήκει στις προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000.

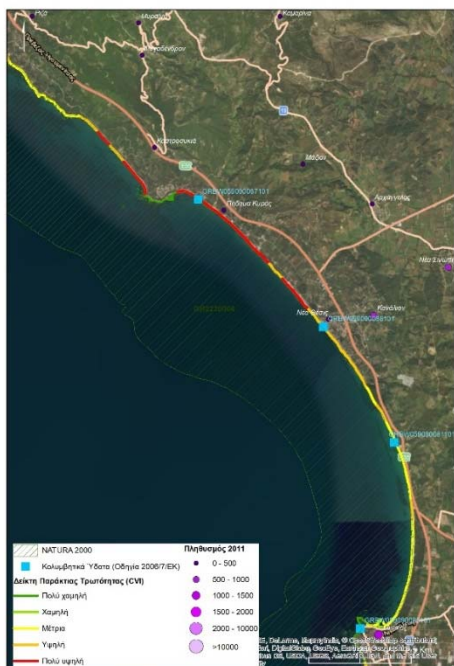
Η περιοχή Στενών Πρέβεζας είναι επίσης μια αναπτυγμένη τουριστικά περιοχή με πλήθος τουριστικών εγκαταστάσεων στο παραλιακό μέτωπο της Κυανής ακτής. Να σημειωθεί ότι στην Κυάνη ακτή έχουν ήδη υλοποιηθεί κάποια έργα για την προστασία της από την διάβρωση.



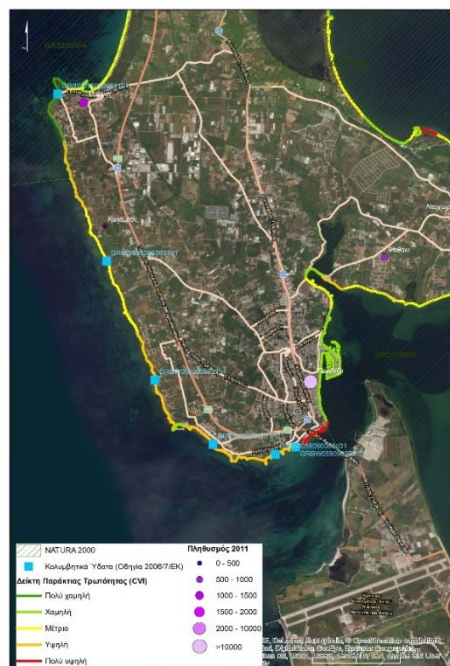
**Χάρτης 3.23** Κατηγοριοποίηση της ακτογραμμής με βάση τον δείκτη CVI.







(α)



(β)

Χάρτης 3.25 α) Όρμος Νικοπόλεως και β) Στενά Πρέβεζας.

### 3.2.1.3 Εδαφική διάβρωση

Η μέση ετήσια εδαφική απώλεια (E) ( $t\ ha^{-1}\ yr^{-1}$ ), υπολογίστηκε από το Ευρωπαϊκό Κέντρο Δεδομένων του Εδάφους (ESDAC) με βάση το εμπειρικό μοντέλο εδαφικής απώλειας RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) με έτος αναφοράς το 2010. Για την εφαρμογή του μοντέλου χρησιμοποιήσανε τις πιο πρόσφατα διαθέσιμες Πανευρωπαϊκές βάσεις δεδομένων. Το μοντέλο RUSLE υπολογίζεται με βάση την εξής εξίσωση:

$$E = R * K * C * LS * P$$

Όπου:

- **R:** Συντελεστής για την διαβρωτικότητα της βροχόπτωσης ( $MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ yr^{-1}$ ),
- **K:** Συντελεστής για την διαβρωσιμότητα του εδάφους ( $t\ ha\ h\ ha^{-1}\ MJ^{-1}\ mm^{-1}$ ),
- **C:** Συντελεστής για την κάλυψη με βλάστηση και την διαχειριστική πρακτική της επιφάνειας,
- **LS:** Συντελεστής αναγλύφου (του μήκους της κλιτύς και της κλίσης),
- **P:** Συντελεστής για την επίδραση των διαχειριστικών πρακτικών και έργων.

Οι δυο συντελεστές του μοντέλου RUSLE που μεταβάλλονται στο χρόνο είναι ο συντελεστής της βροχόπτωσης και ο συντελεστής της φυτοκάλυψης. Η διαβρωτικότητα της βροχόπτωσης είναι η κινητική ενέργεια από την επίδραση των σταγόνων της βροχής και το ποσοστό της συνδεδεμένης απορροής. Να σημειωθεί ότι ο συντελεστής R δεν λαμβάνει υπόψη του τις διαβρωτικές δυνάμεις της απορροής λόγω τήξεως των χιονιών, της βροχής στο παγωμένο έδαφος ή της άρδευσης. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής R λαμβάνει υπόψη την ποσότητα και την ένταση της βροχόπτωσης και αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εκτίμηση του κινδύνου διάβρωσης του εδάφους σε σχέση με την κλιματική αλλαγή. Για τον υπολογισμό του συντελεστή R

χρησιμοποιήθηκαν υψηλής ανάλυσης δεδομένα βροχοπτώσεων (5, 10, 15, 30 και 60 λεπτά) από 1541 μετεωρολογικούς σταθμούς σε όλη την Ευρώπη.

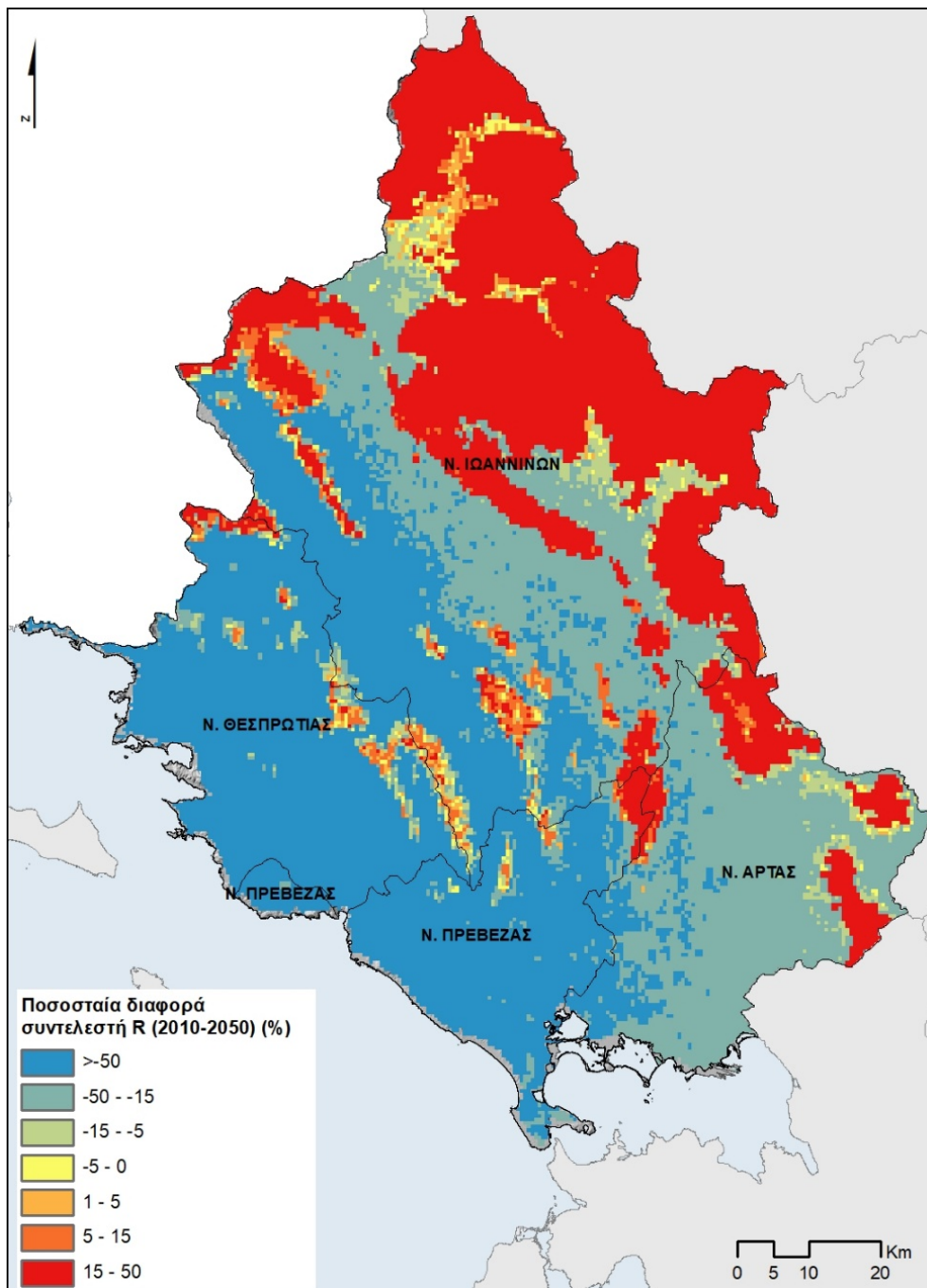
Οι Panagos et al. (2017) μοντελοποίησαν την εξέλιξη του συντελεστή της διαβρωσιμότητας της βροχής (R) για το έτος 2050 με βάση το μοντέλο κλιματικής αλλαγής HadGEM και το σενάριο εκπομπών RCP4.5. Οι κύριες πηγές δεδομένων που χρησιμοποιήσανε για την μοντελοποίηση του συντελεστή R ήτανε από τις βάσεις δεδομένων του REDES (Rainfall Erosivity Database at European Scale) σε συνδυασμό με δεδομένα από την βάση WorldClim.

Στο Χάρτη 3.26 απεικονίζεται η ποσοστιαία μεταβολή του συντελεστή R με έτος αναφοράς το 2010 και του μοντελοποιημένου συντελεστή για το έτος 2050. Συγκεκριμένα, παρατηρείται ότι μελλοντικά θα υπάρξει υψηλή μείωση της διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης στην περιφερειακή ενότητα της Θεσπρωτίας με ποσοστό πάνω από 50%. Ιδιαίτερη μείωση παρουσιάζεται και στις περιφερειακές ενότητες Πρέβεζας και Άρτας. Αντίθετα στο βορειοδυτικό τμήμα της περιφερειακής ενότητας Άρτας και συγκεκριμένα στην περιοχή Τζουμέρκα θα υπάρξει αύξηση της διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης έως και 30%. Στο δυτικό και βορειοδυτικό τμήμα της περιφερειακής ενότητας Ιωαννίνων παρατηρείται υψηλή αύξηση της διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης σε ποσοστό έως και 48% και συγκεκριμένα στις περιοχές Ζαγορίου, Κόνιτσας, Μετσόβου και Τζουμέρκων.

Το ποσοστό των χρήσεων γης, που επηρεάζονται από την μεταβολή του συντελεστή διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης, σημερινού και μοντελοποιημένου για το έτος 2050 με βάση την κλιματική αλλαγή (Σχήμα 3.6 και Σχήμα 3.7), υπολογίστηκε από τα δεδομένα του CORINE 2012. Σύμφωνα με το Σχήμα 3.6, η αύξηση της διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης θα επηρεάσει κυρίως περιοχές που καλύπτονται από θαμνώδη και πώδη βλάστηση με ποσοστό 45,13 %, καθώς και δασώδεις περιοχές σε ποσοστό 41,94%. Το ποσοστό των γεωργικών εκτάσεων που θα επηρεαστούν ανέρχεται στο 2,47% (6846,5 εκτάρια).

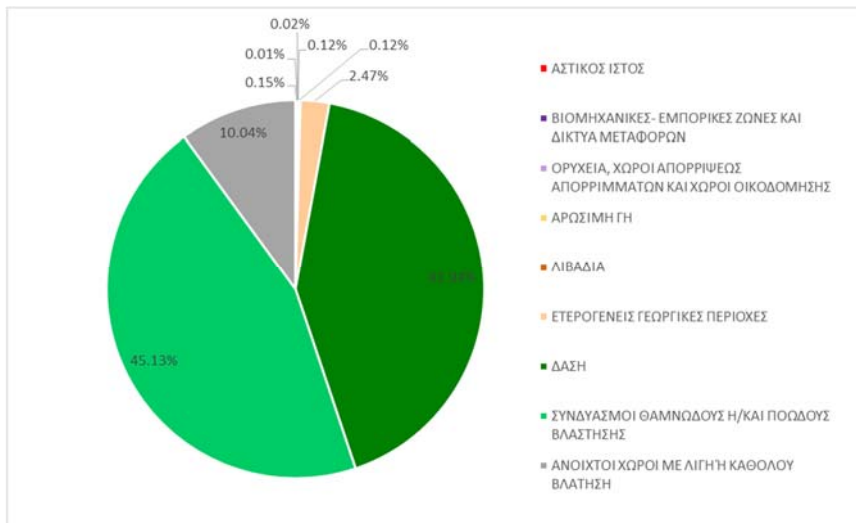
Οι περιοχές που επηρεάζονται από την μείωση της διαβρωτικότητας της βροχής είναι κυρίως περιοχές που καλύπτονται από έναν συνδυασμό θαμνώδους και πώδους βλάστησης (45,13 %). Επιπλέον θα επηρεαστούν σε μεγάλο ποσοστό, 22,44 %, εκτάσεις με καλλιέργειες καθώς και δασώσεις εκτάσεις σε ποσοστό 19,34%.

Στο Χάρτη 3.27(α) απεικονίζεται η εδαφική απώλεια σε t/h το έτος 2010 στην Περιφέρεια Ηπείρου, αποτέλεσμα της εφαρμογής του μοντέλου εδαφικής διάβρωσης RUSLE (Panagos et al.2012, ESDAC). Με βάση τους συντελεστές, όπως αυτοί έχουν εκτιμηθεί από το ESDAC, και με βάση τον μοντελοποιημένο συντελεστή διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης για το έτος 2050 (Panagos et al., 2017) υπολογίστηκε η μέση ετήσια εδαφική απώλεια και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Χάρτη 3.27 (β).

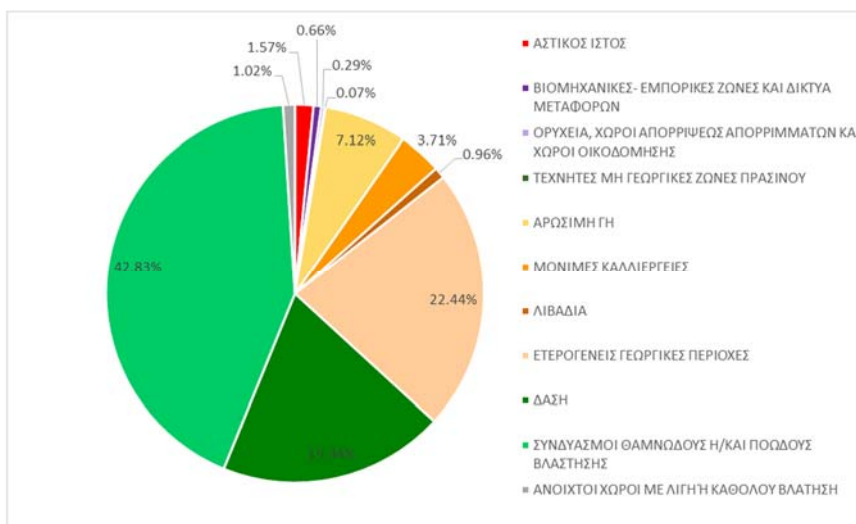


**Χάρτης 3.26** Ποσοστιαία μεταβολή μεταξύ του συντελεστή διαβρωτικότητας της βροχόπτωσης και του μοντελοποιημένου συντελεστή για το έτος 2050 για την Περιφέρεια της Ηπείρου.

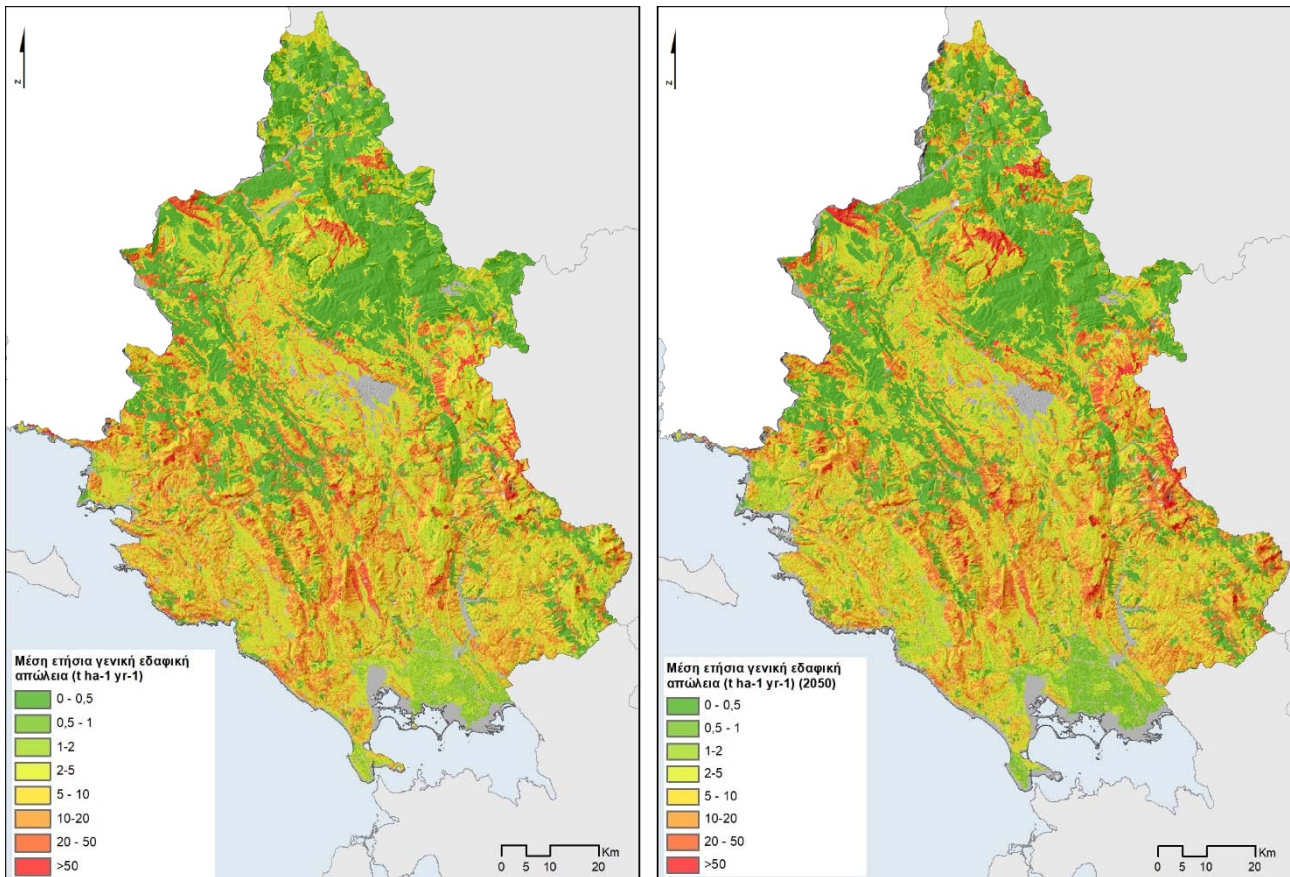




Σχήμα 3.6 Κατανομή χρήσεων γης (CORINE 2012) στις περιοχές όπου παρατηρείται αύξηση της διαβρωτικότητας της βροχής.



Σχήμα 3.7 Κατανομή χρήσεων γης (CORINE 2012) στις περιοχές όπου παρατηρείται μείωση της διαβρωτικότητας της βροχής.

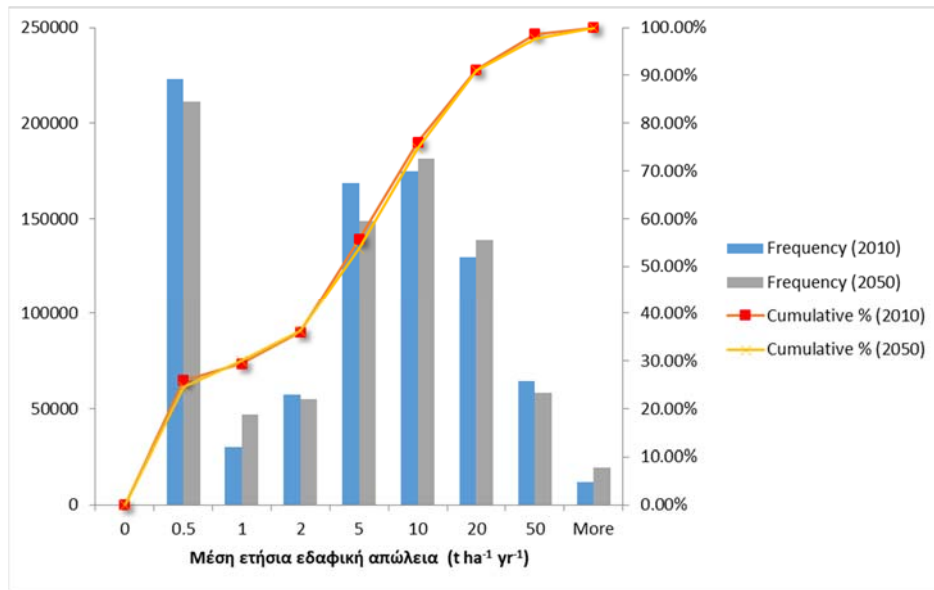


**Χάρτης 3.27 (α)** Η μέση ετήσια εδαφική απώλεια σε t/h (έτος αναφοράς 2010) (ESDAC), **β)** Η μέση ετήσια εδαφική διάβρωση σε t/h με βάση τον συντελεστή R για το 2050.

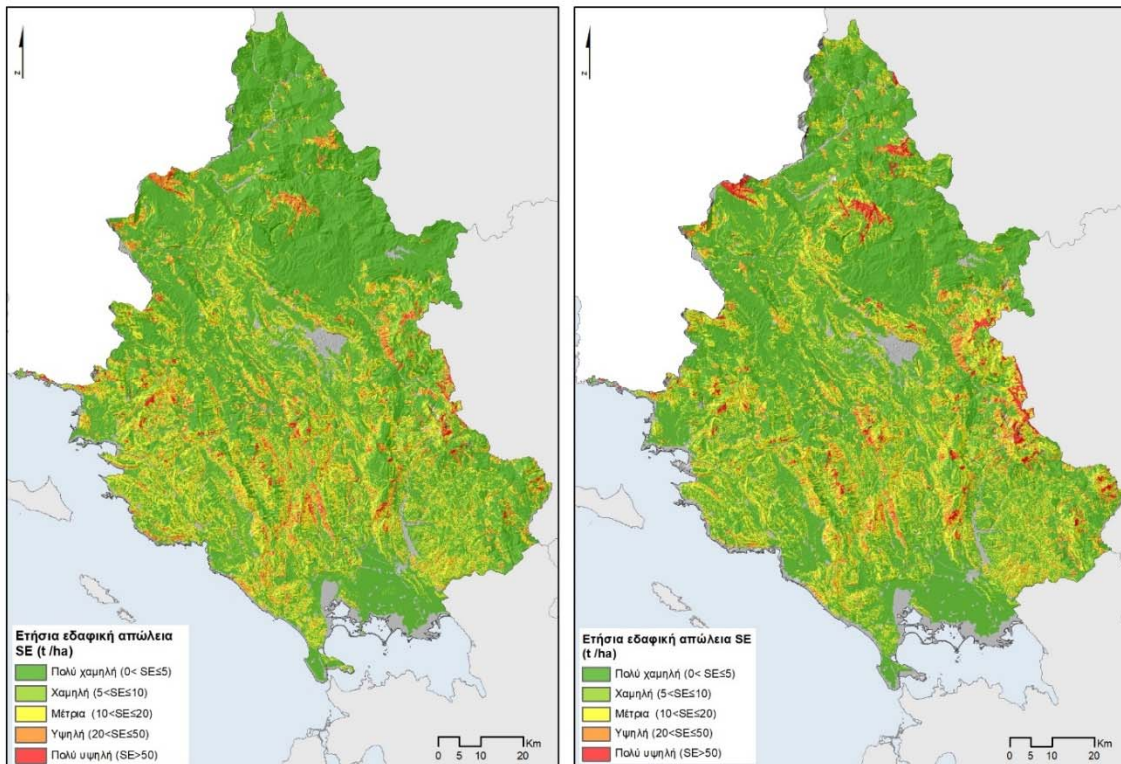
Ο μέσος ετήσιος ρυθμός εδαφικής απώλειας λόγω υδατικής διάβρωσης για το έτος αναφοράς 2010 στην Περιφέρεια Ηπείρου είναι  $7,68 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  με τυπική απόκλιση  $12,34 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ . Η τιμή αυτή είναι σημαντικά υψηλότερη από την ετήσια μέση εδαφική απώλεια στην Ευρώπη που είναι  $2,46 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ . Με βάση τον συντελεστή R για το έτος 2050, ο μέσος ετήσιος ρυθμός εδαφικής απώλειας για την Περιφέρεια αυξάνεται και είναι  $8,60 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  με τυπική απόκλιση  $17,15 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ . Να σημειωθεί ότι με δεδομένη την πολύ αργή διαδικασία αναγέννησης ή δημιουργίας του εδάφους, οποιαδήποτε απώλεια εδάφους με ρυθμό μεγαλύτερο από  $1 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  θεωρείται μη αναστρέψιμη για ένα διάστημα 50-100 ετών (Huber et al., 2008).

Στο Σχήμα 3.8 παρουσιάζεται η συχνότητα των τιμών της μέσης ετήσιας εδαφικής απώλειας για την Περιφέρεια Ηπείρου για τα δύο έτη αναφοράς, 2010 και 2050. Με βάση την εδαφική απώλεια του έτους 2050 παρατηρείται μια αύξηση της συχνότητας σε τιμές από 5 έως  $20 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$  και σε τιμές πάνω από  $50 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ .

Τέλος, στο Χάρτη 3.28 απεικονίζεται η τρωτότητα της διάβρωσης σε κλάσεις ετήσιας εδαφικής απώλειας σε t/h το έτος 2010 και για το έτος 2050 στην Περιφέρεια Ηπείρου. Στο χάρτη για το έτος 2050 παρατηρείται ότι αυξάνεται η ένταση της εδαφικής απώλειας σε περιοχές που ήδη είχαν πολύ υψηλή απώλεια εδαφικής απώλειας (Χάρτης 3,α).



**Σχήμα 3.8** Κατανομή των τιμών της μέσης ετήσιας εδαφικής απώλειας για την Περιφέρεια Ηπείρου για τα δύο έτη αναφοράς, 2010 και 2050.



**Χάρτης 3.28 (α)** Τρωτότητα της εδαφικής διάβρωσης (έτος αναφοράς 2010), **β)** Τρωτότητα της εδαφικής διάβρωσης με βάση τον συντελεστή R για το 2050.

### 3.2.2. Υδάτινοι πόροι

Η ποσοτική κατάσταση των ΥΥΣ που εμπíπτουν στην Περιφέρεια Ηπείρου χαρακτηρίζεται ως καλή σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Ηπείρου (ΕΓΥ, 2017α), όπως παρουσιάστηκε και στο Κεφ.2.1.4 του παρόντος. Σύμφωνα με την μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011), δεν παρουσιάζεται πρόβλημα άμεσης έλλειψης υδάτων στην περιφέρεια Ηπείρου. Ωστόσο, υπάρχουν ενδείξεις ότι το υδατικό δυναμικό της περιφέρειας μειώνεται. Η σύγκριση της απορροής των ποταμών στο χρονικό διάστημα 1971-1998 σε σχέση με το χρονικό διάστημα 1900-1970 δείχνει μειωμένη απορροή σε ποσοστό 2-5% (η μικρότερη μείωση σε σχέση με τις υπόλοιπες περιφέρειες της Χώρας). Επιπλέον τα ισοζύγια νερού για τα σενάρια που εξετάστηκαν έδειξαν ότι αναμένεται μείωση της επιφανειακής απορροής, σε αναλογία με τη μείωση των βροχοπτώσεων.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Κεφ.3.1.2 του παρόντος, η μέση ετήσια βροχόπτωση αναμένεται να παρουσιάσει μικρές μεταβολές στο βραχυπρόθεσμο (2021-2030) και μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050), με μικρές αυξήσεις στα δυτικά της περιφέρειας και μικρή μείωση στο ανατολικό της τμήμα (Πίνακας 3.1). Σε συνδυασμό με τις μικρές αυξήσεις της θερμοκρασίας για το αντίστοιχο διάστημα, η επιρροή στους υδάτινους πόρους αναμένεται μικρή. Όσο αφορά το μακροπρόθεσμο διάστημα 1971-2000, η μεγαλύτερη μείωση της βροχόπτωσης (Χάρτης 3.3, Πίνακας 3.1) σε συνδυασμό με σημαντικότερη αύξηση της θερμοκρασίας (Χάρτης 3.9) αναμένεται να επηρεάσει δυσμενέστερα τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων.

Για την παρούσα διερεύνηση αξιοποιήθηκαν τα αποτελέσματα υδρολογικών προσομοιώσεων με το μοντέλο HYPE (<http://www.smhi.se/en/research/research-departments/hydrology/hype-1.7994>, 24/07/2018), οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος SWICCA (<http://swicca.eu/>, βλ. και Κεφ.3.1.1) για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του υδρολογικού ισοζυγίου. Το HYPE είναι ένα ημι-καταναμημένο, δυναμικό μοντέλο βροχής-απορροής, ημερήσιου χρονικού βήματος, βασισμένο σε διαδικασίες ανοιχτού κώδικα, το οποίο περιγράφει τις υδρολογικές διεργασίες στην κλίμακα της λεκάνης απορροής και αναπτύχθηκε από το Σουηδικό Μετεωρολογικό και Υδρολογικό Ινστιτούτο (SMHI, <http://www.smhi.se/en>). Το μοντέλο χρησιμοποιείται για υδρολογική προσομοίωση μεγάλης κλίμακας βάσει της δυνατότητας μεταφοράς ρυθμισμένων παραμέτρων σε υπολεκάνες με παρόμοια υδρολογικά χαρακτηριστικά, που επιτρέπει την εφαρμογή του και σε λεκάνες για τις οποίες δεν είναι διαθέσιμες μετρήσεις για τη ρύθμιση του μοντέλου και προσομοιώνει τις ανθρώπινες επιπτώσεις στην φυσική ροή των ποταμών (π.χ. άρδευση, διαχείριση ταμιευτήρων). Επιτυχείς εφαρμογές του μοντέλου είναι διαθέσιμες για τη Σουηδία, τη Βαλτική, ολόκληρη την Ευρωπαϊκή ήπειρο, την Ινδία κ.α. (<http://hypeweb.smhi.se/>). Για τις ανάγκες του προγράμματος SWICCA αξιοποιήθηκε η πανευρωπαϊκή εφαρμογή του μοντέλου. Σημειώνεται ότι αξιοποιήθηκαν οι % μεταβολές των συνιστωσών που προβλέπονται από το μοντέλο, σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000, για τις οποίες τα επίπεδα εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερα σε σχέση με τις προβλεπόμενες απόλυτες τιμές.

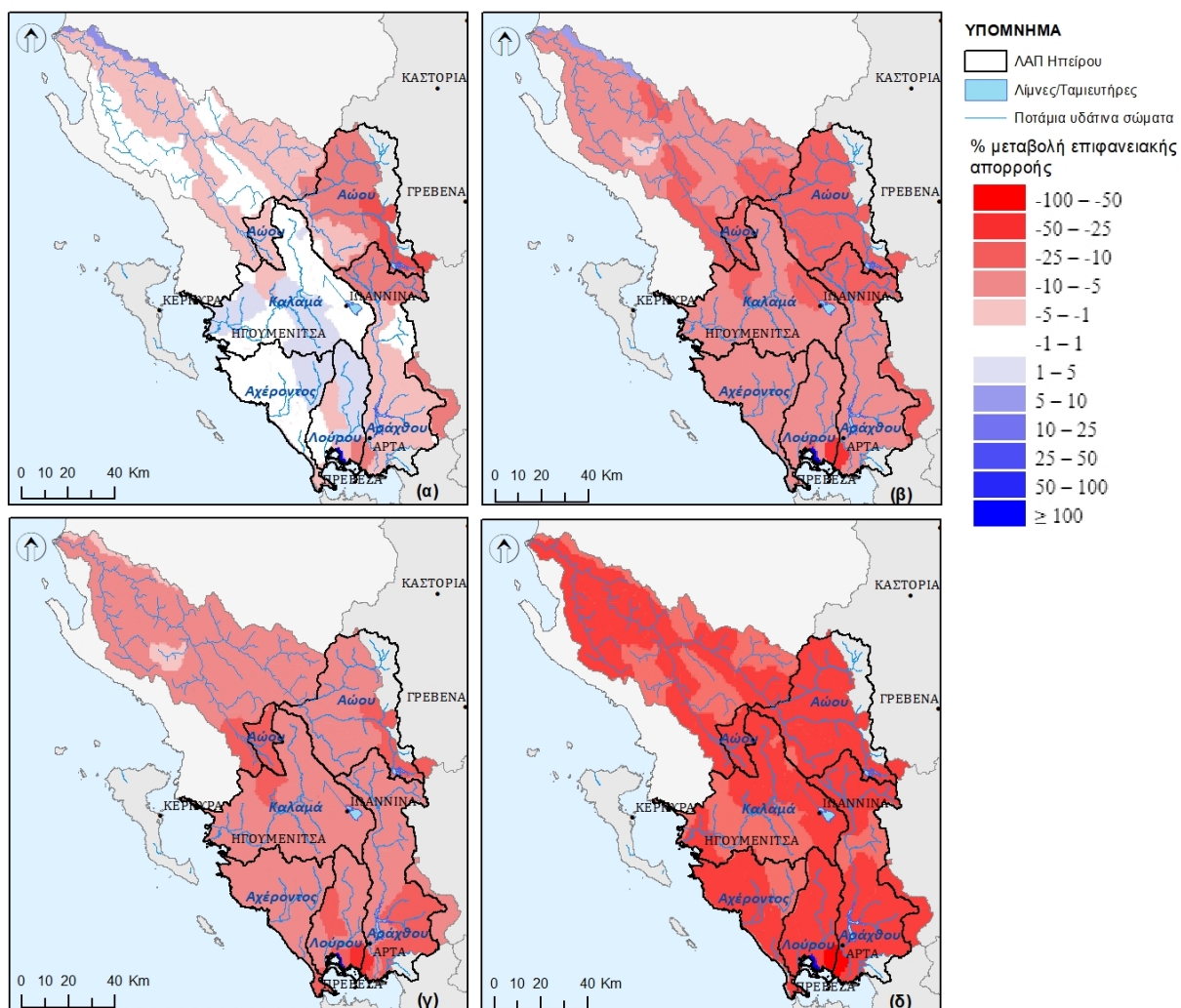
Σημειώνεται ότι το χρονικό διάστημα για την πρώτη τριακονταετία πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε στο SWICCA είναι το 2011-2040. Το διάστημα αυτό είναι διαφορετικό μόνο κατά μία δεκαετία σε σχέση με το βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 που επιλέχθηκε στον παρόν. Συνεπώς θεωρείται ότι εκφράζει το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 αλλά, εφόσον πρόκειται για στοιχεία του SWICCA, θα αναφέρεται με τα χρονικά όρια που υπολογίστηκε στο πρόγραμμα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που δίνονται στο SWICCA (Χάρτης 3.29) η **επιφανειακή απορροή** αναμένεται να παρουσιάσει μία ήπια μεταβολή για το βραχυπρόθεσμο-μεσοπρόθεσμο διάστημα 2011-2040. Για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 η μεταβολή αναμένεται μηδενική ή και θετική για το δυτικό τμήμα της περιφέρειας (Λεκάνη Απορροής Ποταμού Καλαμά, Αχέροντα, Λούρου) ενώ για το δυσμενές RCP8.5 η απορροή θα μειωθεί από 5% έως 10% για το μεγαλύτερο



τμήμα των ΛΑΠ (Λεκάνη Απορροής Ποταμού) της περιφέρειας. Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα και για το σύνολο της διασυννοριακής ΛΑΠ Αώου, το μεγαλύτερο τμήμα της οποίας βρίσκεται στην Αλβανία. Σημειώνεται ότι ένα μικρό τμήμα των ΛΑΠ Αώου και Αράχθου δεν ανήκει στα διοικητικά όρια της Περιφέρειας (σημειώνεται στον Χάρτη ως μη χρωματισμένο). Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) σύμφωνα με το μέτριο σενάριο RCP4.5 αναμένεται μείωση της τάξης του 5%-10% για το μεγαλύτερο τμήμα των ΛΑΠ με μεγαλύτερη μείωση στο ελληνικό κομμάτι της ΛΑΠ Αώου που θα φτάσει έως την τάξη του 10%-25%. Αντίστοιχα, για το δυσμενέστερο RCP8.5 προβλέπεται μείωση από 25% έως 50% της επιφανειακής απορροής σε μεγάλο τμήμα των ΛΑΠ Ηπείρου.

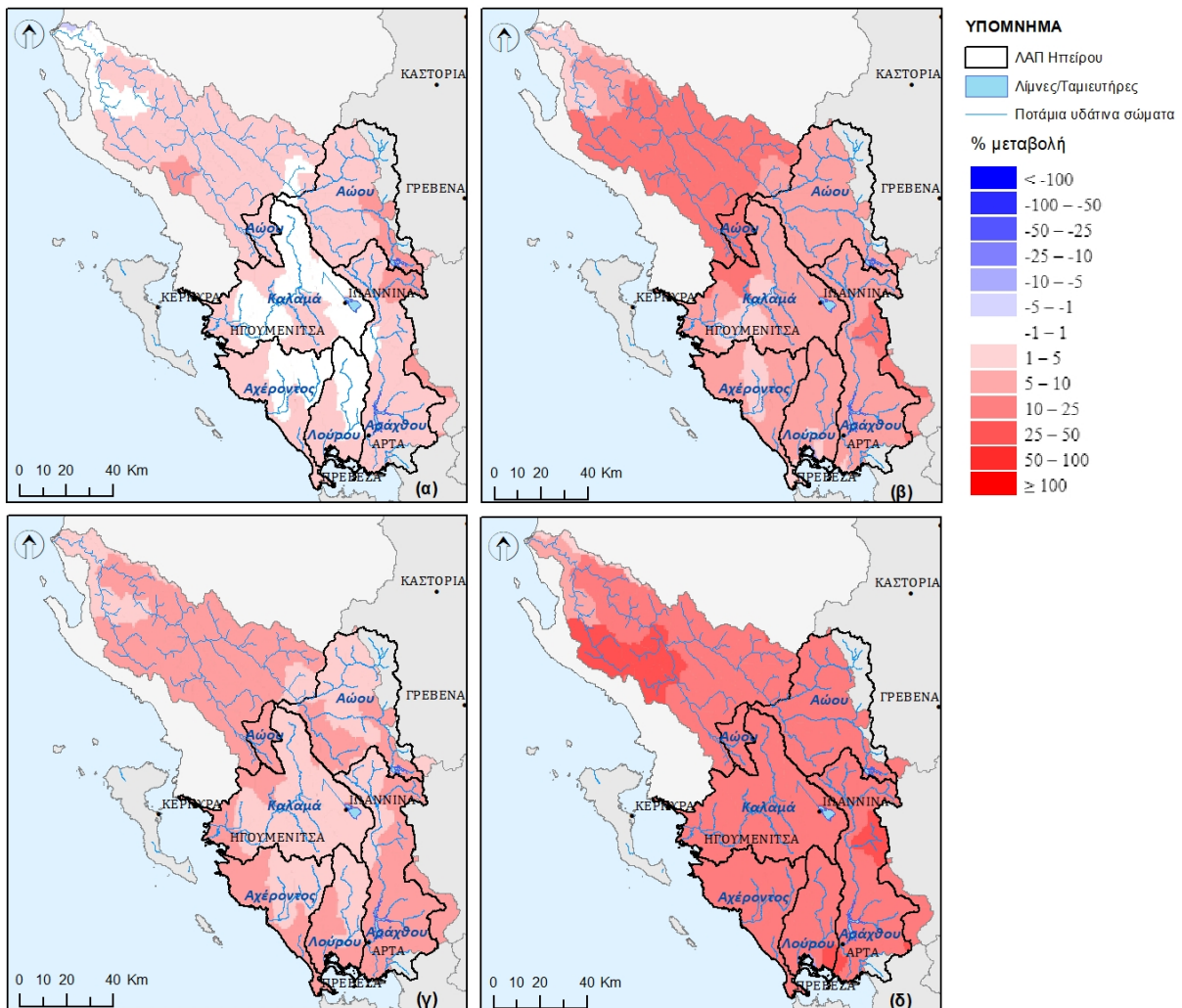
Όσον αφορά τα **υπόγεια αποθέματα**, ένα μέτρο αξιολόγησης της δυνατότητας φυσικού εμπλουτισμού τους είναι η διαθεσιμότητα των κατακρημνισμάτων για απορροή και κατείσδυση. Ένα τέτοιο μέτρο διαθεσιμότητας είναι ο δείκτης ξηρασίας Aridity2 του SWICCA που εκφράζει το λόγο μεταξύ πραγματικής εξατμισοδιαπνοής (όπως αυτή προσομοιώνεται από το μοντέλο) και βροχοπτώσεων. Όσο μεγαλύτερος ο λόγος αυτός, και συνεπώς όσο αυξάνει, τόσο μικρότερο το διαθέσιμο επιφανειακό νερό για απορροή και κατείσδυση στα βαθύτερα στρώματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα για τον δείκτη αυτό (Χάρτης 3.30), η ξηρότητα θα παραμείνει περίπου η ίδια ή θα μειωθεί ελάχιστα (έως 5%) το βραχυπρόθεσμο/μεσοπρόθεσμο διάστημα 2011-2040 για το μέτριο σενάριο RCP4.5, ενώ για το δυσμενέστερο 8.5 η μείωση δεν θα ξεπεράσει το 10%. Επομένως η διαθεσιμότητα ύδατος για κατείσδυση και εμπλουτισμό ενδέχεται να μην μεταβληθεί ιδιαίτερα το μεσοπρόθεσμο διάστημα σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000. Για το τέλος του αιώνα (1971-2100) οι μεταβολές αναμένονται εντονότερες με τιμές του δείκτη Aridity2 που κυμαίνονται στο 5%-10% για το μεγαλύτερο τμήμα των ΛΑΠ στην Ήπειρο (RCP4.5) έως το 10%-25% (RCP8.5).

