

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5010951 / ΕΛΚΕ ΠΠ80383

ΥΠΟΕΡΓΟ 2:

Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες,
Κλιματική Μεταβλητότητα, και
Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής
Πυρκαγιάς στα Επτάνησα

ΠΕ 2.1.2.

Κλιματική Μεταβλητότητα στα Επτάνησα

ΤΜΗΜΑ I: Βροχόπτωση –
Πλημμυρικές
Βροχοπτώσεις

ΤΜΗΜΑ II: Ήηρες Περίοδοι

ΤΜΗΜΑ III: Θερμοκρασία

ΤΜΗΜΑ IV: Ανάλυση Ακραίων
Θερμοκρασιών

Εργο **ΛΑΕΡΤΗΣ**
Υποέργο 2

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλημέρης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Αναστάσιος Καλημέρης,
Δήμητρα Φουντά,

Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
ΙΕΠΒΑ, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

2023

ΤΜΗΜΑ ΙΙΙ

Θ ε ρ μ ο κ ρ α σ ί α

Δρ. Δήμητρα Φουντά

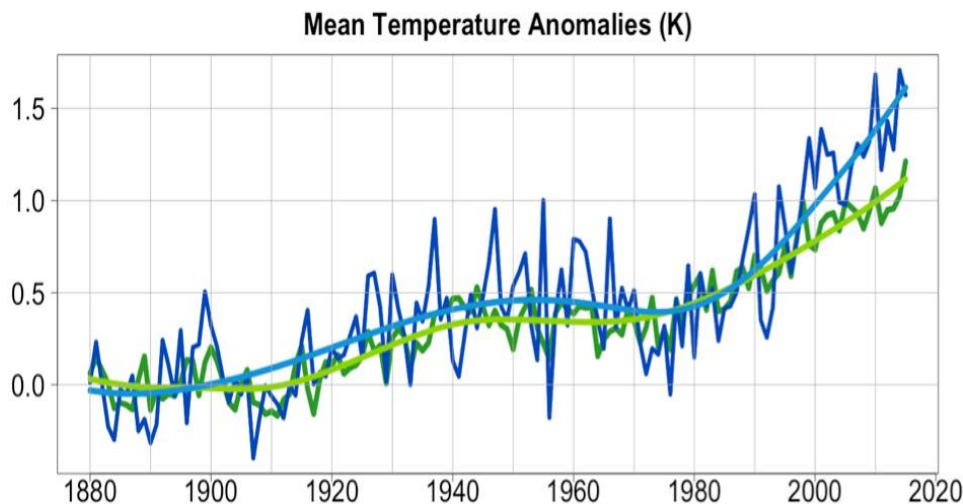
Διευθύντρια Ερευνών
Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ)
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ)

III-1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της κλιματικής αλλαγής ‘ή κλιματικής κρίσης’ βρίσκεται σταθερά στη πρώτη γραμμή της παγκόσμιας ατζέντας τα τελευταία χρόνια, αποτελώντας την μεγαλύτερη ίσως απειλή του πλανήτη και έχοντας ήδη σημάνει παγκόσμιο συναγερμό. Αν και ο πλανήτης έχει υποστεί σημαντικές κλιματικές μεταβολές στο παρελθόν σαν συνέπεια μεταβολών φυσικών παραγόντων που διέπουν το κλιματικό μας σύστημα (αστρονομικές και γεωλογικές μεταβολές, μεταβολές της ηλιακής δραστηριότητας, μεταβολές στην κυκλοφορία της ατμόσφαιρας και των ωκεανών, μεταβολές στη σύσταση της ατμόσφαιρας από συστατικά φυσικής προέλευσης κ.α). Οι κλιματικές αυτές μεταβολές αφορούν μεγάλες χρονικές κλίμακες, της τάξης των δεκάδων ή και εκατοντάδων χιλιάδων ετών. Η ‘σύγχρονη’ κλιματική αλλαγή αναφέρεται αποκλειστικά στη μεταβολή της θερμοκρασίας και συγκεκριμένα στην υπερθέρμανση του πλανήτη σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα (μέσα 19^{ου} αιώνα) και δε μπορεί να αποδοθεί σε φυσικά αίτια, όπως επιβεβαιώνεται από παρατηρήσεις αλλά και κλιματικά μοντέλα. Η σύγχρονη αυτή αύξηση της θερμοκρασίας έχει συσχετιστεί άμεσα με την αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας λόγω της υπερσυγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου (αέρια που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας), ανθρωπογενούς προέλευσης.

Το τέλος της δεύτερης δεκαετίας του 21^{ου} αιώνα, επιβεβαιώνει και επισφραγίζει με τον πιο αδιαμφισβήτητο τρόπο τα σενάρια αλλά και τους φόβους για τη συνεχιζόμενη αυξητική τάση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Η δεκαετία 2011-2020 ήταν η θερμότερη δεκαετία που έχει παρατηρηθεί ποτέ σε παγκόσμια κλίμακα, σύμφωνα με όλες τις παγκόσμιες βάσεις δεδομένων, και κατά 1.1 °C θερμότερη σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Η αύξηση της θερμοκρασίας δεν είναι ομοιόμορφη στον πλανήτη, με περιοχές να παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερες αυξητικές τάσεις (όπως για παράδειγμα η Αρκτική, με το φαινόμενο να περιγράφεται ως ‘*Arctic Amplification*’) και περιοχές με πιο ήπιες αυξητικές τάσεις.

Η Μεσόγειος, είναι μια από τις περιοχές του πλανήτη που έχουν χαρακτηριστεί ως ‘climate change hot spots’, κυρίως σε ότι αφορά τον παρατηρούμενο και μελλοντικό θερμικό κίνδυνο αλλά και την προβλεπόμενη επικράτηση συνθηκών ξηρασίας. Ήδη, σύμφωνα με μακροχρόνιες κλιματικές παρατηρήσεις, η θέρμανση στην περιοχή της Μεσογείου είναι μεγαλύτερη κατά 20% σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο συγκριτικά με τα επίπεδα της προ-βιομηχανικής εποχής, ενώ σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη (Zittis et al., 2022), ο ρυθμός θέρμανσης της Ανατολικής Μεσογείου μετά το 1980 είναι σχεδόν διπλάσιος του αντίστοιχου ρυθμού σε παγκόσμιο επίπεδο (Εικόνα III-1).



Εικόνα III-1: Ετήσια μεταβολή της θερμοκρασίας του πλανήτη (πράσινη γραμμή) και της περιοχής της Μεσογείου (μπλέ γραμμή) από το 1880 (Πηγή: MedECC).

Τα ευρήματα στη χώρα μας επιβεβαιώνουν τη γενικότερη τάση της Μεσογείου. Η τελευταία δεκαετία (2011-2020) σύμφωνα με τα στοιχεία του ιστορικού κλιματικού σταθμού του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) στην Αθήνα, ήταν κατά 1.5 °C θερμότερη της θερμοκρασίας της προβιομηχανικής περιόδου (1860-1900) (Εικόνα III-2), έναντι 1.15 °C που αναλογεί στην αύξηση της θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο (https://posts.climpact.gr/wp-content/uploads/2021/02/Climpact_Newsletter-4.pdf).



Εικόνα III-2: Μεταβολή της θερμοκρασίας στην Αθήνα ανά δεκαετία κατά την περίοδο 1860-2020 (αποκλίσεις από τη μέση τιμή της προ-βιομηχανικής περιόδου 1860-1900). Πηγή: Ιστορικό κλιματικό αρχείο ΕΑΑ.

Η μελέτη του κλίματος και η κατανόηση των κλιματικών μεταβολών απαιτεί την ύπαρξη αξιόπιστων κλιματικών καταγραφών που καλύπτουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα στο παρελθόν. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organization, WMO) οι ιστορικές κλιματικές χρονοσειρές είναι εξέχουσας επιστημονικής σημασίας, αποτελώντας στην ουσία τη ‘ραχοκοκαλιά’ πάνω στην οποία στηρίζεται η μελέτη τόσο του μέσου κλίματος, όσο και η μελέτη της εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων.

Παρά τη γενική παγκόσμια ή περιοχική (π.χ. Μεσόγειος) τάση, είναι σαφές ότι οι κλιματικές μεταβολές στη χώρα μας παρουσιάζουν επίσης έντονες διαφοροποιήσεις, σαν συνέπεια των έντονων διαφοροποιήσεων στα γεωγραφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής.

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο να διερευνήσει τις μακροχρόνιες κλιματικές μεταβολές στην περιοχή του Ιονίου. Το Ιόνιο αποτελεί μια από τις πιο ευαίσθητες περιοχές της χώρας κλιματικά, λόγω της άμεσης έκθεσής του στην Κεντρική Μεσόγειο, αποτελώντας ταυτόχρονα την πύλη εισόδου στη χώρα μας για όλα τα συστήματα καιρού που προσεγγίζουν τον Ελλαδικό χώρο από Δυτικές, Νοτιοδυτικές ή Βορειοδυτικές διευθύνσεις (Kalimeris et al. 2012, 2017). Η μελέτη έχει στόχο να διαφωτίσει διάφορες πτυχές και συνιστώσες της κλιματικής μεταβολής στο Ιόνιο και να απαντήσει σε πλήθος ερωτημάτων. Πόσο έχει επηρεαστεί η περιοχή του Ιονίου από την παγκόσμια κλιματική αλλαγή; Υπάρχει διαφοροποίηση σε σχέση με άλλες περιοχές της Μεσογείου ή/και της Ελλάδας; Υπάρχει αξιόλογη και στατιστικά σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας; Αν ναι, ποιοι μήνες και εποχές επηρεάζονται περισσότερο; Ποιοι δείκτες θερμοκρασίας έχουν υποστεί σημαντικότερες μεταβολές; Πώς μεταβάλλεται διαχρονικά η θερμοκρασία στο Ιόνιο σε πολυδεκαετή κλίμακα; Υπάρχει μια σταθερή αυξητική (ή πτωτική) τάση της θερμοκρασίας, ή ο ρυθμός μεταβολής εξαρτάται από τη χρονική περίοδο; Είναι οι οποιεσδήποτε μεταβολές ίδιες σε όλο το Ιόνιο ή κάποιες περιοχές έχουν επηρεαστεί περισσότερο;

Για το σκοπό αυτό έγινε συλλογή όλων των μακροχρόνιων κλιματικών χρονοσειρών που υπάρχουν στην περιοχή και οι οποίες καλύπτουν τουλάχιστον εκατονταετή χρονική κλίμακα. Οι πηγές των δεδομένων αυτών αναφέρονται παρακάτω. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ποιοτικός έλεγχος και προεπεξεργασία όλων των δεδομένων καθώς και επιλογή κατάλληλων κλιματικών δεικτών προκειμένου να αποτυπωθούν τα μέσα κλιματικά χαρακτηριστικά για διάφορες χρονικές περιόδους καθώς και οι μακροχρόνιες τάσεις στην περιοχή σε ετήσια, εποχική και μηνιαία κλίμακα. Επιπλέον, η ανάλυση των δεδομένων σε διάφορους σταθμούς, επέτρεψε και τη σύγκριση των κλιματικών χαρακτηριστικών και τάσεων μεταξύ Βόρειου Ιονίου (π.χ. σταθμός Κέρκυρας) και Νότιου Ιονίου (π.χ. σταθμός Ζακύνθου).

Οι μακροχρόνιες παρατηρήσεις που συλλέχτηκαν έχουν όμως διπλό ρόλο. Πέρα από την εκτίμηση των διαχρονικών κλιματικών μεταβολών, χρησιμοποιήθηκαν στον έλεγχο αξιοπιστίας των κλιματικών μοντέλων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την προσομοίωση του μελλοντικού κλίματος στην περιοχή του Ιονίου. Στη διαδικασία αυτή, επιλέγεται μια χρονική παρελθοντική περίοδος (τουλάχιστον 30 ετών όπως υποδεικνύεται από τη διεθνή βιβλιογραφία) όπου υπάρχουν αδιάλειπτες και οι πλέον αξιόπιστες μετεωρολογικές παρατηρήσεις. Για την ίδια χρονική περίοδο εφαρμόζονται τα κλιματικά μοντέλα στην επιλεγμένη περιοχή και οι προσομοιώσεις τους συγκρίνονται με τις πραγματικές παρατηρήσεις (μέσω επιλεγμένων στατιστικών δεικτών), ώστε να εκτιμηθεί η αξιοπιστία των μοντέλων και να εφαρμοστεί αν χρειαστεί διαδικασία βαθμονόμησής τους (bias-correction).

Στο *Κεφάλαιο III-2* της παρούσας μελέτης παρουσιάζονται οι ιστορικές και σύγχρονες πηγές κλιματικών δεδομένων για τα Επτάνησα, ενώ περιγράφονται και επεξηγούνται οι διάφοροι δείκτες θερμοκρασίας που χρησιμοποιούνται στη μελέτη. Το *Κεφάλαιο III-3* παρουσιάζει τις μέσες κλιματικές τιμές (μηνιαίες, εποχικές και ετήσιες) των επιλεγμένων δεικτών θερμοκρασίας σε όλους τους διαθέσιμους σταθμούς και χρονικές περιόδους. Στο *Κεφάλαιο III-4* υπολογίζονται οι διαχρονικές τάσεις (ρυθμός μεταβολής) της θερμοκρασίας για όλους τους επιλεγμένους δείκτες, διαθέσιμους σταθμούς και χρονικές περιόδους. Έμφαση δίνεται στις τελευταίες 4 δεκαετίες (1981-2020), όπου σημειώνονται και οι μεγαλύτεροι ρυθμοί αύξησης της θερμοκρασίας παγκοσμίως. Στο *Κεφάλαιο 5* επιχειρείται πιο άμεση σύγκριση των τάσεων όλων των δεικτών θερμοκρασίας ανάμεσα σε Βόρειο (Κέρκυρα) και Νότιο (Ζάκυνθος) Ιόνιο για την πιο σύγχρονη περίοδο, 1981-2020 (με αναλυτικότερα εγγραφήματα των τάσεων στους 2 σταθμούς για τη συγκεκριμένη περίοδο και για όλους τους μήνες του έτους να παρουσιάζονται στα *Παρατήματα Α και Β*), ενώ στο *Κεφάλαιο 6* συνοψίζονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης.

Επίσης, για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης δημιουργήθηκαν χαρτογραφικές απεικονίσεις των δεικτών θερμοκρασίας για τα Επτάνησα σε μηνιαία, εποχική και ετήσια βάση για τις χρονικές περιόδους: 1893-2020, 1893-1931, 1955-1972, 1973-2020, 1998-2020. Δημιουργήθηκαν 85 συνολικά χαρτογραφικές απεικονίσεις (17 για κάθε χρονική περίοδο που αντιστοιχούν σε κάθε μήνα, εποχή και έτος). Οι χαρτογραφικές αυτές απεικονίσεις παρουσιάζονται στο *Παράρτημα III-1* της παρούσας μελέτης, μαζί με αντίστοιχα επεξηγηματικά σχόλια.

III-2. ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

III-2.α. Ιστορικές μετεωρολογικές παρατηρήσεις στην Ελλάδα

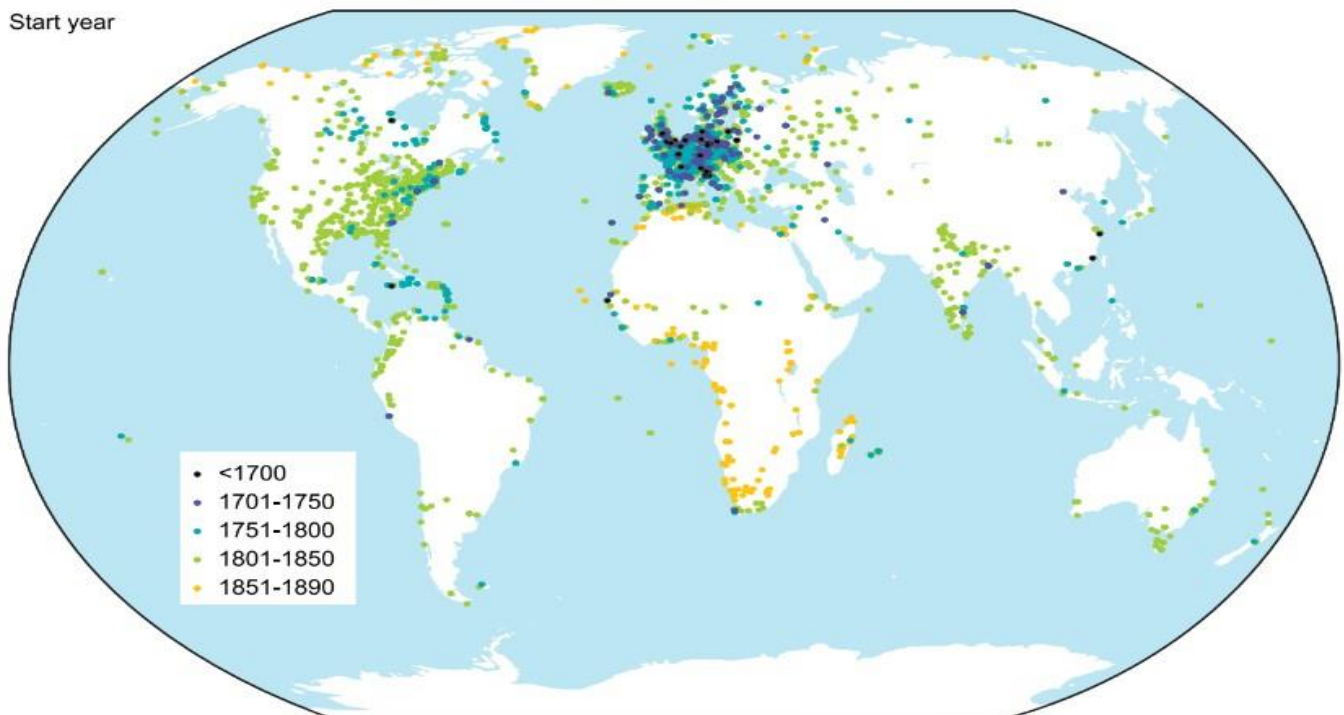
Οι *συστηματικές και συνεχείς ενόργανες* μετεωρολογικές παρατηρήσεις ξεκινούν ουσιαστικά στη χώρα μας στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, σχεδόν ταυτόχρονα με την ίδρυση του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ). Οι παρατηρήσεις αυτές πραγματοποιούνται αδιάλειπτα μέχρι σήμερα στον Α΄ τάξης ιστορικό σταθμό του ΕΑΑ στην Αθήνα (Θησείο, λόφος Νυμφών) αποτελώντας μια μοναδική πηγή ιστορικής πληροφόρησης για τις κλιματικές μεταβολές στην Ελλάδα. Το ΕΑΑ, ιδρύει όμως και το πρώτο Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών και σε άλλες περιοχές της χώρας στα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Το δίκτυο αυτό λειτούργησε στην πλειονότητά του από το **1894** έως το **1931**, όταν παραδόθηκε στη νεοσύστατη τότε Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ). Αποτελείτο από 40 σταθμούς Β΄ και Γ΄ τάξης όπου καταγράφονταν όλες οι κύριες κλιματικές παράμετροι τρεις φορές ημερησίως καθώς και 57 βροχομετρικούς σταθμούς. Στους **σταθμούς Β΄ τάξης** συμπεριλαμβάνονται και σταθμοί στα τρία μεγαλύτερα νησιά του Ιονίου, Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο (**Εικόνα III-3**).



Εικόνα III-3: Βιβλία ιστορικών μετεωρολογικών παρατηρήσεων του Εθνικού Δικτύου του ΕΑΑ για Ζάκυνθο και Άνδρο (1897)(Ιστορικό αρχείο ΕΑΑ).

III-2.β. Ιστορικές μετεωρολογικές παρατηρήσεις στο Ιόνιο (19^{ος} αιώνας)

Η καταγραφή ενόργανων μετεωρολογικών παρατηρήσεων πριν από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα είναι σπάνια, ακόμα και σε παγκόσμιο επίπεδο. Με πρωτοβουλία του Παν/μίου της Βέρνης (Institute of Geography, and Oeschger Centre for Climate Change Research) και τη συμμετοχή ερευνητών από όλο τον κόσμο, καταρτίστηκε το πρώτο παγκόσμιο μητρώο ενόργανων μετεωρολογικών παρατηρήσεων πριν από το 1850 (Brönnimann et al., 2019), όπως αποτυπώνεται στο χάρτη της **Εικόνας III-4**. Ενδιαφέρον παρουσιάζει όμως η **Εικόνα III-5** όπου αποτυπώνονται οι περιοχές στην Ευρώπη με ενόργανες κλιματικές παρατηρήσεις πριν από το 1850. Στο χάρτη αυτό έχει συμπεριληφθεί κυρίως η περιοχή του Ιονίου και είναι ιδιαίτερα σημαντικό που *για πρώτη φορά αποτυπώνεται η πληροφορία αυτή στο Παγκόσμιο Μητρώο ενόργανων παρατηρήσεων πριν από το 1850*.



Εικόνα III-4: Παγκόσμιος άτλαντας των σταθμών με ενόργανες μετεωρολογικές μετρήσεις τουλάχιστον πριν το 1850, όπου συμπεριλαμβάνεται και η περιοχή του Ιονίου. Πηγή: Brönnimann et al. (2018), American Meteorological Society.

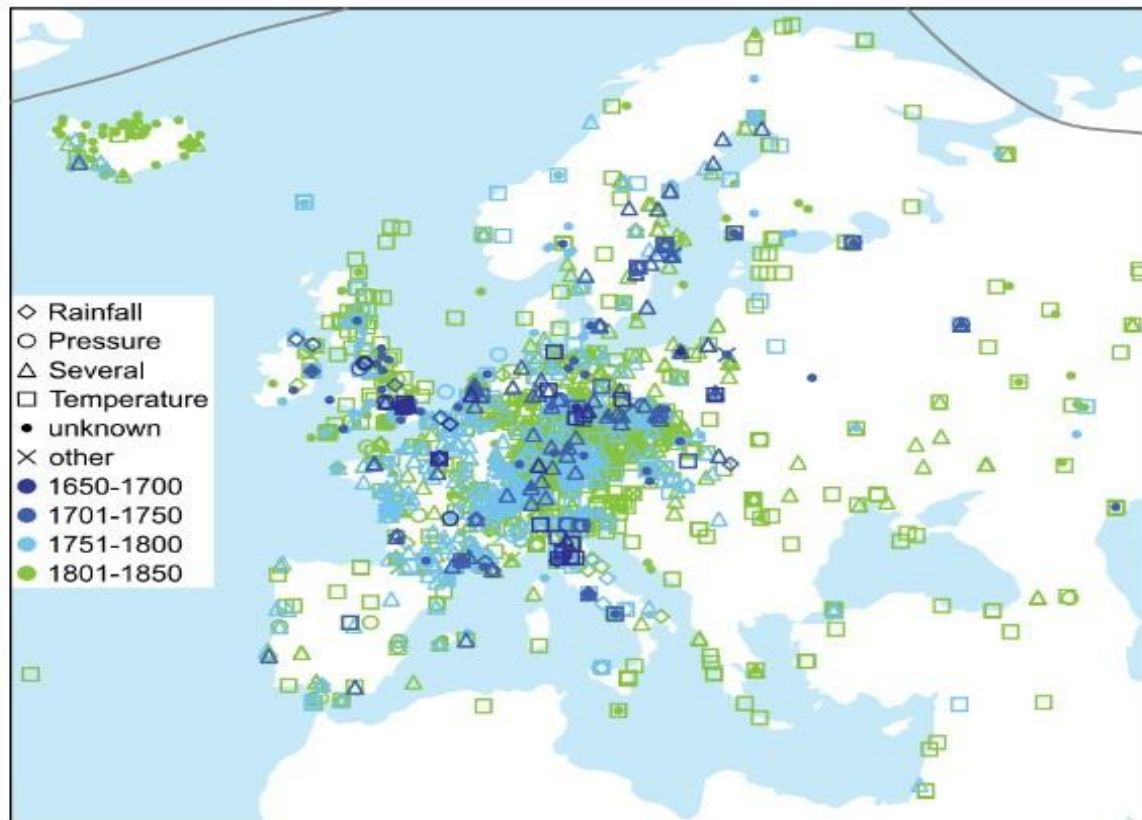


FIG. 8. Series inventoried for Europe. The thick gray line denotes the Arctic region.

Εικόνα III-5: Ευρωπαϊκός άτλαντας των σταθμών με ενόργανες μετεωρολογικές μετρήσεις τουλάχιστον πριν το 1850, όπου συμπεριλαμβάνεται και η περιοχή του Ιονίου. Πηγή: Brönnimann et al. (2018), American Meteorological Society.

Είναι προφανές ότι η πολιτική κατάσταση της Ελλάδας κατά την περίοδο αυτή δεν ενθάρρυνε τέτοιου είδους επιστημονικές πρωτοβουλίες και δραστηριότητες. Κάτι τέτοιο δεν ίσχυε όμως για τα Ιόνια νησιά, όπου με πρωτοβουλία διάφορων ιδιωτών, αξιωματούχων ή Οργανισμών/Ενώσεων της περιοχής, καταγράφεται μετεωρολογική πληροφορία από όργανα στην περιοχή από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, η οποία και αποτελεί την *παλαιότερη ενόργανη μετεωρολογική πληροφορία στον Ελλαδικό χώρο*.

Σύμφωνα με τις δημοσιεύσεις της Ακαδημίας Αθηνών (Μαριολόπουλος κ.α. 1985, Repapis et al. 1986), η *Κέρκυρα* είναι η περιοχή με τις περισσότερες μετεωρολογικές καταγραφές, οι οποίες *καλύπτουν συνολικά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από οποιαδήποτε άλλη περιοχή της Ελλάδας*. Οι μετρήσεις αυτές μπορεί να είναι τοπικού χαρακτήρα, όμως η περιοχή της Κέρκυρας είναι αντιπρο-

σωρευτική του κλίματος μια ευρύτερης περιοχής που ανήκει στο *Mediterranean marine type* τύπο κλίματος, όπως είναι τα παράλια της Δυτικής Ελλάδα, νότιας Πελονήσου, Κρήτης και νησιών του κεντρικού και βόρειου Αιγαίου (Μαριολόπουλος κ.ά 1985). Και στη Ζάκυνθο όμως, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θερμοκρασίας κατά το πρώτο μισό του 19^{ου} αιώνα (Λειβαθηνός 1930). Οι ιστορικές αυτές μετεωρολογικές παρατηρήσεις για το Ιόνιο (κυρίως στην πόλη της Κέρκυρας) έχουν τη δική τους αξία και μπορούν να χωριστούν σε διάφορες περιόδους που παρατίθενται εν συντομία στη συνέχεια.

1805-1810 και 1818-1821: Πραγματοποιούνται συστηματικές ενόργανες παρατηρήσεις καιρού και βιοκλιματικές παρατηρήσεις από τον *Εμμανουήλ Θεοτόκη* στην πόλη της *Κέρκυρας*. Δημοσιεύονται σε διάφορα περιοδικά και εφημερίδες της εποχής (π.χ. *Gazzeta degli Stati Uniti delle Isole Ionie Corfu*, *Mercure Litteraire de Filergus Pheacien*, και αλλού).

1821-1827: Μετεωρολογικές παρατηρήσεις στην *Κέρκυρα* από τον Άγγλο στρατιωτικό χειρουργό, *Dr. Roe* οι οποίες δημοσιεύτηκαν στο έργο του *John Davy* ‘*Notes and Observations on the Ionian Islands and Malta*’ (1842).

1826-1861: Κατά την περίοδο αυτή πραγματοποιούνται μετεωρολογικές παρατηρήσεις στην πόλη της *Ζακύνθου* (2 παρατηρήσεις/ημέρα) από την οικογένεια *Βαρβιάνη*. Οι μετρήσεις δημοσιεύονταν στο περιοδικό ‘*Χρονογράφος*’. Μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας της περιόδου αυτής συμπεριλαμβάνονται στη Διδακτορική Διατριβή του *Λειβαθηνού*, ‘*Το Κλίμα της Ζακύνθου*’ (1930).

1840-1862: Μετεωρολογικές παρατηρήσεις που εκτέλεσε ο *Έφορος της Βιβλιοθήκης της Αγγλικής Φρουράς* στην *Κέρκυρα*, *Mackenzie*.

1852-1861: Κατά το διάστημα αυτό πραγματοποιήθηκαν μετεωρολογικές παρατηρήσεις στην *Κέρκυρα* και από τους *Άγγλους Μηχανικούς (Royal Engineers)*. Οι παρατηρήσεις αυτές συμπεριλαμβάνονται στο έργο του *Robert H. Scott* ‘*Meteorological Observations at the Colonial stations and the Royal Engineers and the army Medical Department*’ (1890).

1869-1875: Κατά την περίοδο αυτή λειτούργησε σταθμός με μετεωρολογικά όργανα της *Commission für die Adria* στην *Κέρκυρα*, με τον *Capitan A. Dabovich* να εκτελεί τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις που δημοσιεύτηκαν στις αντίστοιχες δημοσιεύσεις εκδόσεις *Commission für die Adria an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften* που εκδίδονταν στη Βιέννη.

1886-1893: Κατά την περίοδο αυτή λειτούργησε μετεωρολογικός σταθμός Β΄ τάξης, δηλαδή σταθμός εξοπλισμένος με όργανα (όχι αυτογραφικά) μέτρησης των κυριότερων κλιματικών παραμέτρων (ατμοσφαιρική πίεση, θερμοκρασία, υγρασία, βροχόπτωση, άνεμο, νέφωση) που εγκατέστησε ο *Φιλολογικός Σύλλογος ‘ΠΑΡΝΑΣΣΟΣ’* στην Αθήνα, σε συνεργασία με το *Δήμο της Κέρκυρας*. Ο σταθμός αυτός συμπεριλήφθηκε στη συνέχεια στο Εθνικό Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών του ΕΑΑ.

1894-1931: Οι μετεωρολογικές αυτές παρατηρήσεις έχουν πραγματοποιηθεί υπό τη διεύθυνση και εποπτεία του *Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών*. Τρεις σταθμοί Β΄ Τάξης του Ιονίου έχουν συμπεριληφθεί στο Εθνικό Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών του ΕΑΑ, ο σταθμός της Ζακύνθου, της Κέρκυρας και του Αργοστολίου. Οι μετεωρολογικές παρατηρήσεις συμπεριλαμβάνουν καταγραφές της θερμοκρασίας του αέρα αλλά και άλλων κλιματικών και ατμοσφαιρικών παραμέτρων, όπως η βαρομετρική πίεση, η ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου, η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία και η νέφωση. Οι παρατηρήσεις αυτές πραγματοποιούνται 3 φορές/ημέρα (08.00, 14.00, 21.00 LST, LST= UTC + 2hrs) έως το 1929 και (08.00, 14.00, 20.00 LST) στη συνέχεια. Η πληρότητα των δεδομένων είναι πολύ ικανοποιητική, ιδιαίτερα ως προς τις μετρήσεις θερμοκρασίας, όπου εκτός από τις 3 μετεωρολογικές παρατηρήσεις/ημέρα, καταγράφονται και οι μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες 24ώρου, το οποίο αφορά το χρονικό διάστημα 20.00-20.00 της επομένης ημέρας. Η πληρότητα των ημερήσιων τιμών θερμοκρασίας είναι λίγο πιο περιορισμένη κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας των σταθμών, αλλά είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική κατά την περίοδο 1901-1931, όπως αποτυπώνεται στον **Πίνακα III-2.2.1**.

Πίνακας III-2.2.1. Πληρότητα (%) των μετρήσεων θερμοκρασίας της περιόδου 1901-1931, από το Δίκτυο του ΕΑΑ.

	Κέρκυρα	Ζάκυνθος	Αργοστόλι
Πληρότητα –Μέση θερμοκρασία	98.69%	99.41%	99.28%
Πληρότητα –Μέγιστη θερμοκρασία	100%	100%	99.34%
Πληρότητα –Ελάχιστη θερμοκρασία	98.76%	99.33%	99.39%

1932 - σήμερα: Από το 1931 έως σήμερα οι σταθμοί του Ιονίου είναι ενταγμένοι στο *Εθνικό Δίκτυο Μετεωρολογικών Σταθμών* της ΕΜΥ. Η πληρότητα των δεδομένων είναι περιορισμένη για τη χρονική περίοδο 1932 - 1955, με τη μεγαλύτερη να αντιστοιχεί στο σταθμό της Κέρκυρας. *Μηνιαίες τιμές* θερμοκρασίας για την περίοδο αυτή περιλαμβάνονται σε ετήσια κλιματικά δελτία της ΕΜΥ που εξέδιδε η ΕΜΥ για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, όπου όμως δε περιλαμβάνονται όλοι οι σταθμοί ή όλα τα έτη.

Οι τρόποι και πρακτικές μέτρησης της θερμοκρασίας αλλά και η εξαγωγή των μέσων όρων της θερμοκρασίας διαφέρουν από περίοδο σε περίοδο. Για παράδειγμα, οι μέσες ημερήσιες και μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας προκύπτουν ως μέσος όρος 3 παρατηρήσεων την ημέρα, με τις ώρες παρατήρησης όμως να μην είναι πάντα σταθερές. Επίσης, για την εξαγωγή του μέσου όρου, χρησιμοποιούνται διαφορετικές μέθοδοι. Για παράδειγμα, η μέση ημερήσια θερμοκρασία από τρεις παρατηρήσεις (08.00, 14.00, 21.00), άλλοτε υπολογίζεται ως μέσος όρος των τριών παρατηρήσεων, π.χ. $T_{\text{μέση}} = (T_8 + T_{14} + T_{20})/3$ και άλλοτε από τη φόρμουλα $T_{\text{μέση}} = (T_8 + T_{14} + 2 \cdot T_{20})/4$, που συνιστάται και από το WMO, και είναι πιο αντιπροσωπευτική της μέσης θερμοκρασίας όλου του 24ώρου. Επίσης, συχνά η μέση θερμοκρασία υπολογίζεται ως ο μέσος όρος της μέγιστης και ελάχιστης 24ώρου, δηλ. $T_{\text{μέση}} = (T_{\text{μέγιστη}} + T_{\text{ελάχιστη}})/2$

Παρόλα αυτά, η μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία αναφέρονται πάντα στη μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία που σημειώθηκε εντός του 24-ώρου και δεν εξαρτώνται από την ώρα μέτρησης ή διαφορετικές τεχνικές υπολογισμού μέσων όρων.

III-2.γ. Δείκτες θερμοκρασίας

Για τη μελέτη των κλιματικών μεταβολών στο Ιόνιο χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι δείκτες θερμοκρασίας, σύμφωνα με την υπάρχουσα διαθεσιμότητα για κάθε χρονική περίοδο

Μέση θερμοκρασία (daily average temperature): αφορά τη μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας (24ώρου). Για την περίοδο 1955 -2020 όπου έχουν χρησιμοποιηθεί δεδομένα της ΕΜΥ, η μέση ημερήσια θερμοκρασία έχει προκύψει ως μέσος όρος 3ωρων παρατηρήσεων κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Για την περίοδο 1894-1931 όπου έχουν χρησιμοποιηθεί δεδομένα του ΕΑΑ, η μέση ημερήσια θερμοκρασία έχει προκύψει από τη φόρμουλα $T_{\text{μέση}} = (T_8 + T_{14} + 2 \cdot T_{20})/4$, όπου T_8 , T_{14} και T_{20} αντιπροσωπεύουν τις μετρήσεις θερμοκρασίας κατά τις ώρες 08.00, 14.00 και 20.00. Οι ημερήσιες

θερμοκρασίες έχουν στη συνέχεια χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των μέσων μηνιαίων, εποχικών και ετησίων θερμοκρασιών για κάθε έτος, και στη συνέχεια των μέσων κλιματικών τιμών για όλη τη χρησιμοποιούμενη περίοδο, π.χ. 1955-2020.

Μέγιστη θερμοκρασία (daily maximum temperature, Tmax): είναι η υψηλότερη θερμοκρασία που σημειώνεται κατά τη διάρκεια του 24ώρου, συνήθως κατά τις μεσημβρινές ώρες (μία τιμή/ημέρα). Από τις μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες, έχει υπολογιστεί ο μηνιαίος μέσος όρος (μέση μέγιστη θερμοκρασία του μήνα), και αντίστοιχα οι μέσες μέγιστες θερμοκρασίες ανά εποχή και ανά έτος, για όλα τα διαθέσιμα έτη κάθε χρονοσειράς και στη συνέχεια ο μέσος όρος (κλιματική τιμή) για όλη την περίοδο.

Ελάχιστη θερμοκρασία (daily minimum temperature, Tmin): είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία που σημειώνεται κατά τη διάρκεια του 24ώρου συνήθως κατά τις πρώτες πρωινές ώρες (μία τιμή/ημέρα). Από τις ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες, έχει υπολογιστεί ο μηνιαίος μέσος όρος (μέση ελάχιστη θερμοκρασία του μήνα), και αντίστοιχα οι μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες ανά εποχή και ανά έτος, για όλα τα διαθέσιμα έτη κάθε χρονοσειράς και στη συνέχεια ο μέσος όρος (κλιματική τιμή) για όλη την περίοδο.

Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (absolute maximum temperature, absTmax): η απολύτως μέγιστη θερμοκρασία αναφέρεται στη μεγαλύτερη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί κατά τη διάρκεια μιας περιόδου. Έχει υπολογιστεί η απολύτως μέγιστη θερμοκρασία ανά μήνα (μια τιμή/μήνα) για όλα τα έτη κάθε χρονοσειράς, απ' όπου στη συνέχεια υπολογίστηκε η μέση απόλυτη για κάθε μήνα (μέσος όρος όλων των μηνιαίων απολύτων για το σύνολο των ετών που αναλύθηκαν). Αντίστοιχα, υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι της απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας ανά εποχή και έτος.

Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (absolute minimum temperature, absTmin): αναφέρεται στην ελάχιστη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί κατά τη διάρκεια μιας περιόδου και έχει υπολογιστεί κατ' αναλογία με την απολύτως μέγιστη θερμοκρασία.

Εκτός από τις μέσες κλιματικές τιμές των απολύτως μεγίστων (ελαχίστων) θερμοκρασιών, που έχουν προκύψει ως μέσοι όροι από τις αντίστοιχες τιμές κάθε έτους, αναφέρονται και οι απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) όλης της περιόδου (μια τιμή για όλη τη χρονική περίοδο), που στην ουσία αποτελούν και τις θερμοκρασίες ρεκόρ, όπου μεγαλύτερη (ή μικρότερη) δεν έχει παρατηρηθεί ποτέ κατά τη διάρκεια όλης της υπό μελέτη περιόδου.

Για παράδειγμα, η μέση μέγιστη θερμοκρασία (κλιματική τιμή) του Ιουλίου σε ένα σταθμό για την περίοδο 1970-2000 μπορεί να είναι 30 °C, και αφορά τη μέση τιμή της υψηλότερης ημερήσιας θερμοκρασίας της ημέρας (συνήθως μεσημβρινές ώρες), για όλες τις ημέρες του Ιουλίου και για όλους τους Ιούλιους της περιόδου 1970-2000. Απλούστερα, ο δείκτης υποδεικνύει ποια είναι ‘συνήθως’ η μεσημεριανή θερμοκρασία τον Ιούλιο.

Η μέση απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (κλιματική τιμή) του Ιουλίου σε ένα σταθμό για την περίοδο 1970-2000 μπορεί να είναι 35 °C, και αφορά τη μέση τιμή της υψηλότερης θερμοκρασίας που σημειώθηκε κάθε Ιούλιο (μία τιμή για κάθε Ιούλιο) για την περίοδο 1970-2000. Απλούστερα, ο δείκτης υποδεικνύει ποια είναι ‘συνήθως’ η υψηλότερη μεσημεριανή θερμοκρασία που μπορεί να σημειωθεί κατά τη διάρκεια του Ιουλίου.

Τέλος, η απολύτως μέγιστη θερμοκρασία κατά το μήνα Ιούλιο σε ένα σταθμό για την περίοδο 1970-2000, μπορεί να είναι 42 °C, και αντιπροσωπεύει την υψηλότερη τιμή θερμοκρασίας που έχει καταγραφεί ποτέ κατά το μήνα Ιούλιο για όλη τη χρονική περίοδο 1970-2000, δηλαδή τη θερμοκρασία ρεκόρ κατά το μήνα αυτό.

III-3. ΜΕΣΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας στο Ιόνιο, για διάφορες χρονικές περιόδους και για όλους τους διαθέσιμους ανά περίοδο σταθμούς και δείκτες θερμοκρασίας (μέση, μέση μέγιστη/ελάχιστη, απολύτως μέγιστη/ελάχιστη). Οι επιλεγμένες περιόδους αφορούν κυρίως την ιστορική περίοδο 1894-1931 (ιστορικά δεδομένα ΕΑΑ) και την πιο σύγχρονη περίοδο 1955-2020 (μετρήσεις του δικτύου της ΕΜΥ), όπου υπάρχει ικανοποιητική πληρότητα στα δεδομένα. Ενδιαφέρον όμως παρουσιάζουν και κάποιες σειρές παλαιότερων ακόμα μετρήσεων για την Κέρκυρα, οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στη σχετική έκδοση της Ακαδημίας Αθηνών (Μαριολόπουλος κ.α, 1985) και οι οποίες παρατίθενται στη συνέχεια. Αν και δεν υπάρχει επαρκής πληροφορία για τις ακριβείς τοποθεσίες μέτρησης, τον τύπο των οργάνων και τις πρακτικές μέτρησης της θερμοκρασίας, τα δεδομένα αυτά έχουν ιδιαίτερη ιστορική αξία και είναι σίγουρα ενδεικτικά των κλιματικών συνθηκών που επικρατούσαν εκείνη την εποχή στο Ιόνιο.

Ο Πίνακας III-3.1 περιλαμβάνει τη μέγιστη θερμοκρασία του έτους καθώς και ενός χειμερινού και ενός θερινού μήνα (Ιανουαρίου, Ιουλίου) στην πόλη της Κέρκυρας για κάθε έτος της περιόδου 1833-1861, όπως αυτές έχουν δημοσιευτεί στην εφημερίδα Gazzeta. Από τις τιμές αυτές έχουν υπολογιστεί και οι μέσοι όροι (κλιματικές τιμές) όλης της περιόδου 1833-1861.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα III-3.1, η μέση κλιματική τιμή της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας για την περίοδο **1833-1861** είναι 20.1 °C. Η τιμή αυτή είναι σημαντικά μικρότερη σε σχέση με την αντίστοιχη θερμοκρασία της περιόδου 1894-1931 (21.8 °C) και της περιόδου 1955-2020 (22.0 °C) στην Κέρκυρα, όπως αυτές παρουσιάζονται σε επόμενους πίνακες. Αντίστοιχη είναι και η διαφορά στη μέγιστη θερμοκρασία του Ιουλίου και Ιανουαρίου (29 °C και 11.6 °C), που είναι σημαντικά μικρότερες των αντιστοίχων τιμών της περιόδου 1894-1931 (30.7 °C και 13.6 °C) και της περιόδου 1955-2020 (31.4 °C και 13.9 °C) αντίστοιχα.

Επίσης, ο Πίνακας III-3.2 παρουσιάζει μέσες τιμές θερμοκρασίας στην Κέρκυρα κατά την περίοδο **1869-1879**, από μετεωρολογικές παρατηρήσεις που εκτέλεσε στην πόλη η *Commission für die Adria* της Αυτοκρατορικής Ακαδημίας Επιστημών της Αυστρίας (Μαριολόπουλος κ.ά. 1985).

Πίνακας III-3.1. Μέση μέγιστη ετήσια θερμοκρασία και μέση μέγιστη θερμοκρασία τον *Ιανουάριο* και τον *Ιούλιο* στην πόλη της *Κέρκυρας* (1833-1861).

Έτος	Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία Έτους (°C)	Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία Ιανουαρίου (°C)	Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία Ιουλίου (°C)
1833	19.3	9.3	27.1
1834	19.8	12.8	28.4
1835	19.0	12.0	27.0
1836	19.3	9.4	27.6
1837	18.6	10.3	28.6
1838	19.2	11.6	27.8
1839	19.5	10.3	29.3
1840	19.8	11.0	29.1
1841	20.4	12.0	29.7
1842	19.6	10.7	30.0
1843	19.4	11.8	27.7
1844	20.0	10.4	29.4
1845	19.9	12.5	28.7
1846	20.9	12.9	31.5
1847	19.5	11.1	27.9
1848	19.9	11.0	28.3
1849	19.8	11.6	27.6
1850	19.4	9.6	28.5
1851	20.7	13.2	27.8
1852	21.1	13.2	28.5
1853	21.7	14.8	30.6
1854	20.2	13.9	30.2
1855	21.2	11.5	29.8
1856	20.8	14.4	29.1
1857	20.1	12.0	29.8
1858	20.4	10.1	30.4
1859	21.0	10.3	31.9
1860	21.0	12.4	29.3
1861	21.0	11.7	30.5
Μέσος όρος	20.1	11.6	29.0

Πίνακας 3.2. Μέσες μηνιαίες και ετήσια θερμοκρασία στην πόλη της *Κέρκυρας* της περιόδου **1869-1879**.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	ΕΤΟΣ
Μέση T (°C)	10.1	10.5	11.7	15.3	19.3	23.5	25.4	25.8	23.4	19.0	14.7	11.6	17.3

Η μέση ετήσια θερμοκρασία της περιόδου αυτής είναι 17.3 °C, επίσης μικρότερη μεταγενέστερων εποχών, αντανακλώνοντας τις ψυχρότερες κλιματικές συνθήκες κατά την περίοδο αυτή του 19^{ου} αιώνα.

III-3.α. Περίοδος 1894-1931. Ιστορικές χρονοσειρές θερμοκρασίας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ)

Στους Πίνακες III-4.1 έως III-4.3 παρουσιάζονται οι κλιματικές τιμές θερμοκρασίας για τους τρεις σταθμούς του Ιονίου (Κέρκυρα, Ζάκυνθο και Αργοστόλι) που λειτούργησαν υπό τη διεύθυνση του ΕΑΑ κατά το διάστημα **1894-1931**. Έχουν υπολογιστεί όλοι οι δείκτες θερμοκρασίας (μέση, μέση μέγιστη και απολύτως μέγιστη, και μέση ελάχιστη και απολύτως ελάχιστη) ανά μήνα, εποχή και έτος.

Όλοι οι σταθμοί παρουσιάζουν έντονη ενδοετήσια μεταβολή, με θερμότερο μήνα του έτους τον Αύγουστο και ψυχρότερο τον Ιανουάριο. Σε ετήσια βάση, η μέση θερμοκρασία στο Ιόνιο μειώνεται από Νότο προς Βορρά, με τις υψηλότερες μέσες ετήσιες τιμές να αντιστοιχούν στη Ζάκυνθο και τις χαμηλότερες στην Κέρκυρα. Η διαφοροποίηση αυτή φαίνεται να είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και όλες τις εποχές σε ότι αφορά τη μέση ημερήσια θερμοκρασία, όπως φαίνεται για παράδειγμα στο γράφημα του Σχήματος III-3.1.1α. Όταν όμως διερευνηθούν ξεχωριστά οι μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες της ημέρας, τότε φαίνεται ότι οι μέγιστες θερμοκρασίες ανάμεσα στο Βόρειο και Νότιο Ιόνιο ελάχιστα διαφέρουν, ενώ οι διαφορές μεγιστοποιούνται στις ελάχιστες θερμοκρασίες που είναι σημαντικά υψηλότερες στο Νότιο Ιόνιο, για όλες τις εποχές του έτους (Σχήμα III-3.1.1β,γ).

Η διαφοροποίηση αυτή φαίνεται ακόμα περισσότερο στις μέσες (κλιματικές) τιμές της απολύτως μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας. Στο Σχήμα III-3.1.2α,β αποτυπώνονται οι κλιματικές τιμές των απολύτως μεγίστων (α) και ελαχίστων (β) θερμοκρασιών για κάθε μήνα του έτους στους σταθμούς της Κέρκυρας και της Ζακύνθου. Οι κλιματικές τιμές για τη μέγιστη, σχεδόν ταυτίζονται στους δύο σταθμούς καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, με ένα μικρό προβάδισμα της Κέρκυρας κυρίως κατά τους

εαρινούς και θερινούς μήνες (Σχήμα III-3.1.2α), σε αντίθεση με τις απολύτως ελάχιστες θερμοκρασίες που είναι σημαντικά μικρότερες στο σταθμό της Κέρκυρας για όλους τους μήνες του χρόνου.

Η μεγαλύτερη θερμοκρασία (ρεκόρ) που έχει σημειωθεί στο Ιόνιο κατά την περίοδο αυτή είναι 43.0 °C (24/08/1911, σταθμός Αργοστολίου, Πίνακας III-3.3) και η χαμηλότερη -5.0 °C (11/02/1911, σταθμός Κέρκυρας, Πίνακας III-3.1). Τα απόλυτα μέγιστα και ελάχιστα για τη Ζάκυνθο είναι 39.2 °C και -1.0 °C αντίστοιχα για όλη τη χρονική περίοδο 1894-1931.

Πίνακας 3.1. Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου 1894-1931 για την Κέρκυρα

	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	10.4	13.6	16.9 (19.8)	6.2	1.7 (-2.7)
Φεβρουάριος	10.7	14.0	17.9 (22.5)	6.4	1.8 (-5.0)
Μάρτιος	12.7	16.4	20.7 (24.6)	8.1	3.5 (-1.4)
Απρίλιος	15.5	19.5	24.1 (29.0)	10.6	6.3 (3.0)
Μάιος	19.6	23.9	28.5 (34.2)	14.2	10.5 (6.4)
Ιούνιος	23.4	27.8	31.9 (35.0)	17.7	14.4 (11.6)
Ιούλιος	25.9	30.7	34.6 (38.6)	20.0	16.7 (14.0)
Αύγουστος	26.2	31.0	34.7 (38.8)	20.2	17.0 (10.0)
Σεπτέμβριος	23.5	27.8	32.1 (35.8)	18.1	14.1 (9.8)
Οκτώβριος	19.2	23.0	27.3 (30.4)	14.7	10.6 (6.5)
Νοέμβριος	15.3	18.5	23.1 (26.0)	11.0	5.6 (-1.0)
Δεκέμβριος	12.3	15.3	18.7 (21.3)	8.3	2.8 (-1.6)
Χειμώνας	11.1	14.3	22.5	7.0	-5.0
Άνοιξη	15.9	19.9	34.2	11.0	-1.4
Καλοκαίρι	25.2	29.8	38.8	19.3	6.4
Φθινόπωρο	19.3	23.1	35.8	14.6	-1.0
Έτος	17.9	21.8	38.8	13.0	-5.0

* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1894-1931.

Πίνακας ΠΙ-3.2. Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου 1894-1931 για τη Ζάκυνθο

	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	11.7	13.8	17.3 (22.2)	8.5	3.9 (0.2)
Φεβρουάριος	11.8	14.2	18.0 (23.0)	8.5	4.5 (-1.0)
Μάρτιος	13.6	16.3	20.5 (25.0)	9.9	6.1 (1.0)
Απρίλιος	16.1	19.3	23.6 (29.5)	12.2	8.5 (1.8)
Μάιος	20.1	23.6	28.0 (36.5)	15.7	12.1 (8.2)
Ιούνιος	24.0	27.4	31.7 (38.6)	19.5	16.0 (12.8)
Ιούλιος	26.8	30.2	34.3 (39.2)	22.0	18.9 (15.4)
Αύγουστος	27.1	30.6	34.6 (38.7)	22.3	19.2 (13.7)
Σεπτέμβριος	24.5	27.7	31.4 (37.8)	20.3	16.7 (12.8)
Οκτώβριος	20.4	23.2	27.3 (35.8)	16.7	12.7 (9.2)
Νοέμβριος	16.4	18.8	23.7 (29.8)	13.4	8.4 (3.0)
Δεκέμβριος	13.5	15.4	18.9 (22.6)	10.4	5.3 (2.0)

Χειμώνας	12.3	14.4	23.0	9.1	-1.0
Άνοιξη	16.6	19.7	36.5	12.6	1.8
Καλοκαίρι	26.0	29.4	39.2	21.3	12.8
Φθινόπωρο	20.4	23.2	37.8	16.8	3.0
Έτος	18.8	21.7	39.2	14.9	-1.0

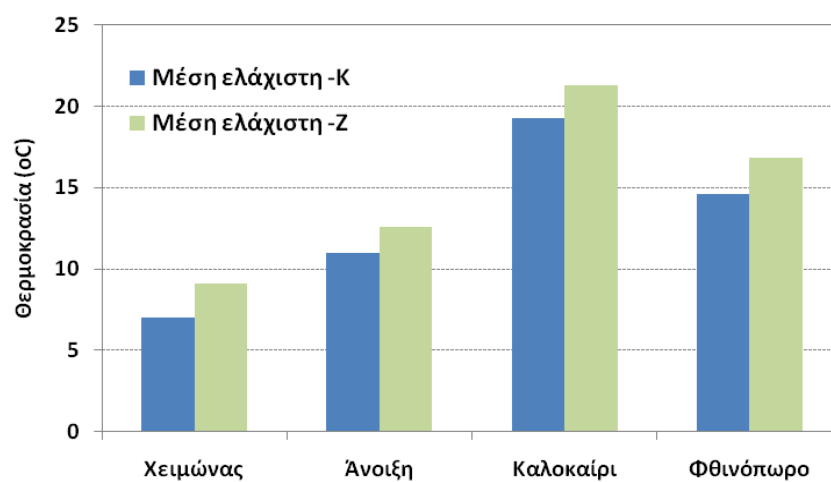
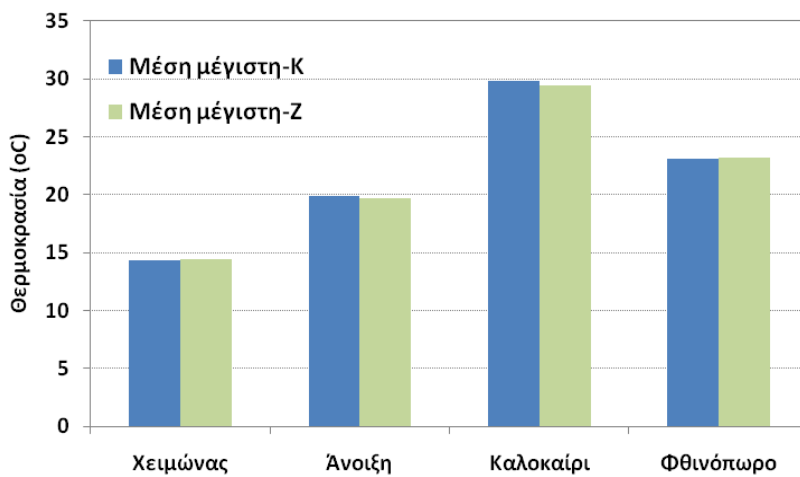
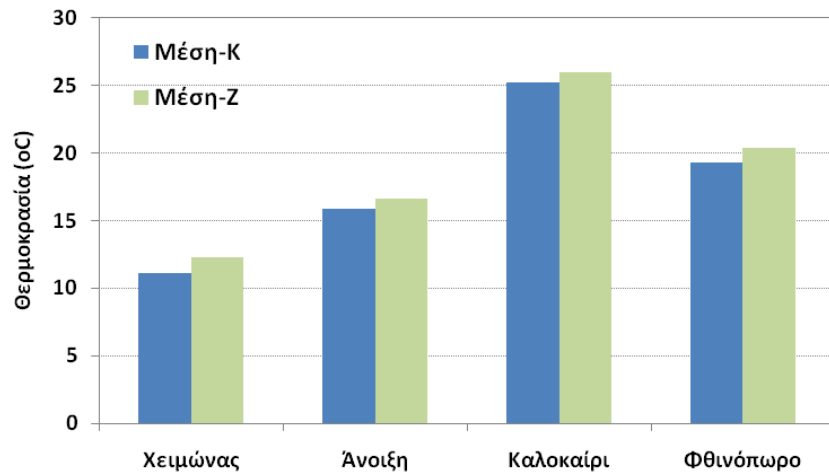
* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1894-1931.

Πίνακας III-3.3. Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου 1894-1931 για το Αργοστόλι

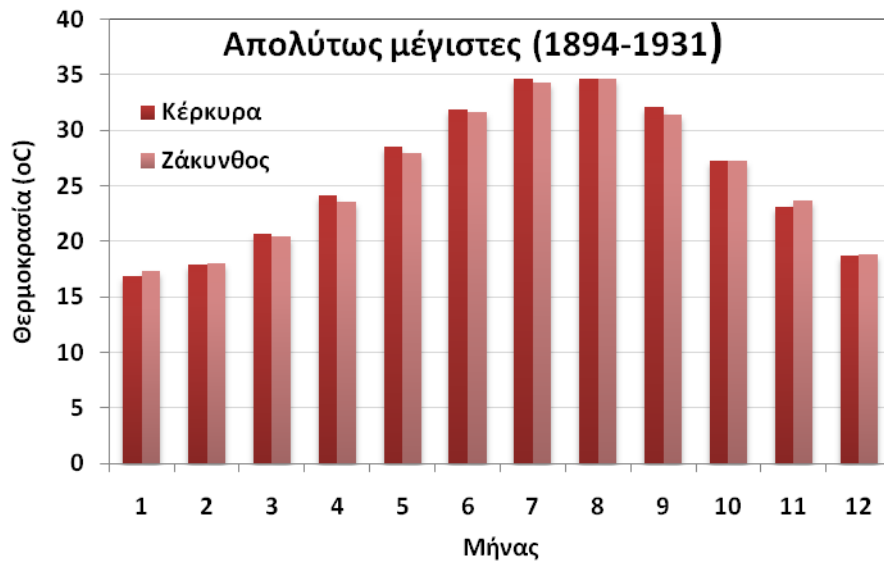
	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	11.0	14.5	18.0 (20.0)	7.0	2.1 (-3.3)
Φεβρουάριος	11.3	15.0	19.0 (23.6)	7.5	2.8 (-2.8)
Μάρτιος	13.2	17.6	22.3 (27.0)	8.8	4.0 (-0.2)
Απρίλιος	15.9	20.8	26.9 (33.5)	10.9	6.2 (3.0)
Μάιος	19.8	24.5	30.0 (35.5)	14.5	10.4 (6.3)
Ιούνιος	23.4	28.5	33.3 (38.5)	18.0	14.0 (10.0)
Ιούλιος	26.2	31.5	36.3 (41.5)	20.6	16.9 (10.0)
Αύγουστος	26.5	31.8	36.8 (43.0)	20.9	17.1 (12.0)
Σεπτέμβριος	24.0	29.2	33.9 (40.0)	18.8	14.6 (10.3)
Οκτώβριος	19.7	24.5	29.3 (33.5)	15.0	10.5 (7.0)
Νοέμβριος	15.7	19.6	24.2 (29.0)	11.8	6.1 (1.0)
Δεκέμβριος	12.7	15.9	19.6 (25.0)	8.8	3.3 (-2.1)

Χειμώνας	11.7	15.1	25.0	7.8	-3.3
Άνοιξη	16.3	21.0	35.5	11.4	3.0
Καλοκαίρι	25.3	30.6	43.0	19.8	10.0
Φθινόπωρο	19.8	24.4	40.0	15.2	1.0
Έτος	18.3	22.8	43.0	13.6	-3.3

* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1894-1931.



Σχήμα ΠΙ-3.1.1 (α-γ): Κλιματικές τιμές της μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας στην Κέρκυρα (Κ) και Ζάκυνθο (Ζ) ανά εποχή, για την περίοδο 1894-1931.



Σχήμα ΠΙ-3.1.2(α-β): Μηνιαίες κλιματικές τιμές της *απολύτως μεγίστης* (α) και *απολύτως ελαχίστης* (β) θερμοκρασίας στην Κέρκυρα και Ζάκυνθο, για την περίοδο **1894-1931**.

III-3.β. Περίοδος 1955-2020. Σύγχρονες μετρήσεις δικτύου Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (EMY)

Όπως προαναφέρθηκε, το Εθνικό Δίκτυο Σταθμών του ΕΑΑ λειτούργησε μέχρι και το 1931, όταν παραδόθηκε στη νεοσύστατη τότε Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Κατά την περίοδο που ακολούθησε, η ΕΜΥ συνεχίζει τη λειτουργία ορισμένων σταθμών, και εκδίδει ετήσια κλιματικά δελτία που συμπεριλαμβάνουν μέσες τιμές θερμοκρασίας για ορισμένους σταθμούς του Δικτύου. Σχετικά με το Ιόνιο, η πληρότητα των δεδομένων είναι ιδιαίτερα περιορισμένη (εκτός από τη μέση θερμοκρασία στο σταθμό της Κέρκυρας). Κατά τη δεκαετία 1950-1960 η ΕΜΥ ενισχύει το δίκτυο σταθμών της σε όλη τη χώρα. Η λειτουργία του πιο σύγχρονου αυτού δικτύου συνεχίζεται αδιάλειπτα μέχρι σήμερα παρέχοντας δεδομένα με ενιαίες πρακτικές μέτρησης, σύμφωνα με τα πρότυπα του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αποτελέσματα από την επεξεργασία ημερήσιων δεδομένων μέσης, μέγιστης και ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας από τους σταθμούς της ΕΜΥ στην Κέρκυρα, Αργοστόλι και Ζάκυνθο. Οι μετρήσεις για τους σταθμούς της **Κέρκυρας** και **Ζακύνθου** καλύπτουν το διάστημα από το **1955** έως σήμερα. Οι ημερήσιες θερμοκρασίες για το σταθμό του Αργοστολίου ήταν διαθέσιμες από την ΕΜΥ από το **1970** και μετά. Στις χρονοσειρές ημερήσιας θερμοκρασίας μετά το 2010 υπήρξαν αρκετές ελλείπουσες τιμές. Η εξαγωγή μέσων μηνιαίων τιμών πραγματοποιήθηκε στις περιπτώσεις που οι ημερήσιες τιμές παρουσίαζαν πάνω από 80% πληρότητα στον αντίστοιχο μήνα.

Οι Πίνακες **III-3.2.1** έως **III-3.2.3** περιλαμβάνουν τις μέσες κλιματικές τιμές όλων των δεικτών θερμοκρασίας (μέση, μέση μέγιστη/ελάχιστη και απολύτως μέγιστη/ελάχιστη) ανά μήνα, εποχή και έτος για τους σταθμούς της Κέρκυρας, Ζακύνθου και Αργοστολίου, ενώ στα **Σχήματα III-3.2.1α-γ** απεικονίζεται η ενδοετήσια μεταβλητότητα (μέσες μηνιαίες κλιματικές τιμές) των μέσων, μέγιστων και ελαχίστων θερμοκρασιών στους τρεις σταθμούς του Ιονίου. Ο Αύγουστος παραμένει σταθερά αλλά οριακά ο θερμότερος μήνας τουλάχιστον ως προς τις μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες και ο Ιανουάριος ο ψυχρότερος. **Η χαμηλότερη θερμοκρασία που παρατηρήθηκε στο Ιόνιο κατά την περίοδο αυτή είναι -5.6 °C στο σταθμό της Κέρκυρας, ενώ η υψηλότερη θερμοκρασία είναι 43.4 °C που σημειώθηκε στο σταθμό της Ζακύνθου κατά τη διάρκεια του ακραίου καύσωνα του 2007 (24/7/2007).**

Και σε αυτή την περίοδο, η μέση θερμοκρασία σε ετήσια βάση μειώνεται από Νότο προς Βορρά, με τις υψηλότερες μέσες ετήσιες τιμές να αντιστοιχούν στη Ζάκυνθο και τις χαμηλότερες στην Κέρκυρα. Η

διαφοροποίηση αυτή καθορίζεται κυρίως από τις ελάχιστες και όχι τις μέγιστες θερμοκρασίες, όπως παρατηρήθηκε και κατά την ιστορική περίοδο 1894-1931. Στο Σχήμα III-3.2.2α-γ απεικονίζονται από κοινού οι μηνιαίες κλιματικές τιμές της μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας στην Κέρκυρα και τη Ζάκυνθο. Οι μέσες θερμοκρασίες στη Ζάκυνθο παρουσιάζονται ελαφρά μεγαλύτερες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η σύγκριση των δύο σταθμών υποδεικνύει ότι οι διαφορές αυτές εξαλείφονται όσον αφορά τις μέγιστες θερμοκρασίες, ενώ μεγιστοποιούνται όσον αφορά τις ελάχιστες θερμοκρασίες, σε συμφωνία με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της ιστορικής περιόδου 1894-1931.

Στο Σχήμα III-3.2.3 επιχειρείται σύγκριση των κλιματικών τιμών θερμοκρασίας (μέσης, μέγιστης και ελάχιστης) ανά εποχή, ανάμεσα στις δύο χρονικές περιόδους, την ιστορική (1894-1931) και την πιο σύγχρονη περίοδο (1955-2020). Από τη σύγκριση προκύπτουν ελαφρά μεγαλύτερες τιμές της μέσης θερμοκρασίας στη σύγχρονη περίοδο μόνο κατά τους θερινούς μήνες, που οφείλεται κυρίως σε μεγαλύτερες τιμές της μέγιστης (ημερήσιας) θερμοκρασίας και όχι της ελάχιστης (νυχτερινής) που εμφανίζεται μεγαλύτερη κατά την ιστορική περίοδο. Το μοτίβο αυτό είναι το ίδιο στο Νότιο και Βόρειο Ιόνιο, ενώ διαφοροποιείται για το σταθμό του Αργοστολίου. Είναι σαφές ότι οι διαφορετικές πρακτικές μέτρησης, οι τύποι οργάνων αλλά και μικρής κλίμακας μετατοπίσεις των σταθμών έχουν επηρεάσει το αποτέλεσμα των μετρήσεων κατά τις δύο χρονικές περιόδους. Παρ' όλα αυτά είναι αξιοσημείωτη η συνέπεια των αποτελεσμάτων της σύγκρισης ανάμεσα στους σταθμούς της Κέρκυρας και της Ζακύνθου. Τα αποτελέσματα στο σταθμό του Αργοστολίου ενδέχεται να διαφοροποιούνται λόγω της διαφορετικής χρονικής περιόδου που καλύπτουν στη σύγχρονη εποχή (1970-2020).

Η εξέλιξη της θερμοκρασίας σε πολυδεκαετή και εκατονταετή κλίμακα δεν παρουσιάζει σταθερά καθοδική ή ανοδική τάση αλλά χαρακτηρίζεται από εναλλαγή ψυχρότερων και θερμότερων περιόδων σε παγκόσμια και περιοχική κλίμακα (π.χ. όπως αποτυπώνονται στην Εικόνα III-1 για την περιοχή της Μεσογείου). Οι μέσες κλιματικές τιμές σε μια περιοχή εξαρτώνται άμεσα από τη χρονική περίοδο που επιλέγεται για την εξαγωγή των κλιματικών αυτών τιμών. Στο επόμενο κεφάλαιο εξετάζεται η διαχρονική μεταβολή της θερμοκρασίας στο Ιόνιο και οι τάσεις μεταβολής της (trends) για διάφορες χρονικές περιόδους.

Πίνακας ΠΙ-3.2.1. Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου **1955-2020** για την **Κέρκυρα**

	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	9.79	13.88	17.6 (20.5)	5.44	-1.2 (-5.6)
Φεβρουάριος	10.46	14.23	18.5 (23.0)	6.03	0.3 (-4.6)
Μάρτιος	12.29	16.25	20.9 (26.0)	7.37	1.5 (-4.4)
Απρίλιος	15.41	19.38	24.4 (30.0)	9.90	4.6 (-0.8)
Μάιος	20.05	24.03	29.2 (34.0)	13.59	9.1 (3.6)
Ιούνιος	24.43	28.44	33.6 (38.6)	17.21	12.9 (8.7)
Ιούλιος	27.00	31.39	36.0 (42.8)	19.30	15.6 (10.0)
Αύγουστος	26.88	31.77	36.1 (40.7)	19.74	16.3 (10.4)
Σεπτέμβριος	22.94	27.70	32.0 (37.8)	17.20	12.7 (7.2)
Οκτώβριος	18.68	23.35	27.8 (33.0)	13.93	8.2 (2.8)
Νοέμβριος	14.55	18.90	23.1 (27.6)	10.41	3.6 (-2.2)
Δεκέμβριος	11.23	15.36	19.3 (22.4)	7.08	0.4 (3.0)

Χειμώνας	10.48	14.48	22.4	6.10	-5.6
Άνοιξη	15.92	19.89	34.0	10.31	-4.4
Καλοκαίρι	26.11	30.53	42.8	18.76	8.7
Φθινόπωρο	18.72	23.31	37.8	13.84	2.8
Έτος	17.81	22.04	42.8	12.27	-5.6

* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1955-2020

Πίνακας III-3.2.2. Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου **1955-2020** για τη **Ζάκυνθο**

	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	11.01	14.37	17.8 (20.4)	7.56	1.9 (-4.0)
Φεβρουάριος	11.28	14.69	18.4 (22.8)	7.65	2.3 (-2.2)
Μάρτιος	12.83	16.42	20.7 (24.2)	8.75	3.6 (-0.6)
Απρίλιος	15.64	19.29	23.9 (28.6)	10.76	6.1 (0.8)
Μάιος	20.21	24.07	29.4 (35.0)	14.17	9.4 (5.0)
Ιούνιος	24.86	28.77	33.9 (39.4)	18.03	13.6 (8.4)
Ιούλιος	27.36	31.62	36.4 (43.4)	20.32	16.4 (11.8)
Αύγουστος	27.51	31.84	36.2 (42.4)	20.99	17.5 (13.4)
Σεπτέμβριος	23.91	27.98	32.1 (36.8)	18.56	14.6 (10.2)
Οκτώβριος	19.64	23.56	27.8 (33.0)	15.45	10.4 (5.0)
Νοέμβριος	15.65	19.34	23.3 (26.6)	12.11	6.5 (1.4)
Δεκέμβριος	12.48	15.87	19.6 (22.2)	9.09	3.4 (-0.4)

Χειμώνας	11.59	14.98	22.8	8.1	-4.0
Άνοιξη	16.22	19.93	35.0	11.22	-0.6
Καλοκαίρι	26.57	30.74	43.4	19.78	8.4
Φθινόπωρο	19.73	23.62	36.8	15.37	1.4
Έτος	18.53	22.32	43.4	13.62	-4.0

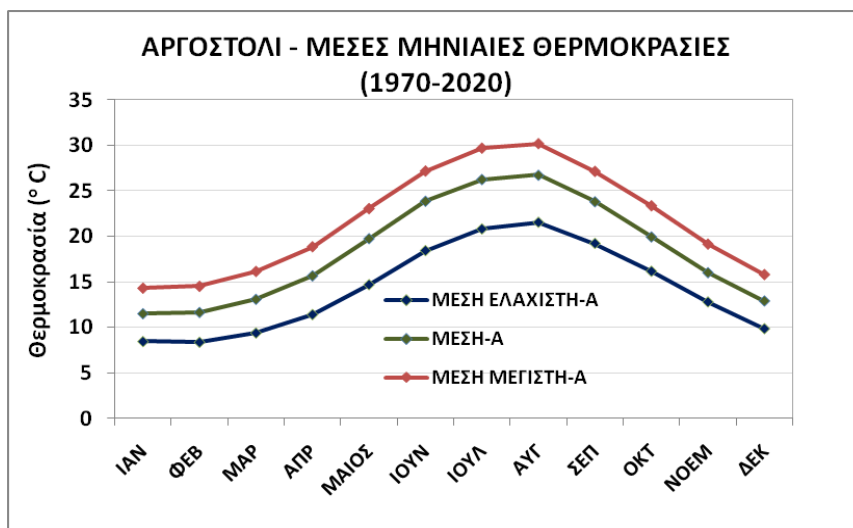
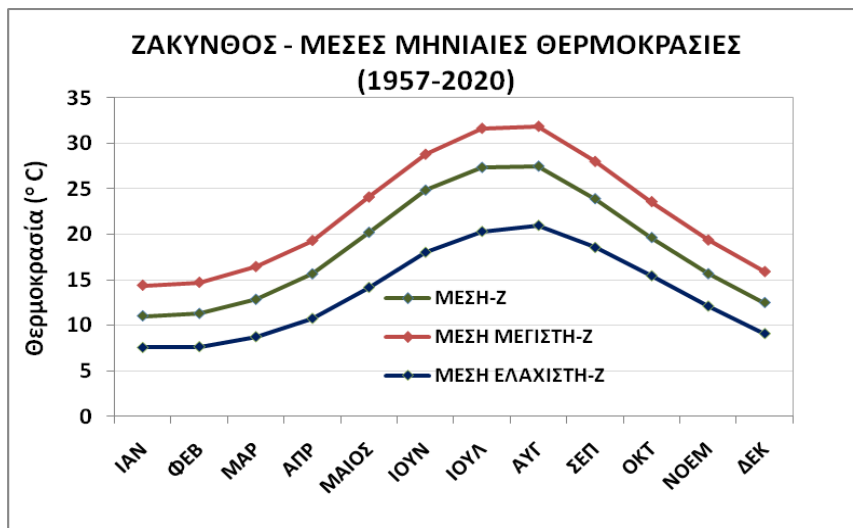
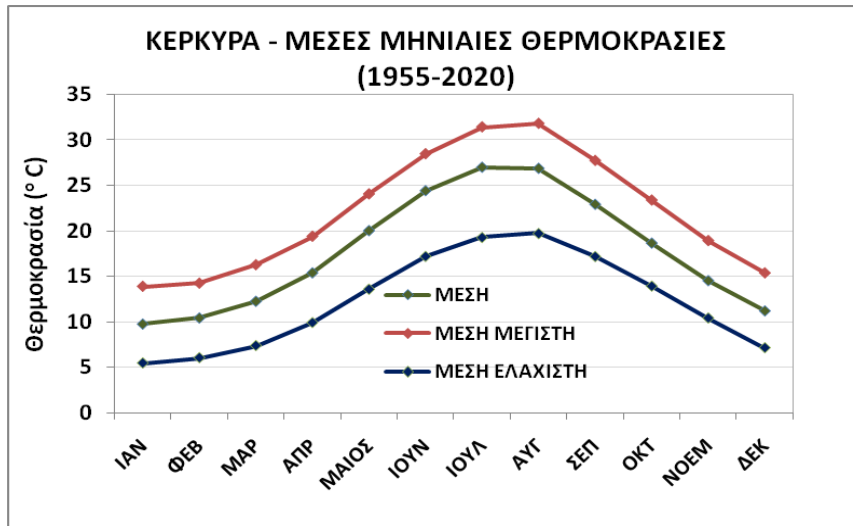
* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1955-2020.