Ένα άλλο μέτρο της δυνατότητας εμπλουτισμού των υπόγειων αποθεμάτων είναι το ποσό του νερού που περιέχεται στο στρώμα χιονιού. Για το μέτρο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Snow Water Equivalent του SWICCA που εκφράζει το ύψος νερού που θα προέρχονταν από μία θεωρητική άμεση τήξη του στρώματος χιονιού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που δίνονται στο SWICCA (Χάρτης 3.31), η μεταβολή του ισοδύναμου νερού της χιονοκάλυψης είναι ελάχιστη (από -10 έως +10mm) κατά μέσο όρο ετησίως σε σχέση με την περίοδο 1971-2000. Τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν και για τα δύο σενάρια εκπομπών και για τις δύο περιόδους πρόβλεψης, για τις ΛΑΠ Ηπείρου. Μόνο σε ένα μικρό ποσοστό του τμήματος της ΛΑΠ Αώου που βρίσκεται στην Αλβανία, και επί της ουσίας μόνο για RCP8.5 και την περίοδο 2071-2100 (Χάρτης 3.31, δ) αναμένεται μία ετήσια μείωση της τάξης των 10mm-50mm.

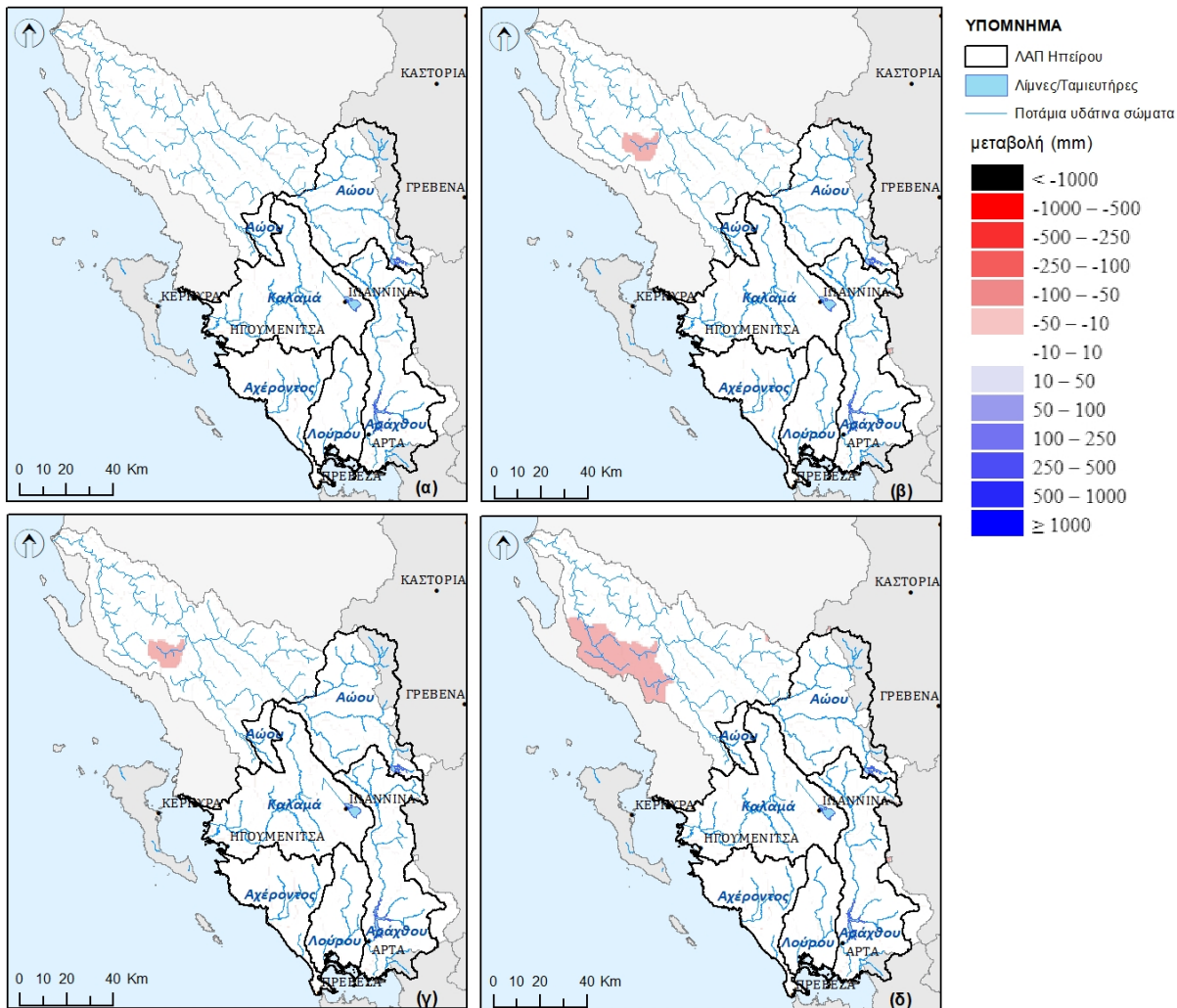


**Χάρτης 3.29** Μέση ετήσια επιφανειακή απορροή - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου).





**Χάρτης 3.30** Ετήσιος δείκτης ξηρότητας (Aridity2) - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου).



**Χάρτης 3.31** Ετήσιος δείκτης ισοδύναμου νερού χιονοκάλυψης (Snow Water Equivalent) - ποσοστιαία (%) μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1971-2000 και **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5. (Δεδομένα από SWICCA, με μπλε χρώμα σημειώνονται τα ονόματα των ΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου).

Επιπλέον των δεικτών που περιγράφουν την μελλοντική κατάσταση της διαθεσιμότητας των υδατικών αποθεμάτων και παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα (Χάρτης 3.29, Χάρτης 3.30 και Χάρτης 3.31) ως ένδειξη της τρωτότητας των υδατινών πόρων, εκτιμήθηκε και ένας δείκτης τρωτότητας σε επίπεδο ΛΑΠ, για τα επιφανειακά και υπόγεια υδάτινα αποθέματα. Ο υπολογισμός πραγματοποιήθηκε βάσει της ακόλουθης μεθοδολογίας:

**Η ευαισθησία** μίας ΛΑΠ εκφράστηκε βάσει της έντασης απώλειας που χαρακτηρίζει το τελευταίο (προς τα κατάντη) σώμα της κάθε ΛΑΠ, όπως αυτή προσδιορίστηκε στο Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης 5 (Ενδιάμεση Φάση 1, ΕΓΥ 2017β), σύμφωνα με την κλίμακα που παρουσιάστηκε εκεί και δίνεται ακολούθως (Πίνακας 3.8). Η έντασης της πίεσης από τις απολήψεις νερού, υπολογίζεται ο ποσοστιαίος λόγος Qετ.απ. (%) του ετήσιου όγκου απολήψεων προς τη μέση ετήσια φυσικοποιημένη απορροή. Η ένταση απώλειας θεωρήθηκε ότι δεν θα μεταβληθεί ουσιαστικά στο μελλοντικό διάστημα.

**Πίνακας 3.8** Κριτήρια για τον χαρακτηρισμό της έντασης πίεσης απόληψης σε ποτάμια και λιμναία συστήματα (από ΕΓΥ 2017β).

Ένταση Απόληψης	Qετ.απ (%)
Χαμηλή	< 30%
Μεσαία	30% - 50%
Υψηλή	> 50%

Η έκθεση μίας ΛΑΠ στην κλιματική αλλαγή εκφράστηκε για:

- Τα **επιφανειακά υδάτινα σώματα**, βάσει της μεταβολής της επιφανειακής απορροής, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον Χάρτη 3.29. Η κλίμακα έκθεσης χωρίζεται, εκτός της μηδενικής, σε 5 βαθμίδες όπως παρουσιάζεται ακολούθως (Πίνακας 3.9).
- Τα **υπόγεια υδάτινα σώματα**, βάσει της μεταβολής του διαθέσιμου ύδατος, μέρος του οποίου δυνητικά μπορεί να κατεισδύσει και να εμπλουτίσει τους υπόγειους υδροφορείς, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται για τον δείκτη ξηρασίας (Aridity2) στον Χάρτη 3.30. Η κλίμακα έκθεσης χωρίζεται, εκτός της μηδενικής, σε 5 βαθμίδες όπως παρουσιάζεται ακολούθως (Πίνακας 3.10).

**Πίνακας 3.9** Κλίμακα μεταβολής της επιφανειακής απορροής για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των επιφανειακών υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή.

Ένταση έκθεσης	Μεταβολή επιφανειακής απορροής (%)
Καμία (0)	από θετική έως $\geq -1\%$
Πολύ Χαμηλή (1)	$-5\% \leq$ μεταβολή $< -1\%$
Χαμηλή (2)	$-10\% \leq$ μεταβολή $< -5\%$
Μεσαία (3)	$-25\% \leq$ μεταβολή $< -10\%$
Υψηλή (4)	$-50\% \leq$ μεταβολή $< -25\%$
Πολύ Υψηλή (5)	$\leq -50\%$

**Πίνακας 3.10** Κλίμακα μεταβολής του δείκτη ξηρασίας (Aridity2) για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των υπόγειων υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή.

Ένταση έκθεσης	Μεταβολή δείκτη ξηρασίας (Aridity2, %)
Καμία (0)	από αρνητική έως $\leq 1\%$
Πολύ Χαμηλή (1)	$1\% <$ μεταβολή $\leq 5\%$
Χαμηλή (2)	$5\% <$ μεταβολή $\leq 10\%$
Μεσαία (3)	$10\% <$ μεταβολή $\leq 25\%$
Υψηλή (4)	$25\% <$ μεταβολή $\leq 50\%$
Πολύ Υψηλή (5)	$> 50\%$

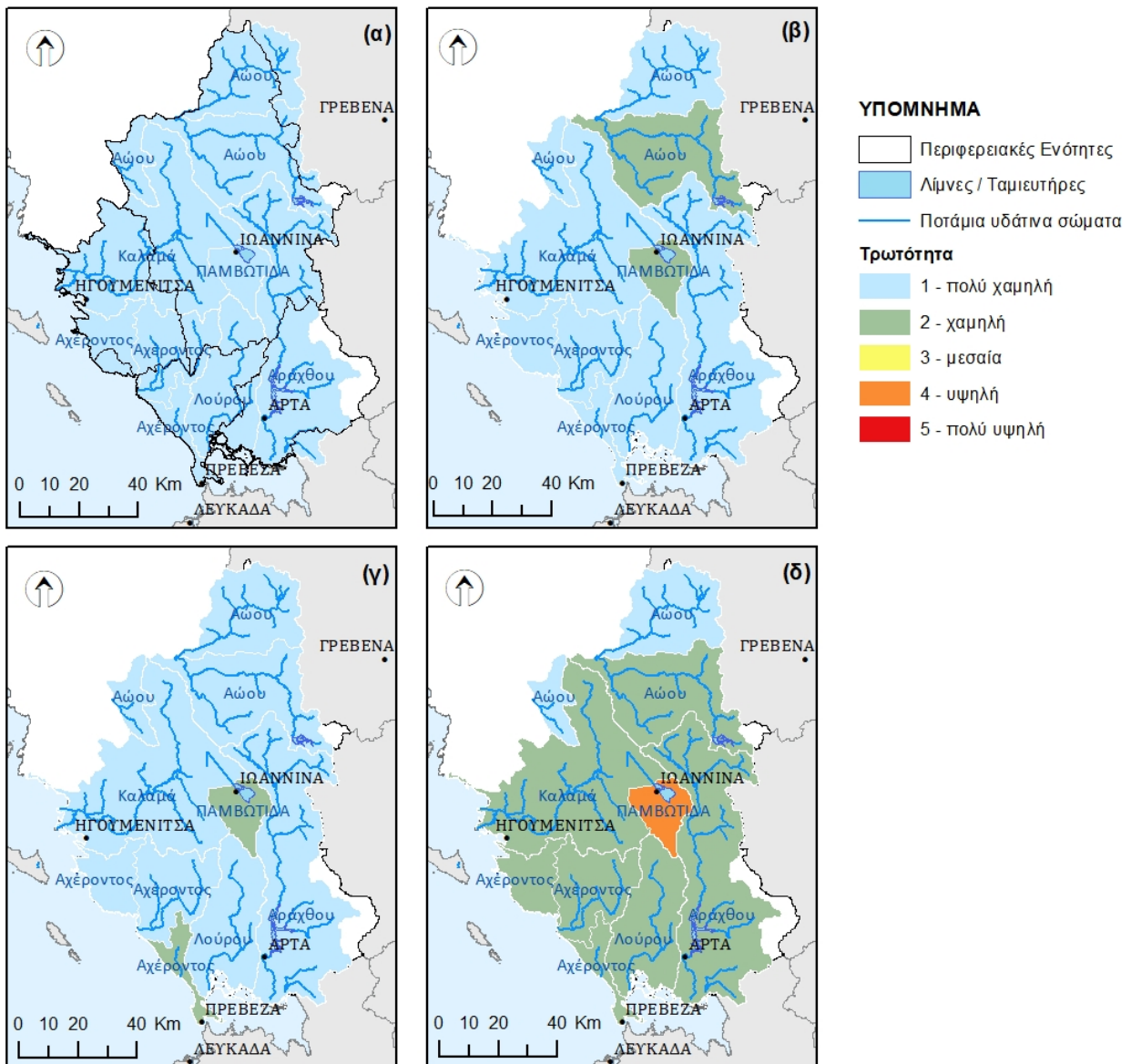
Το εύρος των τιμών της Τρωτότητας, όπως αυτές προέκυψαν από τον πολ/σμό της Ευαισθησίας με την Έκθεση, ομαδοποιήθηκε βάσει κλίμακας 5 βαθμίδων, όπως παρουσιάζεται ακολούθως (Πίνακας 3.11).

**Πίνακας 3.11** Κλίμακα μεταβολής του δείκτη ξηρασίας (Aridity2) για τον χαρακτηρισμό της έκθεσης των υπόγειων υδάτινων πόρων στην κλιματική αλλαγή.

Τρωτότητα	Έκθεση x Ευαισθησία
1 - πολύ χαμηλή	0 - 2
2 - χαμηλή	3 - 4
3 - μεσαία	5 - 7
4 - υψηλή	8 - 10
5 - πολύ υψηλή	12 - 15

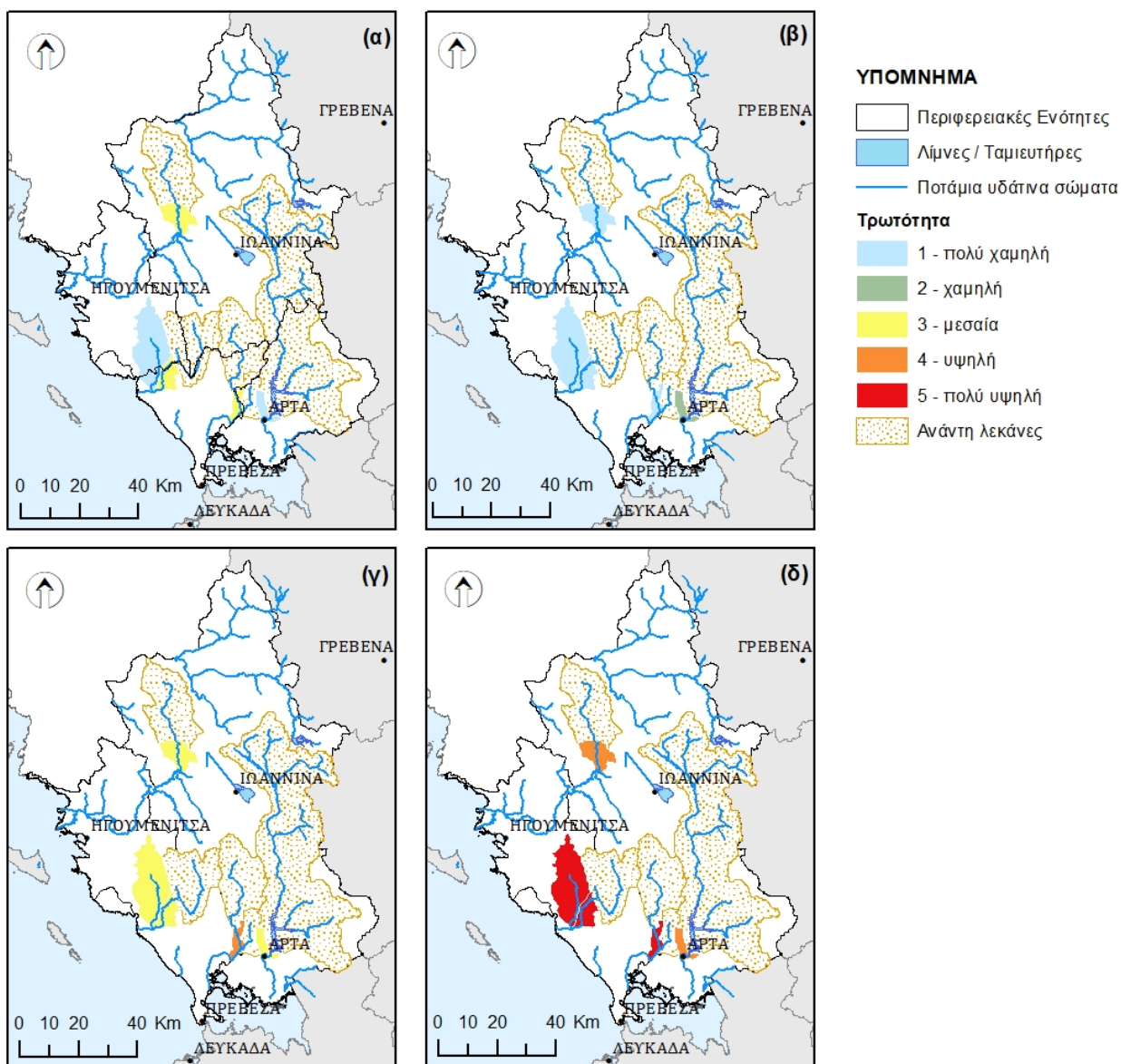
Η τρωτότητα των επιφανειακών υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή σε επίπεδο ΛΑΠ, για τη μέση ετήσια περίοδο, είναι πολύ χαμηλή για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (περίοδος 2011-2041 επειδή βασίζεται σε στοιχεία του SWICCA) και για τα δύο σενάρια εκπομπών RCP4.5 και 8.5 (Χάρτης 3.32). Η τρωτότητα εκτιμάται από πολύ χαμηλή έως χαμηλή και για το τέλος του αιώνα (2071-2100) με εξαίρεση την υπολεκάνη λίμνης Παμβώτιδας (Κωδικός ΥΣ σύμφωνα με τα αναθεωρημένα ΣΔΛΑΠ, EL0512L000000004H), για την οποία η τρωτότητα υπολογίζεται ως υψηλή για το σενάριο RCP8.5. Αυτό οφείλεται κυρίως στην υψηλή πίεση απόληψης που παρουσιάζει (Qετ.απ = 35,03%).

Επειδή, όπως παρουσιάζεται στα ΣΔΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017α), ο θερινός όγκος απόληψης (τρίμηνο Ιουλίου-Σεπτεμβρίου) είναι αυξημένος σε σχέση με τις αντίστοιχες απορροές, είναι σημαντικό να εξεταστεί και η τρωτότητα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα επιφανειακά σώματα βρίσκονται σε μεγαλύτερη πίεση. Για το σκοπό αυτό εξετάστηκαν τα υδάτινα σώματα που παρουσιάζουν Qετ.απ  $\geq$  30% κατά τη θερινή περίοδο. Μαζί με αυτά εξετάστηκε και το υδατικό σύστημα Άραχθος 2 (EL0514R000200051N) το οποίο παρουσιάζει Qετ.απ πολύ κοντά στο 30% (27,08%). Τα αποτελέσματα της τρωτότητας για τους θερινούς μήνες παρουσιάζονται για τα συγκεκριμένα μόνο σώματα, μαζί με τις ανάντη λεκάνες απορροής στο Χάρτη 3.33. Σύμφωνα με αυτά, σε αντίθεση με τη μέση ετήσια περίοδο, η πλειοψηφία των σωμάτων που εξετάστηκε παρουσιάζει μεσαία τρωτότητα θερινής περιόδου για το μεσοπρόθεσμο διάστημα, ενώ τμήμα του Λούρου (EL0546R000200078N) παρουσιάζει υψηλή τρωτότητα για το σενάριο RCP8.5. Για το ίδιο σενάριο και το μακροπρόθεσμο διάστημα η τρωτότητα των συγκεκριμένων σωμάτων τη θερινή περίοδο κυμαίνεται από υψηλή έως πολύ υψηλή. Τα αποτελέσματα αυτά δίνονται στον Πίνακα 3.12 και αναδεικνύουν τη σημαντικότητα των πιέσεων απολήψεων που ασκούνται κατά τη θερινή περίοδο στα επιφανειακά υδάτινα σώματα.



**Χάρτης 3.32** Τρωτότητα επιφανειακών υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή σε επίπεδο ΛΑΠ, για τη μέση ετήσια περίοδο, τις περιόδους **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5.





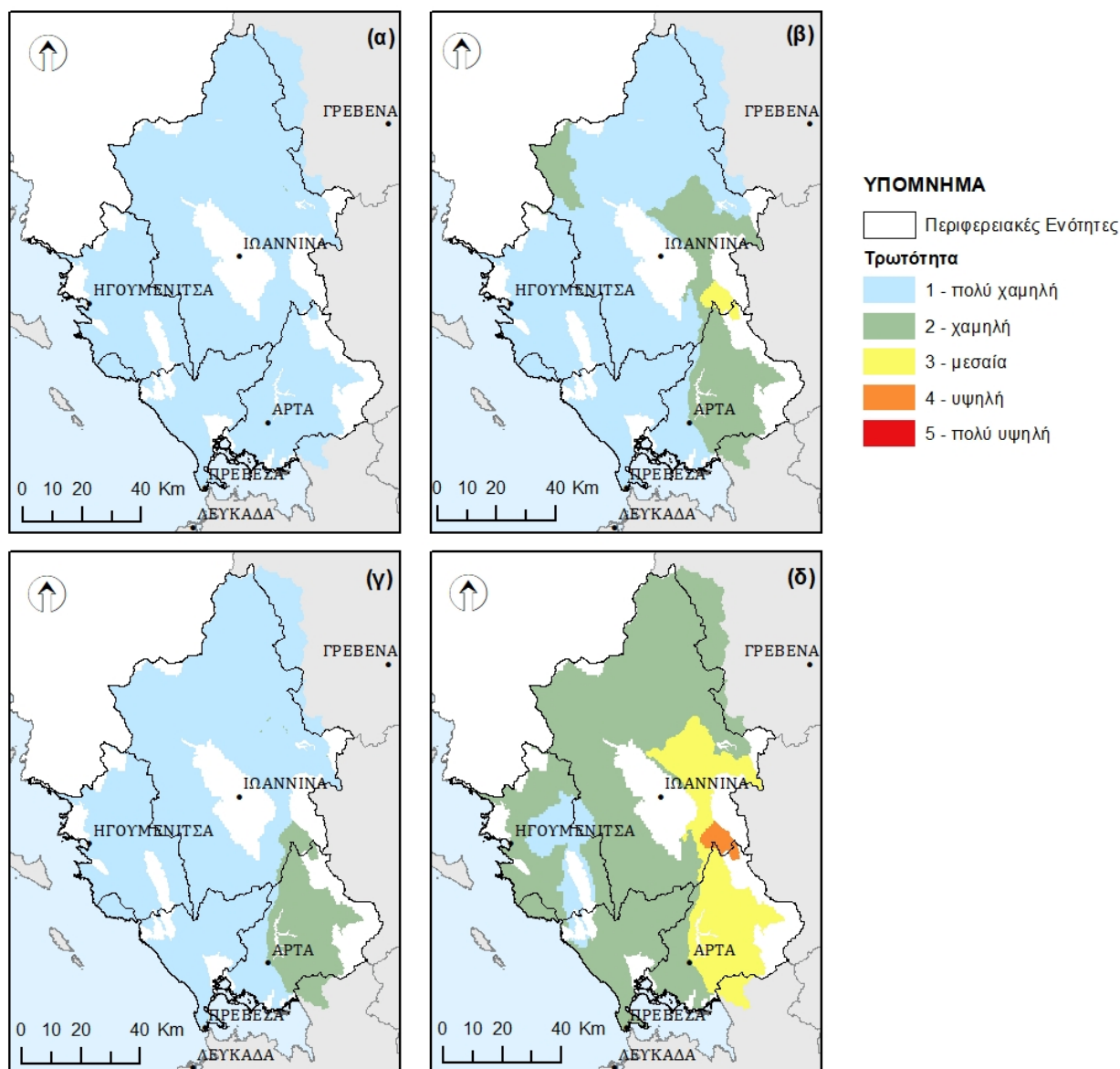
**Χάρτης 3.33** Τρωτότητα επιλεγμένων επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση θερινή περίοδο (Ιούλιος – Σεπτέμβριος), τις περιόδους **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5.

**Πίνακας 3.12** Τρωτότητα επιλεγμένων επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση θερινή περίοδο (Ιούλιος – Σεπτέμβριος).

Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Τρωτότητα			
		RCP4.5		RCP8.5	
		2021-2050	2071-2100	2021-2050	2071-2100
EL0512R000200040N	ΘΥΑΜΙΣ Π. ΚΑΛΑΜΑΣ 8	μεσαία	πολύ χαμηλή	μεσαία	υψηλή
EL0513R000202044N	ΑΧΕΡΩΝ Π. (ΜΑΥΡΟΠΟΤΑΜΟΣ) - ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ ΚΩΚΤΟΣ (ΒΟΥΒΟΣ)	πολύ χαμηλή	πολύ χαμηλή	μεσαία	πολύ υψηλή
EL0513R000200045N	ΑΧΕΡΩΝ Π. (ΜΑΥΡΟΠΟΤΑΜΟΣ) 2	μεσαία	πολύ χαμηλή	μεσαία	πολύ υψηλή
EL0546R000200078N	ΛΟΥΡΟΣ Π. 2	μεσαία	πολύ χαμηλή	υψηλή	πολύ υψηλή
EL0514R000200051N	ΑΡΑΧΘΟΣ Π. 2	πολύ χαμηλή	πολύ χαμηλή	μεσαία	υψηλή

Γενικά, τα υπόγεια υδάτινα σώματα παρουσιάζουν την ίδια εικόνα τρωτότητας στην κλιματική αλλαγή (ως προς τις απολήψεις) με τις ΛΑΠ της περιφέρειας, όπως προκύπτει και από τη σύγκριση των δεδομένων στους Χάρτες 3.32 και 3.34. Στον τελευταίο φαίνεται πως η τρωτότητα, για τη μέση ετήσια περίοδο, κυμαίνεται από πολύ χαμηλή έως χαμηλή και μόνο για το τέλος του αιώνα (2071-2100) και το δυσμενές RCP8.5 παρουσιάζεται μεσαία και υψηλή τρωτότητα στα υπόγεια σώματα, στα ανατολικά όρια της περιφέρειας. Σημειώνεται ότι τα όρια των σωμάτων παρουσιάζονται ελαφρώς διαφορετικά από αυτά του ΣΔΛΑΠ λόγω του συνδυασμού τους με στοιχεία των επιφανειακών σωμάτων του SWICCA για τον υπολογισμό της τρωτότητας.

Εκτός της διαθέσιμης ποσότητας ύδατος για κατείδυση, ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την τρωτότητα των υπόγειων σωμάτων και συγκεκριμένα αυτών που συνορεύουν με τη θάλασσα, είναι η στάθμη της θάλασσας. Η αναμενόμενη, σύμφωνα με όσα παρουσιάζονται στο Κεφ.3.2.1, αύξηση της στάθμης θα αυξήσει την πίεση στα παράκτια υπόγεια σώματα. Οι παράμετροι που καθορίζουν τελικά εάν ένα παράκτιο σώμα θα έχει αυξημένη τρωτότητα σε αυτή την πίεση είναι αρκετές και το πρόβλημα πολυσύνθετο, απαιτώντας την εφαρμογή λεπτομερών μελετών και μοντέλων, κατά περίπτωση, για τη διερεύνησή του. Στα πλαίσια του παρόντος σημειώνεται ωστόσο ότι το Υπόγειο Σύστημα Χερσονήσου Πρέβεζας, το οποίο έχει ήδη επιβαρυσμένη ποιοτική κατάσταση (ΕΓΥ, 2017α), εν μέρει λόγω της διείδυσης του θαλασσινού νερού, αναμένεται να έχει αυξημένη τρωτότητα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας, σε σχέση με τα υπόλοιπα υπόγεια ΥΣ.



**Χάρτης 3.34** Τρωτότητα υπόγειων υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή, για τη μέση ετήσια περίοδο, τις περιόδους **(α)** 2011-2040, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2011-2040, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5.

### 3.2.3. Πρωτογενής τομέας

Στα πλαίσια του Περιφερειακού Επιχειρησιακού Προγράμματος Ηπείρου 2014-2020 (“αναπτυξιακό όραμα”) και της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης για την Περιφέρεια Ηπείρου (RIS 3), ο πρωτογενής τομέας και συγκεκριμένα ο τομέας της αγροδιατροφής παρουσιάζεται ως ένας από τους σημαντικότερους οικονομικούς τομείς για την περιφέρεια Ηπείρου. Η φυτική και ζωική παραγωγή αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του αγροτικού τομέα. Επιπλέον, στα πλαίσια της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ, ΥΠΕΝ 2016), η Γεωργία αναγνωρίζεται ως ο οικονομικός τομέας με τις υψηλότερες οικονομικές ζημιές που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, σε επίπεδο περιφέρειας Ηπείρου.

Όπως παρουσιάζεται στο Κεφ.2.2.5, σημαντικές δραστηριότητες είναι η καλλιέργεια εσπεριδοειδών, ελιών και κτηνοτροφικών φυτών. Ο κλάδος της αμπελουργίας παρότι απέχει σημαντικά σε έκταση καλλιέργειας από τους άλλους τομείς θεωρείται σημαντικός για την περιοχή, αποτελώντας έναν παραδοσιακά σημαντικό προϊόν και η Ήπειρος μία αναγνωρίσιμη και σημαντική περιοχή αμπελουργίας για την Ελλάδα. Η αγροτική οικονομία της Περιφέρειας εξειδικεύεται στην κτηνοτροφία, όπου η αιγοπροβατοτροφία και η πτηνοτροφία κατέχουν εξέχουσα θέση στο σύνολο της εγχώριας παραγωγής και αποτελούν τη βάση σημαντικής μερίδας του δευτερογενούς τομέα (κλάδος τροφίμων). Για τους ανωτέρω λόγους, οι τομείς αυτοί του πρωτογενούς τομέα στην Ήπειρο επιλέχθηκαν για τη διερεύνηση της επιρροής της κλιματικής αλλαγής στον σημαντικό αυτό τομέα της οικονομίας.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκτίμηση της τρωτότητας των επιμέρους τομέων στη γεωργική παραγωγή είναι κοινή και παρουσιάζεται ακολούθως:

1. Παρουσιάζεται περιγραφικά η επιρροή της κλιματικής αλλαγής και η τρωτότητα του τομέα μέσω της μεταβολής επιλεγμένων κλιματικών δεικτών που εκφράζουν την έκθεση του τομέα στην κλιματική αλλαγή.
2. Για τους δείκτες που έχουν αρνητική επίπτωση στον υπό εξέταση τομέα, προσδιορίζεται το εύρος μεταβολής τους στην Περιφέρεια Ηπείρου βάσει του συνόλου των τιμών τους στα χρονικά διαστήματα 2021-2050 και 2071-2100, και από τα δύο σενάρια εκπομπών (RCP4.5 και 8.5).
3. Το εύρος αυτό χωρίζεται σε 6 κλάσεις, μία που αντιπροσωπεύει τη μηδενική αλλαγή (π.χ. αυξήσεις ή μειώσεις έως 1%, αλλαγή κατά 1 ημέρα κ.ο.κ.) και 5 κλάσεις ίσων διαστημάτων.
4. Οι κλάσεις αυτές αντιστοιχούνται σε 6 κλάσεις Έκθεσης του τομέα στην κλιματική αλλαγή: 0 – καμία, 1 – πολύ χαμηλή, 2 – χαμηλή, 3 – μεσαία, 4 – υψηλή και 5 – πολύ υψηλή.
5. Θεωρώντας την επιρροή του κάθε επιλεγμένου δείκτη ισοβαρή και τα βάρη, τα αποτελέσματα της χωρικής κατανομής της κλάσης έκθεσης για τον κάθε δείκτη αθροίζονται και το σύνολο διαιρείται διά του αριθμού των δεικτών ώστε να υπολογιστεί μία κατανομή Έκθεσης για το σύνολο των δεικτών.
6. Η ευαισθησία του τομέα στις κλιματικές παραμέτρους εκφράζεται με τη χωρική πυκνότητα της παραγωγής, γεωργικής ή κτηνοτροφικής, όπως αυτή παρουσιάστηκε στο Κεφ.2.2.5. Η ευαισθησία αυτή κατηγοριοποιείται σε 6 κλάσεις, προσαρμοσμένες στο δείγμα των τιμών έτσι ώστε κάθε κλάση (εκτός από αυτή που εκφράζει μηδενική ευαισθησία) να περιλαμβάνει περίπου τον ίδιο αριθμό δεδομένων (τιμών), με μία μικρή διαφοροποίηση του διαχωρισμού που παρουσιάστηκε στο Κεφ.2.2.5.
7. Οι κλάσεις αυτές αντιστοιχούνται σε 6 κλάσεις Ευαισθησίας του τομέα στην κλιματική αλλαγή: 0 – καμία, 1 – πολύ χαμηλή, 2 – χαμηλή, 3 – μεσαία, 4 – υψηλή και 5 – πολύ υψηλή.
8. Η χωρική κατανομή της ενιαίας Έκθεσης (βλ. βήμα 5) πολλαπλασιάζεται με τη χωρική κατανομή της Ευαισθησίας. Τα αποτελέσματα χωρίζονται σε κλάσεις Τρωτότητας, όπως παρουσιάζεται ακολούθως (Πίνακας 3.13).

Τα αποτελέσματα της Τρωτότητας που υπολογίστηκε σύμφωνα με την ανωτέρω μεθοδολογία παρουσιάζονται για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 ως πιο σχετικό με την εφαρμογή του Περιφερειακού Σχεδίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται για το σενάριο ήπιας προσαρμογής RCP4.5 και όχι το δυσμενές και ακραίο RCP8.5.

**Πίνακας 3.13** Κλάσεις Τρωτότητας για τον γεωργικό τομέα βάσει των κλάσεων Έκθεσης και Ευαισθησίας.

		Έκθεση					
		0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ευαισθησία	0 - καμία	0	0	0	0	0	0
	1 - πολύ χαμηλή	0	1	2	3	4	5
	2 - χαμηλή	0	2	4	6	8	10
	3 - μεσαία	0	3	6	9	12	15
	4 - υψηλή	0	4	8	12	16	20
	5 - πολύ υψηλή	0	5	10	15	20	25
Κλάσεις Τρωτότητας:		0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή

### 3.2.3.1 Γεωργικές Καλλιέργειες

Η επιρροή του κλίματος στη φυτική παραγωγή είναι πολυδιάστατη και καθορίζεται από πολύπλοκες διεργασίες. Ωστόσο είναι γενικά αποδεκτό ότι εκτός της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας, οι κύριες παράμετροι του κλίματος που επηρεάζουν την παραγωγή και διαμορφώνουν τις συνθήκες είναι η θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις (π.χ. ΔιαΝΕΟσις, 2017; Georgoroulou et al., 2017; Koufos et al., 2014, 2017; Olesen et al., 2011). Στα πλαίσια αυτά, βάσει στοιχείων διαθέσιμης βιβλιογραφίας για τις επιλεγμένες καλλιέργειες και στοιχεία προγενέστερων κλιματικών μελετών επιλέχθηκε μία σειρά κλιματικών δεικτών για τη διερεύνηση της επιρροής της κλιματικής αλλαγής στις γεωργικές καλλιέργειες.

#### Ελιές

Οι κλιματικοί δείκτες (Πίνακας 3.14) επιλέχθηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο πρόγραμμα LIFE ADAPT2CLIMA (Adaptation to Climate change Impacts on the Mediterranean islands' Agriculture, <http://adapt2clima.eu/el/>), ένα έργο με κύριο στόχο να ενισχύσει το γνωσιακό υπόβαθρο αναφορικά με την ευπάθεια της Μεσογειακής γεωργίας στην κλιματική αλλαγή και να υποστηρίξει τη λήψη αποφάσεων για την προσαρμογή. Οι δείκτες, όπως παρουσιάζεται ακολούθως, βασίζονται στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία.

Η μεταβολή των δύο πρώτων δεικτών (ετήσια και εποχιακή βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.3, Χάρτης 3.4, Χάρτης 3.5 αντίστοιχα). Για το διάστημα 2021-2050 η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας ενώ η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7%. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1).

Η μεταβολή των δεικτών που σχετίζονται με την ξηρασία και κατ'επέκταση με την απόδοση των φυτών, δίνονται στους Χάρτες 3.35 και 3.36. Όπως δείχνουν τα δεδομένα εκεί, οι ξηρές ημέρες θα παρουσιάσουν μία οριακή έως πολύ μικρή αύξηση την περίοδο 2021-2050 (σημειώνεται ότι βραχυπρόθεσμα 2021-2030 ενδέχεται να παρουσιαστεί κ μία μικρή μείωση των ξηρών ημερών για το σενάριο RCP4.5) για το σύνολο του έτους, ωστόσο ο χειμώνας θα είναι λίγο πιο υγρός σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000. Τόσο για το

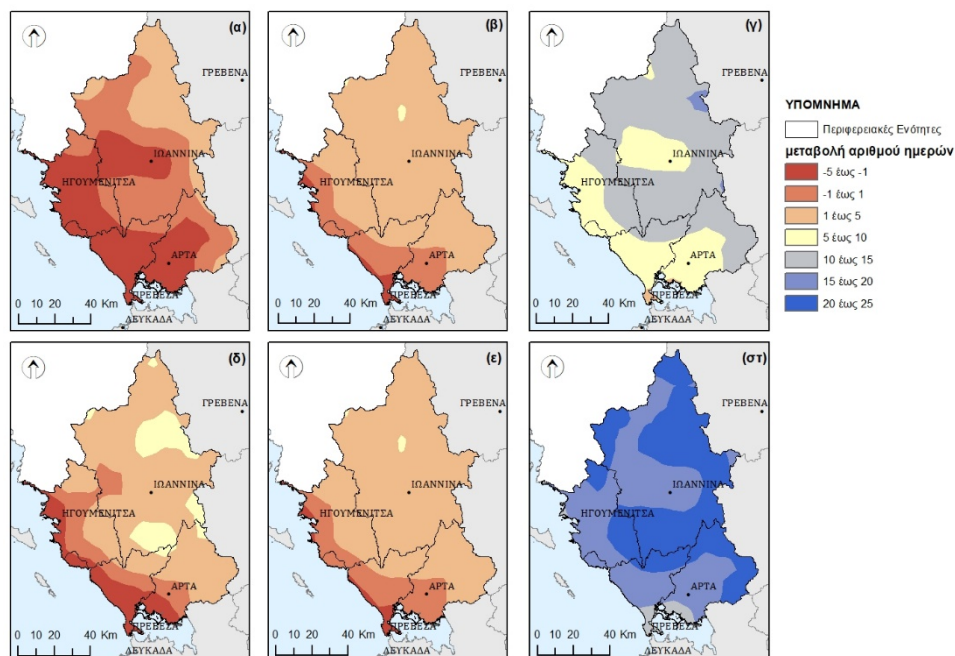


σύνολο του έτους όσο και για τον χειμώνα, οι ξηρές ημέρες αναμένονται να αυξηθούν στο τέλος του αιώνα (2071-2100), περίπου στα ίδια ποσοστά επί του συνόλου του εξεταζόμενου διαστήματος (ποσοστό αύξησης ξηρών ημερών περίπου στο 7% της περιόδου).