Πίνακας ΠΙ-3.2.3: Μέσες κλιματικές τιμές θερμοκρασίας της περιόδου **1970-2020** για το **Αργοστόλι**

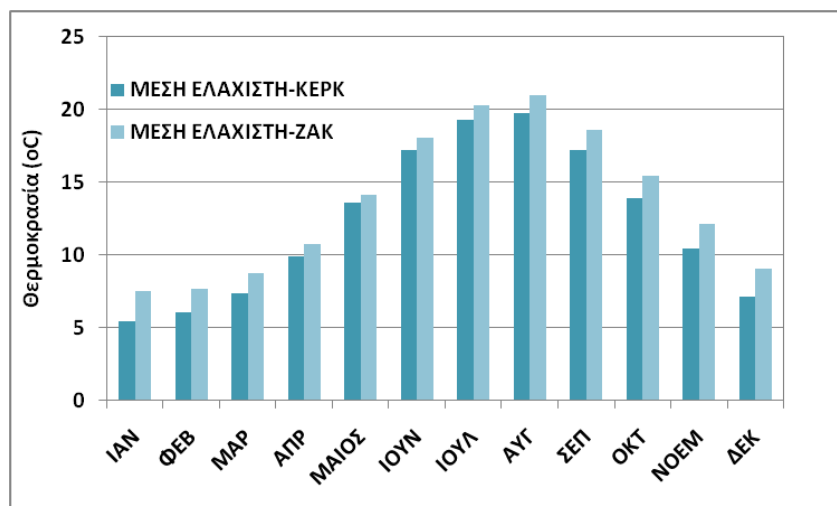
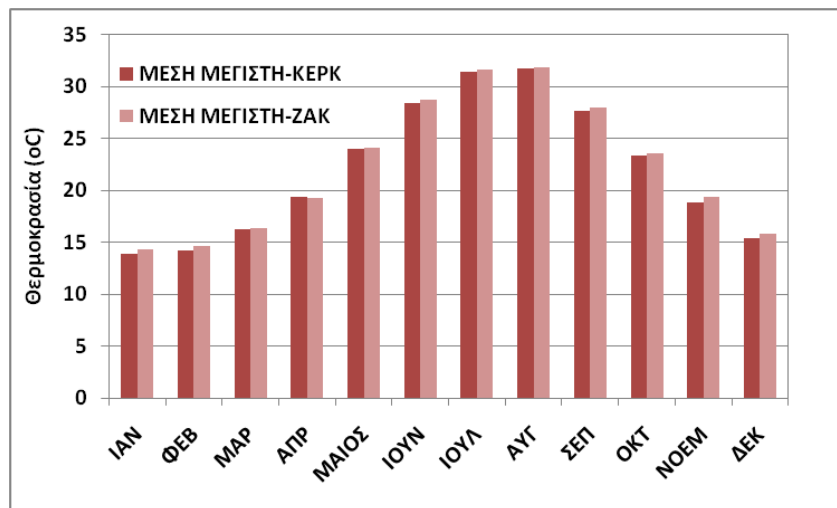
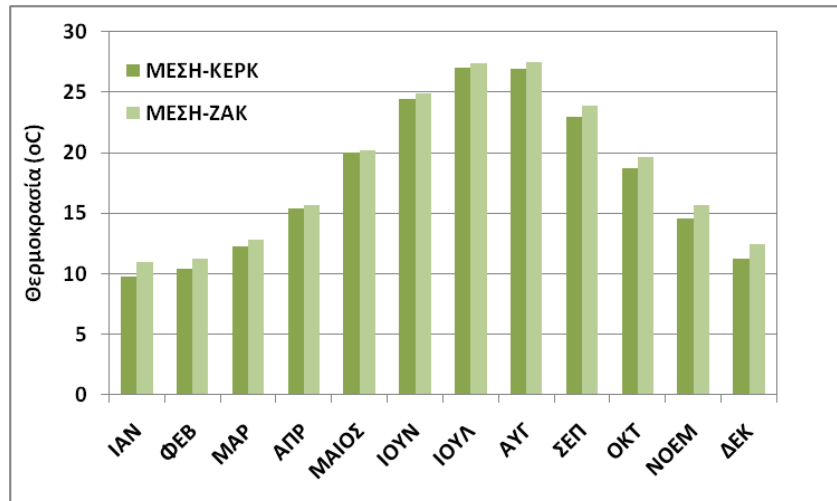
	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	11.37	14.35	17.81 (20.6)	8.45	2.76 (0.0)
Φεβρουάριος	11.52	14.55	18.39 (23.6)	8.37	3.42 (-2.0)
Μάρτιος	12.97	16.18	20.93 (25.0)	9.39	4.68 (-0.4)
Απρίλιος	15.68	18.88	24.37 (32.0)	11.41	7.03 (3.5)
Μάιος	19.76	23.05	28.84 (34.6)	14.69	9.87 (1.4)
Ιούνιος	24.02	27.16	33.11 (38.0)	18.43	13.91 (8.0)
Ιούλιος	26.28	29.66	34.81 (40.6)	20.80	16.63 (10.0)
Αύγουστος	26.72	30.15	34.96 (40.0)	21.53	17.77 (13.0)
Σεπτέμβριος	23.69	27.12	31.18 (36.8)	19.22	15.29 (9.4)
Οκτώβριος	19.96	23.36	27.48 (33.0)	16.16	11.24 (3.0)
Νοέμβριος	15.98	19.17	23.22 (29.0)	12.80	7.77 (3.2)
Δεκέμβριος	12.69	15.84	19.45 (22.5)	9.87	4.5 (0.0)

Χειμώνας	11.86	14.88	23.6	8.86	0.0
Άνοιξη	16.13	19.37	34.6	11.82	-0.4
Καλοκαίρι	25.67	28.99	40.6	20.27	8.0
Φθινόπωρο	19.87	23.21	36.8	16.06	3.0
Έτος	18.38	21.62	40.6	14.27	-0.4

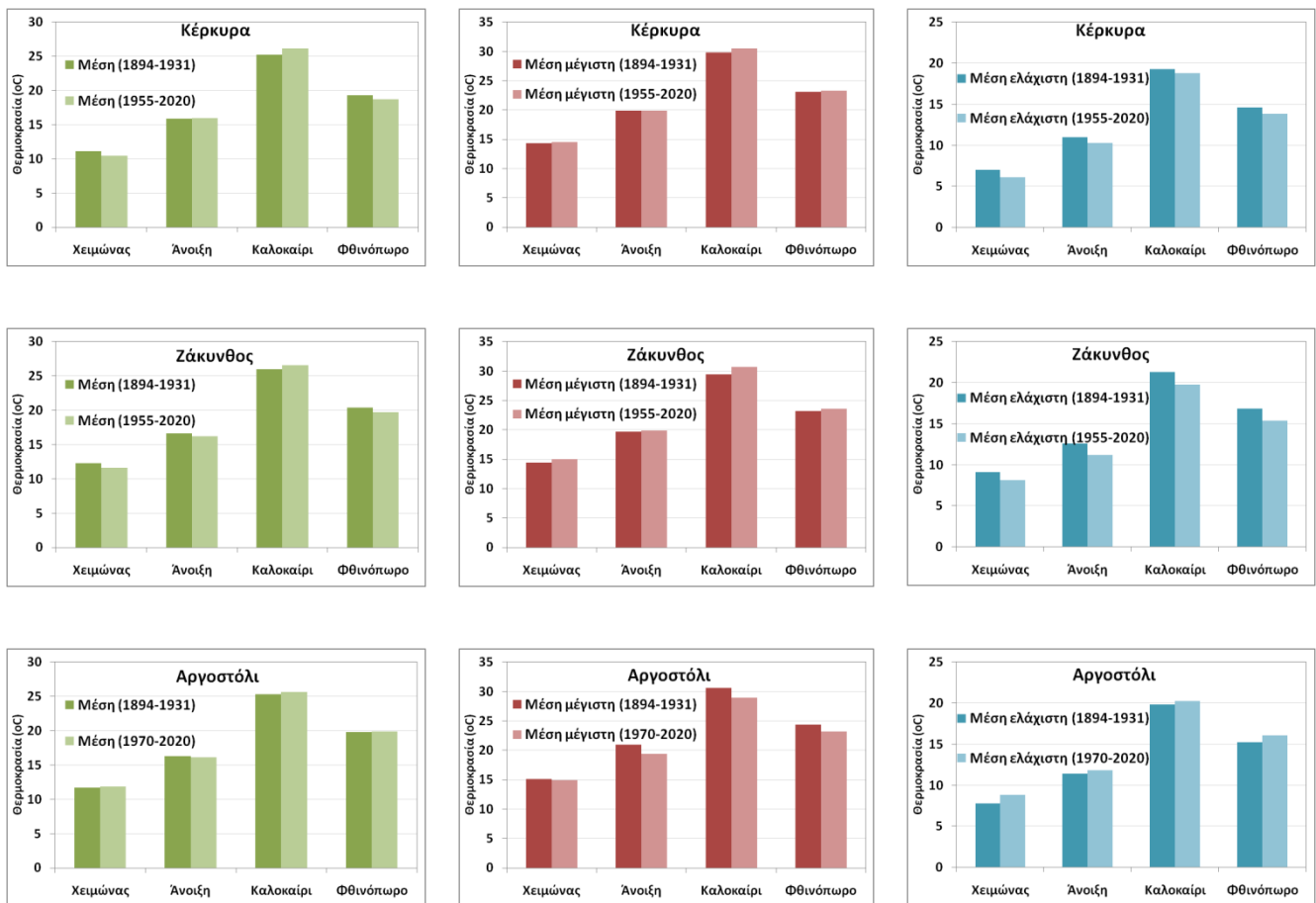
* Οι τιμές μέσα σε παρένθεση αναφέρονται στις απολύτως μέγιστες (ελάχιστες) θερμοκρασίες που έχουν εμφανιστεί ποτέ κατά τη διάρκεια της περιόδου 1970-2020



Σχήμα ΠΙ-3.2.1(α-γ): Μηνιαίες κλιματικές τιμές της μέσης, μέσης μέγιστης και μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για τη χρονική περίοδο 1955-2020 (Κέρκυρα και Ζάκυνθος) και 1970-2020 (Αργοστόλι).



Σχήμα ΠΙ-3.2.2 (α-γ): Σύγκριση μηνιαίων κλιματικών τιμών της μέσης (α), μέσης μέγιστης (β) και μέσης ελάχιστης (γ) θερμοκρασίας της περιόδου 1955-2020 ανάμεσα σε Βόρειο (Κέρκυρα) και Νότιο Ιόνιο (Ζάκυνθο).



Σχήμα ΠΙ-3.2.3: Σύγκριση των κλιματικών τιμών της μέσης, μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας ανά εποχή, ανάμεσα στις χρονικές περιόδους 1894-1931 και 1955-2020 (Κέρκυρα, Ζάκυνθος) και 1970-2020 (Αργοστόλι).

III-4. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται η εξέλιξη και οι διαχρονικές μεταβολές και τάσεις της θερμοκρασίας στο Ιόνιο για διάφορες χρονικές περιόδους που καθορίζονται από τη διαθεσιμότητα και πληρότητα των δεδομένων, αλλά και τις ανάγκες και στόχους που καλείται να εξυπηρετήσει η παρούσα μελέτη. Για παράδειγμα, εκτός των μακροχρόνιων μεταβολών, υπολογίστηκε και ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας από τη δεκαετία του 1980 μέχρι σήμερα, δηλαδή για μια πιο πρόσφατη (αλλά με σημαντική διάρκεια) περίοδο 40 ετών. Η ανάλυση για την περίοδο αυτή κρίθηκε απαραίτητη, καθώς πρόσφατες μελέτες έχουν υποδείξει διπλασιασμό του ρυθμού αύξησης της θερμοκρασίας στην ανατολική Μεσόγειο σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο από το 1980 και μετά (Zittis et al. 2022, και Εικόνα III-1) και είναι σημαντικό να διερευνηθεί αν και κατά πόσο η περιοχή του Ιονίου ακολουθεί την τάση αυτή.

Η μόνη πλήρης χρονοσειρά από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα είναι αυτή της μέσης θερμοκρασίας στην Κέρκυρα, ενώ παρουσιάζονται αρκετά κενά κατά την περίοδο 1932-1955 ως προς τις μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες. Για τους υπόλοιπους σταθμούς, υπάρχουν σημαντικά κενά επίσης κατά την περίοδο 1932-1955 για όλους τους δείκτες της θερμοκρασίας. Στο **Σχήμα III-4.1** παρουσιάζονται οι μακροχρόνιες μεταβολές της μέσης θερμοκρασίας για τέσσερις επιλεγμένους μήνες, αντιπροσωπευτικούς για κάθε εποχή του έτους (Ιανουάριο, Απρίλιο, Ιούλιο και Οκτώβριο) και στους τρεις σταθμούς του Ιονίου από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα. Στις χρονοσειρές της Ζακύνθου και του Αργοστολίου υπάρχουν διάφορα κενά (13-16 έτη κατά μέσο όρο). Η επιλογή συγκεκριμένων μηνών ανά εποχή και όχι η εποχική ανάλυση κρίθηκε προτιμότερη λόγω του γεγονότος ότι στην εποχική ανάλυση θα προέκυπταν περισσότερες κενές τιμές λόγω της ανάγκης ταυτόχρονης πληρότητας δεδομένων και στους τρεις μήνες κάθε εποχής.

Σύμφωνα με το **Σχήμα III-4.1**, η *διαχρονική εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας* παρουσιάζει γενικά συνέπεια ανάμεσα στους τρεις σταθμούς του Ιονίου σε εκατονταετή κλίμακα. Κατά το μήνα **Ιανουάριο**, εμφανίζεται μια ελαφρά αλλά συνεχόμενη σχεδόν, **πτωτική τάση** της θερμοκρασίας σε όλους του σταθμούς, με μεγαλύτερο ρυθμό μεταβολής στο Βόρειο (-0.08 °C/δεκαετία) και μικρότερο στο Νότιο Ιόνιο (-0.06 °C/δεκαετία). Τον **Απρίλιο**, η μέση θερμοκρασία παρουσιάζει αυξητικές και πτωτικές τάσεις ανάλογα με το χρονική περίοδο. Η πορεία της είναι αυξητική από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα μέχρι τη δεκαετία του 1930, πτωτική από τη δεκαετία του 1960 μέχρι τη δεκαετία του 1980, οπότε παρουσιάζει

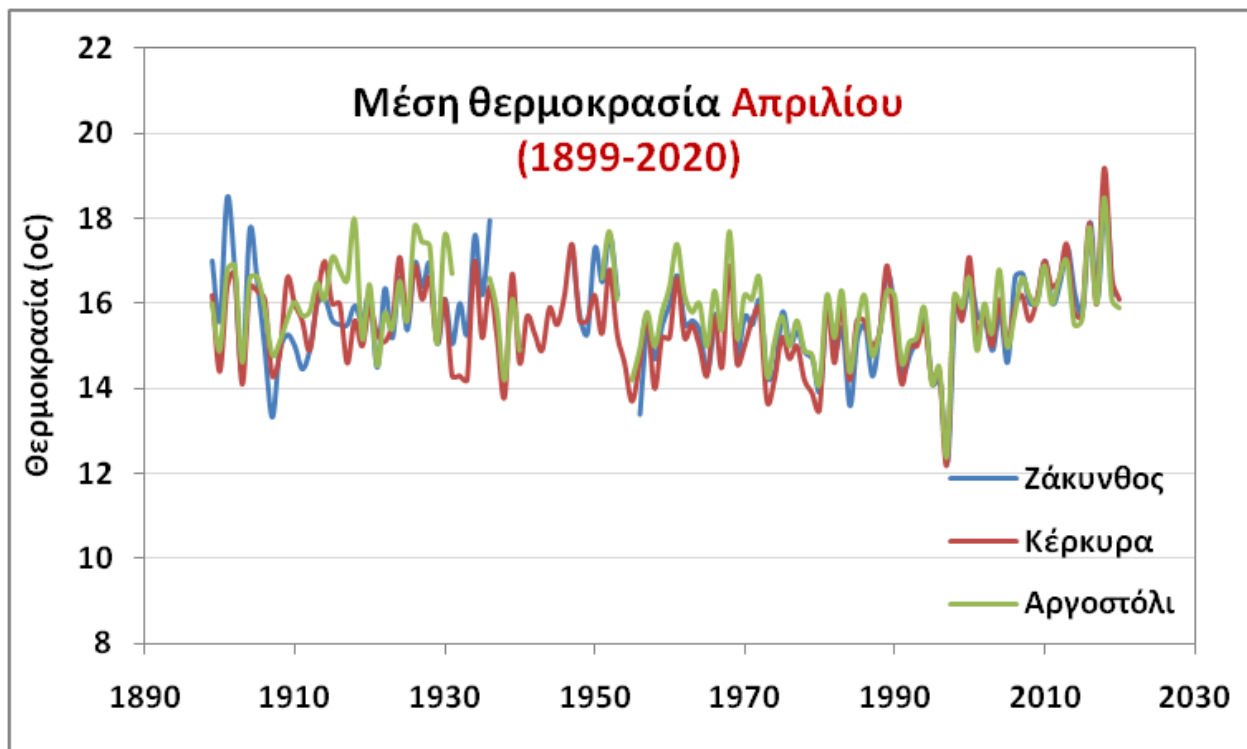
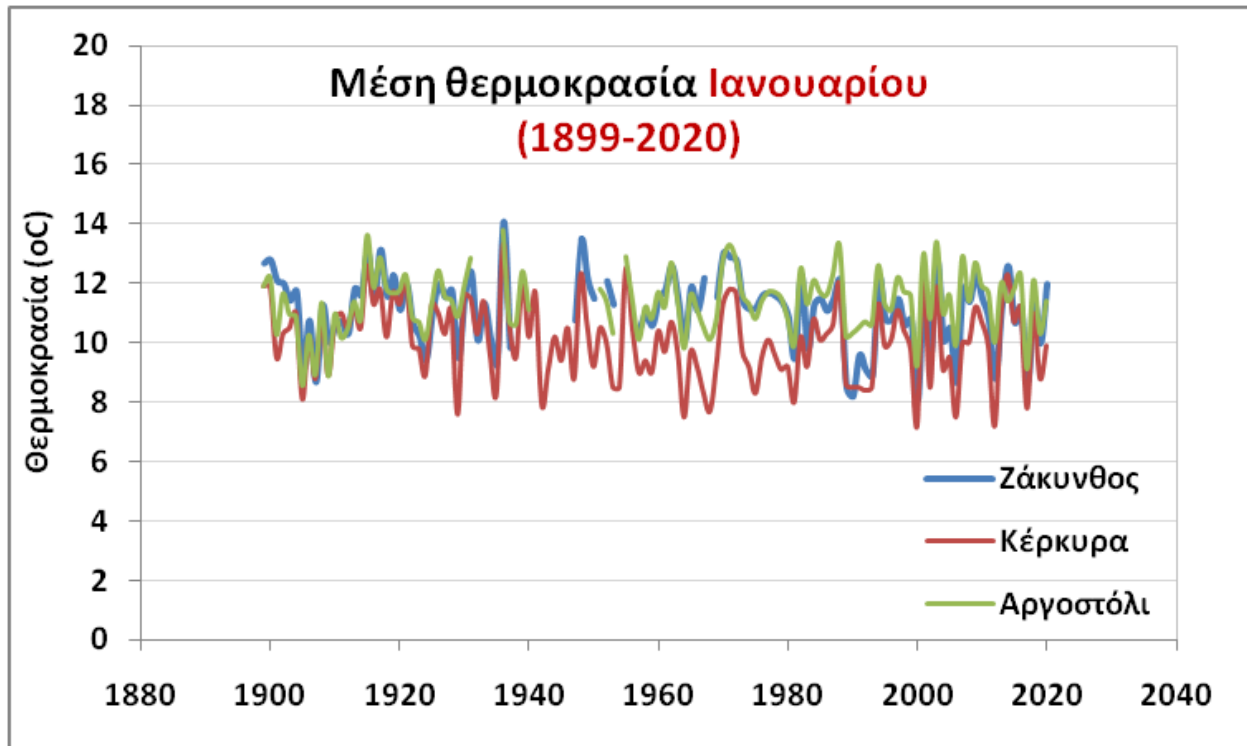
συνεχή ανοδική πορεία. Σαν συνέπεια των εναλλαγών αυτών, η συνολική τάση σε εκατονταετή κλίμακα είναι σχεδόν μηδενική. Παρόμοια εναλλαγή ψυχρών και θερμότερων περιόδων ακολουθεί και ο *Ιούλιος*, με σημαντική *αυξητική πορεία* από το 1980 και μετά, αλλά και *στατιστικά σημαντική αυξητική τάση από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα*, που ανέρχεται σε **+0.14 °C/δεκαετία** στην *Κέρκυρα* και **+0.17 °C/δεκαετία** στη *Ζάκυνθο*. Τέλος, η συνολική τάση της θερμοκρασίας για όλη τη χρονική περίοδο είναι *πτωτική τον Οκτώβριο*, με ρυθμό μεταβολής **-0.07 °C/δεκαετία** σε *Κέρκυρα* και *Ζάκυνθο*.

Όπως προαναφέρθηκε, στο σταθμό της Κέρκυρας η χρονοσειρά της μέσης θερμοκρασίας παρουσιάζει πληρότητα, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους σταθμούς ή/και τους δείκτες που σχετίζονται με τη μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία. Στο **Σχήμα III-4.2** παρουσιάζεται η πλήρης χρονοσειρά της μέσης ετήσιας, μέσης χειμερινής και μέσης θερινής θερμοκρασίας στην Κέρκυρα για τη χρονική περίοδο 1899-2020 (122 έτη συνολικά). Στο ίδιο σχήμα, παρουσιάζονται για συγκριτικούς λόγους και οι αντίστοιχες χρονοσειρές θερμοκρασίας στην περιοχή της Αθήνας σύμφωνα με τα δεδομένα του ιστορικού κλιματικού σταθμού του ΕΑΑ στο Θησείο, καθώς είναι οι μοναδικές αδιάλειπτες και πλέον αξιόπιστες ιστορικές χρονοσειρές στη χώρα (Founda, 2011, Founda et al. 2022).

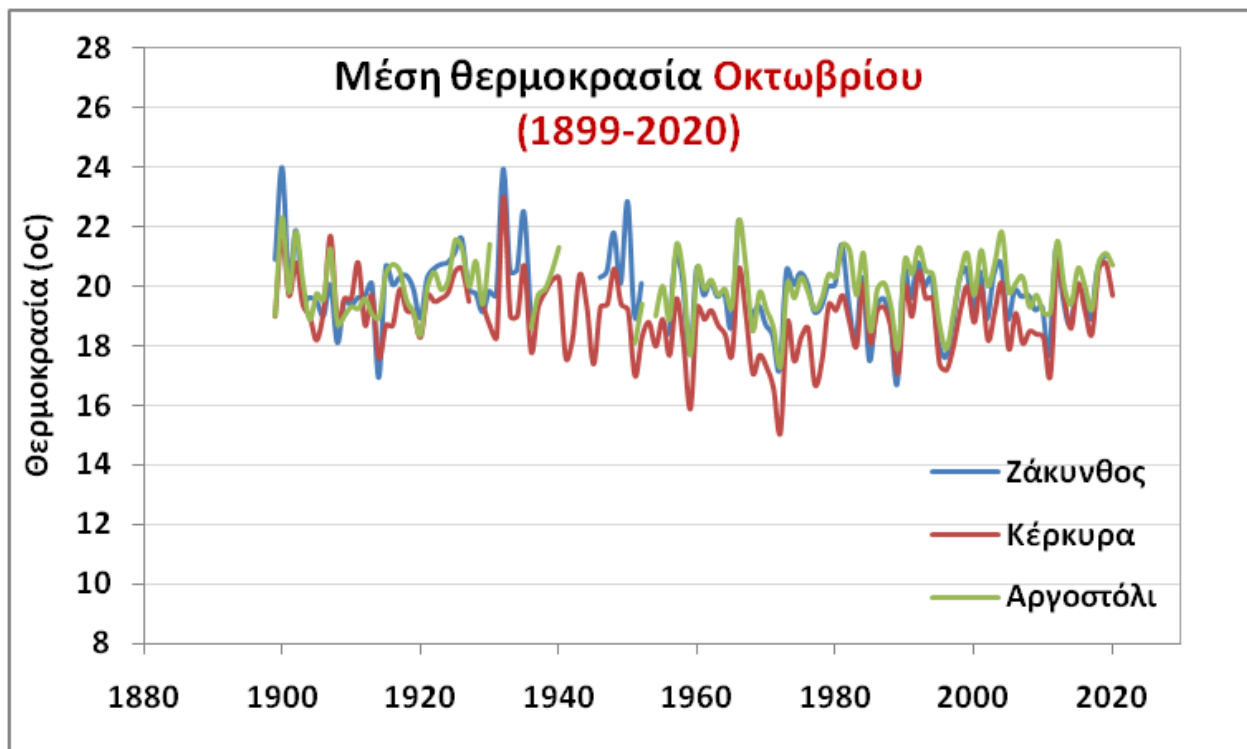
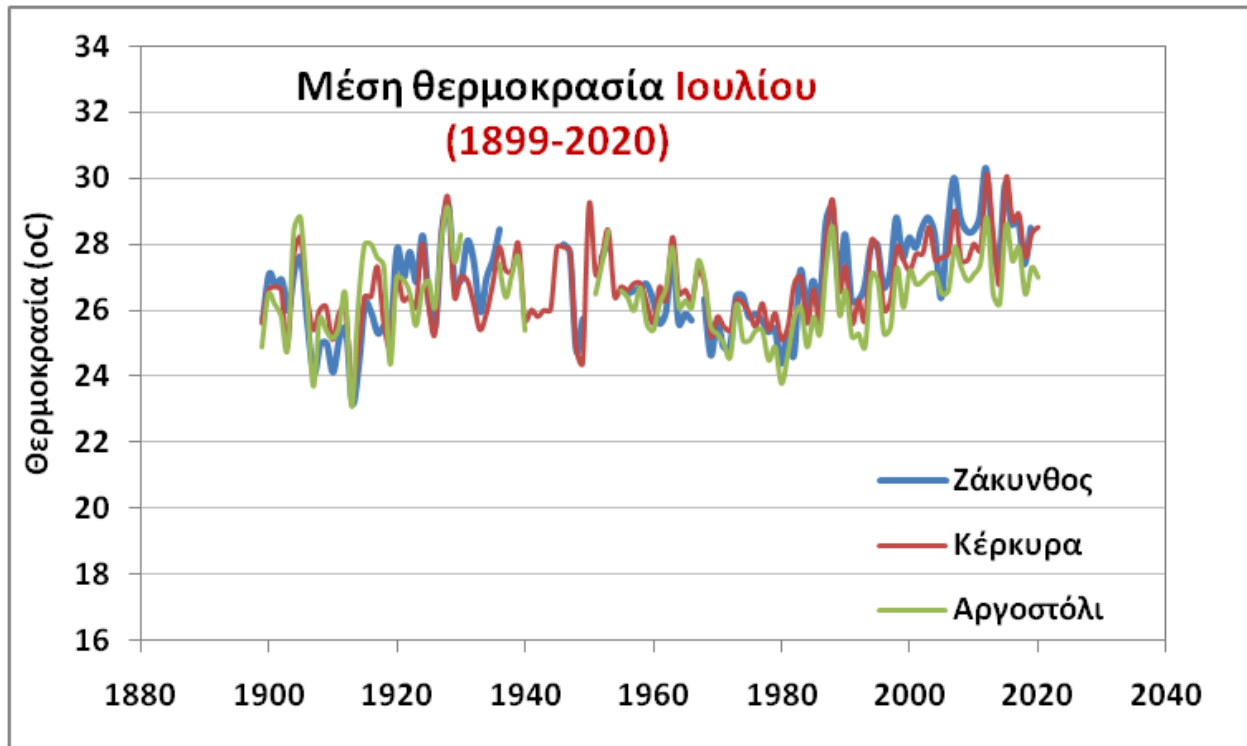
Σε ετήσια βάση, αλλά κυρίως κατά τους θερινούς μήνες, οι δύο χρονοσειρές είναι σε συμφωνία, ακολουθώντας τις εναλλαγές των ανοδικών και πτωτικών τάσεων της θερμοκρασίας. Οι ετήσιες θερμοκρασίες στην Κέρκυρα είναι υψηλότερες σε σχέση με την Αθήνα στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, ενώ στη συνέχεια και κυρίως μετά τη δεκαετία του 1960 εμφανίζονται χαμηλότερες, πιθανότατα λόγω και της έντονης αστικοποίησης της Αθήνας και της επίδρασης της αστικής θερμικής νησίδας που έχει συμβάλει στην αύξηση της θερμοκρασίας στην Αθήνα. Η έντονη ανοδική τάση της θερμοκρασίας **μετά το 1980** περίπου, είναι χαρακτηριστική και στις δυο περιοχές. Οι δύο χρονοσειρές βρίσκονται σε απόλυτη ποιοτική συμφωνία *κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών*, με τις θερμές και ψυχρές περιόδους να διαχωρίζονται καθαρότερα, και τη θερμοκρασία στην Αθήνα να είναι σταθερά υψηλότερη (κατά μέσο όρο 0.7 °C) καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου. Διακρίνεται η πτωτική τάση κατά την περίοδο 1960-1980 και η έντονη ανοδική πορεία στη συνέχεια. Οι μακροχρόνιες τάσεις της *καλοκαιρινής* θερμοκρασίας για τις δυο περιοχές και για όλη τη χρονική περίοδο είναι παραπλήσιες, με ρυθμό αύξησης **+0.17 °C/δεκαετία** στην Κέρκυρα και **+0.18 °C /δεκαετία** στην Αθήνα. Η διαχρονική αυτή εξέλιξη της θερμοκρασίας είναι σε πλήρη συμφωνία με τις μεταβολές της θερμοκρασίας στο Β. Ημισφαίριο αλλά και τη Μεσόγειο (Εικόνα II-1). *Το χειμώνα*, οι τιμές θερμοκρασίας στην Κέρκυρα είναι σημαντικά υψηλότερες σε σχέση με την Αθήνα μέχρι και τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, ενώ στη συνέχεια οι διαφορές εξομαλύνονται. Σαν συνέπεια, η μακροχρόνια τάση της θερμοκρασίας στην Κέρκυρα το χειμώνα είναι

αρνητική (-0.07 °C/δεκαετία) αλλά ελαφρά θετική (μη στατιστικά σημαντική) στην Αθήνα ($+0.04$ °C/δεκαετία).

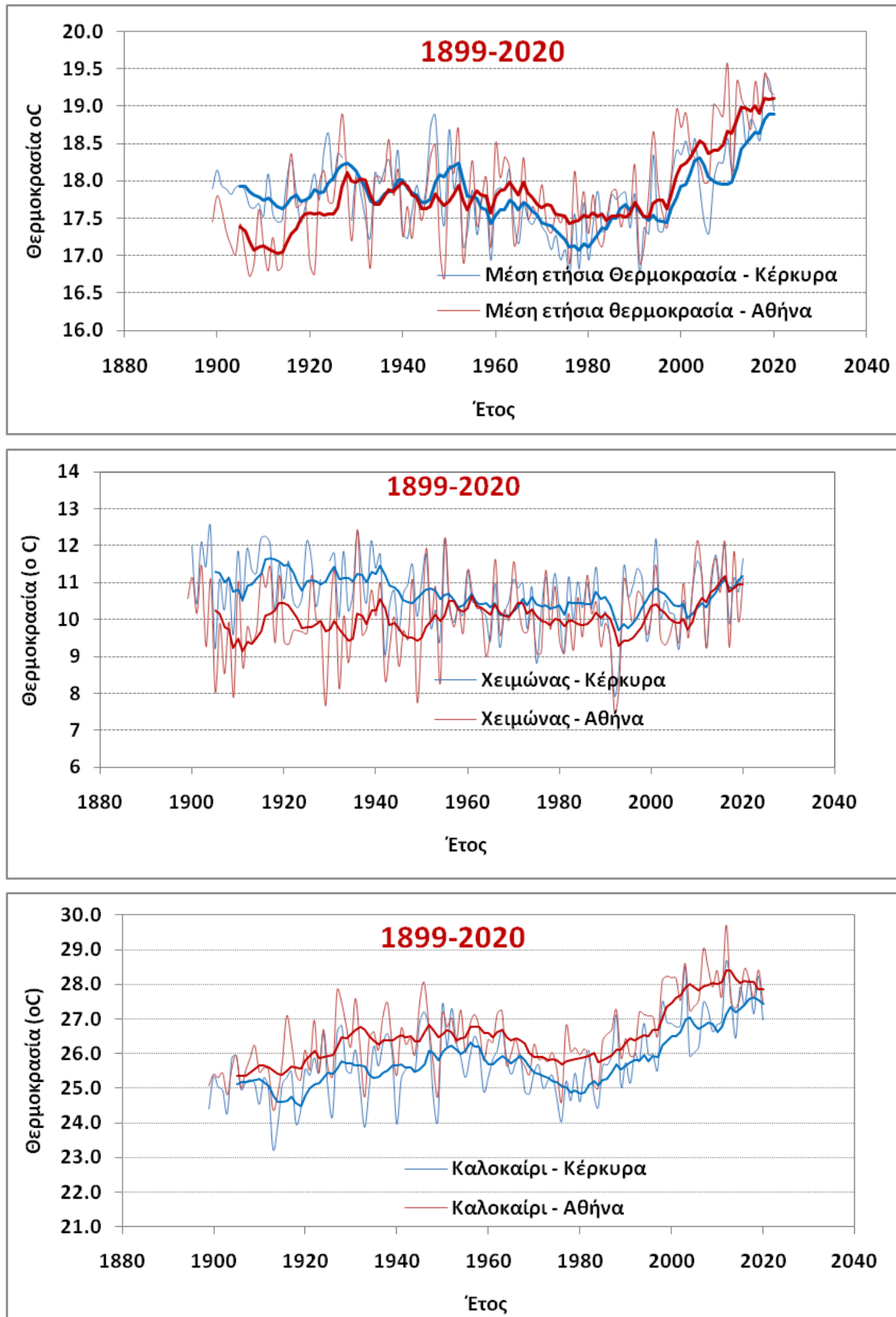
Στη συνέχεια, έχουν υπολογιστεί οι τάσεις (ρυθμοί μεταβολής) της θερμοκρασίας μέσω της μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression) για όλους τους διαθέσιμους δείκτες και σταθμούς για την περίοδο των σύγχρονων μετρήσεων του δικτύου της ΕΜΥ (1955-2020) σε μηνιαία και εποχική βάση (Πίνακες **III-4.1** έως **III-4.3**). Η διαδικασία επαναλήφθηκε για την περίοδο 1981-2020 και τα αποτελέσματα και των δύο περιόδων απεικονίζονται στα **Σχήματα III-4.3** έως **III-4.5**. Από τη μελέτη της εξέλιξης της θερμοκρασίας στη Ζάκυνθο κατά τη χρονική περίοδο 1955-2020 αναδείχθηκε έντονη ασυνέχεια στις μετρήσεις ελάχιστης (νυχτερινής) θερμοκρασίας το έτος 1982, η οποία οφείλεται σε μετακίνηση του σταθμού κατά την περίοδο αυτή. Η μέγιστη θερμοκρασία δεν φαίνεται να έχει επηρεαστεί, όπως προέκυψε και από τη σύγκριση και συμμεταβλητότητα των μετρήσεων ανάμεσα σε Ζάκυνθο και Κέρκυρα πριν και μετά τη μετατόπιση του σταθμού. Για το λόγο αυτό, οι τάσεις της ελάχιστης θερμοκρασίας στη Ζάκυνθο δεν έχουν υπολογιστεί κατά την περίοδο 1955-2020 αλλά κατά την περίοδο 1982-2020.



Σχήμα ΠΙ-4.1(α-β): Εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας στο Ιόνιο κατά τους μήνες *Ιανουάριο* και *Απρίλιο* (1899-2020).



Σχήμα 4.1(γ-δ): Εξέλιξη της μέσης θερμοκρασίας στο Ιόνιο κατά τους μήνες *Ιούλιο* και *Οκτώβριο* (1899-2020).



Σχήμα ΠΙ-4.2: Μακροχρόνια μεταβολή της μέσης ετήσιας, μέσης θερινής και μέσης χειμερινής θερμοκρασίας στην **Κέρκυρα** από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα, μαζί με τις αντίστοιχες μεταβολές στην περιοχή της Αθήνας (ΕΑΑ). Και στις δυο χρονοσειρές έχει εφαρμοστεί φίλτρο κινητού μέσου όρου 7 σημείων (έντονες γραμμές).

Πίνακας ΠΙ-4.1. Μακροχρόνιες τάσεις θερμοκρασίας στην Κέρκυρα (1955-2020)

	Μέση θερμοκρασία (°C/δεκαετία)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C/δεκαετία)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C/δεκαετία)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C/δεκαετία)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C/δεκαετία)
Ιανουάριος	0.058	0.012	0.018	0.138	0.227
Φεβρουάριος	0.156	0.076	0.191	0.267*	0.370*
Μάρτιος	0.227*	0.222*	0.173	0.365*	0.520*
Απρίλιος	0.278*	0.270*	0.295*	0.439*	0.523*
Μάιος	0.230*	0.198*	0.234	0.492*	0.698*
Ιούνιος	0.345*	0.313*	0.381*	0.600*	0.588*
Ιούλιος	0.388*	0.351*	0.319*	0.681*	0.886*
Αύγουστος	0.376*	0.336*	0.302*	0.690*	0.763*
Σεπτέμβριος	0.240*	0.162	0.253	0.485*	0.469*
Οκτώβριος	0.200*	0.152	0.085	0.384*	0.565*
Νοέμβριος	0.138	0.120	0.286*	0.281*	0.591*
Δεκέμβριος	0.016	0.014	0.059	0.137	0.325*
Χειμώνας	0.00	0.04		0.20*	
Άνοιξη	0.249 *	0.22*		0.41*	
Καλοκαίρι	0.364*	0.33*		0.66*	
Φθινόπωρο	0.189*	0.14*		0.38*	
Έτος	0.225*	0.19*		0.43*	

- Ο αστερίσκος υποδεικνύει στατιστικά σημαντικές τάσεις (p -value <0.05)

Πίνακας III-4.2. Μακροχρόνιες τάσεις θερμοκρασίας στη Ζάκυνθο (1955-2020)

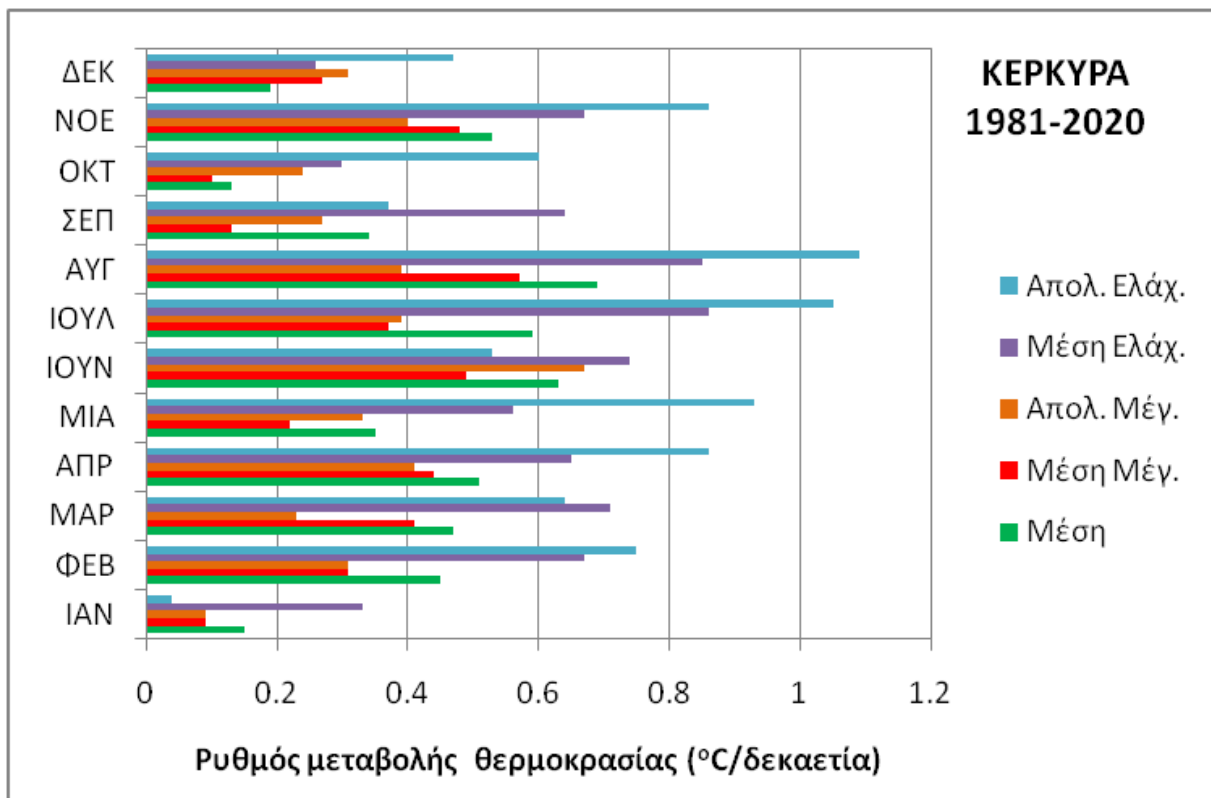
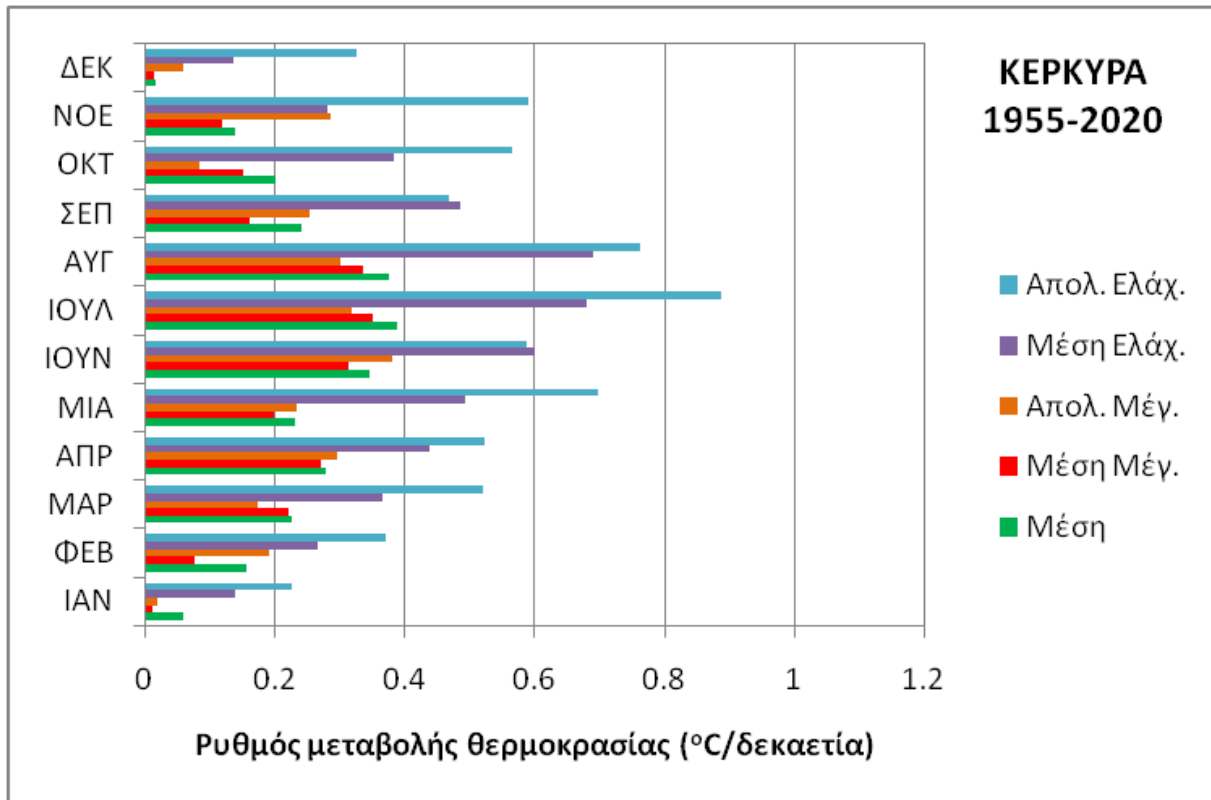
	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	-0.176*	-0.03	0.026		
Φεβρουάριος	-0.0880	0.02	0.00		
Μάρτιος	0.017	0.11	0.03		
Απρίλιος	0.210	0.25*	0.31*		
Μάιος	0.30*	0.32*	0.23		
Ιούνιος	0.37*	0.441*	0.586*		
Ιούλιος	0.445*	0.503*	0.497*		
Αύγουστος	0.388*	0.504*	0.384*		
Σεπτέμβριος	0.18*	0.29*	0.363*		
Οκτώβριος	0.012	0.17*	0.09		
Νοέμβριος	-0.14	0.02	0.14		
Δεκέμβριος	-0.246*	-0.10	-0.02		
Χειμώνας	-0.188	-0.07			
Άνοιξη	0.186	0.21*			
Καλοκαίρι	0.501	0.46*			
Φθινόπωρο	0.057	0.11*			
Έτος	0.144	0.18*			

- Ο αστερίσκος υποδεικνύει στατιστικά σημαντικές τάσεις (p -value <0.05)

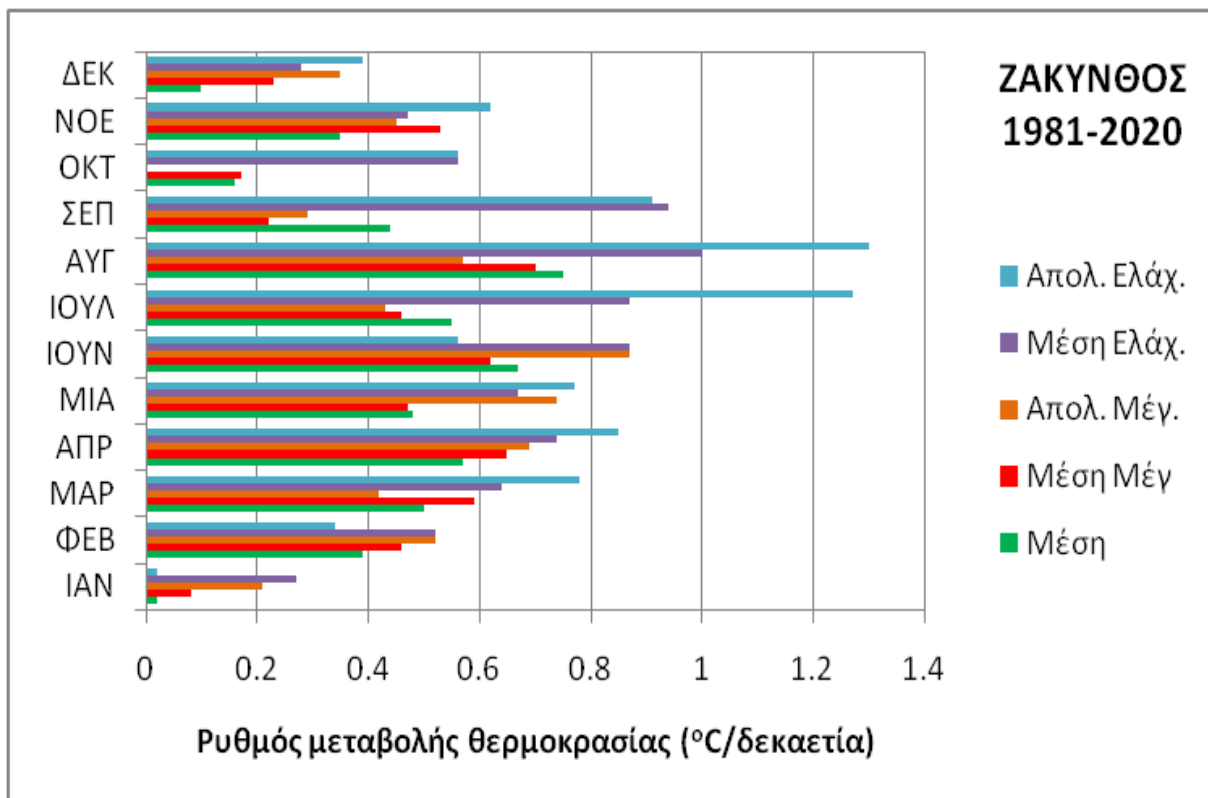
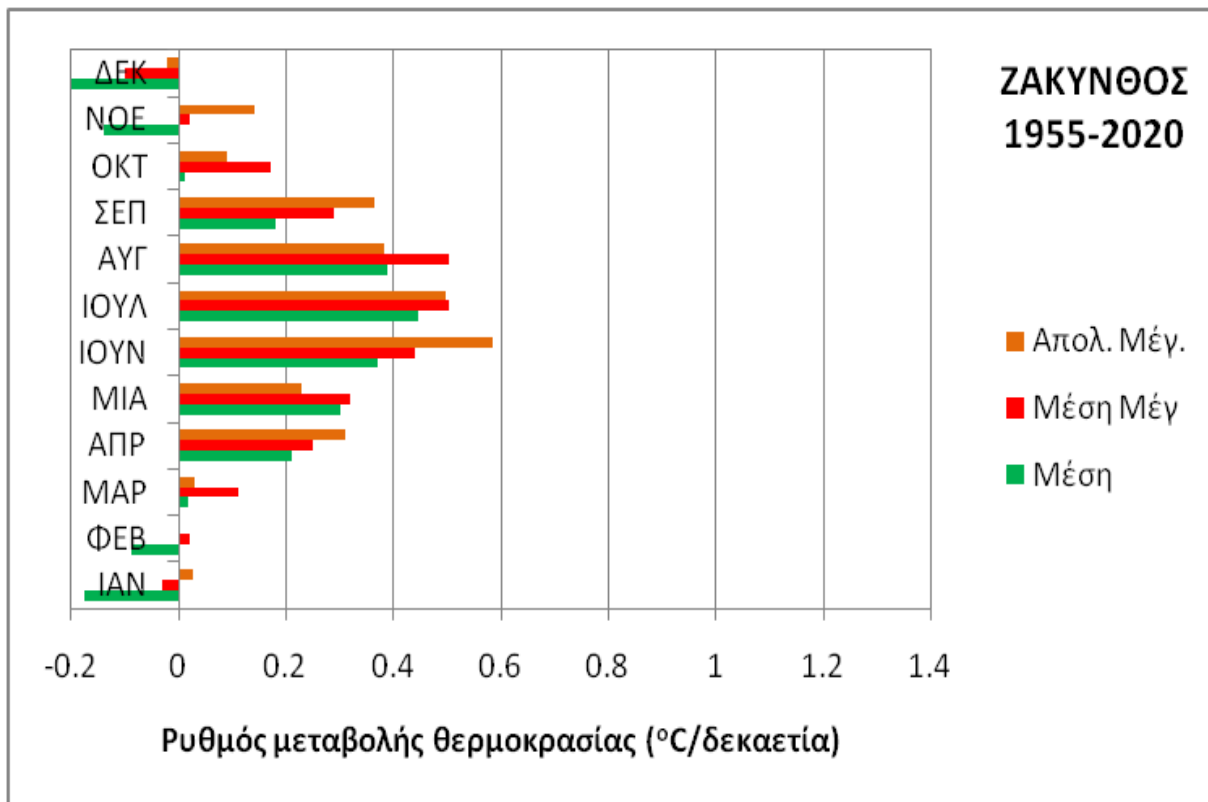
Πίνακας ΠΙ-4.3. Μακροχρόνιες τάσεις θερμοκρασίας στο Αργοστόλι (1970-2020)

	Μέση θερμοκρασία (°C)	Μέση μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	-0.015	0.03	0.11	-0.12	-0.32
Φεβρουάριος	0.02	0.03	0.18	-0.04	-0.28
Μάρτιος	0.06	0.255	0.03	-0.04	-0.03
Απρίλιος	0.259	0.446	0.38	-0.01	-0.11
Μάιος	0.242	0.359	0.19	0.071	-0.3
Ιούνιος	0.411	0.467	0.59	0.042	0.01
Ιούλιος	0.55	0.654	0.34	0.19	0.05
Αύγουστος	0.643	0.691	0.615	0.268	0.288
Σεπτέμβριος	0.279	0.334	0.238	0.167	0.00
Οκτώβριος	0.154	0.363	0.162	0.127	0.3
Νοέμβριος	0.246	0.391	0.5	0.254	0.36
Δεκέμβριος	0.039	0.228	0.34	0.047	-0.21
Χειμώνας	-0.02	0.186		-0.04	
Άνοιξη	0.189	0.354		-0.03	
Καλοκαίρι	0.511	0.604		0.15	
Φθινόπωρο	0.227	0.363		0.18	
Έτος	0.236	0.371		0.06	

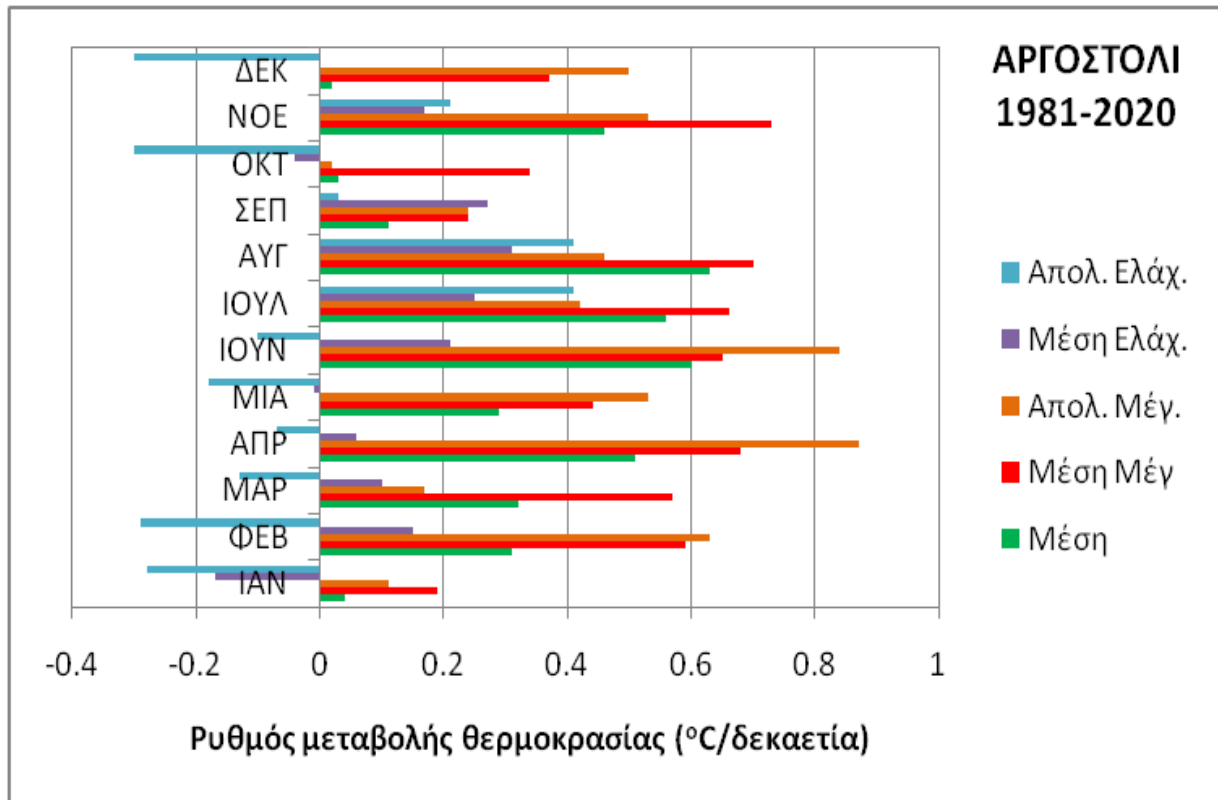
- Ο αστερίσκος υποδεικνύει στατιστικά σημαντικές τάσεις (p-value <0.05)



Σχήμα ΠΙ-4.3: Ρυθμοί μεταβολής θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στην Κέρκυρα για δυο χρονικές περιόδους, 1955-2020 (άνω γράφημα) και 1981-2020 (κάτω γράφημα).



Σχήμα ΠΙ-4.4: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στη Ζάκυνθο για δυο χρονικές περιόδους, 1955-2020 (άνω γράφημα) και 1981-2020 (κάτω γράφημα). Η περίοδος 1955-2020 περιλαμβάνει μόνο τις τάσεις στη μέση, μέση μέγιστη και απολύτως μέγιστη θερμοκρασία.



Σχήμα III-4.5: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στο Αργοστόλι για τη χρονική περίοδο 1981-2020.

Οι μακροχρόνιες τάσεις θερμοκρασίας από το 1955 έως σήμερα στη Κέρκυρα και την Ζάκυνθο εμφανίζουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά και ακολουθούν σχεδόν ένα σταθερό μοτίβο, παρουσιάζοντας έντονη εποχικότητα (Σχήματα III-4.3, III-4.4). Για παράδειγμα, σχεδόν όλοι οι θερμοκρασιακοί δείκτες εμφανίζουν **πολύ μεγαλύτερες αυξητικές τάσεις το καλοκαίρι** σε σχέση με το χειμώνα, ενώ οι τιμές είναι ενδιάμεσες την άνοιξη και το φθινόπωρο. **Στην Κέρκυρα**, η μέση μέγιστη και απόλυτα μέγιστη θερμοκρασία έχουν αυξηθεί με ρυθμό περίπου **0.3-0.4 °C/δεκαετία** τους θερινούς μήνες από το 1955 και μετά, ενώ **σημαντική είναι και η αύξηση κατά τους μήνες της άνοιξης και του φθινοπώρου**. Ο ρυθμός αύξησης **το καλοκαίρι είναι ακόμα μεγαλύτερος στη Ζάκυνθο** για τους δείκτες που σχετίζονται με τη μέγιστη αλλά και τη μέση θερμοκρασία, προσεγγίζοντας τον **0.5 °C/δεκαετία**. **Κατά τους χειμερινούς μήνες, η τάση της θερμοκρασίας στη Ζάκυνθο είναι αρνητική.**

Για την ίδια χρονική περίοδο (1955-2020), οι δείκτες της **ελάχιστης θερμοκρασίας** παρουσιάζουν **πολύ εντυπωσιακή αύξηση στην Κέρκυρα**, με τις τάσεις να ξεπερνούν τους **0.6 °C/δεκαετία** το καλοκαίρι ως προς τη μέση ελάχιστη, και **0.8 °C/δεκαετία** ως προς την **απόλυτως ελάχιστη** θερμοκρασία. Και εδώ

παρουσιάζεται έντονη εποχικότητα, με μεγαλύτερες τάσεις να αντιστοιχούν στη θερμή εποχή του έτους, και μικρότερες τάσεις στην ψυχρή εποχή.

Η εποχική αυτή κατανομή αλλά και το μέγεθος των τάσεων διαφοροποιείται αρκετά κατά την πιο πρόσφατη χρονική περίοδο, 1981-2020. Οι τάσεις είναι ακόμα μεγαλύτερες σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο σε όλους τους δείκτες. **Οι ρυθμοί αύξησης των ελαχίστων θερμοκρασιών** είναι εντυπωσιακοί, με τις μέσες ελάχιστες να αυξάνονται με ρυθμό **μεγαλύτερο από 0.8 °C/δεκαετία** σε Κέρκυρα και Ζάκυνθο το καλοκαίρι και τις **απολύτως ελάχιστες με ρυθμό που ξεπερνά τον 1 °C/δεκαετία** στην Κέρκυρα (Ιούλιο-Αύγουστο) και φτάνει έως και **1.3 °C/δεκαετία** στη Ζάκυνθο τους ίδιους μήνες. Η έντονη εποχικότητα των τάσεων της περιόδου 1955-2020 διαταράσσεται, με τους χειμερινούς και εαρινούς μήνες να παρουσιάζουν επίσης έντονη αυξητική τάση σε όλους τους δείκτες θερμοκρασίας, ιδιαίτερα στη Ζάκυνθο.

Ο Νοέμβριος είναι ένας μήνας που παρουσιάζει **έντονη αυξητική τάση** σχεδόν σε όλους τους δείκτες θερμοκρασίας αλλά και σε όλους τους σταθμούς κατά την περίοδο αυτή (π.χ. αύξηση στη μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά **0.5 °C/δεκαετία** σε Κέρκυρα και Ζάκυνθο, και **0.7 °C/δεκαετία** σε Αργοστόλι) , σε αντίθεση με τον Οκτώβριο, όπου οι ρυθμοί μεταβολής της θερμοκρασίας είναι σημαντικά μικρότεροι, επίσης σε όλους τους δείκτες και σταθμούς.

Ο σταθμός του **Αργοστολίου** (Σχήμα III-4.5) διαφοροποιείται ως προς τις **ελάχιστες** που παρουσιάζουν **αρνητική τάση** κατά την περίοδο αυτή (1981-2020), ενώ οι δείκτες της μέσης και μέγιστης θερμοκρασίας παρουσιάζουν **αυξητική τάση** όλους τους μήνες του έτους, με ρυθμούς ανάλογους (ή και μεγαλύτερους) των άλλων δύο σταθμών, που ξεπερνά τους **0.6 °C/δεκαετία** σε ορισμένους μήνες.

III-5. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΟΡΕΙΟ ΚΑΙ ΝΟΤΙΟ ΙΟΝΙΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1981-2020

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια πιο άμεση σύγκριση των τάσεων θερμοκρασίας ανάμεσα σε Βόρειο και Νότιο Ιόνιο, μέσω της σύγκρισης των σταθμών στην Κέρκυρα και τη Ζάκυνθο για την πιο πρόσφατη περίοδο 1981-2020, δηλαδή για τις 4 τελευταίες δεκαετίες. Η περίοδος αυτή θεωρείται πιο αξιόπιστη για το σταθμό της Ζακύνθου, καθώς ο σταθμός μέτρησης παραμένει σε σταθερή θέση.

Στα **Σχήματα III-5.1** έως **III-5.5** παρουσιάζονται ταυτόχρονα οι τάσεις (ρυθμοί μεταβολής σε °C/δεκαετία) της μέσης (Σχ. III-5.1), μέσης μέγιστης (Σχ. III-5.2), απολύτως μέγιστης (Σχ. III-5.3), μέσης ελάχιστης (Σχ. III-5.4) και απολύτως ελάχιστης (Σχ. III-5.5) θερμοκρασίας ανά μήνα στους δύο σταθμούς για τη χρονική περίοδο 1981-2020.

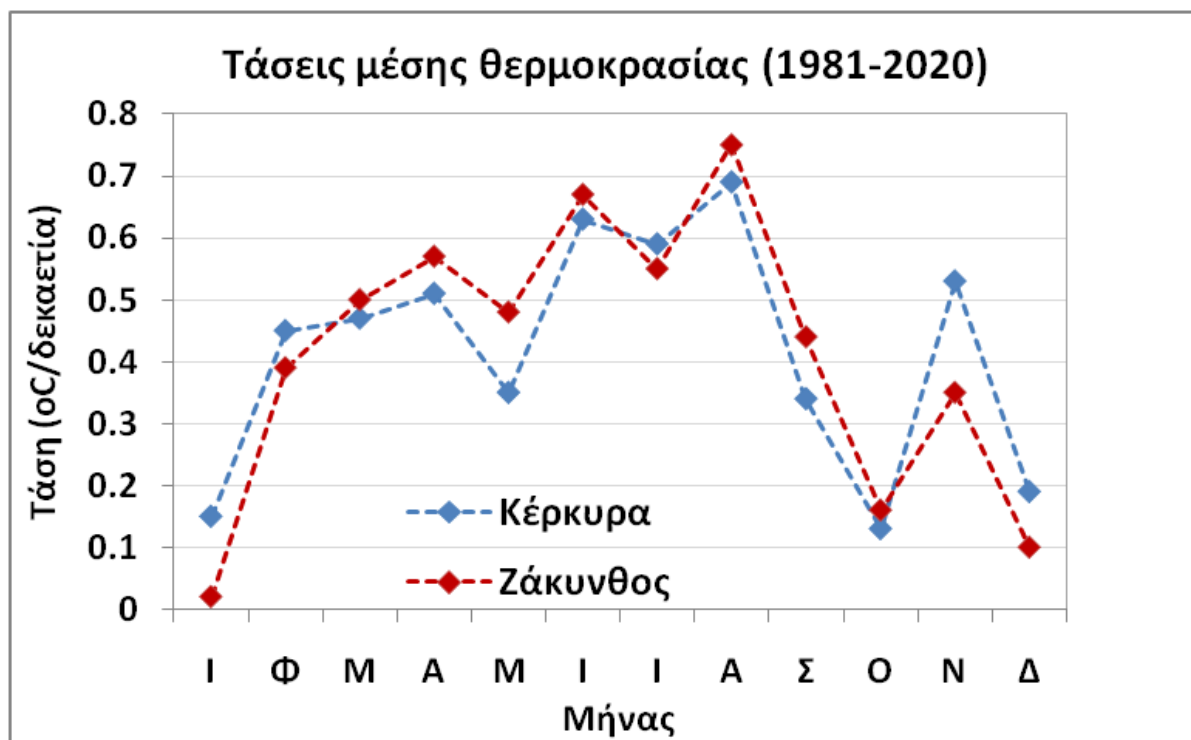
Γενικά, παρατηρείται συνέπεια ανάμεσα σε Βόρειο και Νότιο Ιόνιο ως προς την ενδοετήσια μεταβολή των τάσεων της μέσης θερμοκρασίας (Σχ. III-5.1), με τη μηνιαία διακύμανση των τάσεων στην Κέρκυρα να ακολουθεί ποιοτικά την αντίστοιχη στη Ζάκυνθο. Κατά την πιο **θερμή περίοδο** του έτους (Μάρτιος - Οκτώβριος), η μέση θερμοκρασία αυξάνεται με μεγαλύτερο ρυθμό στη Ζάκυνθο, σε αντίθεση με την πιο **ψυχρή περίοδο** (Νοέμβριος-Φεβρουάριος), όπου ο ρυθμός αύξησης στην Κέρκυρα είναι μεγαλύτερος. Η εικόνα αυτή διαφοροποιείται για τη μέση μέγιστη θερμοκρασία (Σχ. III-5.2), όπου η αυξητική τάση για την περίοδο 1981-2020 είναι σημαντικά μεγαλύτερη στο Νότιο Ιόνιο για όλους σχεδόν τους μήνες του έτους, με τη διαφορά να γίνεται μεγαλύτερη κατά τους εαρινούς μήνες. Η μηνιαία διακύμανση των τάσεων της απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας παρουσιάζει σχεδόν την ίδια διαφοροποίηση ανάμεσα σε Βόρειο και Νότιο Ιόνιο, με πολύ μεγαλύτερες αυξητικές τάσεις να εμφανίζονται στο Νότιο Ιόνιο σχεδόν κατά τη διάρκεια όλου του έτους και κυρίως κατά τους εαρινούς και πρώτους καλοκαιρινούς μήνες.

Ο ρυθμός αύξησης της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (Σχ. III-5.4) είναι μεγαλύτερος σε σύγκριση με το ρυθμό μεταβολής της μέσης μέγιστης και στους δύο σταθμούς και σχεδόν σε όλους τους μήνες. Και σε αυτή την περίπτωση οι αυξητικές τάσεις είναι μεγαλύτερες στο Νότιο Ιόνιο κατά τη διάρκεια της πιο θερμής περιόδου του έτους (Απρίλιος – Οκτώβριος), σε αντίθεση με την πιο ψυχρή περίοδο που η μέση ελάχιστη θερμοκρασία αυξάνεται με λίγο πιο έντονο ρυθμό στο Βόρειο Ιόνιο. Οι τάσεις της απολύτως

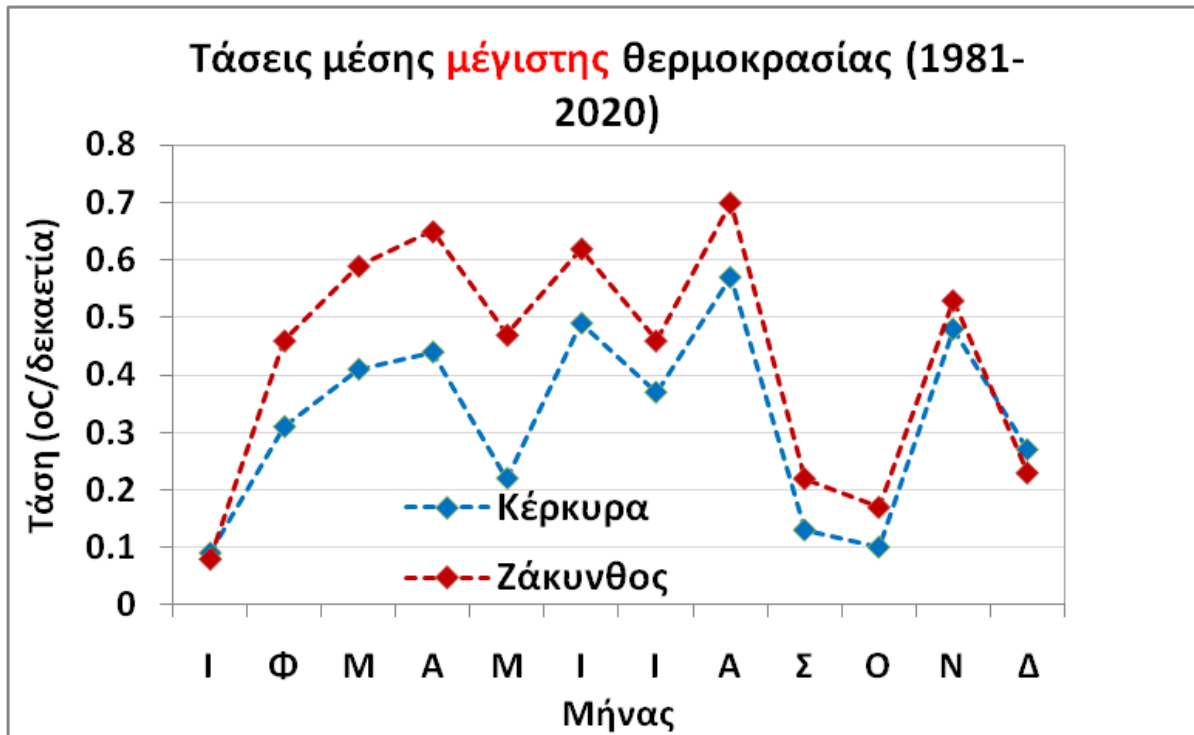
ελάχιστης θερμοκρασίας είναι *ιδιαίτερα μεγάλες* και στους δύο σταθμούς σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (Σχ. ΠΙ-5.5), με το Νότιο Ιόνιο να παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερες αυξητικές τάσεις από Ιούλιο έως Σεπτέμβριο, που φτάνουν μέχρι και **1.3 °C/δεκαετία**.

Συμπερασματικά, η μέγιστη θερμοκρασία αυξάνεται με γρηγορότερους ρυθμούς στο Νότιο Ιόνιο σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους με έμφαση στην άνοιξη και το καλοκαίρι, ενώ η ελάχιστη αυξάνεται με γρηγορότερο ρυθμό στο Βόρειο Ιόνιο κυρίως κατά την ψυχρή περίοδο του έτους.

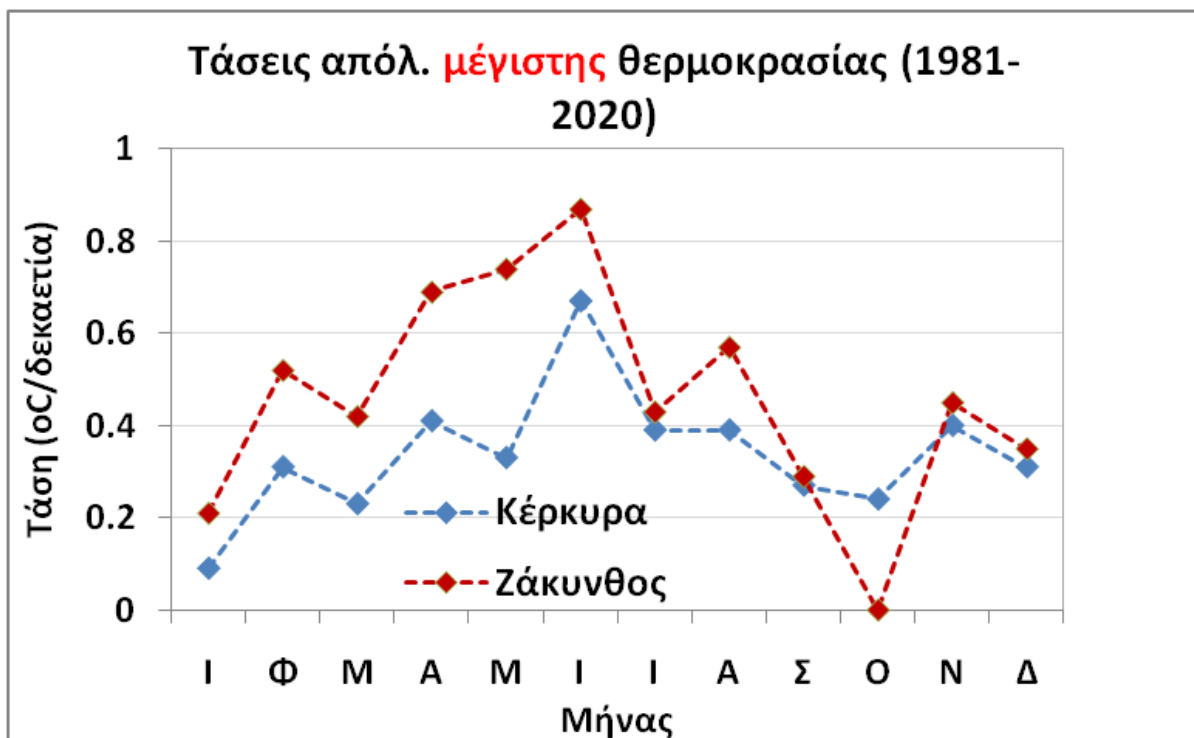
Η ασύμμετρη αύξηση ανάμεσα στη μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία με τις μεγαλύτερες τάσεις να παρατηρούνται στην ελάχιστη, είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο που παρατηρείται στις περισσότερες περιοχές του πλανήτη (Cox et al., 2020), αλλά και σε περιοχές της Ελλάδας (Founda et al. 2022).



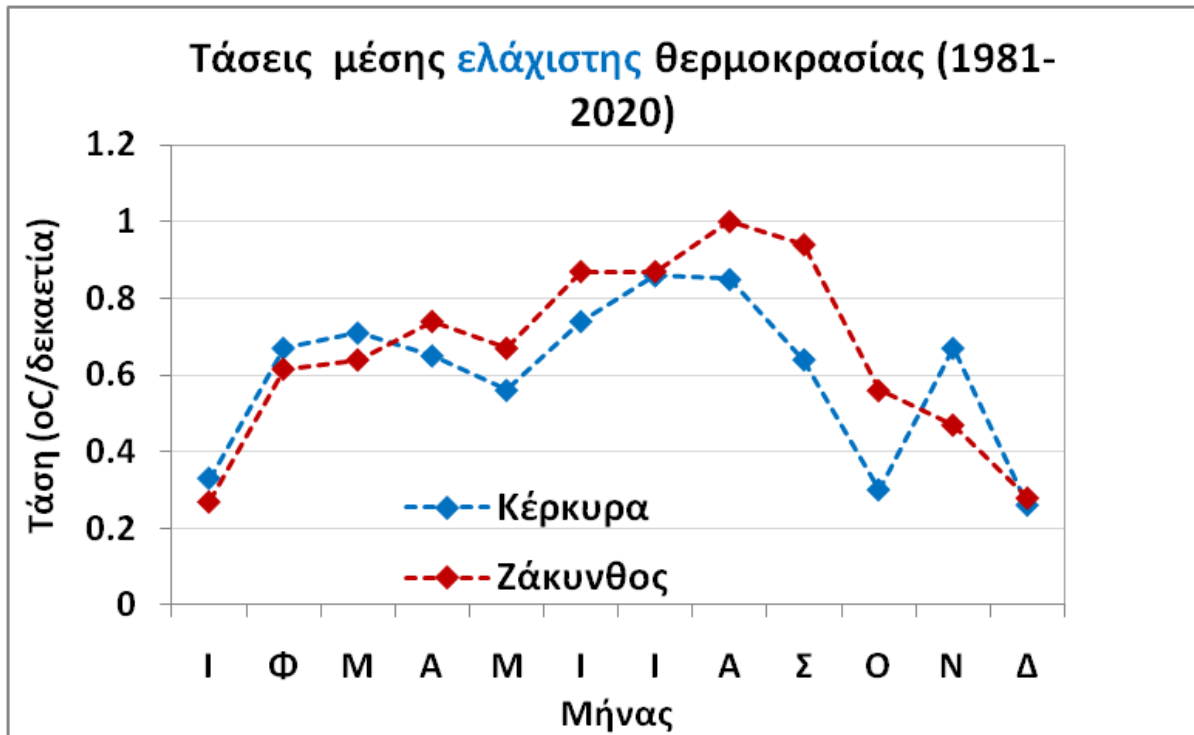
Σχήμα ΠΙ-5.1: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) της μέσης θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου για τη χρονική περίοδο 1981-2020.



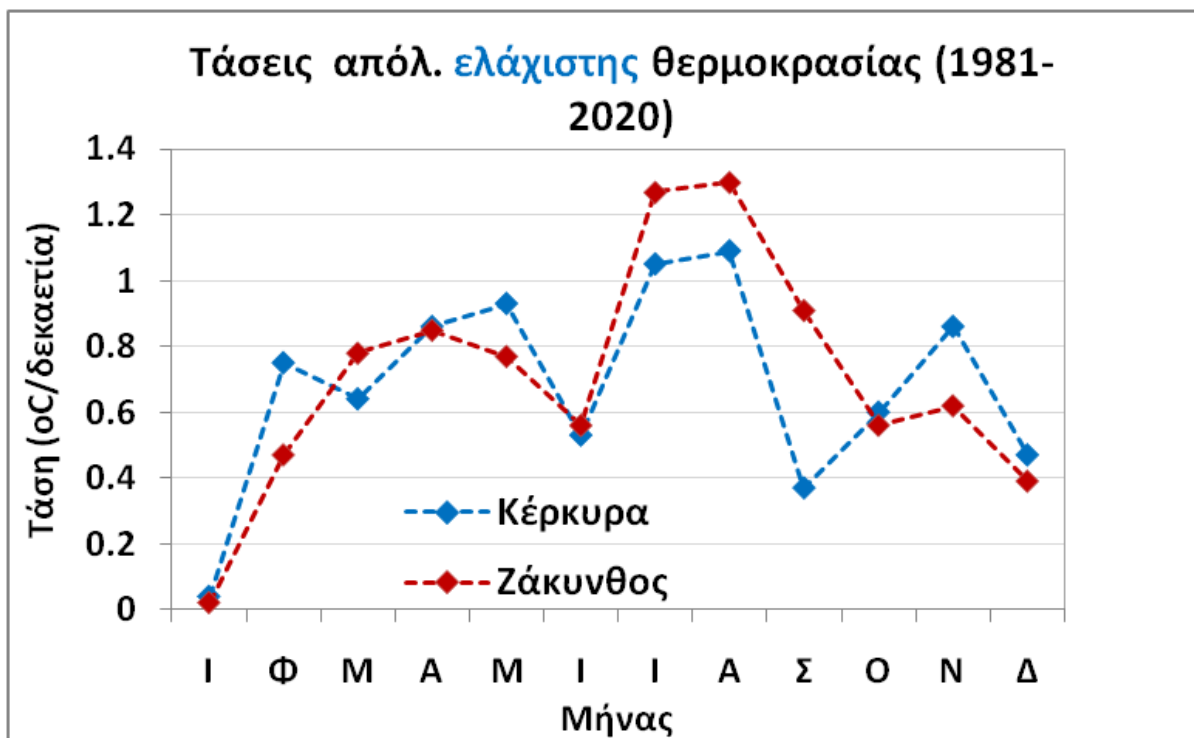
Σχήμα ΠΙ-5.2: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου για τη χρονική περίοδο 1981-2020.



Σχήμα ΠΙ-5.3: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) της απόλυτης μέγιστης θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου για τη χρονική περίοδο 1981-2020.



Σχήμα ΠΙ-5.4: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου για τη χρονική περίοδο 1981-2020.



Σχήμα ΠΙ-5.5: Ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) της απόλυτης ελάχιστης θερμοκρασίας (°C/δεκαετία) ανά μήνα στους σταθμούς Κέρκυρας και Ζακύνθου για τη χρονική περίοδο 1981-2020.

III-6. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ύπαρξη μακροχρόνιων κλιματικών δεδομένων διάρκειας μεγαλύτερης του αιώνα στα Επτάνησα, επέτρεψε τη μελέτη της κλιματικής μεταβλητότητας στην περιοχή σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ανέδειξαν σημαντικές μακροχρόνιες μεταβολές στη θερμοκρασία της περιοχής, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με τη χρονική περίοδο αναφοράς, τον δείκτη θερμοκρασίας (π.χ. μέγιστη ή ελάχιστη θερμοκρασίας της ημέρας), τη θέση του σταθμού μέτρησης (π.χ. Βόρειο ή Νότιο Ιόνιο) και κυρίως με την εποχή του χρόνου. Τα κυριότερα συμπεράσματα μπορούν να συνοψιστούν ως ακολούθως:

- Οι μεταβολές της θερμοκρασίας στην περιοχή των Επτανήσων ακολουθούν γενικά το παγκόσμιο μοτίβο από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα έως σήμερα, με εναλλαγές ψυχρότερων και θερμότερων περιόδων, όπως η *θερμή εποχή κατά τα μέσα του 20^{ου} αιώνα* ακολουθούμενη από πτώση της θερμοκρασίας κατά τις δεκαετίες του 1960 και 1970, και η *συνεχιζόμενη θέρμανση* από το 1980 και μετά.
- Ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας στα Επτάνησα από τη δεκαετία του 1980 έως σήμερα είναι *διπλάσιος* του παγκόσμιου μέσου όρου, σε συμφωνία με άλλες περιοχές της Μεσογείου και της Ευρώπης.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας παρουσιάζει έντονες εποχικές διαφοροποιήσεις, με τους *μεγαλύτερους ρυθμούς θέρμανσης να καταγράφονται κυρίως το καλοκαίρι και τις ενδιάμεσες εποχές*, και τους μικρότερους κατά τους χειμερινούς μήνες.
- Ο ρυθμός αύξησης της *ελάχιστης* θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερος αυτού της *μέγιστης* θερμοκρασίας, σε συμφωνία με την παγκοσμίως παρατηρούμενη *ασύμμετρη θέρμανση* μεταξύ μέγιστης ημερήσιας και ελάχιστης (νυχτερινής) θερμοκρασίας.
- *Από τη δεκαετία του 1980 έως σήμερα*, ο ρυθμός αύξησης της *μέσης μέγιστης* θερμοκρασίας τους θερινούς μήνες προσεγγίζει τους **0.7 °C /δεκαετία** στο Ιόνιο, με τη μεγαλύτερη αύξηση να καταγράφεται το μήνα *Αύγουστο*. Μεγαλύτεροι ακόμα ρυθμοί καταγράφονται στις τάσεις της *απολύτως μέγιστης* θερμοκρασίας (η μεγαλύτερη θερμοκρασία που καταγράφεται κάθε μήνα).

- Από τη δεκαετία του 1980 έως σήμερα, ο ρυθμός αύξησης της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας τους θερινούς μήνες προσεγγίζει τον $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ /δεκαετία στο Ιόνιο, με τη μεγαλύτερη αύξηση να καταγράφεται το μήνα *Αύγουστο*. Μεγαλύτερες ακόμα είναι οι αυξητικές τάσεις της *απολύτως ελάχιστης* θερμοκρασίας (η μικρότερη θερμοκρασία που καταγράφεται κάθε μήνα) κατά την ίδια χρονική περίοδο, που ξεπερνούν τους $1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ /δεκαετία στη Ζάκυνθο κατά τους μήνες *Ιούλιο* και *Αύγουστο*.
- Η σύγκριση των τάσεων της θερμοκρασίας ανάμεσα σε Βόρειο (σταθμός Κέρκυρας) και Νότιο (σταθμός Ζακύνθου) Ιόνιο κατά τις πιο πρόσφατες 4 δεκαετίες έδειξε *υψηλότερους ρυθμούς θέρμανσης στη Ζάκυνθο καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και κυρίως το καλοκαίρι* και ως προς τη *μέγιστη ημερήσια* θερμοκρασία. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η *μέση ελάχιστη* και η *απολύτως ελάχιστη* θερμοκρασία παρουσιάζουν υψηλότερες αυξητικές τάσεις στο Βόρειο Ιόνιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Brönnimann, S., Allan, R., Ashcroft, L., Baer, S., Barriendos, M., Brazdil R., Brugnara Y., Brunet M., Brunetti M., Chimani B., Cornes R., Domínguez-Castro F., Filipiak J., Founda D.,Williamson F. (2019): Unlocking pre-1850 instrumental meteorological records: A global inventory. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1-62, doi:10.1175/BAMS-D-19-0040.1.

Cox, D.T.C.; Maclean, I.M.D.; Gardner, A.S.; Gaston, K.J. Global variation in diurnal asymmetry in temperature, cloud cover, specific humidity and precipitation and its association with leaf area index. *Glob. Chang. Biol.* 2020, 26, 7099–7111

Founda, D. (2011): Evolution of the air temperature in Athens and evidence of climatic change – A review. *Advances in Building Energy Research (ABER)*, Vol. 5, Number 1, 7-41, doi:10.1080/17512549.2011.582338

Founda, D., Katavoutas, G., Pierros, F., Mihalopoulos, N. The Extreme Heat Wave of Summer 2021 in Athens (Greece): Cumulative Heat and Exposure to Heat Stress. *Sustainability* 2022, 14, 7766. <https://doi.org/10.3390/su14137766>

Kalimeris, A., Founda, D., Giannakopoulos, C., Pierros, F. (2012): Long term precipitation variability in the Ionian Islands (Central Mediterranean): Climatic signal analysis and future projections'. *Theor. Appl. Climatol.* 109: 51-72, doi:10.1007/s00704-011-0550-5.

Kalimeris, A., Ranieri, E., Founda, D., Norrant, C. (2017): Variability modes of precipitation along a Central Mediterranean area and their relations with ENSO, NAO, and other climatic patterns. *Atmospheric Research*, 198, 56-80, doi:10.1016/j.atmosres.2017.07.031.

Repapis, C.C., Zambaka, S.J., Philandras, C.M. (1986). The air temperature for the town of Kerkyra 91821-1984). *Compilation of the longest record of Greece*, Academy of Athens, Research Centre for Atmospheric Physics and Climatology, Scientific Paper No 42.

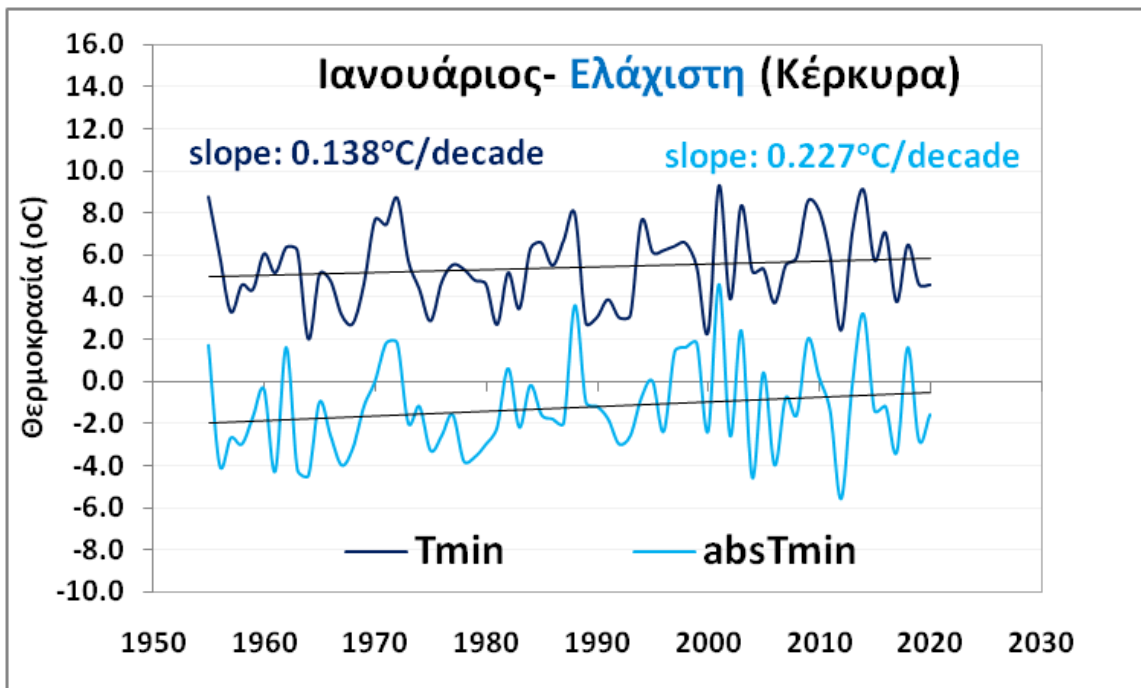
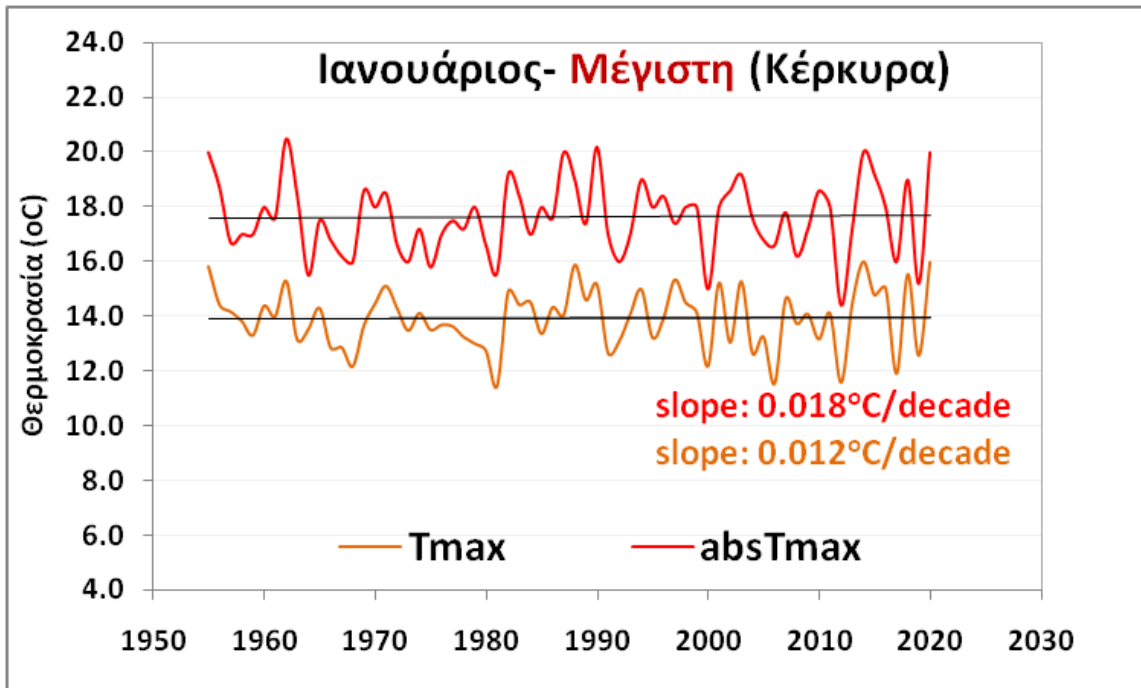
Zittis, G., Almazroui, M., Alpert, P., Ciais, P., Cramer, W., Dahdal, Y., Fnais, M., Hadjinicolaou P., Howari F., Jrrar A., Kaskaoutis D., Kulmala M., Lazoglou G., Lin X., Mihalopoulos N., Rudich Y., Stenchikov G., Xoplaki E., Lelieveld J. (2022) Climate change and weather extremes in the Eastern Mediterranean and Middle East. *Reviews of Geophysics*, (<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2021RG000762>).

Μαριολόπουλος Ηλίας, Ρεπαπής Χρήστος και Σταυρούλα Ζαμπάκα (1985). Συλλογή των υπαρχουσών μετεωρολογικών παρατηρήσεων της πόλεως της Κέρκυρας (1809-1984). Κέντρο Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας, Ακαδημία Αθηνών, Δημοσίευμα 10.

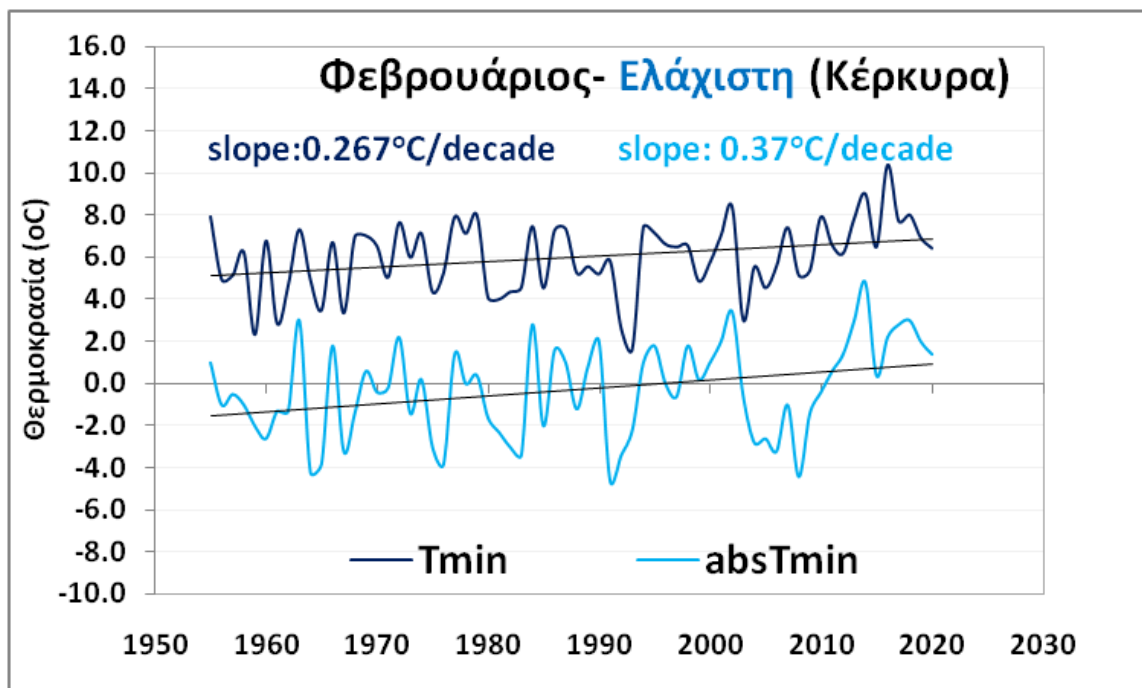
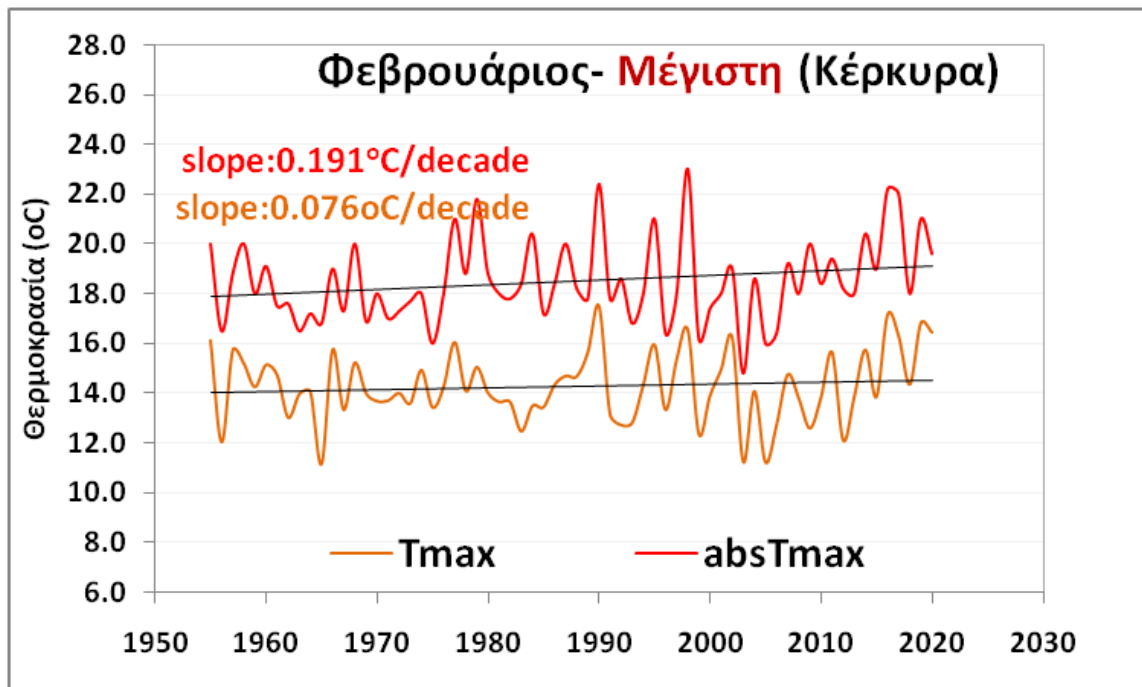
Λειβαθηνός, Α.Ν. (1930). Το κλίμα της Ζακύνθου, Εναίσιμος Διατριβή επί Διδακτορία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-Α

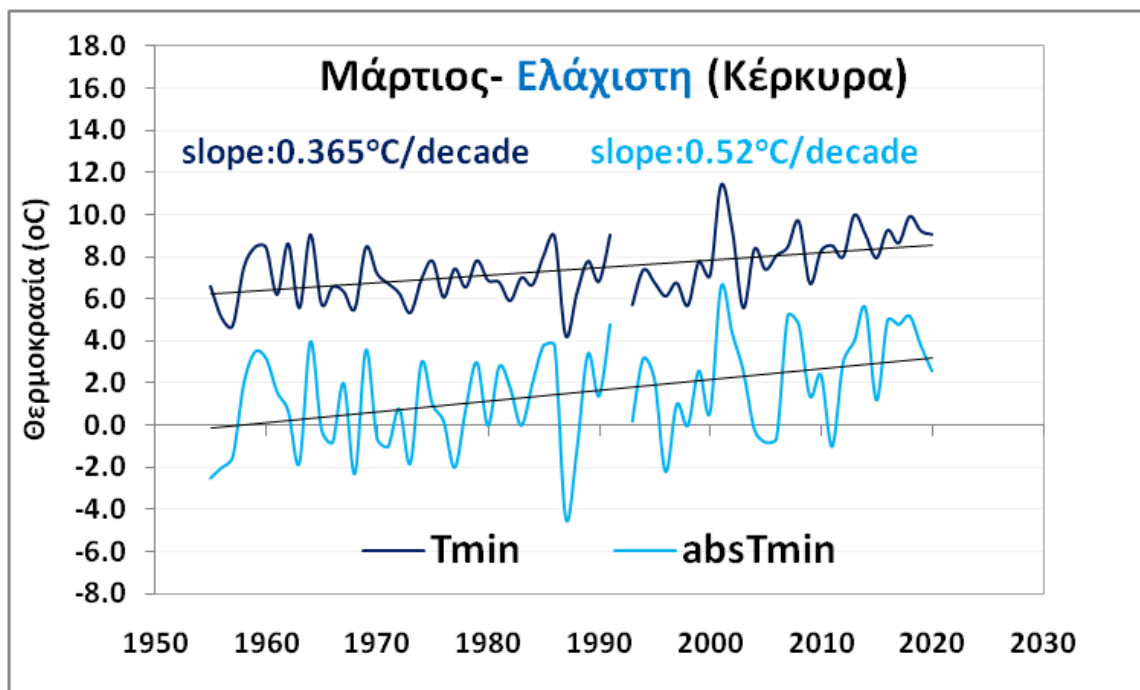
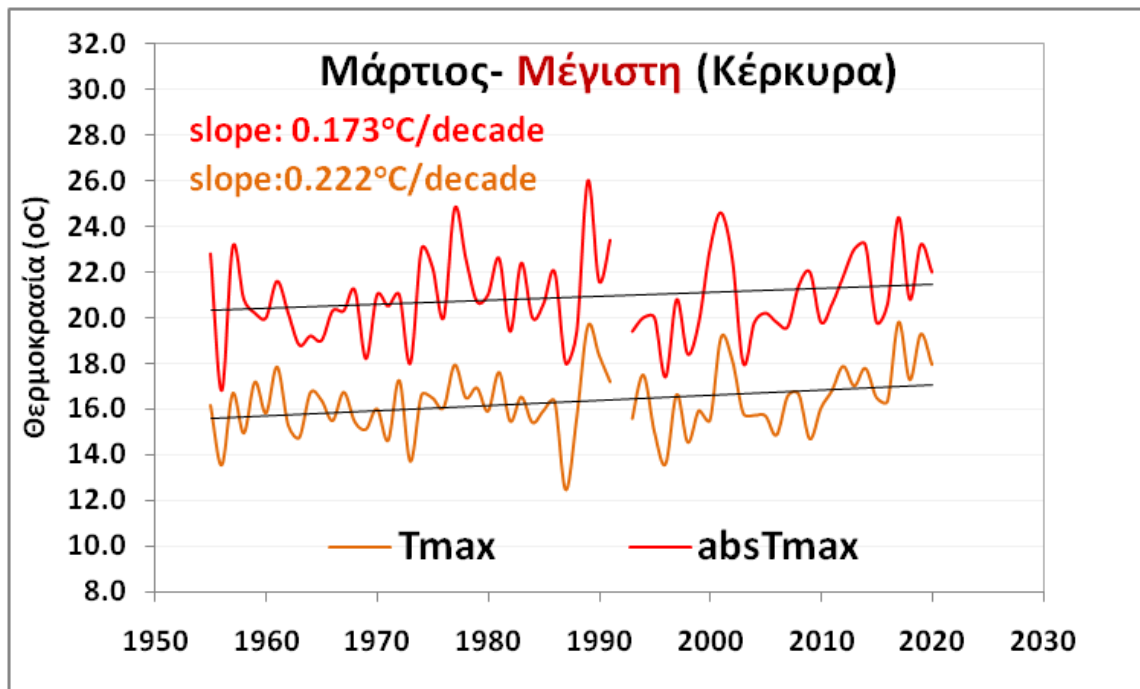
ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΤΗΝ ΚΕΡΚΥΡΑ (1955-2020)



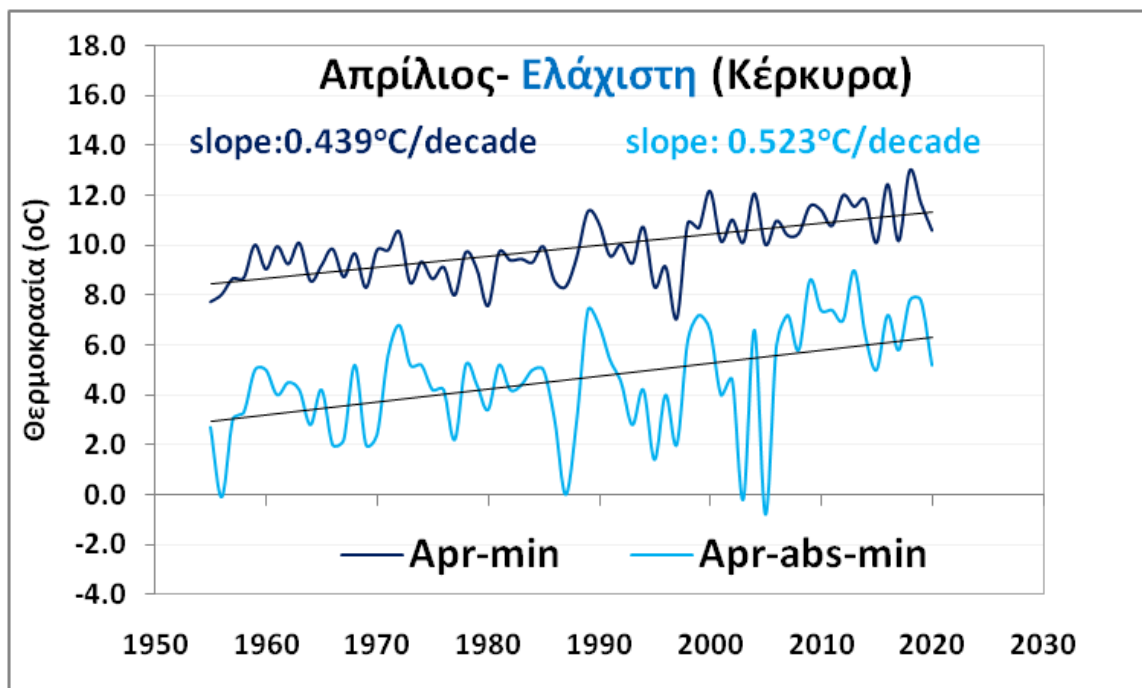
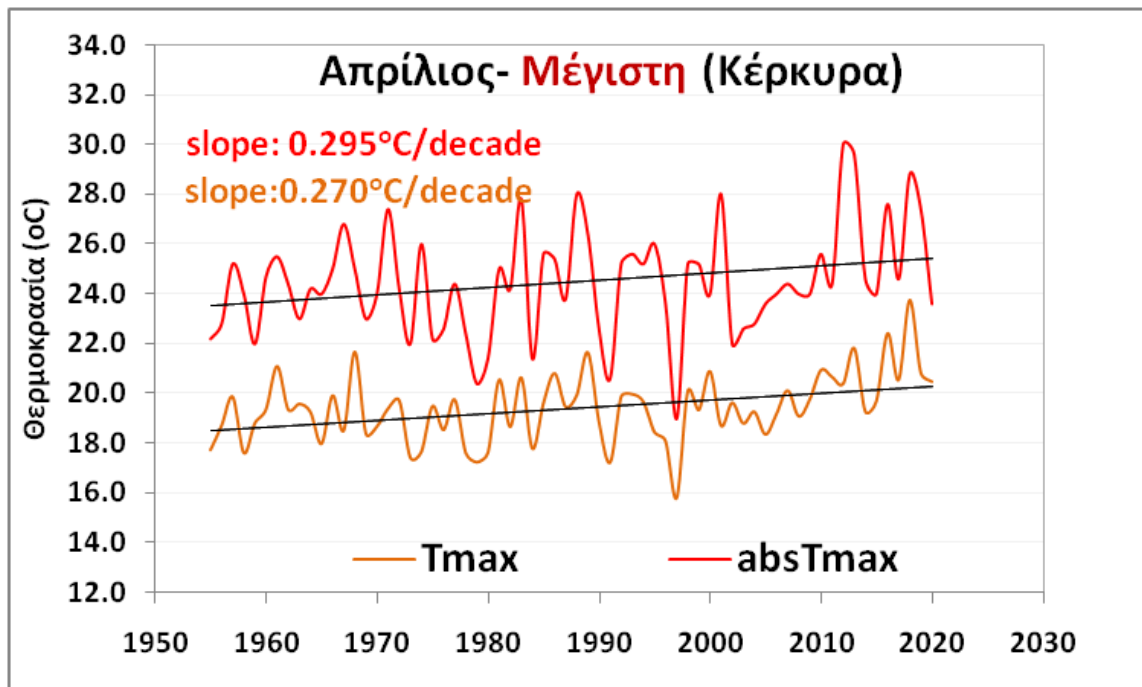
Σχήμα ΠΙ-Α1: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Ιανουάριο** (1955-2020)



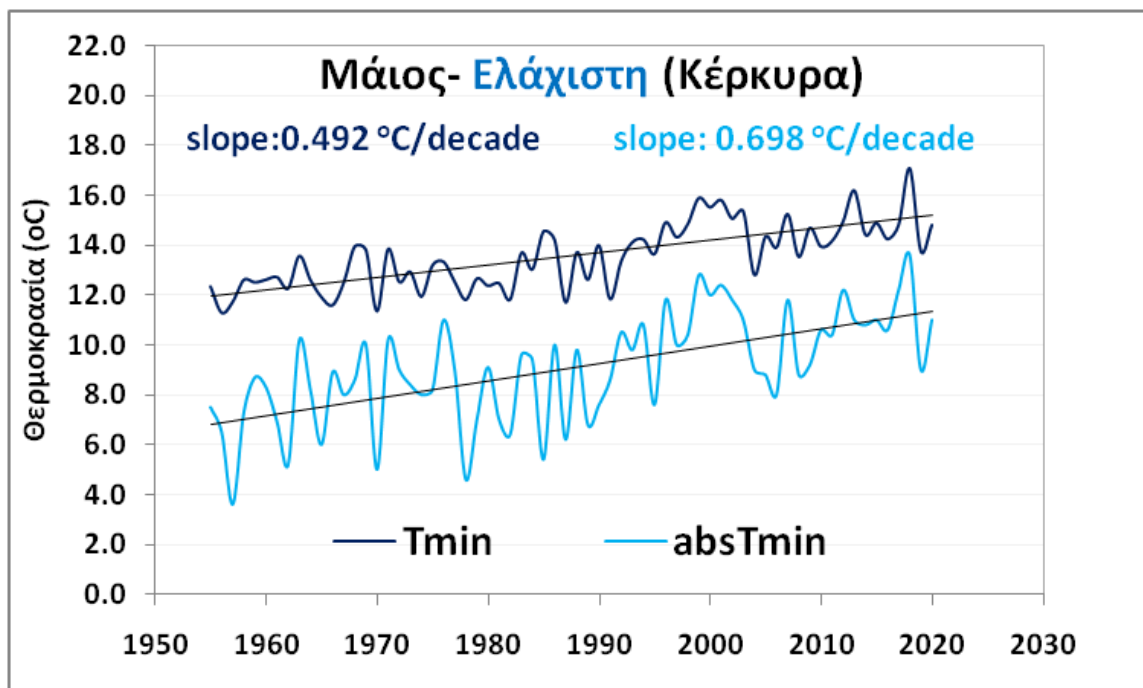
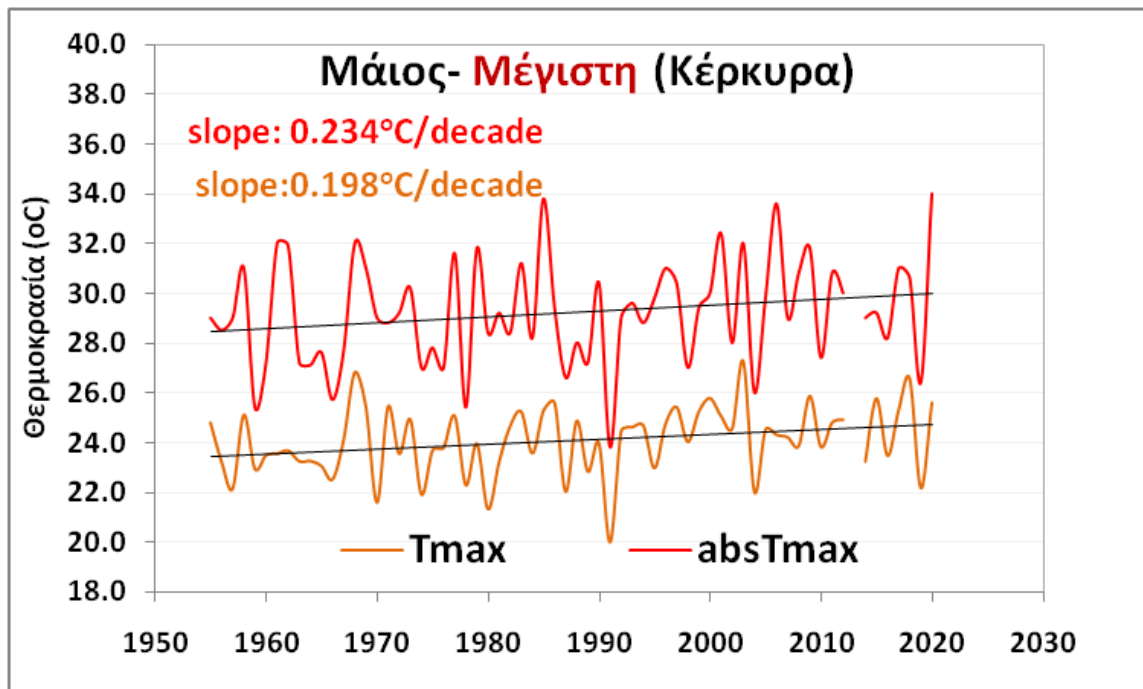
Σχήμα III-A2: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Φεβρουάριο** (1955-2020)



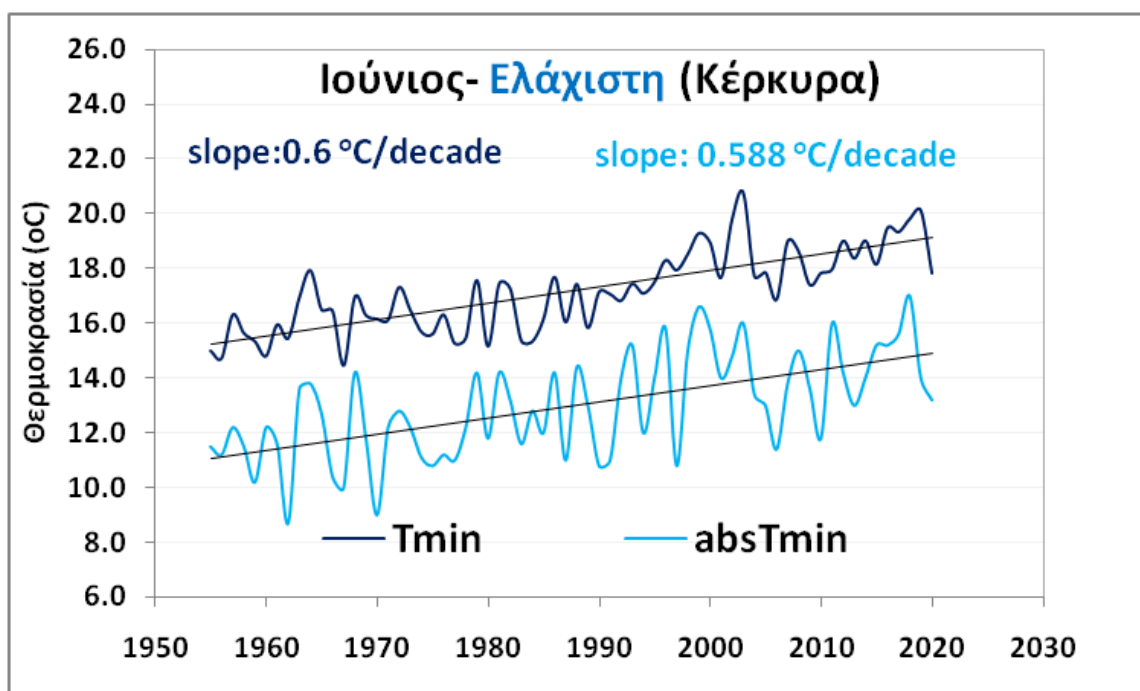
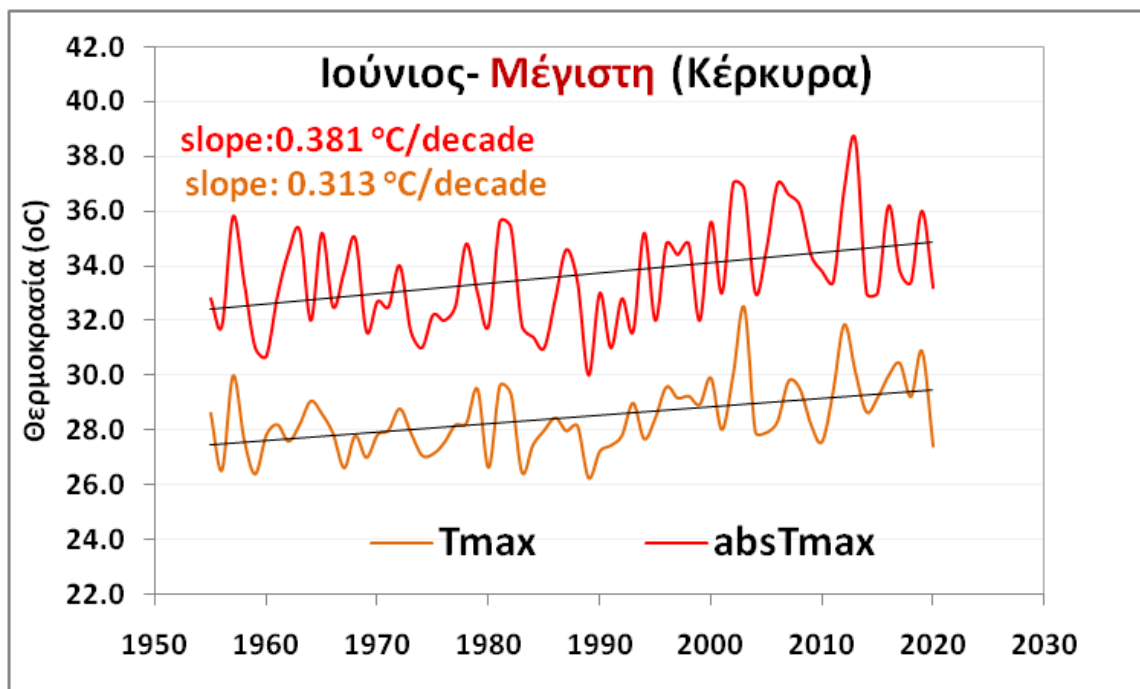
Σχήμα ΠΙ-Α3: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Μάρτιο** (1955-2020)



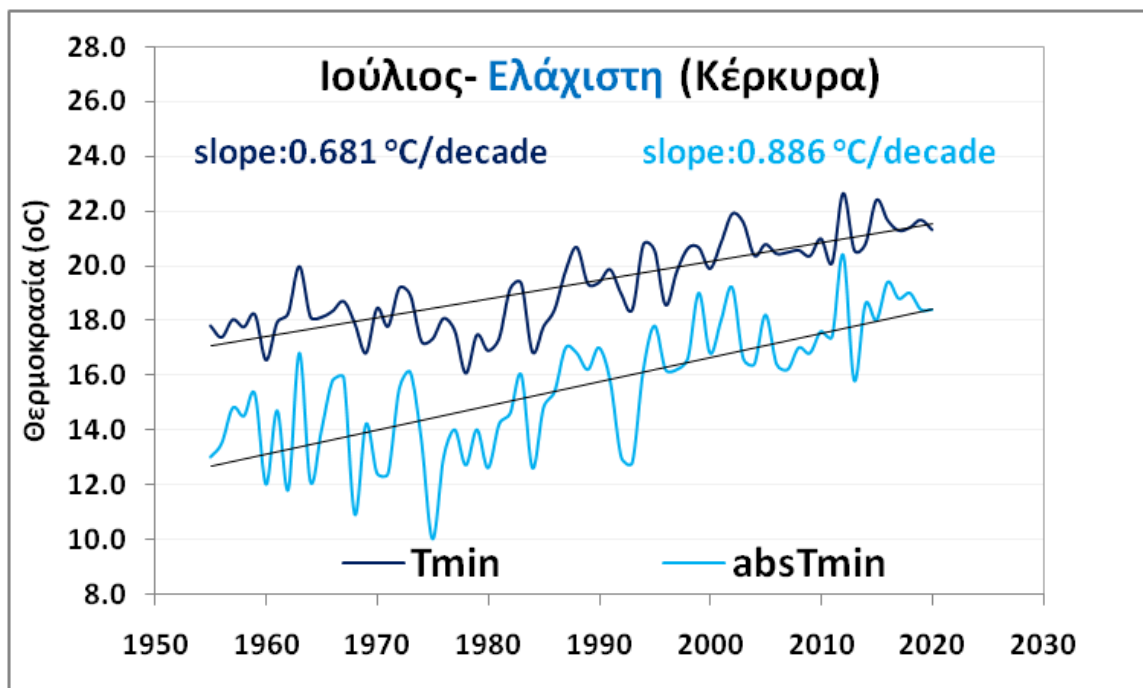
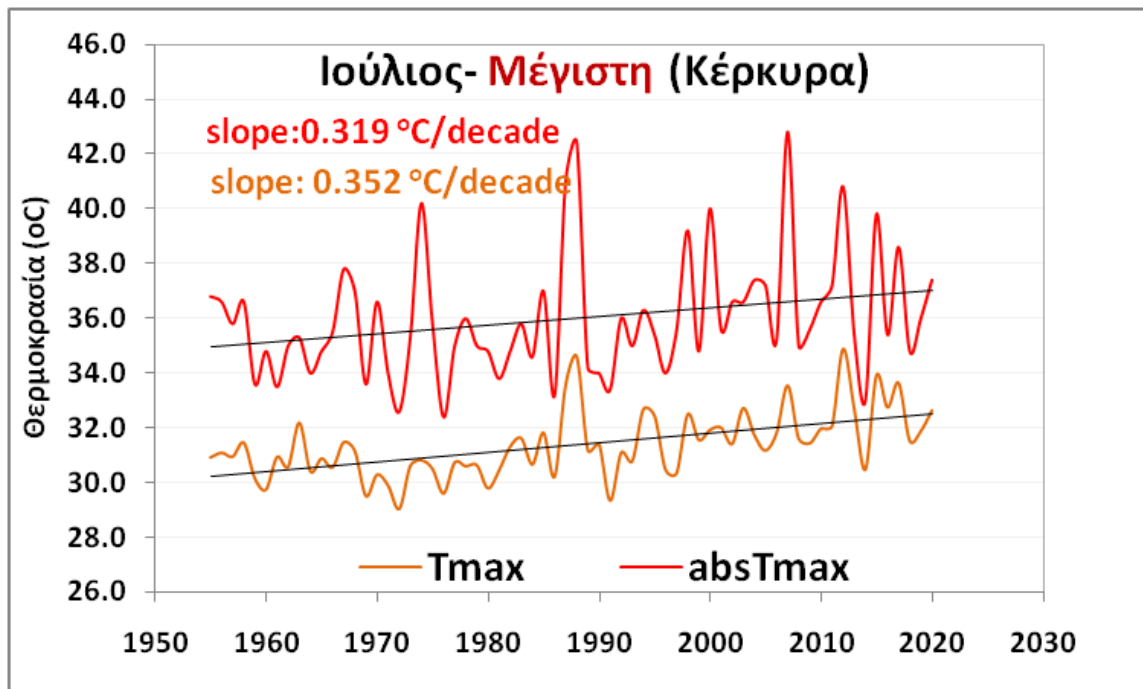
Σχήμα ΠΙ-Α4: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Απρίλιο** (1955-2020)



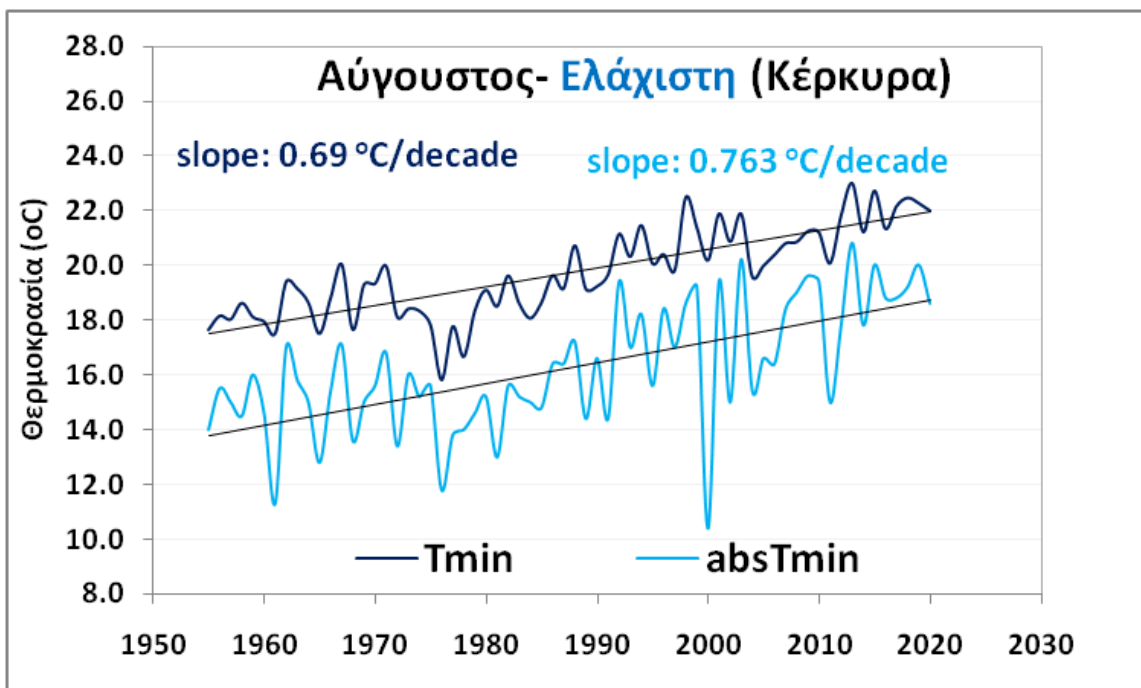
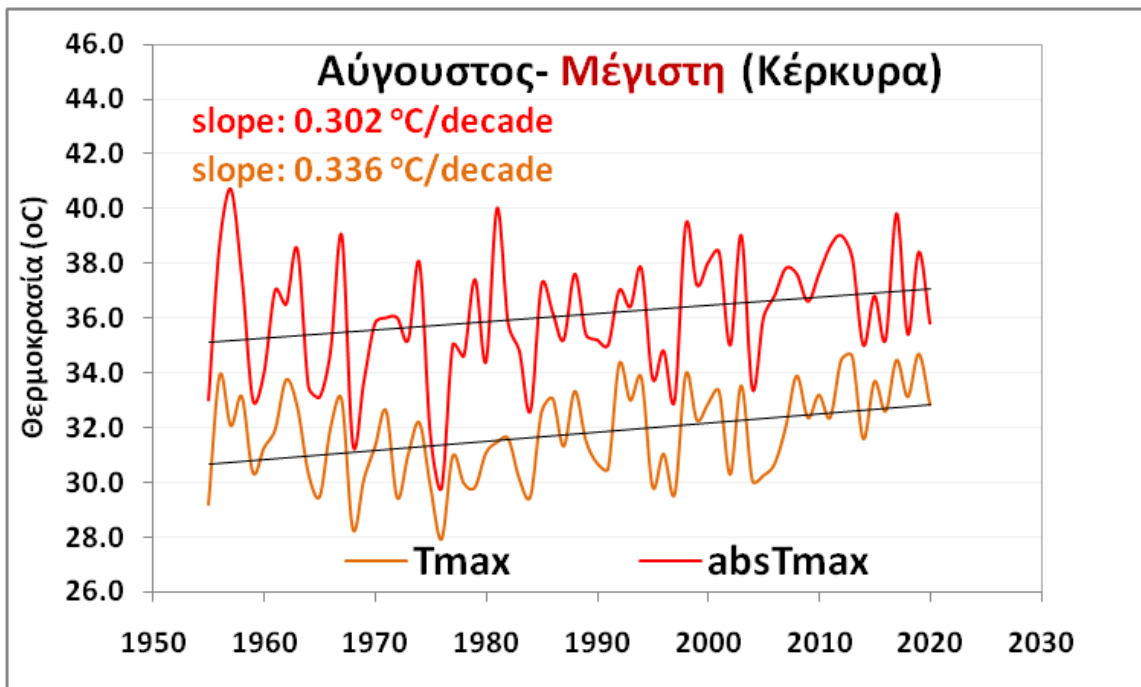
Σχήμα ΠΙ-Α5: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Μάιο** (1955-2020)



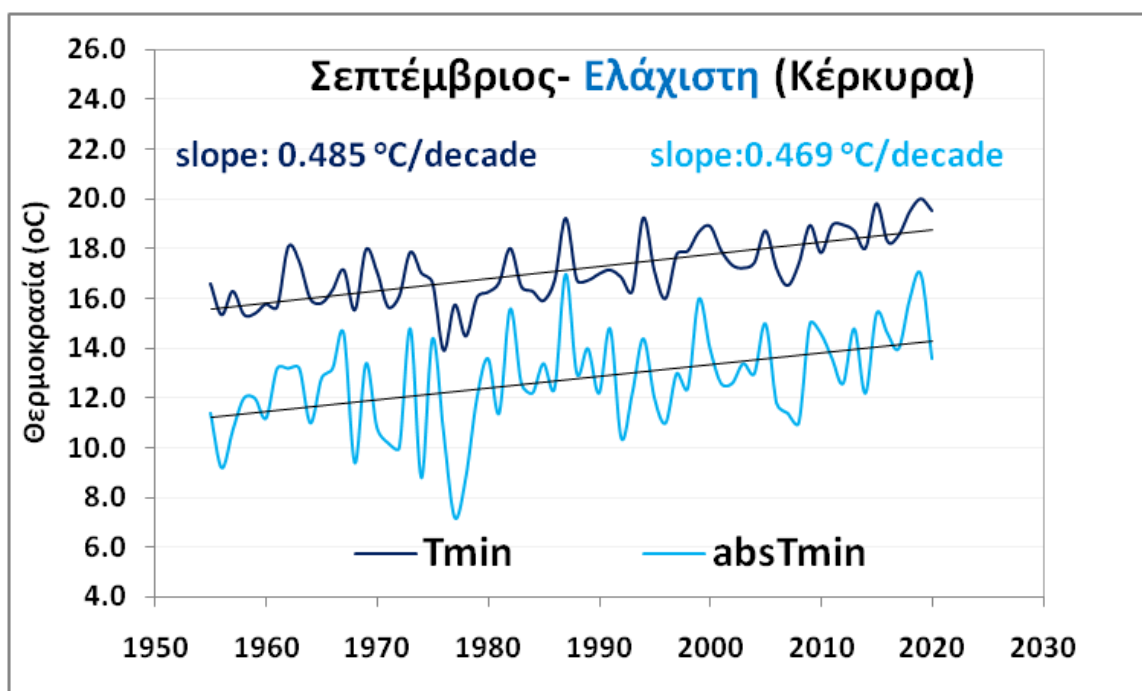
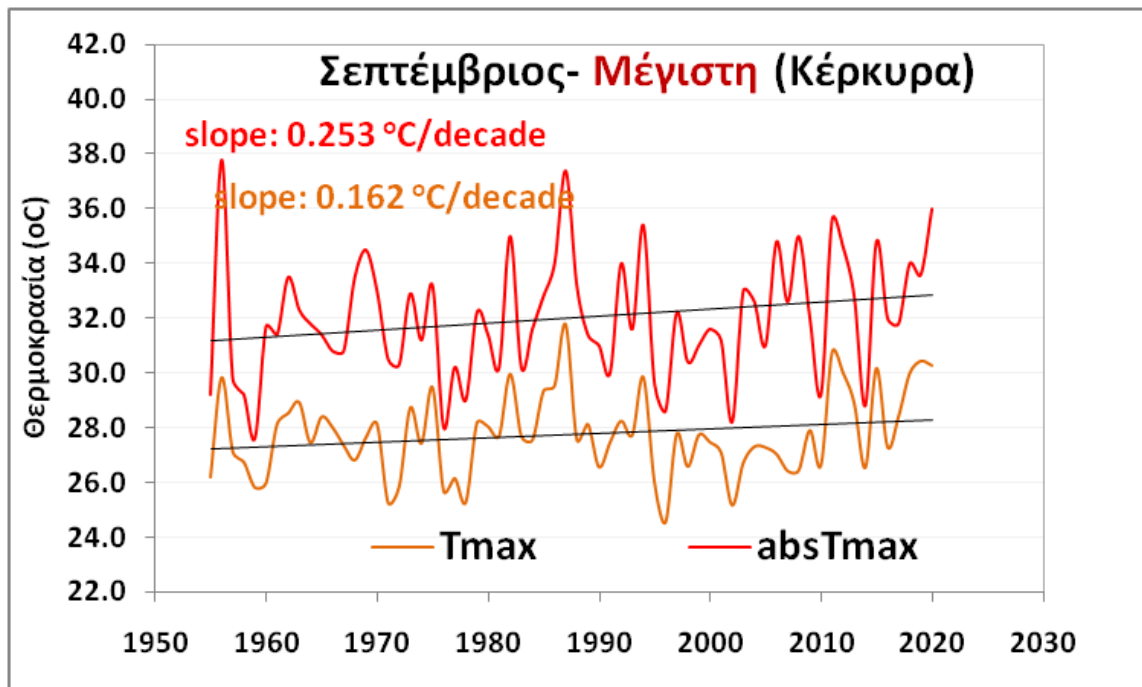
Σχήμα III-A6: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον Ιούνιο (1955-2020)



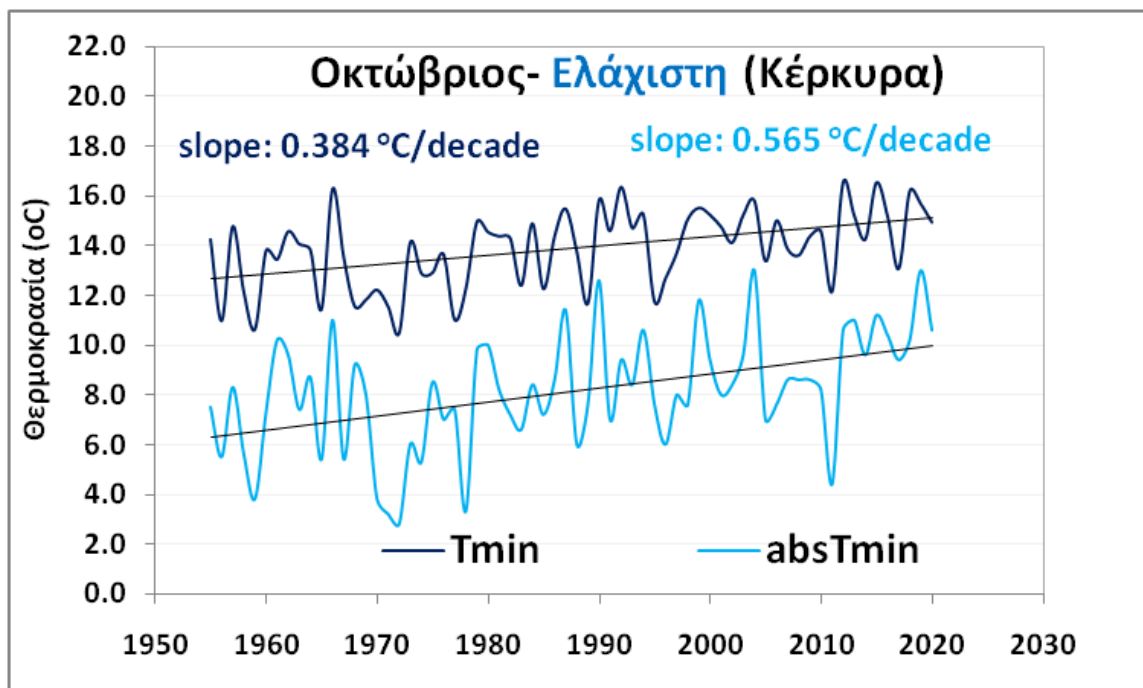
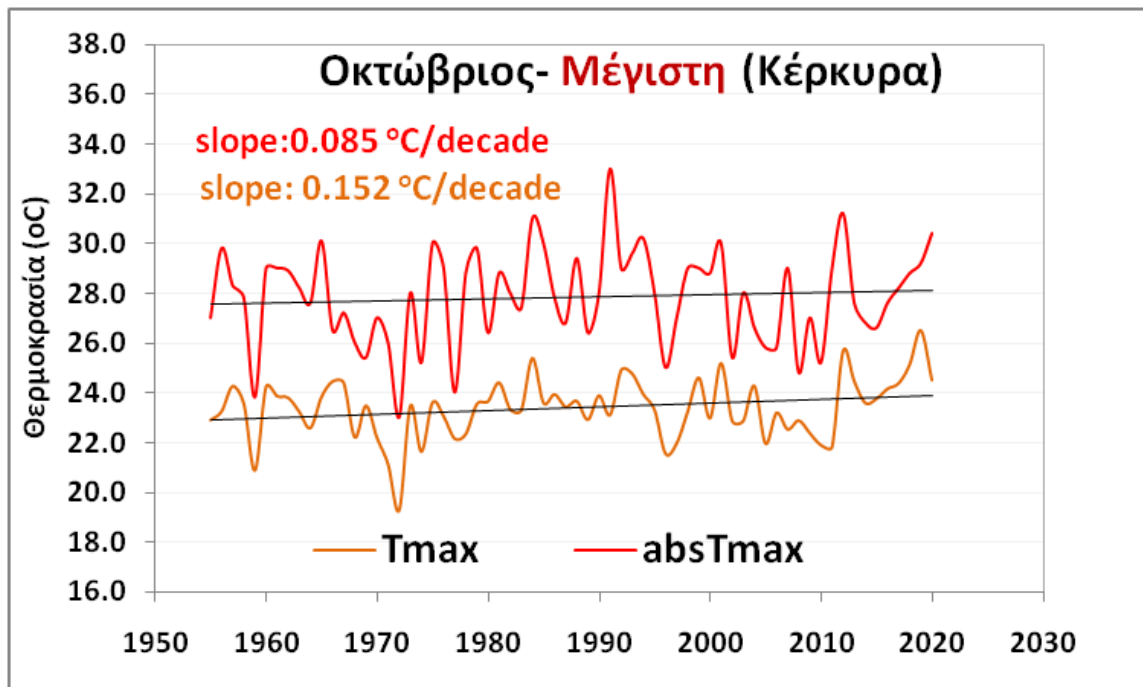
Σχήμα ΠΙ-Α7: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον Ιούλιο (1955-2020)



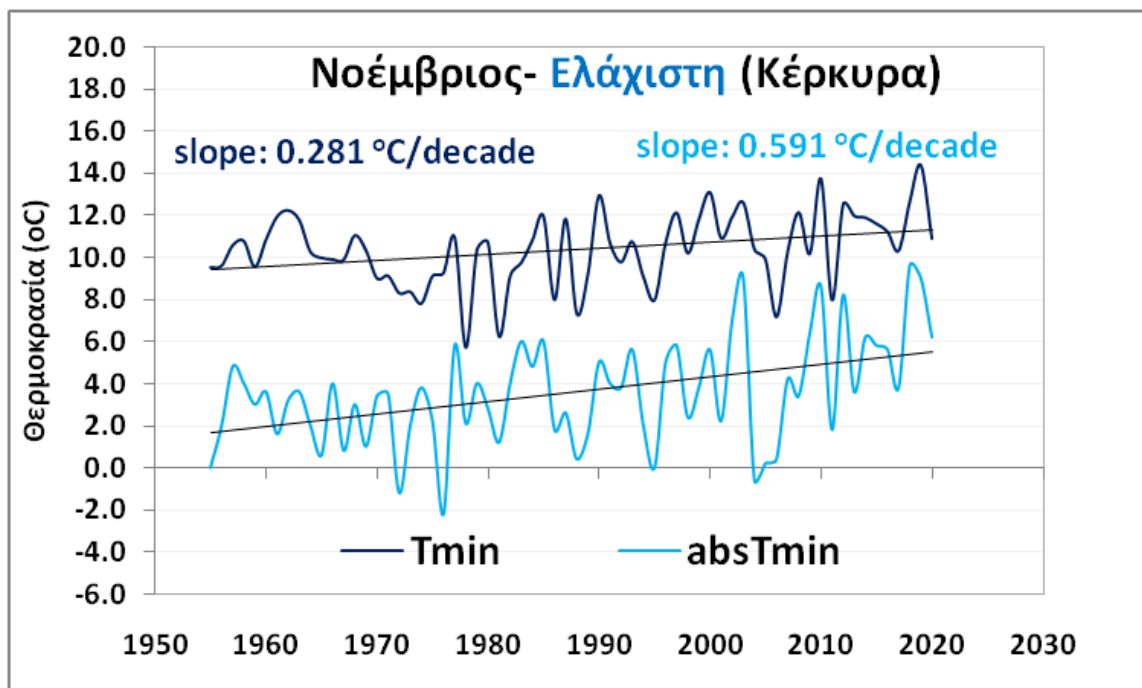
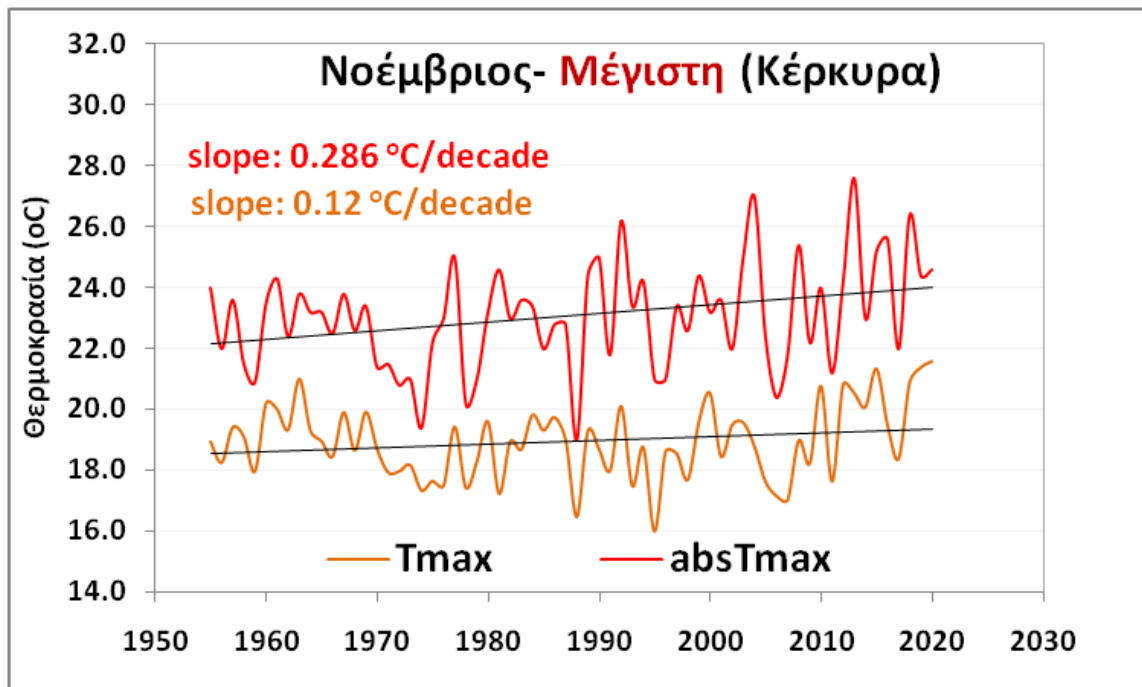
Σχήμα ΠΙ-Α8: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Αύγουστο** (1955-2020)



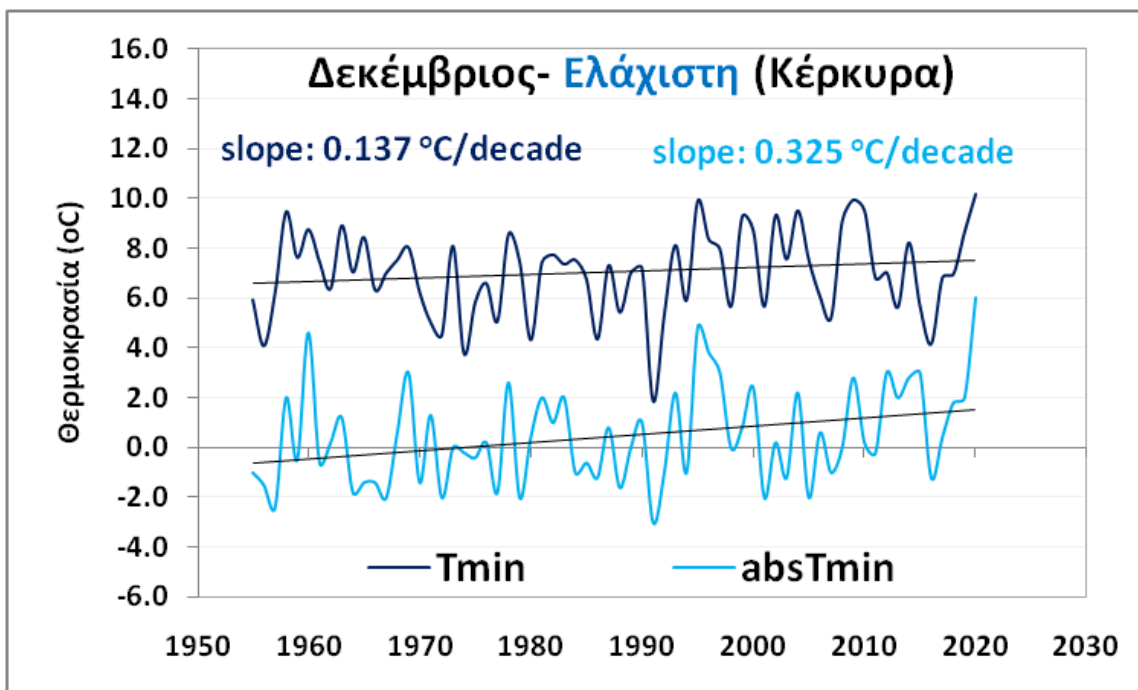
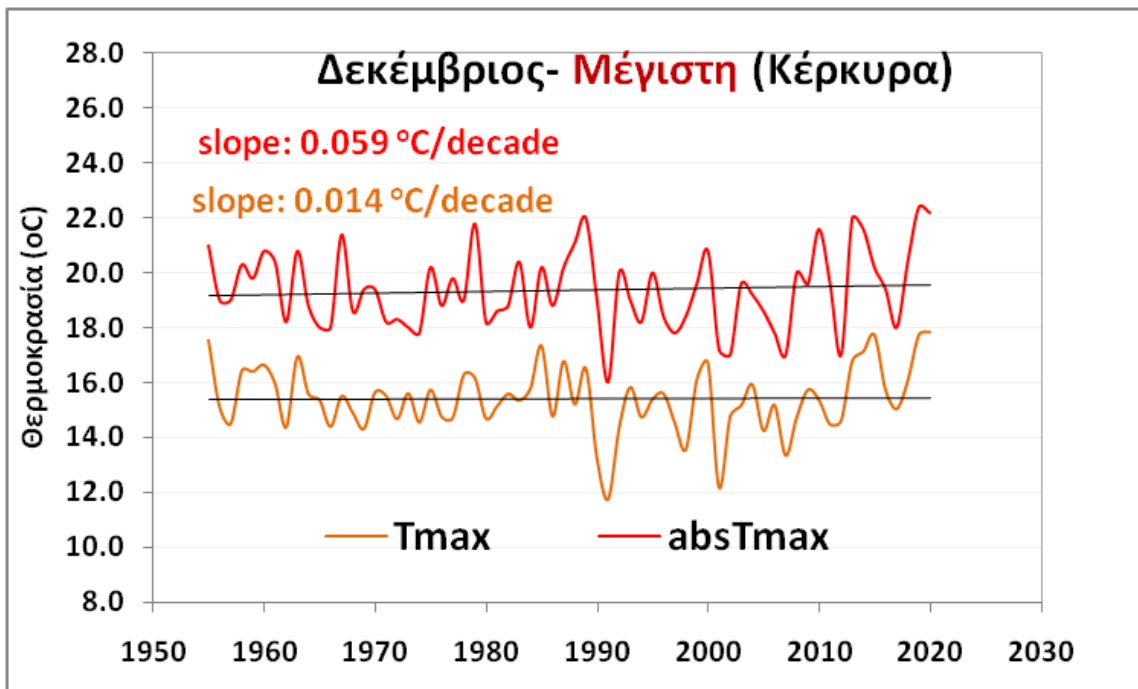
Σχήμα ΠΙ-Α9: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον Σεπτέμβριο (1955-2020)



Σχήμα ΠΙ-Α10: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον **Οκτώβριο** (1955-2020)



Σχήμα ΠΙ-Α11: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον Νοέμβριο (1955-2020)