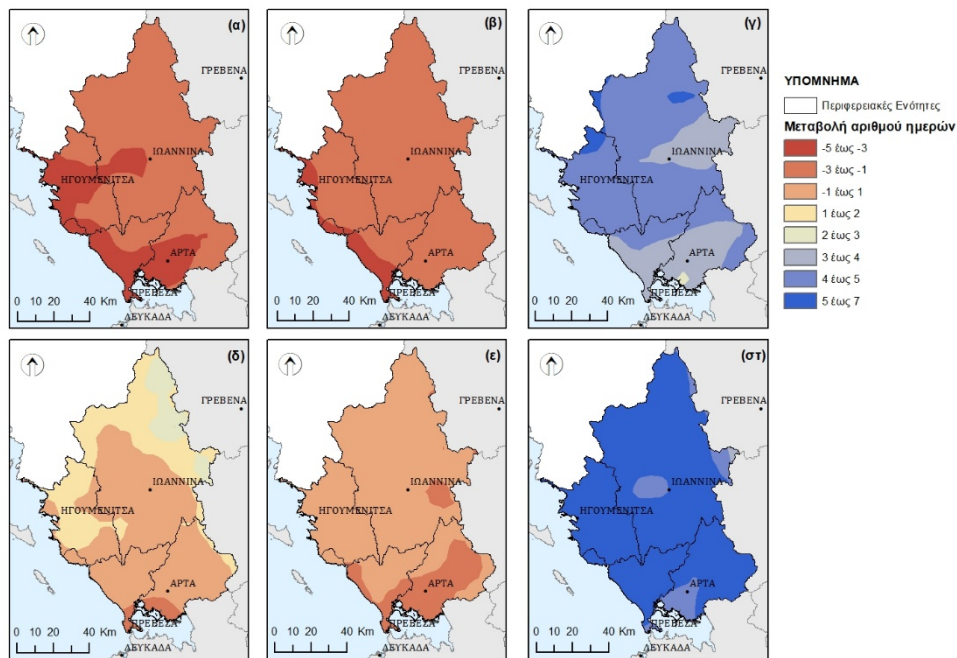
**Πίνακας 3.14** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια της ελιάς.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	χρονική περίοδος	Συσχέτιση με
1	Βροχοπτώσεις	Ετήσια βροχόπτωση	Ετήσια Χειμώνας	απόδοση
2	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση	/Άνοιξη	απόδοση
3	Βροχοπτώσεις	Αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ)	Ετήσια / Χειμώνας	απόδοση
4	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη	άνθιση των φυτών βιομάζα και όγκο παραγωγής
5	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	Καλοκαίρι	βιομάζα και όγκο παραγωγής
6	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{min} < -8\text{ }^{\circ}\text{C}$	Χειμώνας	επιβίωση του φυτού
7	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{min} < -3\text{ }^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη	τελευταίοι παγετοί

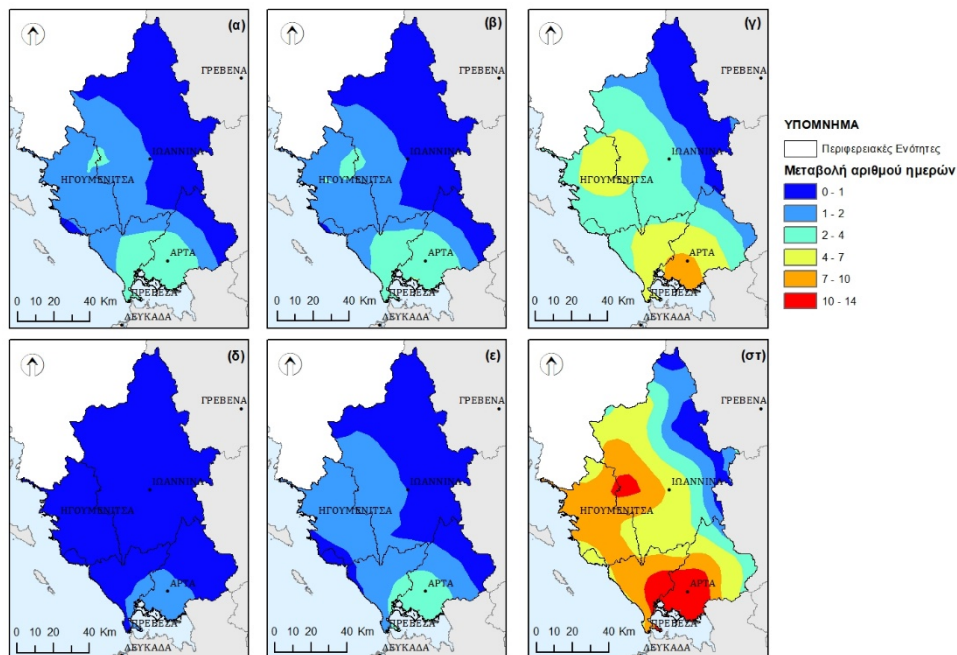
Η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν υψηλές, μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την άνθιση των φυτών την Άνοιξη και με την ανάπτυξη της βιομάζας και του όγκου παραγωγής το Καλοκαίρι, δίνονται στους Χάρτες 3.37 και 3.38, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες της Άνοιξης ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και του Καλοκαιριού ( $T_{max} > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) θα παρουσιάσουν μικρή και οριακή αύξηση μόνο για τις πεδιάδες κοντά στον Αμβρακικό Κόλπο, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα. Σημαντικές αυξήσεις των πολύ θερμών ημερών που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την άνθιση των φυτών και τον όγκο της παραγωγής εντοπίζονται μόνο στο διάστημα 2071-2100 και για το δυσμενές σενάριο RCP8.5.



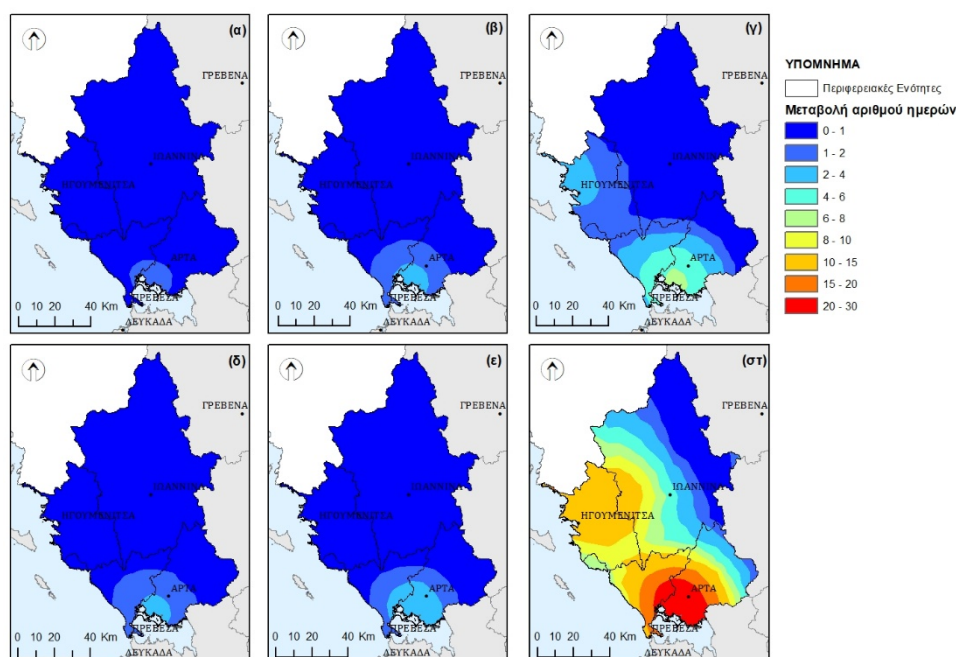
**Χάρτης 3.35** Αριθμός ξηρών ημερών στο έτος (<2mm) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και (α) 2021-2030, RCP4.5, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2030, RCP8.5, (ε) 2021-2050, RCP8.5, (στ) 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.36** Αριθμός ξηρών ημερών το χειμώνα (<2mm) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.37** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 30^{\circ}C$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

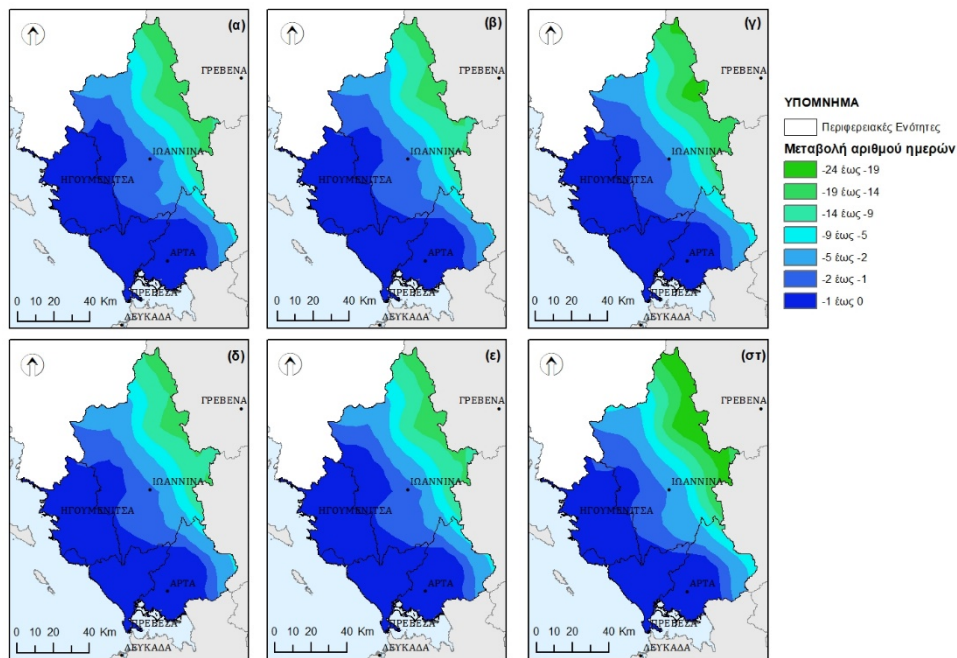


**Χάρτης 3.38** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 40^{\circ}\text{C}$  το Καλοκαίρι μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

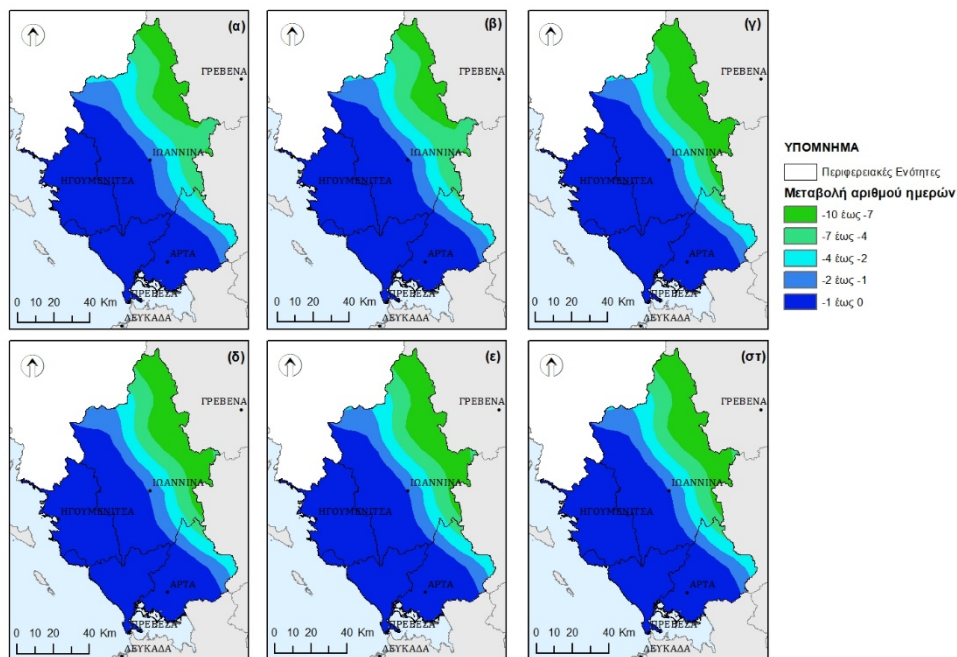
Η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν χαμηλές, ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την επιβίωση των φυτών το Χειμώνα και τις ζημιές στα δέντρα λόγω των τελευταίων ανοιξιάτικων παγετών, δίνονται στους Χάρτες 3.39 και 3.40, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ ψυχρές ημέρες του Χειμώνα ( $T_{min} < -8^{\circ}\text{C}$ ) και οι παγετοί της Άνοιξης ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) θα παρουσιάσουν μικρή μείωση στους νομούς Θεσπρωτίας, Πρέβεζας και Άρτας και μεγαλύτερη μείωση στο νομό Ιωαννίνων και στα ορεινά τμήματα της Άρτας. Η εικόνα αυτή είναι η ίδια για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους και τα δύο σενάρια εκπομπών. Συνεπώς, η επιρροή της κλιματικής αλλαγής όσο αφορά τις πολύ ψυχρές ημέρες και παγετούς που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τα φυτά αναμένεται από οριακά θετική έως λίγο θετική στην Περιφέρεια.

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της ελιάς (Πίνακας 3.15). Η τρωτότητα της καλλιέργειας ελιάς στην Περιφέρεια, όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, προκύπτει πολύ χαμηλή σε όλη την έκταση της Περιφέρειας. Αυτό οφείλεται στο συνδυασμό της έκθεσης των επιλεγμένων δεικτών (Χάρτης 3.41), ο οποίος έδωσε πολύ χαμηλή συνολική έκθεση για τη συγκεκριμένη περίοδο και σενάριο εκπομπών. Εάν εξετάζονταν το τέλος του αιώνα, η έκθεση των καλλιεργειών θα ήταν αυξημένη, με αποτέλεσμα την αυξημένη τρωτότητα στις καλλιέργειες, όπως παρουσιάζεται στο Χάρτη 3.42, για το ίδιο σενάριο εκπομπών.





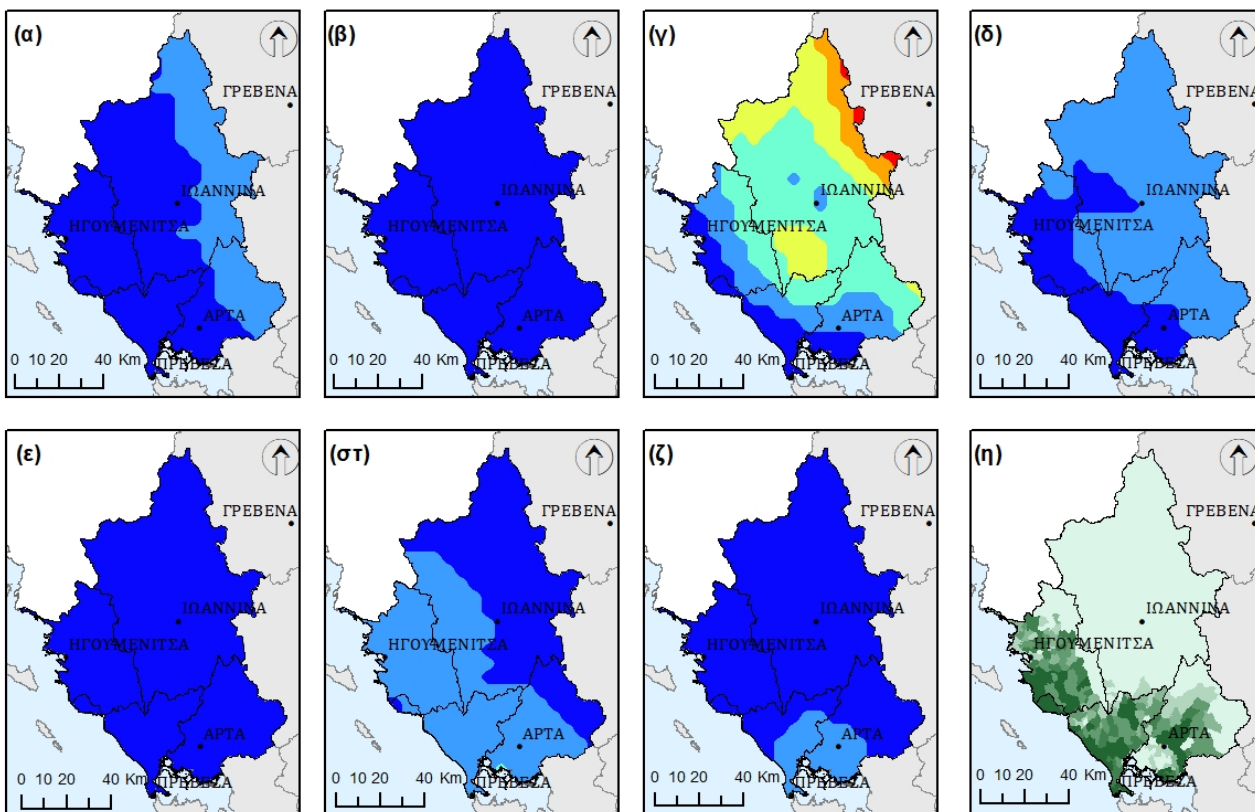
**Χάρτης 3.39** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{min} < -8^{\circ}C$  το Χειμώνα μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.40** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{min} < -3^{\circ}C$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

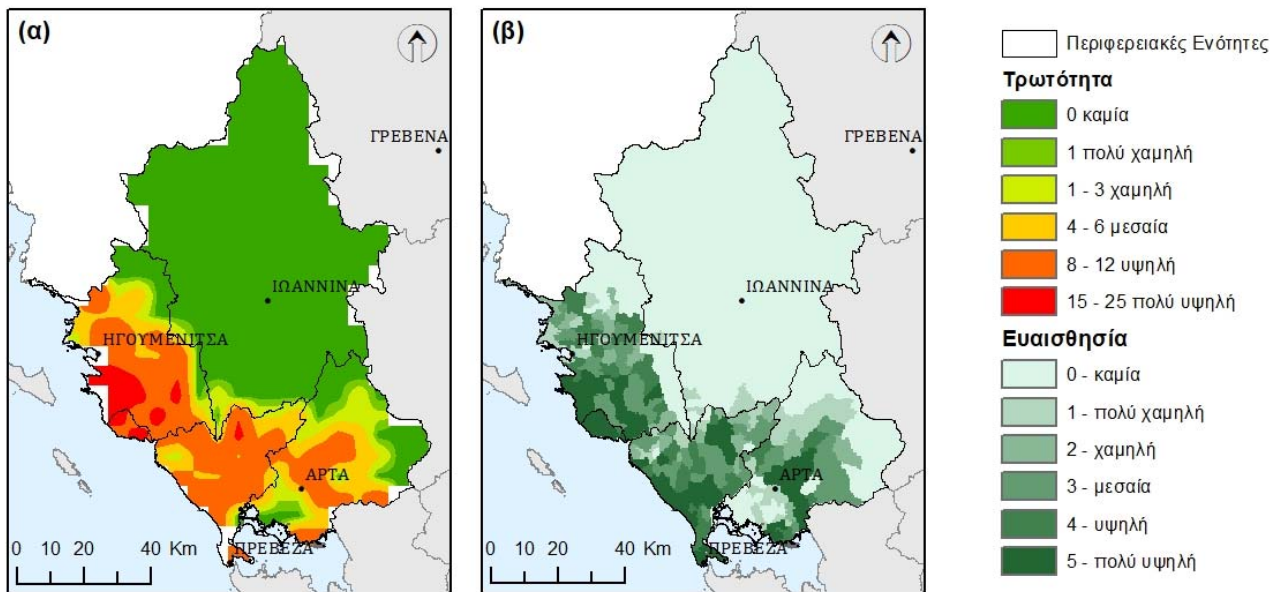
**Πίνακας 3.15** Κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της ελιάς.

Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ετήσια βροχόπτωση (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -9	-9 έως -17	-17 έως -25	-25 έως -33	-33 έως -41
βροχόπτωση Χειμώνα (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -6	-6 έως -11	-11 έως -16	-16 έως -21	-21 έως -26
βροχόπτωση Άνοιξης (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -4	-4 έως -7	-7 έως -10	-10 έως -13	-13 έως -16
Ετήσιος αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ)	< 1	1 έως 6	6 έως 11	11 έως 16	16 έως 21	21 έως 26
αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ) - Χειμώνας	< 1	1 έως 2	2 έως 3	3 έως 4	4 έως 5	5 έως 6
Αριθμός ημερών την Άνοιξη με T <sub>max</sub> > 30 οC	< 1	1 έως 4	4 έως 7	7 έως 10	10 έως 13	13 έως 16
Αριθμός ημερών το Καλοκαίρι με T <sub>max</sub> > 40 οC	< 1	1 έως 6	6 έως 11	11 έως 16	16 έως 21	21 έως 26



**Χάρτης 3.41** Προσδιορισμός Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες **(α)** ετήσια βροχόπτωση, **(β)** βροχόπτωση χειμώνα, **(γ)** βροχόπτωση άνοιξης, **(δ)** ετήσιος αριθμός ξηρών ημερών, **(ε)** αριθμός ξηρών ημερών το χειμώνα, **(στ)** αριθμός ημερών την άνοιξη με  $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , **(ζ)** αριθμός ημερών το καλοκαίρι με  $T_{max} > 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  και **(η)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.





**Χάρτης 3.42 (α)** Τρωτότητα της καλλιέργειας των ελιών στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2071-2100, σενάριο RCP4.5.

### Αμπέλια

Οι κλιματικοί δείκτες (Πίνακας 3.16) επιλέχθηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο πρόγραμμα LIFE ADAPT2CLIMA (<http://adapt2clima.eu/el/>) καθώς και στις εργασίες των Anderson et al. (2012), Koufos et al. (2014, 2017) και σε όσα αναφέρονται στη μελέτη της ΔιαΝΕΟσις (2017). Οι δείκτες, όπως παρουσιάζεται ακολούθως, βασίζονται στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία.

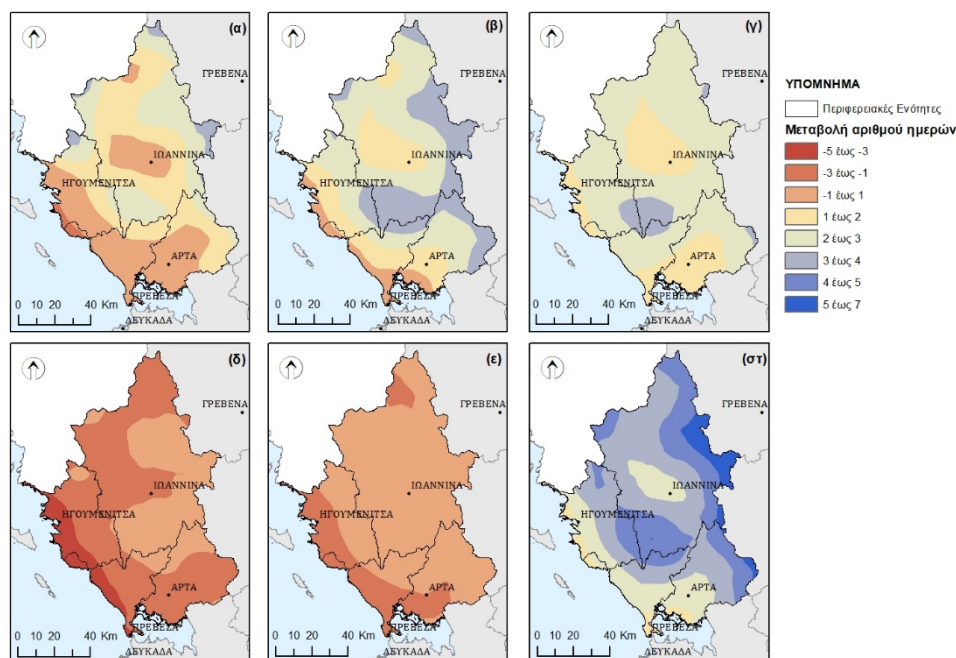
**Πίνακας 3.16** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την αμπελουργία.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	χρονική περίοδος	Συσχέτιση με
1	Βροχοπτώσεις	Ετήσια βροχόπτωση	Ετήσια	απόδοση
2	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση	Άνοιξη / Καλοκαίρι	απόδοση
3	Βροχοπτώσεις	Αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ)	Ετήσια / Άνοιξη	απόδοση
4	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη	άνθιση των φυτών
5	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 35\text{ }^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη / Φθινόπωρο	ποιότητα του καρπού
6	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{min} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη	τελευταίοι παγετοί
7	Θερμοκρασία	Βαθμομέρες ανάπτυξης ( $\Sigma(T_{mean}-10)$ )	1η Απριλίου έως 31 Οκτωβρίου	Καταλληλότητα για την ανάπτυξη

Η μεταβολή των δύο πρώτων δεικτών (ετήσια και εποχιακή βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.3, Χάρτης 3.5 και Χάρτης 3.6 αντίστοιχα). Για το διάστημα 2021-2050 η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας ενώ η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7%. Για το

τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1). Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο σταθεροποίησης (4.5) η βροχόπτωση παρουσιάζει μείωση το καλοκαίρι και την άνοιξη. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) και τα δύο σενάρια προβλέπουν μείωση της βροχόπτωσης με ποσοστά που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2.

Η μεταβολή των δεικτών που σχετίζονται με την ξηρασία και κατ'επέκταση με την απόδοση των φυτών, δίνονται στους Χάρτες 3.35 και 3.43. Όπως δείχνουν τα δεδομένα εκεί, οι ξηρές ημέρες θα παρουσιάσουν μία οριακή έως πολύ μικρή αύξηση την περίοδο 2021-2050 (σημειώνεται ότι βραχυπρόθεσμα 2021-2030 ενδέχεται να παρουσιαστεί κ μία μικρή μείωση των ξηρών ημερών για το σενάριο RCP4.5) για το σύνολο του έτους, ωστόσο η Άνοιξη θα είναι λίγο πιο υγρή σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000, για το δυσμενές σενάριο RCP8.5 ενώ για το 4.5 η Άνοιξη παρουσιάζει από 1 έως 4 περισσότερες ξηρές ημέρες. Τόσο για το σύνολο του έτους όσο και για την άνοιξη, οι ξηρές ημέρες αναμένονται να αυξηθούν στο τέλος του αιώνα (2071-2100), περίπου στα ίδια ποσοστά επί του συνόλου του εξεταζόμενου διαστήματος (ποσοστό αύξησης ξηρών ημερών περίπου στο 7% της περιόδου).



**Χάρτης 3.43** Αριθμός ξηρών ημερών την Άνοιξη (<math>< 2\text{mm}</math>) - μεταβολή μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

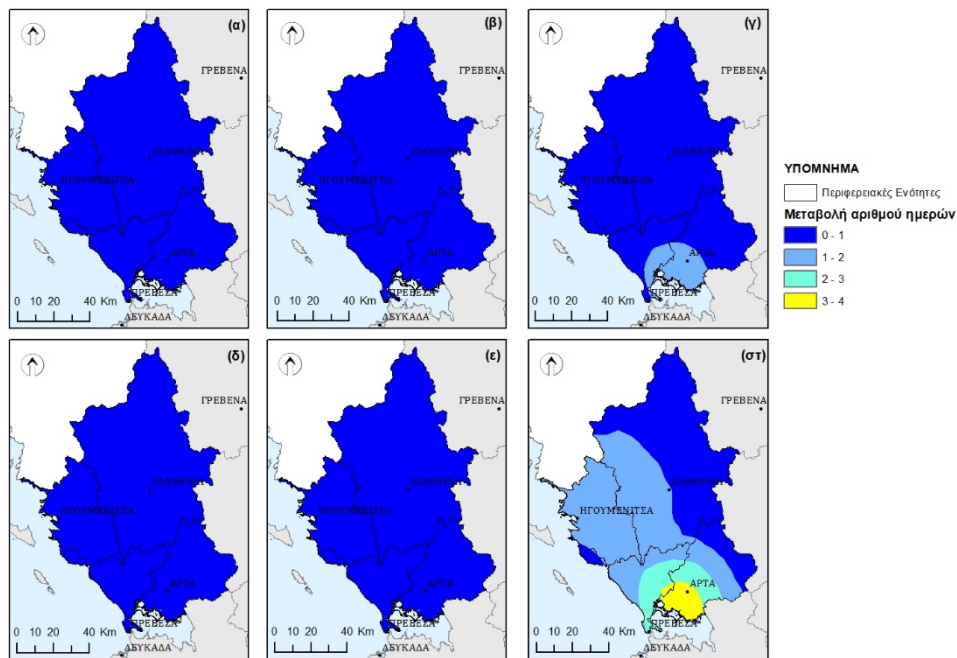
Η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν υψηλές, μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την άνθιση των φυτών την Άνοιξη και με την ανάπτυξη και ποιότητα του καρπού την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, δίνονται στους Χάρτες 3.37, 3.44 και 3.45, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες της Άνοιξης ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) θα παρουσιάσουν μικρή και οριακή αύξηση μόνο για τις πεδιάδες κοντά στον Αμβρακικό Κόλπο, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα. Για το διάστημα αυτό οι πολύ θερμές ημέρες ( $T_{max} > 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) δεν αναμένεται να παρουσιάσουν καμία μεταβολή την Άνοιξη και το Φθινόπωρο. Σημαντικές αυξήσεις των πολύ θερμών ημερών που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την άνθιση των φυτών και τον όγκο της παραγωγής εντοπίζονται μόνο στο διάστημα 2071-2100, για το δυσμενές σενάριο RCP8.5 και κυρίως για τις

πεδινές περιοχές του νομού Άρτας, κοντά στον Αμβρακικό Κόλπο (για το Φθινόπωρο προβλέπονται αυξήσεις και στους νομούς Πρέβεζας και Θεσπρωτίας.

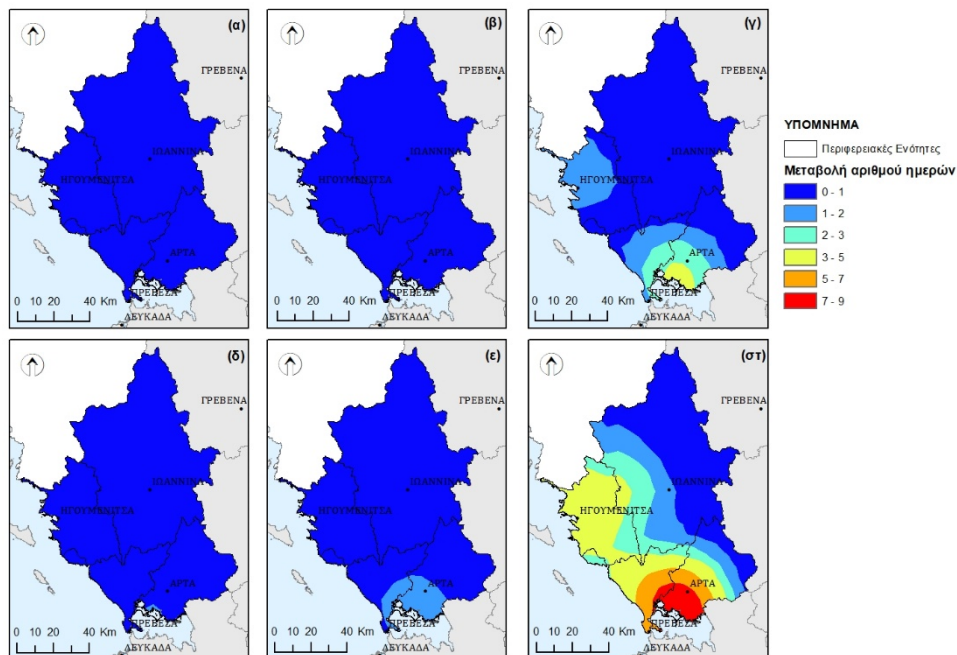
Η μεταβολή του δείκτη ανοιξιάτικων παγετών που σχετίζεται με τις ζημιές στα φυτά λόγω των τελευταίων παγετών, δίνονται στο Χάρτη 3.46. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι παγετοί της Άνοιξης ( $T_{min} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) θα παρουσιάσουν μικρή μείωση στους νομούς Θεσπρωτίας, Πρέβεζας και Άρτας και σημαντική μείωση στο νομό Ιωαννίνων και στα ορεινά τμήματα της Άρτας. Η εικόνα αυτή είναι περίπου ίδια για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους και τα δύο σενάρια εκπομπών. Συνεπώς, η επιρροή της κλιματικής αλλαγής όσο αφορά τους παγετούς που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τα φυτά αναμένεται από οριακά θετική έως θετική στην Περιφέρεια.

Ο δείκτης βαθμομερών ανάπτυξης GDD ( $Growing Degree Days = \sum[T_{mean} - 10 \text{ } ^\circ\text{C}]$ ) έχει χρησιμοποιηθεί από ερευνητές (Anderson et al. 2012, Koufos et al. 2014, 2017) για την κατηγοριοποίηση περιοχών καταλληλότητας για την καλλιέργεια της αμπέλου. Σύμφωνα με τις τιμές του δείκτη που παρουσιάζονται στον Χάρτη 3.47, ενώ η κατηγοριοποίηση των περιοχών μεταβάλλεται μεταξύ των περιόδων και των σεναρίων εκπομπών, ακατάλληλες περιοχές λόγω υψηλών θερμοκρασιών παρουσιάζονται στο σύνολο των νομών Πρέβεζας, Άρτας και Θεσπρωτίας (και κάποιο τμήμα του νομού Ιωαννίνων) μόνο για το ακραίο σενάριο RCP8.5 και το τέλος του αιώνα (2071-2100).

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της αμπέλου (Πίνακας 3.17). Η τρωτότητα της καλλιέργειας αμπέλου στην Περιφέρεια (Χάρτης 3.48), όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, προκύπτει από χαμηλή έως μεσαία, στις περιοχές της Περιφέρειας όπου η καλλιέργεια της αμπέλου είναι πιο εκτεταμένη. Σημειώνεται ότι ο συνδυασμός της έκθεσης των επιλεγμένων δεικτών, έδωσε πολύ χαμηλή (με ελάχιστες ορεινές περιοχές στο νομό Ιωαννίνων να δίνουν χαμηλή) συνολική έκθεση για τη συγκεκριμένη περίοδο και σενάριο εκπομπών.

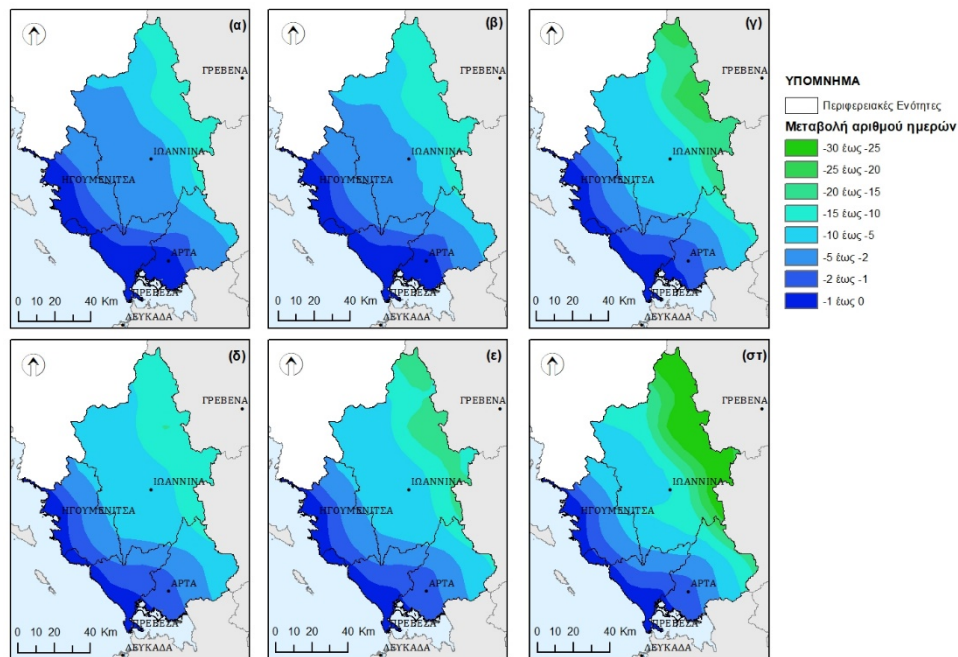


**Χάρτης 3.44** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35^{\circ}C$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

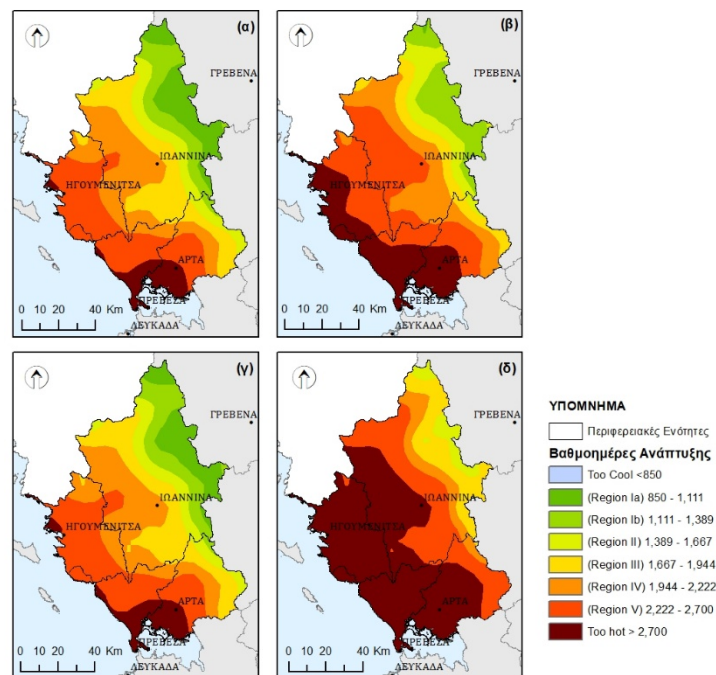


**Χάρτης 3.45** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35^{\circ}C$  το Φθινόπωρο μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.





**Χάρτης 3.46** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{min} < 0^{\circ}C$  την Άνοιξη μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

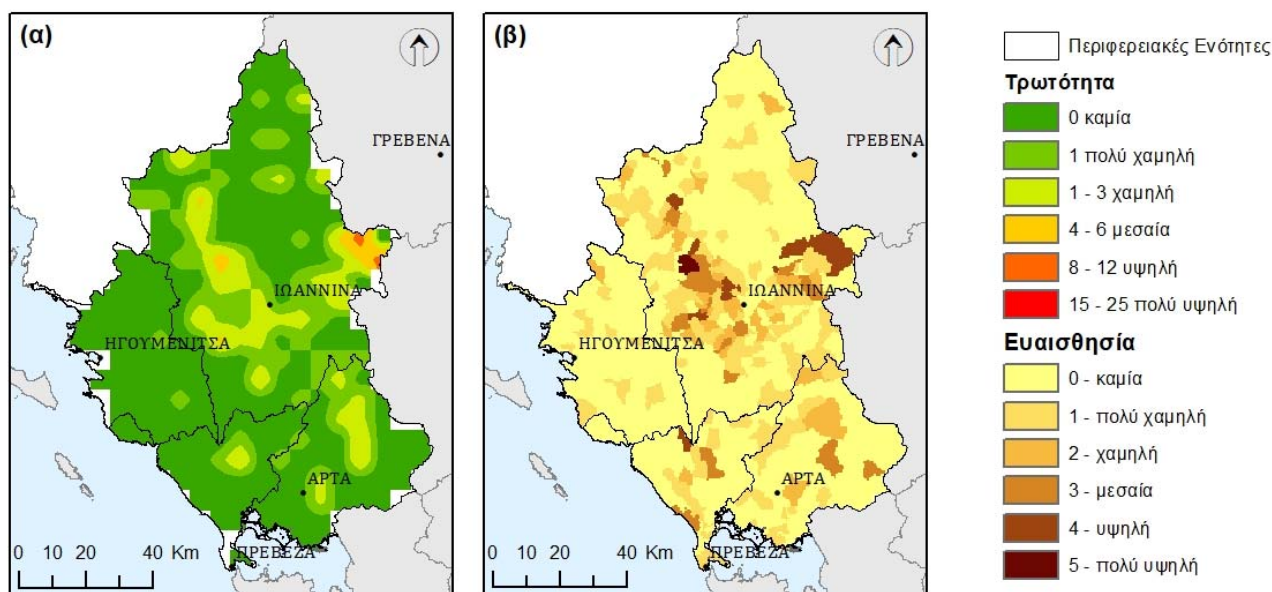


**Χάρτης 3.47** Βαθμοημέρες ανάπτυξης (1η Απριλίου έως 31 Οκτωβρίου) για **(α)** 2021-2050, RCP4.5, **(β)** 2071-2100, RCP4.5, **(γ)** 2021-2050, RCP8.5, **(δ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Πίνακας 3.17** κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια της αμπέλου.

Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ετήσια βροχόπτωση (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -9	-9 έως -17	-17 έως -25	-25 έως -33	-33 έως -41
βροχόπτωση Ανοιξης (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -4	-4 έως -7	-7 έως -10	-10 έως -13	-13 έως -16
βροχόπτωση Καλοκαίρι (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -10	-10 έως -19	-19 έως -28	-28 έως -37	-37 έως -46
Ετήσιος αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ)	< 1	1 έως 6	6 έως 11	11 έως 16	16 έως 21	21 έως 26
αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ) - Άνοιξη	< 1	1 έως 2	2 έως 3	3 έως 4	4 έως 5	5 έως 6
Αριθμός ημερών την Άνοιξη με T <sub>max</sub> > 30 οC	< 1	1 έως 4	4 έως 7	7 έως 10	10 έως 13	13 έως 16
Αριθμός ημερών την Άνοιξη με T <sub>max</sub> > 35 οC	< 1	1 έως 3	3 έως 5	5 έως 7	7 έως 9	9 έως 11
Αριθμός ημερών το Φθινόπωρο με T <sub>max</sub> > 35 οC	< 1	1 έως 3	3 έως 5	5 έως 7	7 έως 9	9 έως 11
Βαθμοημέρες ανάπτυξης (Σ(T <sub>mean</sub> -10))	1111 έως 1944	< 1111	-	1944 έως 2222	2222 έως 2700	>2700



**Χάρτης 3.48 (α)** Τρωτότητα της καλλιέργειας αμπέλου στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.

#### Εσπεριδοειδή

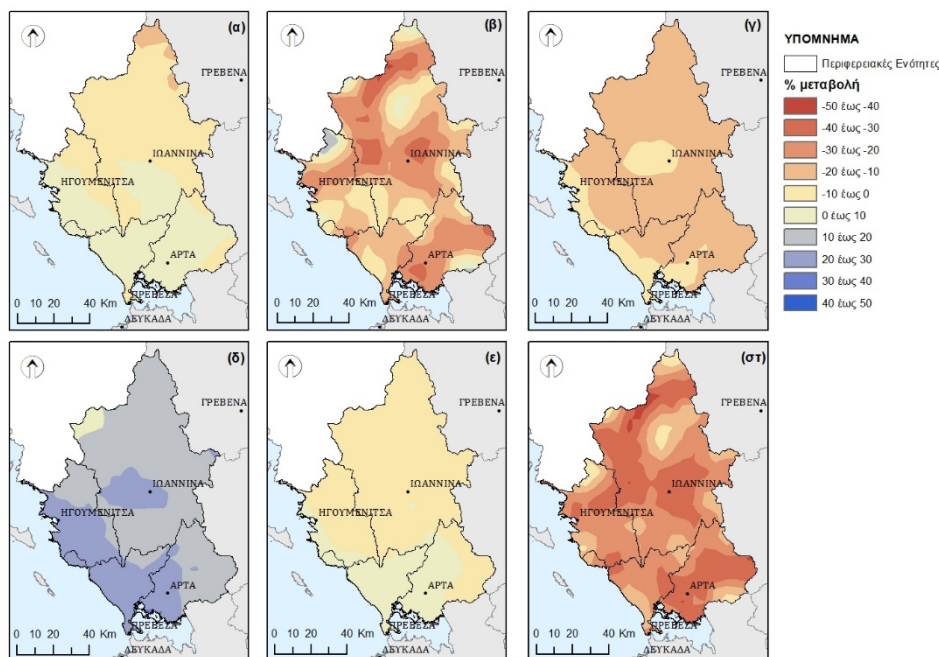
Οι κλιματικοί δείκτες (Πίνακας 3.16) επιλέχθηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στις εργασίες των Georgorouli et al. (2017), σε όσα αναφέρονται στη μελέτη της ΔιαΝΕΟσις (2017) και σε εργασίες και παρουσιάσεις της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΤΕΙ Καλαμάτας. Οι δείκτες, όπως παρουσιάζεται ακολούθως, βασίζονται στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία.

**Πίνακας 3.18** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια εσπεριδοειδών.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	χρονική περίοδος	Συσχέτιση με
1	Βροχοπτώσεις	Ετήσια βροχόπτωση	Ετήσια Μαΐου + Ιουνίου+	απόδοση
2	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση Αριθμός ημερών με $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$	Σεπτεμβρίου	απόδοση
3	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 37^{\circ}\text{C}$	Μάιο-Ιούνιο	καρπότητα μη φυσιολογική πτώση των φύλλων
4	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη / Φθινόπωρο	
5	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{min} < -8^{\circ}\text{C}$	Άνοιξη	τελευταίοι παγετοί
6	Θερμοκρασία	Μέση θερμοκρασία	Ετήσια	ζημιές στα φυτά
7	Θερμοκρασία		Μάρτιος	απόδοση

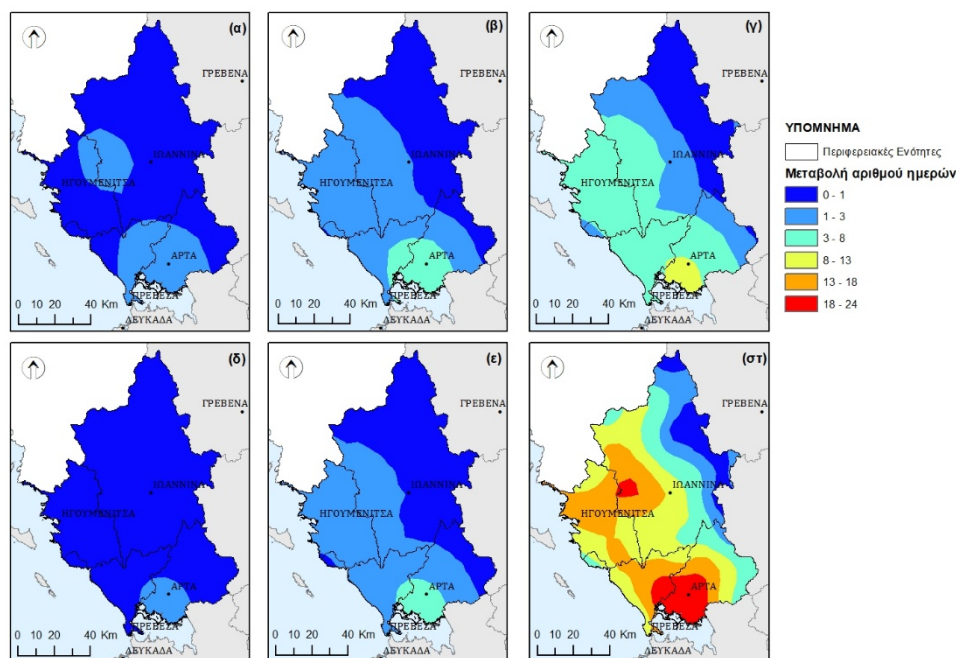
Η μεταβολή του πρώτου δείκτη (ετήσια βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.3). Για το διάστημα 2021-2050 η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας ενώ η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και

Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7%. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1). Η μεταβολή της βροχόπτωσης των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Σεπτεμβρίου συσχετίζεται θετικά με την παραγωγή εσπεριδοειδών, σύμφωνα με τις συσχετίσεις που παρουσίασαν οι Georgorouli et al. (2017) και παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.49. Εκεί φαίνεται ότι με εξαίρεση μία βραχυπρόθεσμη πιθανή αύξηση των βροχοπτώσεων, η συνολική βροχή των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Σεπτεμβρίου αναμένεται να μειωθεί μελλοντικά, το οποίο πιθανώς θα επηρεάσει αρνητικά την παραγωγή.



**Χάρτης 3.49** Ποσοστιαία (%) μεταβολή του μέσου ύψους βροχόπτωσης του συνόλου των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Σεπτεμβρίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Η μεταβολή του δείκτη που εκφράζει υψηλές, μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες ( $T_{max} > 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και σχετίζεται με την καρπόπτωση δίνεται στον Χάρτη 3.50. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες περιόδου Μαΐου-Ιουνίου θα παρουσιάσουν μικρή αύξηση στο δυτικό τμήμα της περιφέρειας ενώ για τις πεδιάδες κοντά στον Αμβρακικό Κόλπο, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα θα παρουσιάσουν αύξηση από 3 έως 8 ημέρες. Σημαντικές αυξήσεις των πολύ θερμών ημερών που μπορεί να θέσουν σε σημαντικό κίνδυνο τους καρπούς εντοπίζονται στο διάστημα 2071-2100, για το δυσμενές σενάριο RCP8.5 σχεδόν σε ολόκληρη της Περιφέρειας. Οι πολύ θερμές ημέρες ( $T_{max} > 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, που σχετίζονται με τη μη φυσιολογική πτώση των φύλων, δεν αναμένεται να παρουσιάσουν σχεδόν καμία αλλαγή για το μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο διάστημα, και για τα δύο σενάρια εκπομπών που εξετάστηκαν.

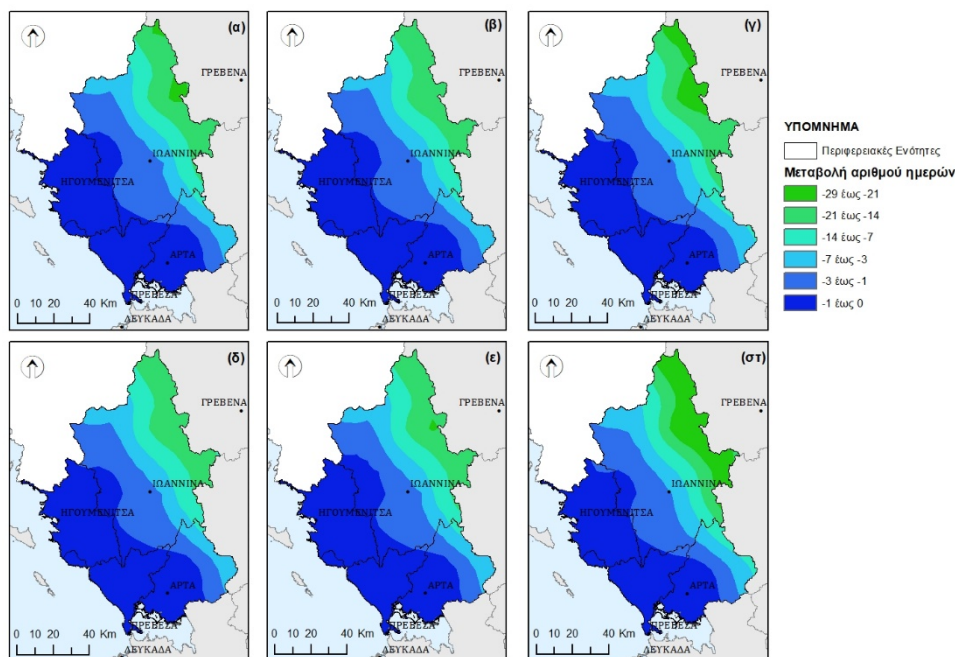


**Χάρτης 3.50** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$  την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

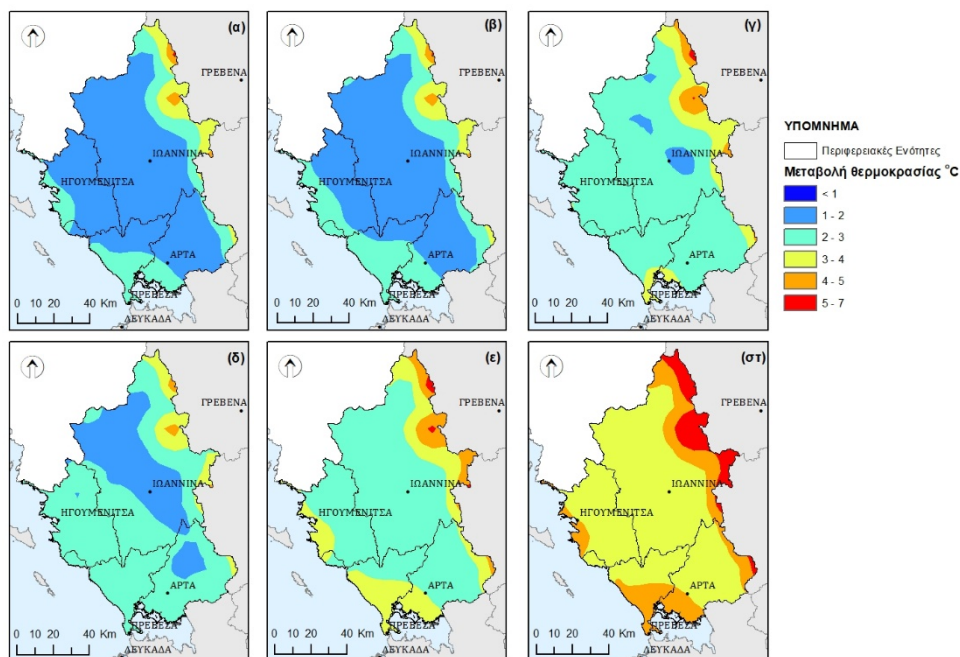
Η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν χαμηλές, ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την τις ζημιές στα δέντρα λόγω των παγετών, δίνονται στους Χάρτες 3.46 και 3.51, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ ψυχρές ημέρες ( $T_{min} < -8^{\circ}\text{C}$ ) και οι παγετοί της Άνοιξης ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) θα παρουσιάσουν μικρή μείωση στους νομούς Θεσπρωτίας, Πρέβεζας και Άρτας και μεγαλύτερη μείωση στο νομό Ιωαννίνων και στα ορεινά τμήματα της Άρτας. Η εικόνα αυτή είναι η ίδια για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους και τα δύο σενάρια εκπομπών. Συνεπώς, η επιρροή της κλιματικής αλλαγής όσο αφορά τις πολύ ψυχρές ημέρες και παγετούς που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο τα φυτά αναμένεται από οριακά θετική έως λίγο θετική στην Περιφέρεια.

Όσο αφορά τη μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας του Μαρτίου που είναι σημαντική για την ανάπτυξη και απόδοση των φυτών, σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται (Χάρτης 3.52), αναμένεται αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1 με 2 περίπου βαθμούς στην Περιφέρεια για το βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο διάστημα. Η αύξηση θα είναι μεγαλύτερη, από 2 έως 4 βαθμούς, για το τέλος του αιώνα με τις υψηλότερες τιμές να αναμένονται για το σενάριο εκπομπών RCP8.5.





**Χάρτης 3.51** Μεταβολή ετήσιου αριθμού ημερών με  $T_{min} < -8^{\circ}\text{C}$  μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.52** Μεταβολή μέσης θερμοκρασίας Μαρτίου μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

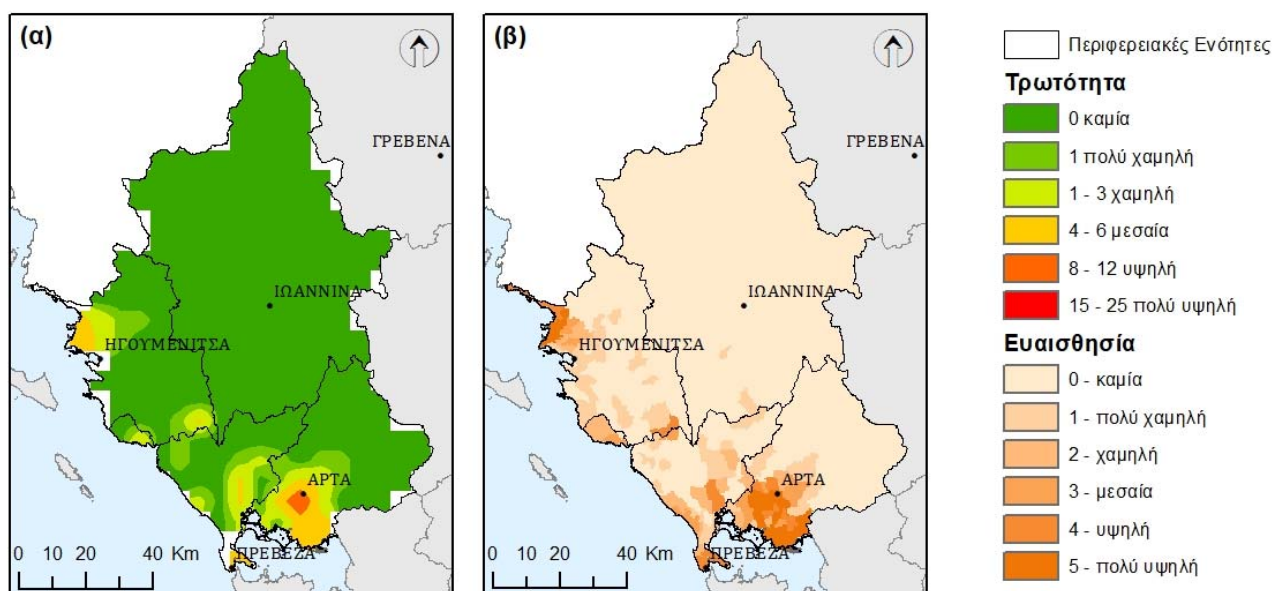
Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια εσπεριδοειδών (Πίνακας 3.19). Η τρωτότητα της καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην Περιφέρεια (Χάρτης 3.53), όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, προκύπτει από χαμηλή έως μεσαία, στις περιοχές της Περιφέρειας όπου η καλλιέργεια της αμπέλου είναι πιο



εκτεταμένη (Χάρτης 3.53, β). Σημειώνεται ότι ο συνδυασμός της έκθεσης των επιλεγμένων δεικτών, έδωσε πολύ χαμηλή συνολική έκθεση για τη συγκεκριμένη περίοδο και σενάριο εκπομπών.

**Πίνακας 3.19** κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια εσπεριδοειδών.

Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ετήσια βροχόπτωση (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -9	-9 έως -17	-17 έως -25	-25 έως -33	-33 έως -41
βροχόπτωση Μαΐου + Ιουνίου+ Σεπτεμβρίου (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -10	-10 έως -19	-19 έως -28	-28 έως -37	-37 έως -46
Αριθμός ημερών Μαΐου - Ιουνίου με T <sub>max</sub> > 35 οC	< 1	1 έως 6	6 έως 11	11 έως 16	16 έως 21	21 έως 26



**Χάρτης 3.53 (α)** Τρωτότητα της καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.

#### Κτηνοτροφικά φυτά

Οι κλιματικοί δείκτες (Πίνακας 3.20) επιλέχθηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στις εργασίες των Lobell and Field (2007), Karpetanaki and Rosenzweig (1997), Olesen et al. (2011) και σε όσα αναφέρονται στη μελέτη της ΔιαΝΕΟσις (2017). Οι δείκτες, όπως παρουσιάζεται ακολούθως, βασίζονται στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία.

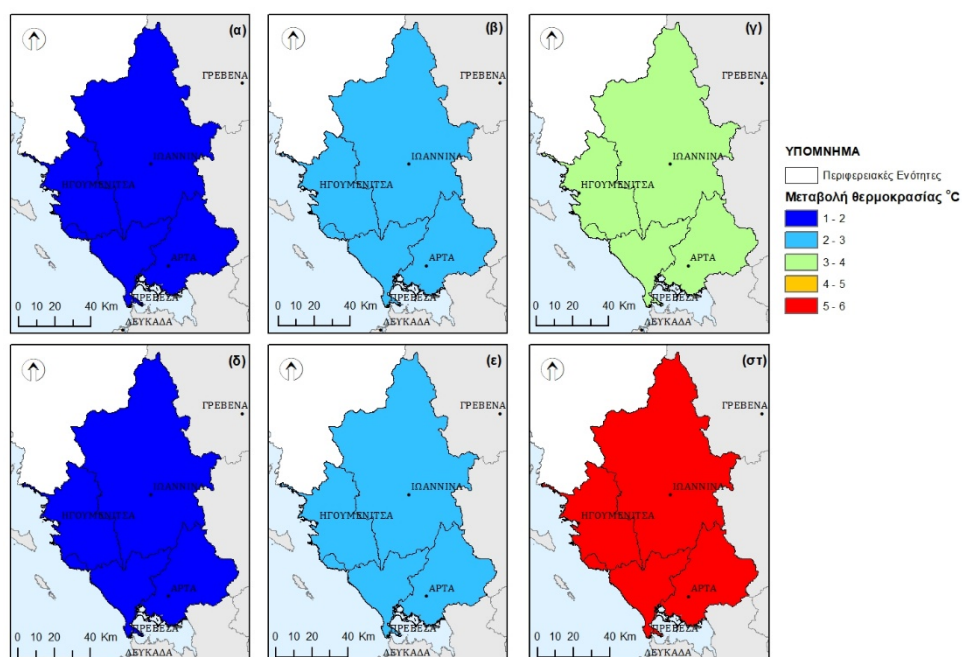
**Πίνακας 3.20** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	χρονική περίοδος	Συσχέτιση με
1	Βροχοπτώσεις	Ετήσια βροχόπτωση	Ετήσια	απόδοση
2	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση	Άνοιξη / Φθινόπωρο	απόδοση
3	Θερμοκρασία	μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας κατά την περίοδο βλάστησης	1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου	απόδοση
4	Θερμοκρασία	μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας κατά την περίοδο βλάστησης	1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου	απόδοση

Η μεταβολή των δύο πρώτων δεικτών (ετήσια και εποχιακή βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.3, Χάρτης 3.5 και Χάρτης 3.7, αντίστοιχα). Για το διάστημα 2021-2050 η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας ενώ η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7%. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1). Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο σταθεροποίησης (4.5) η βροχόπτωση αναμένεται να αυξηθεί το φθινόπωρο ενώ παρουσιάζει μείωση την άνοιξη. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) και τα δύο σενάρια προβλέπουν μείωση της βροχόπτωσης με ποσοστά που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2.

Η μεταβολή της ελάχιστης και της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας περιόδου ανάπτυξης (1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου), θα είναι ίδια και παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.54. Η αύξηση της ελάχιστης θερμοκρασίας θα έχει θετικές επιπτώσεις για την ανάπτυξη των φυτών. Ωστόσο η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας μπορεί να σχετίζεται με γρηγορότερη ωρίμανση των σπόρων και συντομότερη ημερομηνία συγκομιδής η οποία ενδέχεται να μειώσει την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Η αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να κυμανθεί από 2 έως 3 βαθμούς για το μεσοπρόθεσμο διάστημα ενώ για το δυσμενέστερο σενάριο RCP8.5 ενδέχεται να φτάσει τους 5 με 6 βαθμούς στο τέλος του αιώνα (2071-2100).

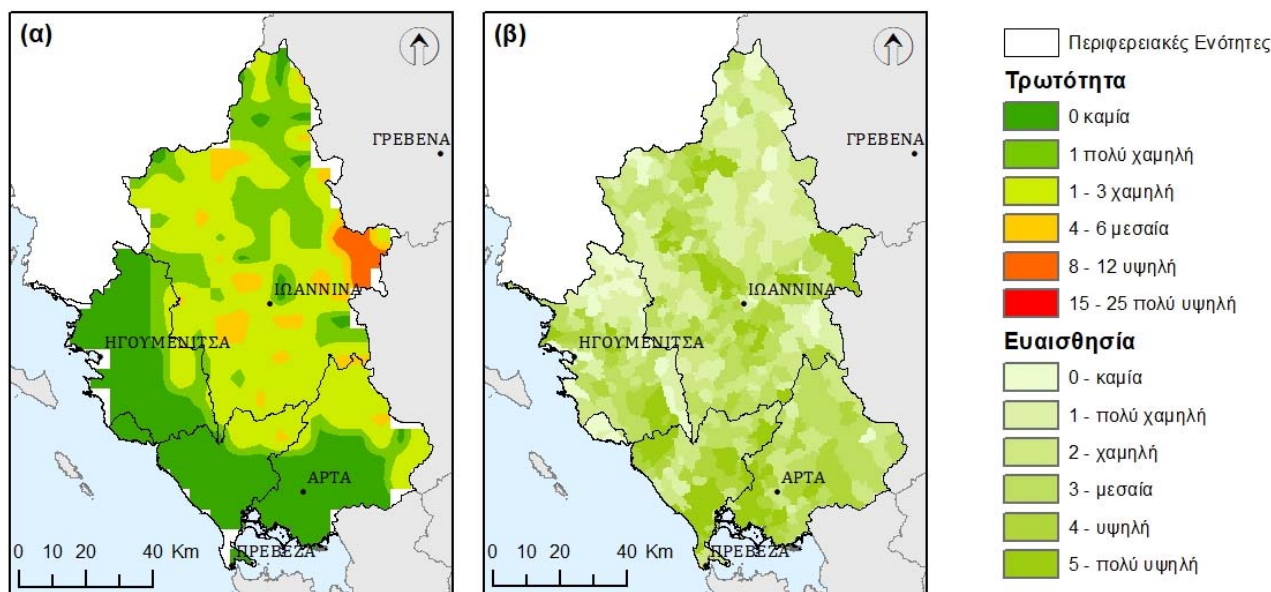
Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών (Πίνακας 3.21). Η τρωτότητα της καλλιέργειας κτηνοτροφικών φυτών στην Περιφέρεια (Χάρτης 3.55), όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, προκύπτει από μηδενική έως χαμηλή. Υψηλή τρωτότητα παρουσιάζεται στις καλλιέργειες στα ορεινά του νομού Ιωαννίνων, εφόσον οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται δεν είναι κατάλληλες για τις νέες θερμοκρασίες που θα προκύψουν από τις σημαντικές αυξήσεις στην περιοχή. Σημειώνεται ότι ο συνδυασμός της έκθεσης των επιλεγμένων δεικτών, έδωσε πολύ χαμηλή συνολική έκθεση για τη συγκεκριμένη περίοδο και σενάριο εκπομπών με εξαίρεση το τμήμα που παρουσιάζει υψηλή τρωτότητα, όπου η συνολική έκθεση ήταν μεσαία.



**Χάρτης 3.54** Διαβολή μέσης ελάχιστης και μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας περιόδου ανάπτυξης (1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου) μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

**Πίνακας 3.21** κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην καλλιέργεια κτηνοτροφικών φυτών.

Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ετήσια βροχόπτωση (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -9	-9 έως -17	-17 έως -25	-25 έως -33	-33 έως -41
Εποχιακή βροχόπτωση - Άνοιξη (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -4	-4 έως -7	-7 έως -10	-10 έως -13	-13 έως -16
Εποχιακή βροχόπτωση - Φθινόπωρο (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -8	-8 έως -15	-15 έως -22	-22 έως -29	-29 έως -36
Διαβολή μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας περιόδου 1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου	< 1	1 έως 6	6 έως 11	11 έως 16	16 έως 21	21 έως 26



**Χάρτης 3.55 (α)** Τρωτότητα της καλλιέργειας κτηνοτροφικών φυτών στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.

### 3.2.3.2 Κτηνοτροφία

Στο Κεφ.2 αναγνωρίστηκαν τα είδη κτηνοτροφίας της Ηπείρου και παρουσιάστηκε η χωρική κατανομή τους (Χάρτης 2.28) με χωρική διακριτοποίηση σε επίπεδο κοινότητας (δημοτική ή τοπική). Οι εξειδικευμένες πληροφορίες για την επιρροή της κλιματικής αλλαγής στην κτηνοτροφία είναι πολύ περιορισμένες. Στην αναφορά της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Υπηρεσίας (EEA Report No 1/2017) σημειώνεται ότι οι περισσότερες μελέτες δείχνουν πως οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες είναι πιο σημαντικοί από τους κλιματικούς για την κτηνοτροφία. Στην παρούσα ανάλυση θα χρησιμοποιηθούν οι κλιματικές πιέσεις που αναγνωρίζονται για τις όρνιθες και τα πρόβατα στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES (2002-2006) και παρουσιάζονται στους Πίνακες 3.22 και 3.23.

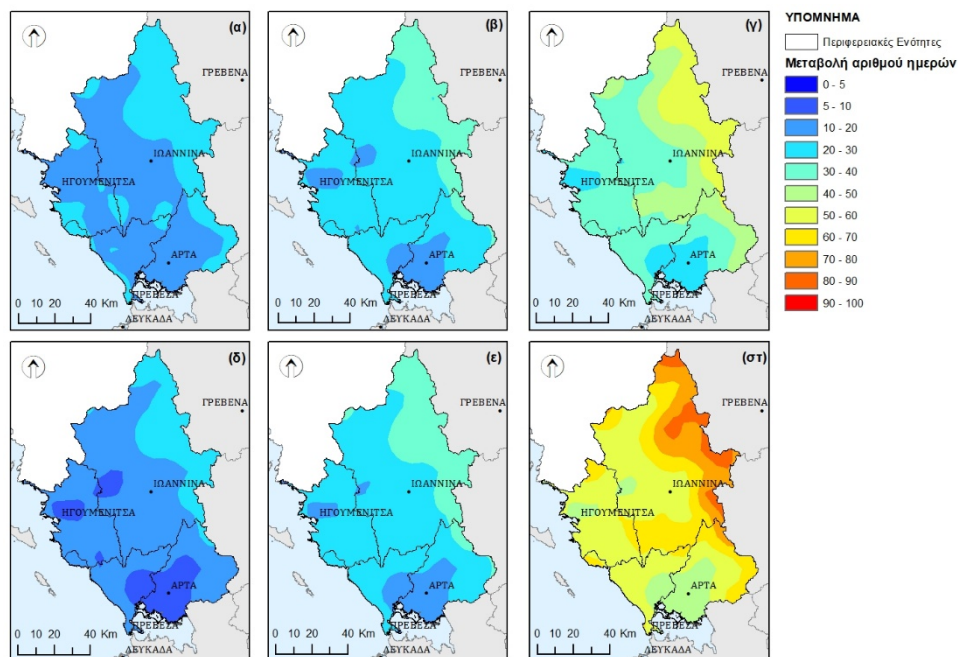
**Πίνακας 3.22** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την εκτροφή της όρνιθας.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	περίοδος	Συσχέτιση με
1	Θερμοκρασία	αριθμός ημερών με $T_{max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ετήσια	απώλεια όρεξης, μείωση παραγωγής αυγών
2	Θερμοκρασία	αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ετήσια	πιθανός θάνατος

Για τις όρνιθες, η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν υψηλές, μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την απώλεια όρεξης, μείωση παραγωγής αυγών ( $T_{max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και ακόμα με τον θάνατο του ζώου ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), δίνονται στους Χάρτες 3.56 και 3.57, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες θα αυξηθούν περίπου κατά ένα μήνα στο μεσοπρόθεσμο διάστημα, σχεδόν στο σύνολο της περιφέρειας. Για το τέλος του αιώνα αναμένεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών που θα κυμανθεί κατά μέσο όρο από ενάμιση με δύο μήνες, ανάλογα το σενάριο εκπομπών που εξετάζεται. Οι αυξήσεις είναι μεγαλύτερες στο νομό Ιωαννίνων.

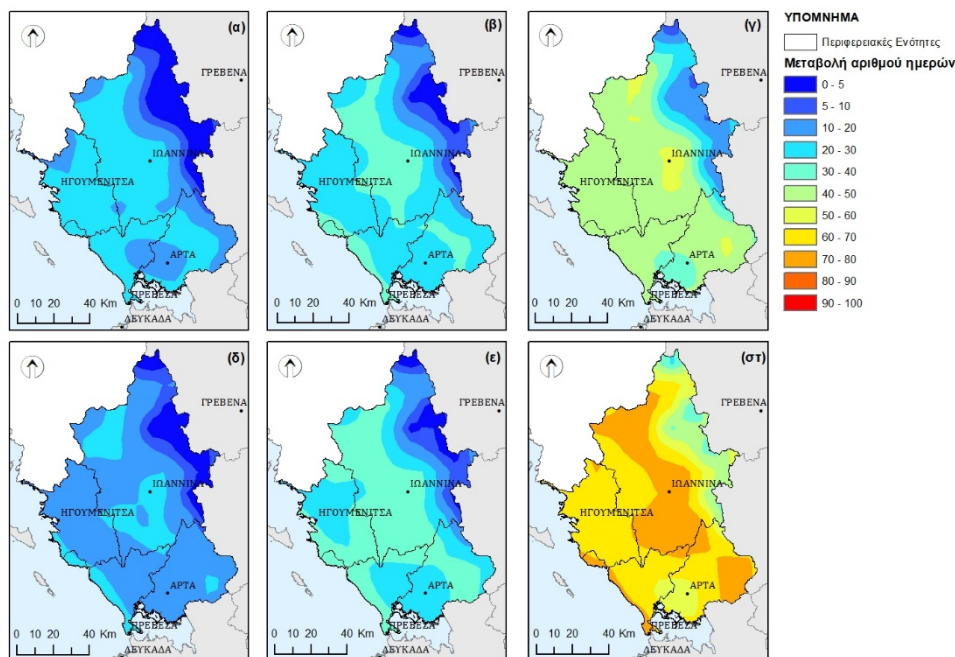
**Πίνακας 3.23** Κλιματικοί δείκτες σχετικοί με την εκτροφή προβάτων.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	περίοδος	Συσχέτιση με
1	Βροχοπτώσεις	Ετήσια βροχόπτωση	Ετήσια Χειμώνας	διαθέσιμη τροφή - βοσκή
2	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση	/Άνοιξη	διαθέσιμη τροφή - βοσκή
3	Θερμοκρασία	αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ετήσια	μείωση στο παραγόμενο γάλα και στο περιεχόμενο λίπος του μείωση αναπαραγωγής και προσωρινής (έως και 2 – 3 μήνες για τα κριάρια)
4	Θερμοκρασία	αριθμός ημερών με $T_{max} > 32\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ετήσια	αναπαραγωγικής ικανότητας



**Χάρτης 3.56** Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με  $T_{max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



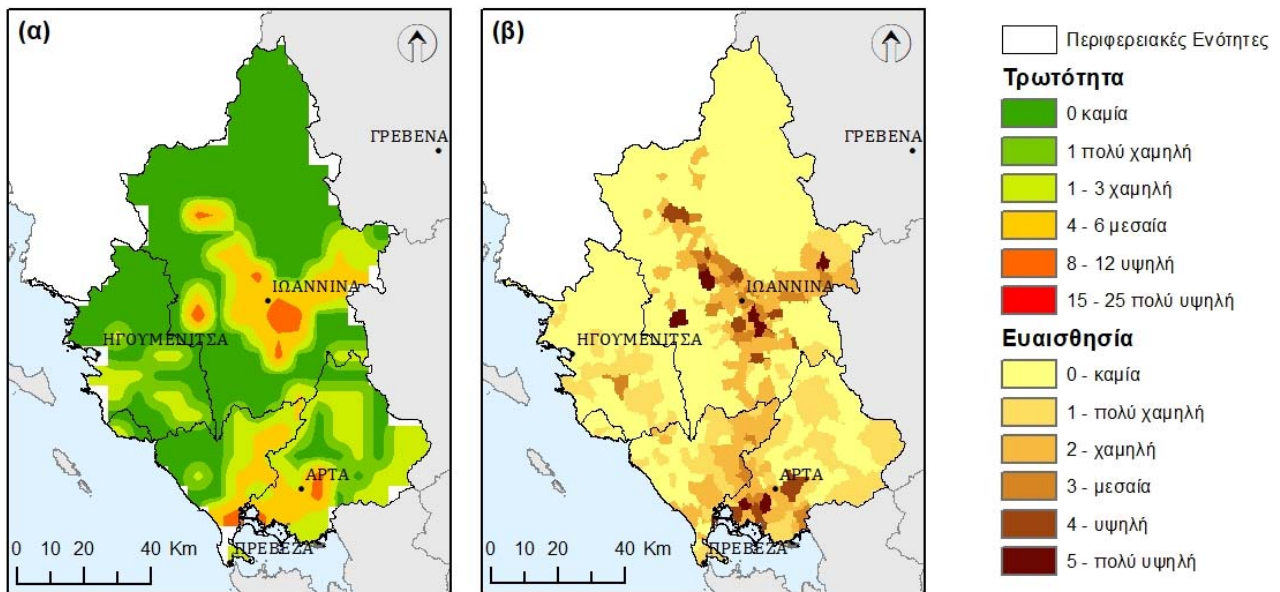


**Χάρτης 3.57** Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με  $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή όρνιθας (Πίνακας 3.24). Η τρωτότητά της στην Περιφέρεια (Χάρτης 3.58), όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, είναι μεσαία προς υψηλή στις περιοχές όπου παρουσιάζεται αυξημένος αριθμός ορνιθοτροφείων και μονάδων με υψηλή δυναμικότητα (Χάρτης 3.58, β). Σημειώνεται ότι επειδή η συστηματική εκτροφή όρνιθας πραγματοποιείται σε στεγασμένες μονάδες ελεγχόμενης θερμοκρασίας οι τρωτότητα του τομέα δεν αντιστοιχεί απαραίτητα σε πτώση της απόδοσης παραγωγής ή κίνδυνο των πτηνών αλλά σε αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας για κλιματισμό των εκτροφείων και συνεπώς επιπτώσεις και στο κόστος της παραγωγής.

**Πίνακας 3.24** κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή όρνιθας.

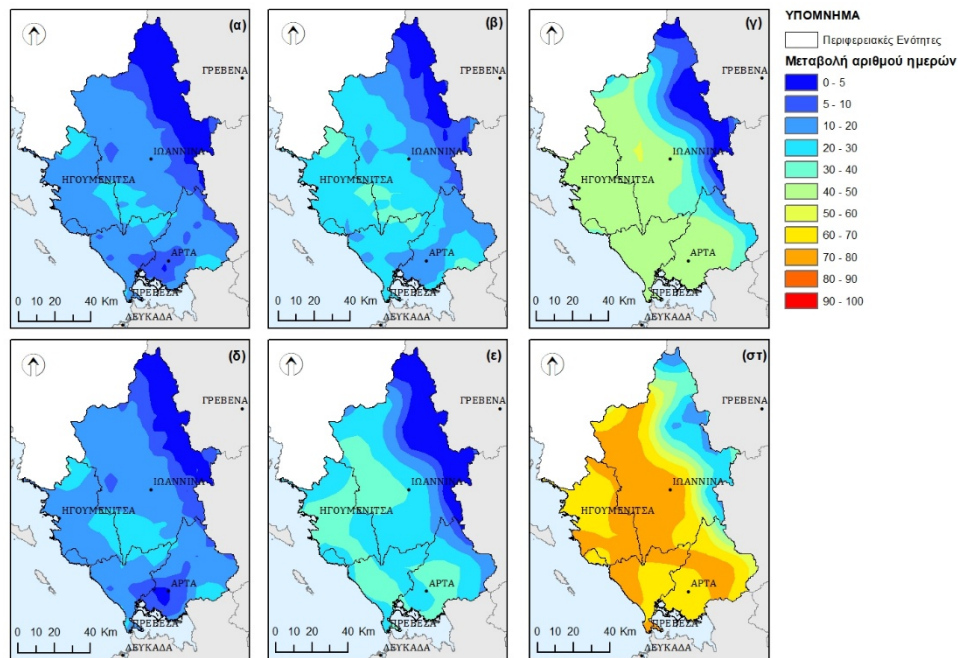
Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
αριθμός ημερών με $T_{max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	< 1	1 έως 13	13 έως 25	25 έως 37	37 έως 49	49 έως 61
αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	< 1	1 έως 16	16 έως 31	31 έως 46	46 έως 61	61 έως 76



**Χάρτης 3.58 (α)** Τρωτότητα της εκτροφής όρνιθας στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.

Για τα πρόβατα, η μεταβολή των δύο πρώτων δεικτών οι οποίοι σχετίζονται με τις συνθήκες για τη διαθεσιμότητα βλάστησης για ελεύθερη βοσκή (ετήσια και εποχιακή βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.3, Χάρτης 3.4, Χάρτης 3.5 αντίστοιχα). Για το διάστημα 2021-2050 η μέση ετήσια βροχόπτωση προβλέπεται να αυξηθεί από 5% έως 10% στους νομούς Θεσπρωτίας και Πρέβεζας ενώ η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης στους νομούς Ιωαννίνων και Άρτας αναμένεται να φτάσει έως 7%. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) οι προβλέψεις και των δύο σεναρίων (RCP4.5 και 8.5) αφορούν μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης και στους 4 νομούς με ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20% (Πίνακας 3.1).

Η μεταβολή των δεικτών που εκφράζουν υψηλές, μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες και σχετίζονται με την μείωση στο παραγόμενο γάλα και στο περιεχόμενο λίπος του ( $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) και την μείωση αναπαραγωγής και προσωρινής (έως και 2 – 3 μήνες για τα κριάρια) αναπαραγωγικής ικανότητας ( $T_{max} > 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), δίνονται στους Χάρτες 3.57 και 3.59, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες θα αυξηθούν περίπου κατά ένα μήνα στο μεσοπρόθεσμο διάστημα, σχεδόν στο σύνολο της περιφέρειας. Για το τέλος του αιώνα αναμένεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών που θα κυμανθεί κατά μέσο όρο από ενάμιση με δύομισή μήνες, ανάλογα το σενάριο εκπομπών που εξετάζεται.