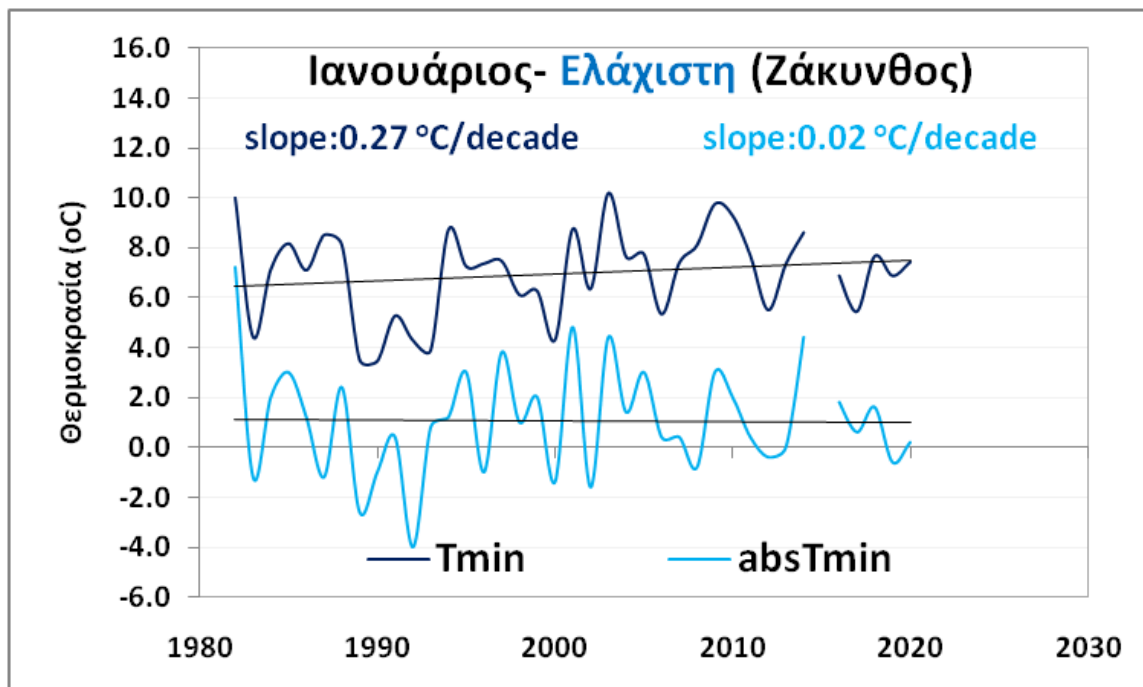
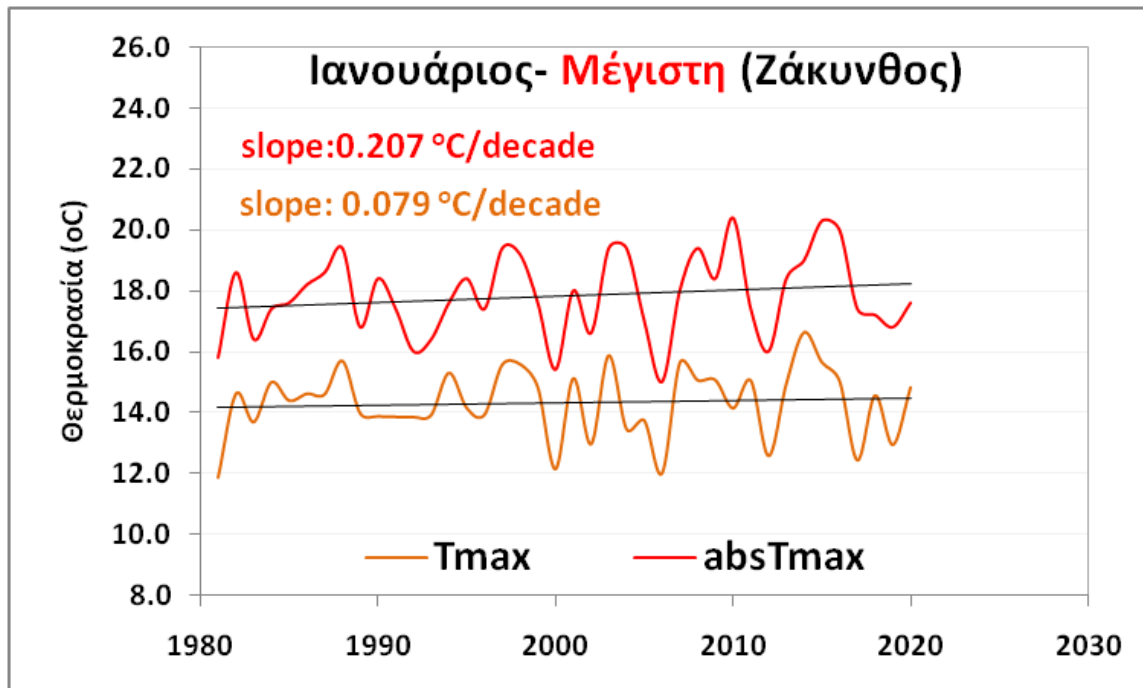


Σχήμα ΠΙ-Α12: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στην Κέρκυρα τον Δεκέμβριο (1955-2020)

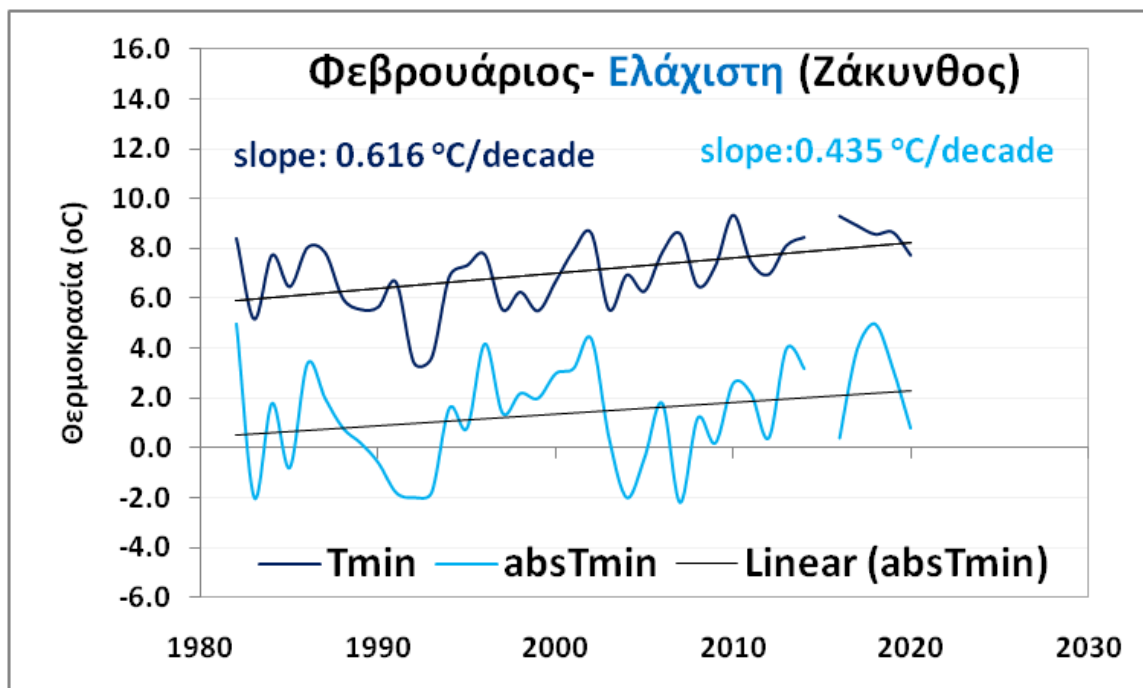
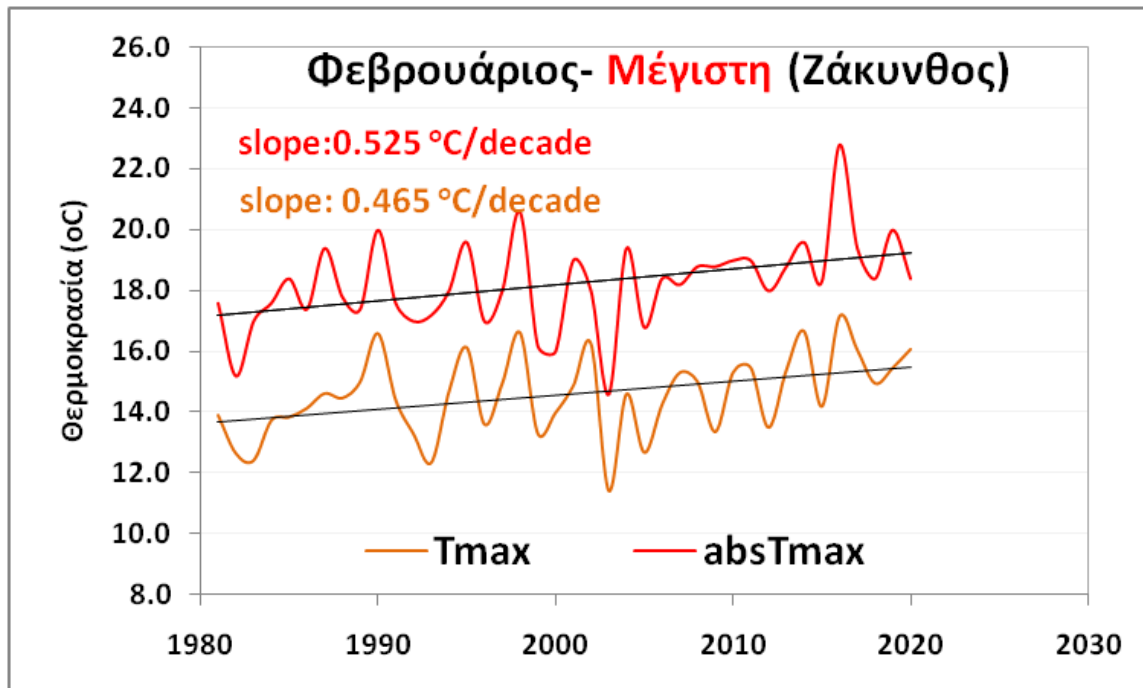
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-Β

ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΚΑΙ ΤΑΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΤΗ ΖΑΚΥΝΘΟ

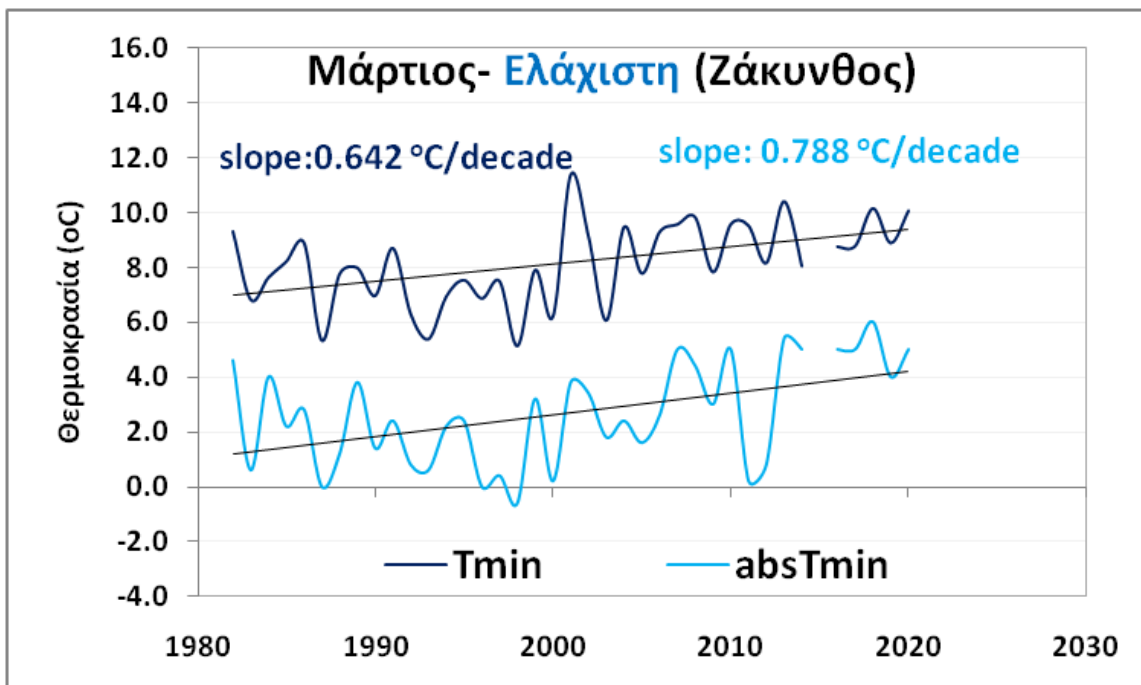
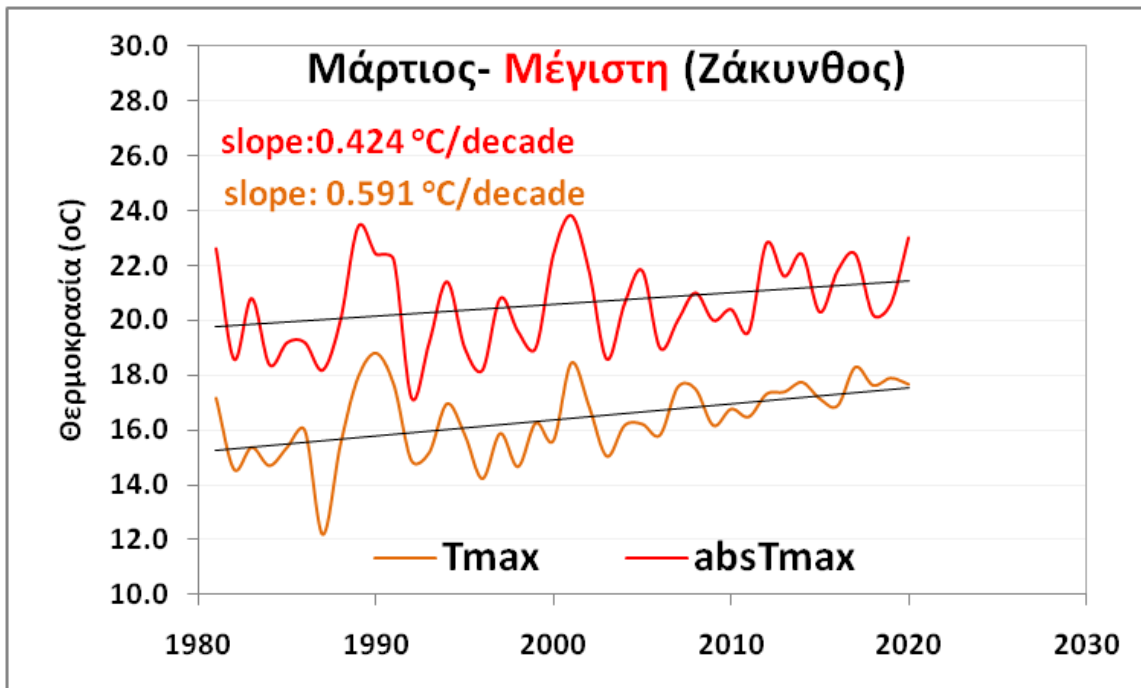
(1981-2020)



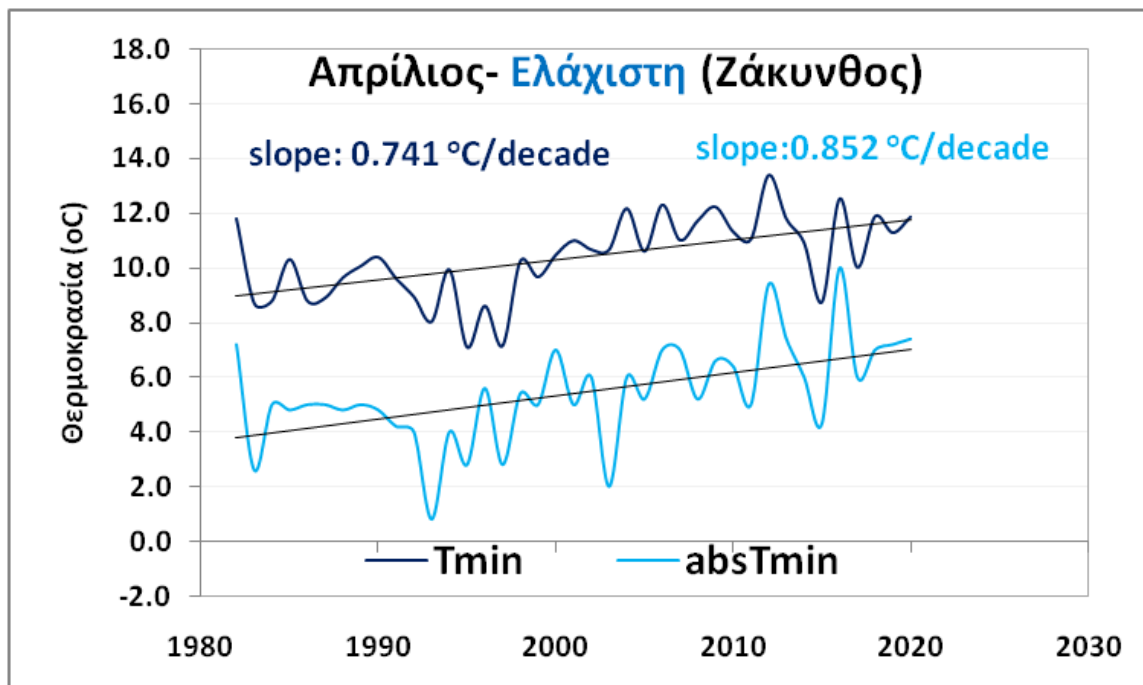
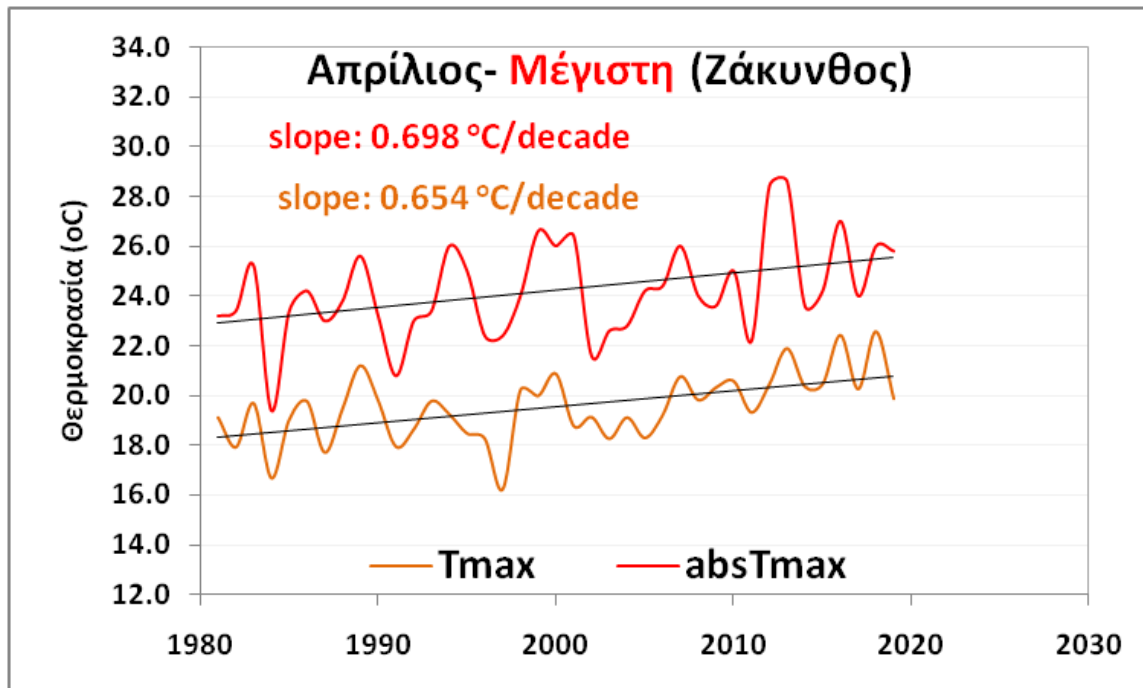
Σχήμα ΠΙ-Β1: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Ιανουάριο (1981-2020).



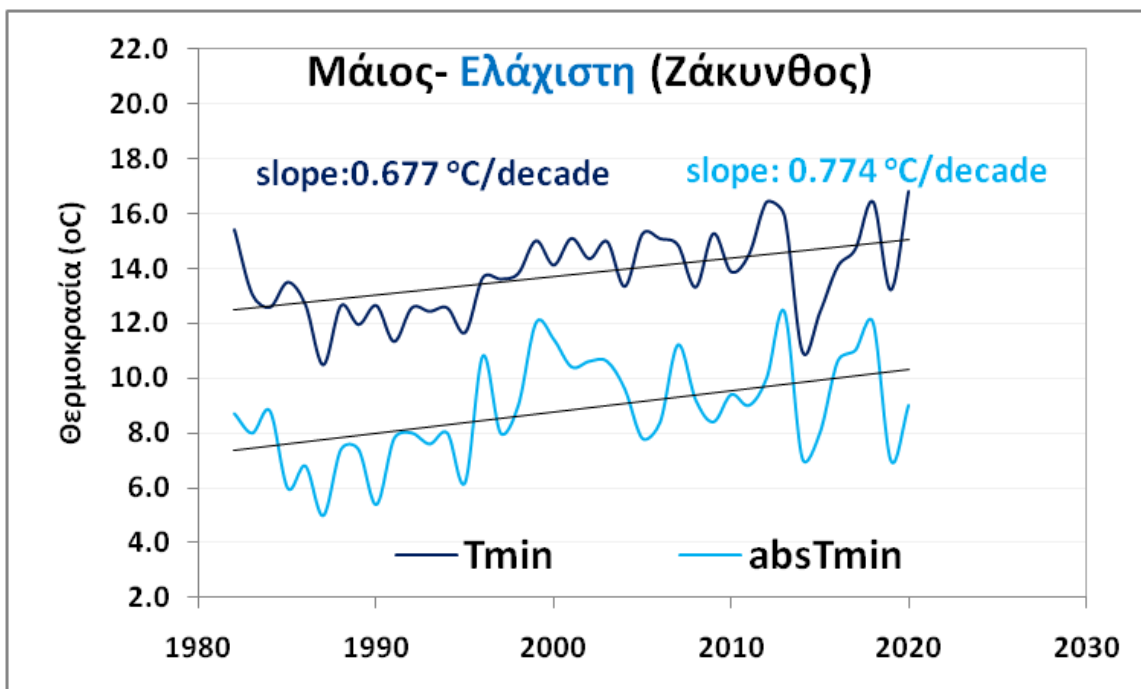
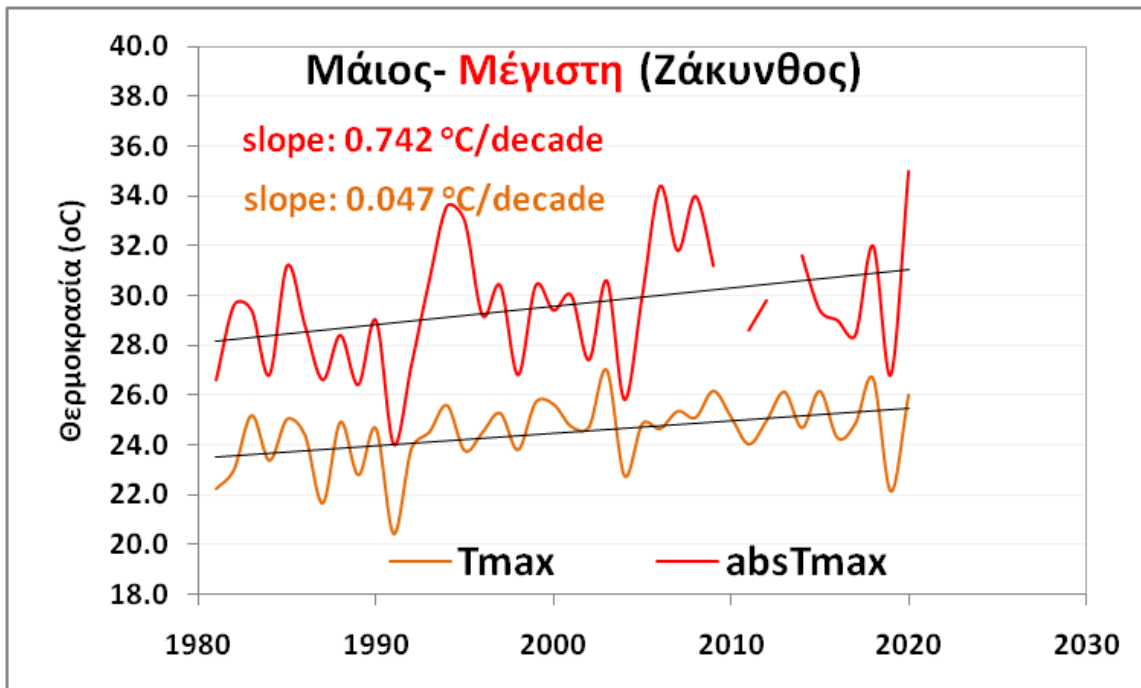
Σχήμα ΠΙ-Β2: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Φεβρουάριο (1981-2020).



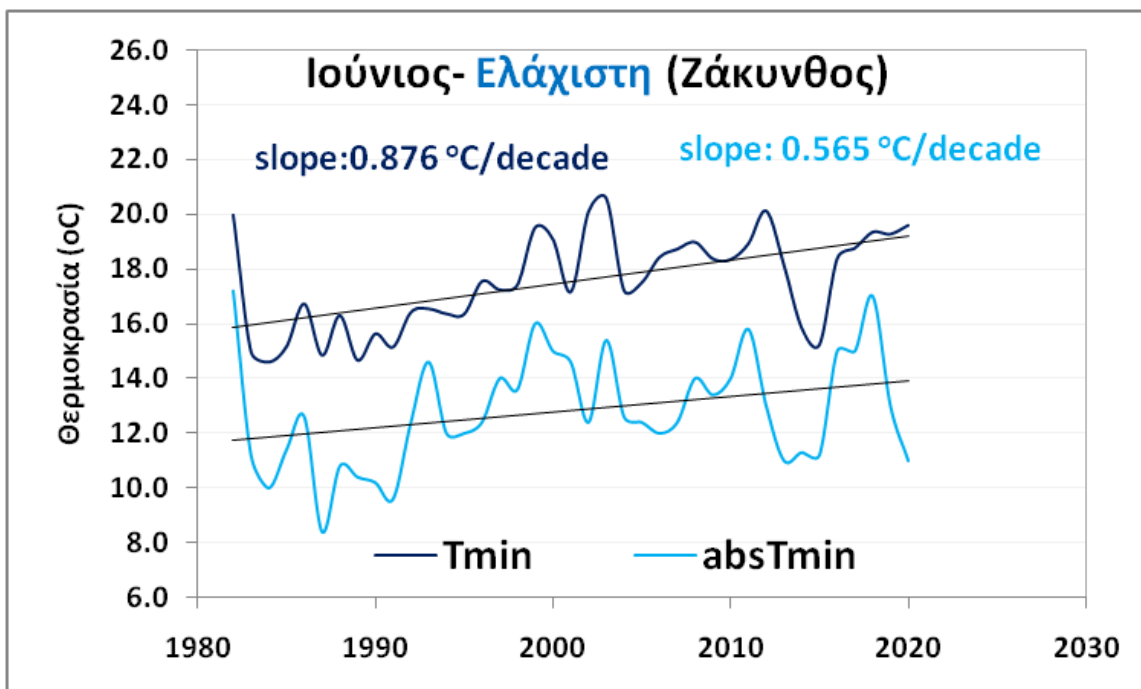
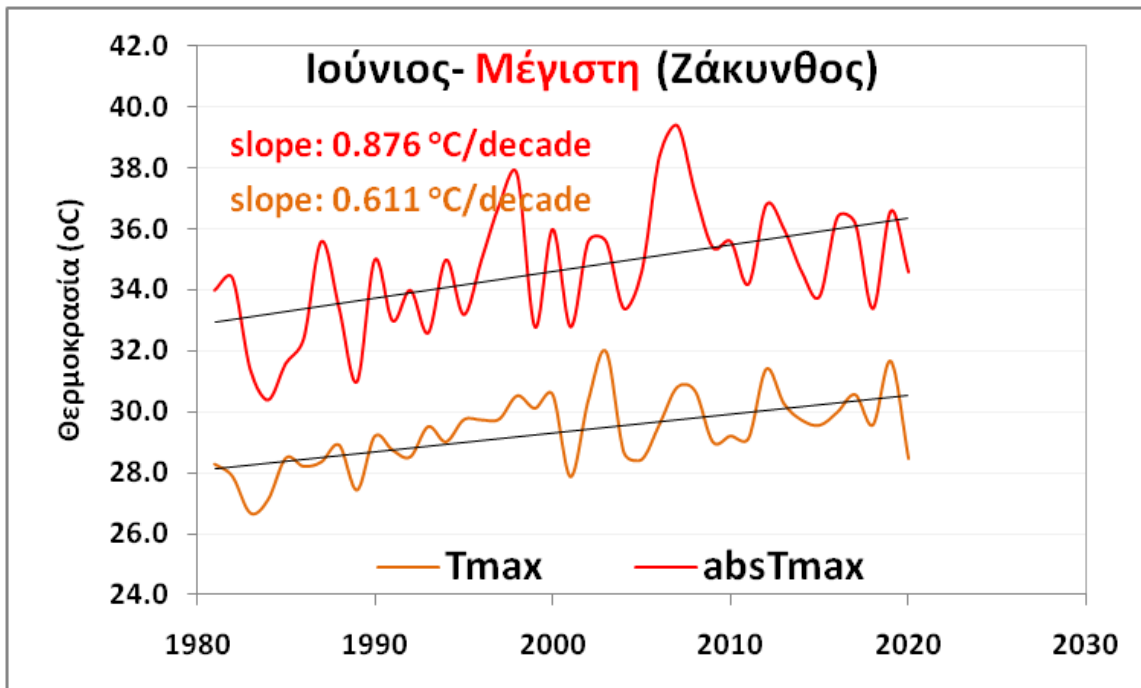
Σχήμα ΠΙ-Β3: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον **Μάρτιο** (1981-2020).



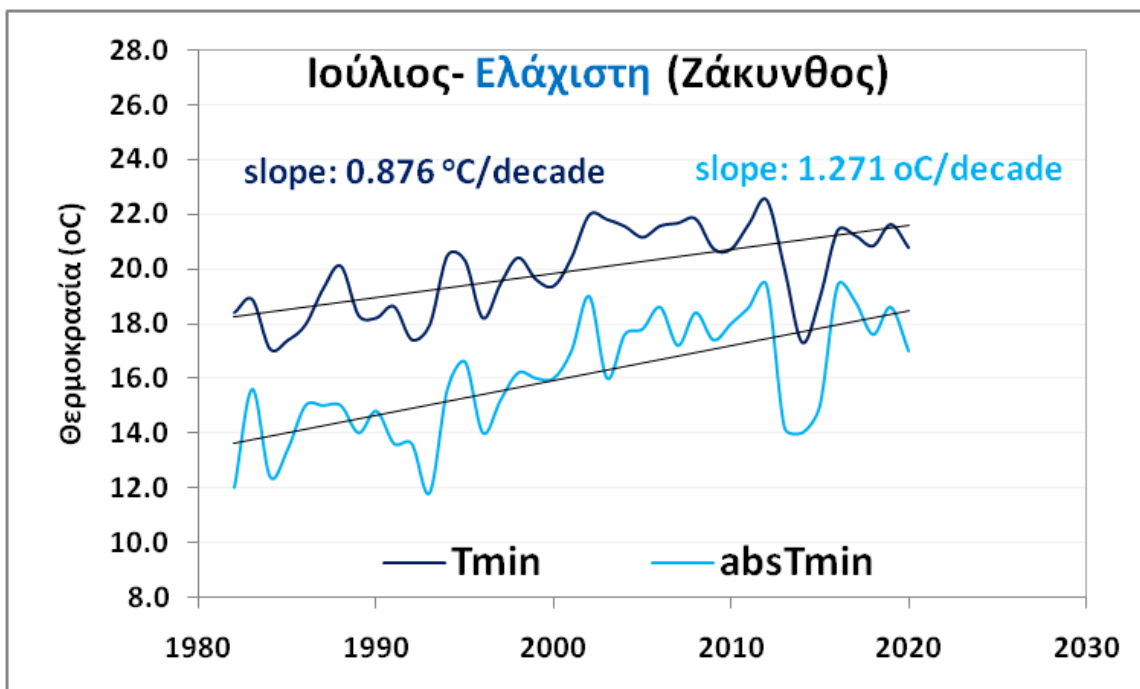
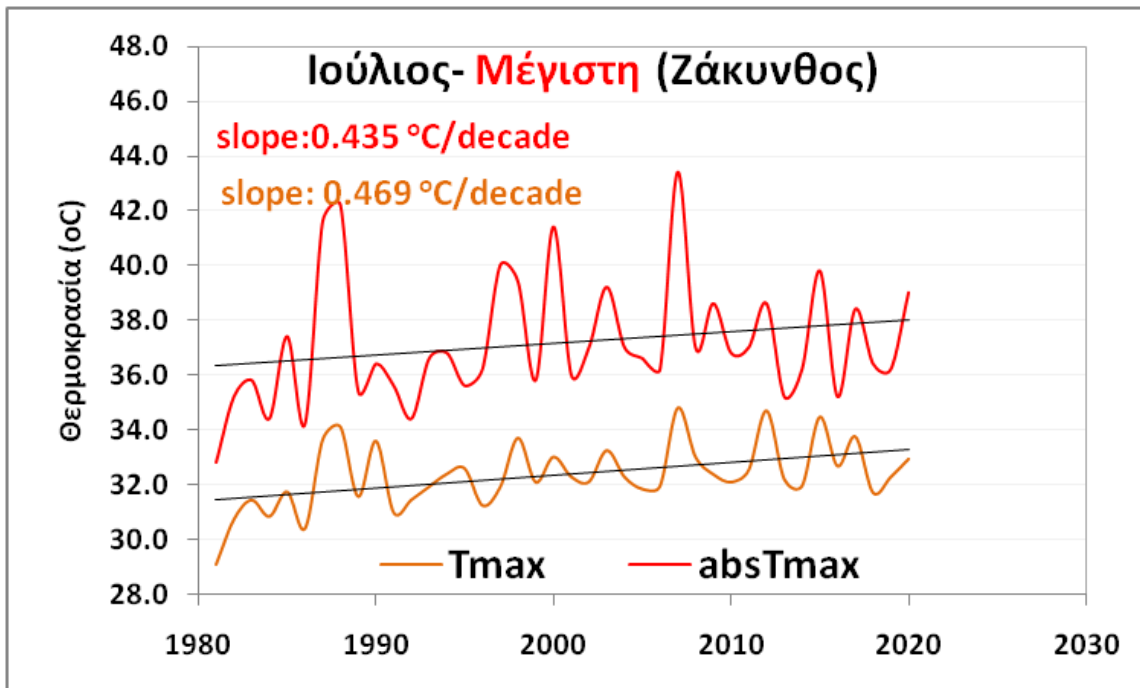
Σχήμα ΠΙ-Β4: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Απρίλιο (1981-2020).



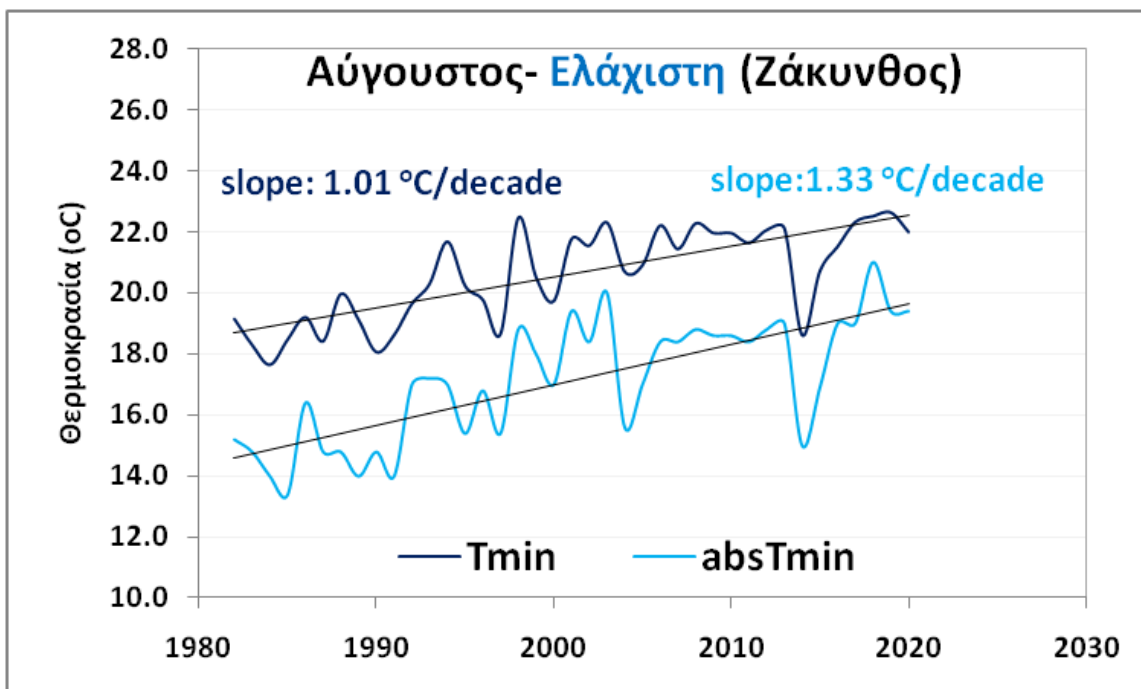
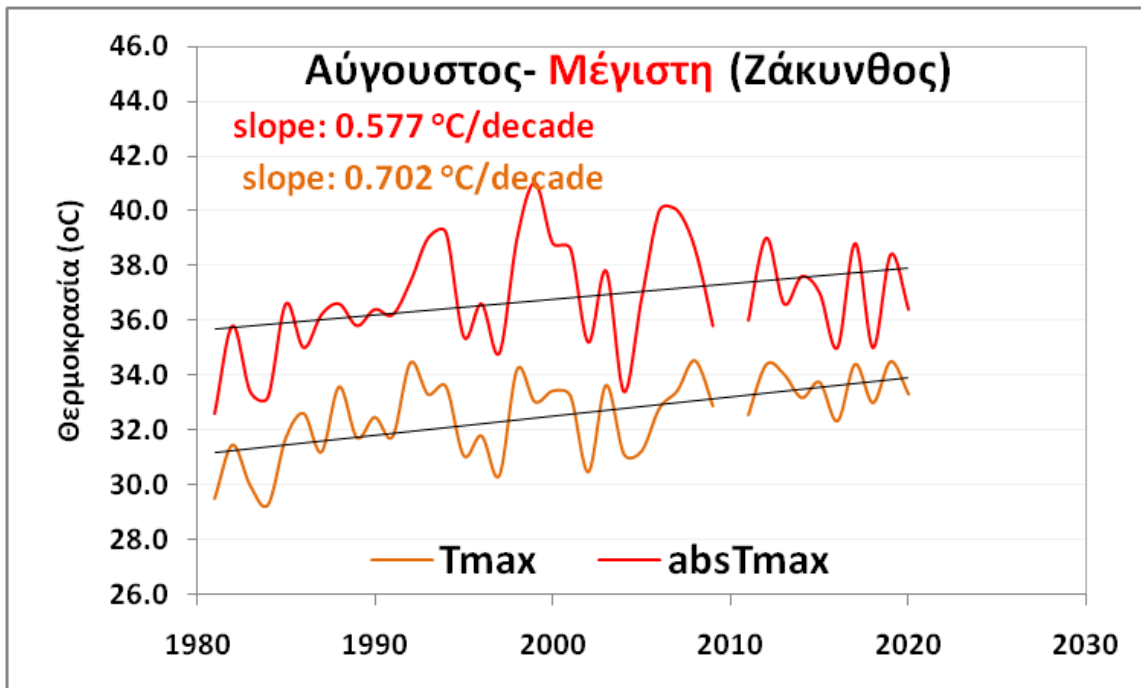
Σχήμα ΠΙ-Β5: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Μάιο (1981-2020).



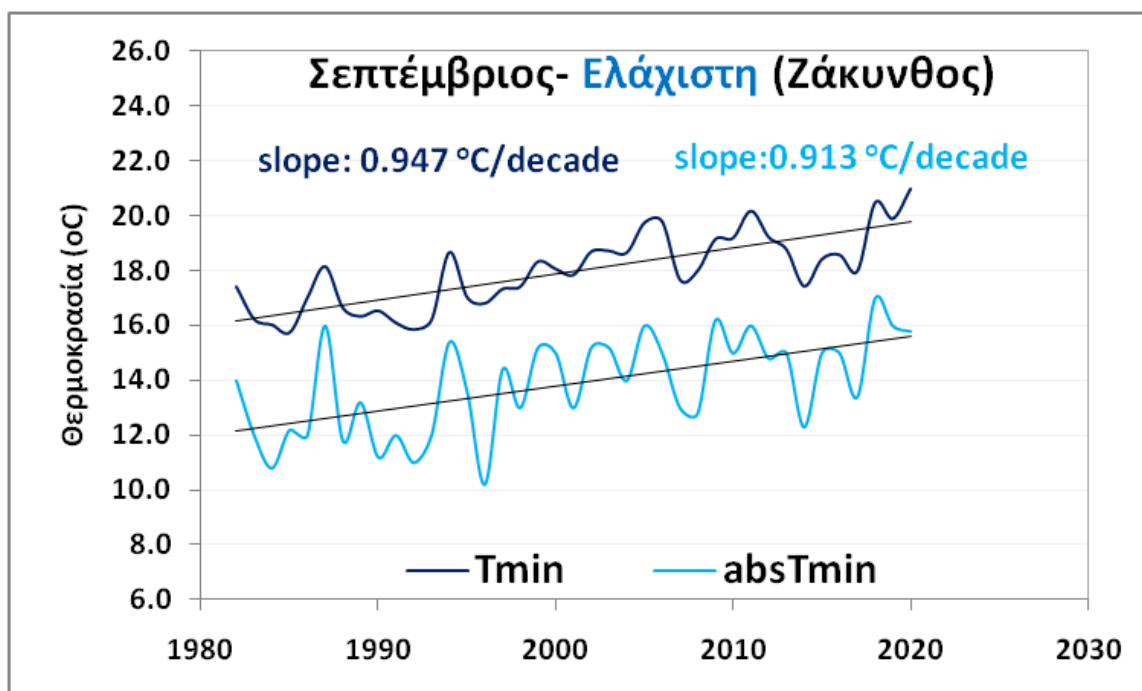
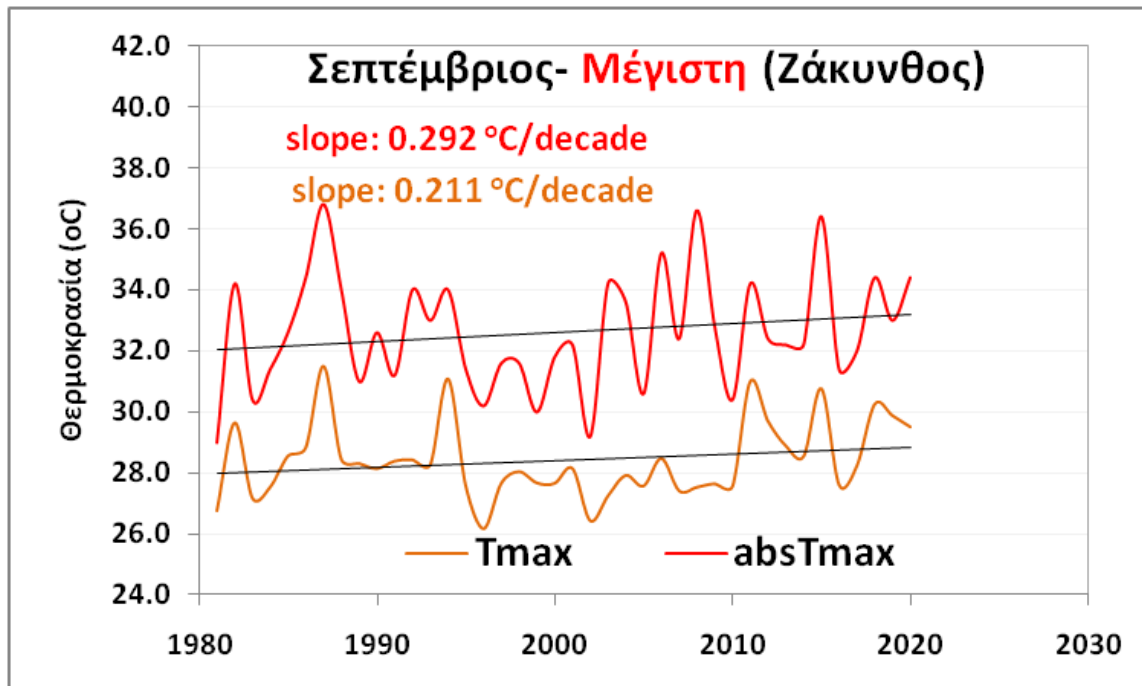
Σχήμα ΠΙ-Β6: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Ιούνιο (1981-2020).



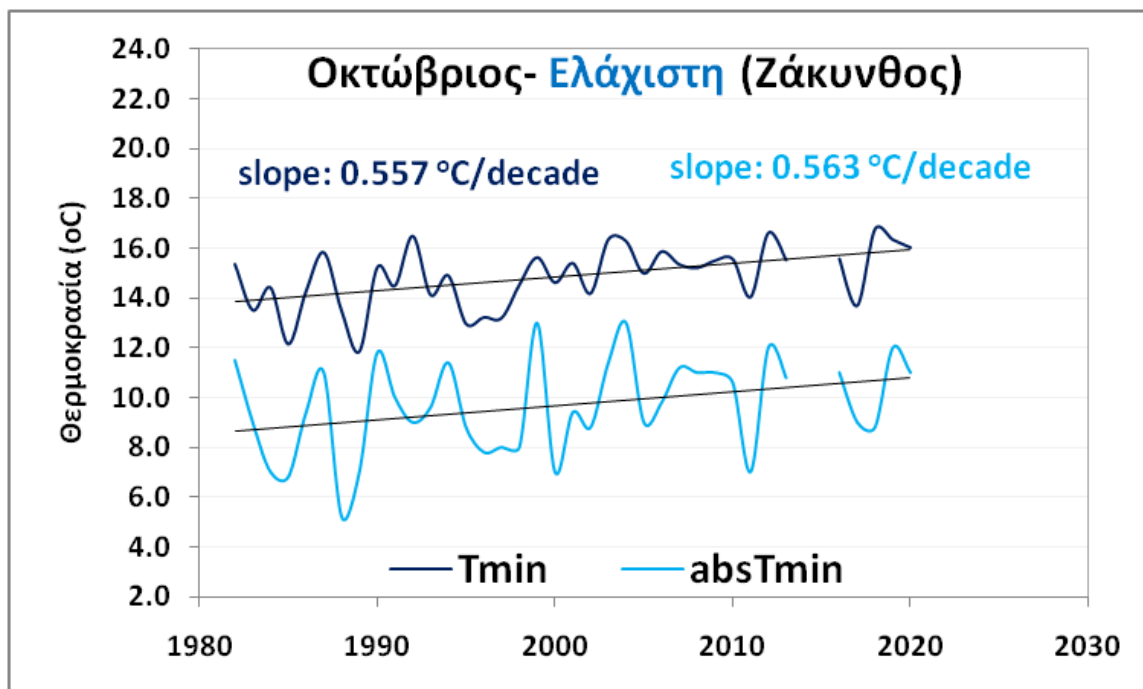
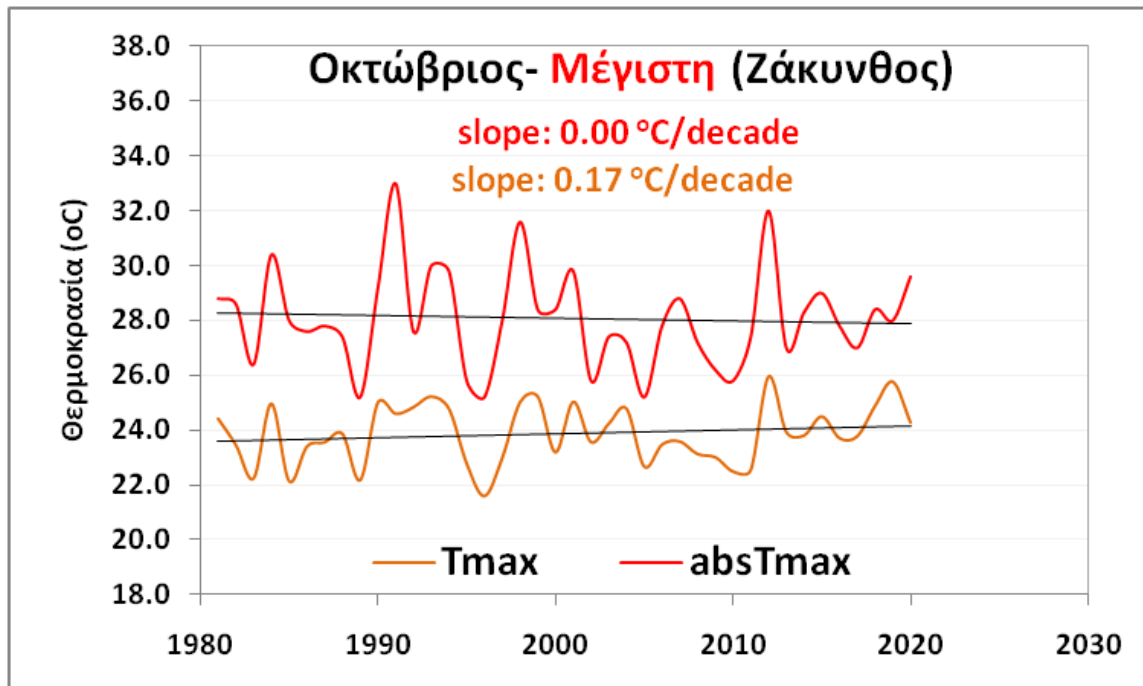
Σχήμα ΠΙ-Β7: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Ιούλιο (1981-2020).



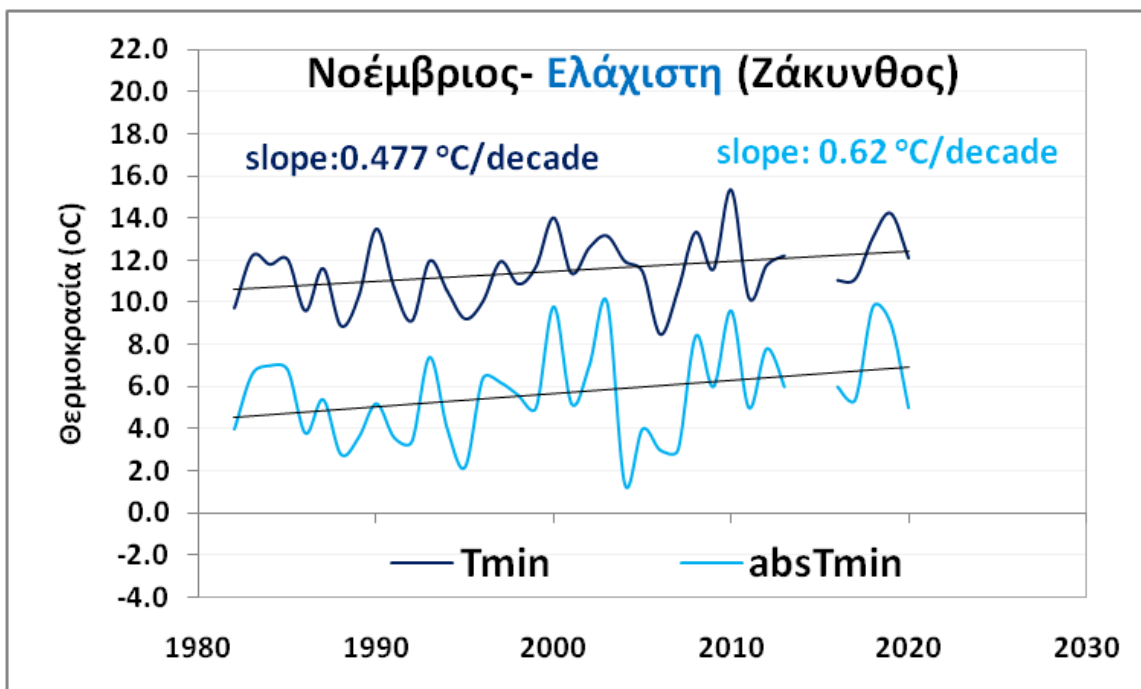
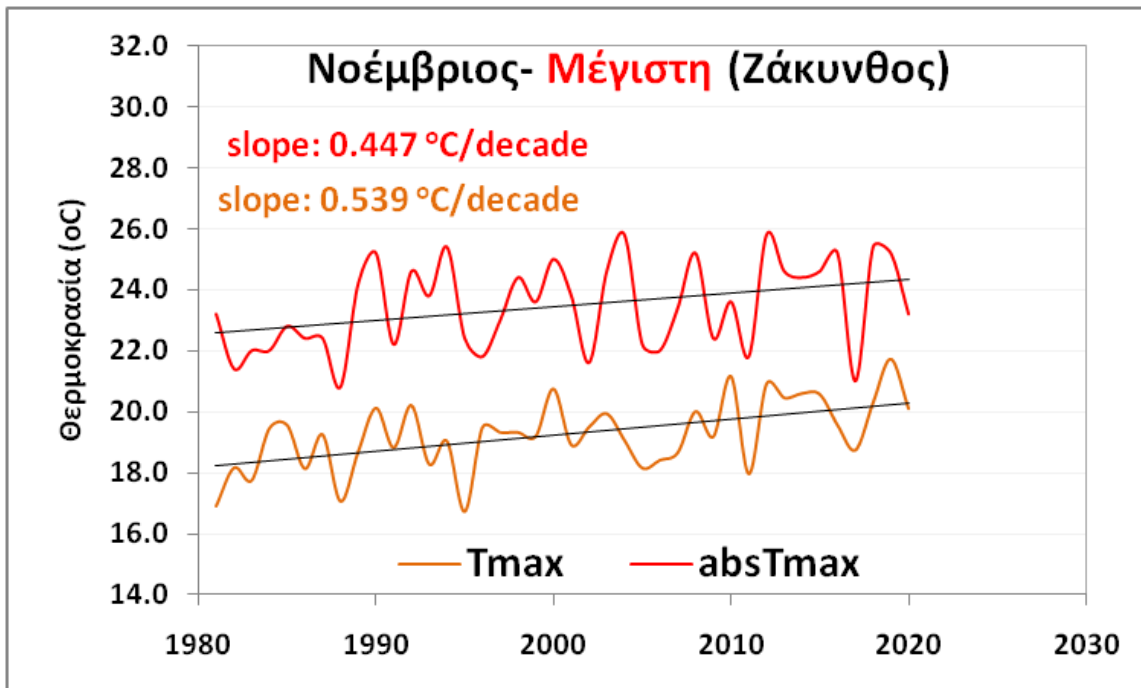
Σχήμα ΠΙ-Β8: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Αύγουστο (1981-2020).



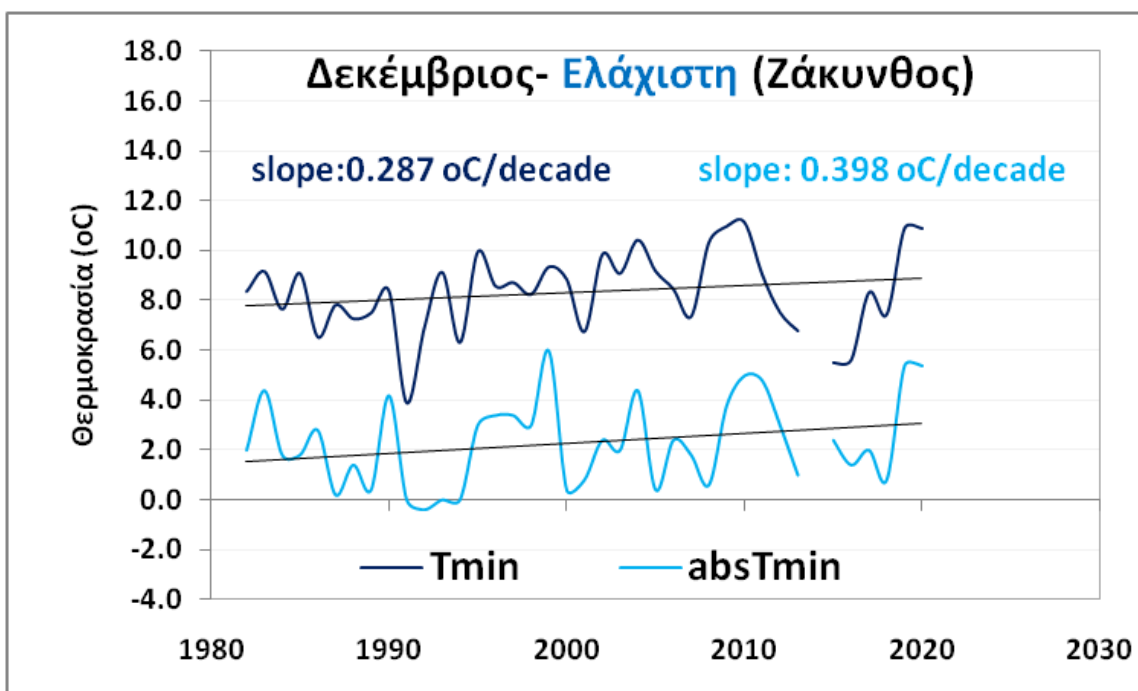
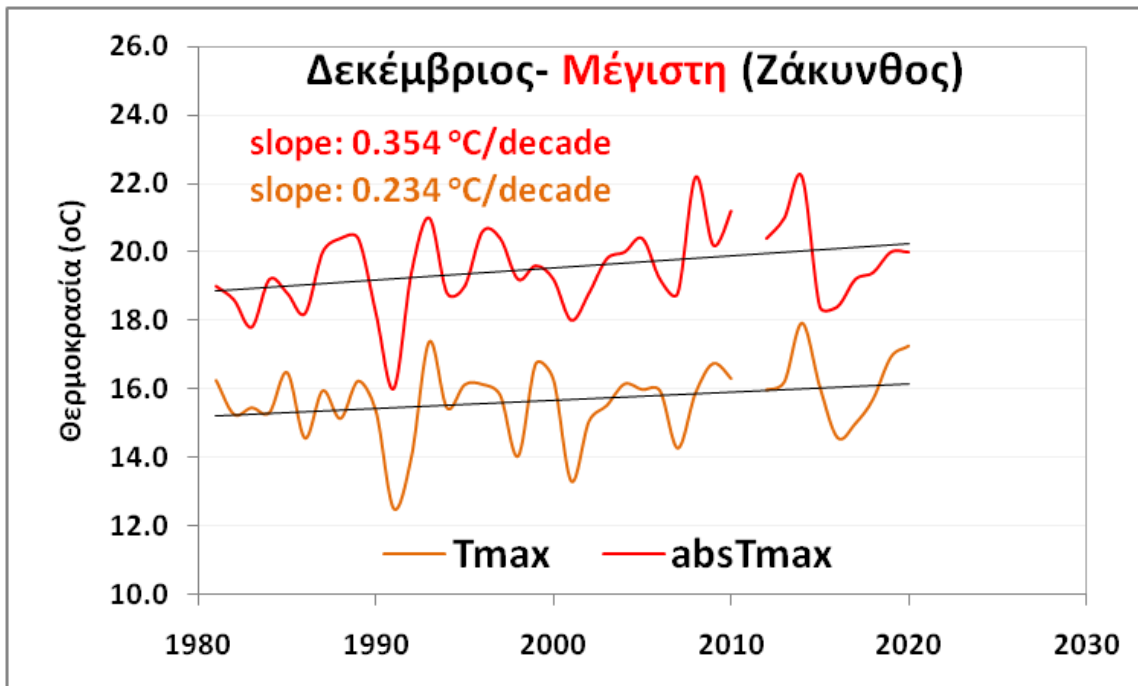
Σχήμα ΠΙ-Β9: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Σεπτέμβριο (1981-2020).



Σχήμα ΠΙ-Β10: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον **Οκτώβριο** (1981-2020).



Σχήμα ΠΙ-Β11: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον **Νοέμβριο** (1981-2020).



Σχήμα ΠΙ-Β12: Μακροχρόνια εξέλιξη και τάση της μέσης μέγιστης και απολύτως μέγιστης θερμοκρασίας (πάνω) και μέσης ελάχιστης και απολύτως ελάχιστης θερμοκρασίας (κάτω) στη Ζάκυνθο τον Δεκέμβριο (1981-2020).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ - Γ

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΑ ΕΠΤΑΝΗΣΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ –
ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΧΑΡΤΩΝ

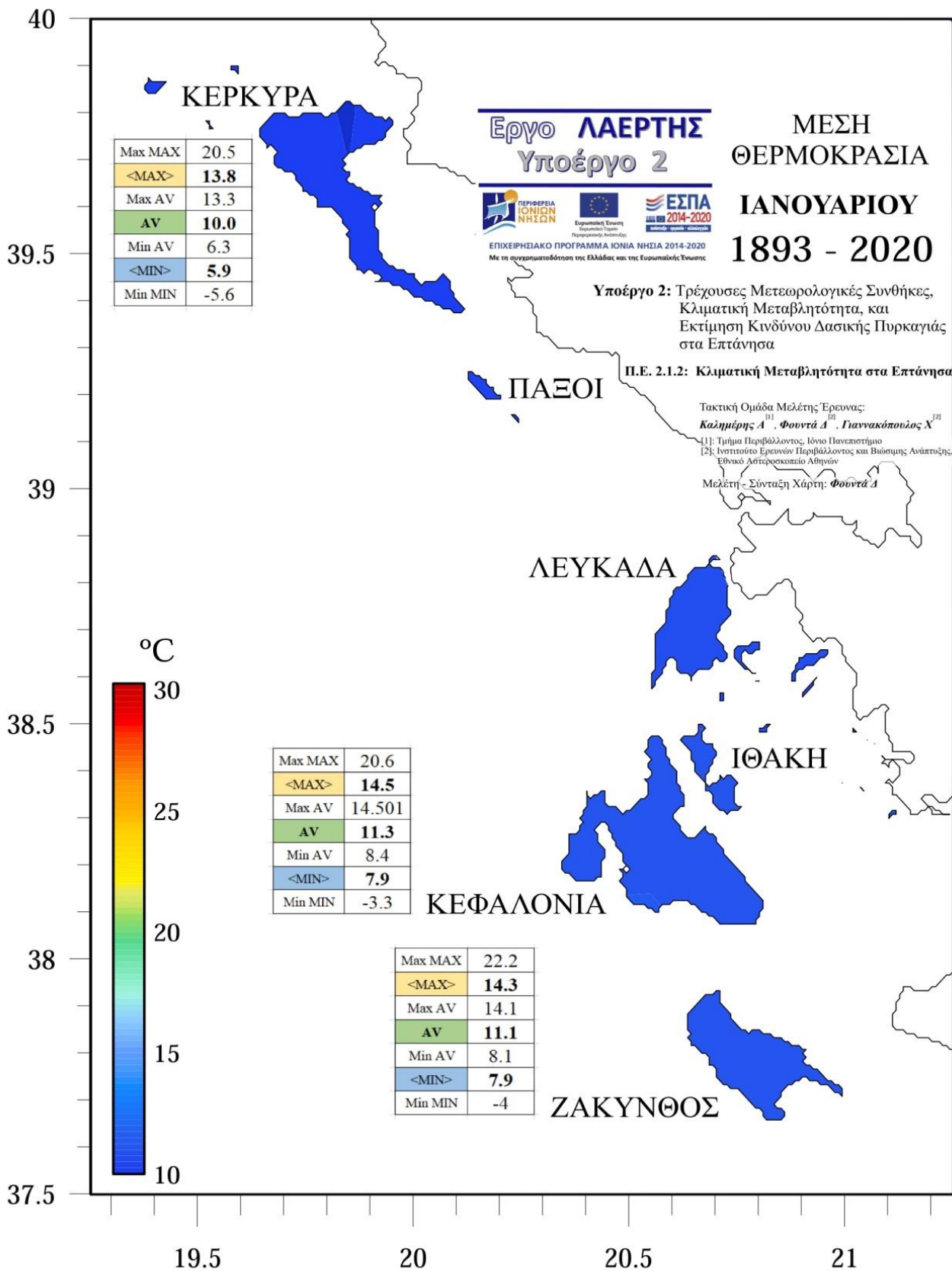
Στο Παράρτημα ΙΙΙ-Γ παρατίθενται χαρτογραφικές απεικονίσεις των κύριων κλιματικών δεικτών θερμοκρασίας στα Επτάνησα ανά μήνα, εποχή και έτος, για τις χρονικές περιόδους 1893-2020, 1893-1931, 1955-1972, 1973-2020, 1998-2020.

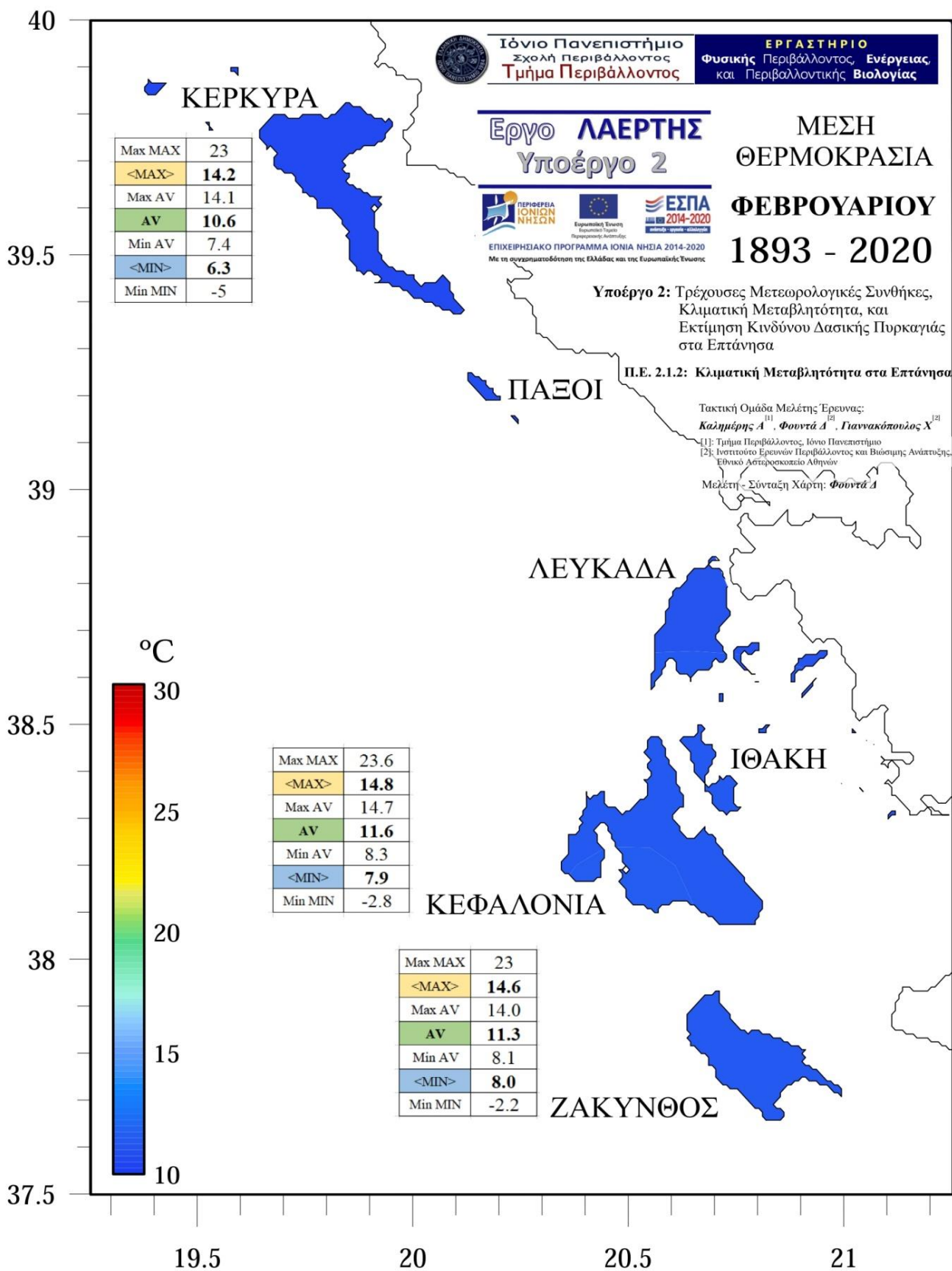
Ο οριζόντιος και κάθετος άξονας κάθε χάρτη αφορούν στο γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος της περιοχής. Η θερμοκρασία (σε °C) παρουσιάζεται σε χρωματική κλίμακα σε κάθε χάρτη.

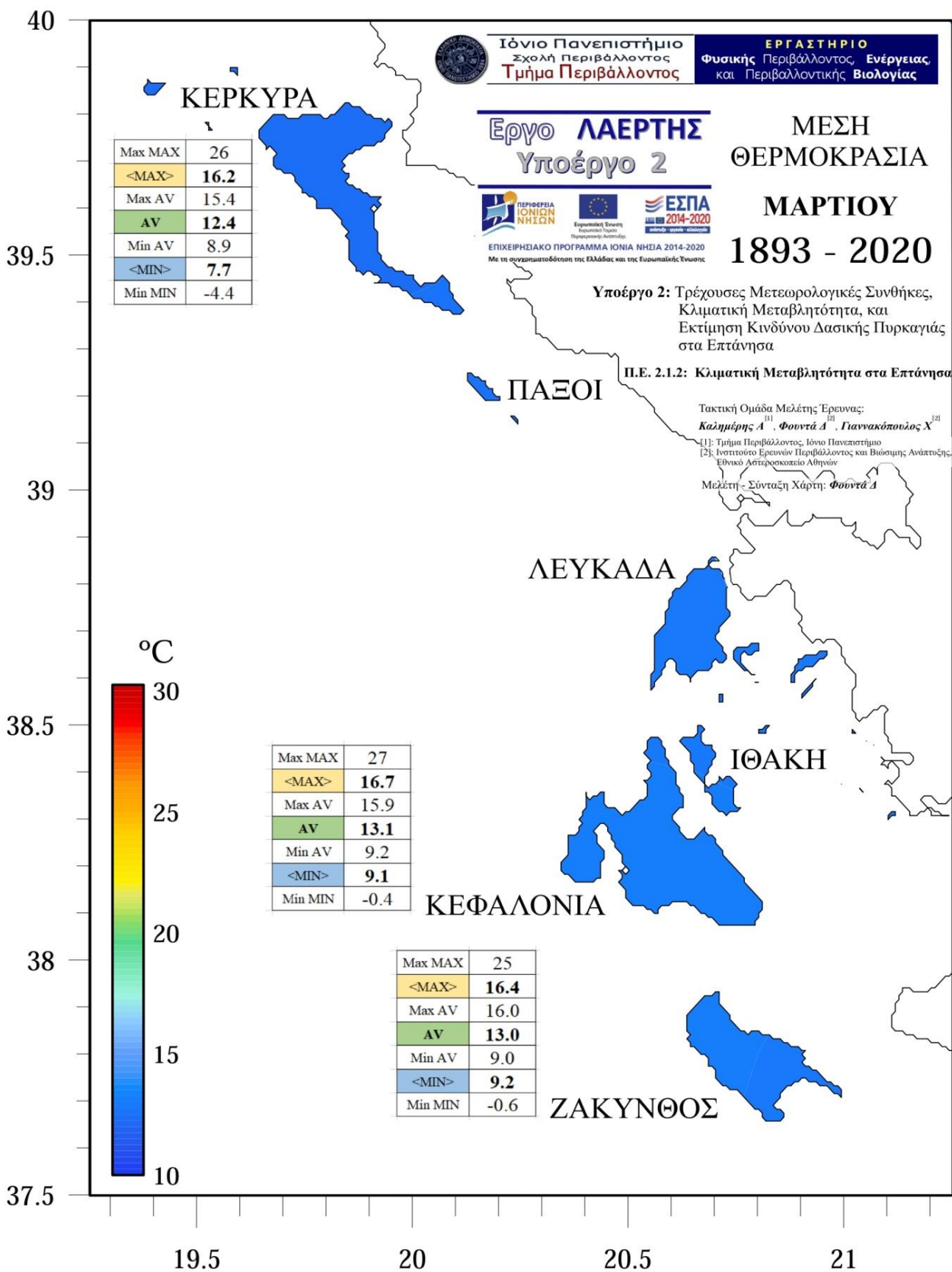
Ο συμβολισμός των δεικτών θερμοκρασίας που απεικονίζονται στους χάρτες και η φυσική τους ερμηνεία παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Οι τιμές των δεικτών έχουν υπολογιστεί ξεχωριστά ανά μήνα, εποχή και έτος.