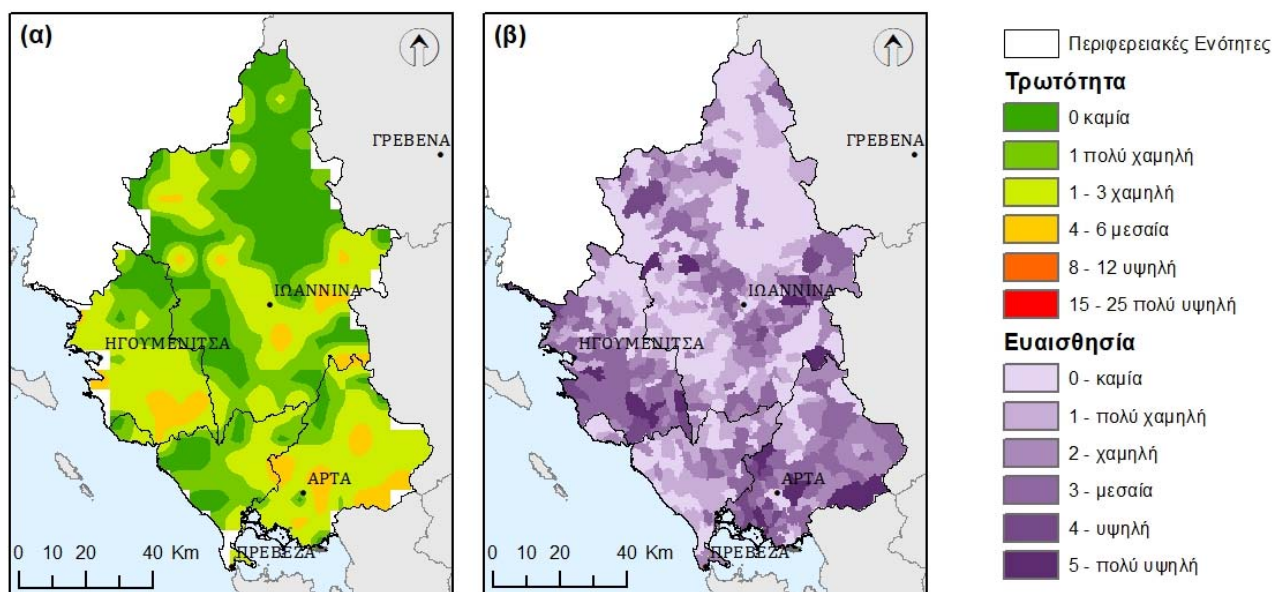


**Χάρτης 3.59** Μεταβολή του ετήσιου αριθμού ημερών με  $T_{max} > 32\text{ }^{\circ}\text{C}$  μεταξύ της ιστορικής περιόδου 1970-2000 και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην αρχή της παραγράφου για τη γεωργία, καθορίστηκαν οι κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή προβάτων (Πίνακας 3.25). Η τρωτότητά της στην Περιφέρεια (Χάρτης 3.60), όπως ορίστηκε στα προηγούμενα, για την περίοδο 2021-2050 και σενάριο εκπομπών RCP4.5, είναι χαμηλή προς μεσαία, κυρίως στους νομούς Άρτας και Θεσπρωτίας αλλά και σε μεγάλο μέρος του νομού Ιωαννίνων.

**Πίνακας 3.25** κλάσεις Έκθεσης στην κλιματική αλλαγή για τους δείκτες με αρνητική επίδραση στην εκτροφή προβάτων.

Δείκτες	Έκθεση					
	0 - καμία	1 - πολύ χαμηλή	2 - χαμηλή	3 - μεσαία	4 - υψηλή	5 - πολύ υψηλή
Ετήσια βροχόπτωση (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -9	-9 έως -17	-17 έως -25	-25 έως -33	-33 έως -41
βροχόπτωση Χειμώνα (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -6	-6 έως -11	-11 έως -16	-16 έως -21	-21 έως -26
βροχόπτωση Άνοιξης (μεταβολή %)	< -1	-1 έως -4	-4 έως -7	-7 έως -10	-10 έως -13	-13 έως -16
Ετήσιος αριθμός ημερών με $T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	< 1	1 έως 16	16 έως 31	31 έως 46	46 έως 61	61 έως 76
Ετήσιος αριθμός ημερών με $T_{max} > 32\text{ }^{\circ}\text{C}$	< 1	1 έως 16	16 έως 31	31 έως 46	46 έως 61	61 έως 76



**Χάρτης 3.60 (α)** Τρωτότητα της εκτροφής προβάτων στην κλιματική αλλαγή και **(β)** Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή – περίοδος 2021-2050, σενάριο RCP4.5.

### 3.2.3.3 Πιέσεις λόγω διαθεσιμότητας υδάτινων πόρων

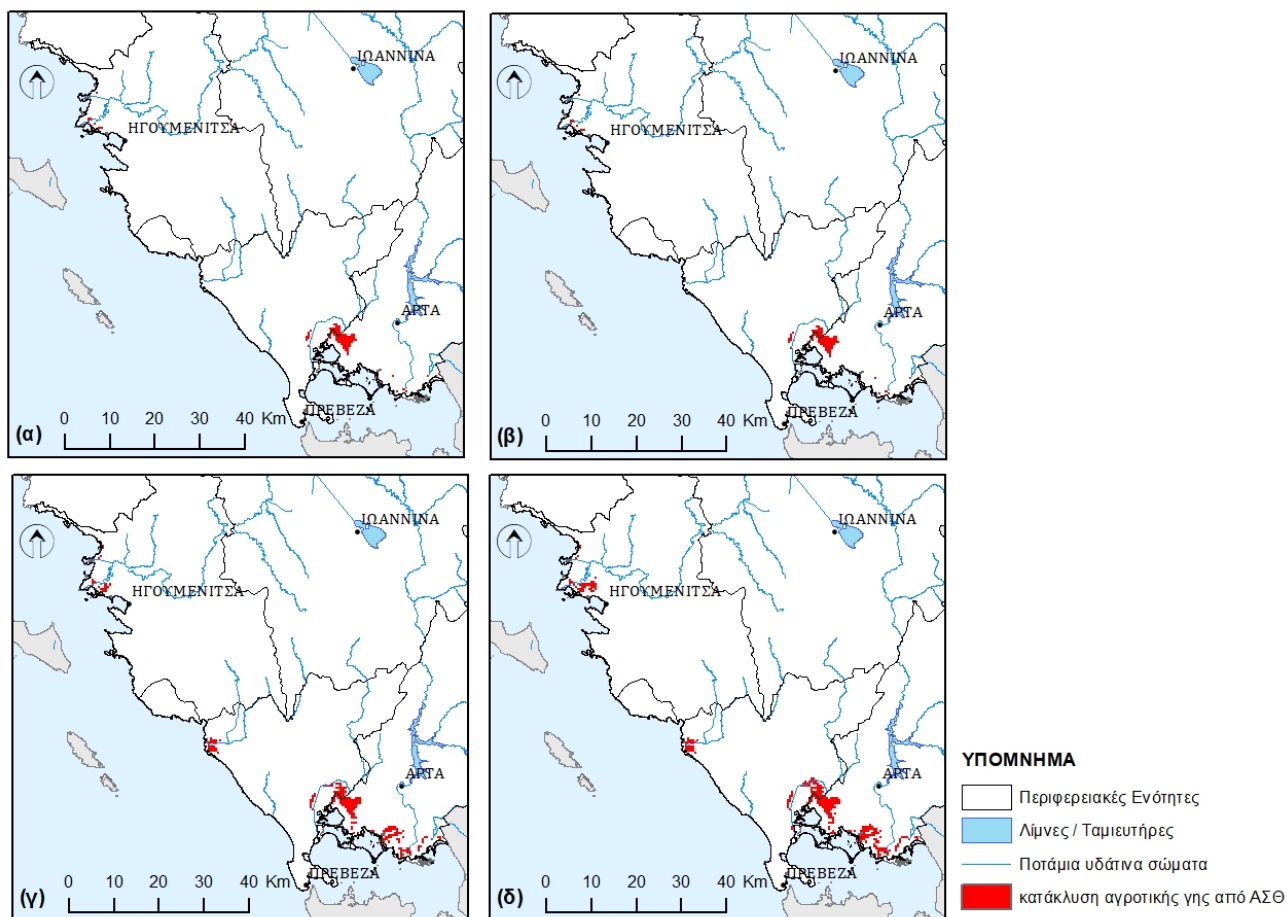
Σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν στην Παρ.3.2.2, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο RCP4.5 η διαθεσιμότητα των επιφανειακών υδάτων προβλέπεται ότι μπορεί να καλύπτει τις σημερινές ανάγκες, το μεγαλύτερο ποσοστό των οποίων αφορά τη γεωργία αφού η τρωτότητα των επιφανειακών υδατικών αποθεμάτων εκτιμήθηκε ως πολύ χαμηλή (Χάρτης 3.32). Η αυξημένη πίεση σε κάποια σώματα κατά τη θερινή περίοδο που οφείλεται στην κάλυψη των γεωργικών αναγκών αυξάνει την τρωτότητα των σωμάτων αυτών σε μεσαία (Χάρτης 3.33), κάτι που μπορεί εν μέρει να επηρεάσει τις καλλιέργειες που αρδεύονται από τα συγκεκριμένα σώματα (ΘΥΑΜΙΣ Π. ΚΑΛΑΜΑΣ 8 - EL0512R000200040N, ΑΧΕΡΩΝ Π. (ΜΑΥΡΟΠΟΤΑΜΟΣ) 2 - EL0513R000200045N, ΛΟΥΡΟΣ Π. 2 - EL0546R000200078N, Πίνακας 3.12).

### 3.2.3.4 Πιέσεις λόγω ανέμου της στάθμης της θάλασσας

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, είτε λόγω παροδικών και περιοδικών φαινομένων (ΒΑΣΘ: αστρονομική, μετεωρολογική παλίρροια και θυελλογενείς κυματισμοί), είτε λόγω συνδυασμού των φαινομένων αυτών και της μακροπρόθεσμης κλιματικής αλλαγής (ΜΜΑΣΘ), αναμένεται να επηρεάσει περιοδικά και μόνιμα τις παράκτιες περιοχές. Η επιρροή αυτή αναμένεται να πλήξει κυρίως τις γεωργικές εκτάσεις που καταλαμβάνουν παραθαλάσσιες πεδινές περιοχές. Συνδυάζοντας τα δεδομένα που προέκυψαν από την ανάλυση της Παρ.3.2.1.1 με τα στοιχεία για τις αγροτικές χρήσεις του Corine 2012, προσδιορίστηκαν οι αγροτικές εκτάσεις που απειλούνται με κατάκλυση για τα σενάρια συνολικής ΑΣΘ που εκτιμήθηκαν στην Παρ.3.2.1.1. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Χάρτη 3.61.



Από τα δεδομένα αυτά υπολογίστηκαν οι εκτάσεις της αγροτικής γης ανά Περιφερειακή Ενότητα που απειλούνται με κατάκλυση για τα σενάρια που εξετάζονται στην παρούσα διερεύνηση και δίνονται στον Πίνακα 3.26. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά, ΑΣΘ της τάξης των 0.8 έως 1.2 m επηρεάζει τις ίδιες εκτάσεις. Σε ποσοστό συνολικής αγροτικής έκτασης ανά περιφερειακή ενότητα, αυτή που είναι πιο εκτεθειμένη είναι η Ενότητα Άρτας με ποσοστά που μπορεί να φτάσουν και το 7.6% της συνολικής αγροτικής έκτασης. Σημειώνεται ότι τα εμβαδά που δίνονται στον Πίνακα 3.26 περιλαμβάνουν προσεγγίσεις που προέρχονται από τη χρήση δεδομένων του Corine2012 και υπολογισμών που βασίστηκαν σε πλεγματικά (raster) αρχεία μεγέθους ρικελ 480m. Επιπλέον σημειώνεται ότι η κατάκλυση που οφείλεται στην συνολική ΑΣΘ περιλαμβάνει τα παροδικά φαινόμενα που αναφέρονται στην αρχή της παραγράφου και επομένως αφορά εν μέρει παροδική κατάκλυση. Ωστόσο, ακόμα και η παροδική προκαλεί καταστροφή των γεωργικών εκτάσεων.



**Χάρτης 3.61** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην αγροτική γη της Περιφέρειας Ηπείρου για συνολική ΑΣΘ: (α) 0.8m, (β) 1.2m, (γ) 1.6m, (δ) 1.9m.



**Πίνακας 3.26** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στην αγροτική γη της Περιφέρειας Ηπείρου.

Περιφερειακή Ενότητα	ΑΣΘ			
	0.80 m	1.20 m	1.60 m	1.90 m
	κατάκλυση σε km <sup>2</sup>			
Αρτας	14.7	14.7	32.3	38.7
Θεσπρωτίας	1.8	1.8	4.6	8.8
Πρέβεζας	6.0	6.0	16.1	20.3
	ποσοστό συνολικής γεωργικής γης			
Αρτας	2.9%	2.9%	6.3%	7.6%
Θεσπρωτίας	0.5%	0.5%	1.2%	2.2%
Πρέβεζας	1.4%	1.4%	3.8%	4.8%

### 3.2.4. Τουρισμός

Πρόκειται για τον 2<sup>ο</sup> σημαντικότερο τομέα για την Ήπειρο, με βάση τις αναμενόμενες οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της μελέτης της ΕΜΕΚΑ (2011) και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1 της ΕΣΠΚΑ (2016).

Σύμφωνα με τα όσα αναπτύχθηκαν στο Κεφ.2 σχετικά με την κατανομή και την οικονομική απόδοση του Τουρισμού, στην Περιφέρεια Ηπείρου έντονη τουριστική δραστηριότητα (> 1.000 επισκεπτών/έτος) παρουσιάζεται στην παράκτια ζώνη που αποτελείται από τις Δημοτικές Ενότητες Πάργας, Συβότων, Ζαλόγγου, Πρέβεζας, Φαναρίου και Πέρδικα, όπως επίσης και η Δ. Ενότητας Ιωαννίνων (βλ. Χάρτη 2.31). Στο σύνολο της Περιφέρειας, το 71,1% υπολογίζεται ότι αντιστοιχεί σε παραθεριστές, ενώ ποσοστό ίσο με 28,9 % σε επισκέπτες ορεινών περιοχών.

Μεθοδολογικά, θα αξιολογηθεί η Τρωτότητα της περιφέρειας στον τομέα του Τουρισμού εξετάζοντας συνδυαστικά την ευαισθησία της Περιφέρειας στην κλιματική αλλαγή, η οποία σε αντιστοιχία με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον τομέα της Γεωργίας θα εκφραστεί με το ποσοστό ετήσιου αριθμού τουριστών ανά δημοτική ενότητα, μαζί με μία σειρά από δείκτες που χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν την τρωτότητα του τουριστικού τομέα. Η προσέγγιση θα πραγματοποιηθεί για δύο τομείς που αφορούν την οικονομία του τουρισμού (α) τις αφίξεις και (β) τα λειτουργικά έξοδα τα οποία θα συσχετιστούν κυρίως με τις ανάγκες ψύξης/θέρμανσης των καταλυμάτων.

Για την εκτίμηση της επιρροής της κλιματικής αλλαγής στον αριθμό των τουριστών που επισκέπτονται την περιφέρεια χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Mieczkowski (1985). Βασίζεται στην έννοια της θερμικής άνεσης κατά την διάρκεια δραστηριοτήτων εξωτερικού χώρου. Η χρησιμότητα και καταλληλότητα του συγκεκριμένου δείκτη έγκειται στο γεγονός ότι, εκτός του ότι συνδυάζει κλιματικές μεταβλητές σε ένα ενιαίο δείκτη ο οποίος είναι εύκολα ερμηνεύσιμος από το ταξιδιωτικό κοινό επιπλέον είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε να αποτυπώνει την καταλληλότητα των συνθηκών για τις πιο διαδεδομένες τουριστικές δραστηριότητες (Scott et al., 2004). Η τιμή του δείκτη υπολογίζεται από τη σχέση:

$$TCI = 8CID + 2CIA + 4R + 4S + 2W$$

όπου οι παράμετροι στο δεξιό μέρος της εξίσωσης είναι 5 υπο-δείκτες, συγκεκριμένα:

CID = δείκτης ημερήσιας άνεσης (daytime comfort index)

CIA = δείκτης εικοσιτετράωρης άνεσης (daily comfort index)

R = δείκτης βροχόπτωσης

S = δείκτης ηλιακής ακτινοβολίας

W = δείκτης ταχύτητας ανέμου.

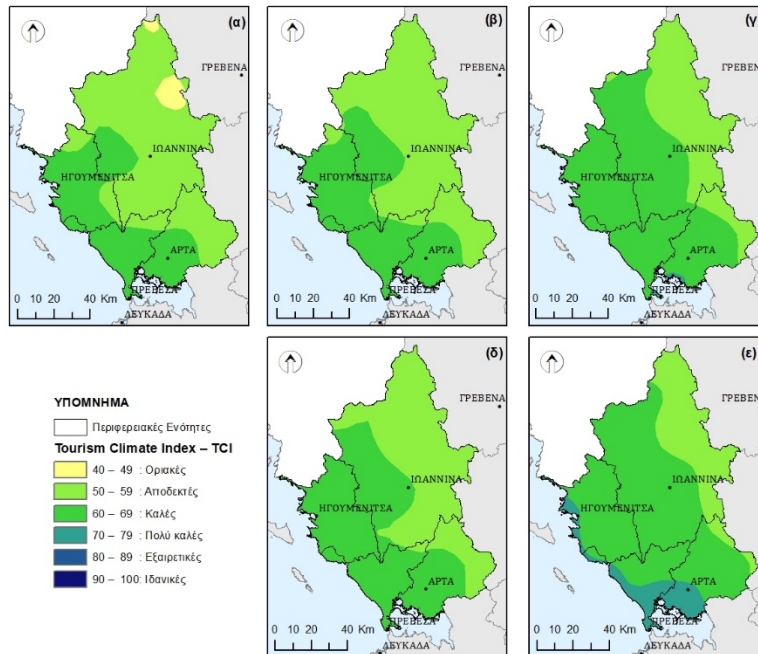
Οι τιμές των πέντε υπο-δεικτών λαμβάνονται από πίνακες με βάση τις μέσες μηνιαίες τιμές μίας ή δυο μετεωρολογικών παραμέτρων. Πιο συγκεκριμένα οι υπο-δείκτες ημερήσιας και εικοσιτετράωρης άνεσης υπολογίζονται λαμβάνοντας υπ' όψη τη θερμοκρασία του αέρα και την υγρασία. Οι υπόλοιποι υπο-δείκτες υπολογίζονται βάσει των ημερησίων τιμών μιας μεταβλητής και αντανακλούν είτε εμπειρικά αποτελέσματα ερευνών που ασχολούνται με τη φυσιολογία του ατόμου, είτε κάποια ποιοτικά χαρακτηριστικά των συνθηκών που μπορεί να έχει το άτομο κατά τη διάρκεια των διακοπών. Σημειώνεται ότι οι τιμές του πίνακα εξαρτώνται από την ένταση των εξωτερικών δραστηριοτήτων επομένως πρέπει να επιλέγονται καταλλήλως από τον μελετητή. Η μέγιστη τιμή που δύναται να πάρει ο δείκτης θερμικής άνεσης για τουρισμό είναι 100 όταν όλοι οι υπο-δείκτες λάβουν τη μέγιστη τους τιμή (5) ενώ η ελάχιστη τιμή είναι -30 όταν οι 2 πρώτοι υπο-δείκτες πάρουν ταυτόχρονα την κατώτερή τους τιμή -3. Με βάση την τιμή του δείκτη χαρακτηρίζεται η καταλληλότητα των θερμικών συνθηκών για τουριστική δραστηριότητα. Συνήθως χρησιμοποιούνται οι τιμές του Πίνακα 3.27.

**Πίνακας 3.27** Καταλληλότητα των θερμικών συνθηκών για τουριστική δραστηριότητα με βάση τις τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI).

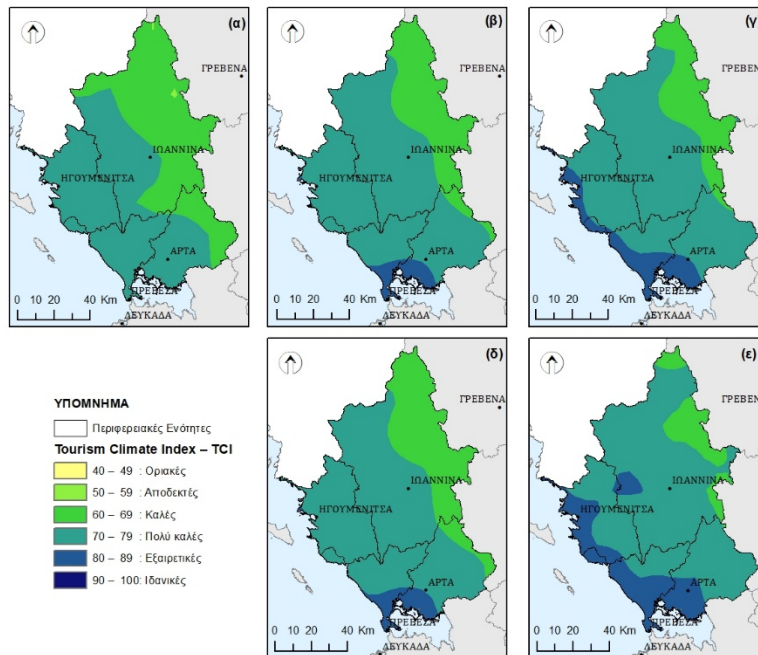
Εύρος τιμών	Χαρακτηρισμός
90 - 100	Ιδανικές
80 - 89	Εξαιρετικές
70 - 79	Πολύ καλές
60 - 69	Καλές
50 - 59	Αποδεκτές
40 - 49	Οριακές
30 - 39	Μη ευνοϊκές
20 - 29	Περισσότερο μη ευνοϊκές
10 - 19	Εξαιρετικά μη ευνοϊκές
< 9	Αδύνατες

Οι τιμές του δείκτη υπολογίστηκαν για τις τέσσερις περιόδους του έτους (Χειμώνας, Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο) αναδεικνύοντας καλύτερα την επιρροή της κλιματικής μεταβολής, σε σχέση με μέσες ετήσιες τιμές (βλ. και ΕΜΕΚΑ, 2011). Όπως φαίνεται στα αποτελέσματα στους Χάρτες 3.62 έως 3.65, για τις περιόδους του χειμώνα, της άνοιξης και του φθινοπώρου ο TCI παρουσιάζει βελτίωση σε όλες τις Περιφερειακές Ενότητες, για το μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο διάστημα, και για τα δύο σενάρια εκπομπών που εξετάστηκαν. Αντίθετα για την περίοδο του καλοκαιριού ο TCI παρουσιάζει μείωση η οποία γίνεται μεγαλύτερη για το τέλος του αιώνα (μακροπρόθεσμο) και το δυσμενές σενάριο RCP8.5. Η χειροτέρευση του TCI που υπολογίζεται για την περίοδο του καλοκαιριού είναι συμβατή με υπολογισμούς του δείκτη και εκτιμήσεις για βελτίωση των συνθηκών σε άλλες εποχές και διεύρυνση της τουριστικής περιόδου, σε προγενέστερες μελέτες (π.χ. ΕΜΕΚΑ, 2011, ΔιαΝΕΟσις, 2017).

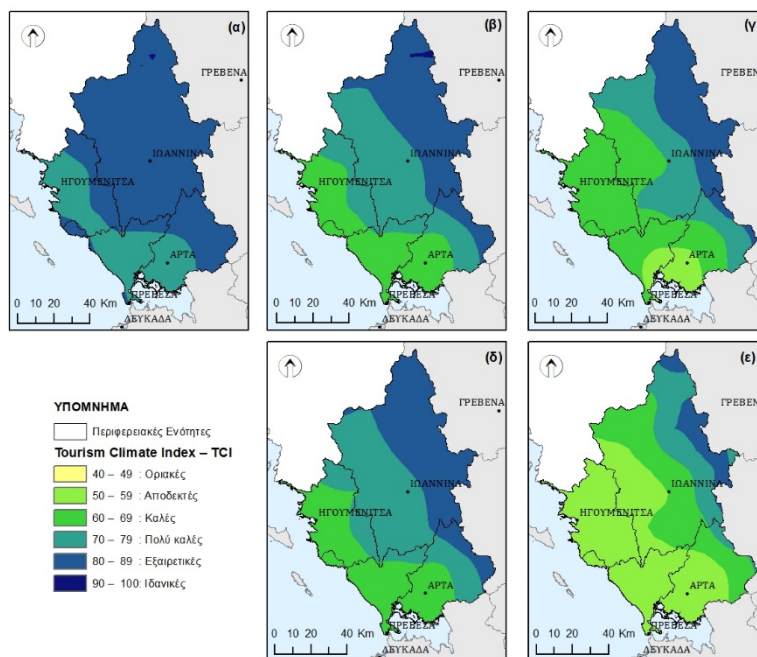
Σημειώνεται ότι, για το συνδυασμό κλιματικών μοντέλων που επιλέχθηκε στην παρούσα ανάλυση (βλ. Παρ. 3.1.1), οι θερμικές συνθήκες κυμαίνονται από ιδανικές έως καλές για όλα τα σενάρια και διαστήματα που εξετάστηκαν (εκτός σεναρίου RCP8.5 και περίοδο καλοκαιριού, 2071-2100, βλ. Χάρτης 3.64 ε).



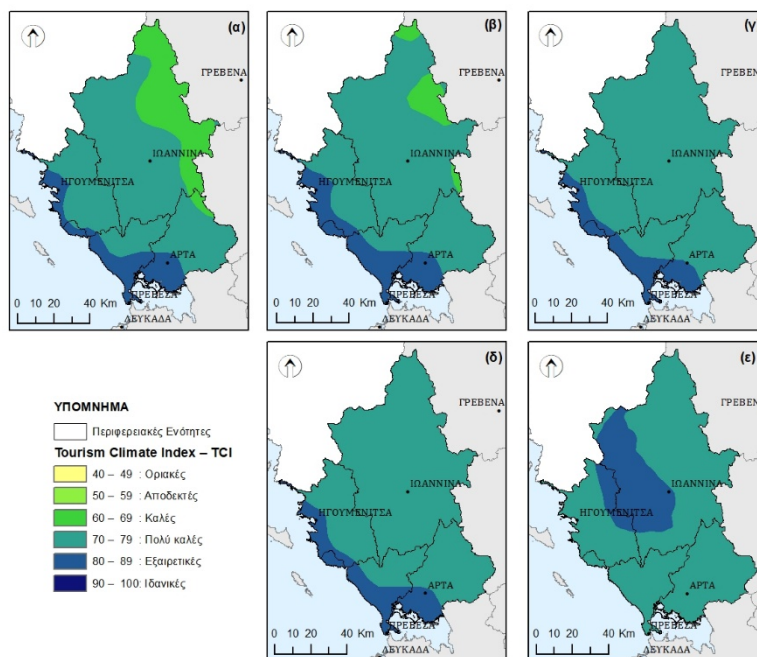
**Χάρτης 3.62** Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για τον χειμώνα (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.63** Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για την άνοιξη (α) την ιστορική περίοδο 1971-2000, (β) 2021-2050, RCP4.5, (γ) 2071-2100, RCP4.5, (δ) 2021-2050, RCP8.5, (ε) 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.64** Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για το καλοκαίρι **(α)** την ιστορική περίοδο 1971-2000, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2050, RCP8.5, **(ε)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.65** Τιμές του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI) για το φθινόπωρο **(α)** την ιστορική περίοδο 1971-2000, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2050, RCP8.5, **(ε)** 2071-2100, RCP8.5.

Για την εκτίμηση της επιρροής της κλιματικής αλλαγής στη ζήτηση ενέργειας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των βαθμομερών, που ορίζονται ως η διαφορά (σε °C ) της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας από μια θερμοκρασία βάσης. Ως θερμοκρασία βάσης μπορεί να οριστεί η θερμοκρασία για την οποία η κατανάλωση

ενέργειας γίνεται ελάχιστη. Με αυτή την προσέγγιση, ο δείκτης λαμβάνει θετικές τιμές για την καλοκαιρινή περίοδο και αρνητικές για τη χειμερινή. Με βάση τις μελέτες των Giannakopoulos et al. (2009 και 2011), ορίζονται και χρησιμοποιούνται δύο δείκτες: (α) οι βαθμομέρες θέρμανσης (Heating Degree Days - HDD) και (β) οι βαθμομέρες ψύξης (Cooling Degree Days - CDD), σύμφωνα με τους ακόλουθους μαθηματικούς τύπους υπολογισμού:

$$HDD_i = \max(T^* - T_i, 0)$$

$$CDD_i = \max(T_i - T^{**}, 0)$$

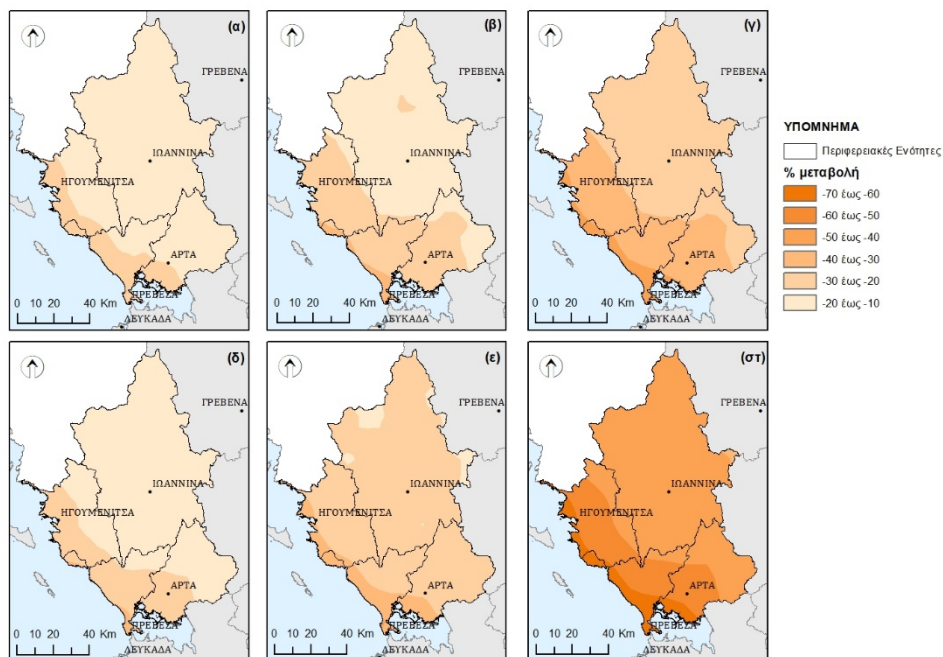
όπου  $T^*$  και  $T^{**}$  είναι οι θερμοκρασίες βάσης για HDD και CDD αντίστοιχα και  $T_i$  είναι η μέση ημερήσια θερμοκρασία, της ημέρας  $i$ . Στην μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι 15 °C για τον υπολογισμό των HDD και οι 25 °C για τις CDD (βλ. και Giannakopoulos et al., 2009, 2011).

Οι δείκτες HDD και CDD είναι ένα μέτρο της δριμύτητας των χειμερινών και των θερινών, αντίστοιχα, συνθηκών αναφορικά με την υπαίθρια θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου. Αποτελούν μία ένδειξη των λογικών απαιτήσεων θέρμανσης και ψύξης (αντίστοιχα) για τη συγκεκριμένη περιοχή. Οι ημερήσιες τιμές των HDD<sub>i</sub> και CDD<sub>i</sub> συνήθως αθροίζονται για μια συγκεκριμένη περίοδο (ετήσια ή εποχική).

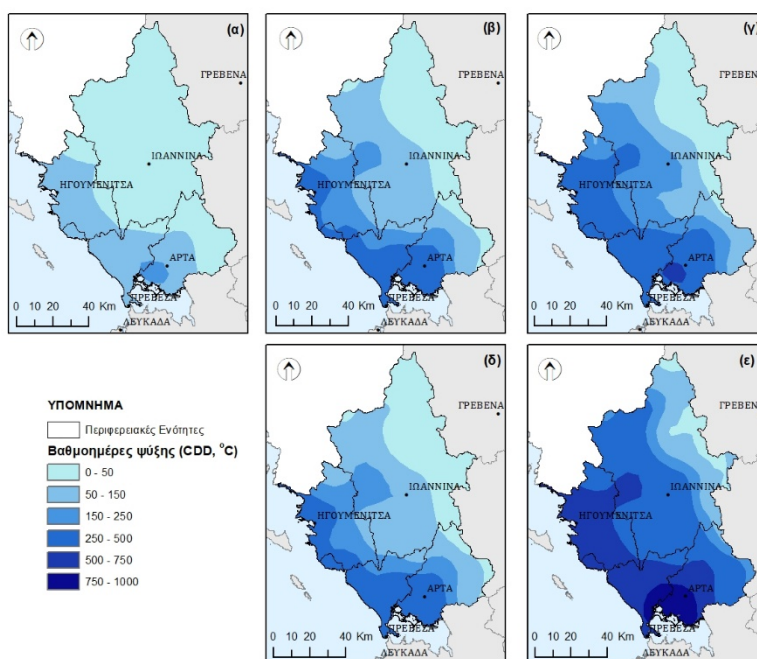
Όπως παρουσιάζεται στο Χάρτη 3.66, όπου όσο πιο σκούρο πορτοκαλί τόσο μεγαλύτερη η μείωση της ανάγκης θέρμανσης, λόγω της ανόδου της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας (βλ και Παρ.3.1.2) οι βαθμομέρες θέρμανσης (HDD) μειώνονται από 10 έως 20% το βραχυπρόθεσμο διάστημα ενώ αναμένεται μείωση της ανάγκης θέρμανσης από 10 έως 30% για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050. Για το τέλος του αιώνα, το θερμότερο κλίμα που θα επικρατήσει στην Περιφέρεια προκαλεί σημαντική μείωση της δριμύτητας των χειμερινών συνθηκών με τιμές του HDD να παρουσιάζουν μείωση από 30% έως και 70%, με τις μεγαλύτερες μειώσεις να παρατηρούνται στα νότια για το σενάριο RCP8.5.

Ο Χάρτης 3.67 δίνει τη μεταβολή των βαθμομερών ψύξης (CDD) στην Περιφέρεια. Όσο πιο σκούρο μπλε, τόσο μεγαλύτερη η αύξηση της ανάγκης ψύξης. Εκεί φαίνεται πως οι ανάγκες ψύξης αυξάνονται, επειδή η μέση ημερήσια θερμοκρασία αυξάνει και το κλίμα γίνεται θερμότερο. Η αύξηση των βαθμομερών ψύξης (CDD) είναι, αναμενόμενα, μεγαλύτερη στις παραθαλάσσιες περιοχές της Περιφέρειας οι οποίες συγκεντρώνουν και τα υψηλότερα ποσοστά τουρισμού στην Περιφέρεια (βλ. Παρ.2.2.5). Μάλιστα, οι ανάγκες ψύξης αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά στο τέλος του αιώνα, ειδικά σύμφωνα με τα δεδομένα του δυσμενέστερου σεναρίου RCP8.5 (Χάρτης 3.67, ε).





**Χάρτης 3.66** Μεταβολή (%) του δείκτη βαθμομερών θέρμανσης (Heating Degree Days - HDD) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.



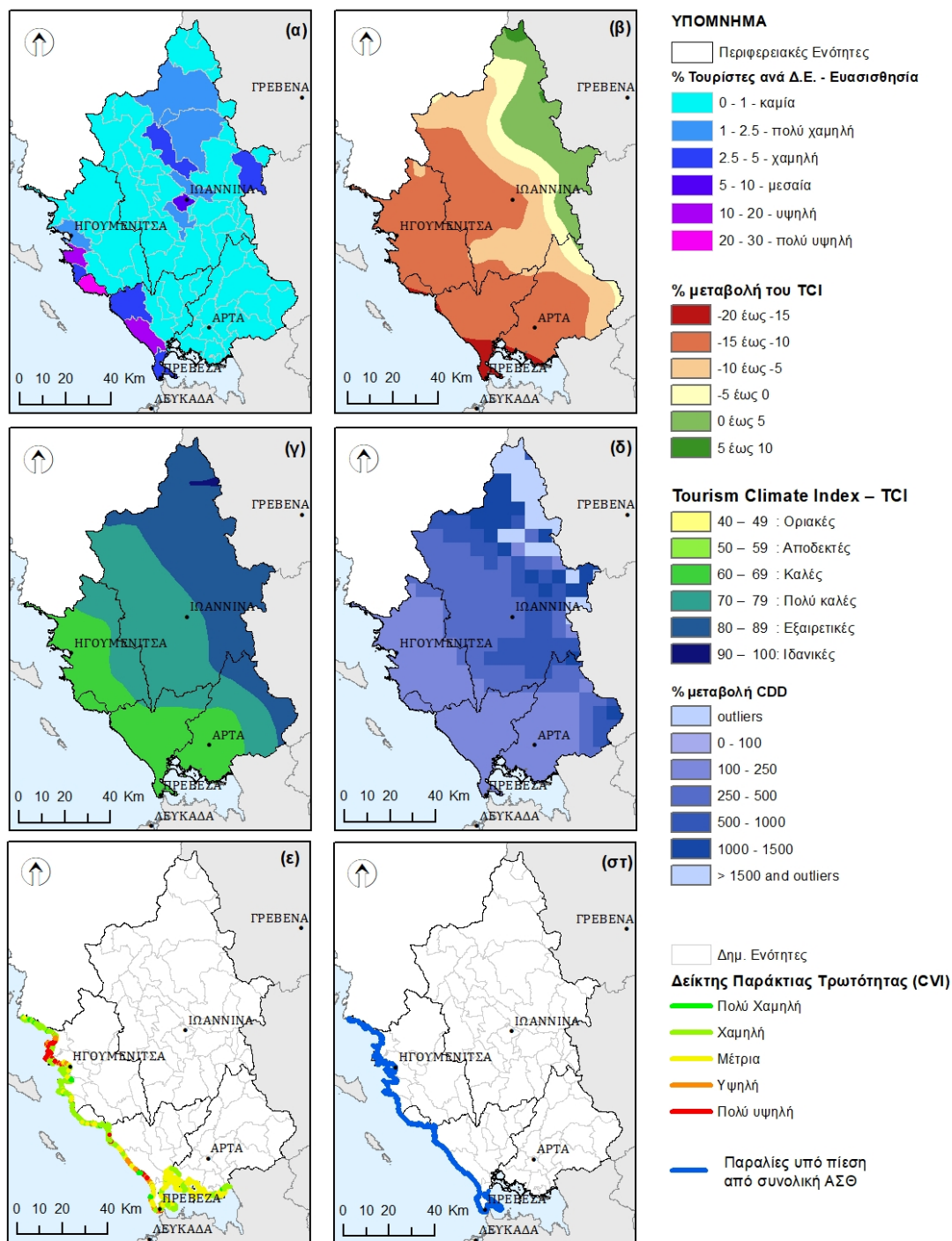
**Χάρτης 3.67** Τιμές του δείκτη βαθμομερών ψύξης (Cooling Degree Days - CDD) για **(α)** την ιστορική περίοδο 1971-2000, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2050, RCP8.5, **(ε)** 2071-2100, RCP8.5.

Ο συνδυασμός παραγόντων που εκφράζουν την τρωτότητα του τουριστικού τομέα της περιφέρειας, όσον αφορά τον παραθεριστικό τουρισμό, παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.68, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο RCP4.5 (σύμφωνα με όσα έχουν παρουσιαστεί και στις προηγούμενες ενότητες).