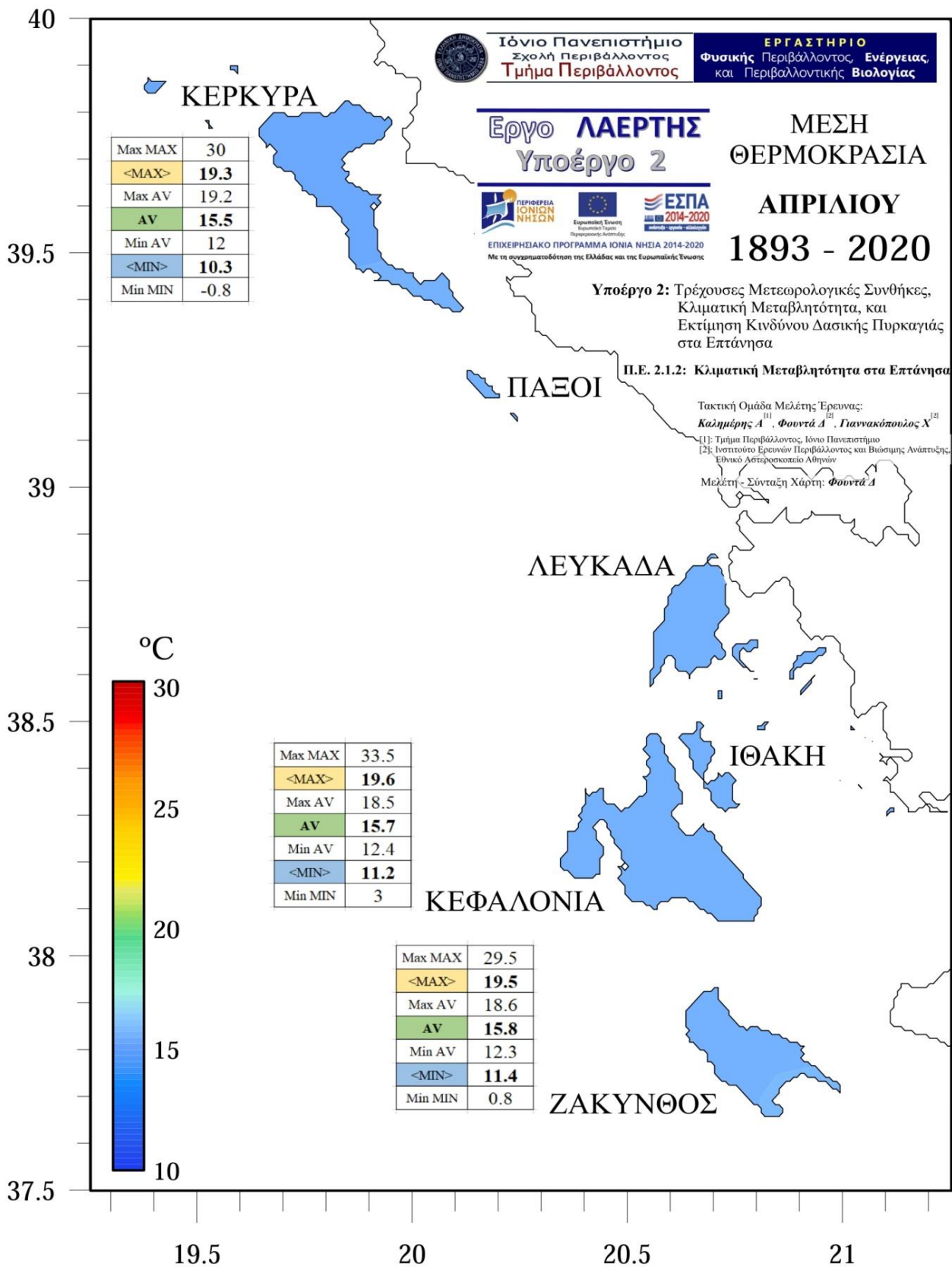
Συμβολισμός Δείκτη	Ερμηνεία
Max MAX	Η <i>υψηλότερη</i> θερμοκρασία που έχει καταγραφεί ποτέ κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
<MAX>	Η <i>μέση μέγιστη</i> θερμοκρασία κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
Max AV	Η <i>μεγαλύτερη τιμή της μέσης</i> θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
AV	Η <i>μέση</i> θερμοκρασία κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
Min AV	Η <i>μικρότερη τιμή της μέσης</i> θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
<MIN>	Η <i>μέση ελάχιστη</i> θερμοκρασία κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου
Min MIN	Η <i>χαμηλότερη</i> θερμοκρασία που έχει καταγραφεί ποτέ κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου

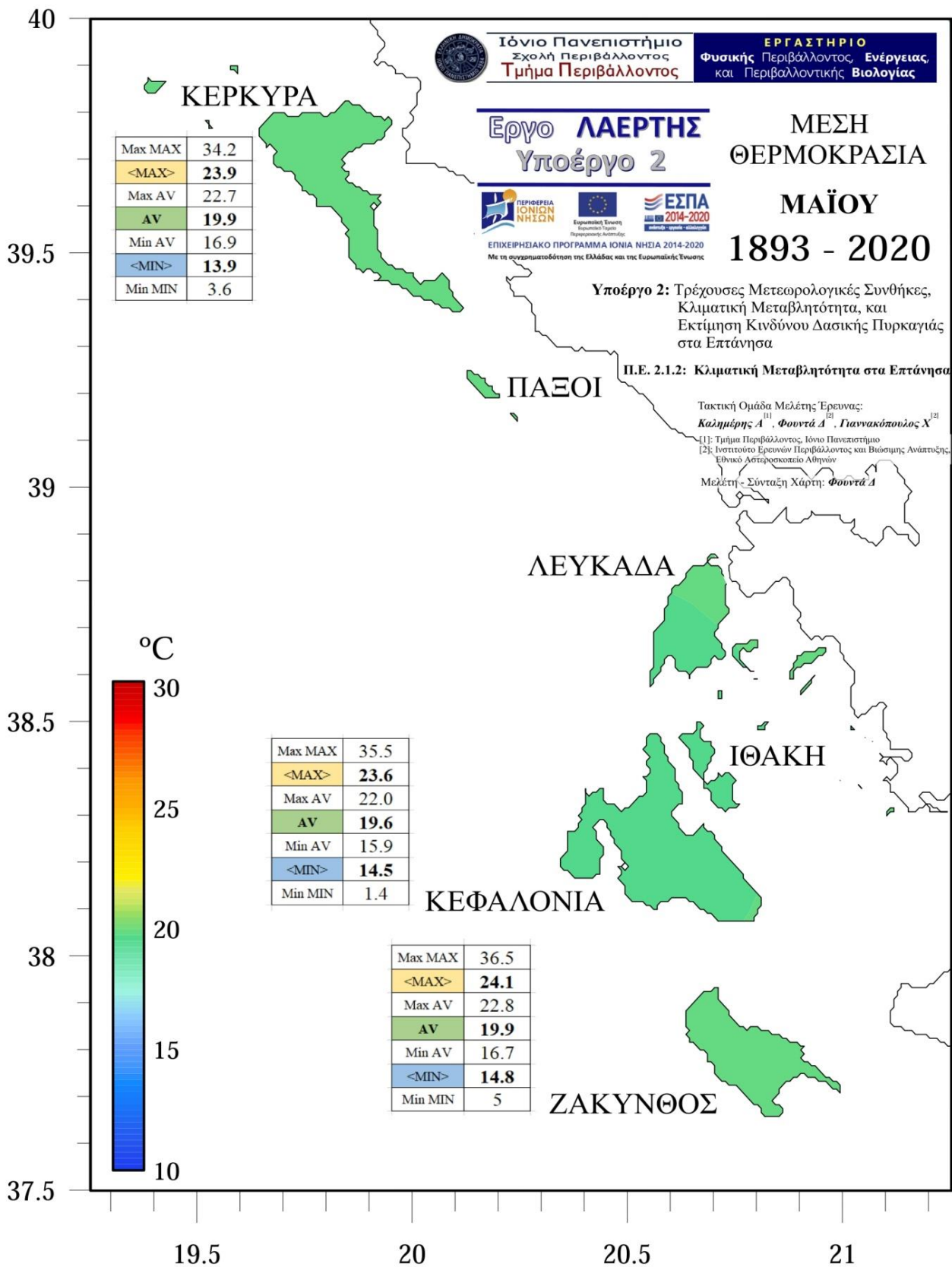
ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1893-2020

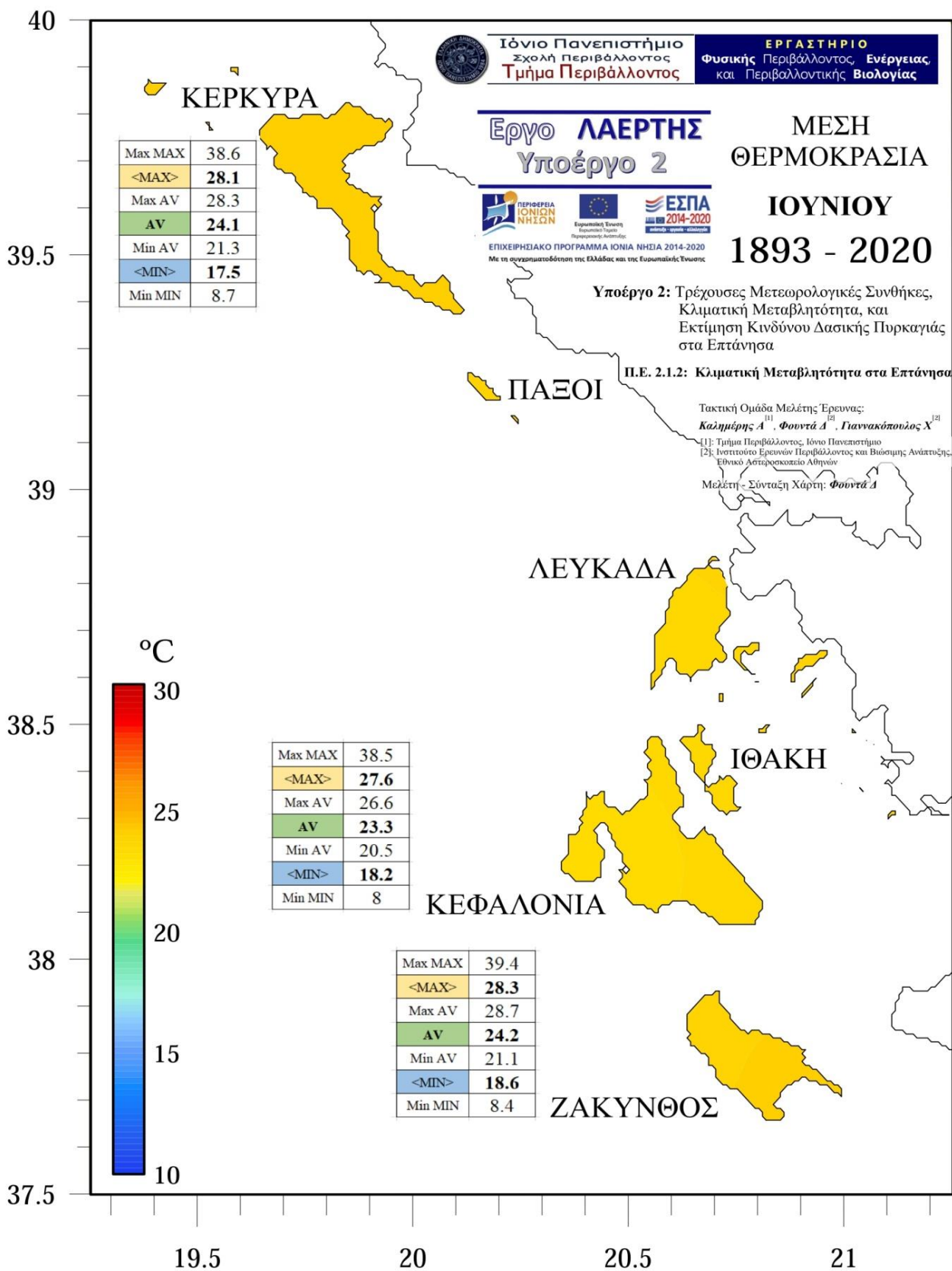


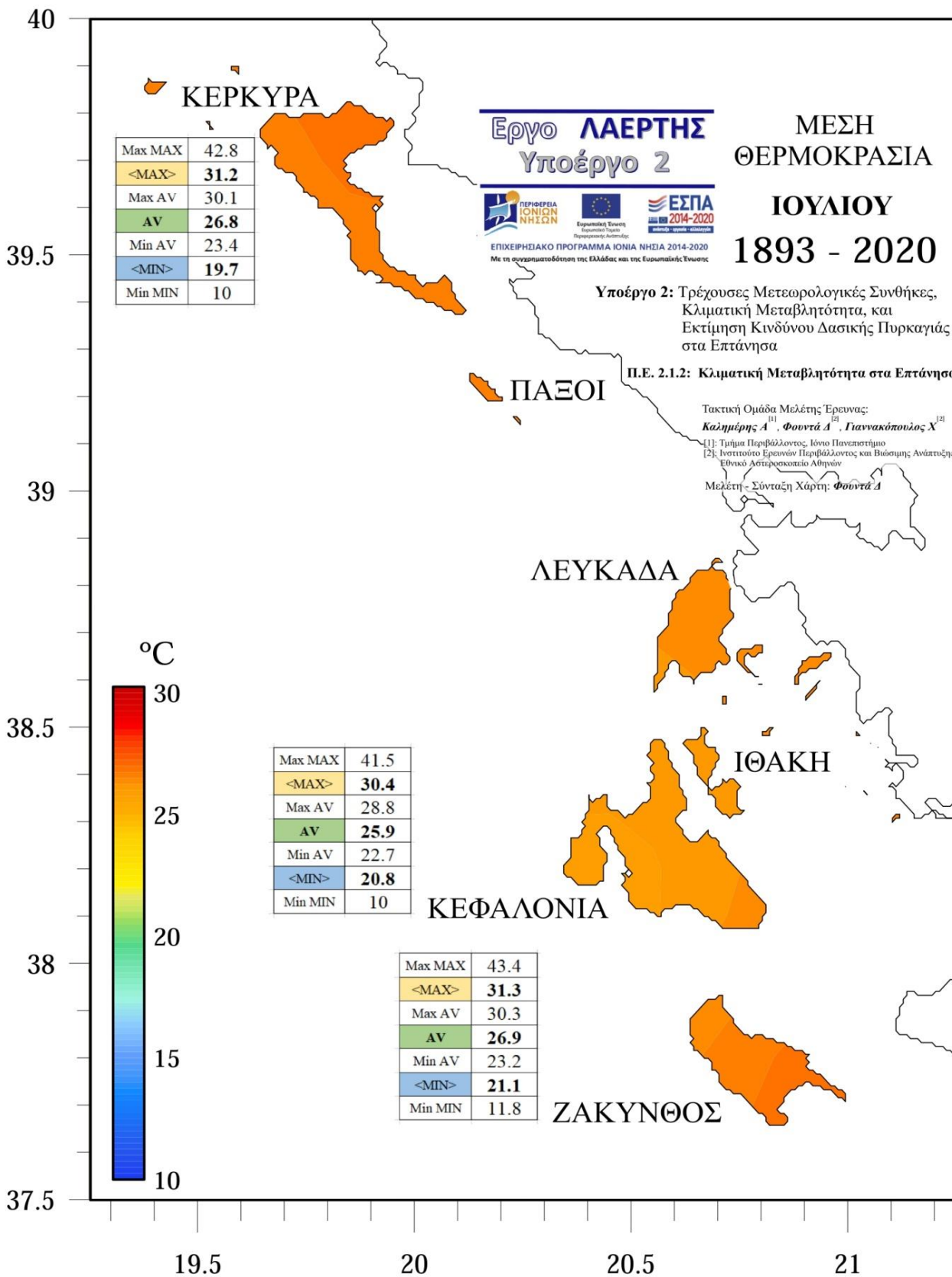


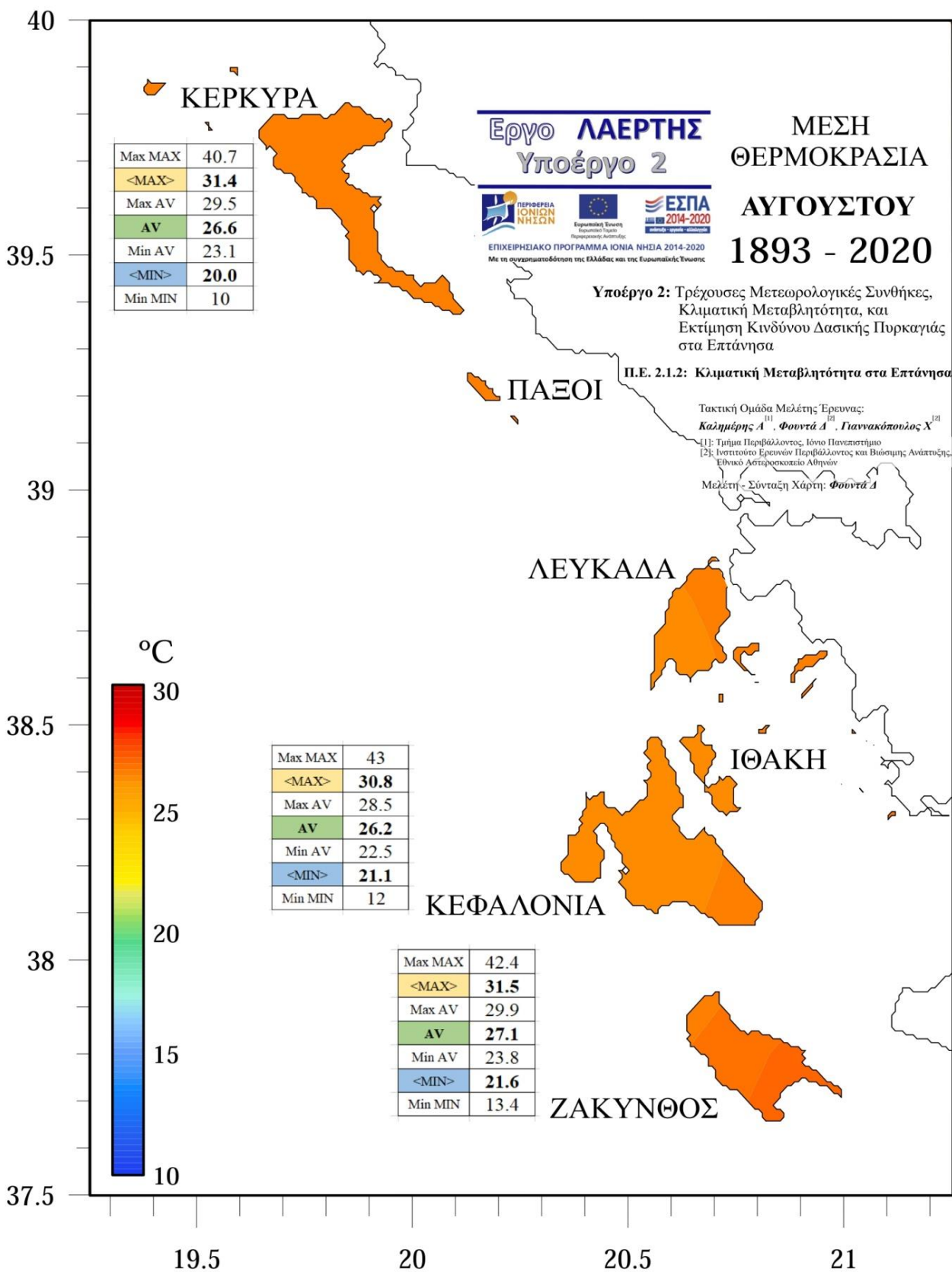


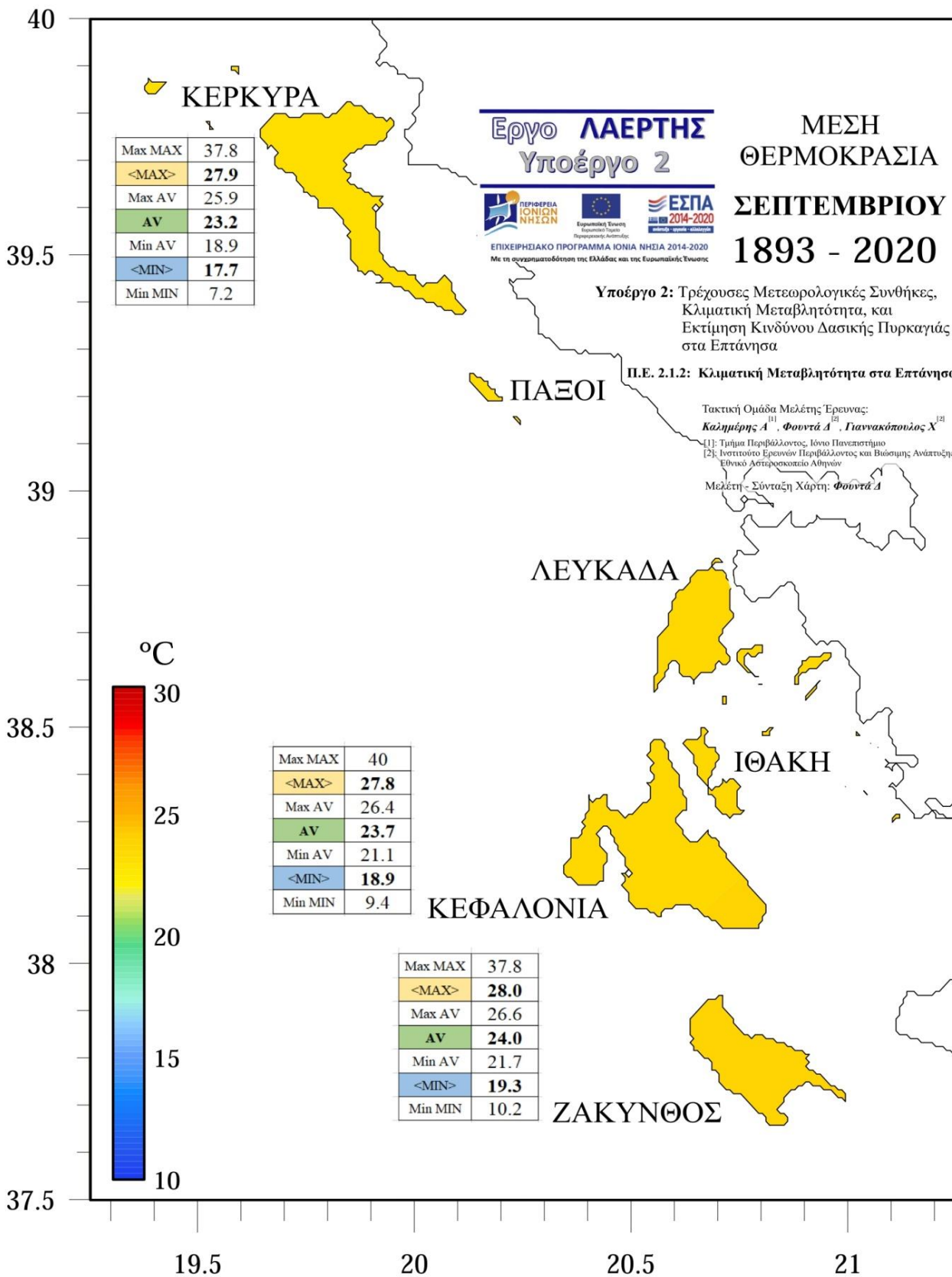


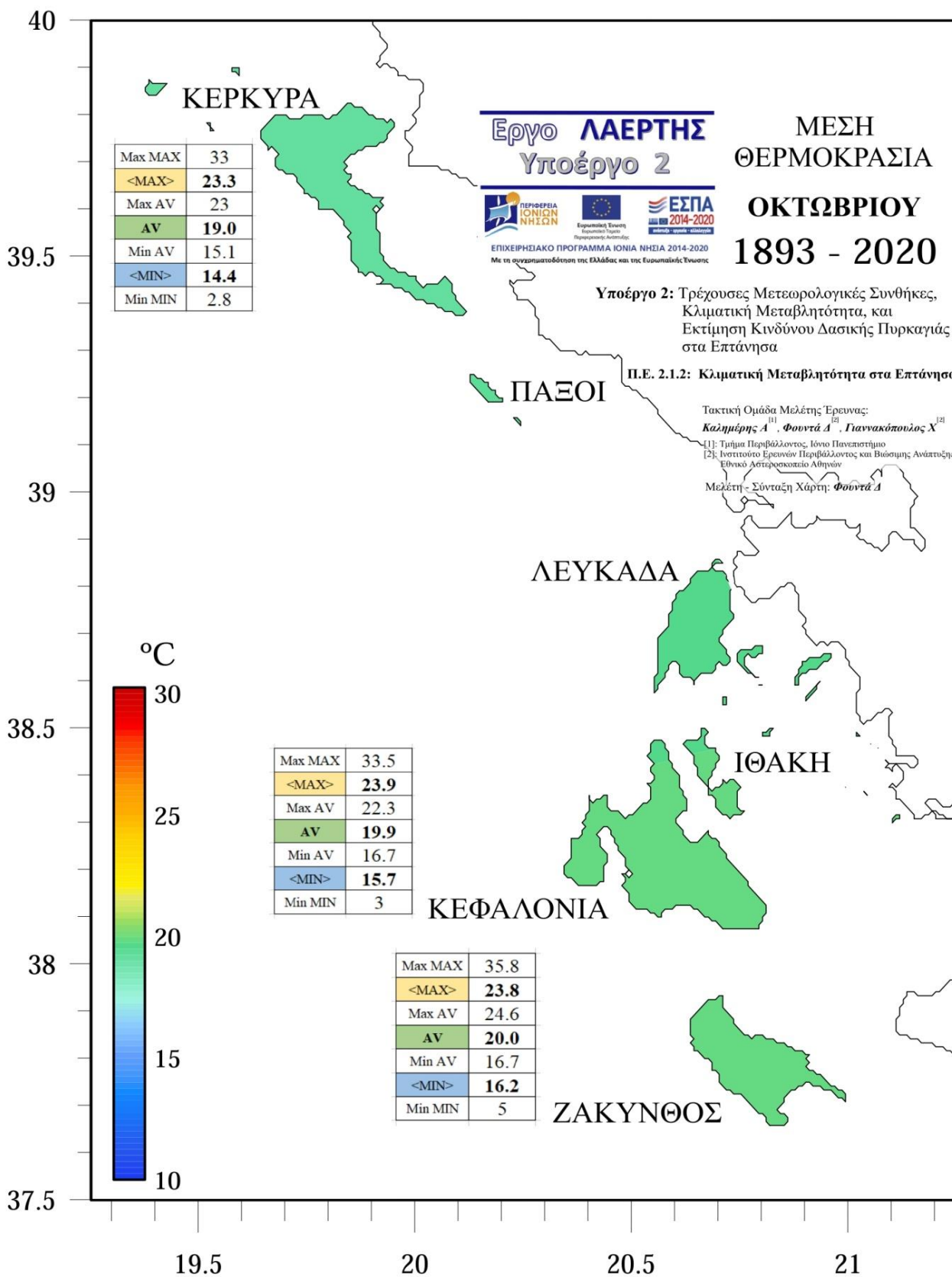


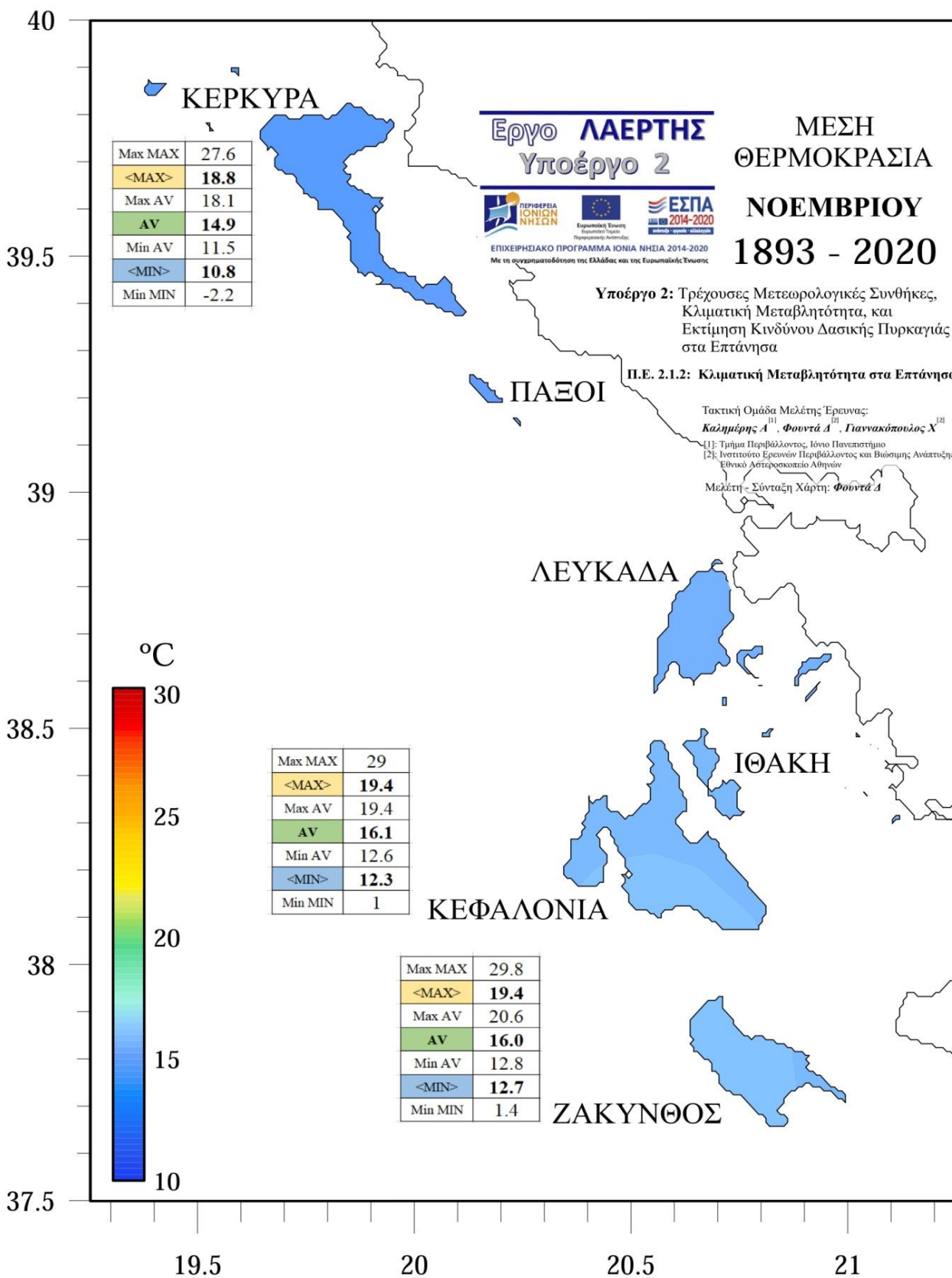


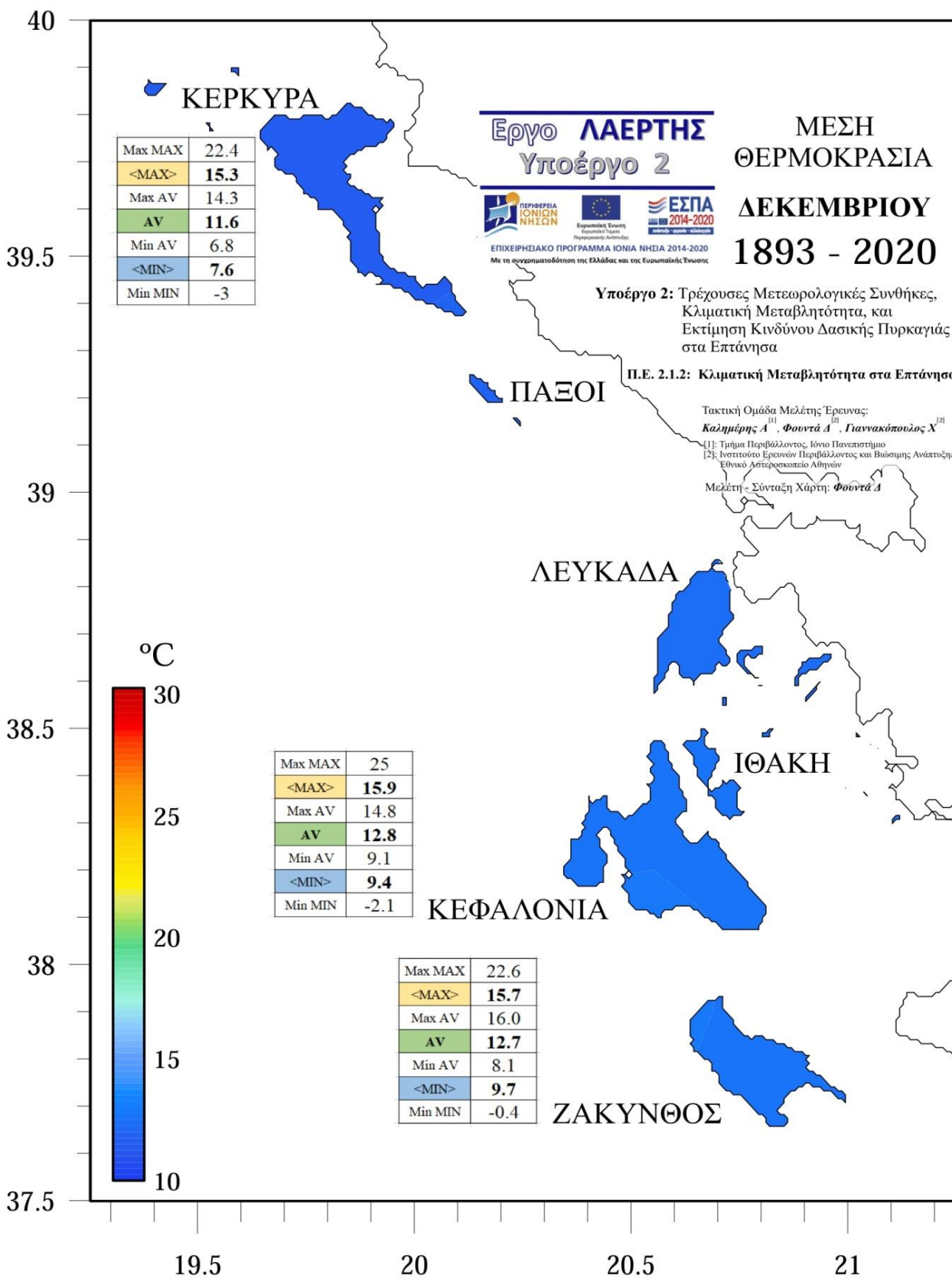


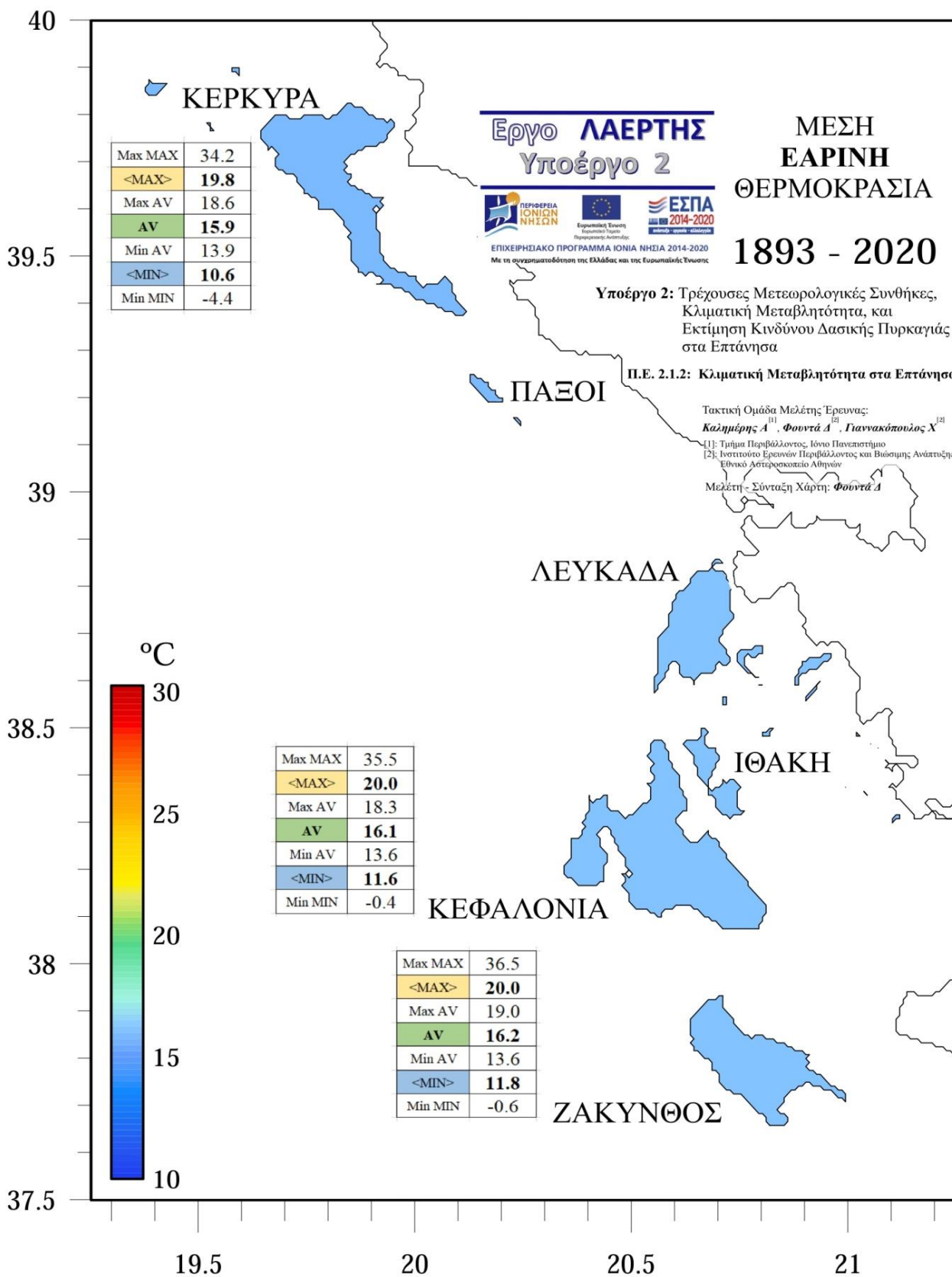


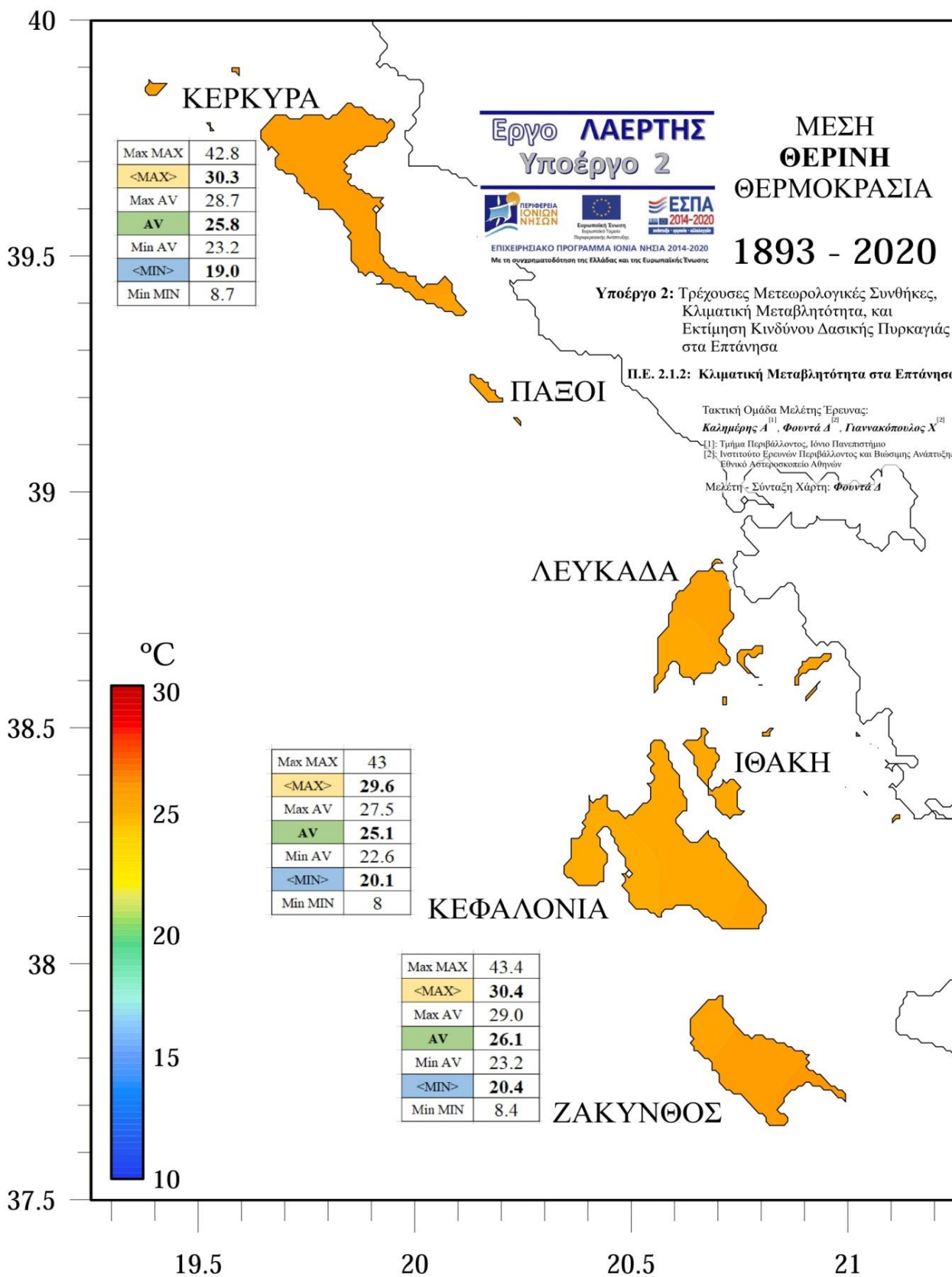


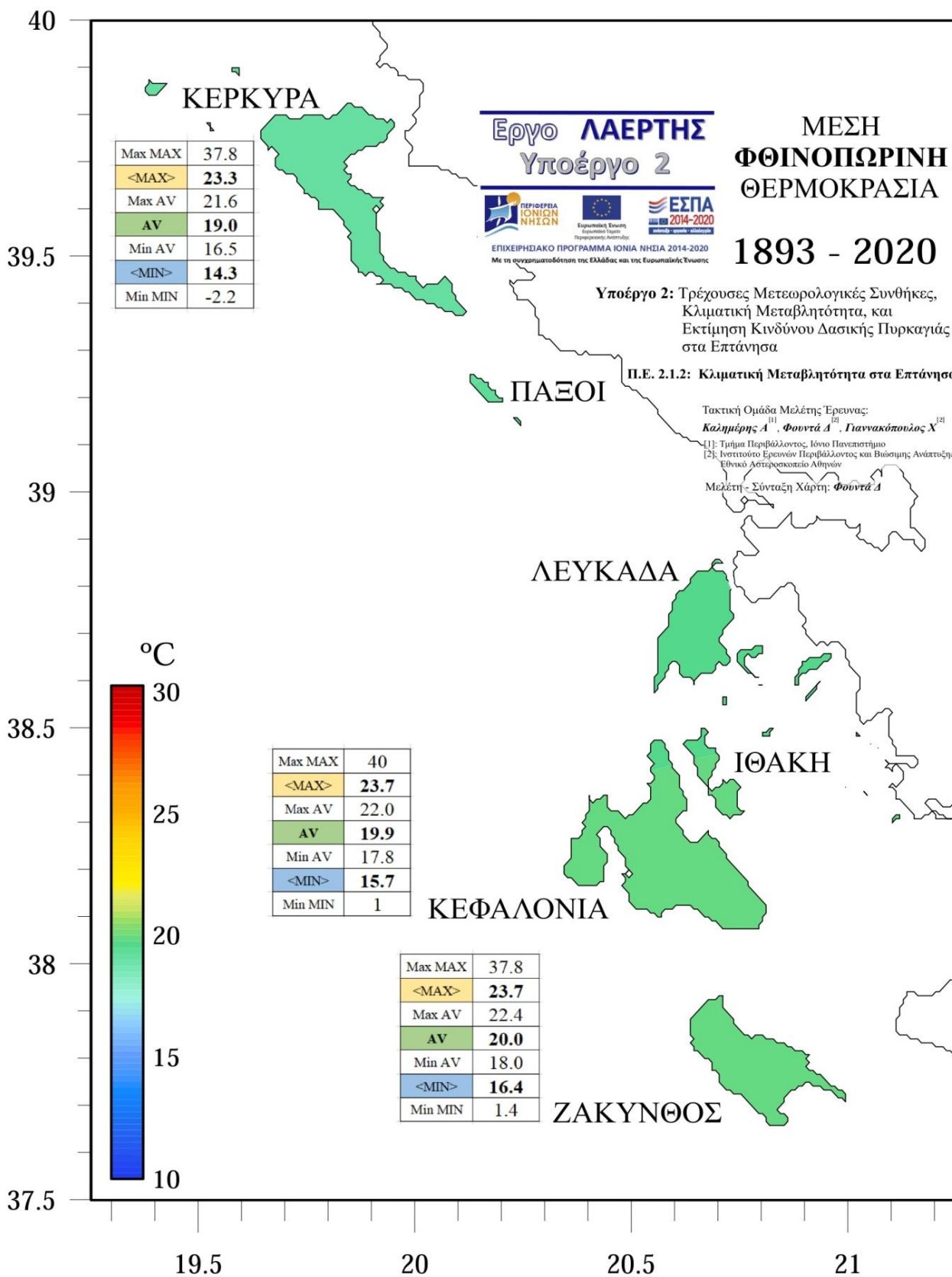


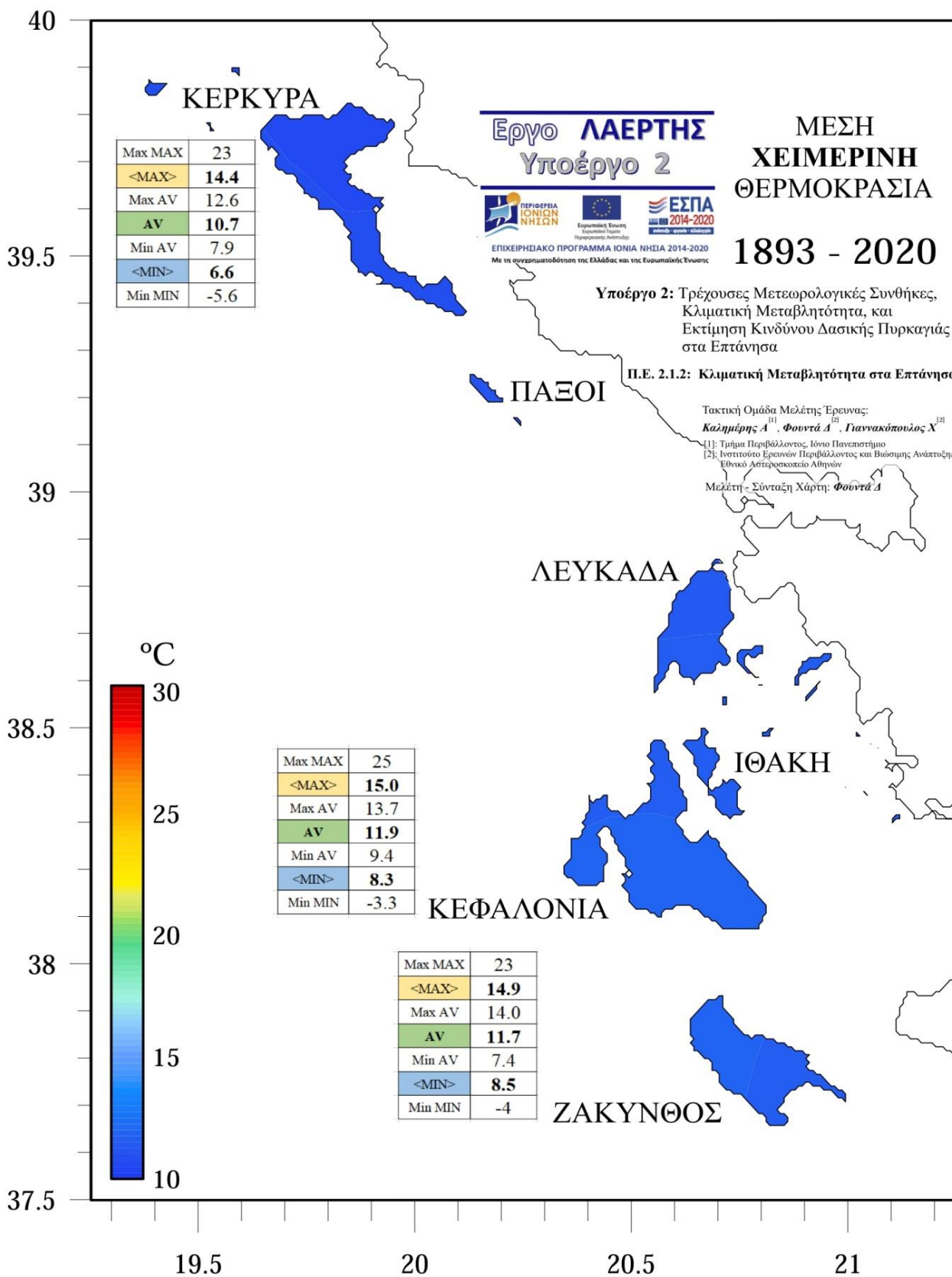


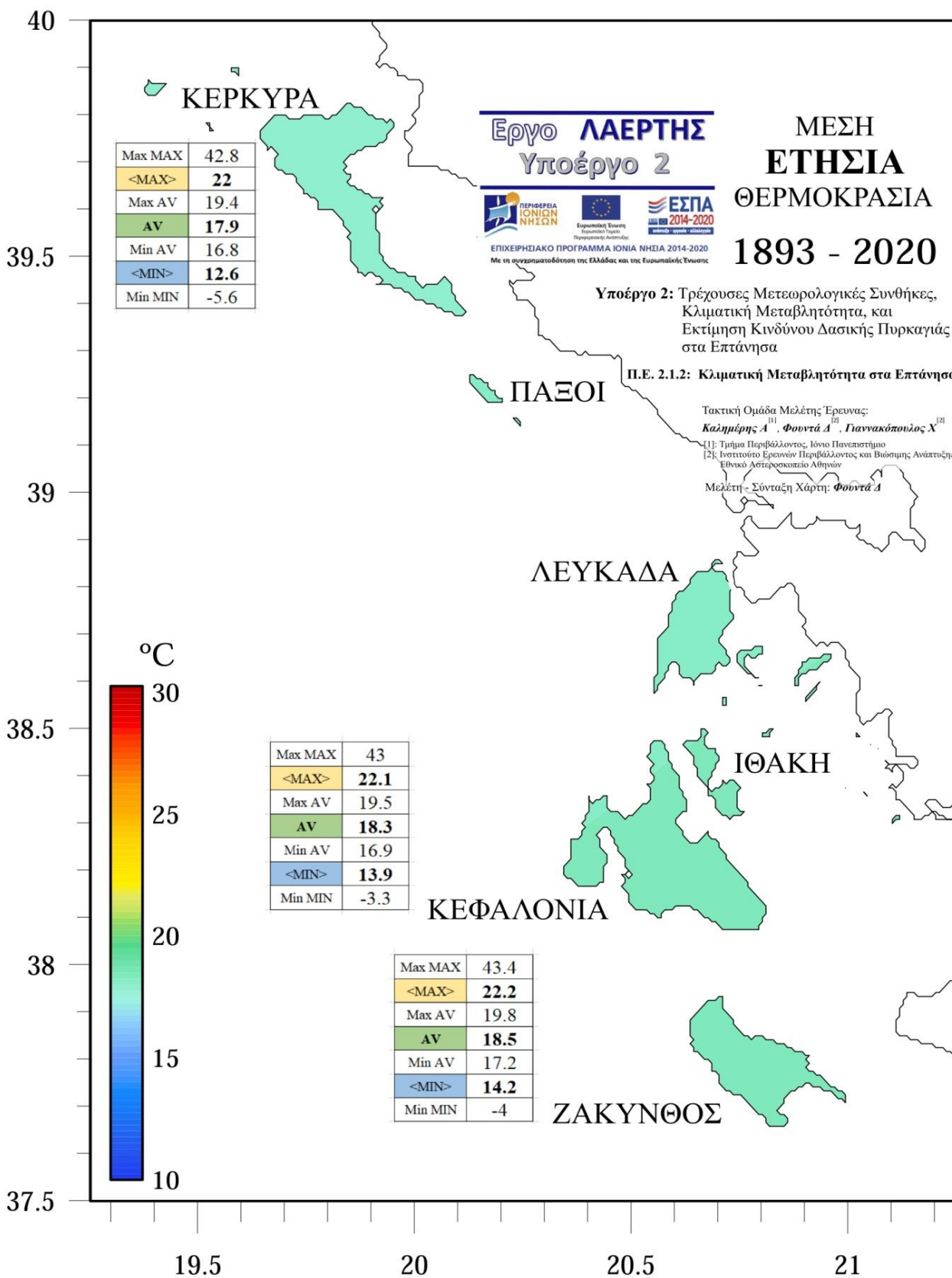




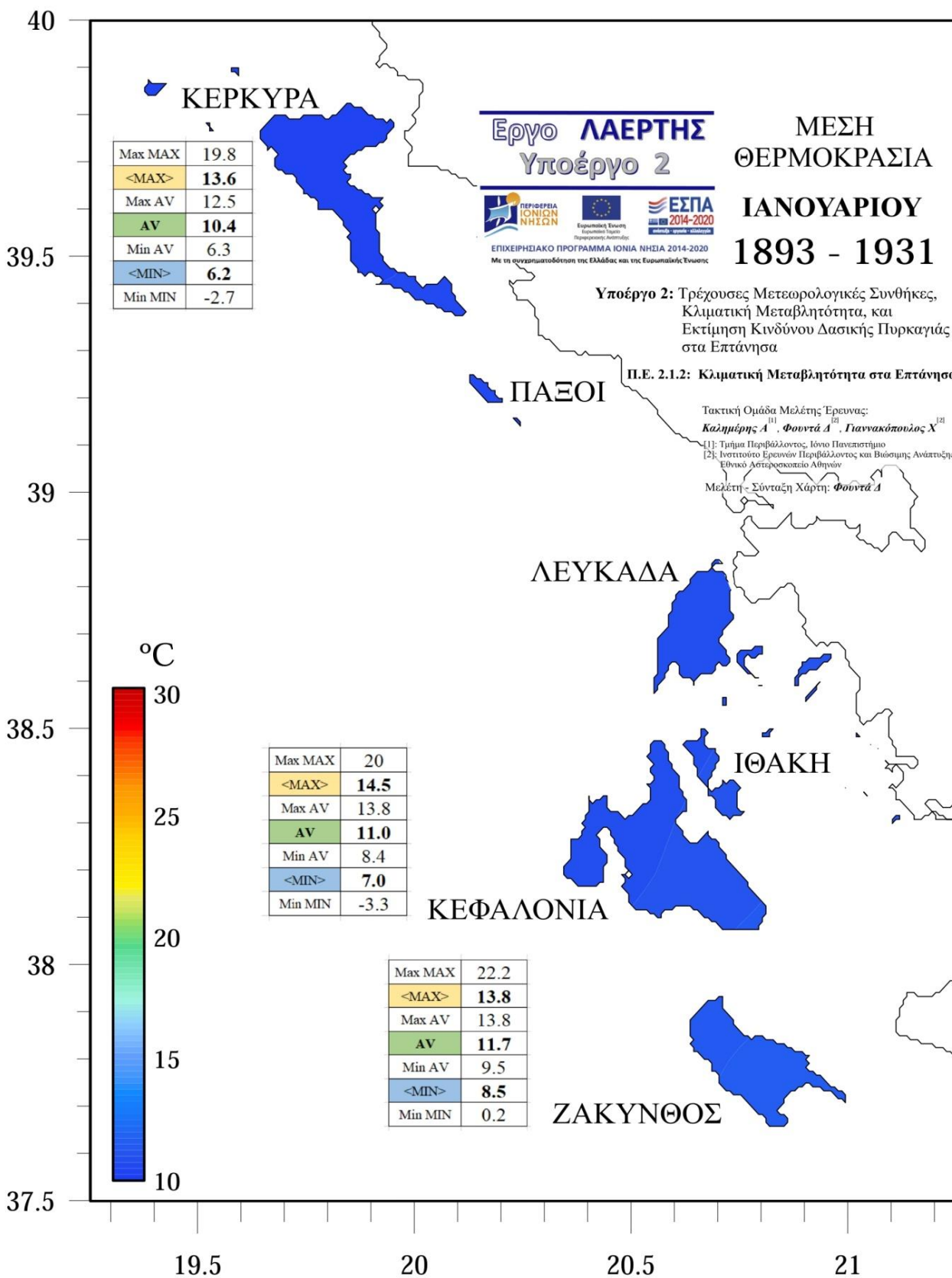


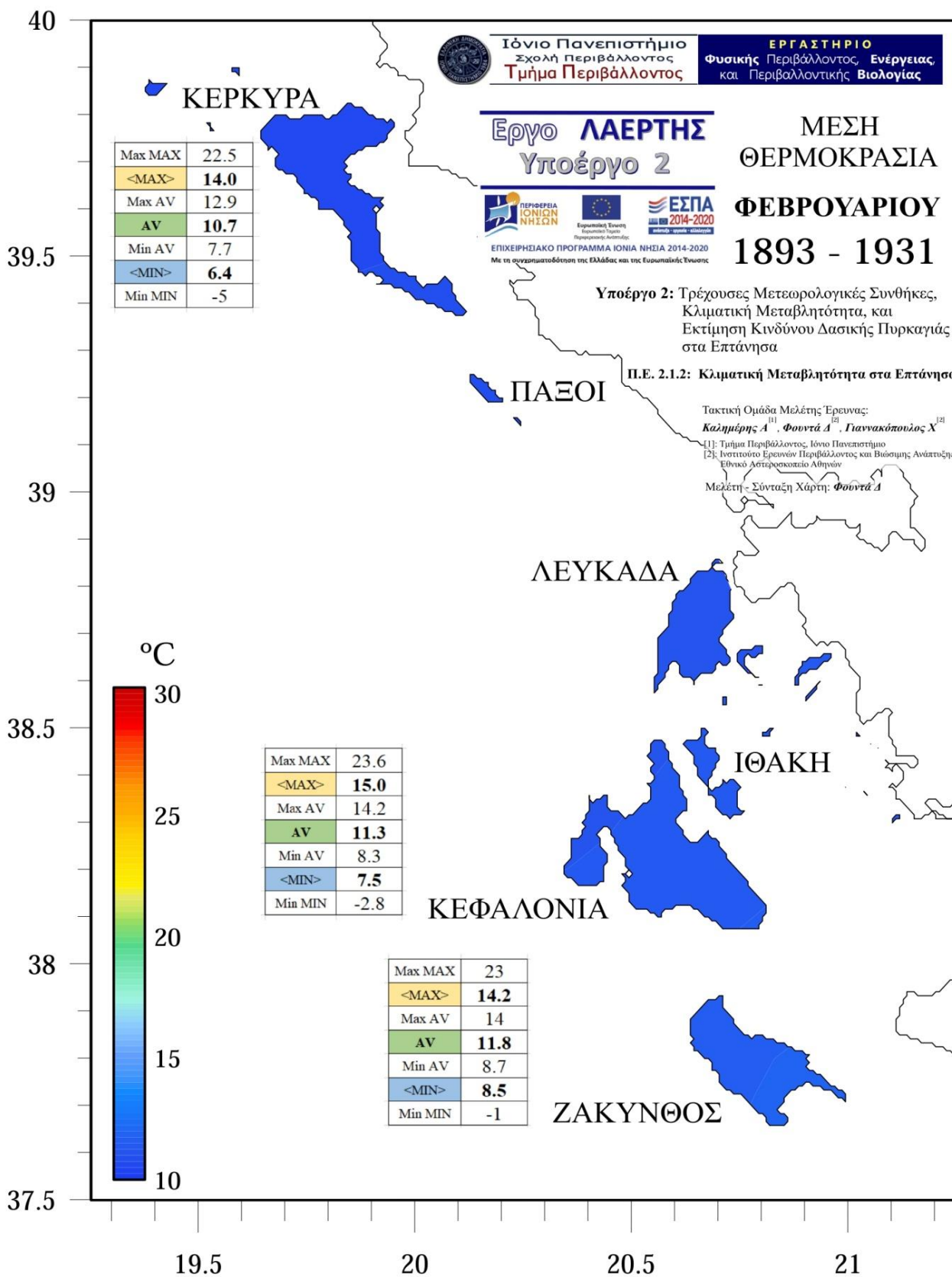


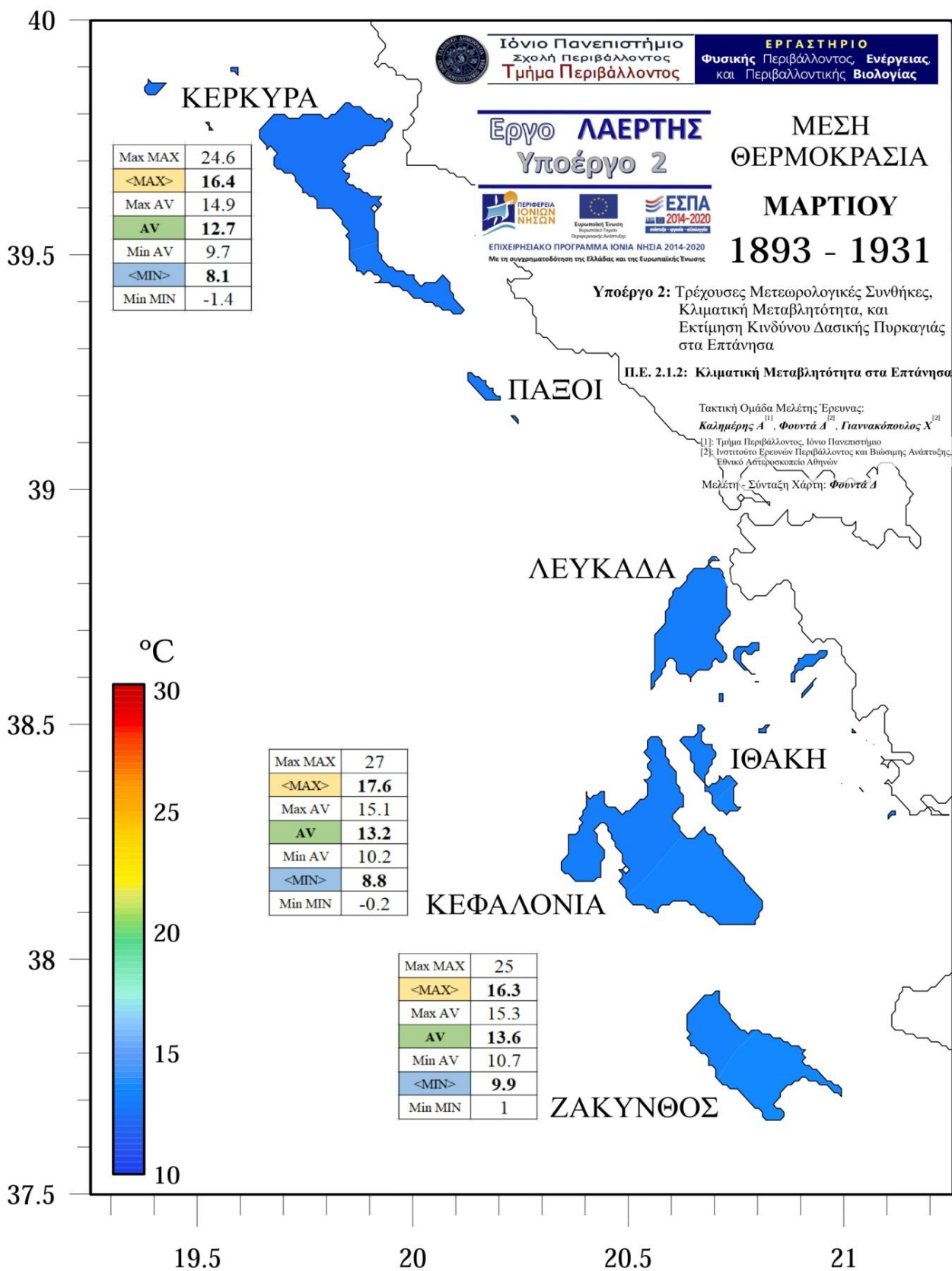


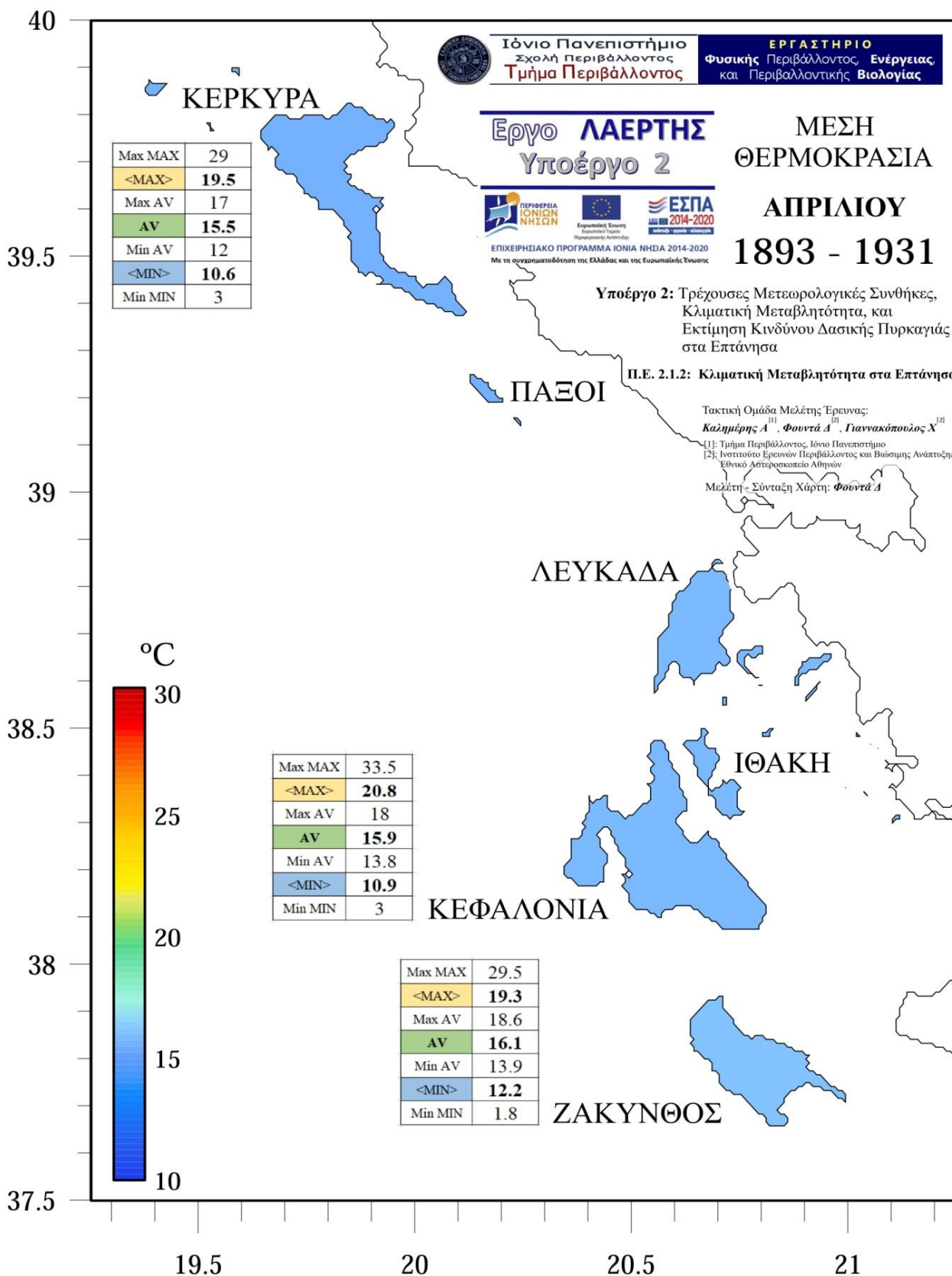


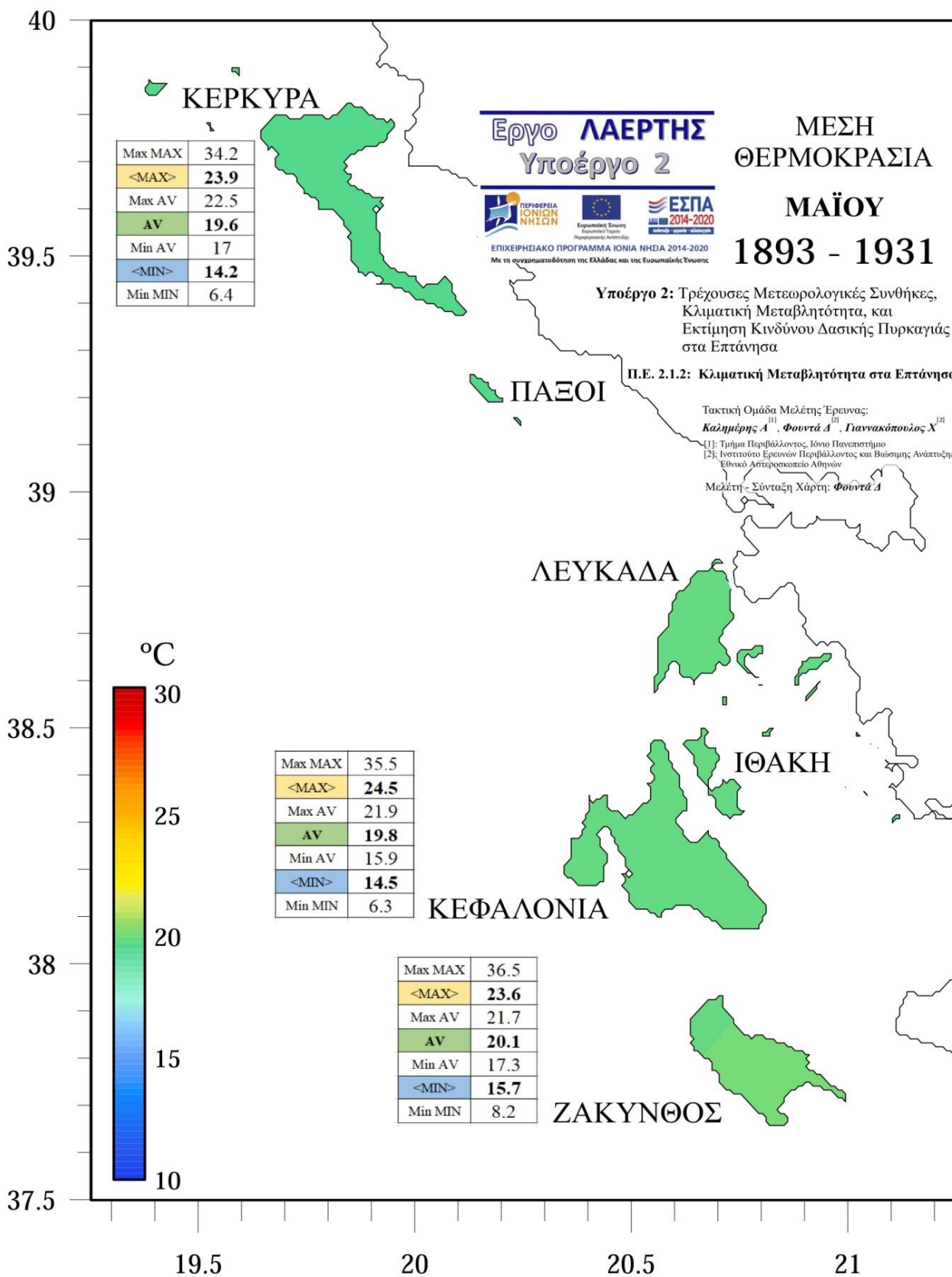
ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1893-1931