Όπως φαίνεται στον Χάρτη 3.68α, υψηλή και πολύ υψηλή ευαισθησία παρουσιάζουν οι Δημοτικές Ενότητες (ΔΕ) Πάργας, Συβότων και Ζαλόγγου που συγκεντρώνουν αθροιστικά το 54% του ετήσιου Τουρισμού της περιφέρειας (στοιχεία που παρουσιάζονται στην Παρ.2.2.5). Οι υπόλοιπες παράκτιες ΔΕ με μέτωπο στο Ιόνιο παρουσιάζουν στην πλειοψηφία τους χαμηλή έκθεση, σύμφωνα με την κλίμακα που παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.68. Για τις ΔΕ αυτές οι συνθήκες θερμικής άνεσης παρουσιάζουν χειροτέρευση την περίοδο του καλοκαιριού της τάξης του 10% με 15%, σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000, όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.68β, βρισκόμενες όμως σε καλές συνθήκες (Χάρτης 3.68, γ). Η αύξηση των αναγκών για ψύξη αναμένεται σημαντική με μεταβολές του δείκτη βαθμομερών ψύξης CDD (για το σύνολο του έτους) της τάξης του 100% με 250%. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Δείκτη Παράκτιας Τρωτότητας (CVI, Χάρτης 3.68 ε) από τις περιοχές με υψηλή ευαισθησία, η ΔΕ Ζαλόγγου είναι πιο πολύ εκτεθειμένη στην παράκτια διάβρωση, ενώ από της περιοχές χαμηλής-μεσαίας ευαισθησίας, η ΔΕ Πρεβέζης παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές του δείκτη CVI. Σημειώνεται ότι η πλειοψηφία των παραλιών των ΔΕ με μέτωπο στο Ιόνιο είναι εκτεθειμένες σε σημαντική πίεση λόγω συνολικής ΑΣΘ (Χάρτης 3.68, στ), όπως αυτή εκτιμήθηκε στην Παρ.3.2.1. Για τις ΔΕ με μέτωπο στο Ιόνιο, δίνονται στον Πίνακα 3.28 οι μέσες χωρικές τιμές των δεικτών τρωτότητας που παρουσιάστηκαν για τον τουρισμό, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα και το σενάριο RCP4.5.

**Πίνακας 3.28** Μέσες χωρικές τιμές των δεικτών τρωτότητας για τον τουρισμό, για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050) και το σενάριο RCP4.5, για τις ΔΕ με μέτωπο στο Ιόνιο.

Δημοτική Ενότητα	ετήσιος αριθμός τουριστών επί του συνόλου της περιφέρειας (%)	Μεταβολή TCI (%)	TCI	Μεταβολή βαθμομερών ψύξης CDD (%)
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΓΑΣ	28.9%	-15.7%	69	171
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΥΒΟΤΩΝ	13.6%	-13.8%	68	153
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΖΑΛΟΓΓΟΥ	11.5%	-15.0%	67	155
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ	5.0%	-16.1%	67	192
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΑΝΑΡΙΟΥ	4.8%	-14.2%	68	147
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΡΔΙΚΑΣ	4.7%	-14.8%	68	160
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΗΣ	2.4%	-14.0%	66	150
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΑΓΙΑΔΑΣ	0.1%	-14.5%	65	139
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΟΥ	0.1%	-14.0%	69	156



**Χάρτης 3.68** Συνδυασμός παραγόντων που εκφράζουν την τρωτότητα του τουριστικού τομέα για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (α) % ποσοστό τουριστών επί του συνόλου της Περιφέρειας, (β) % μεταβολή του TCI, (γ) δείκτης TCI, (δ) % μεταβολή του δείκτη CDD, (ε) δείκτης παράκτιας τρωτότητας CVI, (στ) σύνολο μετώπου που δέχεται πίεση λόγω ΑΣΘ.

Όσον αφορά το τμήμα τουρισμού που αφορά επισκέπτες ορεινών περιοχών (ποσοστό ίσο με 28,9 % επί του συνόλου), οι δείκτες που παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα δείχνουν βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης ενώ ακόμη και για την θερινή περίοδο που ο δείκτης TCI παρουσίασε μείωση (βλ. Χάρτης 3.64), για το σενάριο RCP4.5 και το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 οι συνθήκες παραμένουν από πολύ καλές έως

εξαιρετικές. Επιπλέον, η μεταβολή του δείκτη βαθμομερών θέρμανσης HDD (που είναι σημαντικές για τον ορεινό τουρισμό) δείχνει μείωση για την περιοχή.

### 3.2.5. Δάση

Πρόκειται για ένα μικρότερο οικονομικό τομέα, σε σχέση με όσους παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα για την Ήπειρο, με βάση τις αναμενόμενες οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της ΕΜΕΚΑ (2011) και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1 της ΕΣΠΚΑ (2016). Αποτελεί όμως ένα οικονομικό τομέα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι αποτελεί σημαντικό κομμάτι του φυσικού περιβάλλοντος που υποστηρίζει την ποιότητα ζωής, την υγεία του πληθυσμού αλλά και τμήμα των υπηρεσιών τουρισμού στην Ήπειρο.

Όπως παρουσιάστηκε στο Κεφ.2, η Περιφέρεια της Ηπείρου αποτελείται κυρίως από δάση και ημι-φυσικές εκτάσεις (72% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας), που αποτελείται κυρίως από ποώδη και θαμνώδη βλάστηση (Χάρτης 2.23). Η περιοχή των δασών στην Περιφέρεια της Ηπείρου καταλαμβάνει περίπου έκταση 2.370 km<sup>2</sup> (Corine 2012), και διακρίνεται σε: Δάσος Πλατύφυλλων (1370 km<sup>2</sup>), Δάσος Κωνοφόρων (557 km<sup>2</sup>) και Δάσος Μικτό (442,3 km<sup>2</sup>), βλ. και Χάρτη 2.29. Οι μεγαλύτερες εκμεταλλεύσιμες δασικές εκτάσεις βρίσκονται στις Π.Ε. Άρτας (B&BΔ τμήματα) και Ιωαννίνων (B&BA τμήματα της Π.Ε. - Κόνιτσα, Μέτσοβο και Ζαγόρια).

Οι Γιαννακόπουλος κ.α. (2010) παρουσιάζουν στην εργασία τους, τους κλιματικούς δείκτες τους οποίους χρησιμοποίησαν για τη διερεύνηση της τρωτότητας των δασών στην κλιματική αλλαγή. Σημειώνουν ότι τα δάση της Μεσογείου πλήττονται σε σταθερή βάση από μεγάλο αριθμό πυρκαγιών (περίπου 50.000 πυρκαγιές καταστρέφουν από 7-10 εκ. στρέμματα) προκαλώντας τεράστιες οικονομικές και οικολογικές καταστροφές. Η καταστροφή των δασών έχει ως συνέπειες την εκδήλωση φαινομένων όπως πλημμύρες, διάβρωση του εδάφους και επακόλουθη μείωση της γονιμότητας του. Οι δασικές πυρκαγιές επηρεάζονται πολύ εύκολα από την κλιματική αλλαγή ενώ παράλληλα, η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων καιρικών συνθηκών αναμένεται να έχει μεγάλη επίπτωση στην τρωτότητα των δασών από πυρκαγιές. Επίσης στην εργασία των Giannakopoulos et al. (2011) αναφέρεται ότι η Ελλάδα έχει τα σοβαρότερα προβλήματα δασικών πυρκαγιών μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011) αναφέρεται ότι τα δασικά οικοσυστήματα θα ζημιωθούν κατά κύριο λόγο από τα μειωμένα κατακρημνίσματα και τις υψηλές θερμοκρασίες που θα επικρατήσουν κατά την ξηροθερμική περίοδο, ενώ διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο καταστροφικών πυρκαγιών.

Σύμφωνα με τους Prescher et al. (2017), στα πλαίσια μίας έκθεσης για την κατάσταση των δασών στην Ευρώπη, οι κλιματικές συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά τα δασικά οικοσυστήματα και τις εγγενείς βιογεωχημικές διεργασίες και σχέσεις στο σύστημα εδάφους, φυτών και ατμόσφαιρας. Στα δασικά οικοσυστήματα, η θερμοκρασία επηρεάζει τις περισσότερες βιογεωχημικές διεργασίες, όπως η φωτοσύνθεση και η αναπνοή, η μικροβιακή δραστηριότητα και η εξατμισοδιαπνοή. Οι κατακρημνίσεις επηρεάζουν την παροχή νερού για τα φυτά και τα μικρόβια, την κατάσταση του αερισμού του εδάφους και την έκπλυση θρεπτικών ουσιών. Η κλιματική αλλαγή προς τις υψηλότερες μέσες και ακραίες θερμοκρασίες και τα μεταβαλλόμενα πρότυπα κατακρημνίσεων θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στα δασικά οικοσυστήματα λόγω άμεσων επιδράσεων όπως στρες λόγω θερμότητας και ξηρασίας αλλά και λόγω έμμεσων επιπτώσεων όπως μεγαλύτερη ευπάθεια σε παράσιτα και ασθένειες. Αναφέρεται ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα

αύξησης της θνησιμότητας των δένδρων λόγω παρατεταμένων περιόδων ξηρασίας και καυσαερίων. Οι ακραίες θερμοκρασίες και βροχοπτώσεις επισημαίνονται ως οι πιο σημαντικοί κλιματολογικοί και ατμοσφαιρικοί παράγοντες για την υγεία των δασών υπό την παγκόσμια αλλαγή.

Σύμφωνα με όσα παρουσιάστηκαν στα παραπάνω, οι κλιματικές μεταβλητές που επιλέχτηκαν για την περιγραφή της τρωτότητας των δασών στην κλιματική αλλαγή δίνονται στον Πίνακα 3.29.

**Πίνακας 3.29** Κλιματικοί δείκτες για την περιγραφή της τρωτότητας των δασών στην κλιματική αλλαγή.

α/α	Κλιματική μεταβλητή	Κλιματικός δείκτης	χρονική περίοδος
1	Βροχοπτώσεις	Εποχιακή βροχόπτωση	Χειμώνας /Φθινόπωρο
2	Βροχοπτώσεις	Αριθμός ξηρών ημερών (ημέρες με <2mm βροχ)	Ετήσια / Χειμώνας
3	Θερμοκρασία	μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία	Χειμώνας
4	Θερμοκρασία	μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία	Καλοκαίρι
5	Θερμοκρασία	Αριθμός ημερών με $T_{max} > 30^{\circ}C$	ετήσια
6	Σύνθετος	Δείκτης Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς (Fire Weather Index – FWI)	ετήσια

Η μεταβολή του πρώτου δείκτη (εποχιακή βροχόπτωση) παρουσιάστηκε στα πλαίσια της Παρ.3.1.2 (Χάρτης 3.4 και Χάρτης 3.7, αντίστοιχα). Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο σταθεροποίησης (RCP4.5) η βροχόπτωση αναμένεται να αυξηθεί το χειμώνα και το φθινόπωρο. Για το τέλος του αιώνα (2071-2100) και τα δύο σενάρια προβλέπουν μείωση της βροχόπτωσης με ποσοστά που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.2, με εξαίρεση την περίοδο του φθινοπώρου για το σενάριο RCP4.5. Μεγάλη χωρική μεταβλητότητα αποτυπώνεται στη Φθινοπωρινή περίοδο για το βραχυπρόθεσμο (2021-2030) και το μακροπρόθεσμο διάστημα (2071-2100), Χάρτης 3.7.

Η μεταβολή του δεύτερου δείκτη (ημέρες με <2mm βροχή), που σχετίζεται με την ξηρασία, παρουσιάστηκε στην Παρ.3.2.3 (Χάρτες 3.35 και 3.36). Όπως δείχνουν τα δεδομένα εκεί, οι ξηρές ημέρες θα παρουσιάσουν μία οριακή έως πολύ μικρή αύξηση την περίοδο 2021-2050 (σημειώνεται ότι βραχυπρόθεσμο 2021-2030 ενδέχεται να παρουσιαστεί κ μία μικρή μείωση των ξηρών ημερών για το σενάριο RCP4.5) για το σύνολο του έτους, ωστόσο ο χειμώνας θα είναι λίγο πιο υγρός σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000. Τόσο για το σύνολο του έτους όσο και για τον χειμώνα, οι ξηρές ημέρες αναμένονται να αυξηθούν στο τέλος του αιώνα (2071-2100), περίπου στα ίδια ποσοστά επί του συνόλου του εξεταζόμενου διαστήματος (ποσοστό αύξησης ξηρών ημερών περίπου στο 7% της περιόδου).

Η μεταβολή του τρίτου δείκτη ( $T_{min}$  Χειμώνα) και του τέταρτου ( $T_{max}$  Καλοκαίρι) παρουσιάστηκε στην Παρ.3.1.2 (Χάρτες 3.13 και 3.12, αντίστοιχα). Οι μέγιστες θερμοκρασίες καλοκαιριού παρουσιάζουν περίπου την ίδια εικόνα για το βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο διάστημα, με αυξήσεις που κυμαίνονται από 1 με 2 °C (Χάρτης 3.12) και μπορούν να φτάσουν τους 2 με 3 °C (2021-2050, RCP4.5). Σημαντικές αυξήσεις της μέγιστης καλοκαιρινής θερμοκρασίας προβλέπονται για το τέλος του αιώνα (2071-2100), με υψηλότερες τιμές στα ανατολικά της περιφέρειας (νομοί Ιωαννίνων και Άρτας) που θα κυμανθούν από 4 με 5 °C (RCP4.5) και φτάνουν τους 7 με 8 °C (δυσμενές RCP8.5). Οι ελάχιστες θερμοκρασίες του χειμώνα παρουσιάζουν μικρότερες μεταβολές. Έτσι για το βραχυπρόθεσμο διάστημα 2021-2030 στο μεγαλύτερο τμήμα της περιφέρειας αύξηση αναμένεται έως 1 °C (Χάρτης 3.13, α και δ) ενώ για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 στο μεγαλύτερο τμήμα της περιφέρειας η αύξηση δεν θα ξεπεράσει τους 2 °C με εξαίρεση τα ορεινά του νομού Ιωαννίνων όπου η μέση ελάχιστη θερμοκρασία χειμώνα θα αυξηθεί έως και 3 °C. Η εικόνα παραμένει περίπου η ίδια και για το τέλος του αιώνα, για το σενάριο RCP4.5 ενώ μόνο για το δυσμενές RCP8.5



και την περίοδο 2071-2100 αναμένονται αυξήσεις της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας χειμώνα από 3 °C έως και 5 με 6 °C (Χάρτης 3.13).

Η μεταβολή του πέμπτου δείκτη ( $T_{max} > 30$  °C) παρουσιάστηκε στην Παρ.3.2.3 (Χάρτης 3.57). Σύμφωνα με τα δεδομένα, οι πολύ θερμές ημέρες θα αυξηθούν περίπου κατά ένα μήνα στο μεσοπρόθεσμο διάστημα, σχεδόν στο σύνολο της περιφέρειας. Για το τέλος του αιώνα αναμένεται αύξηση των πολύ θερμών ημερών που θα κυμανθεί κατά μέσο όρο από ενάμιση με δύο μήνες, ανάλογα το σενάριο εκπομπών που εξετάζεται. Οι αυξήσεις είναι μεγαλύτερες στο νομό Ιωαννίνων.

Ο Δείκτης Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς (Fire Weather Index – FWI) δημιουργήθηκε στον Καναδά και χρησιμοποιείται παγκοσμίως για την εκτίμηση του κινδύνου πυρκαγιάς (Van Wagner, 1987). Ο δείκτης FWI κάνει μια εκτίμηση της έντασης μιας πυρκαγιάς και της δυσκολίας ελέγχου της. Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιούνται οι ημερήσιες τιμές τεσσάρων μετεωρολογικών παραμέτρων, συγκεκριμένα της θερμοκρασίας του αέρα, της σχετικής υγρασίας, της ταχύτητας του ανέμου και της 24ωρης βροχόπτωσης οι οποίες μετρούνται το μεσημέρι. Με βάση την τιμή του δείκτη χαρακτηρίζεται και η κατηγορία κινδύνου πυρκαγιάς.

Ο δείκτης αποτελείται από πέντε επιμέρους υπο-δείκτες που σχετίζονται με την υγρασία της καύσιμης ύλης και τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς:

- *Δείκτης υγρασίας λεπτών καυσίμων* (Fine Fuel Moisture Code ή FFMC) που αντιπροσωπεύει την υγρασία που περιέχεται σε υπολείμματα υλοτομιών και άλλης μορφής ξηρή λεπτή βιομάζα σε μια δασική συστάδα σε ένα στρώμα με ξηρό βάρος περίπου 0,25 kg/m<sup>2</sup>. Ο δείκτης δίνει μία ένδειξη για την ευκολία ανάφλεξης τους.
- *Δείκτης υγρασίας του χούμου* (Duff Moisture Code ή DMC), που αντιπροσωπεύει την περιεχόμενη υγρασία της αποσυντιθέμενης οργανικής ουσίας με μικρή πυκνότητα με ξηρό βάρος περίπου 5 kg/m<sup>2</sup>.
- *Δείκτης ξηρασίας* (Drought Code ή DC) που αντιπροσωπεύει ένα βαθύ στρώμα πυκνής οργανικής ύλης με ξηρό βάρος περίπου 25 kg/m<sup>2</sup>.
- *Δείκτης αρχικής διάδοσης* (Initial Spread Index ή ISI), που είναι ένας συνδυασμός από την τιμή της έντασης του ανέμου και του υποδείκτη FFMC και αντιπροσωπεύει το ρυθμό εξάπλωσης χωρίς την επιρροή των μεταβλητών ποσοτήτων καυσίμων.
- *Δείκτης συγκέντρωσης καυσίμου* (Buildup Index ή BUI), ένας συνδυασμός των DMC και DC που αντιπροσωπεύει τη συνολική διαθέσιμη ποσότητα καύσιμης ύλης.

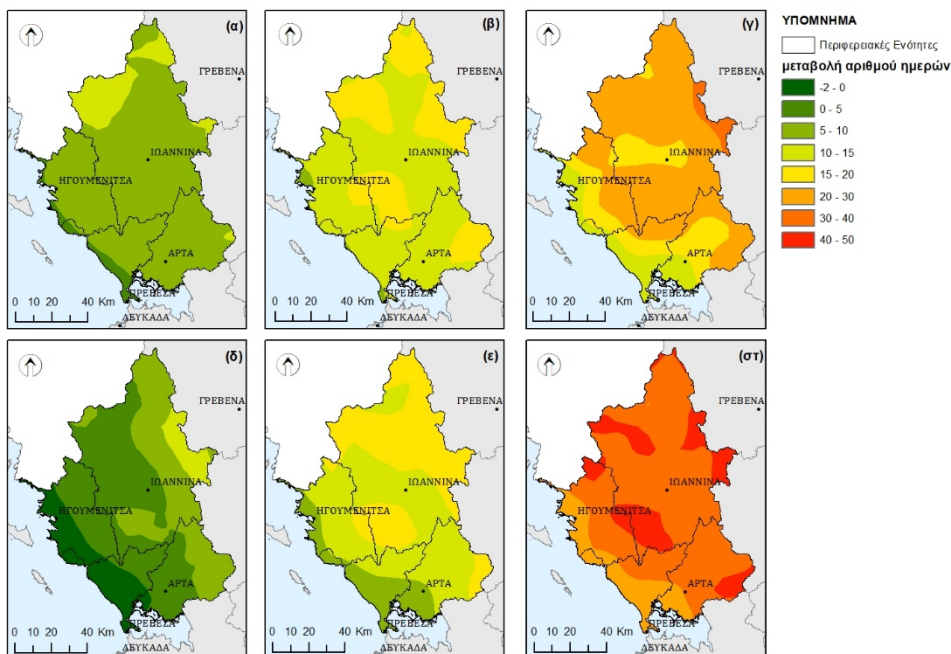
Από το 2007 και έπειτα από μία περίοδο ελέγχου 5 χρόνων κατά την οποία εφαρμόστηκαν παράλληλα διάφορες μέθοδοι εκτίμησης του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς, το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφόρησης Δασικών Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System-EFFIS) του Joint Research Centre (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (<http://forest.jrc.ec.europa.eu/effis>) υιοθέτησε και χρησιμοποιεί τον Καναδικό δείκτη FWI για την εκτίμηση του μετεωρολογικού κινδύνου δασικής πυρκαγιάς με εναρμονισμένο τρόπο σε ολόκληρη την Ευρώπη. Οι κλάσεις που χρησιμοποιούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο δίνονται στον Πίνακα 3.30.

**Πίνακας 3.30** Κλάσεις του Δείκτη Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς (Fire Weather Index – FWI) που χρησιμοποιούνται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

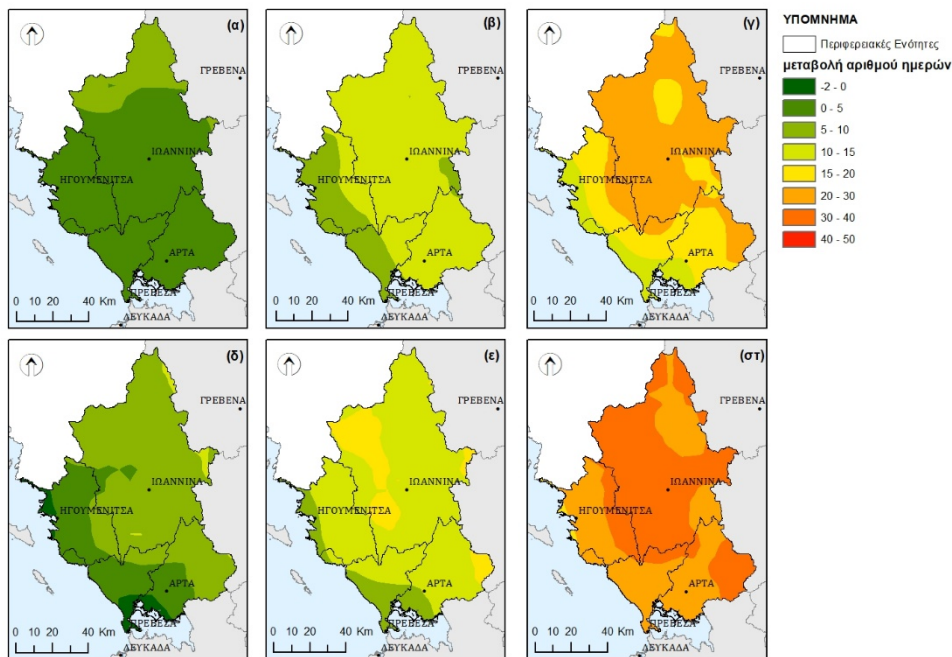
Εύρος τιμών	Χαρακτηρισμός κινδύνου
< 5.2	Πολύ μικρός
5.2 – 11.2	Μικρός
11.2 – 21.3	Μέτριος
21.3 - 38.0	Υψηλός
38.0 – 50.0	Πολύ υψηλός
≥ 50.0	Ακραίος

Στους Χάρτες 3.69 έως 3.71 παρουσιάζεται η μεταβολή του δείκτη FWI στην περιφέρεια της Ηπείρου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται βάσει της μεταβολής του αριθμού των ημερών που ξεπερνούν κάποια κατώφλια της τιμής του δείκτη και συγκεκριμένα τις τιμές 15, 30 και 45. Όπως αναφέρουν οι Moriondo et al. (2006), τα κατώφλια αυτά έχει βρεθεί ότι αντιπροσωπεύουν καλύτερα για την Ελλάδα και την Ιταλία τον κίνδυνο της πυρκαγιάς που εκφράζεται με το δείκτη. Συγκεκριμένα το όριο  $FWI > 15$  χρησιμοποιείται για να εκφράσει την αρχή μίας περιόδου δυνητικού κινδύνου πυρκαγιών. Για  $FWI > 30$  ο κίνδυνος πυρκαγιάς είναι αυξημένος (βλ. και Giannakopoulos et al., 2011) ενώ για  $FWI > 45$  ο κίνδυνος είναι εξαιρετικά υψηλός.

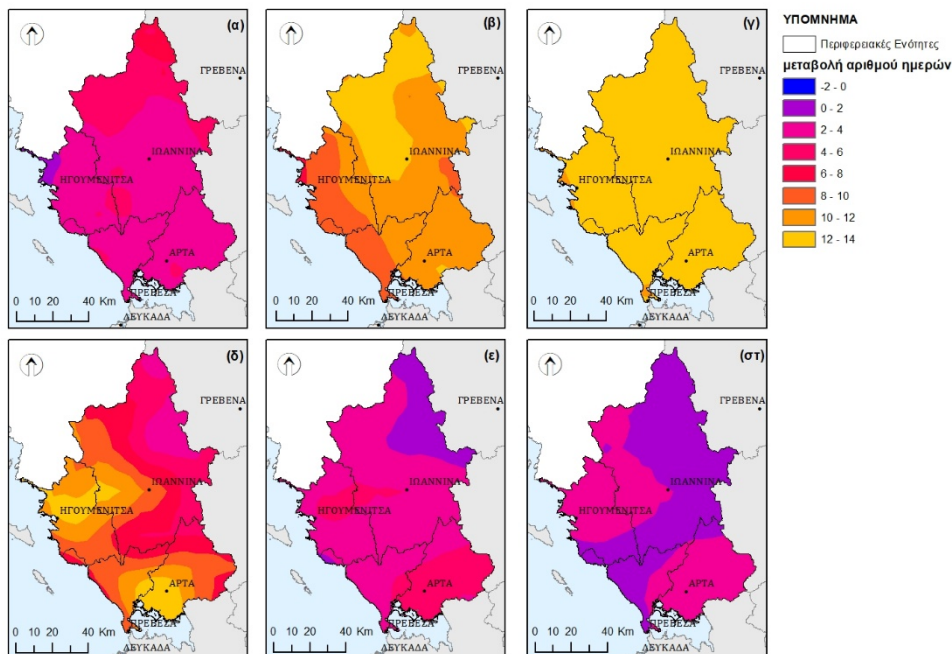
Οι ημέρες με δυνητικό κίνδυνο πυρκαγιάς ( $FWI > 15$ ) είναι αυξημένες έως 10 ημέρες το βραχυπρόθεσμο διάστημα με τις μεγαλύτερες διαφορές να προκύπτουν για το σενάριο RCP4.5 (Χάρτης 3.69). Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050) ο κίνδυνος αυξάνει από 10 έως 20 ημέρες, περίπου το ίδιο για τα δύο σενάρια εκπομπών, ενώ για το τέλος του αιώνα ο κίνδυνος αυξάνει από 20 έως 30 ημέρες για το σενάριο 4.5 και από 30 έως 40 για το RCP8.5.



**Χάρτης 3.69** Μεταβολή αριθμού ημερών με  $FWI > 15$  (δυνητικός κίνδυνος πυρκαγιάς) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(ε)** 2071-2100, RCP8.5.



**Χάρτης 3.70** Μεταβολή αριθμού ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

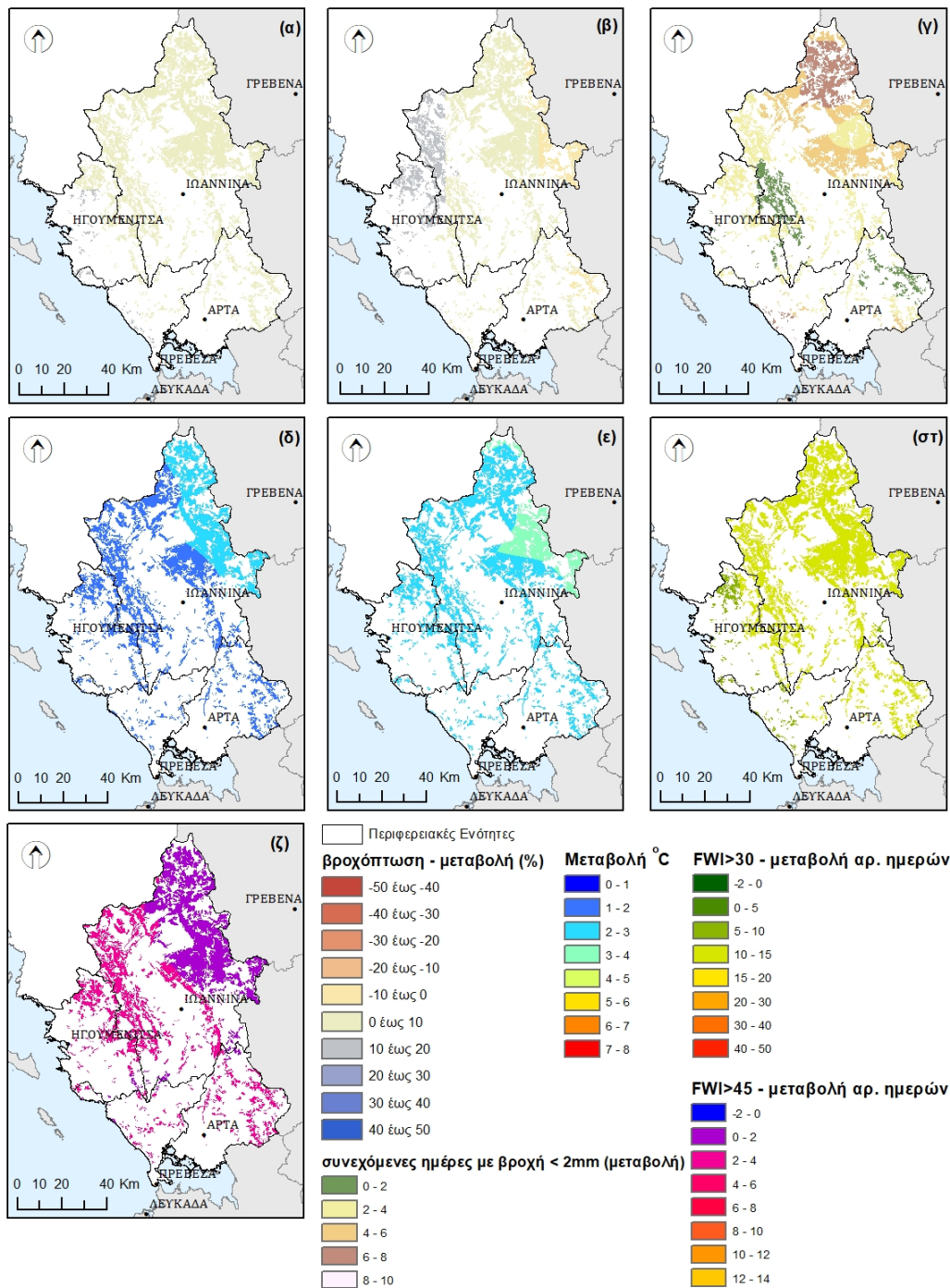


**Χάρτης 3.71** Μεταβολή αριθμού ημερών με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 45) μεταξύ της ιστορικής περιόδου και **(α)** 2021-2030, RCP4.5, **(β)** 2021-2050, RCP4.5, **(γ)** 2071-2100, RCP4.5, **(δ)** 2021-2030, RCP8.5, **(ε)** 2021-2050, RCP8.5, **(στ)** 2071-2100, RCP8.5.

Οι ημέρες με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI>30) είναι αυξημένες περίπου από 3 έως 9 ημέρες το βραχυπρόθεσμο διάστημα με τις μεγαλύτερες διαφορές να προκύπτουν για το σενάριο RCP8.5 (Χάρτης 3.70). Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050) ο κίνδυνος αυξάνει από 11 έως 16 ημέρες, περίπου το ίδιο για τα δύο σενάρια εκπομπών με λίγο υψηλότερες τιμές για το δυσμενέστερο, ενώ για το τέλος του αιώνα ο κίνδυνος αυξάνει περίπου από 17 έως 23 ημέρες για το σενάριο 4.5 και από 23 έως 33 περίπου για το RCP8.5.

Οι ημέρες με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς στην Περιφέρεια ( $FWI > 45$ ) είναι αυξημένες περίπου από 3 έως 6 ημέρες το βραχυπρόθεσμο διάστημα και το σενάριο RCP4.5 ενώ η χωρική μεταβλητότητα είναι αυξημένη για το σενάριο RCP8.5 (Χάρτης 3.71) με διαφορές που κυμαίνονται από 3 έως 12 ημέρες. Για το μεσοπρόθεσμο διάστημα (2021-2050) ο κίνδυνος αυξάνει από 9 έως 13 ημέρες για το RCP4.5, ενώ για το δυσμενέστερο ο κίνδυνος μεταβάλλεται κατά πολύ λιγότερο με αυξήσεις της τάξης των 1 έως 5 ημερών. Για το τέλος του αιώνα ο εξαιρετικά αυξημένος κίνδυνος αυξάνει από 12 έως 14 ημέρες για το σενάριο 4.5 και μόλις από 1 έως 3 ημέρες περίπου για το RCP8.5.

Ένας συνδυασμός επιλεγμένων δεικτών, από αυτούς που παρουσιάστηκαν στα ανωτέρω και εκφράζουν την τρωτότητα του τουριστικού τομέα της Περιφέρειας, όσον αφορά τον τομέα των δασών, παρουσιάζεται στον Χάρτη 3.72 για τις δασικές περιοχές (Corine2012), το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο RCP4.5 (σύμφωνα με όσα έχουν παρουσιαστεί και στις προηγούμενες ενότητες).



**Χάρτης 3.72** Συνδυασμός παραγόντων που εκφράζουν την τρωτότητα του δασικού τομέα, για τις δασικές περιοχές (Corine2012), για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 και το σενάριο εκπομπών RCP4.5 **(α)** % μεταβολή βροχόπτωσης χειμώνα, **(β)** % μεταβολή βροχόπτωσης φθινοπώρου, **(γ)** μεταβολή αριθμού συνεχόμενου ξηρών ημερών (<2mm βροχή) , **(δ)** μεταβολή μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας °C, **(ε)** μεταβολή μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας °C, **(στ)** μεταβολή αριθμού ημερών με FWI > 30, **(ζ)** μεταβολή αριθμού ημερών με FWI > 45.

Όπως φαίνεται στον Χάρτη 3.72α, η μέση χειμερινή βροχόπτωση αυξάνει (θετική επιρροή) με ποσοστά που κυμαίνονται από 1% έως 12% και μέση τιμή περίπου το 5.5% για τις δασικές περιοχές. Η μέση Φθινοπωρινή βροχόπτωση επίσης αυξάνει, με λίγες μόνο περιοχές στα ανατολικά να παρουσιάζουν μείωση μέχρι περίπου -2% ενώ η πλειοψηφία των δασικών περιοχών παρουσιάζει αύξηση που φτάνει μέχρι το 15% και μέσο όρο



περίπου το 6% (θετική επιρροή). Ο συνεχόμενος αριθμός ξηρών ημερών αυξάνει περισσότερο στα βόρεια όρια της Περιφέρειας (Χάρτης 3.72γ). Στο σύνολο της δασικής έκτασης ο συνεχόμενος αριθμός ξηρών ημερών αυξάνει (αρνητική επιρροή) από 1 έως 8 ημέρες με μέση χωρική τιμή τις 4 ημέρες περίπου. Η μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία αυξάνει από 2 έως 3 °C στις ορεινές βορειοανατολικές περιοχές και στις υπόλοιπες από 1 έως 2 °C. Η άνοδος αυτή θεωρείται αρνητική επίπτωση διότι μπορεί να επηρεάσει τα δάση που είναι συνηθισμένα σε ψυχρότερες συνθήκες (Γιαννακόπουλος κα., 2010). Η μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία αυξάνει από 3 έως 4 °C σε κάποιες ανατολικές δασικές περιοχές και στις υπόλοιπες από 2 έως 3 °C, με μία μέση αύξηση κατά 2,8 °C για το σύνολο των δασικών περιοχών της Περιφέρειας. Οι ημέρες με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI>30) αυξάνουν από 9 μέχρι 14 ημέρες με μέση τιμή τις 11 περίπου ημέρες. Τέλος, οι ημέρες με εξαιρετικά αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI>45) αυξάνουν (Χάρτης 3.72ζ) από 1 μέχρι 4 ημέρες με μέση τιμή τις 2 περίπου ημέρες.

### 3.2.6. Υποδομές Μεταφορών

Με βάση τις αναμενόμενες οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της ΕΜΕΚΑ (2011) και παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1 της ΕΣΠΚΑ (2016), οι υποδομές μεταφορών πρόκειται για ένα μικρότερο οικονομικό τομέα, σε σχέση με όσους παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα για την Ήπειρο. Αποτελεί όμως ένα οικονομικό τομέα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι αποτελεί τη βάση της οικονομικής σύνδεσης της Ηπείρου και αναγνωρίζεται στους Στρατηγικούς Στόχους της Περιφέρειας.

Σύμφωνα με τη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011), η Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια από τις περιοχές της Ευρώπης με σημαντική τρωτότητα, ως προς το σύστημα των μεταφορικών υποδομών της χώρας, κυρίως λόγω του ότι είναι μια από τις χώρες με τη μεγαλύτερη ακτογραμμή. Ένα τμήμα του οδικού δικτύου της περιφέρειας Ηπείρου βρίσκεται κοντά στη θάλασσα και είναι εκτεθειμένο στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής που μπορεί να εκφραστεί από τη μεταβολή στην παράκτια τρωτότητα, όπως αυτή προσδιορίστηκε στην Παρ.3.2.1 (Χάρτης 3.73).

Το ποσοστό του δικτύου που βρίσκεται σε απόσταση 50 μέτρων από τη θάλασσα (απόσταση που χρησιμοποιήθηκε και στα πλαίσια της μελέτης της ΕΜΕΚΑ, 2011) υπολογίστηκε και δίνεται στον Πίνακα 3.31. Από αυτό, ένα μικρότερο τμήμα και συγκεκριμένα το 0,14% του εθνικού δικτύου και το 0,19% του επαρχιακού, βρίσκεται σε περιοχές για τις οποίες η τρωτότητα της ακτογραμμής για το τέλος του μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050 προσδιορίστηκε μεγαλύτερη ή ίση της «Μέτριας» (Χάρτης 3.74).

Όσον αφορά τον κίνδυνο κατάκλυσης από τη συνολική ΑΣΘ (βλ. και παράγραφο 3.2.1.1), προσδιορίστηκε το ποσοστό του οδικού δικτύου το οποίο κατακλύζεται για τα σενάρια της ΑΣΘ που έχουν επιλεγεί (παρ.3.2.1.1) και δίνεται στον Πίνακα 3.31. Τα τμήματα του δικτύου που έχουν υψηλή τρωτότητα (κατάκλυση) για τα σενάρια ΑΣΘ που εξετάζονται (Χάρτης 3.75) είναι μεγαλύτερα για το εθνικό δίκτυο και μικρότερα για το επαρχιακό, σε σχέση με τα αντίστοιχα τμήματα που είναι εκτεθειμένα στην παράκτια τρωτότητα. Τα ποσοστά τους δεν ξεπερνούν το 0,55% ακόμα και για το δυσμενέστερο σενάριο.



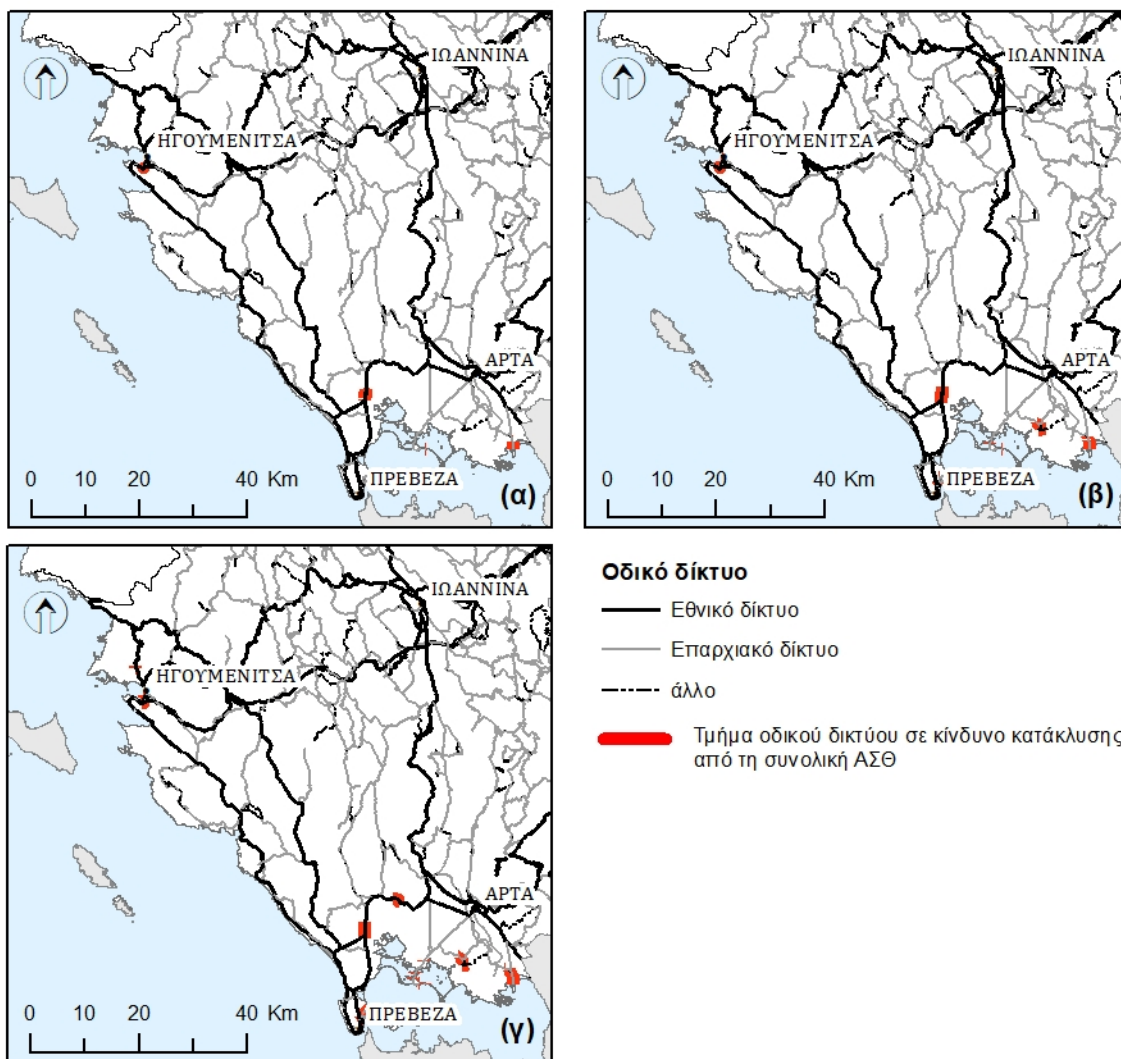
**Χάρτης 3.73** Οδικό δίκτυο της Περιφέρειας και τρωτότητα της ακτογραμμής με βάση τον δείκτη CVI για το τέλος του μεσοπρόθεσμου διαστήματος 2021-2050.



**Χάρτης 3.74** Τμήμα του οδικού δικτύου της Περιφέρειας που βρίσκεται κοντά στην ακτογραμμή ( $\leq 50m$ ), σε περιοχές με τρωτότητα της ακτογραμμής μεγαλύτερη ή ίση από «Μέτρια», για το τέλος της περιόδου 2021-2050.

**Πίνακας 3.31** Ποσοτικά στοιχεία ευπάθειας δικτύου μεταφορών σε σχέση με την επιρροή της θάλασσας.

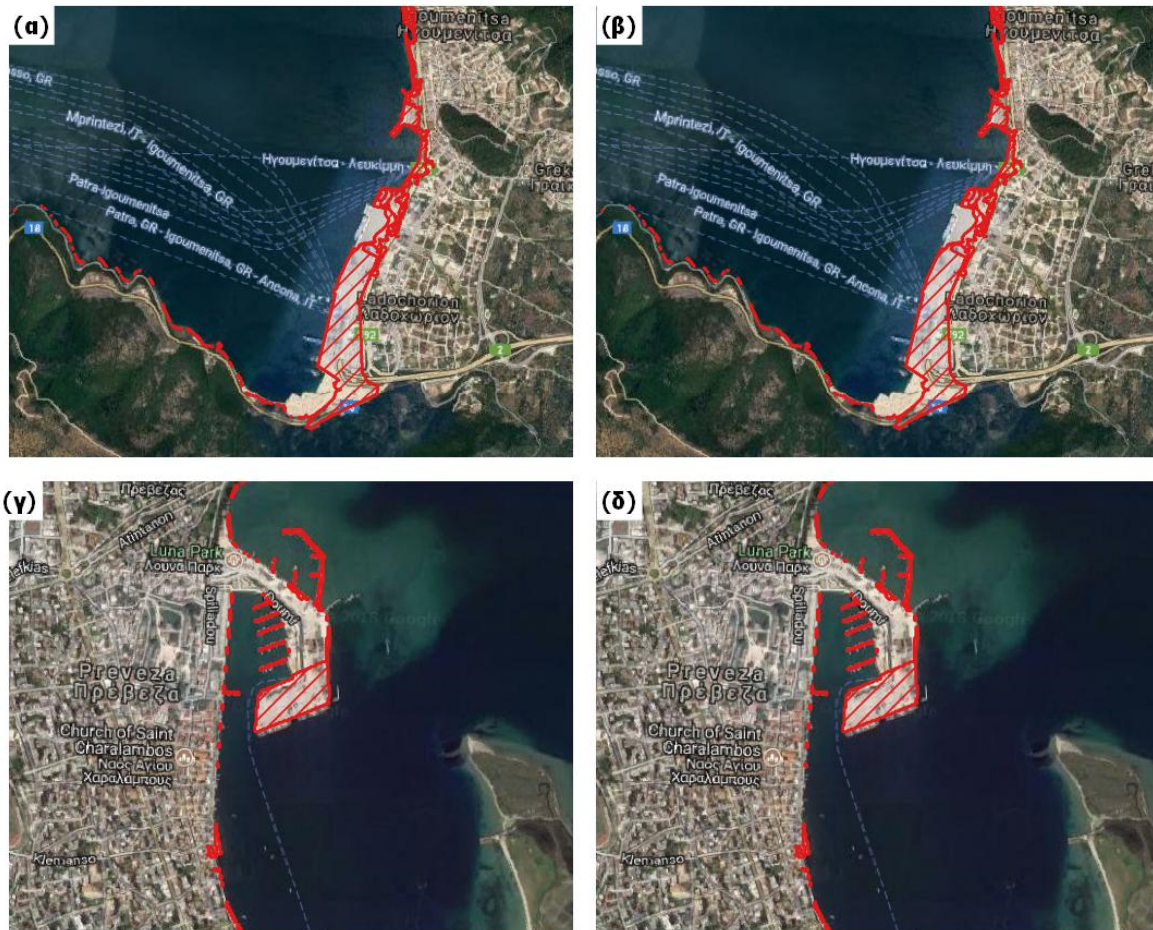
οδικό δίκτυο	% απόσταση 50 μέτρων από τη θάλασσα	% απόσταση 50 μέτρων - CVI ≥ Μεσαία	% κατάκλιση από συνολική ΑΣΘ			
			0.8 m	1.2 m	1.6 m	1.9 m
<b>Εθνικό</b>	0.50%	0.14%	0.36%	0.36%	0.48%	0.55%
<b>Επαρχιακό</b>	0.19%	0.11%	0.06%	0.06%	0.13%	0.20%



**Χάρτης 3.75** Θέσεις του οδικού δικτύου της Περιφέρειας που έχουν υψηλή τρωτότητα (κατάκλιση) για τα σενάρια ΑΣΘ που εξετάζονται (α) συνολική ΑΣΘ από 0.8μ έως 1.2, (β) συνολική ΑΣΘ 1,6m και (γ) συνολική ΑΣΘ 1,8m.

Όσον αφορά τα λιμάνια της Περιφέρειας (βλ. και Παρ.1.5), εξετάστηκε η τρωτότητα του λιμένα της Ηγουμενίτσας και του λιμένα της Πρέβεζας έναντι της κατάκλισης λόγω ΑΣΘ. Η συνολική μέγιστη ΒΑΣΘ στην ακτογραμμή, από όλες τις διευθύνσεις (Χάρτης 3.16) με περίοδο επαναφοράς 50 ετών, που αντιστοιχεί στους δύο λιμένες κυμαίνεται κατά μέγιστο από 1m έως 1,25m (βλ. μπλε και γαλάζια σημεία, Χάρτης 3.16). Η

συνολική ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) που αναμένεται για το σενάριο RCP4.5 και το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050 υπολογίστηκε για τις θέσεις αυτές σε τιμές από 1,25m έως 1,45m. Συνεπώς, οι εκτιμήσεις κατάκλυσης για συνολική ΑΣΘ 1,2m και 1,6m καλύπτει επαρκώς τα ανωτέρω σενάρια, τόσο για ΒΑΣΘ όσο και τη συνολική ΑΣΘ, και για τους δύο λιμένες. Η τρωτότητα των λιμένων λόγω κατάκλυσης για τα εν λόγω σενάρια δίνεται ακολούθως (Χάρτης 3.76). Τα αποτελέσματα ελάχιστα διαφέρουν μεταξύ των δύο σεναρίων για τα οποία, ένα σημαντικό τμήμα και των δύο λιμένων προκύπτει τρωτό στην ΑΣΘ, είτε τη ΒΑΣΘ, είτε τη μελλοντική συνέργεια ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ (βλ. Παρ.3.2.1), σύμφωνα με όσα παρουσιάζονται στα προηγούμενα.

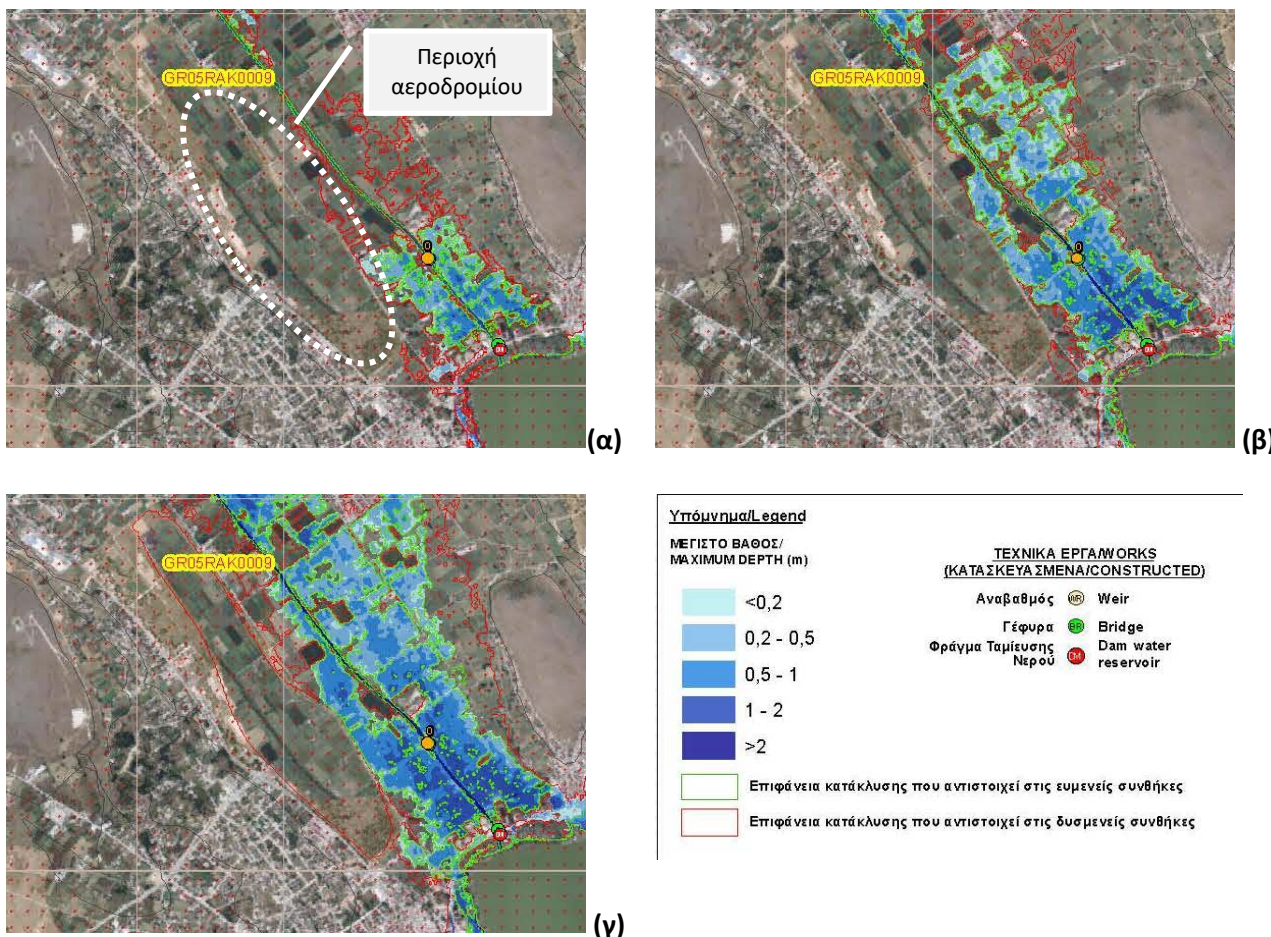


**Χάρτης 3.76** Επιρροή (κατάκλυση) της συνολικής ΑΣΘ (συνδυασμός ΒΑΣΘ και ΜΜΑΣΘ) στους λιμένες: **(α)** Ηγουμενίτσας, Σενάριο 1.2m, **(β)** Ηγουμενίτσας, Σενάριο 1.6m, **(γ)** Πρέβεζας, Σενάριο 1.2m, **(δ)** Πρέβεζας, Σενάριο 1.6m.

Στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) για το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (ΕΓΥ, 2018) οι κίνδυνοι πλημμύρας προσδιορίστηκαν για τις περιοχές που ορίστηκαν ως ΣΔΥΚΠ (Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας). Σε αυτές τις ζώνες ανήκει και η περιοχή του αεροδρομίου Ιωαννίνων (Χάρτης 3.77). Στο ΣΔΚΠ αναφέρεται ότι παρόλο που στον πρώτο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας δεν εξετάστηκαν σενάρια διόδευσης πλημμυρών σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής, τα υδρολογικά σενάρια πολύ χαμηλής πιθανότητας που εξετάστηκαν με τη χρήση στοχαστικής ανάλυσης για την παραγωγή του άνω ορίου των όμβριων καμπυλών, μπορεί να θεωρηθεί ότι προσεγγίζουν σε αυτή τη φάση την επίδραση της κλιματικής αλλαγής.



Στα πλαίσια αυτής της υπόθεσης θεωρήθηκε ότι περιοχές που καλύπτονται (κατάκλυση) από πλημμυρικές ποτάμιες ροές περιόδου επαναφοράς  $T=50$  ετών έχουν πολύ υψηλή τρωτότητα, μεσαία τρωτότητα για  $T = 100$  έτη και χαμηλή τρωτότητα για  $T=1000$  έτη (η οποία αντιπροσωπεύει και την επίδραση της κλιματικής αλλαγής).



**Χάρτης 3.77** Επιρροή (κατάκλυση) - επικινδυνότητα πλημμύρας από ποτάμιες ροές για περίοδο επαναφοράς: **(α)**  $T= 50$  ετών, **(β)**  $T= 100$  ετών, **(γ)**  $T= 1000$  ετών (τροποποιημένο, από ΕΓΥ, 2018).

Όπως φαίνεται στο Χάρτης 3.77, η περιοχή του αεροδρομίου Ιωαννίνων βρίσκεται εντός του πλημμυρικού πεδίου κατάκλυσης μόνο για την περίπτωση με  $T=1000$  έτη και μάλιστα, εντός της επιφάνειας κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις δυσμενείς συνθήκες. Για τους παραπάνω λόγους αξιολογήθηκε ότι παρουσιάζει χαμηλή τρωτότητα στις πλημμυρικές ροές, στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2021-2050.



### 3.3. Βιβλιογραφία τρίτου κεφαλαίου

- Γιαννακόπουλος Χ., Κωστοπούλου Ε., Βαρώτσος Κ.Β. και Α. Πληθάρας (2010), Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αγροτικές και δασικές περιφέρειες της Ελλάδας στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον. Στην Ημερίδα παρουσίασης των αποτελεσμάτων του χρηματοδοτούμενου από το 6ο Πρόγραμμα Πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ευρωπαϊκού Ολοκληρωμένου Έργου DESURVEY, 19 Μαΐου 2010, ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ “Κατανόηση, Αποτίμηση και Παρακολούθηση της Ερημοποίησης”, Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Σεπτέμβριος 2010.
- ΔιαΝΕΟσις Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης (2017), Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη, Κωνσταντίνος Καρτάλης, Χάρης Κοκκώσης, Δημήτρης Οικονόμου, Μάνθος Σανταμούρης, Ηλίας Αγαθαγγελίδης, Αναστάσιος Πολύδωρος, Βασιλική Κρομμύδα, Αντωνία Κουτσοπούλου, Ιούνιος 2017.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2014). Προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνων πλημμυράς από την θάλασσα και εκτίμηση της πιθανής ανύψωσης της στάθμης θάλασσας για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας τους. Αθήνα, Νοέμβριος 2014. <http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/floods>.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017α). 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05), Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017β). 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) - Ενδιάμεση Φάση: 1, Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης: 5, Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2018). Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας – Στάδιο II, 5<sup>η</sup> Φάση, : Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05), Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων.
- ΕΜΕΚΑ - Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (2011). Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα. Τράπεζα της Ελλάδος (ISBN 978-960-7032-49-2).
- Ναυτιλιακές οδηγίες των Ελληνικών ακτών «ΠΛΟΗΓΟΣ», Α΄ Τόμος, Νότιες και Δυτικές ακτές Πελοποννήσου, Κόλποι Πατραϊκός, Κορινθιακός και Αμβρακικός, Ακτές Στερεάς Ελλάδας και Ηπείρου, Ιόνιοι Νήσοι. Υδρογραφική Υπηρεσία, Δ΄ Έκδοση 1996, Αθήνα. Σελ. 271 και 278, 248.
- Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης για την Περιφέρεια Ηπείρου (RIS 3), ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας – Ηπείρου 2007-2013.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, ΥΠΕΝ (2016). Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, Γενική Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Πολιτικής - Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής & Ποιότητας της Ατμόσφαιρας.
- Anderson Jon D., Gregory V. Jones, Andrew Tait, Andrew Hall, Michael C. T. Trought (2012), Analysis of viticulture region climate structure and suitability in New Zealand. J. Int. Sci. Vigne Vin, 2012, 46, n°3, 149-165, <https://doi.org/10.20870/oenone.2012.46.3.1515>

- Clarke, L. E., Edmonds, J. A., Jacoby, H. D., Pitcher, H., Reilly, J. M., Richels, R. (2007). Scenarios of greenhouse gas emissions and atmospheric concentrations. Sub-report 2.1a of Synthesis and Assessment Product 2.1. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research, Washington DC.
- Collins, W. J., Bellouin, N., Doutriaux-Boucher, M., Gedney, N., Halloran, P., Hinton, T., Woodward, S. (2011). Development and evaluation of an Earth-System model – HadGEM2. *Geosci. Model Dev.*, 4(4), 1051–1075. <https://doi.org/10.5194/gmd-4-1051-2011>
- Dosio, A. (2016). Projections of climate change indices of temperature and precipitation from an ensemble of bias-adjusted high-resolution EURO-CORDEX regional climate models. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 121(10), 5488-5511. doi: doi:10.1002/2015JD024411
- EEA - European Environment Agency (2017), Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: An indicator-based report, EEA Report No 1/2017, ISBN 978-92-9213-835-6, doi:10.2800/534806
- ENSEMBLES: ENSEMBLE-based Predictions of Climate Changes and their Impacts (2002-2006). Deliverable D6.8 Preliminary report on changes in climate extremes and their relation to health, flood risk, agriculture, forest and property damage. Thematic Priority: Global Change and Ecosystems, Project no. GOCE-CT-2003-505539.
- European Soil Data Centre (ESDAC), esdac.jrc.ec.europa.eu, European Commission, Joint Research Centre
- EUROSION, 2004. Living with coastal erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability. PART I –Major finding and Policy Recommendation of the EUROSION project.
- Georgopoulou E., S. Mirasgedis, Y. Sarafidis, M. Vitaliotou, D.P. Lalas, I. Theloudis, K.-D. Giannoulaki, D. Dimopoulos, V. Zavras (2017), Climate change impacts and adaptation options for the Greek agriculture in 2021–2050: A monetary assessment, *Climate Risk Management* 16, 164–182, <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.002>
- Giannakopoulos C, Le Sager P, Bindi M, Moriondo M, Kostopoulou E, Goodess CM (2009), Climatic changes and associated impacts in the Mediterranean resulting from a 2 °C global warming. *Glob Planet Change* 68(3):209–224.
- Giannakopoulos, C., Kostopoulou, E., Varotsos, K. V., Tziotziou, K., & Plitharas, A. (2011). An integrated assessment of climate change impacts for Greece in the near future. *Regional Environmental Change*, 11(4), 829-843. doi: 10.1007/s10113-011-0219-8
- Gornitz, V.M., Daniels, R.C., White, T.W. & K.R. Birdwell. (1994). The development of a coastal vulnerability assessment database, Vulnerability to sea-level rise in the U.S. southeast. *Journal of Coastal Research, Special Issue No. 12*, 327-338.
- Haylock, M. R., Hofstra, N., Klein Tank, A. M. G., Klok, E. J., Jones, P. D., & New, M. (2008). A European daily high-resolution gridded data set of surface temperature and precipitation for 1950–2006. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 113(D20), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1029/2008JD010201>
- Herrmann, M., Somot, S., Calmanti, S., Dubois, C., & Sevault, F. (2011). Representation of spatial and temporal variability of daily wind speed and of intense wind events over the Mediterranean Sea using dynamical downscaling: impact of the regional climate model configuration. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(7), 1983–2001. <https://doi.org/10.5194/nhess-11-1983-2011>

- Huber, S.; Prokop, G.; Arrouays, D.; Banko, G.; Bispo, A.; Jones, R.J.A.; Kibblewhite, M.G.; Lexer, W.; Möller, A.; Rickson, R.J.; Shishkov, T.; Stephens, M.; Toth, G.; Van den Akker, J.J.H.; Varallyay, G.; Verheijen, F.G.A.; Jones, A.R. (eds.), 2008. Environmental Assessment of Soil for Monitoring: Volume I Indicators and Criteria. EUR 23490 EN/1. Office for the Official Publication of the European Communities, Luxembourg, 339 pp.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2013). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kapetanaki, G. and Rosenzweig, C. (1997), Impact of Climate Change on Maize Yield in Central and Northern Greece: A Simulation Study with Ceres-Maize. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change Volume 1, Issue 3, pp 251–271, <https://doi.org/10.1023/B:MITI.0000018044.48957.28>
- Koufos G. C., T. Mavromatis, S. Koundouras and G. V. Jones (2017), Response of viticulture-related climatic indices and zoning to historical and future climate conditions in Greece, *Int. J. Climatol.* 38: 2097–2111, DOI: 10.1002/joc.5320
- Koufos George, Theodoros Mavromatis, Stefanos Koundouras, Nikolaos M. Fyllas and Gregory V. Jones (2014), Viticulture–climate relationships in Greece: the impacts of recent climate trends on harvest date variation, *Int. J. Climatol.* 34: 1445–1459, DOI: 10.1002/joc.3775
- Lobell David B and Christopher B Field (2007), Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environ. Res. Lett.* 2 014002.
- Martin, G. M., Milton, S. F., Senior, C. A., Brooks, M. E., Ineson, S., Reichler, T., & Kim, J. (2010). Analysis and Reduction of Systematic Errors through a Seamless Approach to Modeling Weather and Climate. *Journal of Climate*, 23(22), 5933–5957. <https://doi.org/10.1175/2010JCLI3541.1>
- Mieczkowski, Z. (1985), The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, 29(3), 220-233.
- Moriondo, Marco & Good, P & Durão, Rita & Bindi, M & Giannakopoulos, Christos & Corte-Real, J. (2006). Potential impact of climate change on fire risk in the Mediterranean area. *Climate Research*. 31. 85-95. 10.3354/cr031085.
- Olesen J.E., M. Trnka, K.C. Kersebaum, A.O. Skjelvåg, B. Seguin, P. Peltonen-Sainio, F. Rossi, J. Kozyra, F. Micale (2011), Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change, *Europ. J. Agronomy* 34 (2011) 96–112, <https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.11.003>
- Panagos P., Van Liedekerke M., Jones A., Montanarella L., “European Soil Data Centre: Response to European policy support and public data requirements”; (2012) *Land Use Policy*, 29 (2), pp. 329-338. doi:10.1016/j.landusepol.2011.07.003.
- Panagos, P., Ballabio, C., Meusburger, K., Spinoni, J., Alewell, C., Borrelli, P. 2017. Towards estimates of future rainfall erosivity in Europe based on REDES and WorldClim datasets. *Journal of Hydrology*, 548: 251-262.

- Popke, D., Stevens, B., & Voigt, A. (2013). Climate and climate change in a radiative-convective equilibrium version of ECHAM6. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 5(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1029/2012MS000191>
- Prescher A.K., Waldner P., Raspe S. (2017), Chapter 8 - SELECTED METEOROLOGICAL STRESS INDICES FOR 2013–2015, in “Forest Condition in Europe 2017 Technical Report of ICP Forests - Report under the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP)”, BFW-Dokumentation 24/2017, ALEXA MICHEL & WALTER SEIDLING (Eds.)
- Riahi, K., Grübler, A., Nakicenovic, N. (2007). Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. *Technol. Forecast Soc. Chang.*, 74,887–935.
- Scott, D., McBoyle, G. and Schwartzentruber, M., (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate Res.* 27, 105–117, doi:10.3354/cr027105
- Smith, S. J., Wigley, T.M.L. (2006). MultiGas forcing stabilization with minicam. *The Energy Journal Special issue*, 3, 373–392.
- Soukissian. T., Gizari. N., & Chatzinaki. M. (2011) Wave potential of the Greek seas. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol 143
- Soukissian. T., Prospathopoulos. A., Korres. G., Papadopoulos A., Hatzinaki. M. & Kambouridou M. (2008) A new wind and wave atlas of the Hellenic seas, *Proceedings of the ASME 27th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering, OMAE2008*, June 15-20, 2008, Estoril, Portugal
- Strandberg, G., Barring, A., Hansson, U., Jansson, C., Jones, C., Kjellström, E. (2014). CORDEX scenarios for Europe from the Rossby Centre regional climate model RCA4 *Reports Meteorology and Climatology*, 116, SMHI, SE-60176 Norrköping, Sverige.
- Thieler E.R. and Hammar-Klose E.S., 1999. National Assessment of Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise, U.S. Atlantic Coast. U.S. Geological Survey, Open-File Report, 99-593.
- Tsimplis M.N., (1994). Tidal oscillations in the Aegean and Ionian Seas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 39, 201-208.
- Tsimplis, M. & D. Blackman (1997). Extreme Sea-level Distribution and Return Periods in the Aegean and Ionian Seas *Estuarine. Coastal and Shelf Science*, 44, 79–89.
- Van Wagner, C.E., (1987). Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. *Forestry Technical Report 35*. Canadian Forestry Service. Ottawa, Ontario. 37 p.
- Voltaire, A., Sanchez-Gomez, E., Salas y Méliá, D., Decharme, B., Cassou, C., Sénési, S., Chauvin, F. (2012). The CNRM-CM5.1 global climate model: description and basic evaluation. *Climate Dynamics*, 40(9), 2091–2121.  
<https://doi.org/10.1007/s00382-011-1259-y>
- Wise, M., Calvin, K., Thomson, A., Clarke, L., Bond-Lamberty, B., Sands, R., Smith, S. J., Janetos, A., Edmonds, J. (2009). Implications of limiting CO2 concentrations for land use and energy. *Science*, 324, 1183–1186.





#### 4. ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ - ΤΟΜΕΑΚΕΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

Στα πλαίσια του παρόντος γίνεται η εκτίμηση των κλιματικών αλλαγών στους τομείς που εξετάστηκαν στα προηγούμενα και καθορίζονται οι τομεακές και χωρικές προτεραιότητες. Περιγράφονται, εκτιμώνται και αξιολογούνται οι δυνητικές επιπτώσεις για βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) και συνοπτικότερα για μακροπρόθεσμο (έως το 2100) χρονικό ορίζοντα. Μία πρώτη εκτίμηση προκύπτει από την ανάλυση της τρωτότητας των επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών της Περιφέρειας (βλ. Κεφ.3). Συγκεκριμένα:

##### 4.1. Σχέδιο εκτίμησης

###### Θάλασσα

Η παράγοντες επιρροής που σχετίζονται έμμεσα με τις επιπτώσεις την κλιματικής αλλαγής μέσω των άμεσων επιπτώσεων την θαλάσσιας επιρροής (ΑΣΘ και διάβρωση ακτογραμμής) στους οικονομικούς τομείς της περιφέρειας παρουσιάστηκαν στην Παρ.3.2.1. Στο παρόν επεκτείνεται η διερεύνηση των επιπτώσεων της παράκτιας διάβρωσης στον κοινωνικοοικονομικό τομέα. Οι επιπτώσεις αυτές για να ποσοτικοποιηθούν βασίζονται σε μία παραλλαγή του δείκτη παράκτιας τρωτότητας (CVI, βλ. Παρ.3.2.1.2), τον socCVI ο οποίος παρουσιάζεται από τους Alexandrakis et al. (Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας).

Η προσέγγιση αυτή προσομοιάζει στη διαδικασία υπολογισμού του CVI και λαμβάνει υπόψη ένα νέο υπο-δείκτη, τον κοινωνικοοικονομικό SE ο οποίος λαμβάνει 5 σχετικές μεταβλητές: (1) SET - την ύπαρξη οικισμών, (2) SH - την πολιτιστική κληρονομιά, (3) TN - το δίκτυο μεταφορών, (4) LU - τις χρήσεις γης και (5) E - τις οικονομικές δραστηριότητες που είναι ενεργές στην περιοχή:

$$SE = \frac{\sqrt{SET \cdot CH \cdot TN \cdot LU \cdot E}}{5}$$

Ο δείκτης θα υπολογιστεί για τις περιοχές που αναδεικνύονται από την ανάλυση της Παρ.3.2.1.2 ως τρωτές ( $\geq$  Μέτριας τρωτότητας) και συνδυάζουν χαρακτηριστικά που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό του κοινωνικοοικονομικού υπο-δείκτη SE. Από τη διαδικασία αυτή θα προκύψουν οι περιοχές προτεραιότητας, βάσει των τιμών που θα πάρει ο δείκτης socCVI και θα αναδειχθούν οι επιπτώσεις της παράκτιας διάβρωσης στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των παράκτιων περιοχών. Τέλος, η θαλάσσια επιρροή στους επιμέρους οικονομικούς τομείς που εξετάζονται στα ακόλουθα, θα ληφθεί υπόψη στις αντίστοιχες παραγράφους.

###### Υδάτινοι πόροι

Γενικά, οι πιθανές φυσικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους συνδέονται με τη μείωση των υπόγειων αποθεμάτων, την αύξηση της διείσδυσης του θαλασσινού νερού λόγω μειωμένης τροφοδοσίας των παράκτιων υπόγειων συστημάτων, την πίεση των δελταϊκών περιοχών λόγω μειωμένης φυσικής απορροής, την αποξήρανση και ρύπανση των παράκτιων υγροτόπων, τις πιέσεις στη φυσική φυτοκάλυψη κ.α. Όπως παρουσιάστηκε στο Κεφ.3.2.2 (Χάρτης 3.29) η επιφανειακή απορροή αναμένεται να

παρουσιάζει μία ήπια μεταβολή για το βραχυπρόθεσμο-μεσοπρόθεσμο διάστημα 2011-2040 ενώ για το τέλος του αιώνα και το δυσμενέστερο σενάριο εκπομπών η μείωση αναμένεται από 25% έως 50% της επιφανειακής απορροής σε μεγάλο τμήμα των ΛΑΠ Ηπείρου. Η διαθεσιμότητα ύδατος για κατείδυση και εμπλουτισμό ενδέχεται να μην μεταβληθεί ιδιαίτερα το μεσοπρόθεσμο διάστημα σε σχέση με την ιστορική περίοδο 1971-2000. Για το τέλος του αιώνα (1971-2100) οι μεταβολές αναμένονται εντονότερες με τιμές του δείκτη Aridity2 που κυμαίνονται στο 5%-10% για το μεγαλύτερο τμήμα των ΛΑΠ στην Ήπειρο (RCP4.5) έως το 10%-25% (RCP8.5). Η τρωτότητα των επιφανειακών (σε επίπεδο ΛΑΠ) και υπόγειων υδάτινων πόρων, όσο αφορά την αναμενόμενη αλλαγή της διαθεσιμότητας ύδατος λόγω κλιματικής αλλαγής, εκτιμήθηκε από πολύ χαμηλή έως χαμηλή για το μεσοπρόθεσμο διάστημα 2011-2040 και σε ετήσιο επίπεδο αναφοράς (Χάρτες 3.32 και 3.34). Μόνο για κάποια επιφανειακά υδάτινα σώματα και για την θερινή περίοδο (Πίνακας 3.12) υπολογίστηκε μεσαία τρωτότητα για το μεσοπρόθεσμο διάστημα. Σημειώνεται εδώ η αναμενόμενη αύξηση της πίεσης λόγω μελλοντικής ανόδου της στάθμης της θάλασσας στο υπόγειο υδατικό σύστημα Χερσονήσου Πρέβεζας το οποίο ήδη είναι εκτεθειμένο σε διείσδυση θαλασσινού νερού και χαρακτηρίζεται από κακή ποιοτική κατάσταση.

Μία προσέγγιση της οικονομικής αποτίμησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υδατικά αποθέματα της περιφέρειας, λαμβάνοντας υπόψη και τα παραπάνω, θα βασιστεί συνδέθηκαν στα πλαίσια του παρόντος με τη λογική της οικονομικής αποτίμησης, όπως αυτή παρουσιάστηκε στα ΣΔΛΑΠ (ΕΓΥ, 2017α και 2017β). Επιπλέον, εφόσον αξιολογηθεί ως σημαντική η κλιματική επιρροή, ενδέχεται να εξεταστούν και οι επιπτώσεις στην αξιοποίηση των υδάτινων πόρων σε ταμειυτήρες και φράγματα της Περιφέρειας, με στοχευμένα ισοζύγια ύδατος.

### Πρωτογενής τομέας

#### *Γεωργία*

Περιγράφονται και αξιολογούνται οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της γεωργίας και συγκεκριμένα στις καλλιέργειες που παρουσιάστηκαν στην Παρ.3.2.3.1, και αξιολογούνται ως προς την πιθανότητα εμφάνισής τους λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της τρωτότητας που προέκυψαν στη συγκεκριμένη ανάλυση.

Ένα μέτρο ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις καλλιέργειες θα αποτελέσουν συσχετίσεις που έχουν προκύψει από συστηματική διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ των βασικών κλιματικών μεταβλητών και της απόδοσης συγκεκριμένων καλλιεργειών. Συγκεκριμένα, αναφέρεται η εργασία των Georgorouli et al. (2017), στην οποία παρουσιάζουν πολυωνυμικές σχέσεις που προέκυψαν από τη συσχέτιση της απόδοσης συγκεκριμένων καλλιεργειών σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας με βροχομετρικά και θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά, από δεδομένα της ιστορικής περιόδου 1980-2006. Οι σχέσεις αυτές χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της κλιματικής επιρροής στους αποδόσεις των καλλιεργειών.

Ενδεικτικά, η σχέση που θα χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της απόδοσης (kg/ha) των πορτοκαλιών, προέκυψε από δεδομένα της Πελοποννήσου και της Δυτικής Ελλάδας και δίνεται ακολούθως:

$$CY_t = 6837,3 + 77,2 * (P_{May,t} + P_{Jun,t}) + 48,7 * P_{Sep,t} - 34,5 * P_{Oct,t} + 1374 * TAV_{Mar,t}$$

Όπου t ο χρόνος,  $TAV_{m,t}$  η μέση θερμοκρασία του μήνα m, το χρόνο t,  $P_{m,t}$  η συνολική βροχόπτωση του μήνα m, το χρόνο t

Έτσι μπορούν να προσδιοριστούν οι οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής μεταβολής σε συγκεκριμένες καλλιέργειες. Αντίστοιχες σχέσεις θα χρησιμοποιηθούν όπου είναι διαθέσιμες. Για καλλιέργειες για τις οποίες δεν είναι διαθέσιμες τέτοιες σχέσεις θα εξεταστεί η δυνατότητα εξαγωγής κάποιας συσχέτισης βάσει ιστορικών στοιχείων παραγωγής (ΕΛΣΤΑΤ) και κλιματικών μεταβλητών (βροχόπτωση και θερμοκρασία) ενώ θα αξιολογηθούν και βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικά με αποτελέσματα μοντέλων προσομοίωσης που έχουν χρησιμοποιηθεί για σχετικές προβλέψεις απόδοσης παραγωγής.

#### *Κτηνοτροφία*

Οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον τομέα της κτηνοτροφίας, ο οποίος παρουσιάστηκε στην Παρ.3.2.3.1, παρουσιάζονται και αξιολογούνται ως προς την πιθανότητα εμφάνισής τους λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της τρωτότητας που προέκυψαν στη συγκεκριμένη ανάλυση.

Σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Υπηρεσίας (EEA Report No 1/2017) σημειώνεται ότι οι περισσότερες μελέτες δείχνουν πως οι κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες είναι πιο σημαντικοί από τους κλιματικούς για την κτηνοτροφία.

#### Τουρισμός

Η περιγραφή και αξιολόγηση των δυνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον τομέα του Τουρισμού θα βασιστεί στα αποτελέσματα της τρωτότητας που προέκυψαν στην ανάλυση της παραγράφου 3.2.4, και θα συνδυαστεί με τις εκτεταμένες αναφορές που παρουσιάζονται στα πλαίσια των μελετών της ΕΜΕΚΑ (2011), της ΔιαΝΕΟσις (2017) αλλά και του προγράμματος LIFE ACT – Adapting to Climate change in Time (ACT – Acting on Climate Change in Time, No LIFE08 ENV/IT/000436, παραδοτέο CLIMATE CHANGE IMPACT ASSESSMENT AND LOCAL VULNERABILITY).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα εξεταστούν βάσει τεσσάρων βασικών επιρροών που εκφράστηκαν μέσω των ακόλουθων δεικτών:

##### 1. Άνοδος Στάθμης της Θάλασσας

Βάσει των δεδομένων κατάκλυσης που προσδιορίστηκαν στην Παρ.3.2.1.1, θα προσδιοριστούν οι εκτάσεις παραλιών που θα βρίσκονται περιοδικά κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Η επίδραση αυτή ενδέχεται να οδηγήσει σε απώλεια των παραλιών. Θα αξιοποιηθούν τα στοιχεία για τη Σταθερότητα Αντοχής Ακτών που συνδέουν τον αριθμό λουόμενων ανά μέτρο παραλίας, σύμφωνα με την υπ. Αρ. 6252/1342/01-11-1999 (232Β'). Από αυτούς τους υπολογισμούς θα προσδιοριστεί η πιθανή απώλεια σε λουόμενους που μπορεί να στηρίξει κάθε παραλία. Η απώλεια αυτή θα μεταφραστεί σε πιθανή οικονομική απώλεια βάσει των δεδομένων οικονομικής απόδοσης ανά τουρίστα που παρουσιάζονται στο Κεφ.2.

Επιπλέον, τα δεδομένα κατάκλυσης θα χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση των επιπτώσεων στις μαρίνες της περιφέρειας οι οποίες συγκεντρώνουν τουριστικά σκάφη στην περιοχή.

##### 2. Διάβρωση της ακτογραμμής – socCVI

Οι επιπτώσεις της διάβρωσης της ακτογραμμής στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των παράκτιων περιοχών θα ποσοτικοποιηθούν βάσει του δείκτη socCVI. Σε συνδυασμό με την κατάκλυση παράκτιων περιοχών που προκύπτει από τα στοιχεία της Παρ.3.2.1.1 και τις χρήσεις γης, θα γίνει εκτίμηση των φυσικών και έμμεσων επιπτώσεων της επίδρασης της θάλασσας στις περιοχές αυτές.

##### 3. Καταλληλότητα συνθηκών – δείκτης TCI

Οι επιπτώσεις της κλιματικής μεταβολής στην καταλληλότητα των συνθηκών για υπαίθριες δραστηριότητες προσδιορίστηκαν με βάση τον υπολογισμό του δείκτη θερμικής άνεσης για τουρισμό (Tourism Climate Index – TCI). Σύμφωνα με την μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011), οι οικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην τουριστική δραστηριότητα της Ελλάδας προέρχονται από τη μεταβολή των εσόδων και την αύξηση των οργανικών εξόδων λειτουργίας των τουριστικών επιχειρήσεων. Οι οικονομικές επιπτώσεις στα έσοδα είναι πολύ πιο σημαντικές από αυτές στο κόστος λειτουργίας.

Η εκτίμηση της μεταβολής των εσόδων λόγω της κλιματικής αλλαγής μπορεί να βασιστεί στη χρήση του δείκτη TCI βάσει της παραδοχής που χρησιμοποιείται ευρέως στη διεθνή βιβλιογραφία (ΕΜΕΚΑ, 2011) ότι οι αυξομειώσεις του δείκτη TCI εμφανίζουν γραμμική συσχέτιση με τον αριθμό των αφίξεων, των διανυκτερεύσεων και, κατ' επέκταση, των τουριστικών εισπράξεων σε μια περιοχή. Βάσει του προσδιορισμού της πιθανής μεταβολής των αφίξεων θα πραγματοποιηθεί μία εκτίμηση της πιθανής μεταβολής των τουριστικών εσόδων.

#### 4. Ενεργειακές απαιτήσεις – βαθμομέρες ψύξης (CDD)

Η μεταβολή στις ενεργειακές ανάγκες, οι οποίες έχουν αντίκτυπο στα έξοδα των σχετικών τουριστικών υπηρεσιών διαμονής, θα εκτιμηθεί βάσει του προσδιορισμού των βαθμομερών ψύξης (CDD), του δείκτη που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της μεταβολής των αναγκών ψύξης στην περιφέρεια.

#### Δάση

Θα αναλυθούν οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα δασικά συστήματα της περιφέρειας. Η ανάλυση θα βασιστεί στην επιρροή των κλιματικών δεικτών που αναλύθηκαν στα πλαίσια προσδιορισμού της τρωτότητας των δασών της Περιφέρειας (Παρ.3.2.5).

Θα συζητηθούν οι θερμοκρασιακές μεταβολές, κυρίως αυτές των ελάχιστων θερμοκρασιών που μπορεί να οδηγήσουν σε σταδιακή μετατόπιση των δασών σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας μπορεί να συνδέεται με τη συχνότερη εμφάνιση ασθενειών στα φυτά.