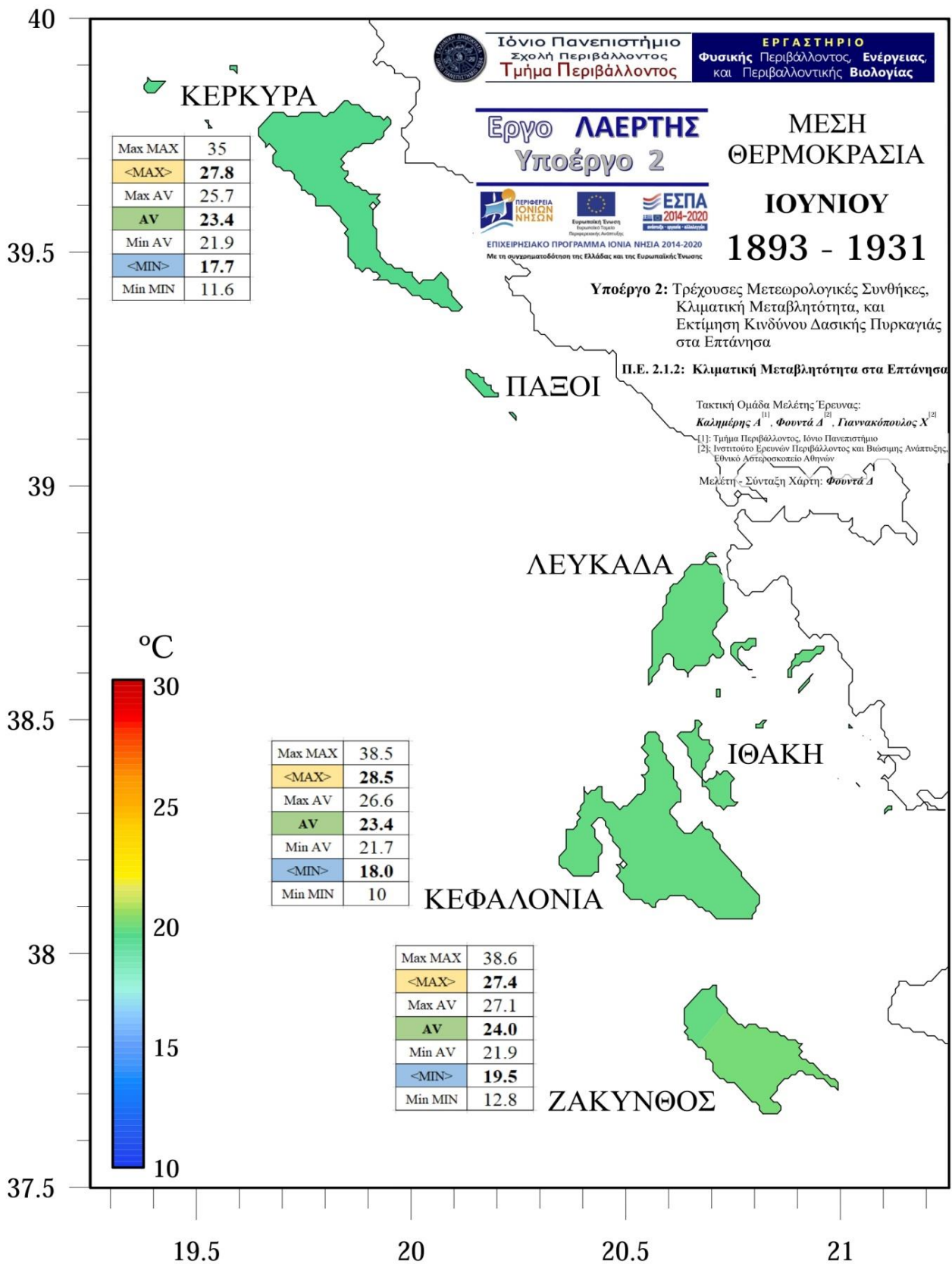


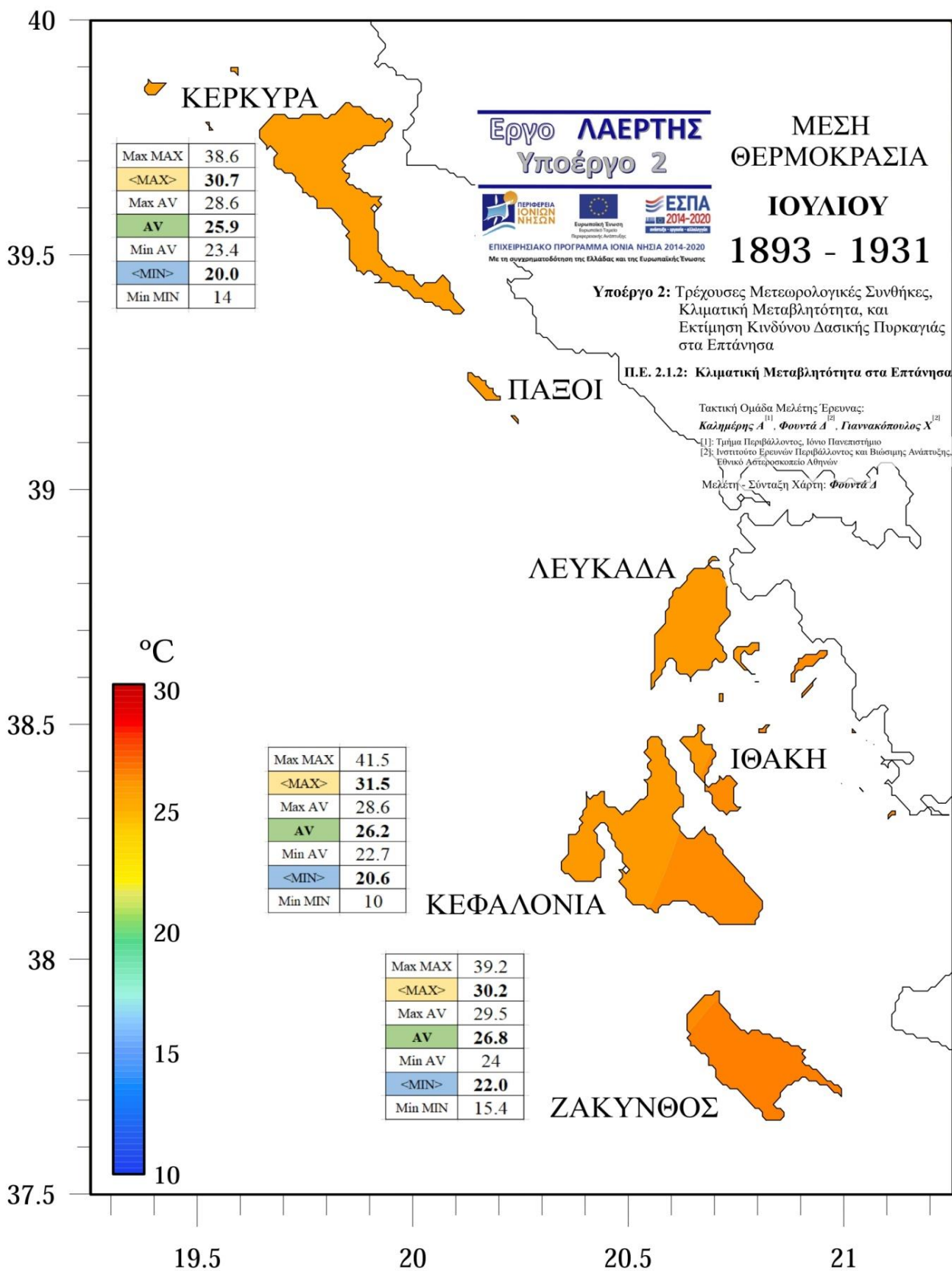


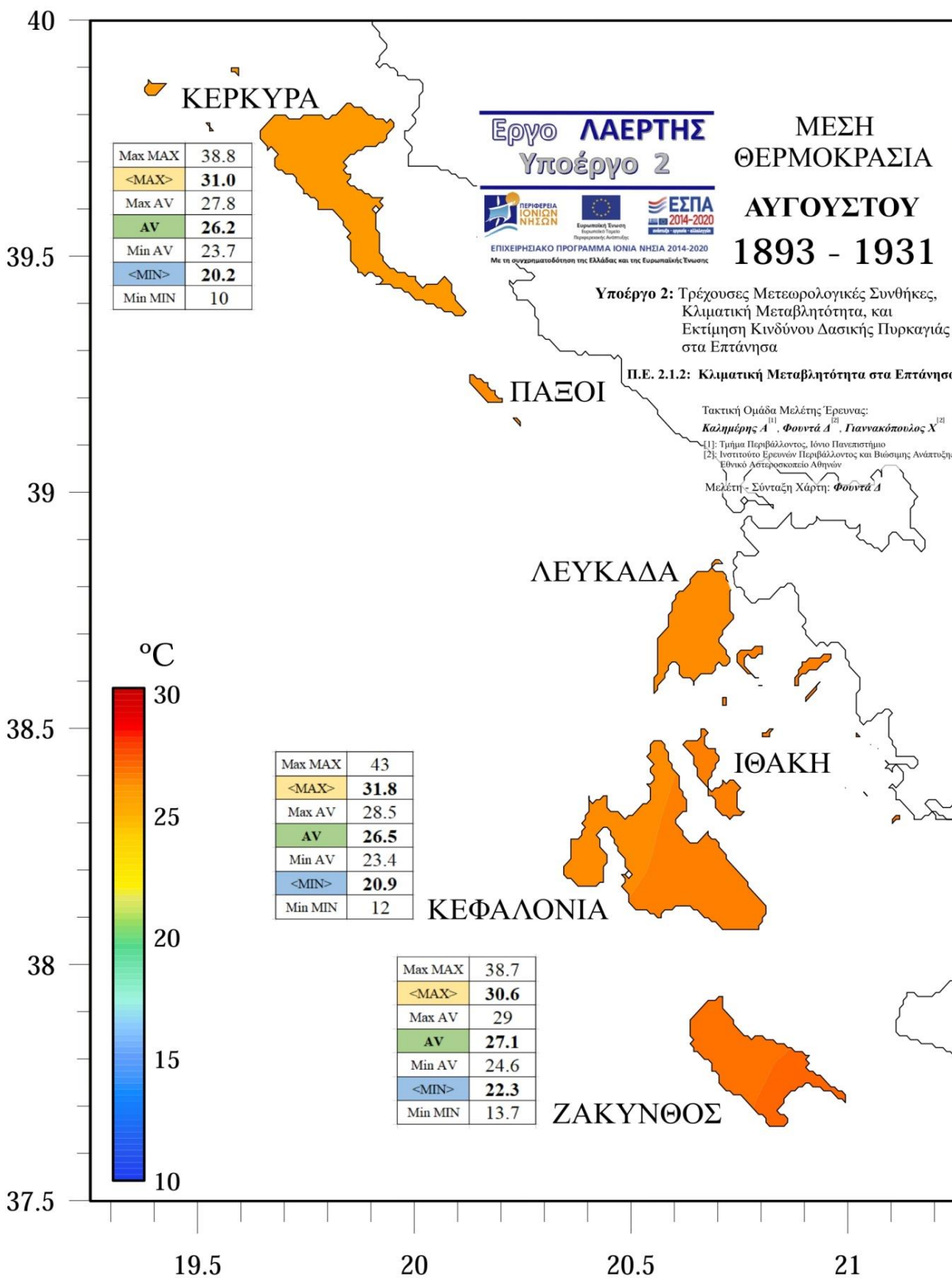


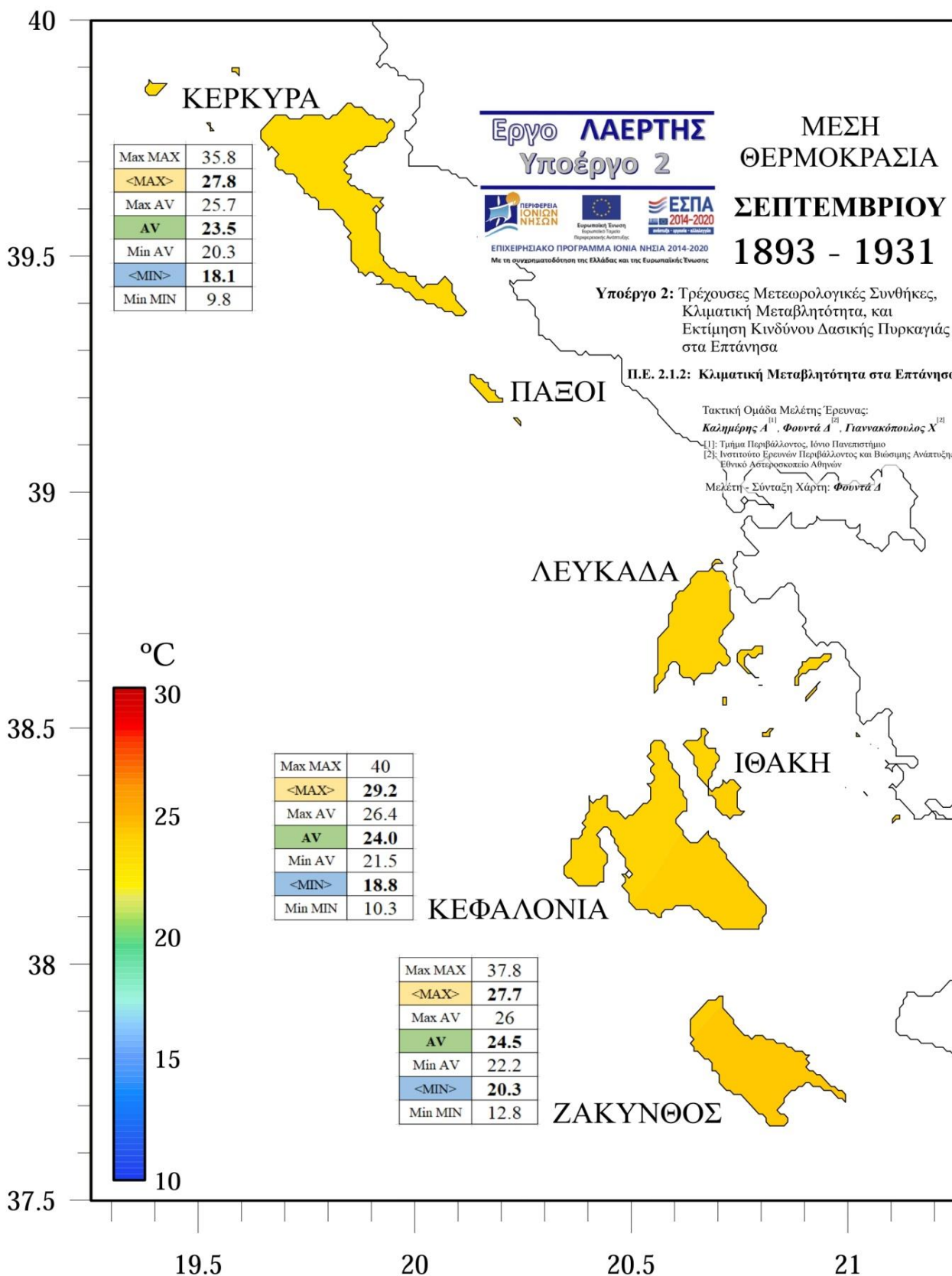


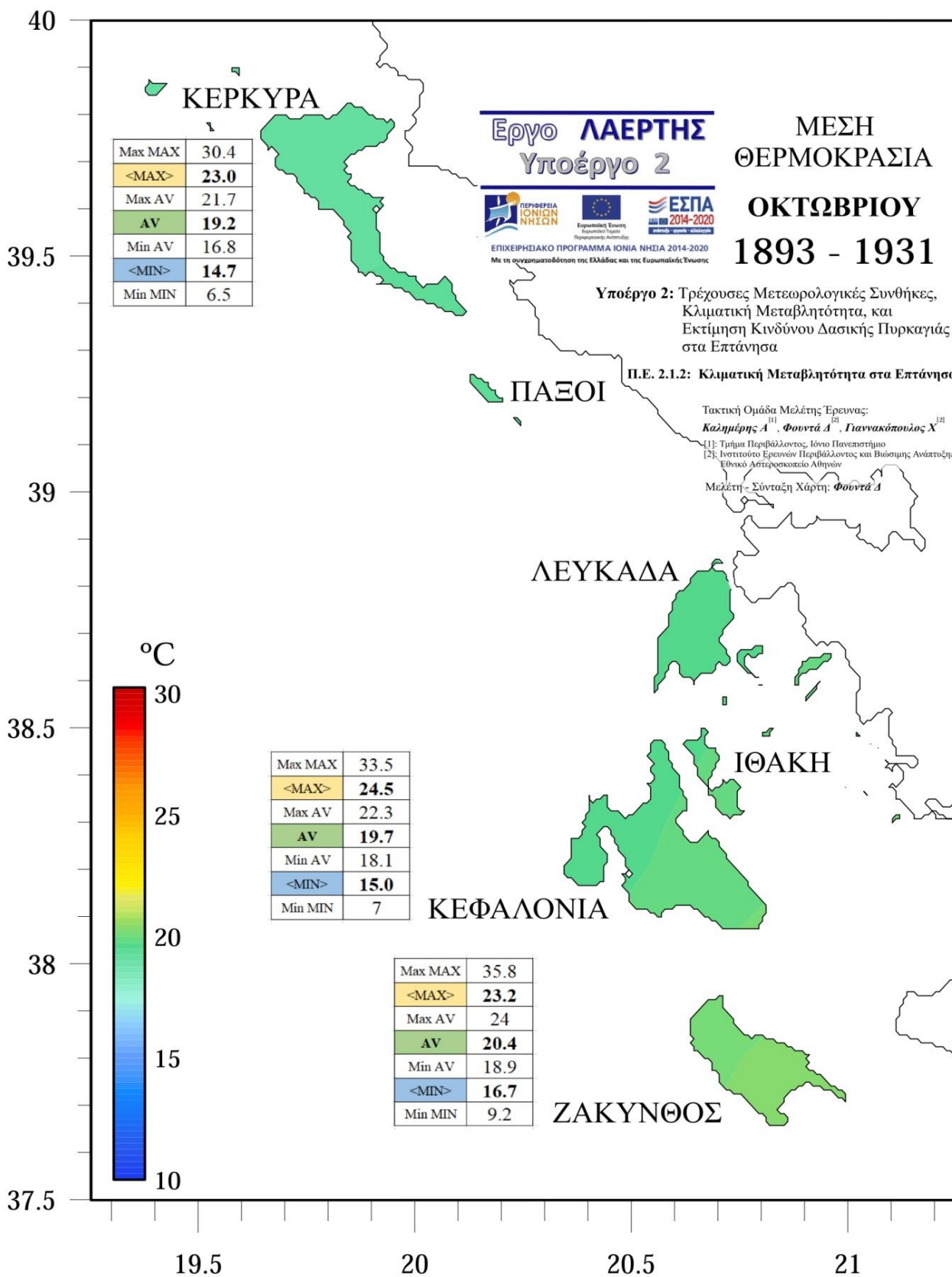


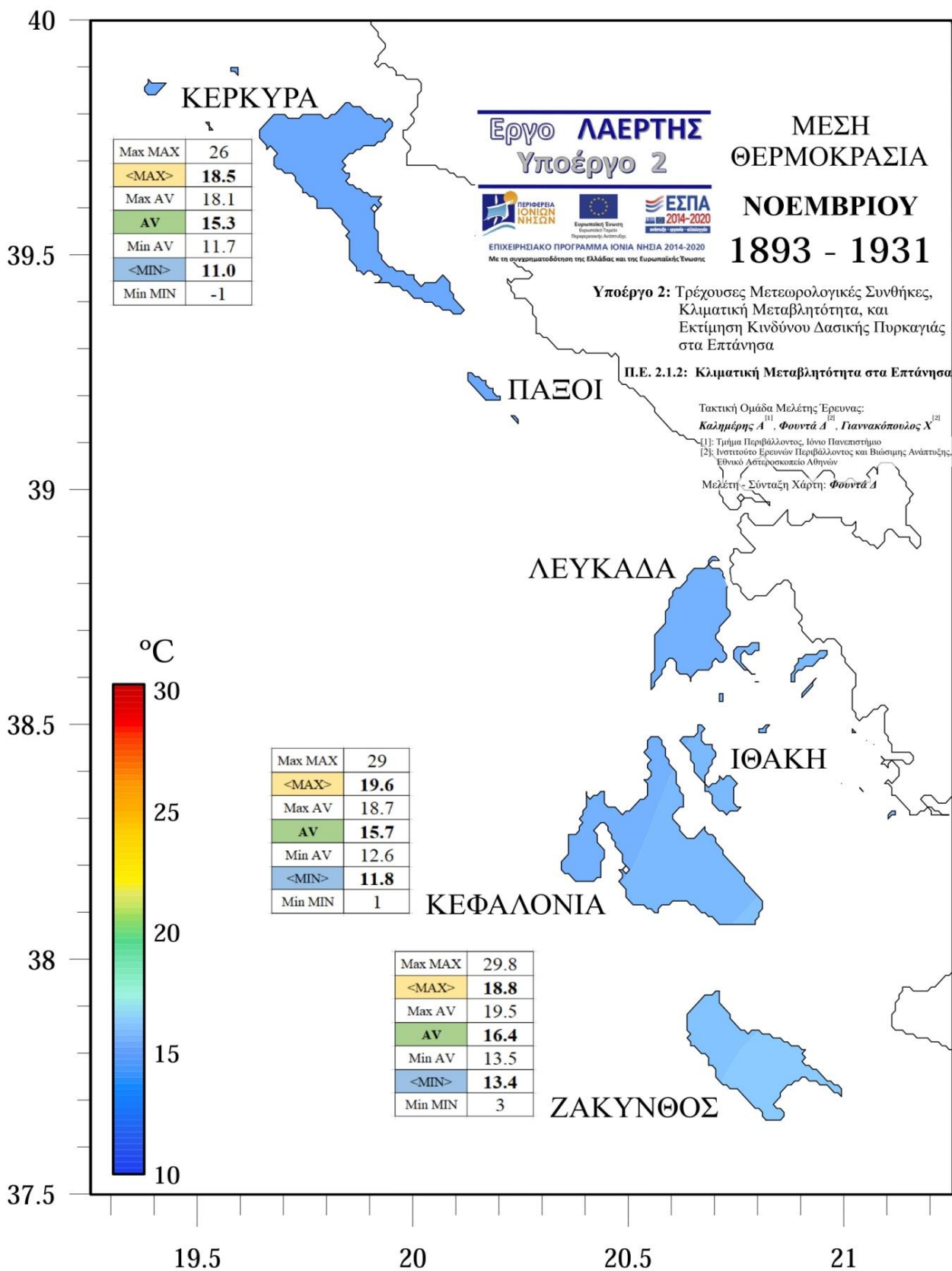


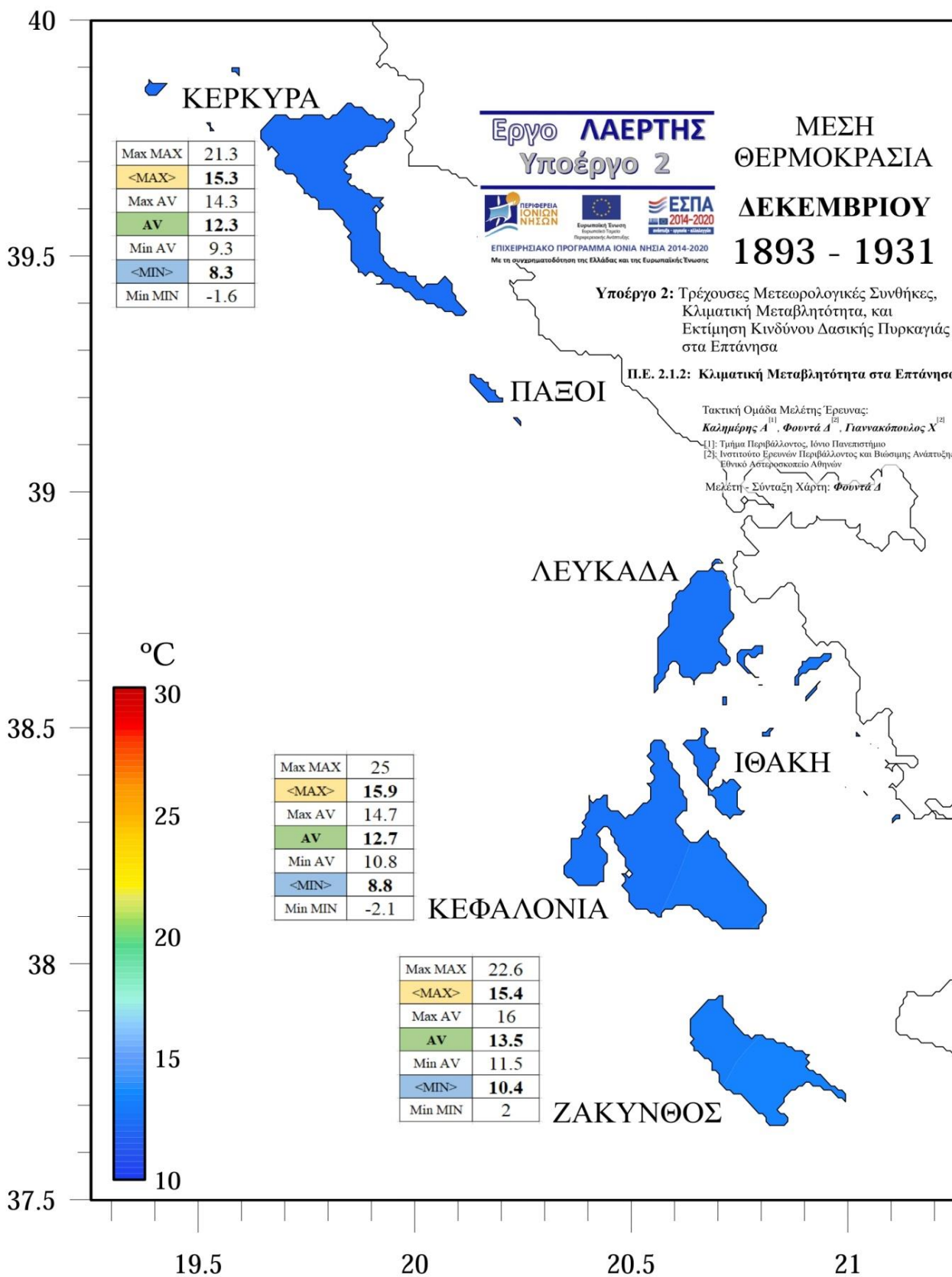


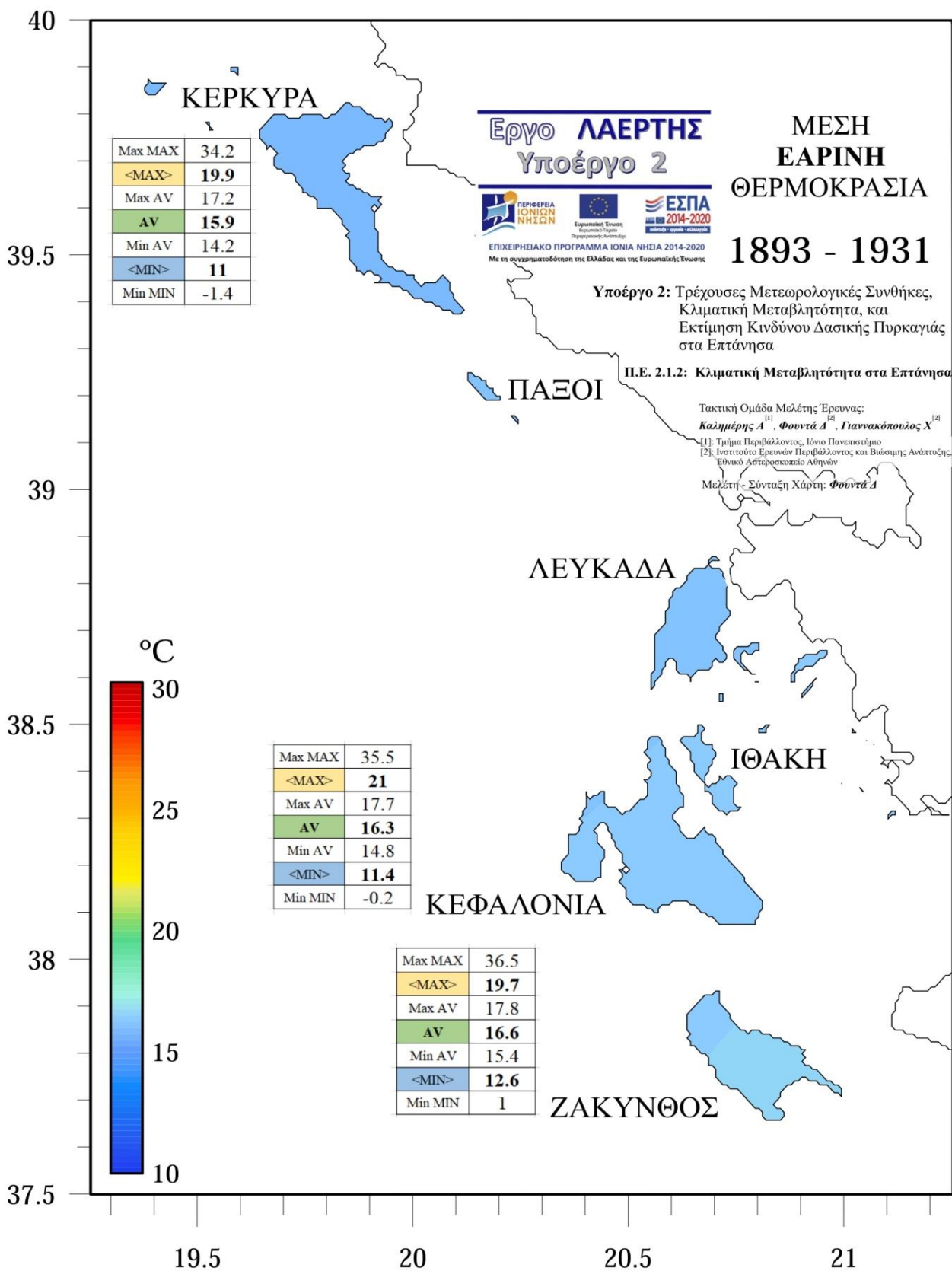


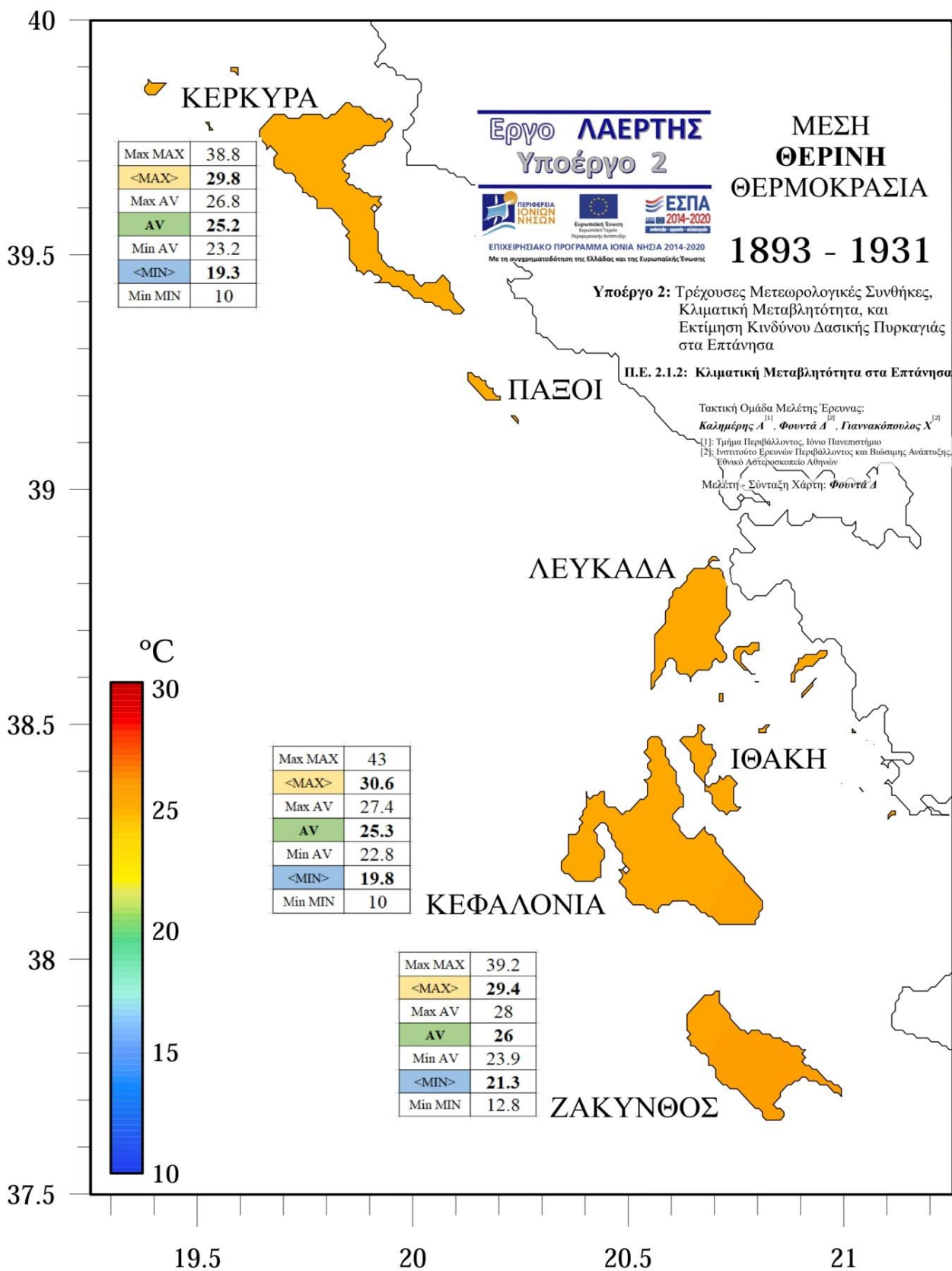


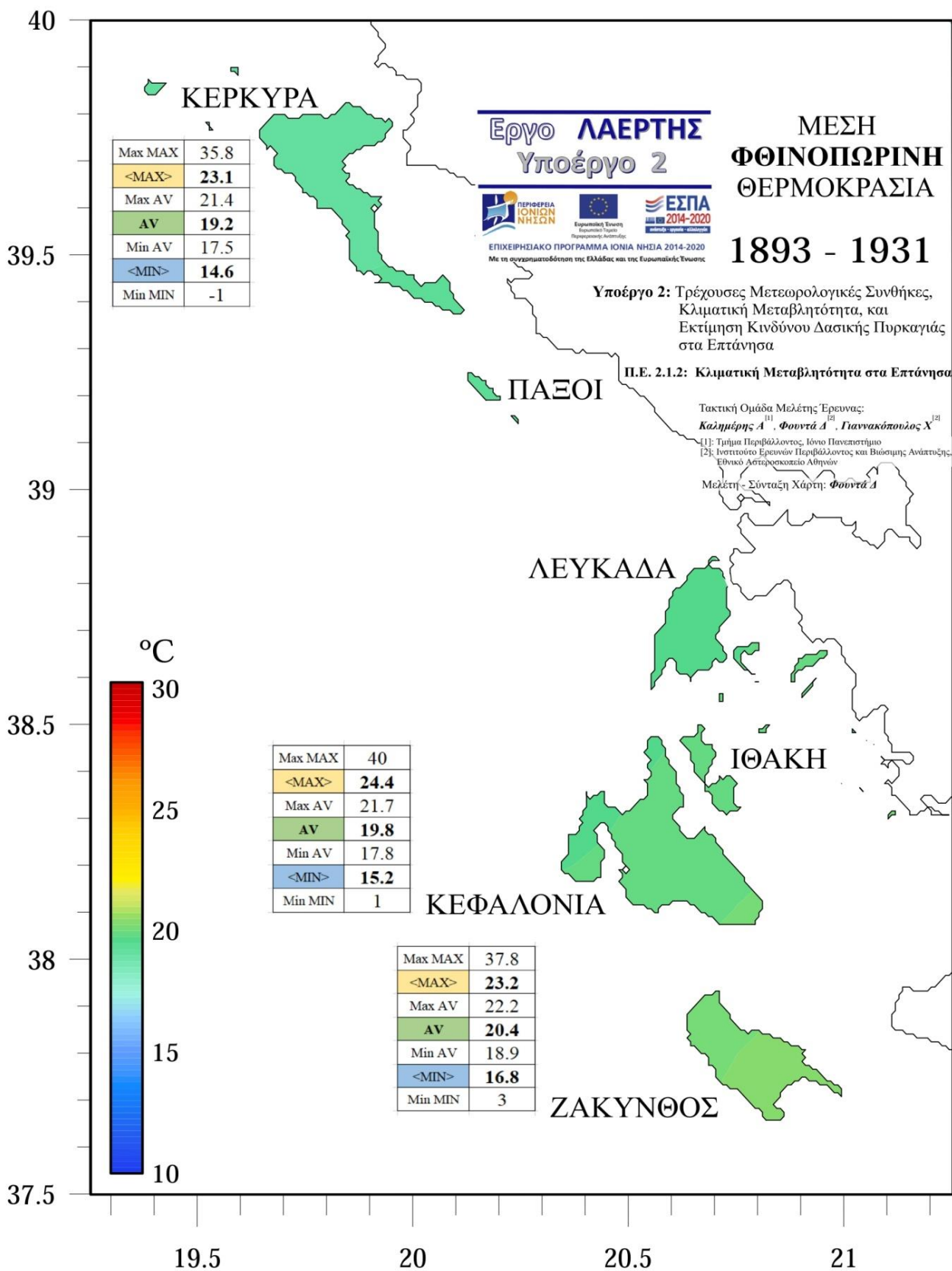


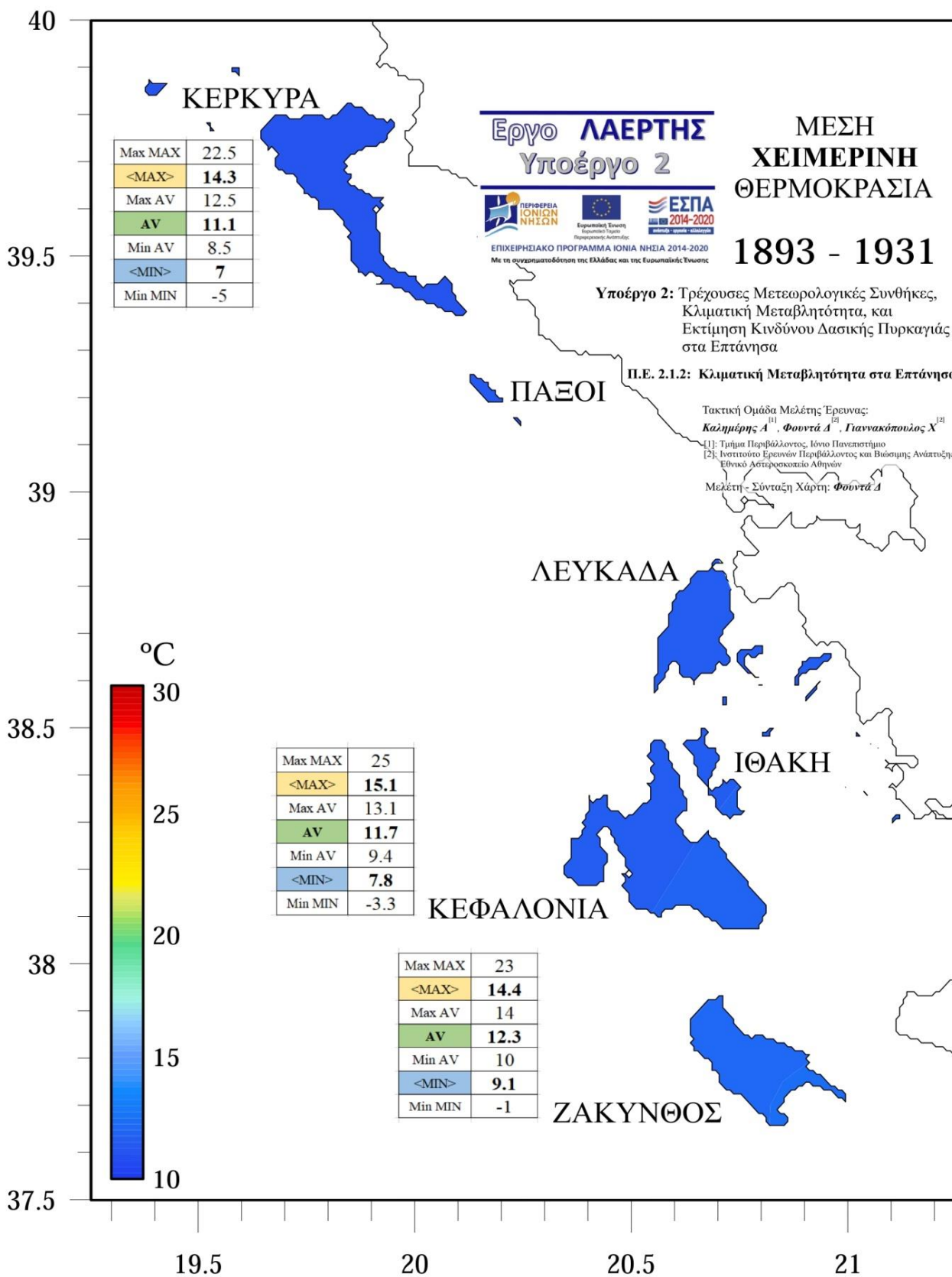


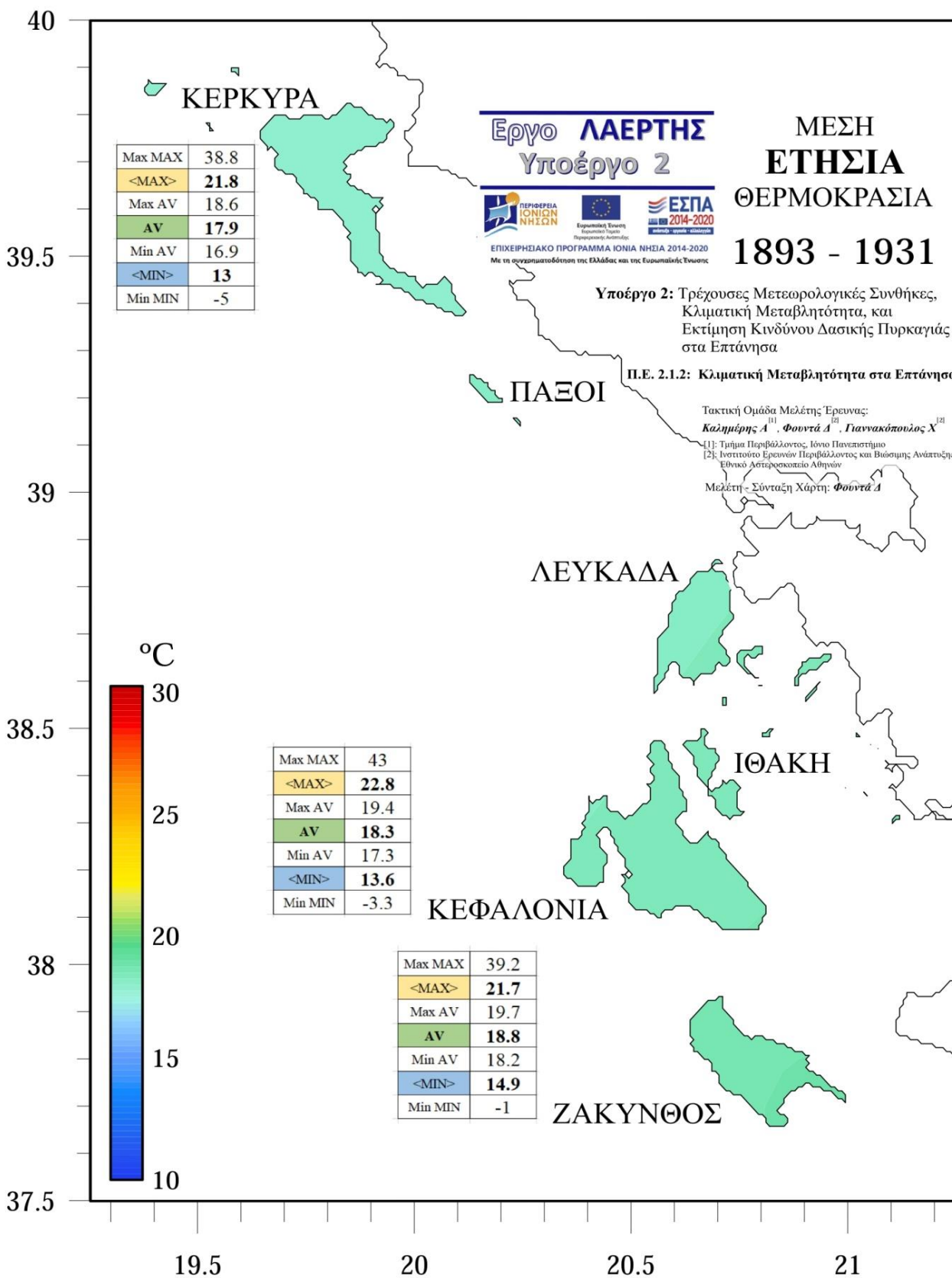




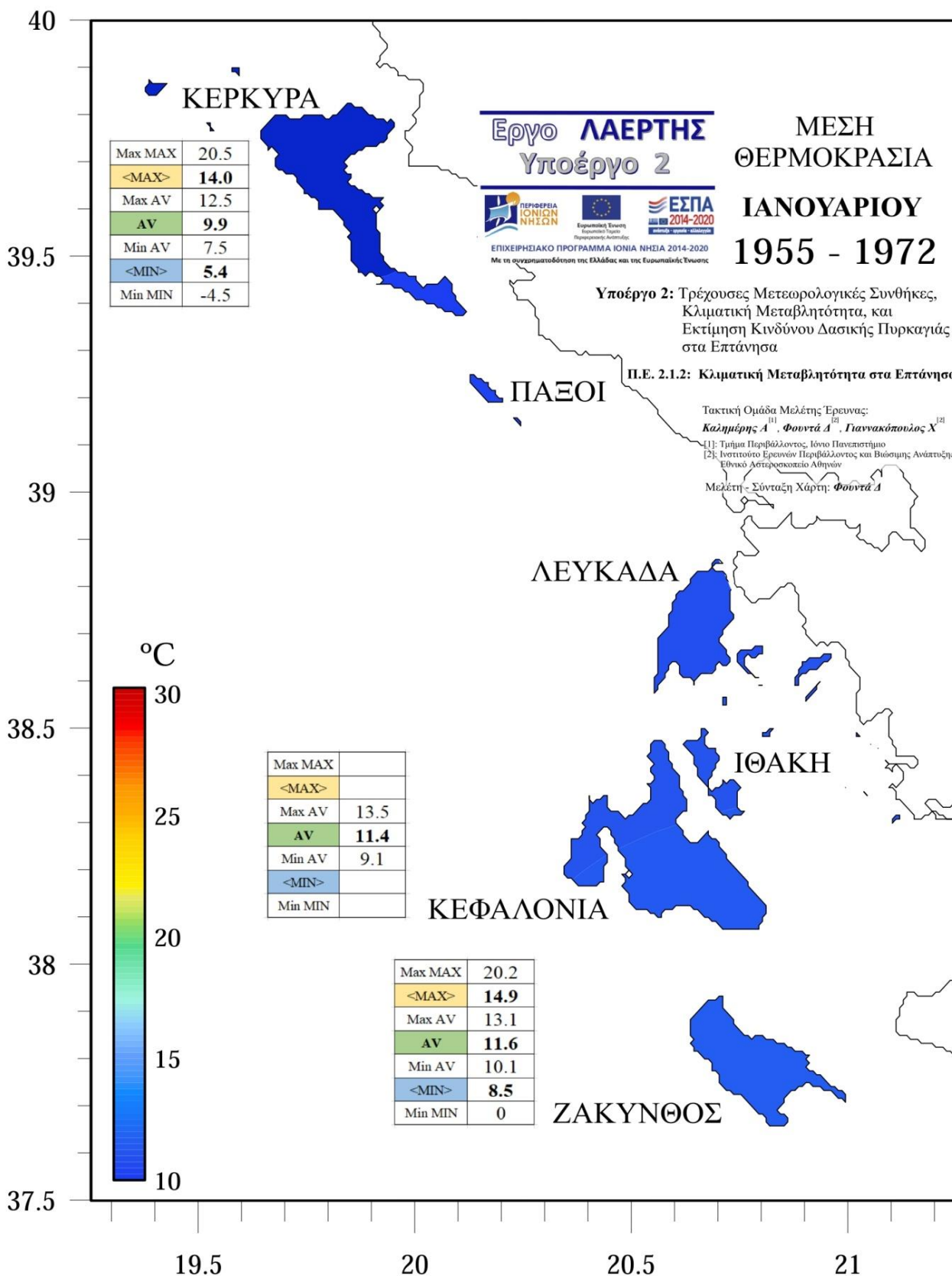


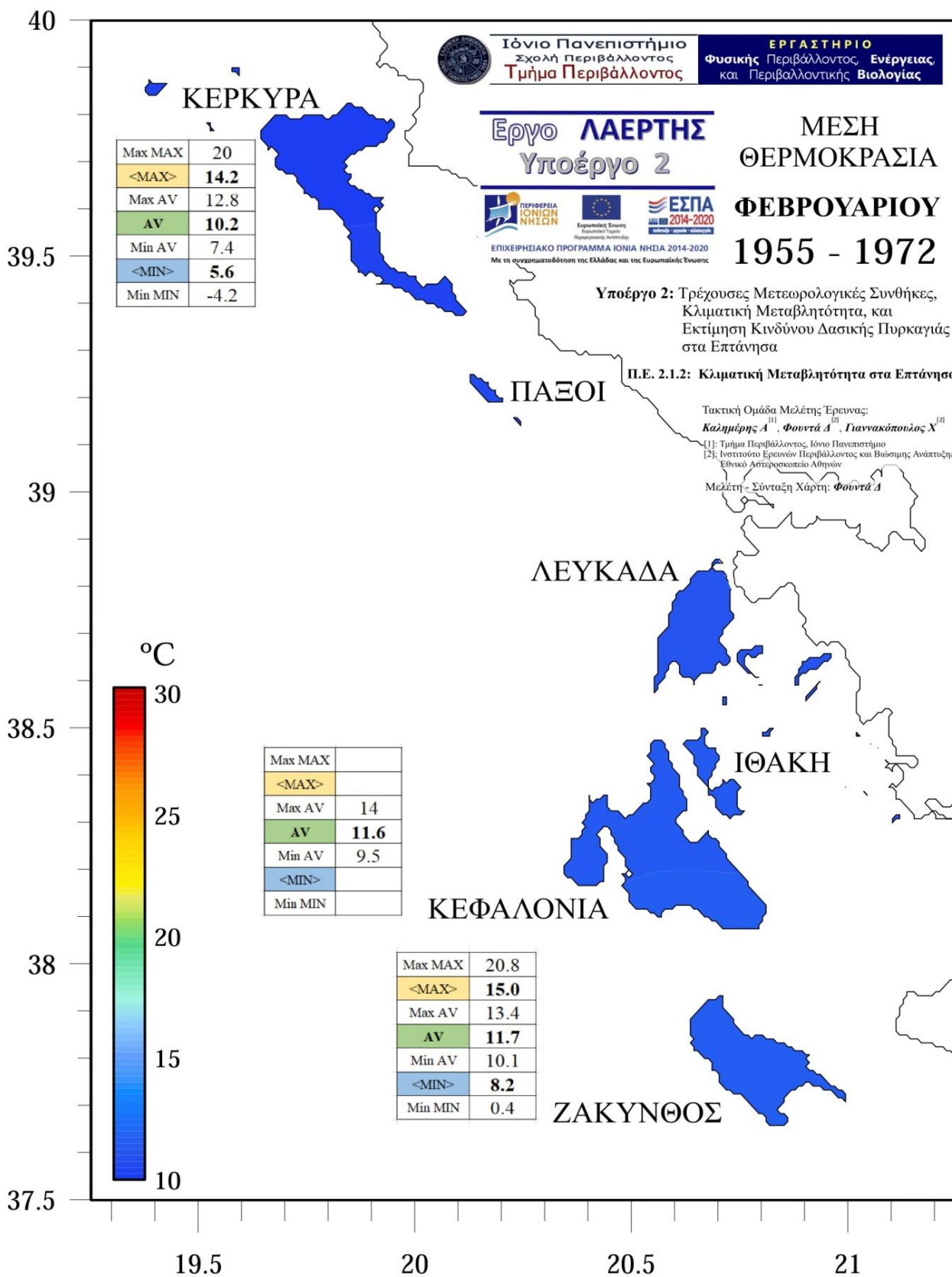


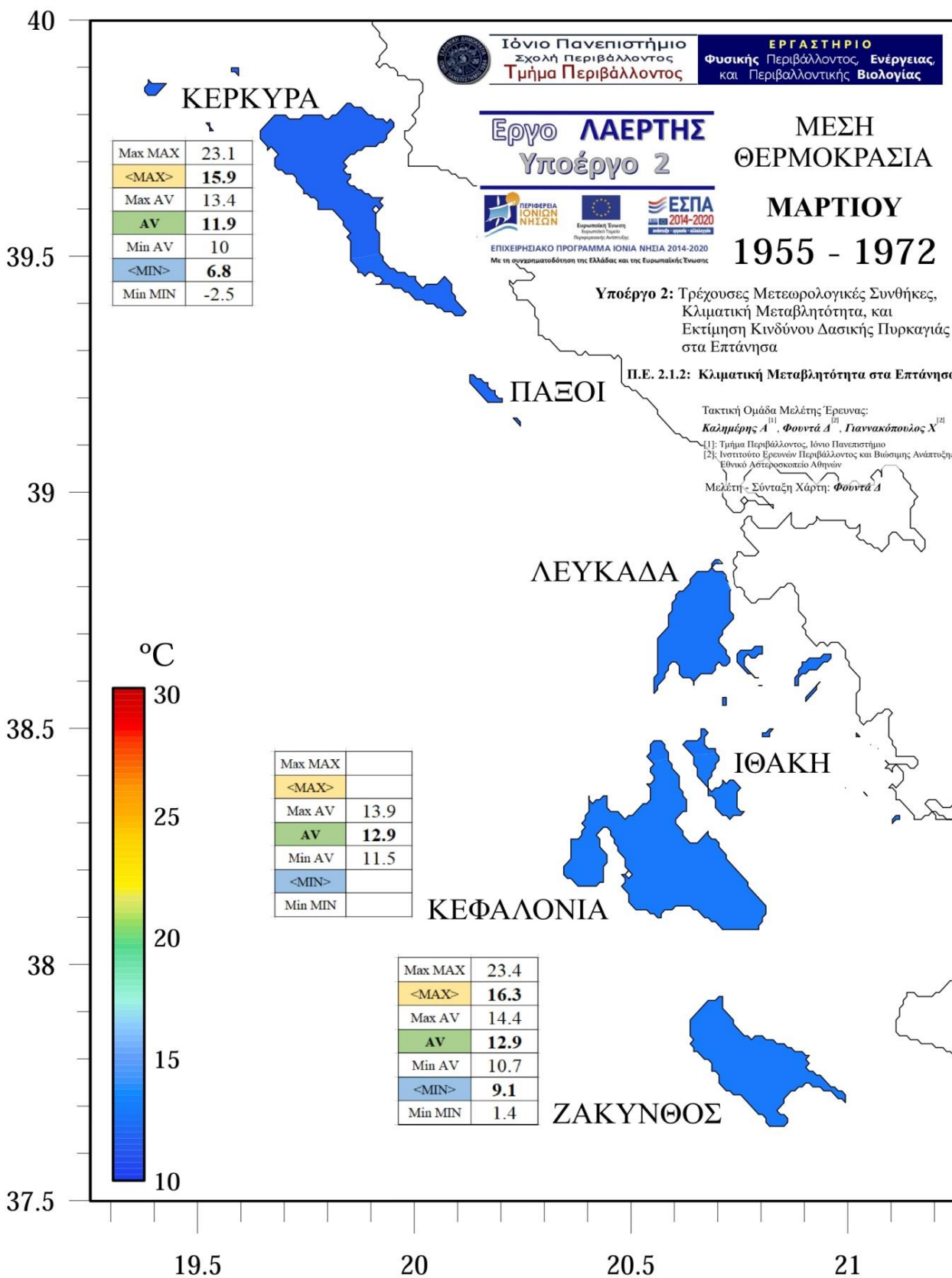


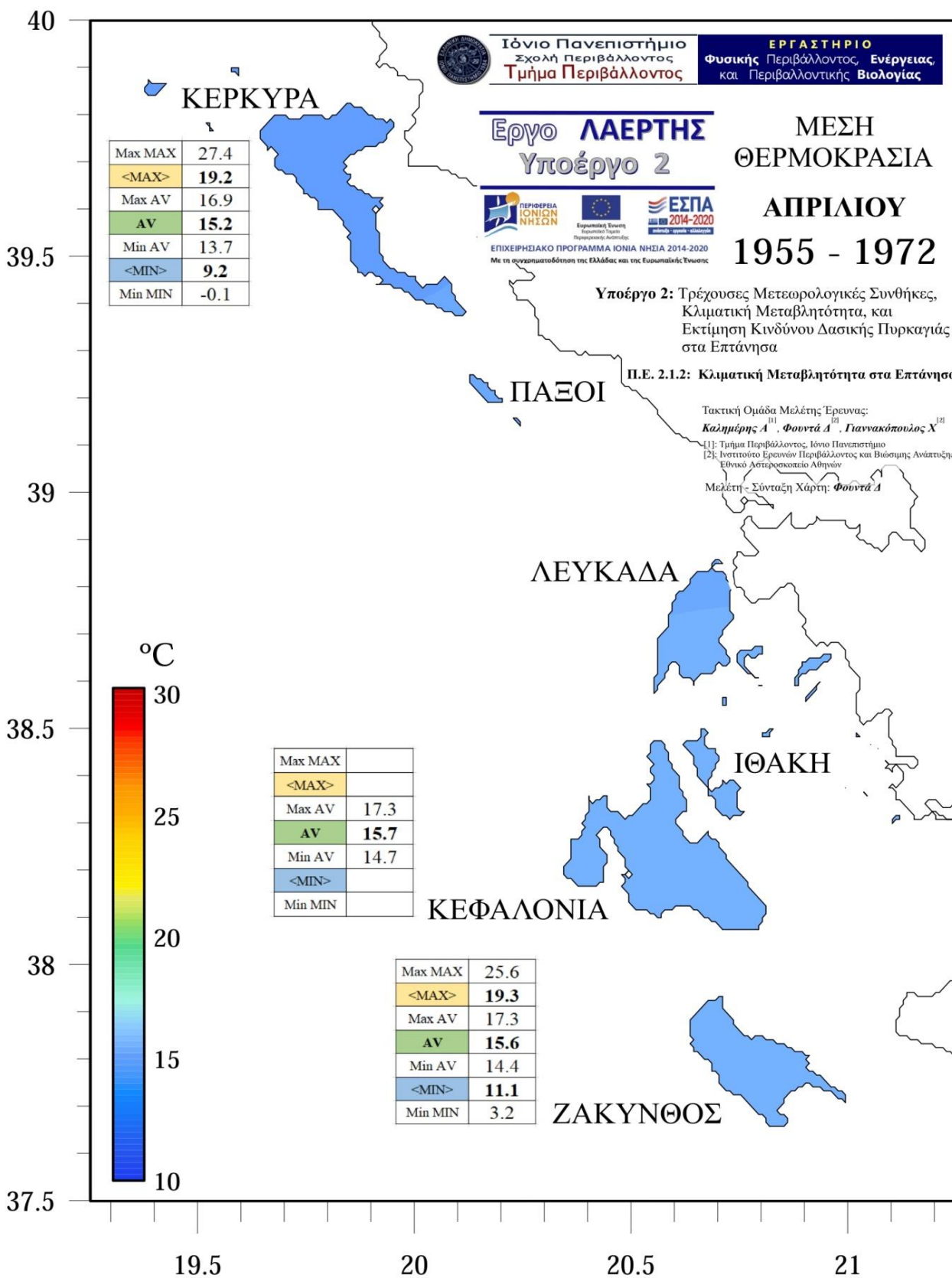


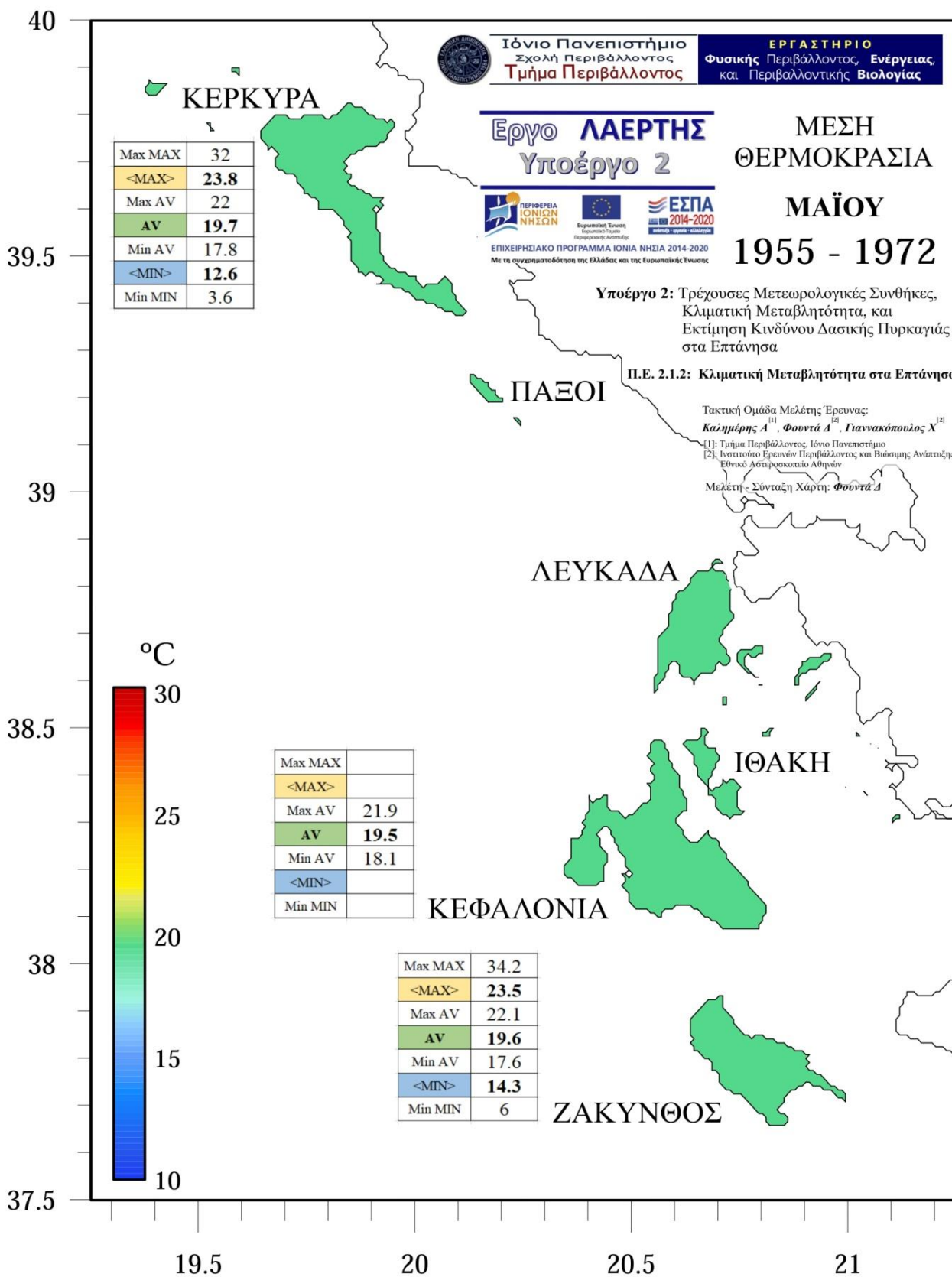
ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1955-1972

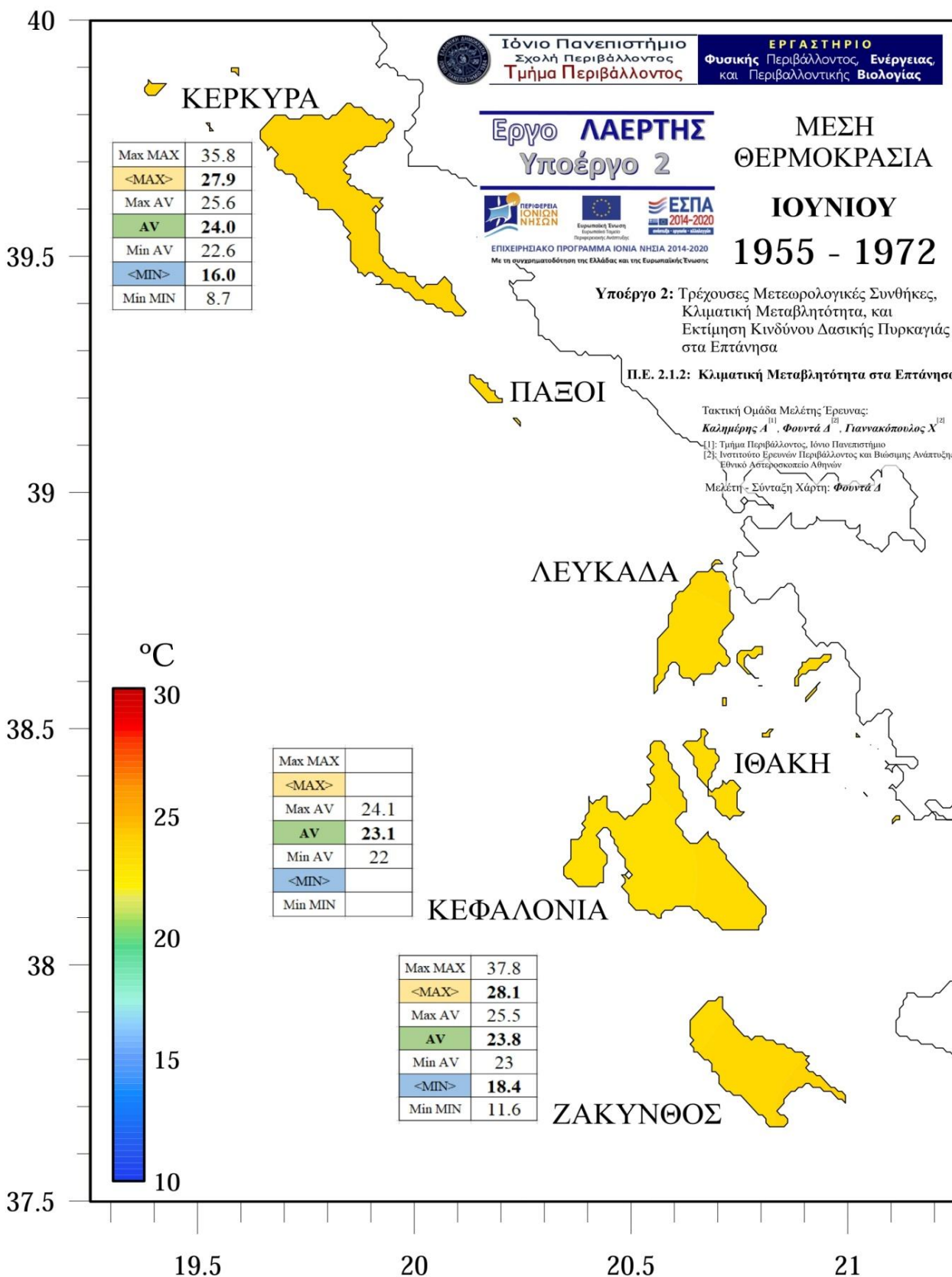


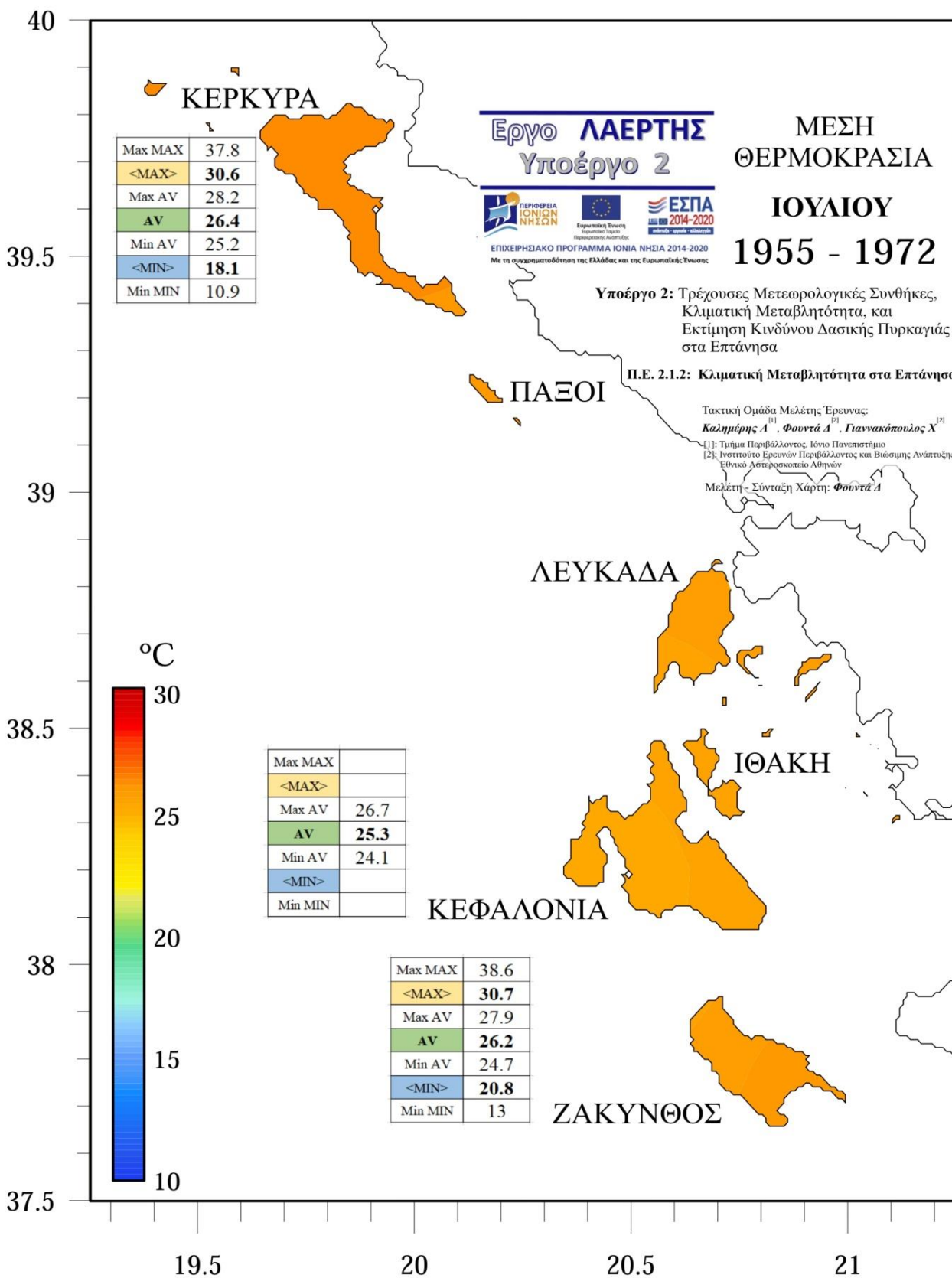


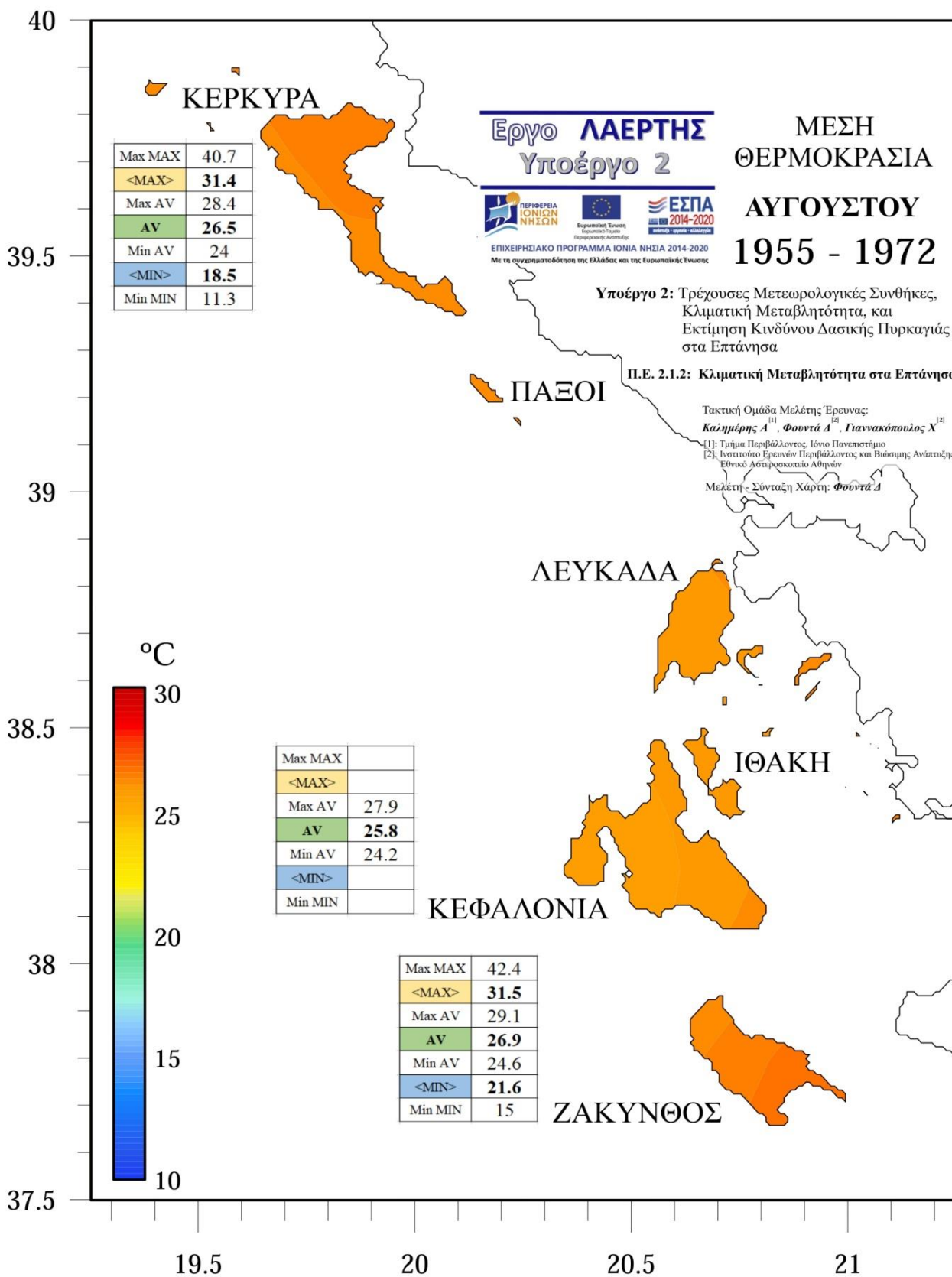


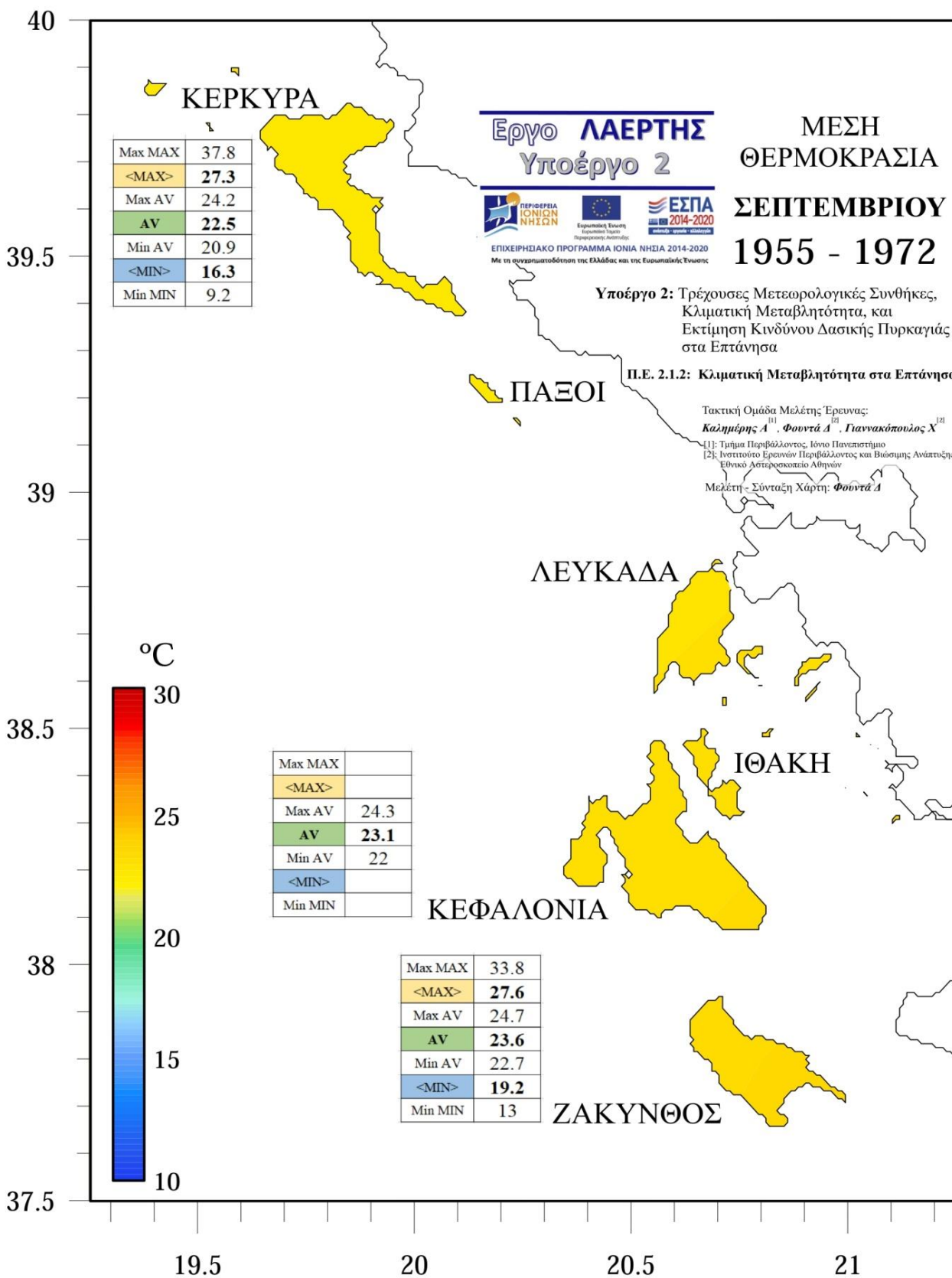


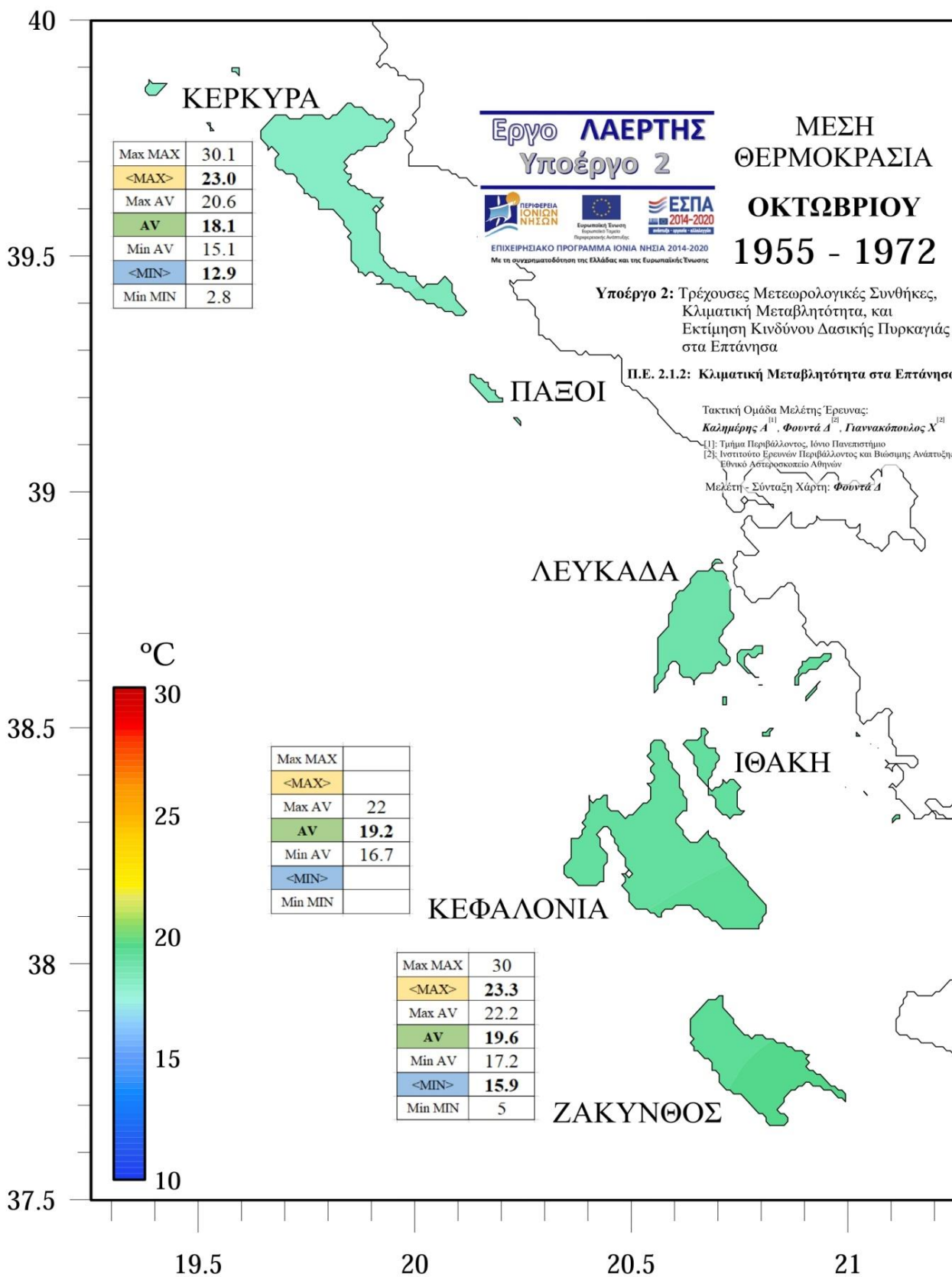


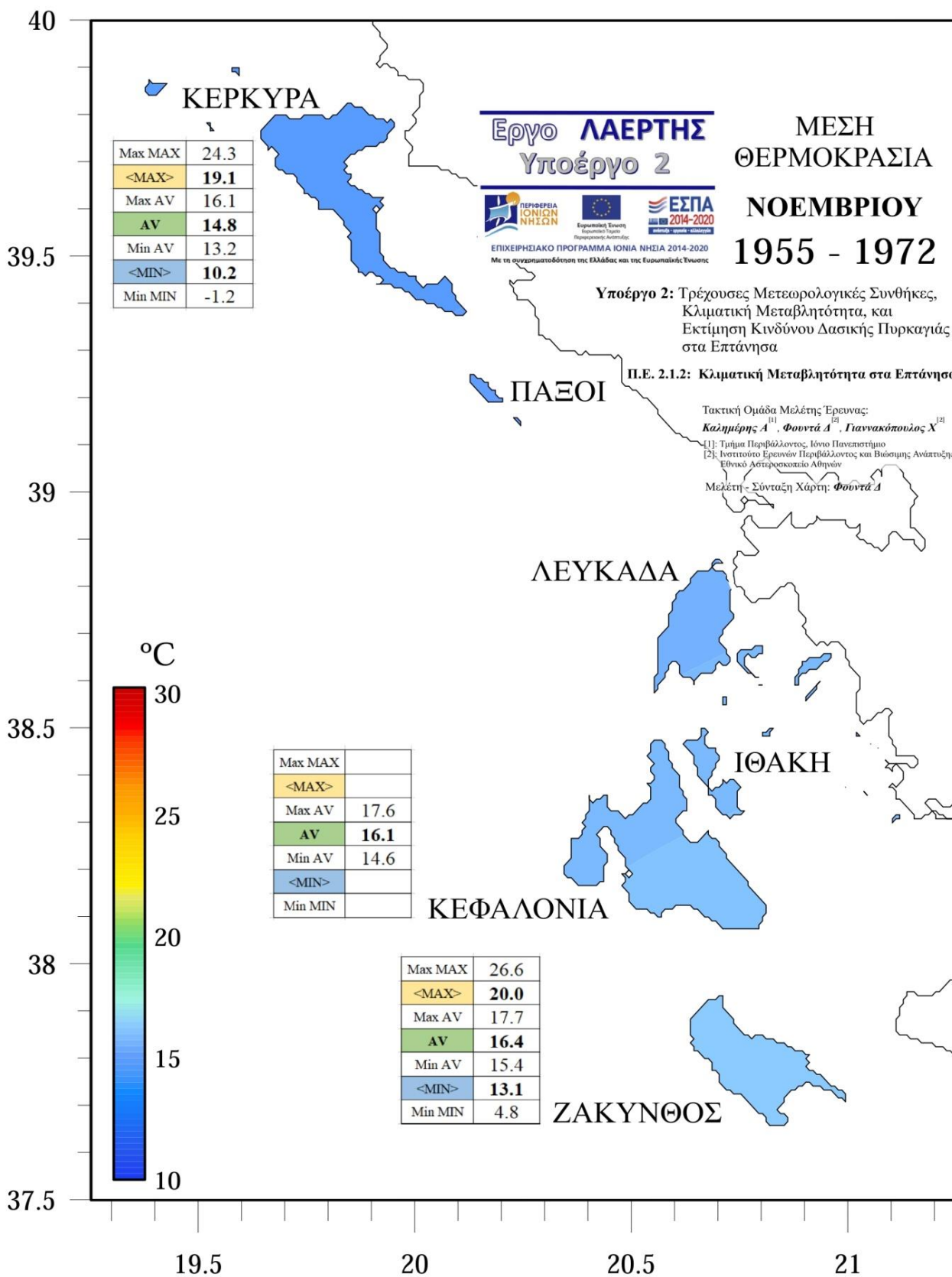


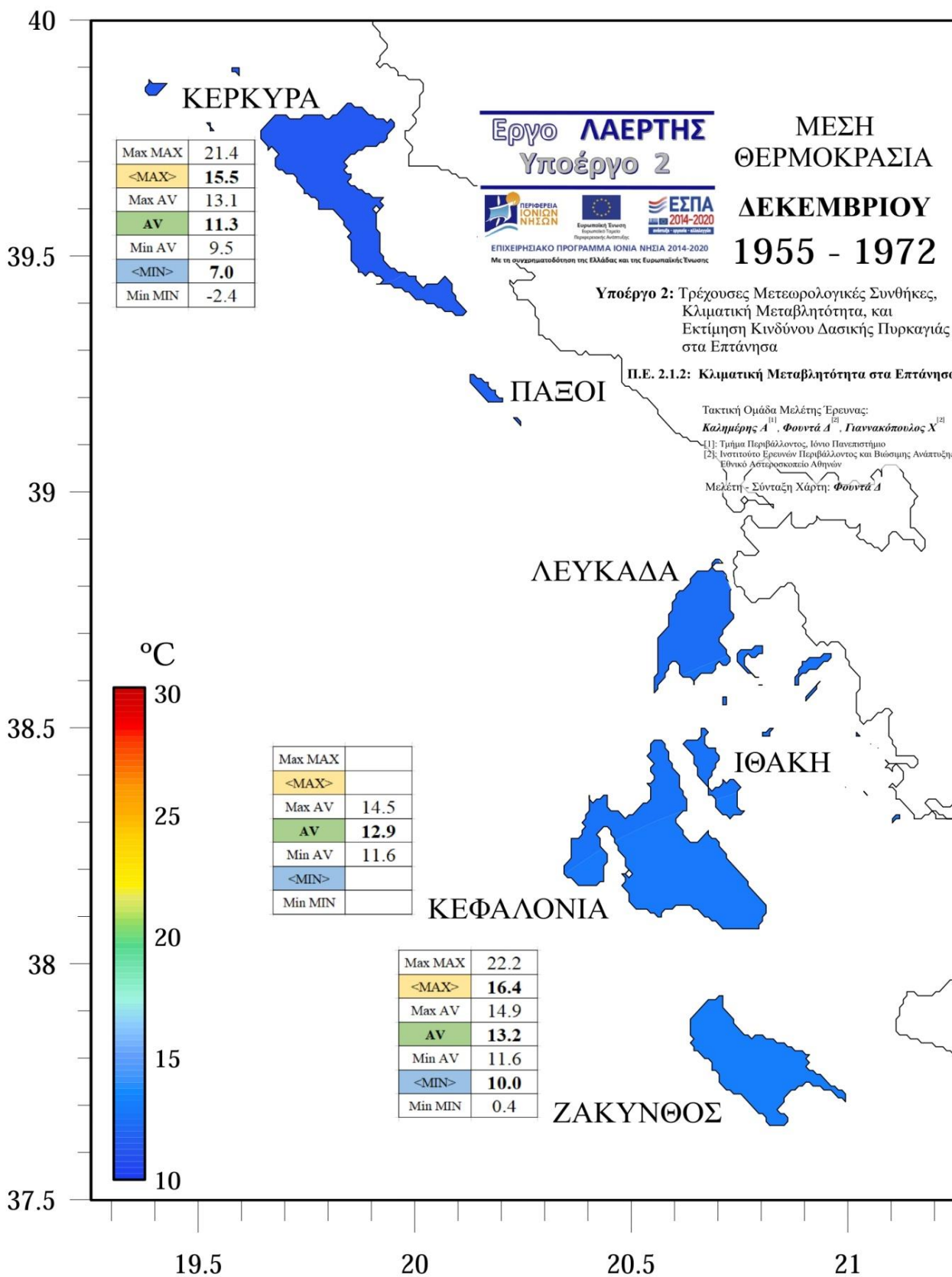


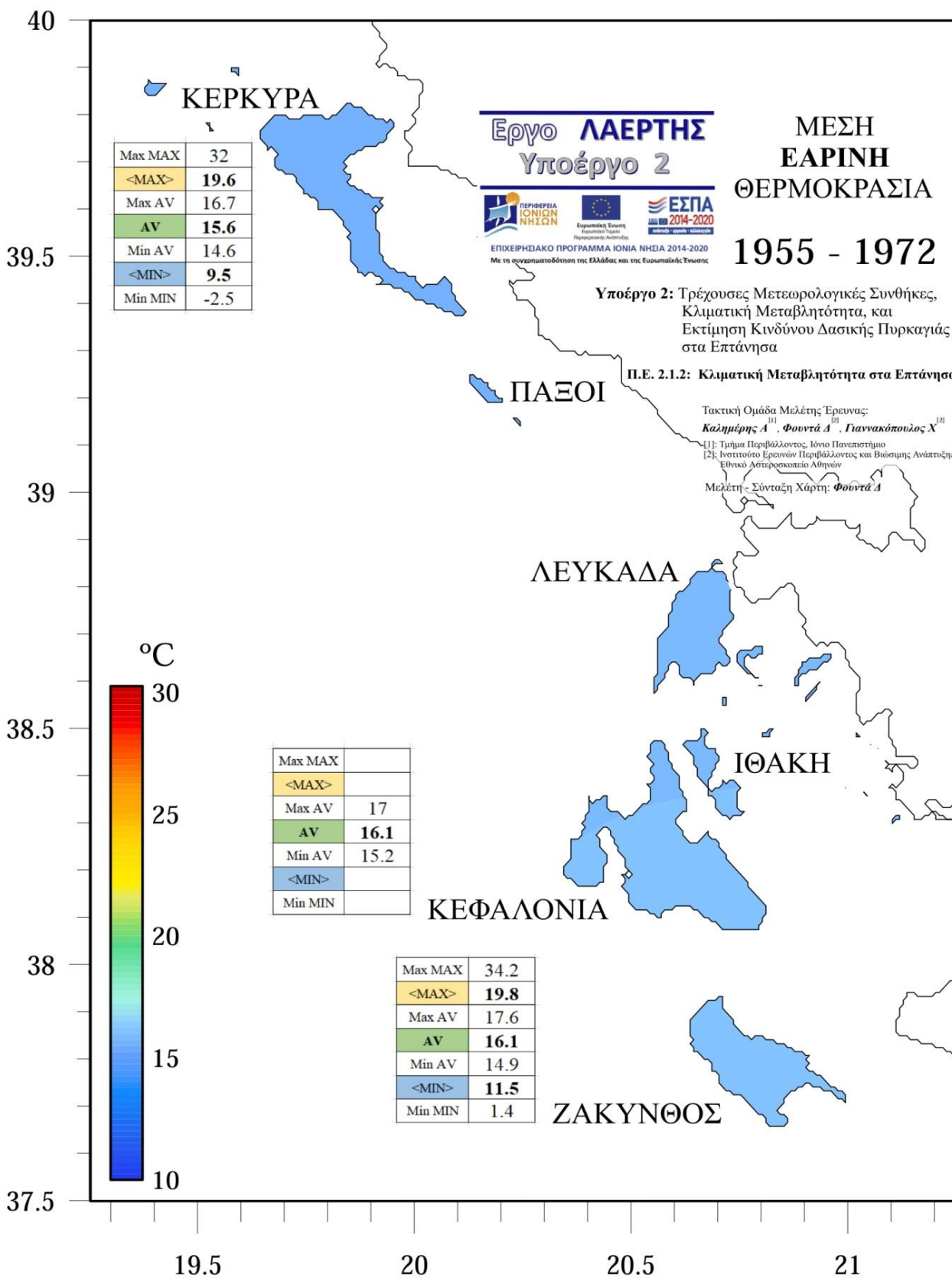


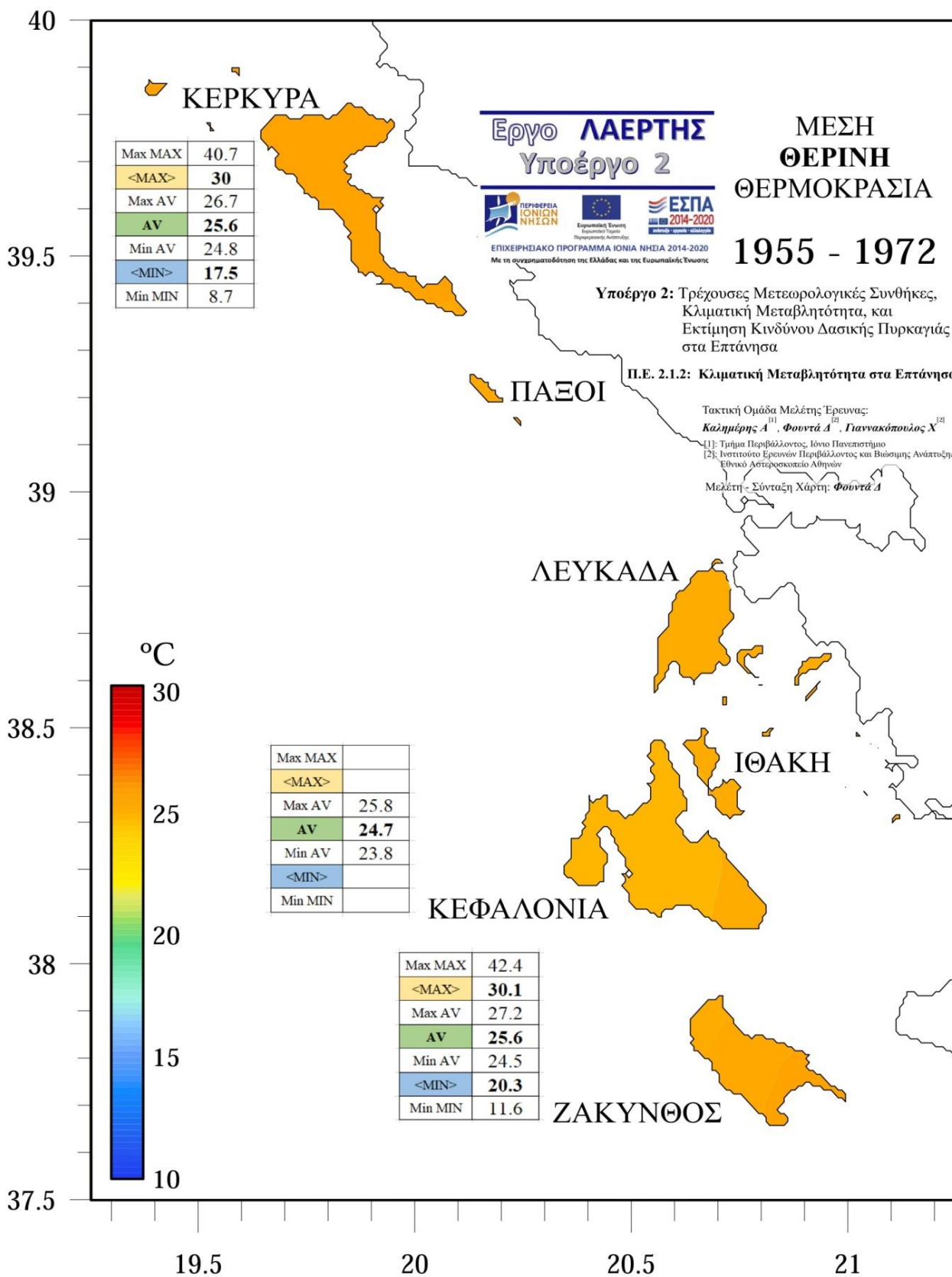


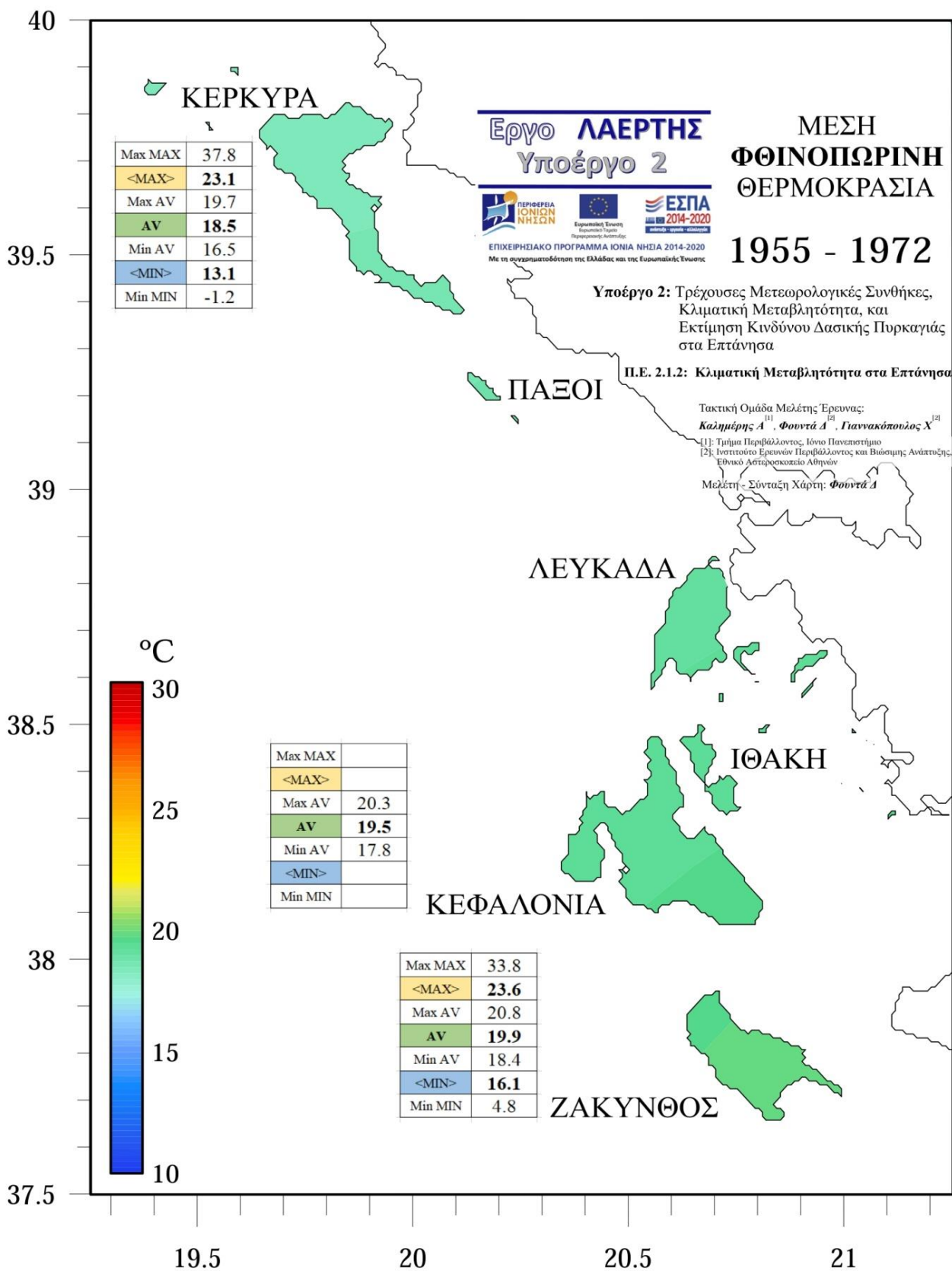


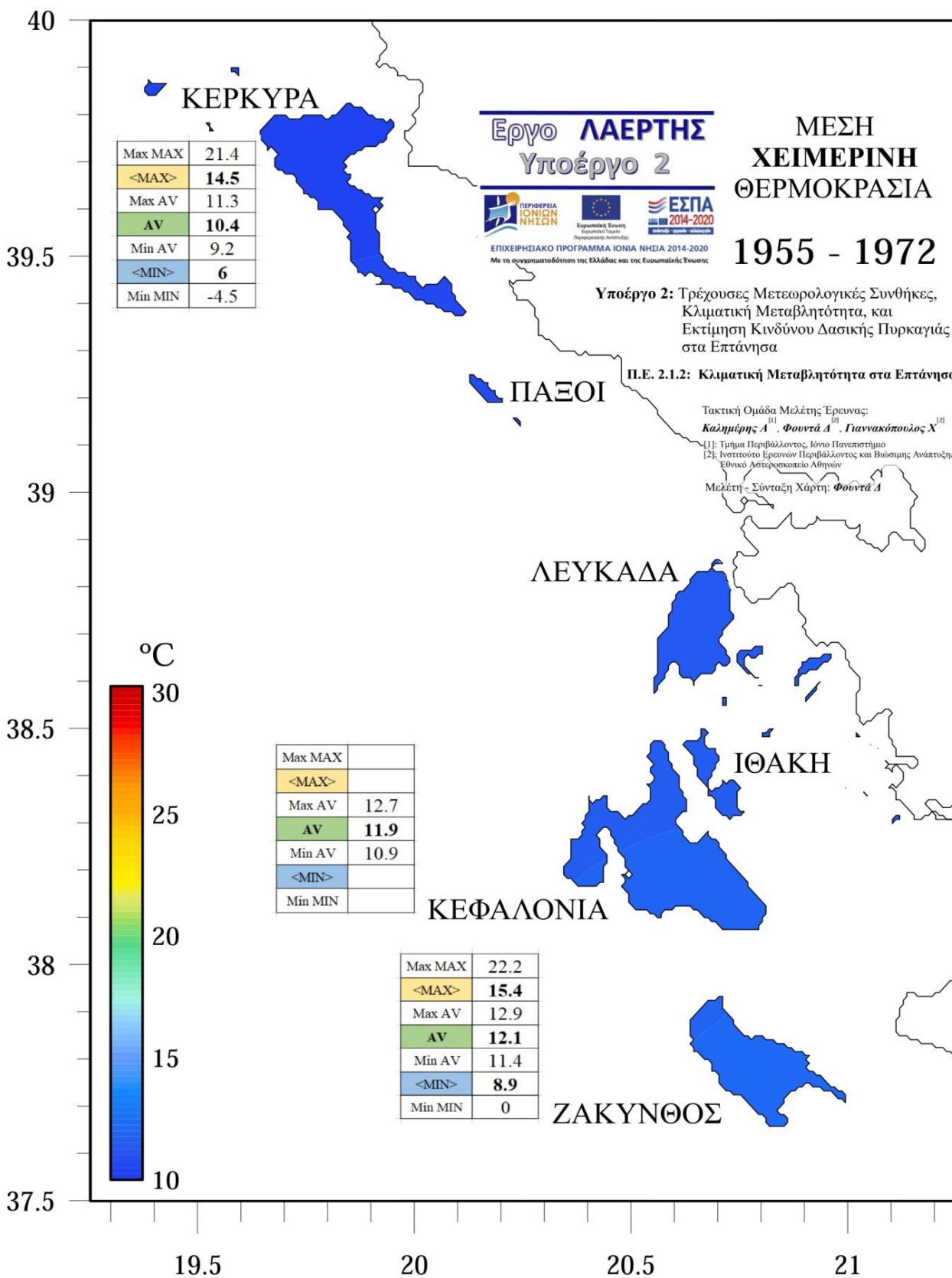


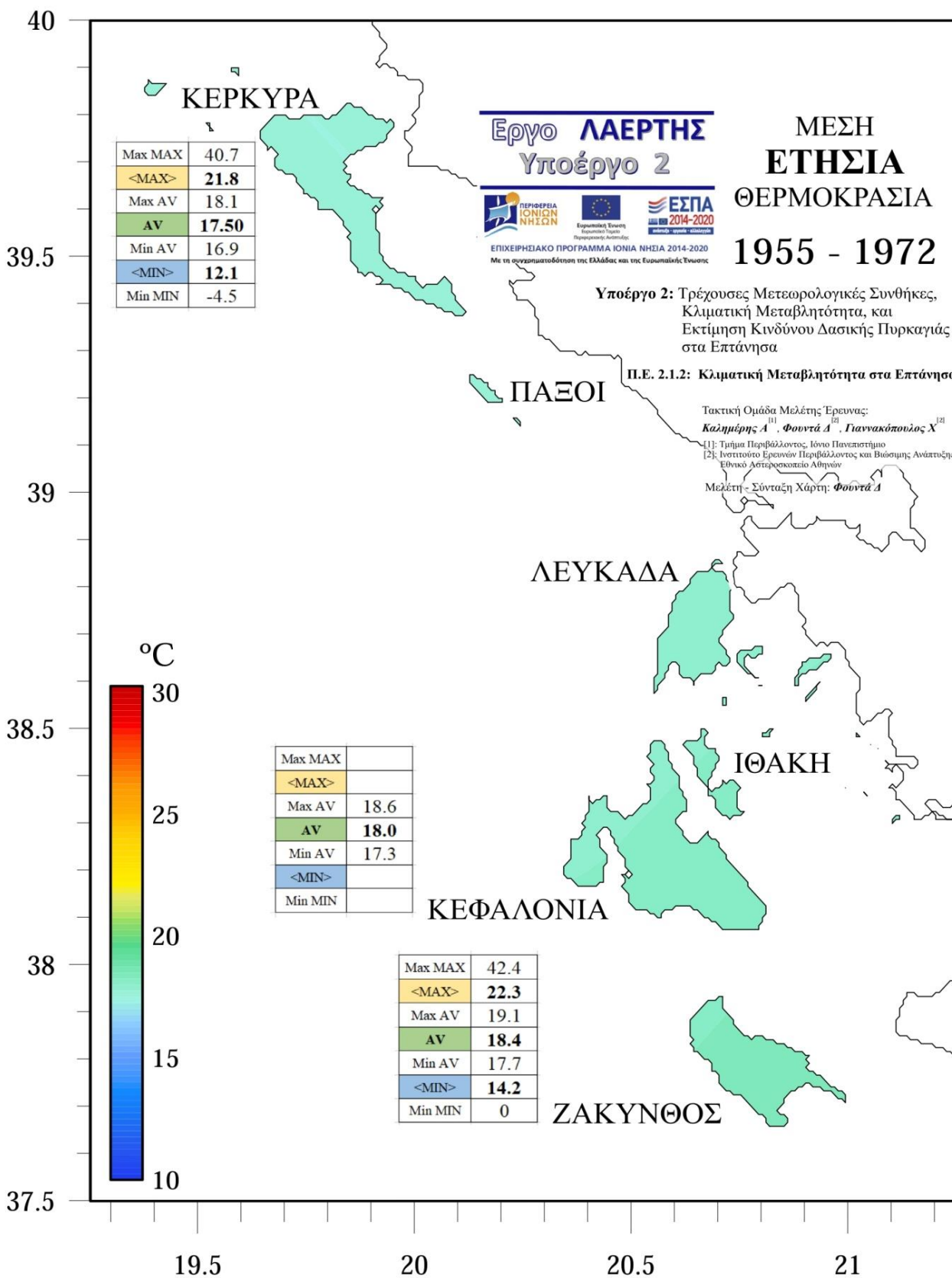




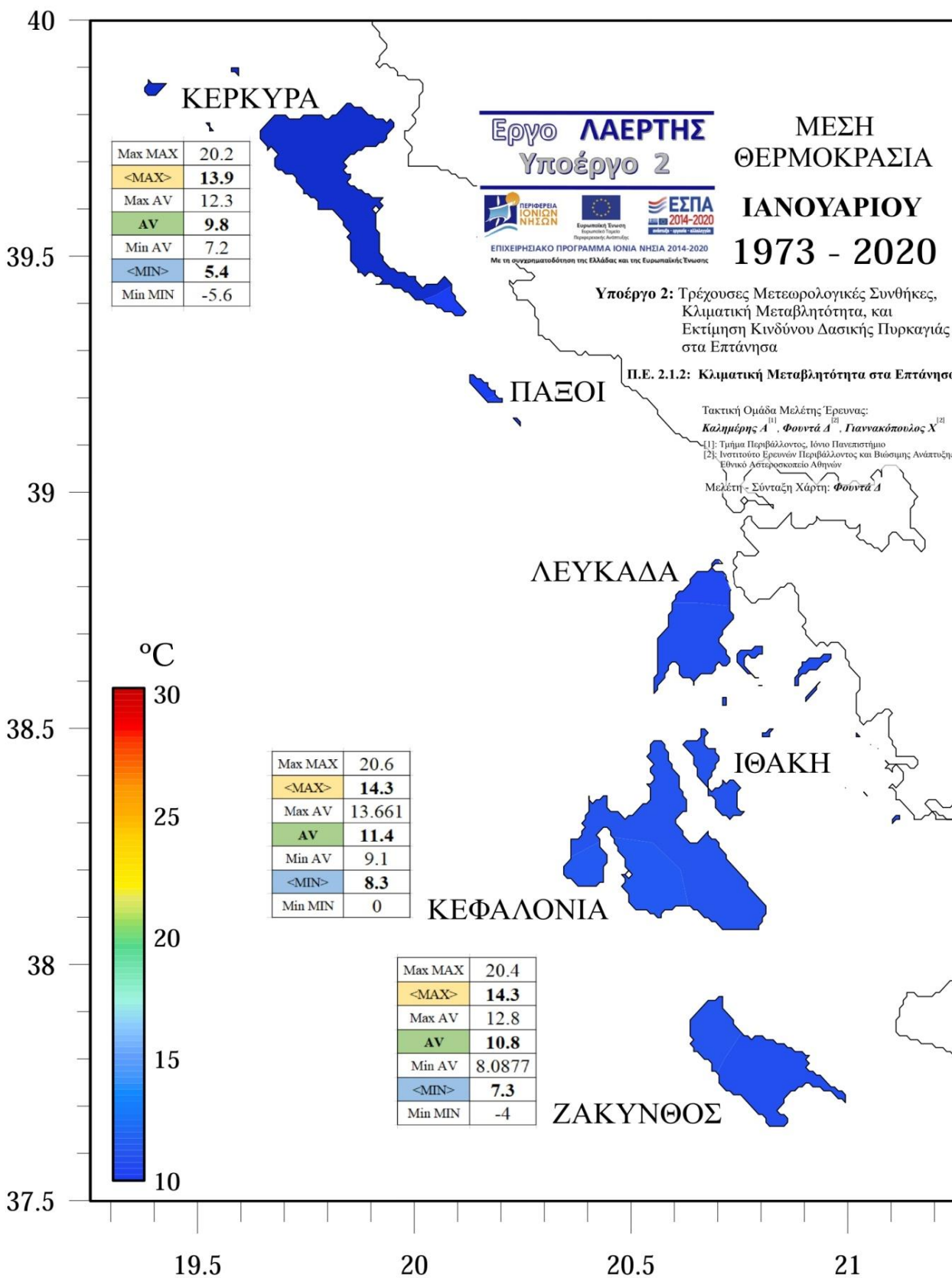


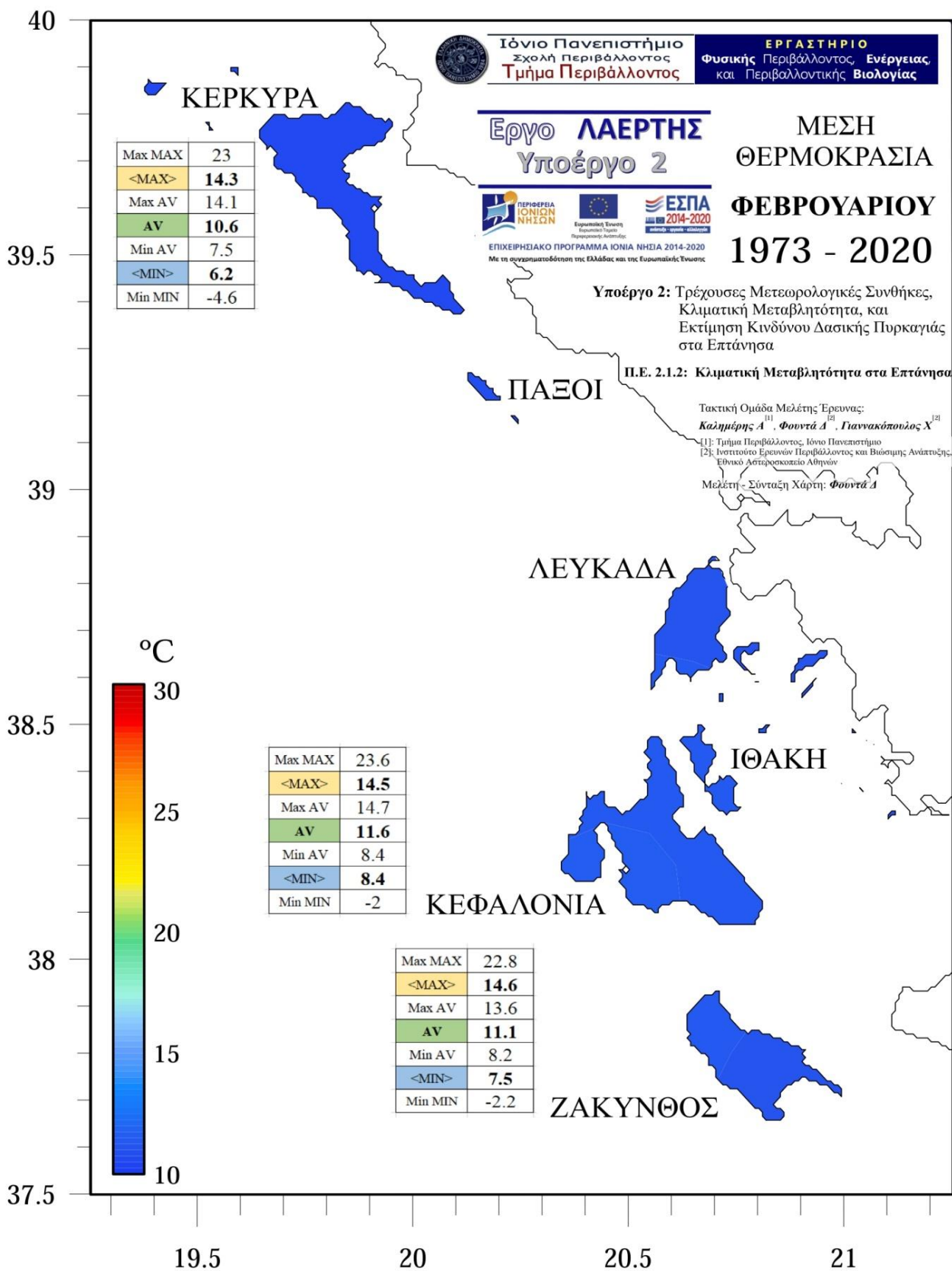


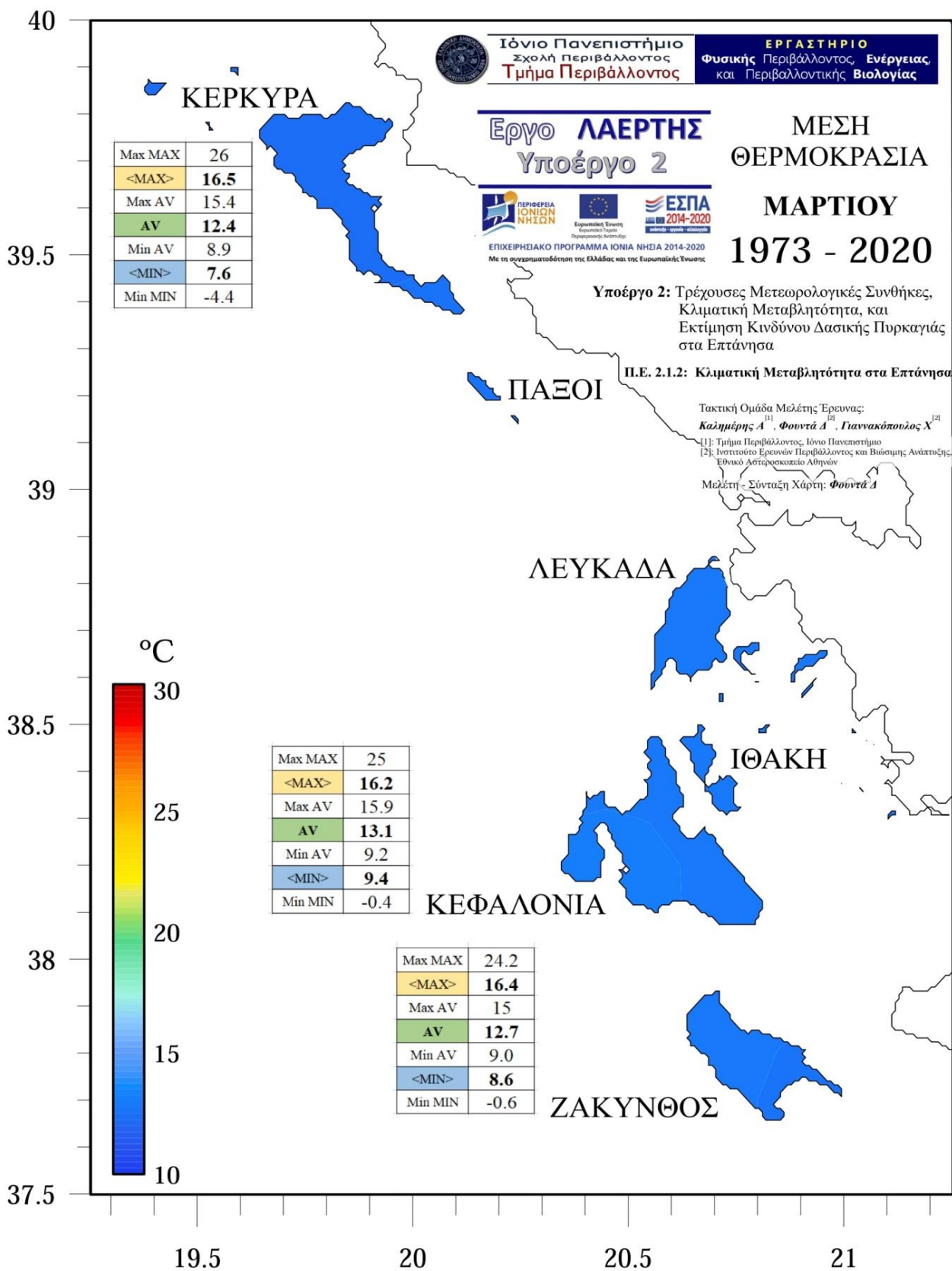


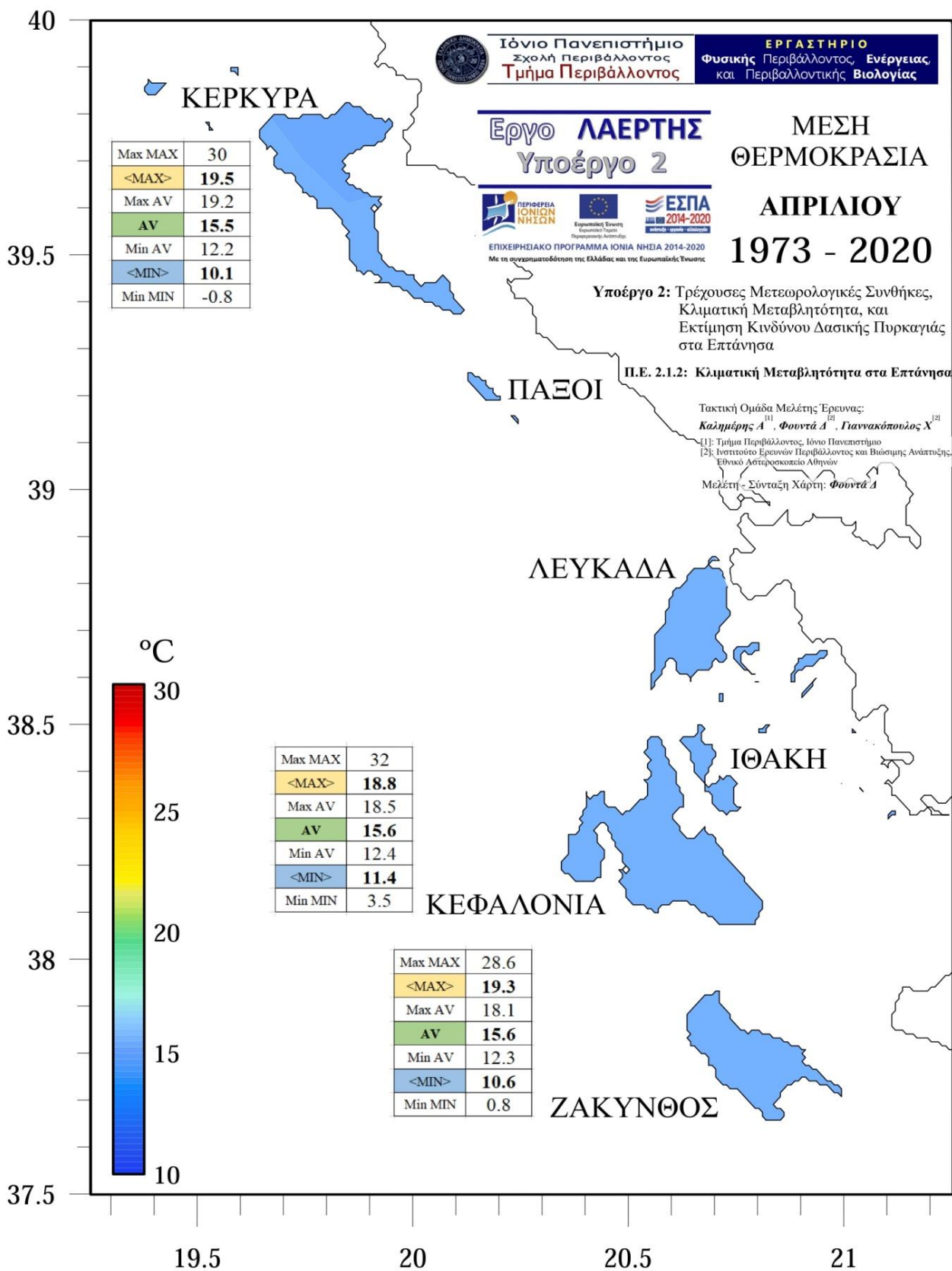


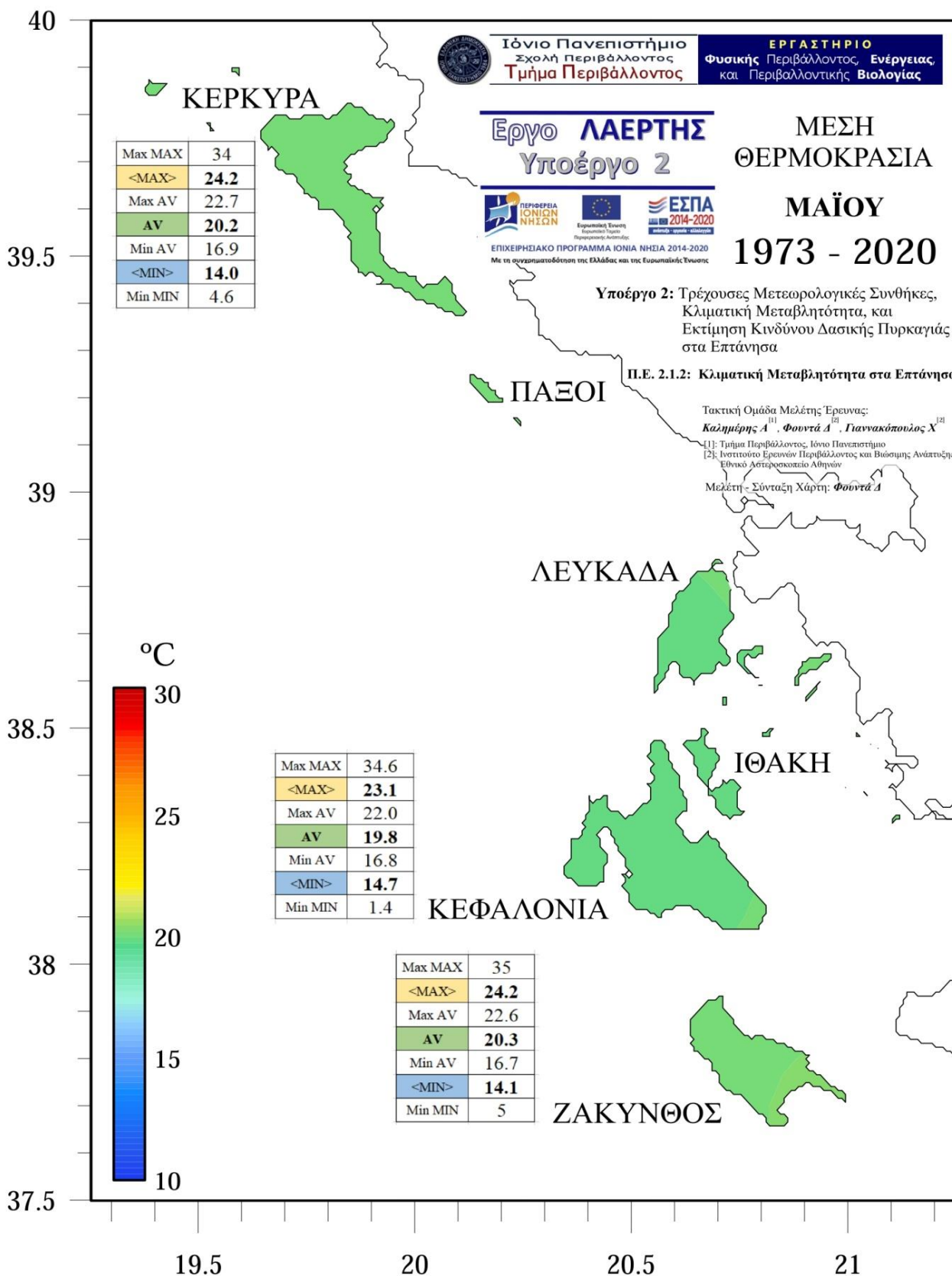
ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1973-2020