Θα επιχειρηθεί η ποσοτικοποίηση της κλιματικής επιρροής στα δάση της περιφέρειας, βάσει της διαθεσιμότητας ιστορικών στοιχείων εξέλιξης των δασών και συσχέτισής τους με τις κλιματικές μεταβλητές της ιστορικής περιόδου. Σχέσεις ή συμπεράσματα στα οποία θα μπορούσαν να βασιστούν κάποιες εκτιμήσεις, θα αναζητηθούν στη διαθέσιμη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία.

Τέλος, θα αντληθούν και θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα και συμπεράσματα του έργου LIFE+ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ, LIFE08 ENV/GR/000554, με τίτλο AdaptFor «Προσαρμογή της διαχείρισης των δασών στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα», (<http://www.life-adaptfor.gr/>, 02/08/2018) το οποίο υλοποιήθηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας / Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων σε συνεργασία με τη Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2010-2013).

#### Υποδομές Μεταφορών

Η αναγνώριση της ευπάθειας του συστήματος μεταφορών της Περιφέρειας σε σχέση με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της ανάλυσης της Παρ.3.2.6. Στα πρότυπα της ανάλυσης

που παρουσιάζεται στη μελέτη της ΕΜΕΚΑ (2011), οι επιπτώσεις που θα εξεταστούν χωρίζονται σε 2 κατηγορίες:

- i. επιπτώσεις στις υποδομές μεταφορών λόγω ανακατασκευών και επιδιορθώσεων των φθωρών που προκλήθηκαν από τις φυσικές καταστροφές και
- ii. επιπτώσεις στη συντήρηση των υποδομών μεταφορών

Για την οικονομική αποτίμηση θα εκτιμηθούν μοναδιαία κόστη (α) συντήρησης ή επισκευής δρόμου / αεροδρομίου / λιμανιού και (β) ημερήσιας αξίας μεταφοράς, ο υπολογισμός των οποίων θα βασιστεί στα δεδομένα της μελέτης της ΕΜΕΚΑ (2011). Τα μοναδιαία κόστη θα αναχθούν σε συνολικά βάσει των εκτιμήσεων για τα χιλιόμετρα/ποσοστά υποδομών μεταφορών που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή (βλ. και ανάλυση Παρ.3.2.6) ώστε να έχουμε μία εκτίμηση του κόστους επιπτώσεων/επισκευής.

Επιπλέον, θα προσδιοριστούν οι επιπτώσεις στον τομέα της συντήρησης του οδικού δικτύου έναντι της χιονοκάλυψης. Οι επιπτώσεις αναμένονται να είναι θετικές αλλά η ποσοτικοποίηση του κέρδους από τη μείωση των χιονοπτώσεων στον τομέα των μεταφορών θα δώσει μία εκτίμηση των χρημάτων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την απόσβεση των αρνητικών οικονομικών επιπτώσεων.

#### 4.2. Βιβλιογραφία τετάρτου κεφαλαίου

ΔιαΝΕΟσις Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης (2017), Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη, Κωνσταντίνος Καρτάλης, Χάρης Κοκκώσης, Δημήτρης Οικονόμου, Μάνθος Σανταμούρης, Ηλίας Αγαθαγγελίδης, Αναστάσιος Πολύδωρος, Βασιλική Κρομμύδα, Αντωνία Κουτσοπούλου, Ιούνιος 2017.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017α). 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05), Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017β). 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05) - Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ ΕΛ05 (Παραδοτέο 11 Μελέτης Μ2): Οικονομική Ανάλυση των Χρήσεων Ύδατος, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

ΕΜΕΚΑ - Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (2011). Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα. Τράπεζα της Ελλάδος (ISBN 978-960-7032-49-2).

Alexandrakis G., Petrakis S., Ghionis G., Kampanis N. and S.E. Poulos. Natural and human induced indicators in coastal vulnerability and risk assessment. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

EEA - European Environment Agency (2017), Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: An indicator-based report, EEA Report No 1/2017, ISBN 978-92-9213-835-6, doi:10.2800/534806

Georgopoulou E., S. Mirasgedis, Y. Sarafidis, M. Vitaliotou, D.P. Lalas, I. Theloudis, K.-D. Giannoulaki, D. Dimopoulos, V. Zavras (2017), Climate change impacts and adaptation options for the Greek agriculture in 2021–2050: A monetary assessment, Climate Risk Management 16, 164–182, <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.02.002>





## 5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΡΑΣΕΩΝ

Στα πλαίσια της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ, 2016) δίνονται κατευθυντήριες γραμμές ως προς το γενικό πλάνο δράσεων για το σχεδιασμό εξειδικευμένων, σε επίπεδο Περιφέρειας, μέτρων και δράσεων. Στα πλαίσια του παρόντος εξειδικεύονται οι γενικές κατευθύνσεις της Εθνικής Στρατηγικής (ΕΣΠΚΑ) σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, μέσα από τα Εθνικά, Περιφερειακά και Τοπικά έργα και προγράμματα που παρουσιάζονται ακολούθως:

- Εθνικά Στρατηγικά Σχέδια (π.χ. Στρατηγική για τα Δάση, Σχέδιο για τον Τουρισμό κ.α.)
- Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου
- 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου (ΕΛ05)
- Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης για την Περιφέρεια Ηπείρου
- Στρατηγικό Σχέδιο για τη Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη του Δήμου Ιωαννιτών
- Σύμφωνο Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2014-2019 του Δήμου Αρταίων
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2016-2019 του Δήμου Ιωαννιτών
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019 του Δήμου Ζηρού
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019 του Δήμου Ηγουμενίτσας
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2014-2019 του Δήμου Κεντρικών Τζουμέρκων
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019 του Δήμου Κόνιτσας
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019 του Δήμου Νικόλαου Σκουφά
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2015-2019 του Δήμου Πρέβεζας
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα 2016-2019 του Δήμου Ζίτσας

Σημειώνεται επιπλέον ότι για την εξειδίκευση των προτεινόμενων μέτρων λαμβάνεται υπόψη και η ευρωπαϊκή σχετική εμπειρία (Review of published climate change adaptation and mitigation measures related with water”, Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability)

### 5.1. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ

#### 5.1.1. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Δασών

Στα πλαίσια των Εθνικών αλλά και Τοπικών προγραμμάτων καθορίζονται δράσεις οι οποίες είναι σε συμβατότητα και καλύπτουν εν μέρει κάποιες από τις δράσεις που καθορίζονται στα πλαίσια της ΕΚΣΠΚΑ.

Σχετικά με την Δράση 1: Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης, τα ενδεικτικά μέτρα αφορούν σε προτεραιότητα για έρευνα επί των δασικών θεμάτων στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής και στη προετοιμασία δομών για τη δημοσιοποίηση σχετικών στοιχείων εκ πάσης φύσεως σχετικών μελετών. Δεδομένου ότι, η Δράση αυτή αφορά σε γενικού τύπου πολιτική διαχείρισης, ενδείκνυται να επιτευχθεί σε εθνικό επίπεδο. Ωστόσο, ακολουθώντας το παράδειγμα του έργου Life+ AdaptFor (βλ. κεφ. 5.3.4), προτείνεται να εκπονηθεί ειδική μελέτη εκτίμησης επίδρασης κλιματικής αλλαγής στα δάση της Ηπείρου, δεδομένης της σπουδαιότητας τους στην περιοχή. Μία τέτοια πρόταση θα είναι και σε συμφωνία με τους γενικούς στόχους της υπό διαβούλευση Εθνικής Στρατηγικής για τα Δάση.

Σχετικά με τη Δράση 2: Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων, τα ενδεικτικά μέτρα αφορούν ουσιαστικά σε μέτρα διαχείρισης των δασικών οικοσυστημάτων με σκοπό την οργάνωση της πληροφορίας για την καλύτερη προστασία των περιοχών αυτών. Στο επίπεδο αυτό, κρίνεται ως επιτακτική η ανάγκη για την υλοποίηση μελετών όπως είναι:

- Μελέτη διερεύνησης ανθεκτικών ποικιλιών δασικών ειδών για φύτευση,
- Σύνταξη και εφαρμογή μελετών για τη βελτίωση της σύνθεσης και της αρχιτεκτονικής δομής των δασικών οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο τρωτότητας.

Οι προτάσεις αυτές θα είναι και σε συμφωνία με τους γενικούς στόχους της υπό διαβούλευση Εθνικής Στρατηγικής για τα Δάση.

Σχετικά με την Δράση 3: Αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων, τα ενδεικτικά μέτρα αφορούν ουσιαστικά σε μέτρα διαχείρισης των πόρων και στην προώθηση δασοκομικών επεμβάσεων, όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο. Δεδομένου ότι, η Δράση αυτή αφορά σε ειδικού τύπου πολιτική διαχείρισης, ενδείκνυται να επιτευχθεί σε τοπικό επίπεδο, ανά δασική έκταση. Επίσης λαμβάνοντας υπόψη ότι, με την υπ' αρ. 1058/71977/3.07.2017 ΚΥΑ (2331 Β') καθορίζονται οι προδιαγραφές και το περιεχόμενο των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης (Δ.Σ.Β.), προτείνεται η υλοποίησή του για την Περιφέρεια Ηπείρου.

Σχετικά με την Δράση 4: Περιορισμός πυρκαγιών, τα ενδεικτικά μέτρα της ΕΣΠΚΑ αφορούν τόσο σε οριζόντια εφαρμογή (εκσυγχρονισμός νομοθετικού πλαισίου για πρόληψη και αποκατάσταση ζημιών από τις πυρκαγιές, μέριμνα για αναδάσωση της περιοχής) σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε έργα τοπικού ενδιαφέροντος, όπως είναι τα έργα πρόληψης π.χ. διασφάλιση προσβασιμότητας, εκσυγχρονισμός εξοπλισμού δασοπυρόσβεσης κ.λπ. που δύναται να υλοποιούνται από τοπικούς φορείς δασικών υπηρεσιών. Σημειώνεται ότι οι δραστηριότητες δάσωσης και αναδάσωσης πραγματοποιούνται στο πλαίσιο των δράσεων του ΠΑΑ με φορείς υλοποίησης τις τοπικές δασικές υπηρεσίες. Η διαδικασία της κατάρτισης δασολογίου έχει προχωρήσει σε έναν βαθμό, καθώς έχουν ήδη αναρτηθεί οι δασικοί χάρτες της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων<sup>6</sup> ωστόσο η διαδικασία δεν έχει ολοκληρωθεί. Στο πλαίσιο του παρόντος σχεδίου προτείνεται η ολοκλήρωσή δασικών χαρτών και δασολόγιων για όλες τις Περιφερειακές Ενότητες της Περιφέρειας Ηπείρου.

Σχετικά με την Δράση 5: Παραγωγή χρησιμοποιήσιμου ύδατος δεν θα γίνει καμία πρόταση στο πλαίσιο του παρόντος ΠΕΣΠΚΑ που να απορρέει άμεσα από την περιγραφή της. Ωστόσο, δεδομένου ότι αναμένονται μεταβολές στην υδρονομία της περιοχής των δασών (ποσότητα νερού & κατανομή των κατακρημνισμάτων) προτείνεται η εκπόνηση ειδικών υδρονομικών μελετών για τις δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας Ηπείρου.

### 5.1.2. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Γεωργίας και Κτηνοτροφίας

Στα πλαίσια των Εθνικών αλλά και Τοπικών προγραμμάτων καθορίζονται δράσεις οι οποίες είναι σε συμβατότητα και καλύπτουν εν μέρει κάποιες από τις δράσεις που καθορίζονται στα πλαίσια της ΕΚΣΠΚΑ. Επίσης, στα πλαίσια της Περιφερειακής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης εντοπίζονται δράσεις συμβατές με μέτρα δράσεις που καθορίζονται στα πλαίσια της ΕΚΣΠΚΑ.

---

<sup>6</sup><https://diavgeia.gov.gr/doc/7%CE%99%CE%9E%CE%9B%CE%9F%CE%A11%CE%93-%CE%9D%CE%A0?inline=true>

%A7%

CE%A0?inline=true

Σχετικά με την Δράση 1: Απόκτηση καινοτόμου γνώσης, τα ενδεικτικά μέτρα αφορούν σε οργάνωση της πληροφορίας σχετικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και στην κτηνοτροφία, δημιουργώντας τη σχετική βάση δεδομένων. Επίσης, αφορά σε προτεραιότητα για έρευνα επί θεμάτων προσαρμογής στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής και στην προετοιμασία δομών για τη δημοσιοποίηση σχετικών στοιχείων εκ πάσης φύσεως σχετικών μελετών. Δεδομένου ότι, η Δράση αυτή αφορά σε γενικού τύπου πολιτική διαχείριση, ενδείκνυται να επιτευχθεί σε εθνικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο της Δράσης 2: Προγράμματα Αειφόρου Αγροτικής Ανάπτυξης, προωθείται ο σχεδιασμός και η εκπόνηση Προγράμματος Αειφόρου Αγροτικής Ανάπτυξης λαμβάνοντας υπόψη τα επίπεδα τρωτότητας της περιοχής, υποχρεώνοντας την ενσωμάτωση δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Όπως αναφέρεται και στο κεφ. 5.2.2 του παρόντος, ο μετριασμός και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή αποτελεί Ειδικό Στόχο (Ε.Σ. 2.2) «Μετριασμός και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή» του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020, στο πλαίσιο του 2<sup>ου</sup> Στρατηγικού Στόχου (ΣΤ2): «Προαγωγή της αειφορίας του αγρο-διατροφικού συστήματος και των αγροτικών περιοχών», ήτοι ολοκληρωμένη διαχείριση των φυσικών πόρων, του περιβάλλοντος και του κλίματος στην ύπαιθρο, συμπεριλαμβανόμενης και της αειφόρου ανάπτυξης και διαχείρισης των δασικών συστημάτων.

Σχετικά με την Δράση 3: Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής ή αλλιώς «παρατηρητηρίων» των κρίσιμων παραμέτρων, όπου προκύπτουν από τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής σε φυτά και ζώα. Τα προτεινόμενα μέτρα αφορούν (α) στην ενίσχυση της έρευνας στον τομέα της αλληλεπίδρασης μεταξύ κλιματικής αλλαγής και φυσιολογίας ζώων, παθογόνων και παρασίτων, (β) στην θεσμοθέτηση ή στη βελτίωση «παρατηρητηρίου» ζωνόσων, φυτοπαθογόνων οργανισμών, επαπαπειλούμενων ή υπό εξαφάνιση ειδών του φυτικού και ζωικού βασιλείου, (γ) στην θεσμοθέτηση ή στη βελτίωση «παρατηρητηρίου» των υδάτων καθώς και, (δ) στην θεσμοθέτηση ή στη βελτίωση «παρατηρητηρίου» του βαθμού υποβάθμισης βοσκοτόπων και ερημοποίησης των εδαφών. Δεδομένης της φύσης των μέτρων, προτείνεται η δρομολόγηση της Δράσης 3 να οργανωθεί από κεντρικό φορέα όπου θα τη συντονίσει σε εθνικό επίπεδο. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι με την υπ' αρ. 1058/71977/3.07.2017 ΚΥΑ (2331 Β') καθορίζονται οι προδιαγραφές και το περιεχόμενο των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης (Δ.Σ.Β.). Επομένως, προτείνεται η υλοποίησή του για την Περιφέρεια Ηπείρου. Επίσης, διευκρινίζεται ότι όσον αφορά στην ανάγκη για σύστημα καταγραφής των υδάτων καλύπτεται από την υπ' αρ. 5ii 3) Επενδυτική Προτεραιότητα του ΥΜΕΠΕΡΑΑ «Δίκτυο καταγραφής υδρολογικών πληροφοριών Κατάρτιση/εκουγχρονισμός Εθνικού Μητρώου υδρολογικής πληροφορίας».

Σχετικά με την Δράση 4: Θεσμοθέτηση/ βελτίωση monitoring κρίσιμων παραμέτρων για την κτηνοτροφία με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής. Σκοπός τέτοιων συστημάτων καταγραφής θα είναι η έγκαιρη εκτίμηση των εν δυνάμει απειλών των παραγωγικών ζώων. Για την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος καταγραφής, θα πρέπει να προηγηθούν μία σειρά από μέτρα για την ενίσχυση της γνώσης σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής. Τέτοιες μελέτες αφορούν σε: (α) διερεύνηση συνθηκών διαβίωσης και αντοχής των μικροβιακών και μη παθογόνων παραγόντων με σκοπό την αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή τους (Μέτρο 4.1), (β) μελέτη των μηχανισμών αντίδρασης των ζώων σε ακραίες θερμοκρασίες (Μέτρο 4.2), (γ) προσαρμογή των συστημάτων στέγασης και των παραγωγικών συστημάτων κατάλληλα στις τυχόν νέες περιβαλλοντικές συνθήκες (Μέτρα 4.2, 4.3). Όπως αναφέρεται και στην ΕΣΠΚΑ, για τα εν λόγω θέματα απαιτείται η ενίσχυση της εθνικής έρευνας και ευρύτερες συνεργασίες με ερευνητικούς φορείς του εξωτερικού.

Στο πλαίσιο της Δράσης 5: Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων (έδαφος, υδάτινοι πόροι και βιοποικιλότητα), περιλαμβάνονται: (α) μέτρα προστασίας των εδαφών υιοθετώντας κατάλληλες καλλιεργητικές τεχνικές (Μέτρο 5.1), μέτρα αειφόρου διαχείρισης υδάτινων πόρων σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του ισχύοντος Σχεδίου Πλημμύρας και Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (Μέτρο 5.2), (γ) μέτρα αειφόρου διαχείρισης της βιοποικιλότητας στα γεωργικά οικοσυστήματα και στους βοσκοτόπους μέσω ενεργειών προστασίας φυτογενετικών πόρων, επέκτασης συστημάτων βιολογικής γεωργίας και προώθηση αγροδοσικών συστημάτων (Μέτρο 5.4) (σε συνδυασμό με το μέτρο 1.4). Στο σημείο αυτό υπενθυμίζεται ότι οι ανάγκες του μέτρου σχετικά με την επέκταση της βιολογικής γεωργίας καλύπτονται και από το σχετικό Μέτρο 11 του ΠΑΑ 2014-2020, ενώ για τους βοσκοτόπους, το σχετικό Μέτρο 10.1.5 του ΠΑΑ 2014-2020. Επίσης ότι με την υπ' αρ. 1058/71977/3.07.2017 ΚΥΑ (2331 Β') καθορίζονται οι προδιαγραφές και το περιεχόμενο των Διαχειριστικών Σχεδίων Βόσκησης (Δ.Σ.Β.). Επομένως, προτείνεται η υλοποίησή του για την Περιφέρεια Ηπείρου. Τέλος, περιλαμβάνονται και (δ) μέτρα αειφόρου διαχείρισης βοσκοτόπων. Όπως διευκρινίζεται και στην ΕΣΠΚΑ, η εφαρμογή των ανωτέρω πραγματοποιείται με συνεχείς ενημερώσεις και με παροχή κινήτρων προς τους τελικούς αποδέκτες. Ο συντονισμός αυτής της ενημέρωσης και η μεταφοράς γνώσης δύναται να υλοποιηθεί τόσο σε κεντρικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Όσον αφορά στη Δράση 6: Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές, αποσκοπεί στην ενίσχυση της εθνικής έρευνας και συνεργασίες από το εξωτερικό για τη δημιουργία νέων ποικιλιών και στην προσαρμογή των καλλιεργητικών τεχνικών στην κλιματική αλλαγή (σε συνδυασμό με το Μέτρο 1.2). Οι έρευνες αυτές δύναται να προσανατολίζονται: (α) στην κατανόηση των μηχανισμών συμπεριφοράς των φυτών σε κλιματικής αλλαγής (Μέτρο 6.1), (β) σε δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών (Μέτρο 6.2 σε συνδυασμό με το Μέτρο 4.3), (γ) μελέτες για τις αλλαγές στις καλλιεργητικές τεχνικές (Μέτρο 6.3) και (δ) στην επιλογή και ανάδειξη τοπικού γενετικού υλικού. Στο πλαίσιο αυτό, δύναται να προταθούν οι εξής μελέτες:

- Μελέτη συμπεριφοράς των ενδημικών φυτών
- Κατάρτιση οδηγίων για αλλαγές στις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές τεχνικές
- Μελέτη ανάδειξης τοπικού γενετικού υλικού.

Η Δράση 7: διαχείριση κινδύνων από καταστροφές κλιματικής αλλαγής της ΕΣΠΚΑ, περιλαμβάνει κατά βάση προσαρμογή και επέκταση της ασφάλισης της γεωργικής παραγωγής για ζημιές. Για την περίπτωση των πλημμύρων, η Δράση αυτή συνδυάζεται με το με κωδ. EL\_05\_51\_25 Μέτρο «Αποκατάσταση γεωργικών εκμεταλλεύσεων από φυσικές καταστροφές» του Εγκεκριμένου Σχεδίου Πλημμύρων του Υ.Δ. Ηπείρου. Ωστόσο, όπως αναφέρεται και σε αυτό, η υλοποίησή της ενδείκνυται να πραγματοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο από την κεντρική διοίκηση.

### 5.1.3. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Υδάτινων Πόρων

Η Δράση 1 αφορά σε δημιουργία γεωπύλης για την ενσωμάτωση πληροφοριών σχετικών με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Η δράση προβλέπει σε πρώτη φάση τη συγκέντρωση μελετών, δημοσιεύσεων και ερευνητικών έργων (Μέτρο 1) και έπειτα σε ανάπτυξη βάσης δεδομένων ανά Υδατικό Διαμέρισμα (Μέτρο 2). Η γεωπύλη αυτή δύναται να ενσωματωθεί στη γεωπύλη για την εφαρμογή του εθνικού δικτύου παρακολούθησης. Η δράση αυτή μπορεί να συνδυαστεί με το μέτρο EL\_05\_24\_04 του Σχεδίου Πλημμυρών «Δημιουργία Εθνικού Μητρώου Πλημμυρικών Συμβάντων (ΕΜΠΣ) και ανάπτυξη σχετικής διαδραστικής πλατφόρμας στο διαδίκτυο». Επίσης, μπορεί να συνδυαστεί με το μέτρο M05B0502 «Ηλεκτρονική ετήσια καταγραφή μετρήσεων των απολήψεων επιφανειακών και υπογείων υδάτων» της 1<sup>ης</sup>



Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ Ηπείρου. Επίσης, καλύπτει υποχρεώσεις του ΣΔΑΕΚ» για τους Δήμους Ιωαννιτών, Ηγουμενίτσας, Πρέβεζας, Άρτας και Ζηρού. που έχουν υπογράψει το Σύμφωνο Δημάρχων.

Η Δράση 2 αφορά σε έργα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Τα προβλήματα που θέτει προς αντιμετώπιση είναι:

- η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Στο πλαίσιο του παρόντος ΠεΣΠΚΑ γίνεται η εκτίμηση επιπτώσεων σε παράκτιες περιοχές από την άνοδο της θάλασσας ή και διάβρωση των ακτών στην περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου. Οι ενέργειες υποστήριξης των αρμόδιων φορέων για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση κατάλληλων έργων προτείνεται να συμπεριληφθεί σε υπηρεσίες συμβούλου.
- η μείωση απόδοσης υδροληπτικών έργων. Σύμφωνα με την εγκεκριμένη 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Ηπείρου, δεν εφαρμόζεται πίεση απόληψης σε παράκτια συστήματα.
- Μεταβολή του επιπέδου βάσης της απορροής και του φαινομένου βάρους κατασκευών. Στο πλαίσιο του παρόντος ΠεΣΠΚΑ εξετάζονται θέματα διάβρωσης παράκτιων περιοχών. Όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της παρούσας διερεύνησης, υπάρχει ανάγκη χρήσης ειδικών μοντέλων για την εκτίμηση μεταβολής του επιπέδου βάσης της απορροής και του βάρους των κατασκευών.
- Σχετικά με το φαινόμενο της ερημοποίησης, στο πλαίσιο της ΕΣΠΚΑ προτείνεται η επικαιροποίηση της υπ' αρ. 99605/3719/20117 ΚΥΑ «Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την καταπολέμηση της απερίθωμης» (974 Β'). Η ενέργεια αυτή δύναται να υλοποιηθεί από κεντρική υπηρεσία σε εθνικό επίπεδο.
- Σχετικά με την έλλειψη σε νερό άρδευσης και ύδρευσης, προστασίας εμφιαλωμένων νερών, προβλήματα σε διασυννοριακά νερά και αφαλατώσεις, σημειώνεται ότι είναι θέματα που καλύπτονται στο πλαίσιο των Εγκεκριμένων Σχεδίων Πλημμύρων καθώς και στα Εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων.
- Στο ίδιο πλαίσιο, προτείνονται μέτρα πρόληψης που αφορούν κυρίως σε μελέτες τρωτότητας ΥΥΣ και υδρογραμμάτων πηγαίων εκφορτίσεων.

Η Δράση 3 αφορά στην ανάγκη εξοικονόμησης νερού συμπεριλαμβάνοντας ενέργειες αποτελεσματικής χρήσης του και μείωση αντλήσεων. Η Δράση αυτή αφορά κυρίως σε περιοχές που παρουσιάζουν ελλείψεις, και στο πλαίσιο αυτό προτείνονται μέτρα που προσανατολίζονται στην εξοικονόμηση, ενθάρρυνση της επεξεργασίας αποβλήτων και της αλλαγής καταναλωτικών προτύπων. Σημειώνεται ότι η προώθηση του νερού σε όλες τις χρήσεις έρχεται να ενισχυθεί με το μέτρο 4.1.2 του ΠΑΑ 2014-2020 που αφορά σε υλοποίηση των επενδύσεων που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ύδατος, ενώ και αναφορά σχετικά με «Σχέδια βελτίωσης για αξιοποίηση της βιομάζας» γίνεται στο πλαίσιο εκπόνησης της μελέτης «Καλάθι γεωργικών προϊόντων» στην προηγούμενη προγραμματική περίοδο. Στο πλαίσιο αυτής της Δράσης προτείνεται η υλοποίηση ενημερωτικής και εκπαιδευτικής εκστρατείας σχετικά με την εξοικονόμηση, την επεξεργασία αποβλήτων, τη χρήση ανακυκλωμένου νερού και την αλλαγή καταναλωτικών προτύπων σε θέματα νερού.

Η Δράση 4 αποσκοπώντας στην ανάπτυξη των δραστηριοτήτων που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδάτινους πόρους, περιλαμβάνει μέτρα όπως τον προσδιορισμό σεναρίων δυνητικής προσαρμογής για δραστηριότητες που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες νερού (Μέτρο 1), βελτιστοποίηση μεθόδων αποθήκευσης νερού (Μέτρο 2), ορθολογική χρήση νερού (Μέτρο 3) και βελτίωση του δυναμικού κατείσδυσης. Δεδομένου ότι η περιοχή της Περιφέρειας Ηπείρου δεν είναι από τις περιοχές που πλήττονται από την έλλειψη νερού, δεν κρίνεται ως επιτακτική ανάγκη για πρόταση σχετικών μέτρων.

Η Δράση 5 αφορά σε ένταξη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα επόμενα προγράμματα παρέμβασης υπηρεσιών υδάτων (2013-2018) και προγράμματα ανάπτυξης υδατικής διαχείρισης (2016-2021). Τα κριτήρια και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής έχουν αρχίσει να ενσωματώνονται σε άλλες πολιτικές όπως λεπτομερώς περιγράφονται στο κεφάλαιο 5 του παρόντος.

Η Δράση 6 αφορά σε αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής στην παραγωγή της υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Η Δράση 7 αφορά σε εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους. Η Δράση αυτή δύναται να υλοποιηθεί σε συνδυασμό με την Δράση 3 στο πλαίσιο υλοποίησης ενημερωτικής και εκπαιδευτικής εκστρατείας.

#### 5.1.4. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Τουρισμού

Στα πλαίσια των Εθνικών αλλά και Τοπικών προγραμμάτων καθορίζονται δράσεις οι οποίες είναι σε συμβατότητα και καλύπτουν εν μέρει κάποιες από τις δράσεις που καθορίζονται στα πλαίσια της ΕΚΣΠΚΑ. Επίσης, στα πλαίσια της Περιφερειακής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης εντοπίζονται δράσεις συμβατές με μέτρα δράσεις που καθορίζονται στα πλαίσια της ΕΚΣΠΚΑ.

Η Δράση 1 αφορά σε ενέργειες που σχετίζονται με την επίδραση των δεικτών θερμικής άνεσης σε τουριστικά προϊόντα.

Η Δράση 2 αφορά σε ενέργειες υποστήριξης σε παράγοντες που στηρίζουν την τουριστική δραστηριότητα και σχετίζονται με ενεργειακά και υδάτινα αποθέματα. Πιθανά κίνητρα για μείωση κατανάλωσης (Μέτρο 2.2) θα δοθούν σε εθνικό επίπεδο ενώ σχετική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση θα υλοποιηθεί σε συνδυασμό με τις Δράσεις 3 Γεωργίας- Κτηνοτροφίας και την Δράση 7 των Υδάτινων Πόρων.

Η Δράση 3 ενισχύει την σπουδαιότητα της ανάδειξης του κάθε τουριστικού προορισμού ανάλογα με την εποχικότητα. Υπενθυμίζεται ότι κατά την προηγούμενη προγραμματική περίοδο έχουν ολοκληρωθεί από το Υπουργείο Τουρισμού τα Προγράμματα πράσινου<sup>7</sup> και εναλλακτικού τουρισμού<sup>8</sup>. Κατά την εκπόνηση των δύο αυτών προγραμμάτων έχουν ληφθεί υπόψη θέματα όπως η εποχικότητα και αφορούν σε εθνικό επίπεδο. Ωστόσο, στο πλαίσιο του παρόντος ΠΕΣΠΚΑ, κρίνεται σκόπιμο να διερευνηθούν τρόποι αντιμετώπισης τυχόν μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και το φθινόπωρο.

Η Δράση 4 κάνει λόγο για έργα προστασίας σε βασικές υποδομές τουριστικού ενδιαφέροντος. Στο πλαίσιο αυτό αναφέρει την ανάπτυξη προδιαγραφών (Μέτρο 4.1), την καταγραφή δημόσιων επενδύσεων (Μέτρο 4.2) επισημαίνοντας τις αντίστοιχες πηγές χρηματοδότησης (Μέτρο 4.3).

Η Δράση 5 αναφέρει μέτρα διερεύνησης και επισημάνσης επενδύσεων σε υποδομές (Μέτρο 5.1) αλλά και για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα (Μέτρο 5.2). Στο πλαίσιο αυτό, προτείνεται να εκπονηθεί μελέτη για τον υπολογισμό των απαραίτητων επενδύσεων και σχετικών προτάσεων.

<sup>7</sup> Βλ. την με αρ. ΕΥΣΕΥΤ/Β/Ε01.01.01/840/3.10.2014 ΚΥΑ

<sup>8</sup> Βλ. την αρ. ΕΥΣΕΥΤ/Β/Ε02.01/126/14.02.2014 ΚΥΑ (Β'445)

Τέλος, η Δράση 6 αφορά δράσεις υποστήριξης, όπως δημιουργία οδηγιών (Μέτρο 6.1) και διοικητική υποστήριξη για την οργάνωση και την ευαισθητοποίηση για τις κλιματικές αλλαγές στους τουριστικούς προορισμούς (Μέτρο 6.2). Στο σημείο αυτό, προτείνεται η σύνταξη κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με τουρισμό και την κλιματική αλλαγή που θα απευθύνονται ξεχωριστά σε εκπροσώπους δημόσιων φορέων, στους επιχειρηματίες του κάθε κλάδου και στο κοινό. Θέματα τουριστικού προορισμών θα ενταχθούν στην εκστρατεία ενημέρωσης και εκπαίδευσης που θα διεξαχθούν και τους υπόλοιπους τομείς.

Αν υπάρχει διάβρωση σε αμμώδεις παραλίες μπορούν να προταθούν τα παρακάτω μέτρα:

- Αποκατάσταση παραλίας - εναπόθεση άμμου, οικοδόμηση τεχνητών αμμόλοφων,
- Αποστράγγιση παραλίας - τοποθέτηση σωλήνων κάτω από την παραλία για την απομάκρυνση του νερού.
- Κατασκευή προβόλων – σε συνδυασμό με αποκατάσταση παραλίας.

#### 5.1.5. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Ενέργειας

Όσον αφορά στις Δράσεις 1, 2, 3 πρόκειται για ενέργειες προστασίας υποδομών ενέργειας (ηλεκτροπαραγωγής και υδροηλεκτρικών). Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται να εκπονηθούν μελέτες τρωτότητας δικτύων και υποδομών (κυρίως Η/Υ) για όπου κρίνεται κρίσιμο.

Η Δράση 4 αφορά σε έρευνες σχετικά με νέες τεχνολογίας προστασίας και διαχείρισης δικτύων για τον μετριασμό των επιπτώσεων. Η Δράση 5 αφορά σε οριζόντιες και συντονιστικές δράσεις για την ενσωμάτωση προληπτικών μέτρων για τη χωροθέτηση ενεργειακών έργων, αλλά και προγράμματα επενδυτικά για ενεργειακές εγκαταστάσεις σε συνεργασία δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Η υλοποίηση των δράσεων εκτιμάται ότι δύναται να υλοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο.

#### 5.1.6. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Υποδομών

Οι προτεινόμενες δράσεις της ΕΣΠΚΑ στον τομέα Υποδομών αφορούν σε ενέργειες οργάνωσης και διαδικασίας λήψης αποφάσεων (Δράση 1), τεχνικές (Δράση 2), νομοθετικές (Δράση 3) και ροής πληροφοριών και επικοινωνίας (Δράση 4). Όπως προκύπτει από το παρόν ΠεΣΠΚΑ, τα προβλήματα που κυρίως είναι προς αντιμετώπιση είναι η τρωτότητα ακτογραμμής, πιθανές πλημμύρες, ελάττωση χιονόπτωσης και η άνοδος στάθμης της θάλασσας. Για τους λόγους αυτούς, προτείνονται οι ενέργειες:

- Εξέταση αναγκαιότητας ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας,
- Ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών,
- Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου (π.χ. πλημμυρισμένο δίκτυο, κ.λπ),
- Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για την αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου.

### 5.1.7. Εξειδίκευση δράσεων ΕΣΠΚΑ στον τομέα Δομημένο Περιβάλλον

Οι προτεινόμενες δράσεις της ΕΣΠΚΑ προσανατολίζεται προς δύο κύριες κατευθύνσεις:

- Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση των θερμικού περιβάλλοντος στις πόλεις με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος (αστικά κέντρα).
- Μείωση των θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος.

Στο πλαίσιο αυτά, η ΕΣΠΚΑ προτείνει τον προσδιορισμό ολιστικής μεθοδολογίας για την εκτίμηση της τρωτότητας των κτηριακών υποδομών στο χερσαίο και παράκτιο περιβάλλον (Μέτρο 1), ενέργεια που εν μέρει καλύπτεται στο πλαίσιο του παρόντος ΠεΣΠΚΑ. Μέτρα όπως η σύσταση κατάλληλου αρχιτεκτονικού και πολεοδομικού σχεδιασμού (Μέτρο 2), αύξησης αστικού πρασίνου (Μέτρο 4) και χρήσης καινοτόμων υλικών (Μέτρο 5) δύνανται να επιτευχθούν με τις κατάλληλες προδιαγραφές από τις κεντρικές υπηρεσίες. Σχετικά με την εξέταση αναγκαιότητας επικαιροποίησης του Κτιριοδομικού Κανονισμού και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) (Μέτρο 3), διευκρινίζεται ότι ο Νέος ΚΕΝΑΚ δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2367Β/12.07.2017 η υπ' αρ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 178581 Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος & Ενέργειας "Εγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων".

Σχετικά με την μείωση των θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων, προτείνεται η συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, αποδοτικά συστήματα φωτισμού και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Μέτρο 1). Τέτοιες ενέργειες όπως π.χ. οι παρεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και αύξηση της εξοικονόμησης ενέργειας στα δημοτικά κτίρια απορρέουν επίσης από τα Επιχειρησιακά Προγράμματα των ΟΤΑ της Ηπείρου. Επίσης, σε αρκετούς Δήμους έχουν αρχίσει τέτοιες ενέργειες να υλοποιούνται π.χ. Δήμος Αρταίων. Στη μελέτη Βιώσιμης Ανάπτυξης Ιωαννίνων αναφέρεται ως ειδικός στόχος ΕΣ2.2 «Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος του Δήμου μέσω της υιοθέτησης των αρχών της «Έξυπνης Ενέργειας» και των «Ευφυών Δικτύων Ενέργειας». Επίσης, στο πλαίσιο του Προγράμματος «2014 - 2020 Interreg IPA CBC Greece – Albania», δύο έργα που αφορούν τέτοιες ενέργειες, τα έργα «GATE» και «GREATSUN» (βλ. κεφ. 5.3.5 του παρόντος), εκπονούνται για τους Δήμους Ζηρού, Νικόλαου Σκουφά και Ιωάννινα. Τέλος, από πλευράς προγραμμάτων, φαίνονται να είναι σχετικοί οι Ειδικοί Στόχοι: 4a:1.6, 4b:3.3, 4c:3.4 του ΕΠαΝΕΚ, το μέτρο Μ.4.1.3 του ΠΑΑ 2014-2020 και ο Θεματικός Στόχος 4.1. του ΠΕΠ Ηπείρου.

Σχετικά με την αποδοτική αξιοποίηση του διαθέσιμου ανθρώπινου και υλικού δυναμικού αλλά και την εκπαίδευση χρηστών κτιρίων, στο πλαίσιο του παρόντος ΠεΣΠΚΑ προτείνεται να συμπεριληφθούν στις ενέργειες ενημέρωσης με σκοπό τη βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση μέσω συμπεριφοριστικών αλλαγών.

## 5.2. Προτάσεις

### 5.2.1. Προτάσεις στον τομέα: Δάση

- Σύνταξη διαχειριστικού σχεδίου βόσκησης Περιφέρειας Ηπείρου
- Ειδική μελέτη αξιολόγησης επίδρασης κλιματικής αλλαγής για τα Δάση της Ηπείρου.
- Μελέτη διερεύνησης ανθεκτικών ποικιλιών δασικών ειδών για φύτευση,
- Σύνταξη και εφαρμογή μελετών για τη βελτίωση της σύνθεσης και της αρχιτεκτονικής δομής των δασικών οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο τρωτότητας.
- Ειδική μελέτη υδρονομίας δασών Περιφέρειας Ηπείρου
- Ολοκλήρωση κατάρτισης δασολογίου (καταγραφή χρήσεων γης, σύνθεσης της βλάστησης και ιδιοκτησιακού καθεστώτος)

### 5.2.2. Προτάσεις στον τομέα: Γεωργία και Κτηνοτροφία

- Μελέτη συμπεριφοράς των ενδημικών φυτών
- Κατάρτιση οδηγίων για αλλαγές στις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές τεχνικές
- Μελέτη ανάδειξης τοπικού γενετικού υλικού.

### 5.2.3. Προτάσεις στον τομέα: Υδάτινοι Πόροι

- Υπηρεσίες συμβούλου για την υποστήριξη υπηρεσιών για τις παράκτιες περιοχές
- Εφαρμογή μοντέλων για τον υπολογισμό της μεταβολής του επιπέδου βάσης απορροής
- Μελέτη μεταβολής του φαινομένου βάρους κατασκευών
- Μελέτη τρωτότητας υπόγειων υδατικών συστημάτων και σωμάτων
- Μελέτη υδρογραμμάτων πηγαίων εκφορτίσεων

### 5.2.4. Προτάσεις στον τομέα: Τουρισμός

- Μελέτη διερεύνησης επιπτώσεων τυχόν μετατόπισης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και το φθινόπωρο στην Περιφέρεια Ηπείρου.
- Μελέτη για τον υπολογισμό των απαραίτητων επενδύσεων και σχετικών προτάσεων.
- Σύνταξη κατευθυντήριων γραμμών.

### 5.2.5. Προτάσεις στον τομέα: Ενέργεια

- Μελέτες τρωτότητας δικτύων και υποδομών (κυρίως Η/Υ), για όπου κρίνεται σκόπιμο.

### 5.2.6. Προτάσεις στον τομέα: Υποδομές

- Εξέταση αναγκαιότητας ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας,
- Ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών,
- Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου (π.χ. πλημμυρισμένο δίκτυο, κ.λπ),
- Ανάπτυξη συστήματος μέτρησης για την αξιολόγηση και σύγκριση της ευπάθειας (τρωτότητας) των αερολιμένων και του εναέριου χώρου.

### 5.2.7. Προτάσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης



- Ενημερωτική και εκπαιδευτική εκστρατεία σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε κάθε τομέα (γεωργία, νερό, τουρισμός, δομημένο περιβάλλον κ.λπ), την εξοικονόμηση, την επεξεργασία αποβλήτων, τη χρήση ανακυκλωμένου νερού και την αλλαγή καταναλωτικών προτύπων σε θέματα νερού.