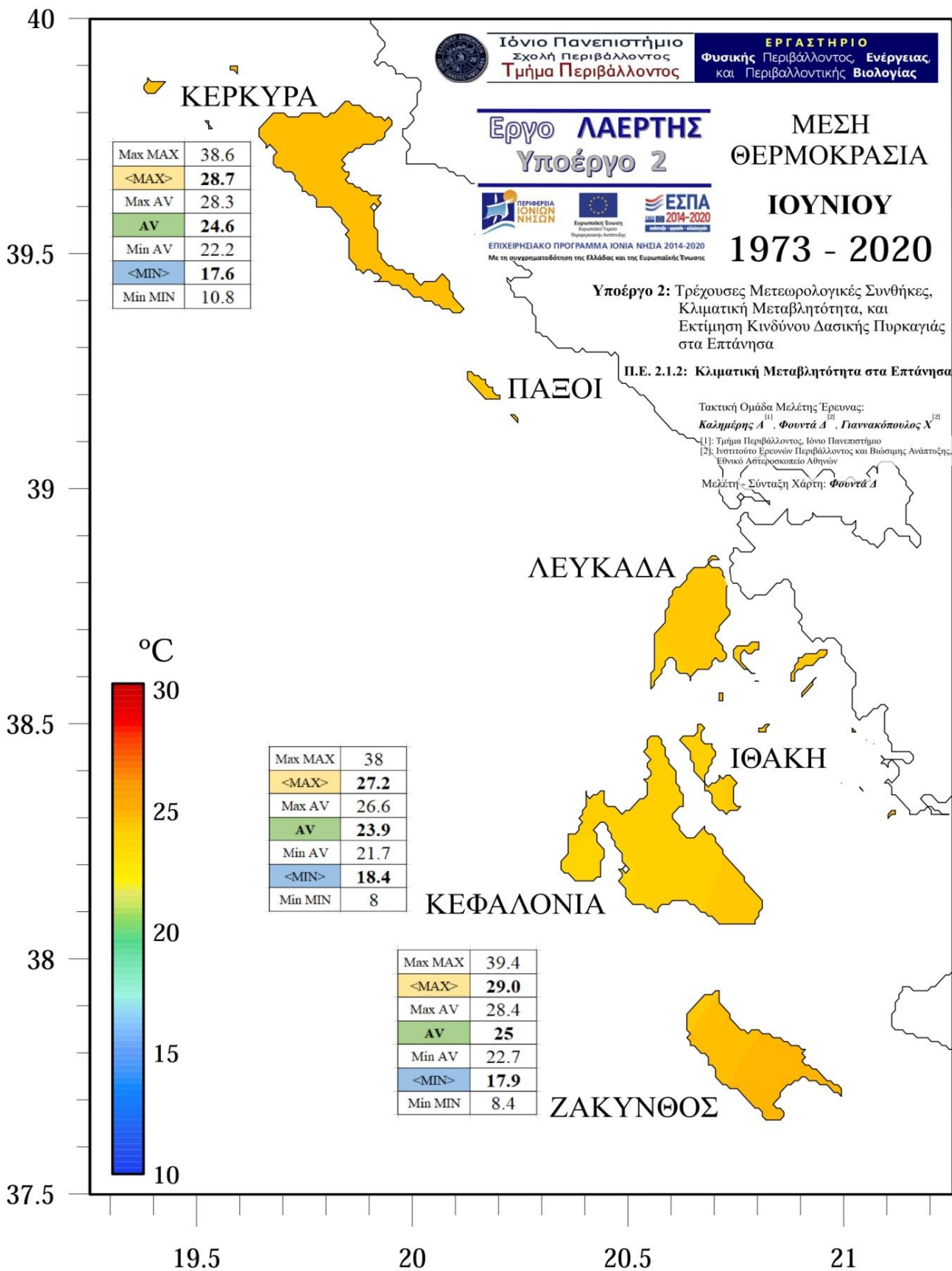


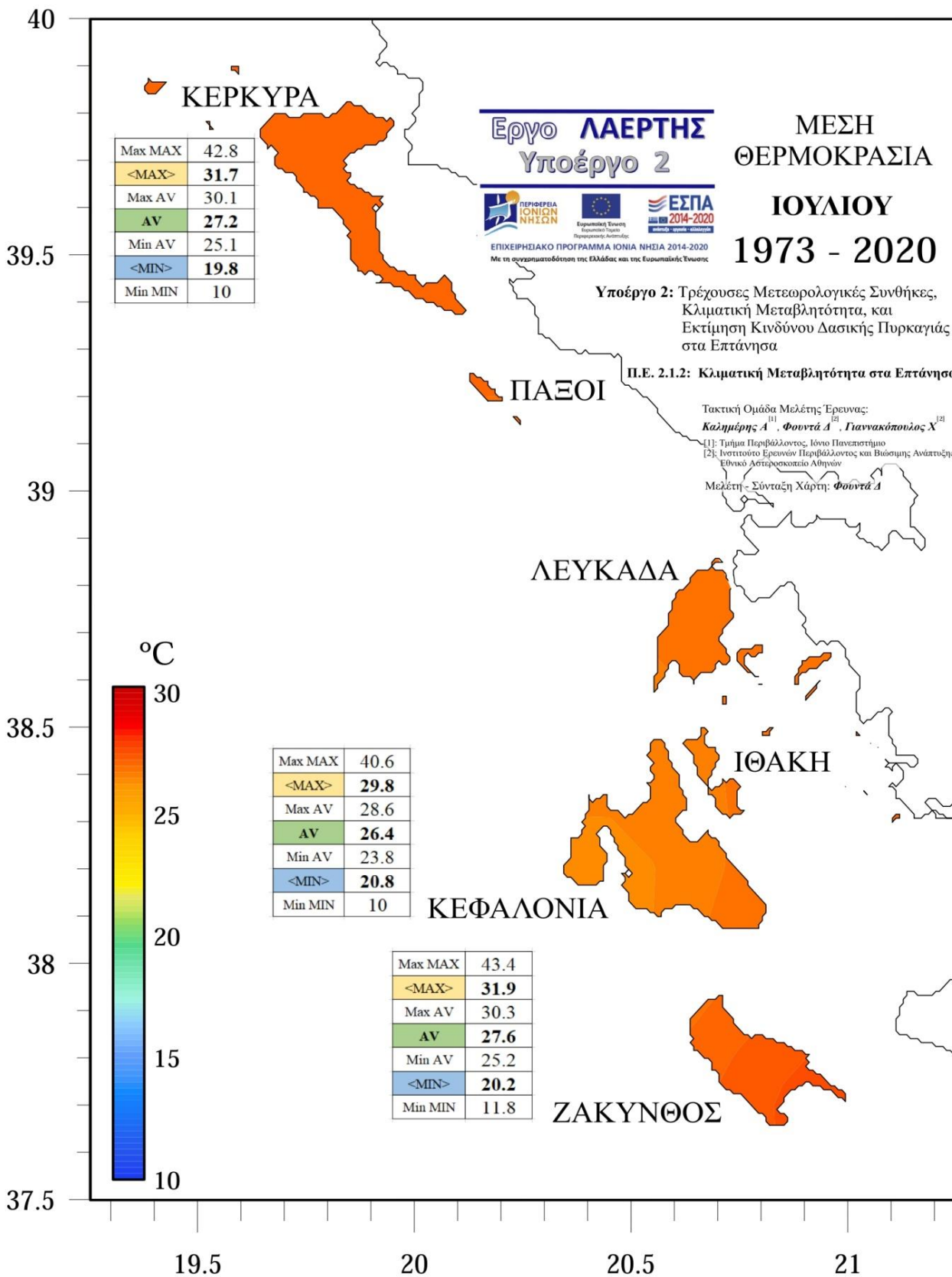


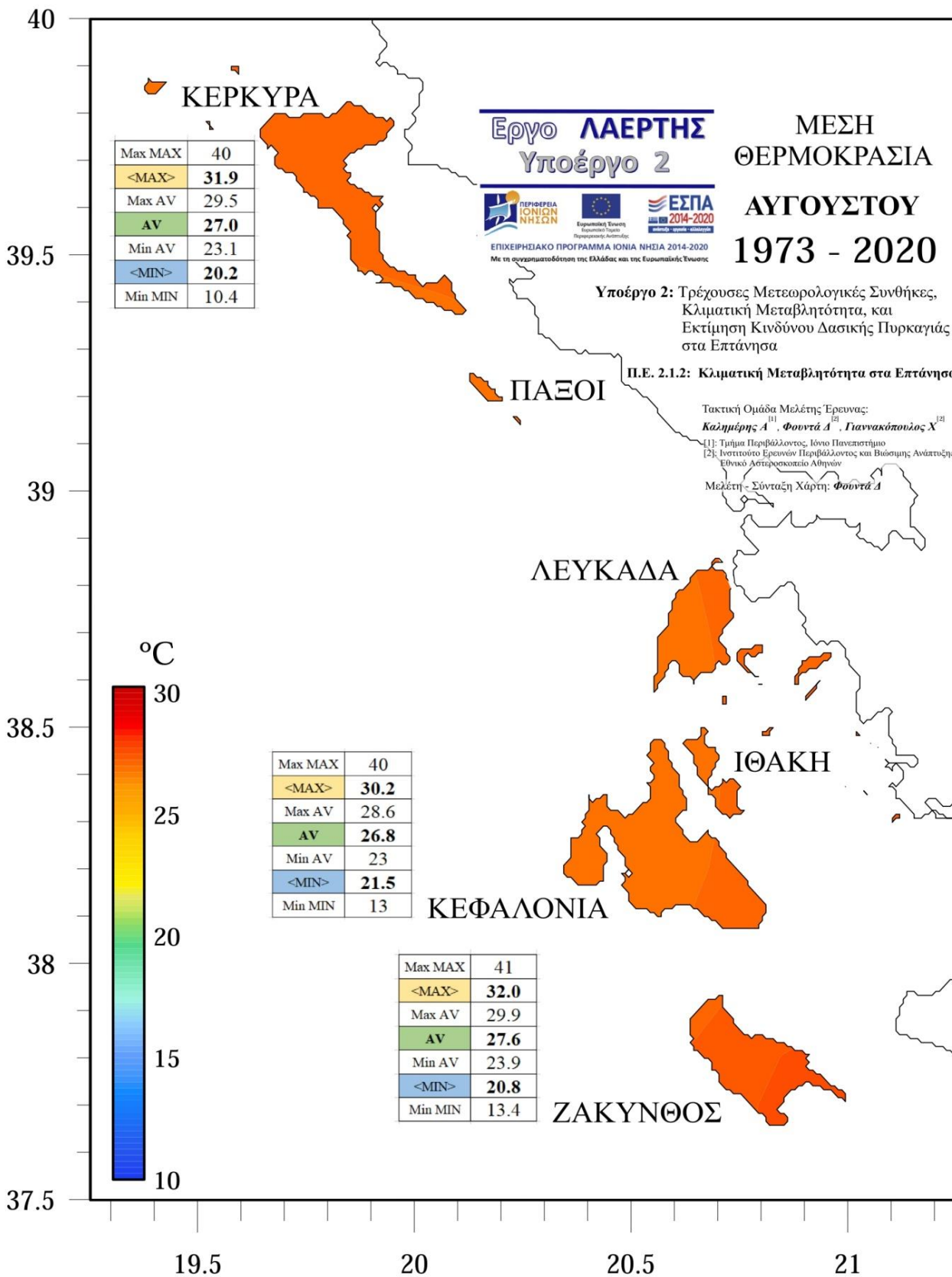


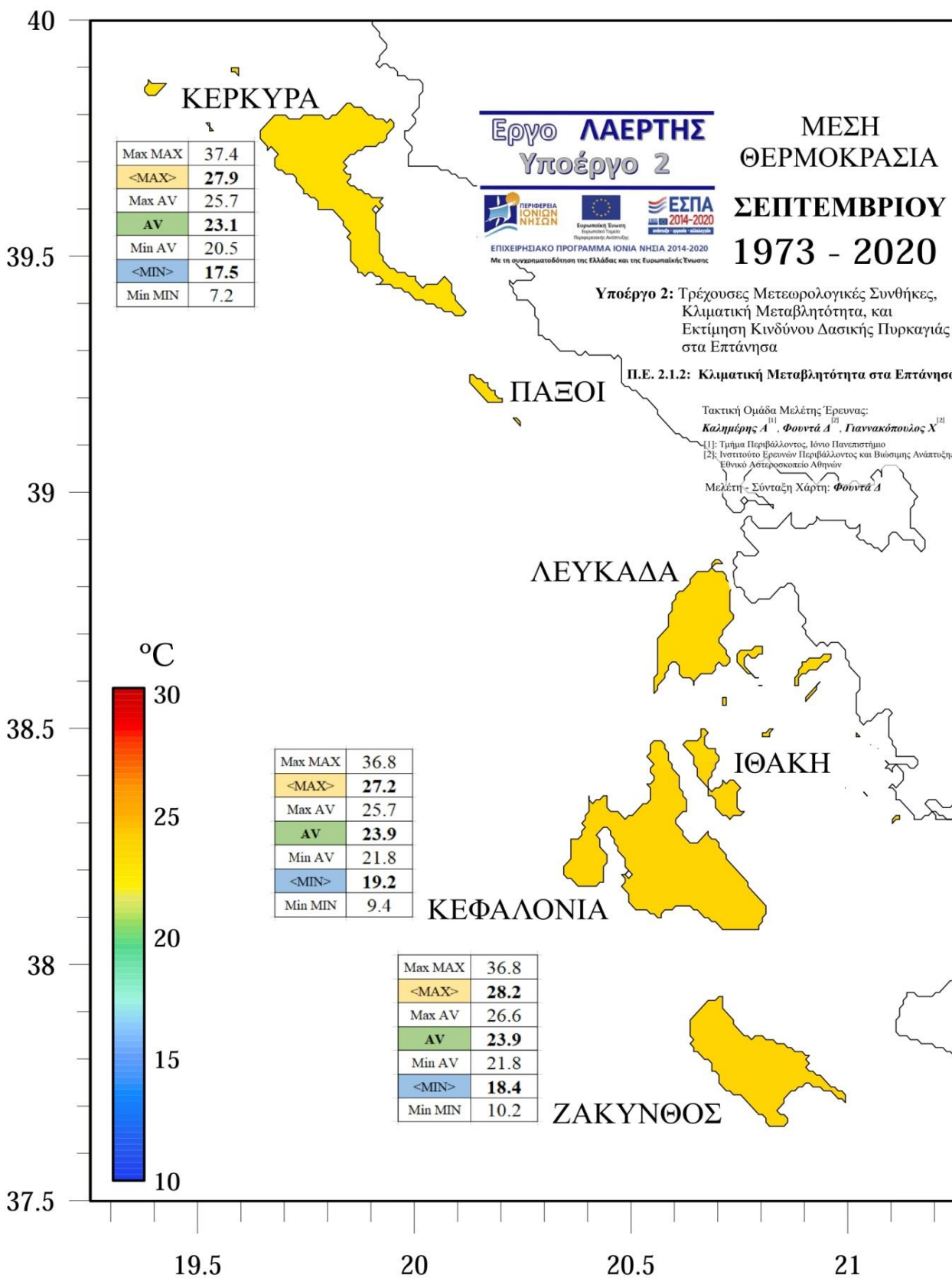


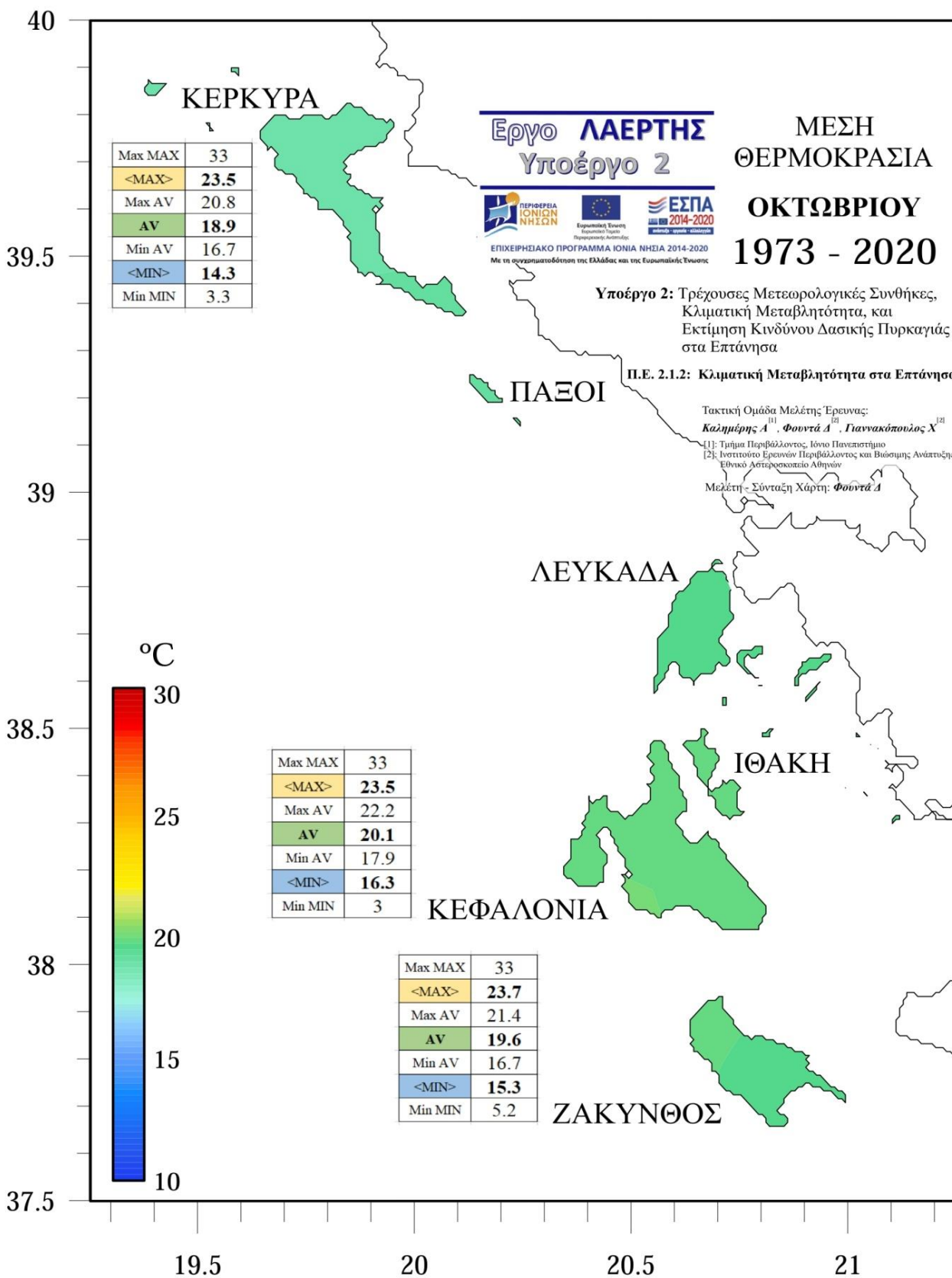


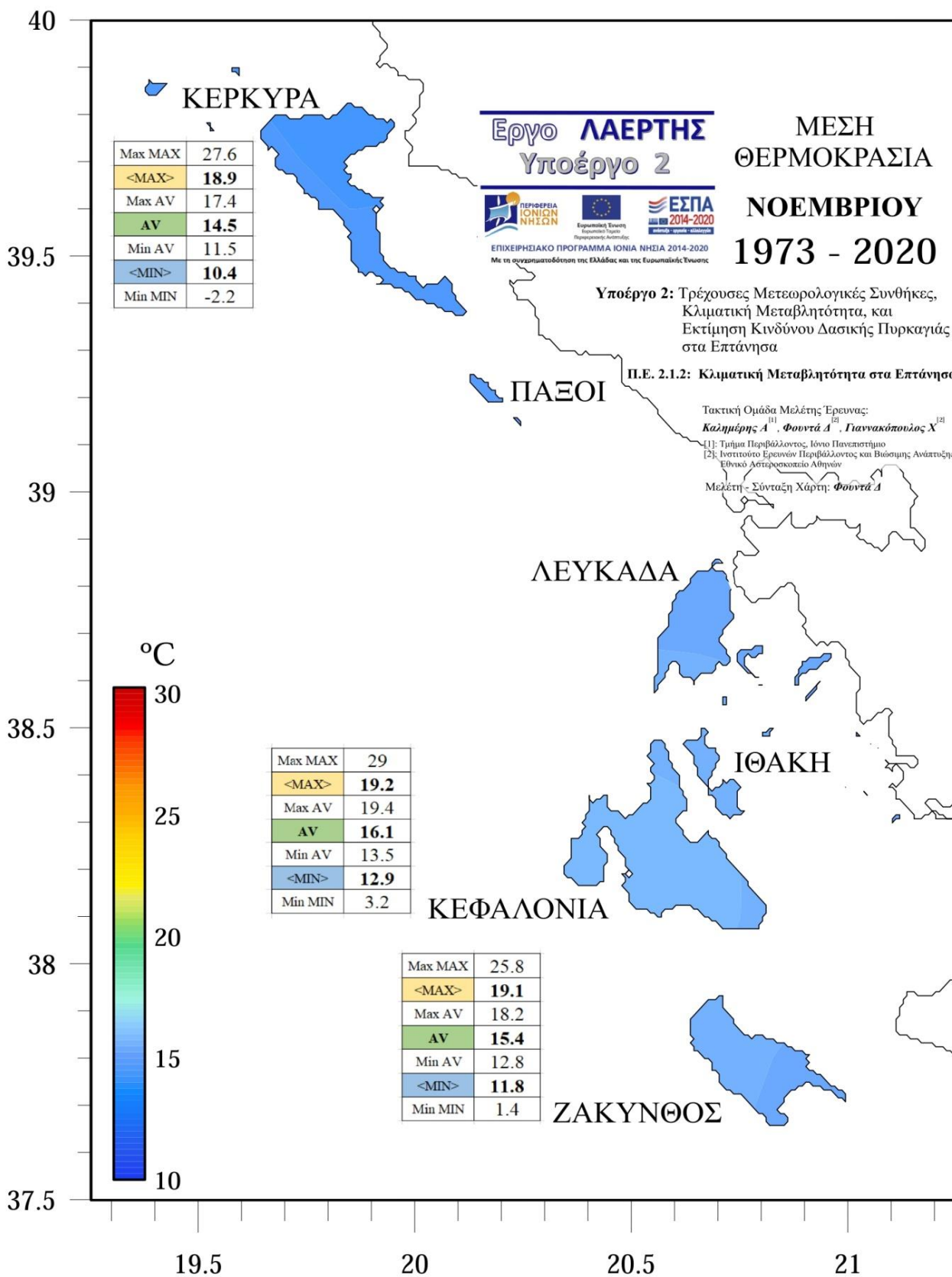


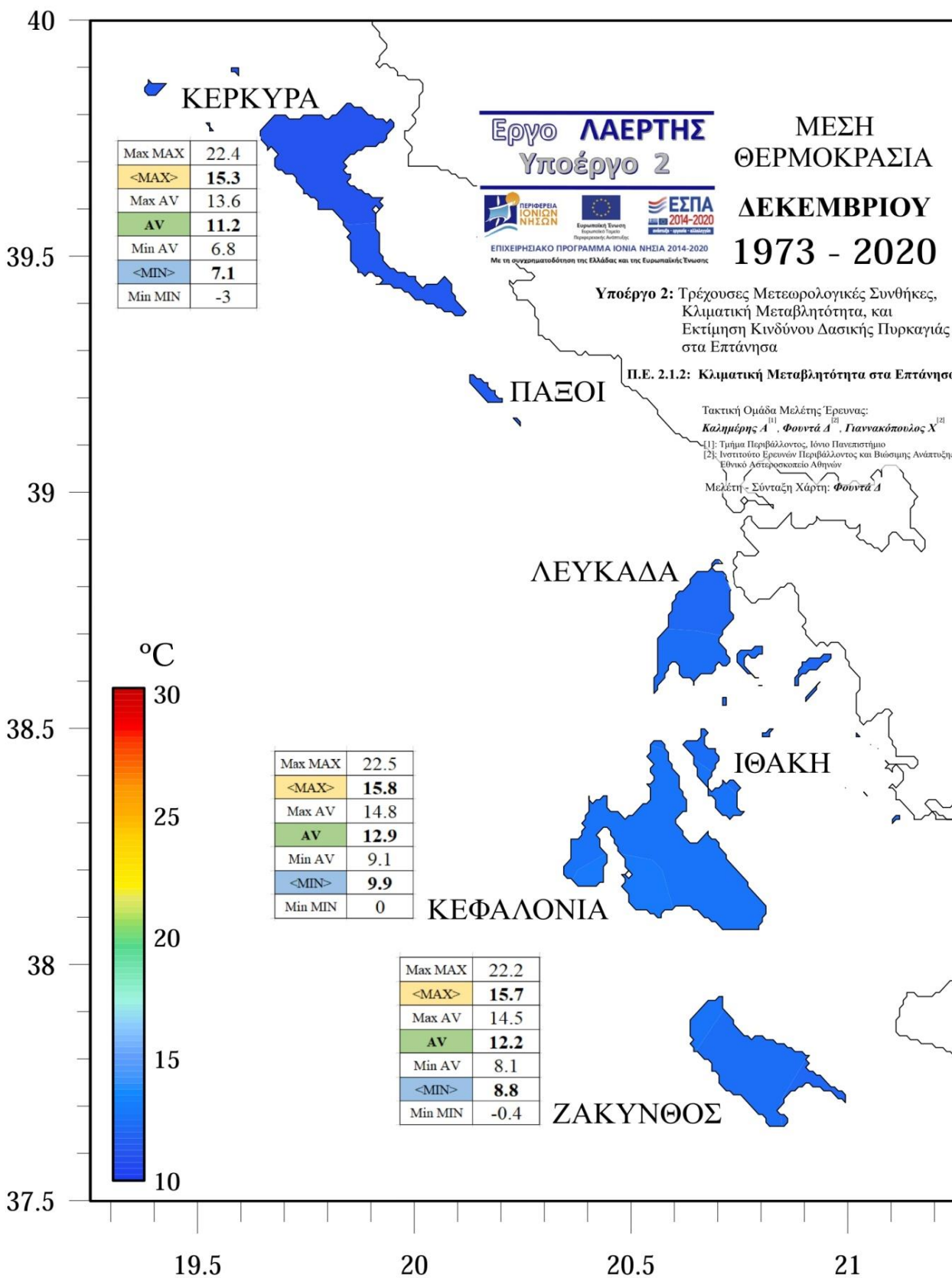


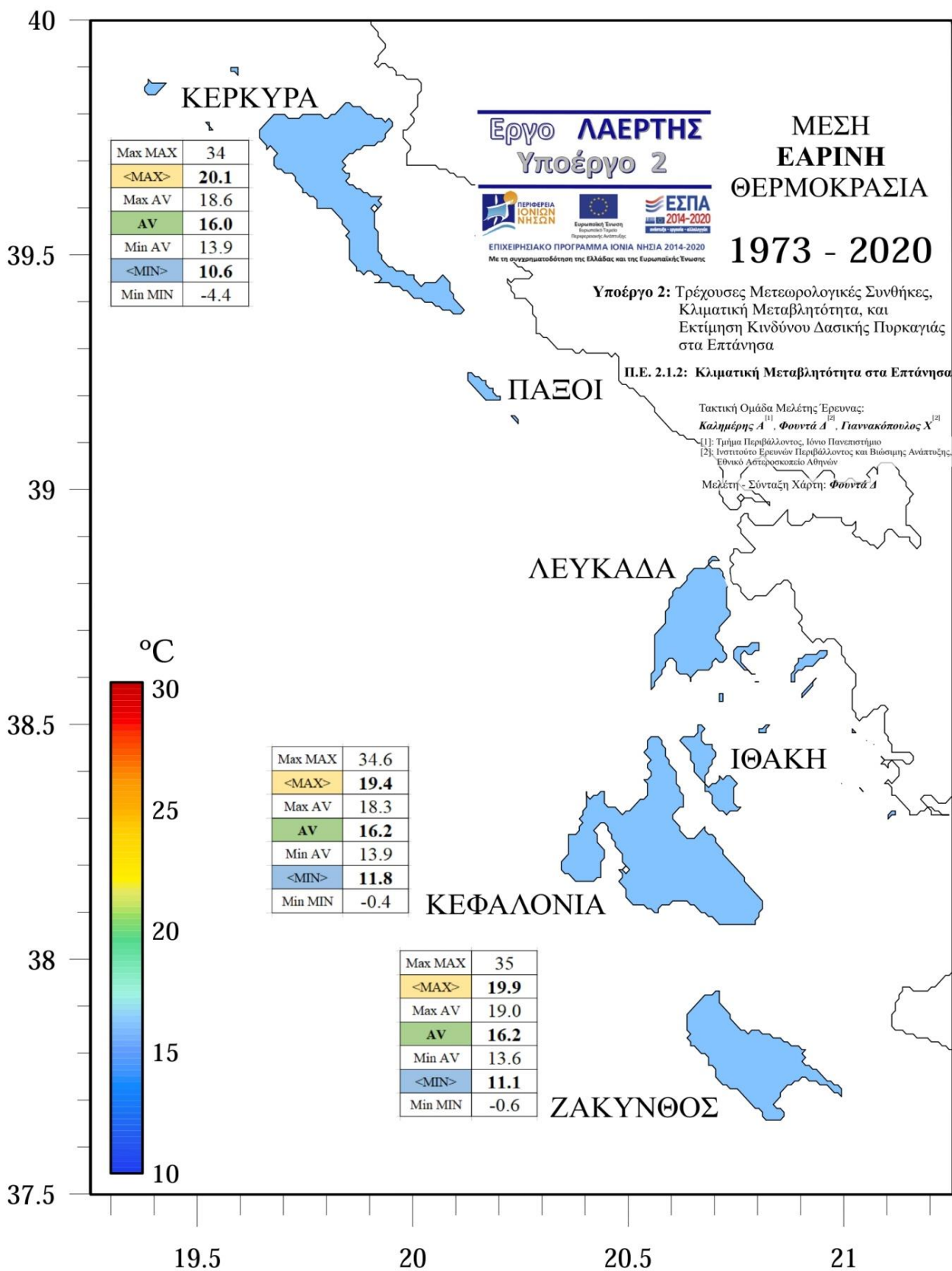


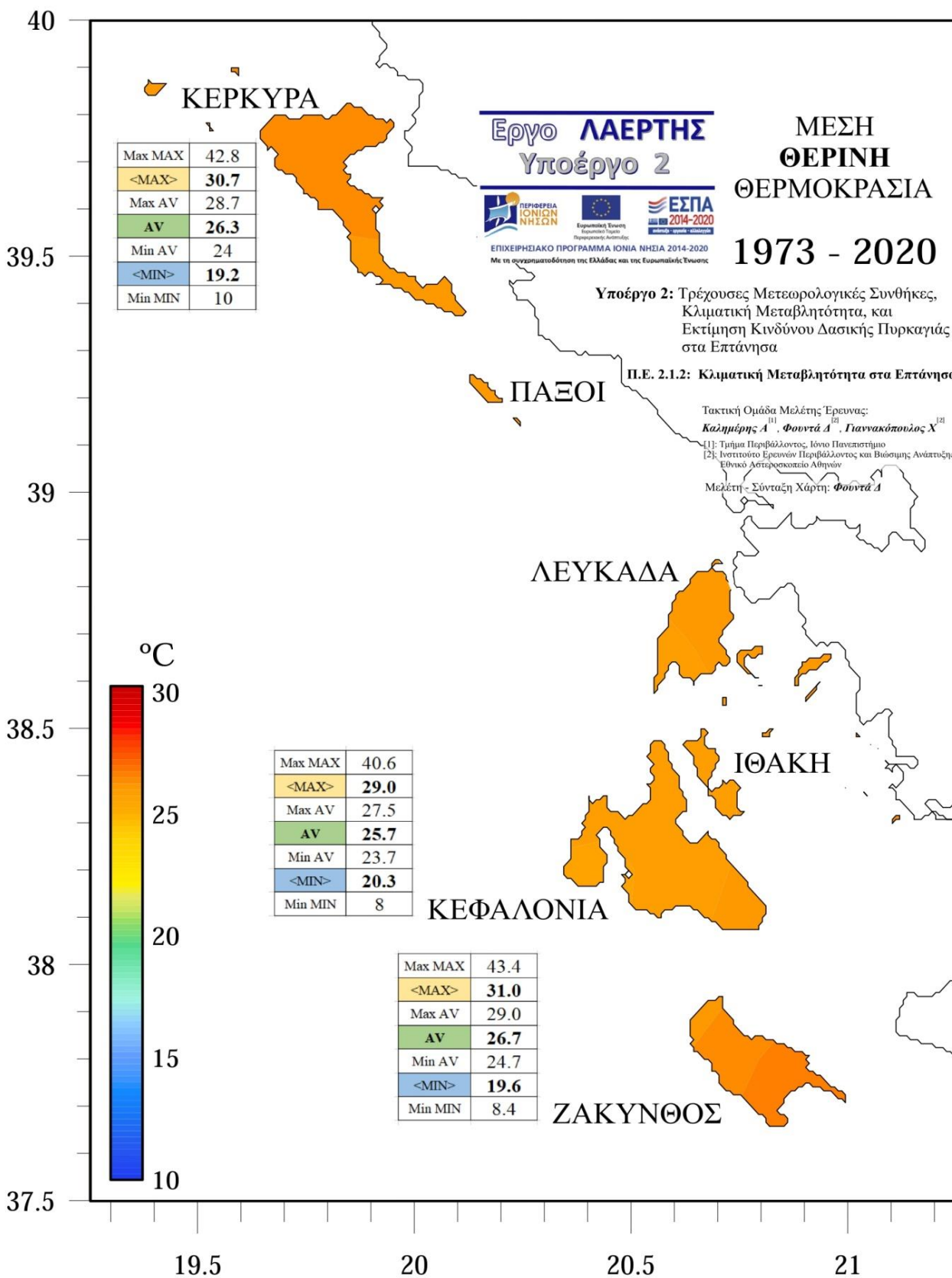


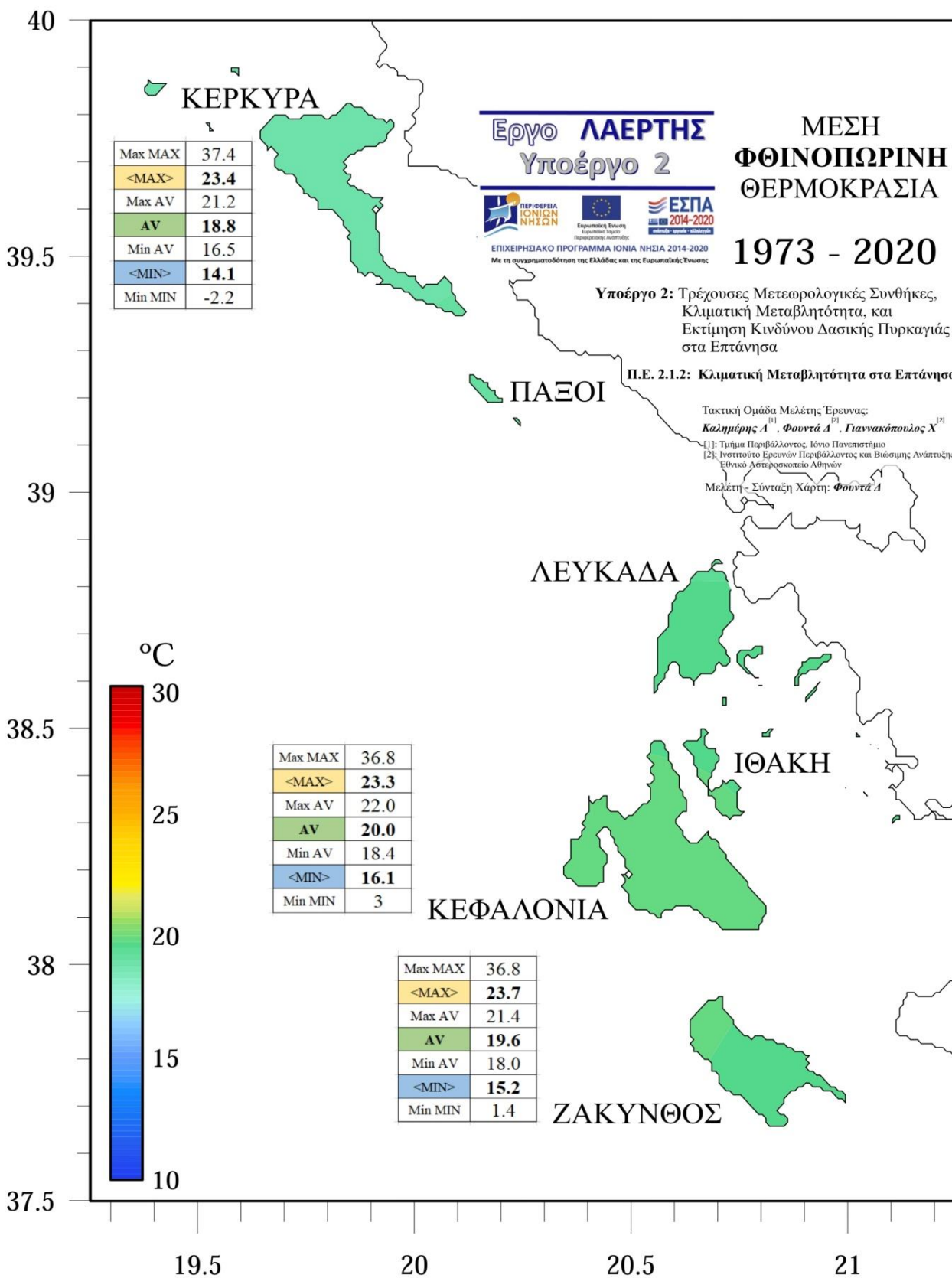


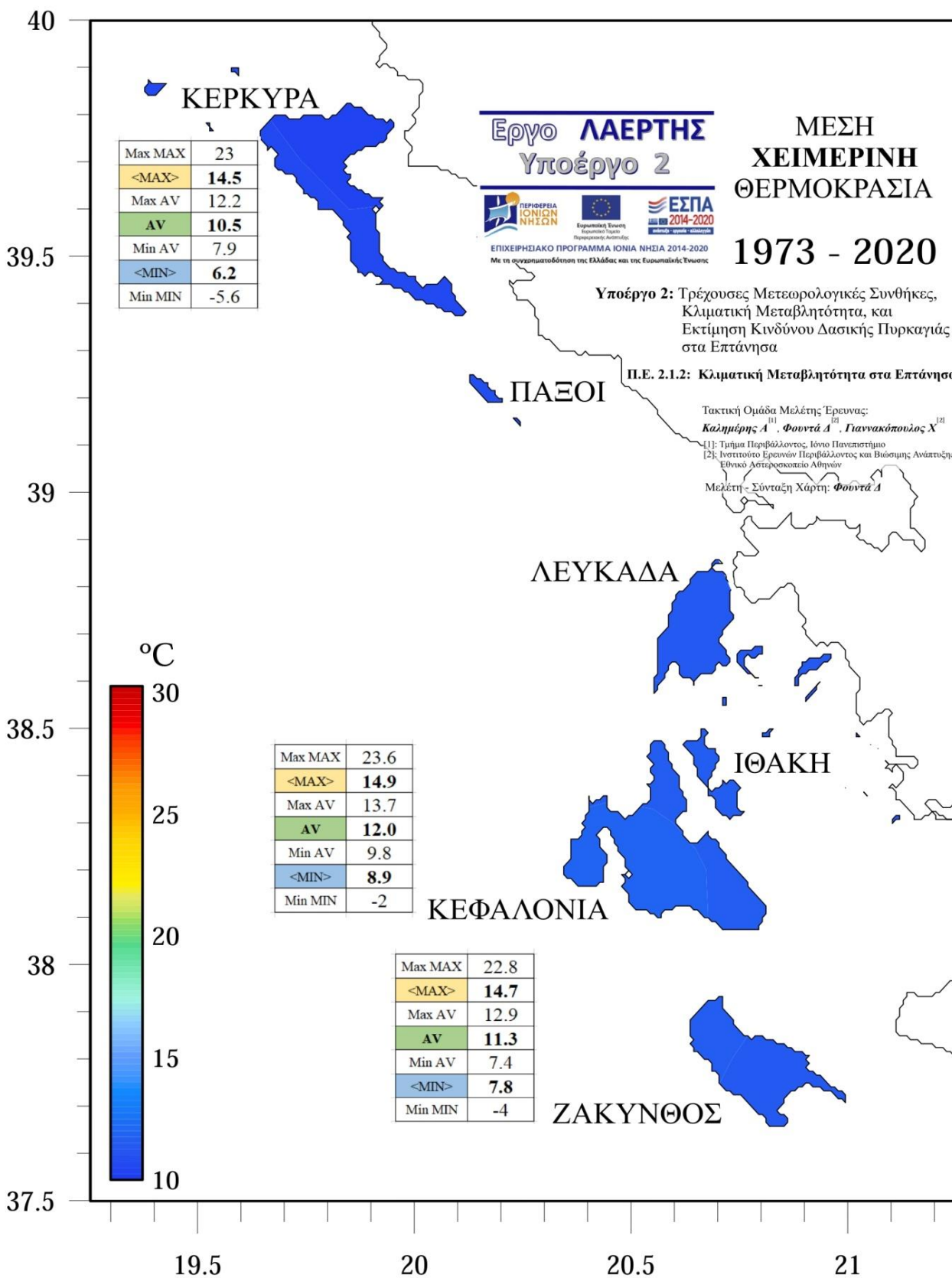


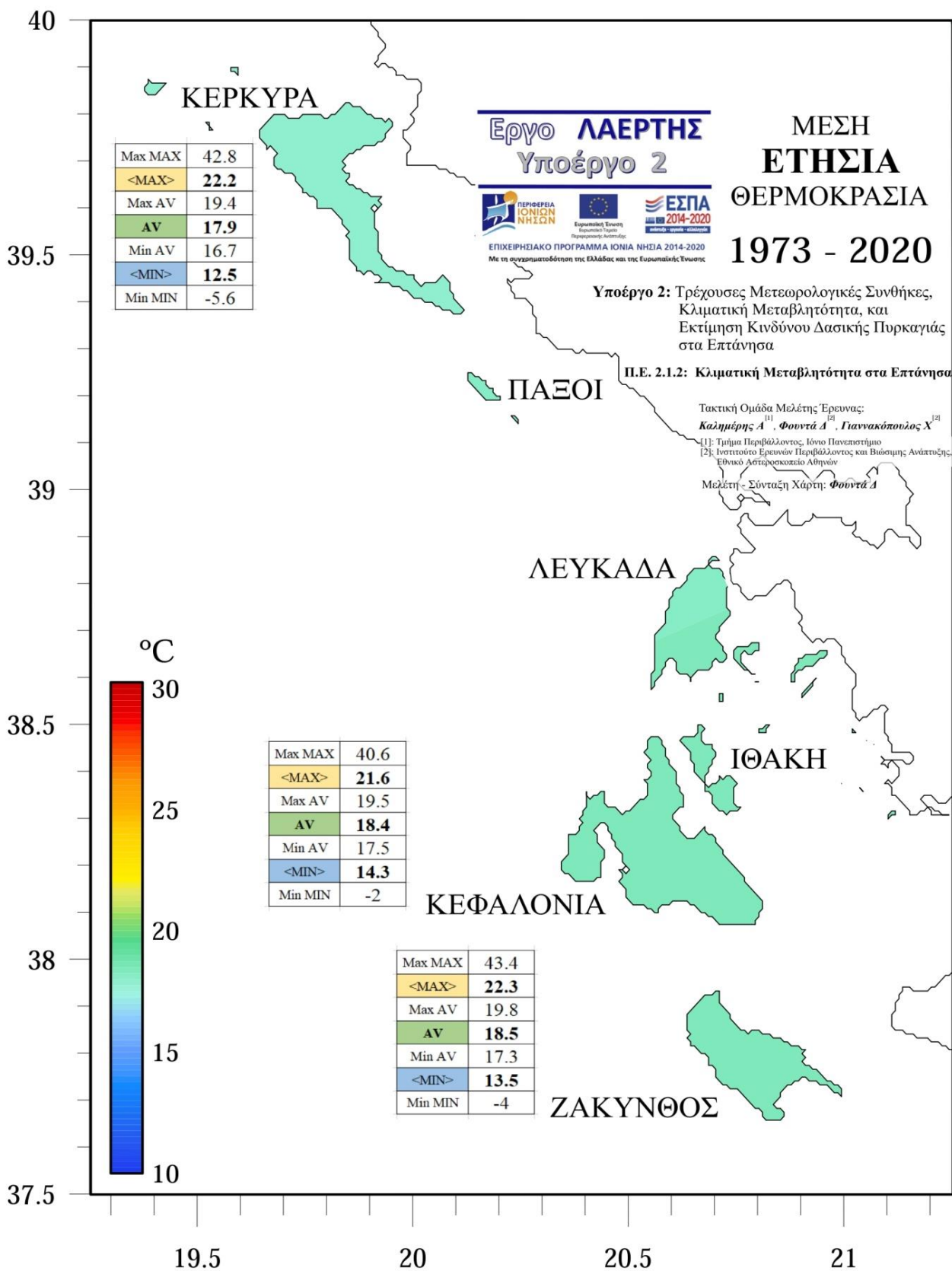




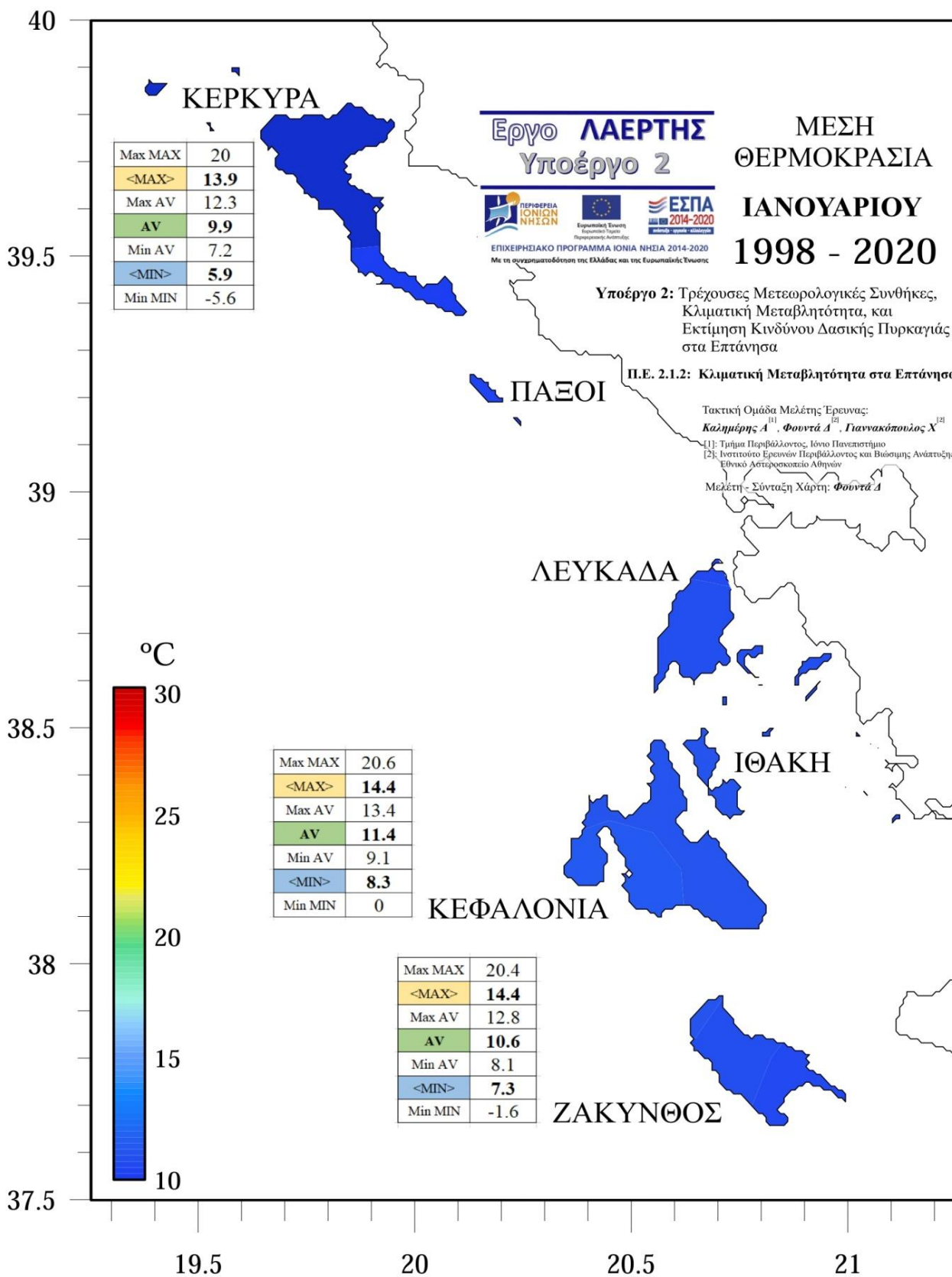


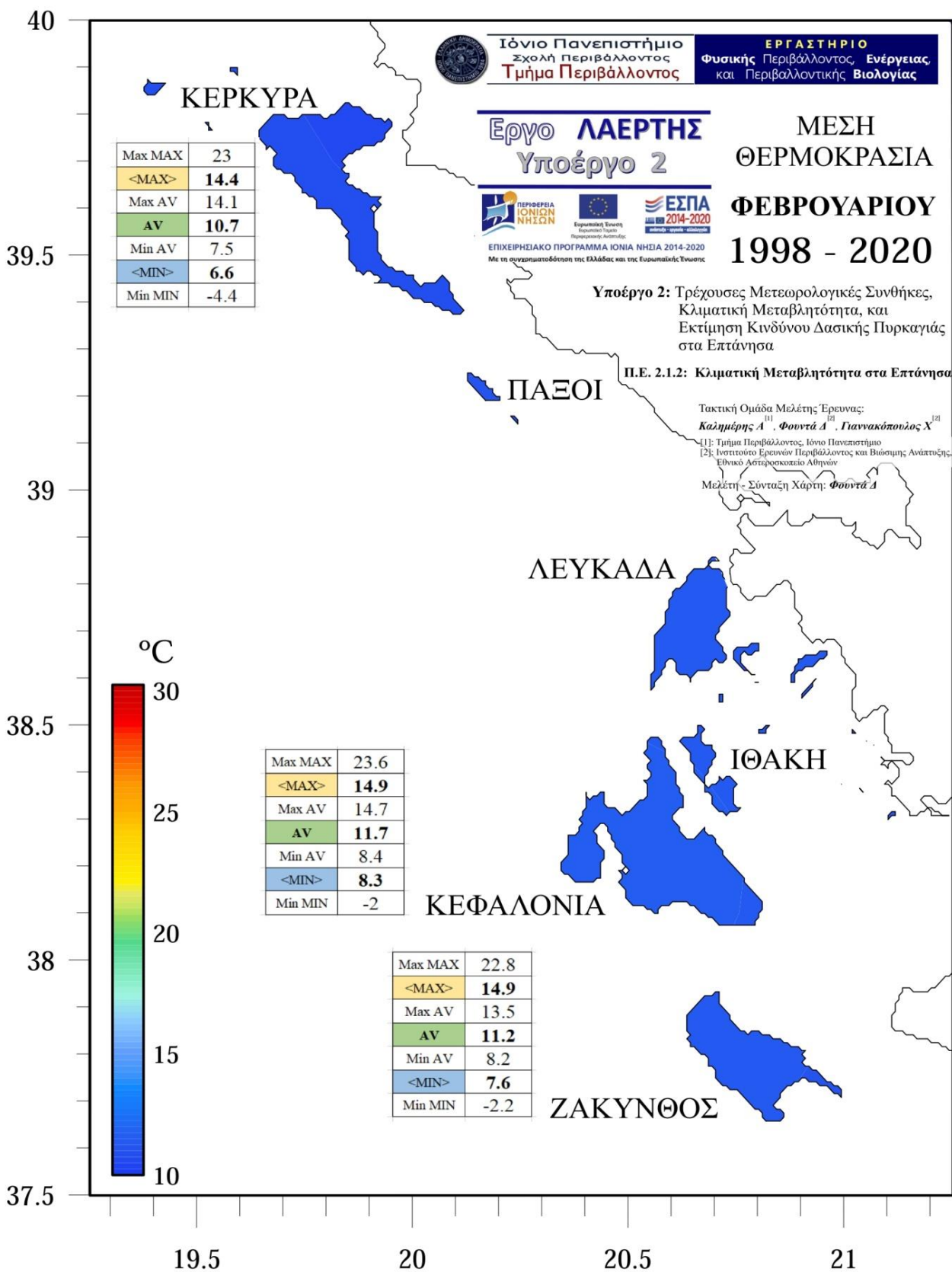


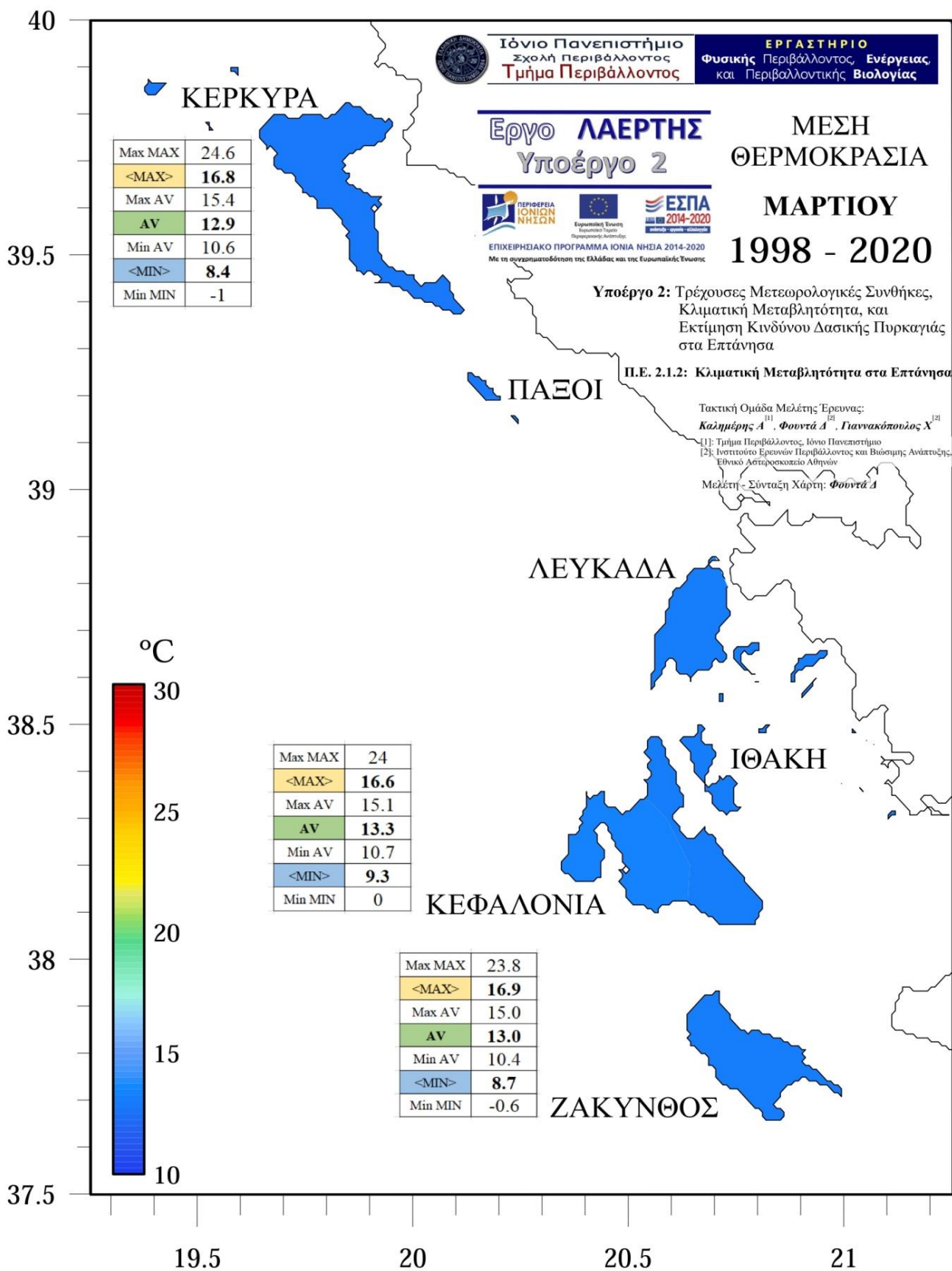


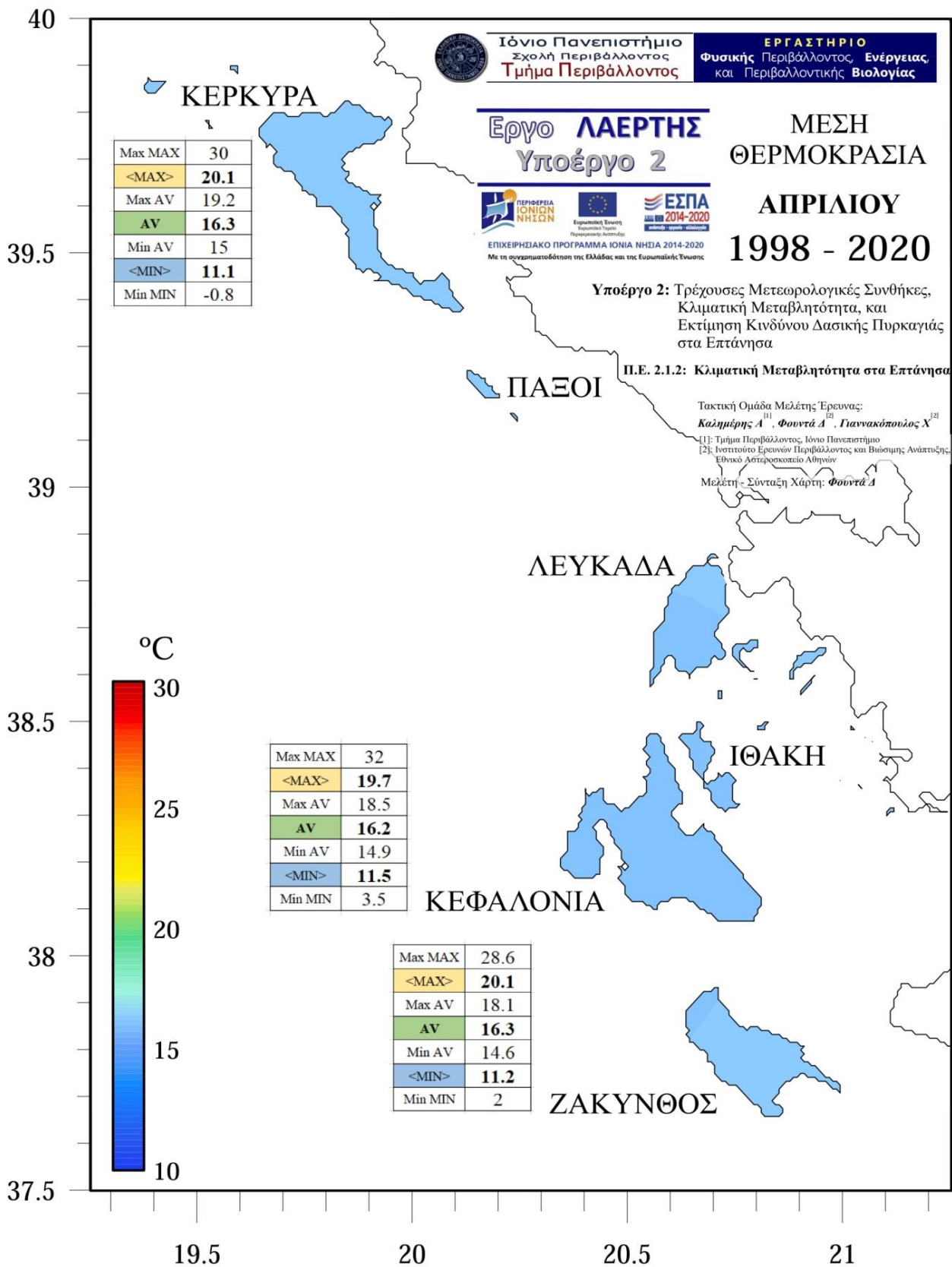


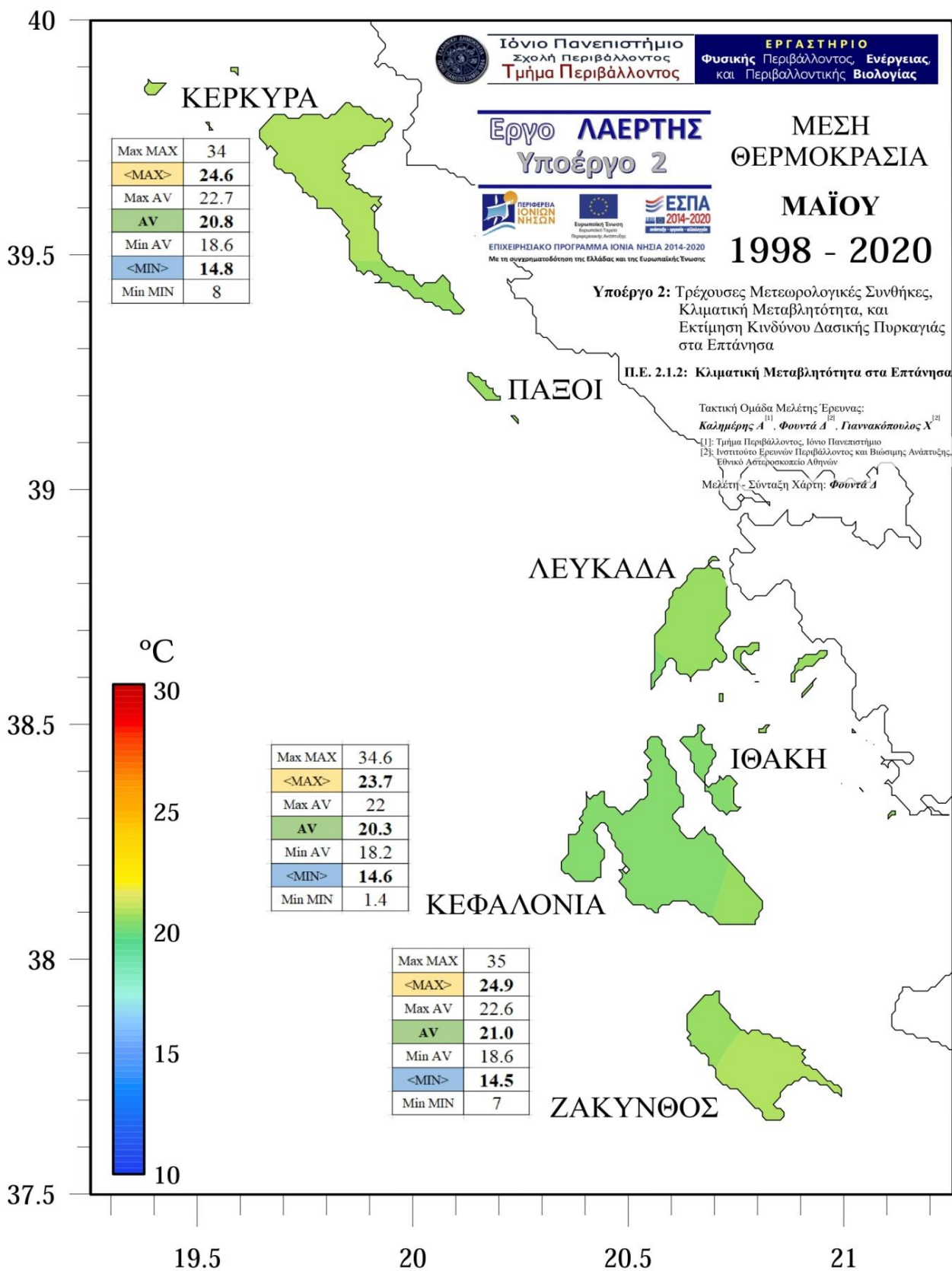
ΠΕΡΙΟΔΟΣ 1998-2020

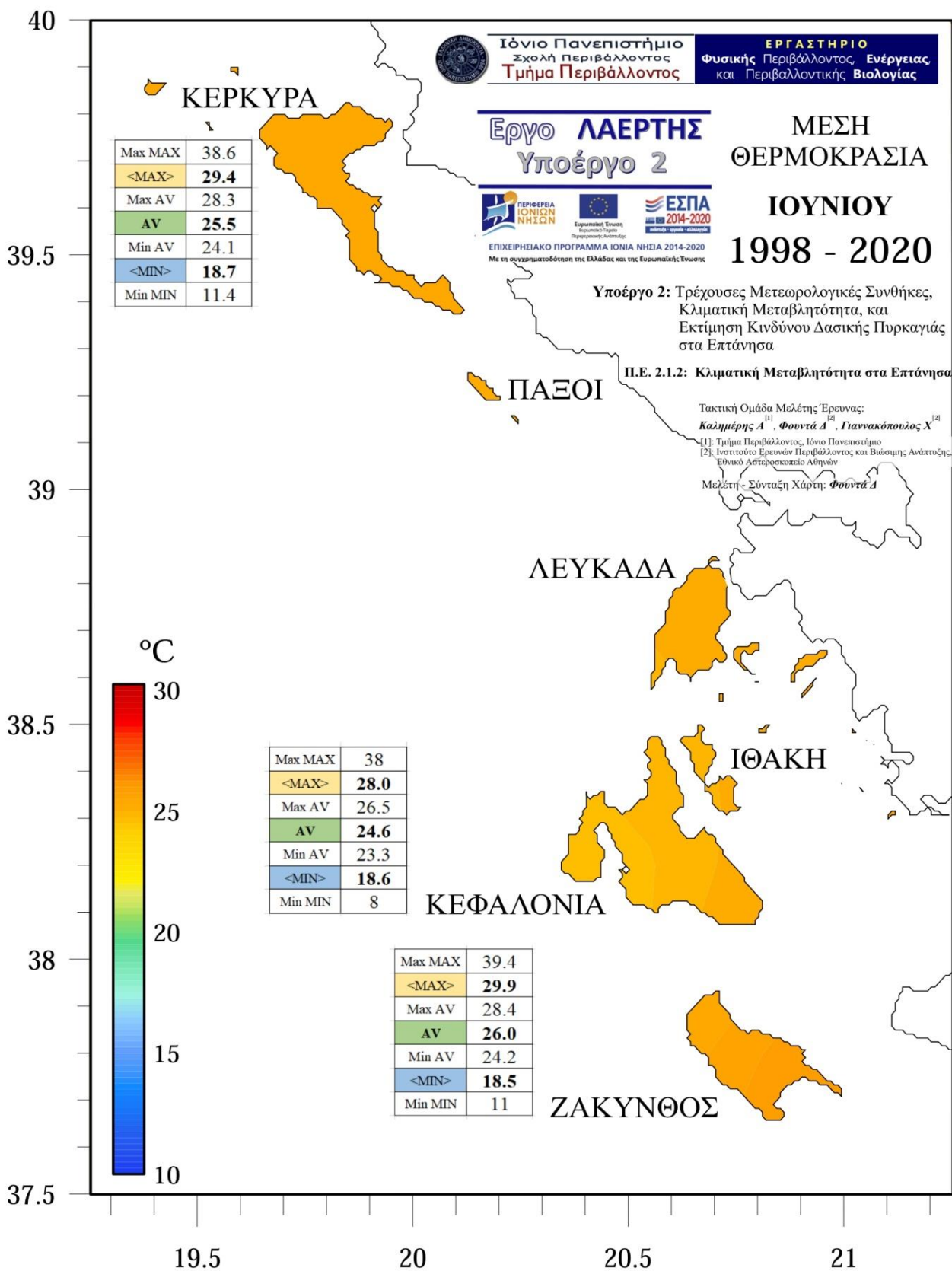


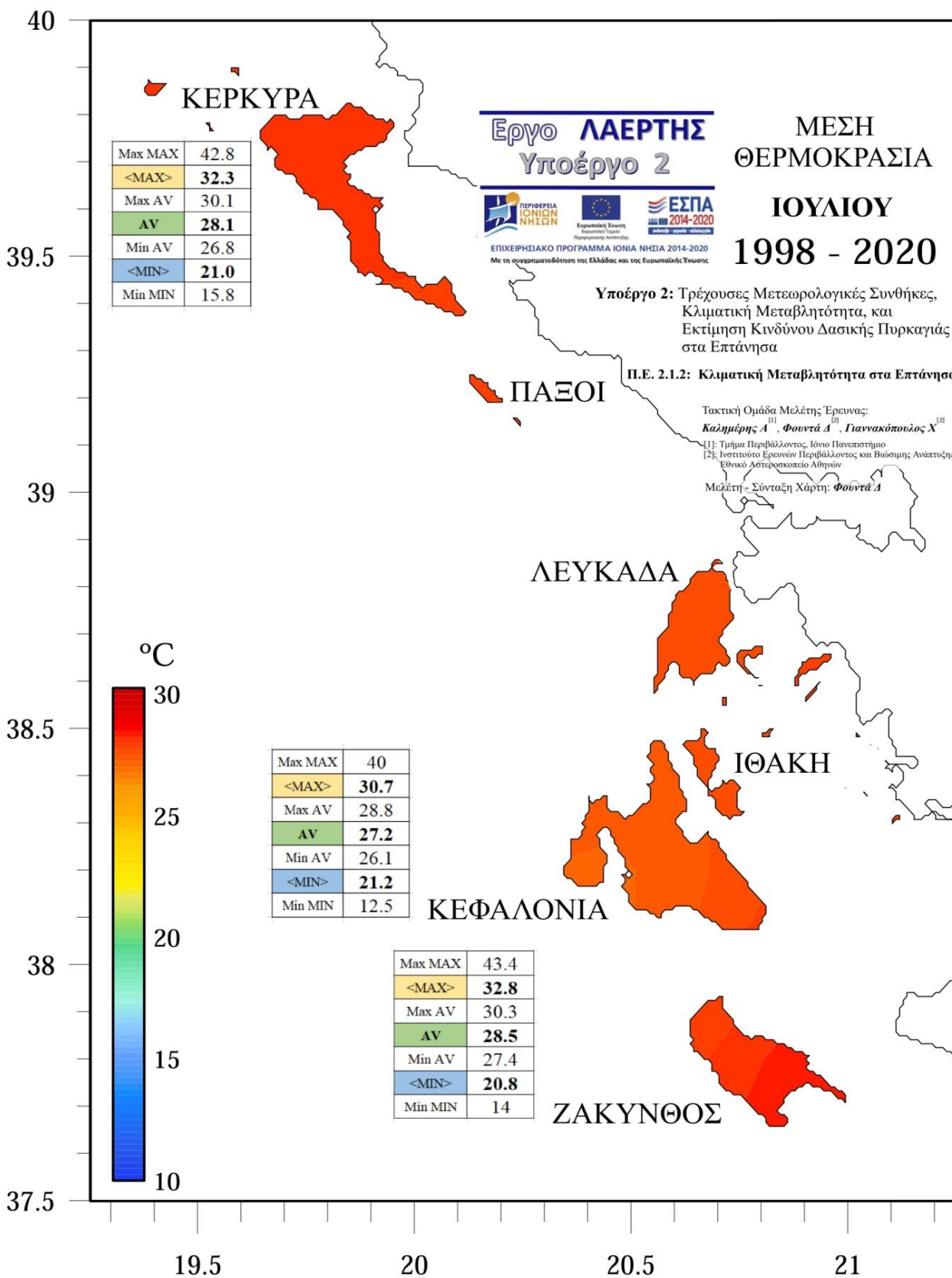


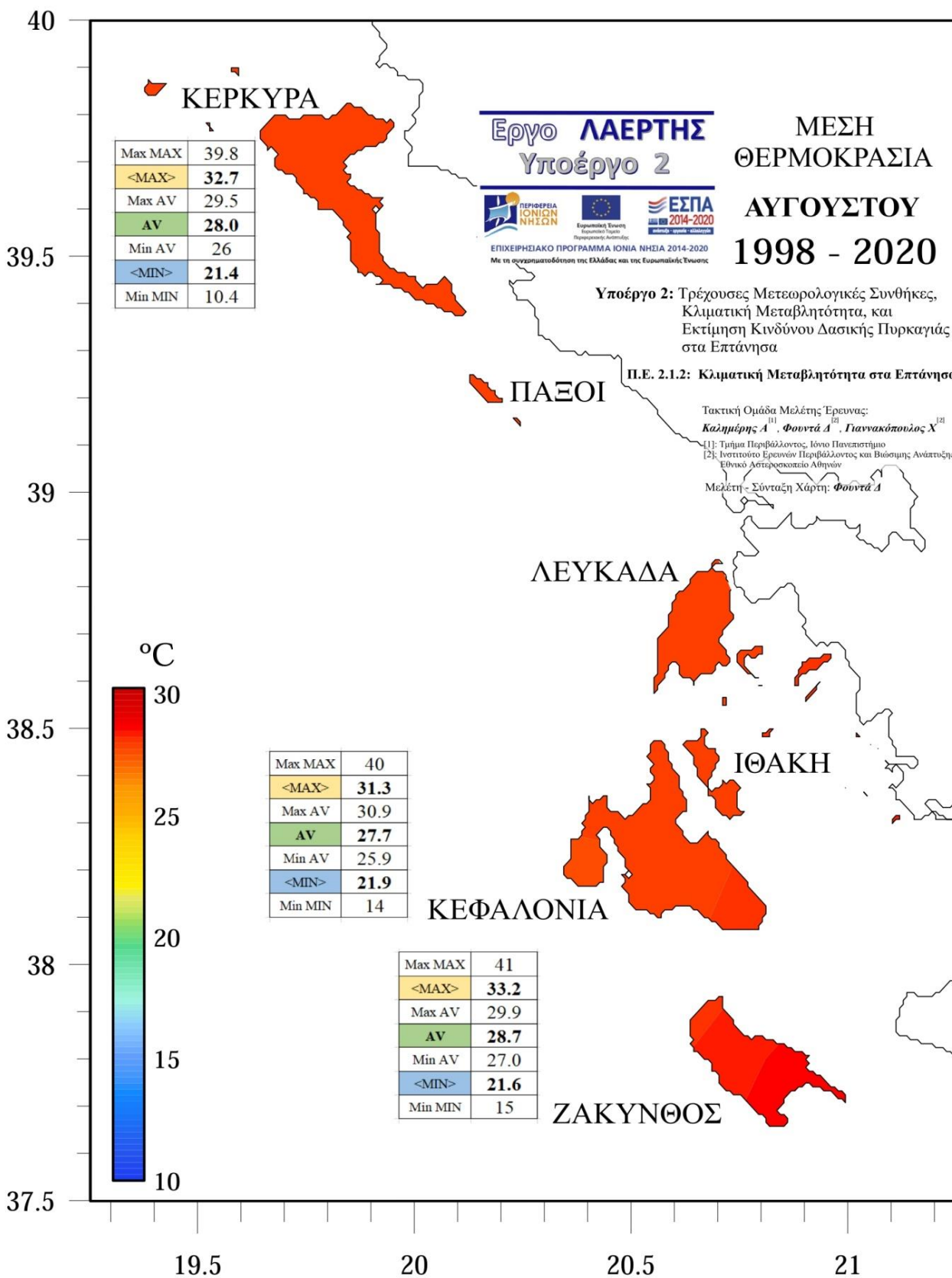


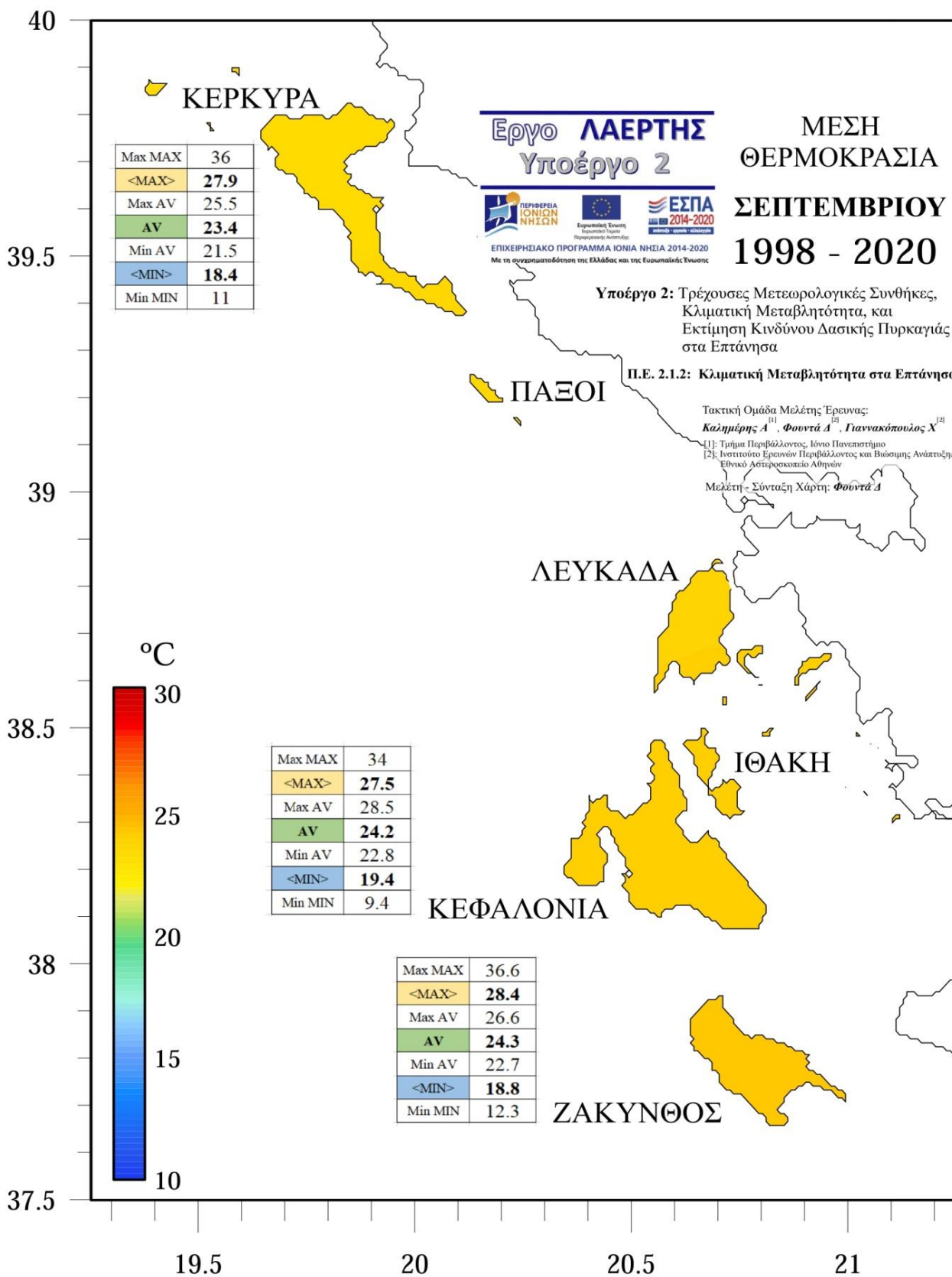


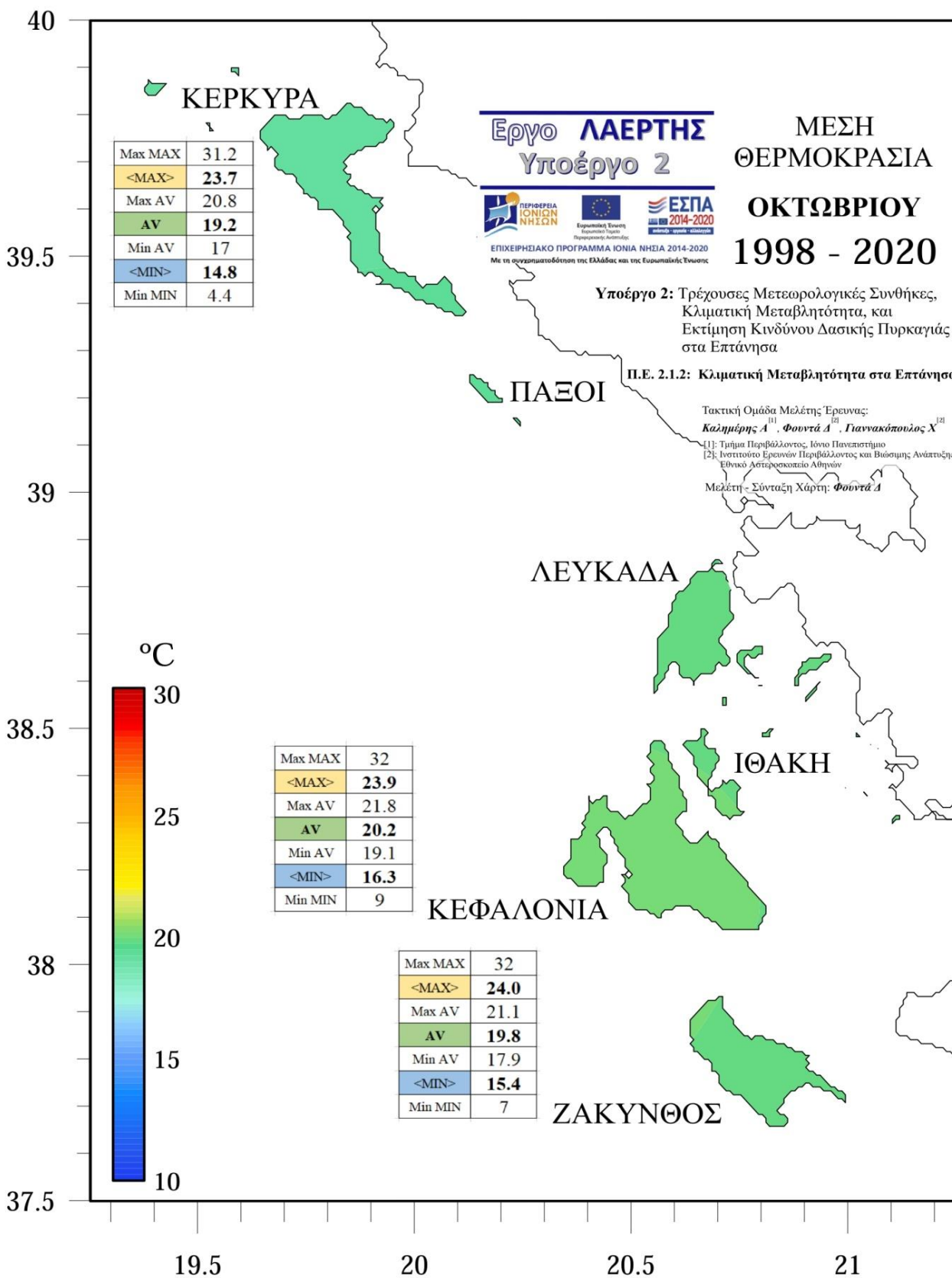


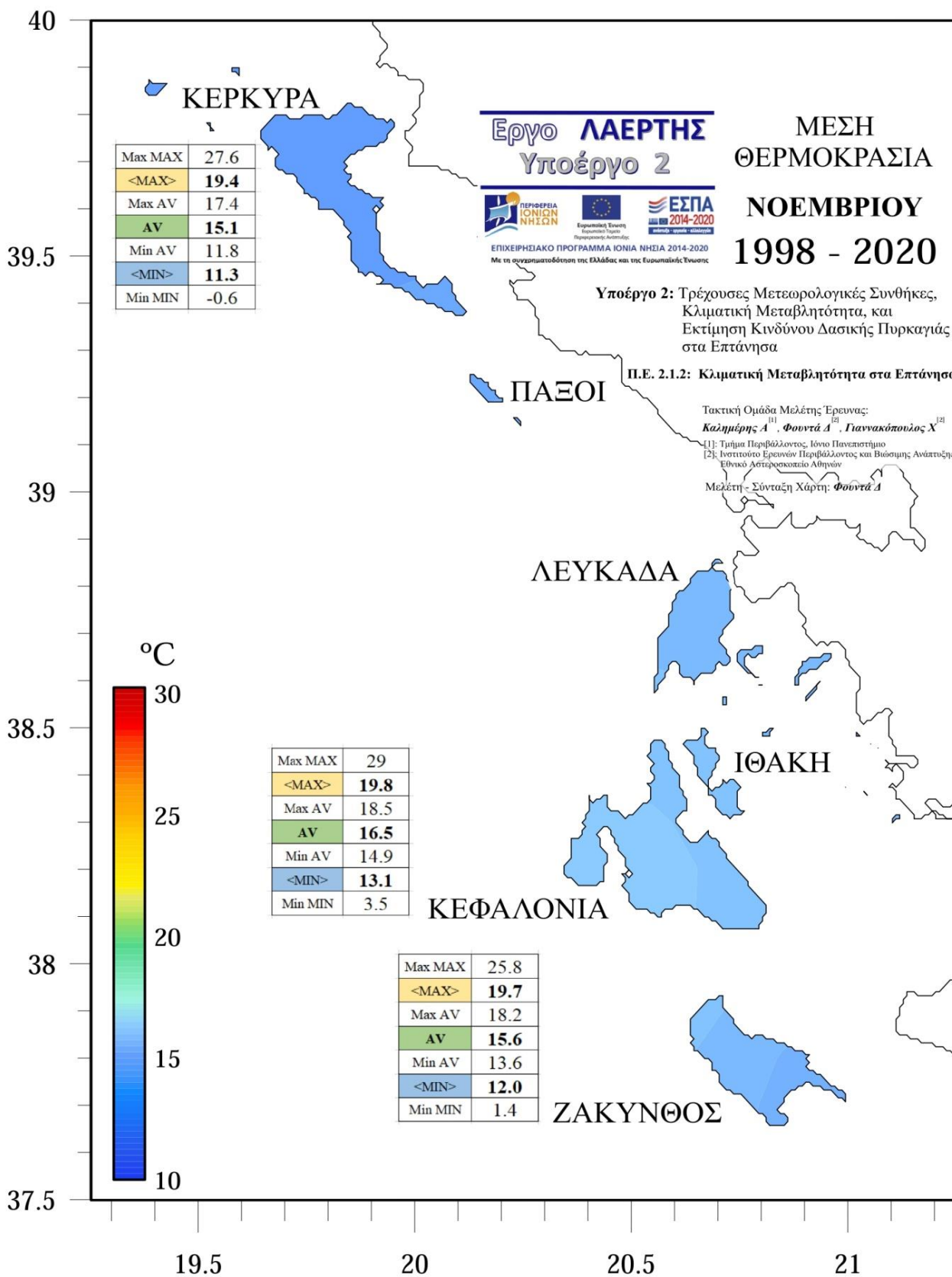


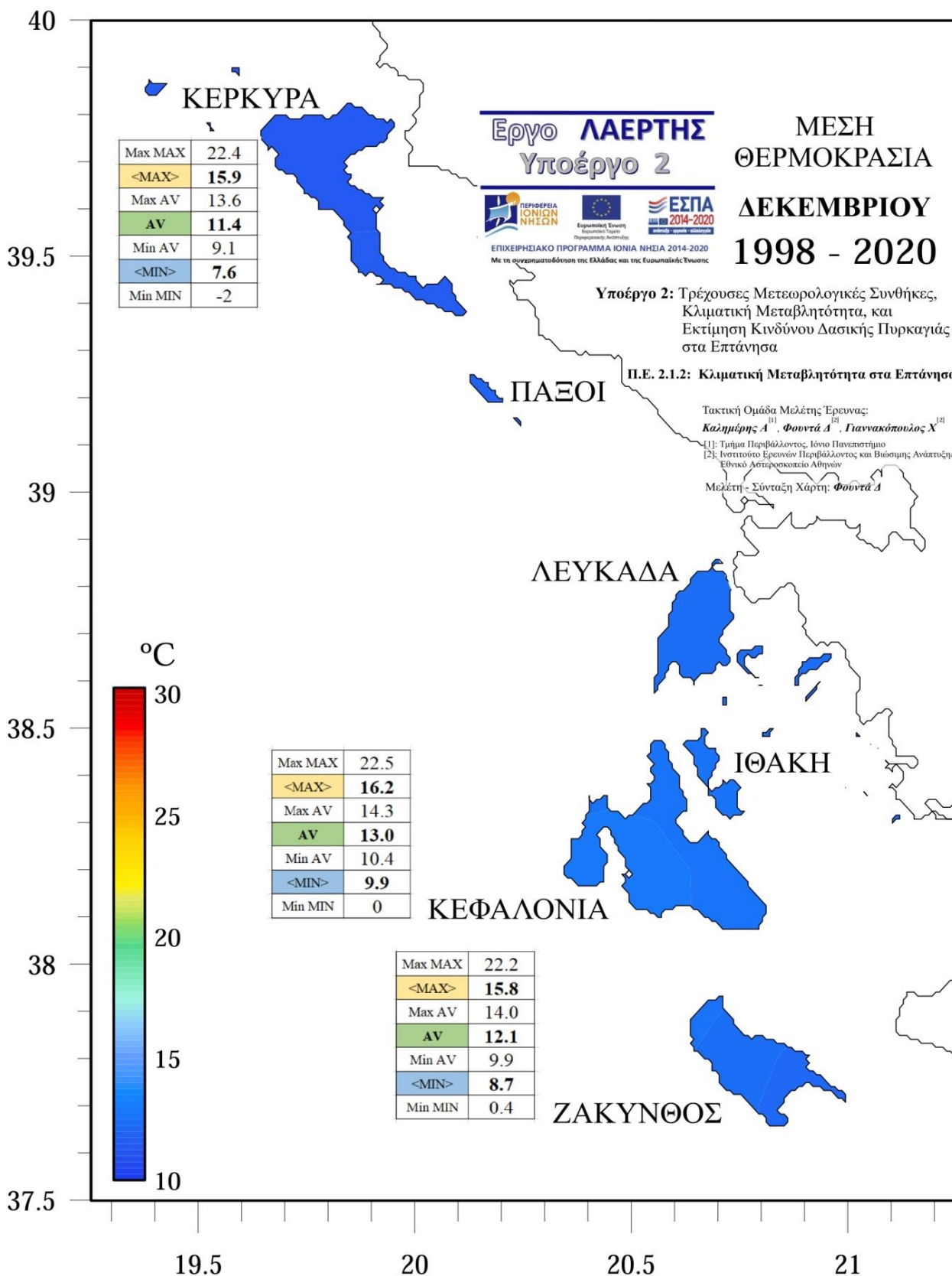


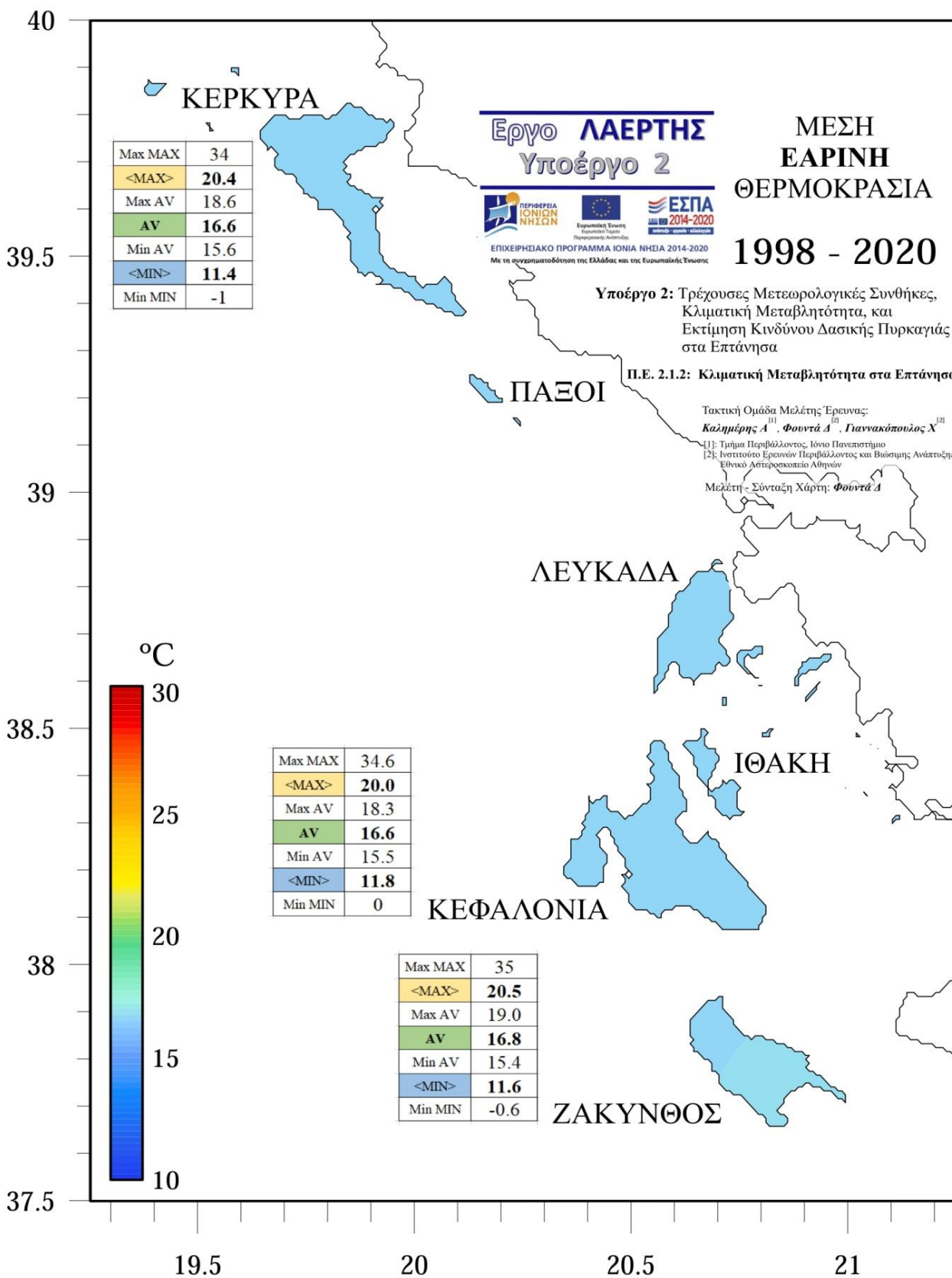


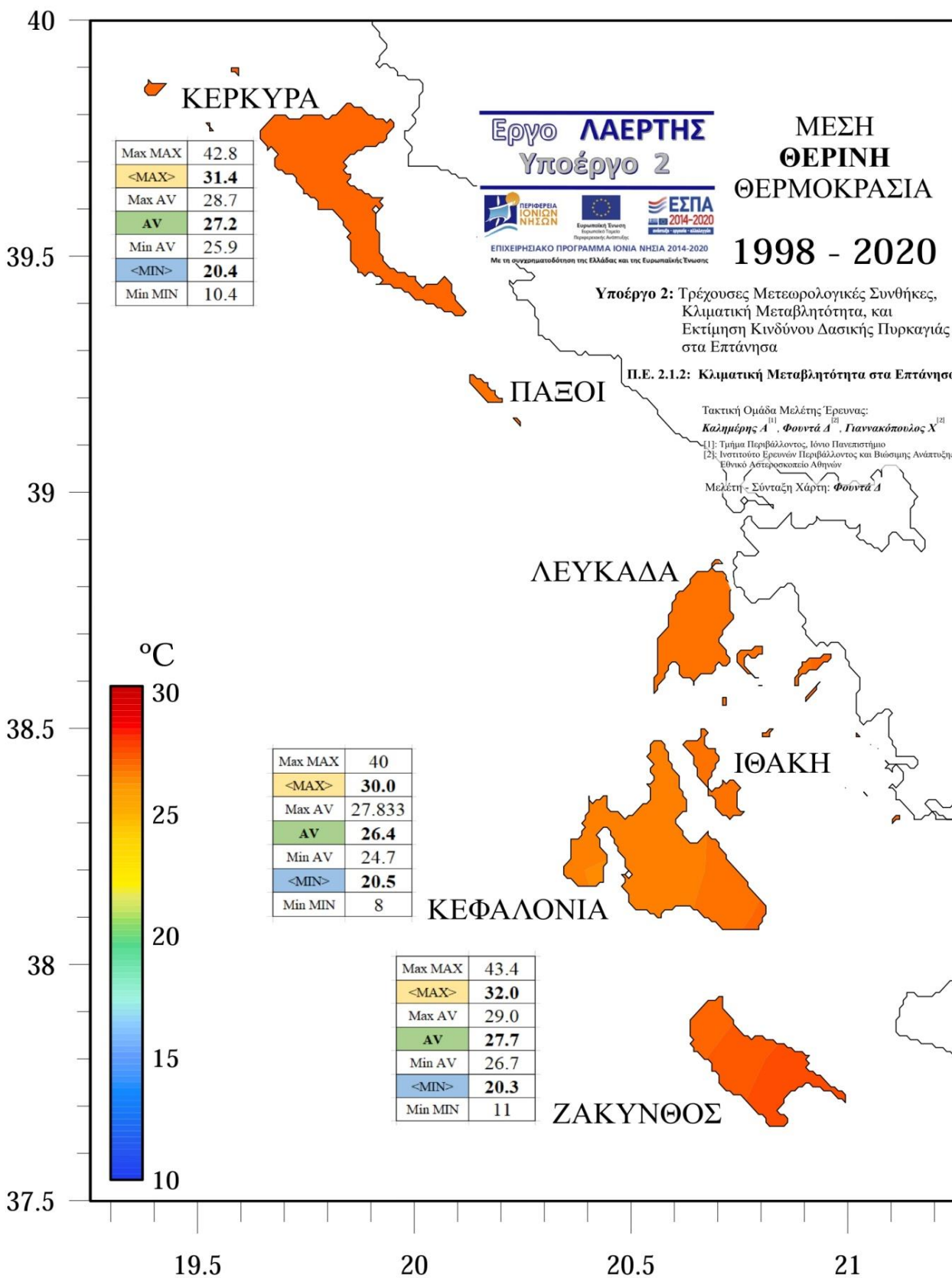


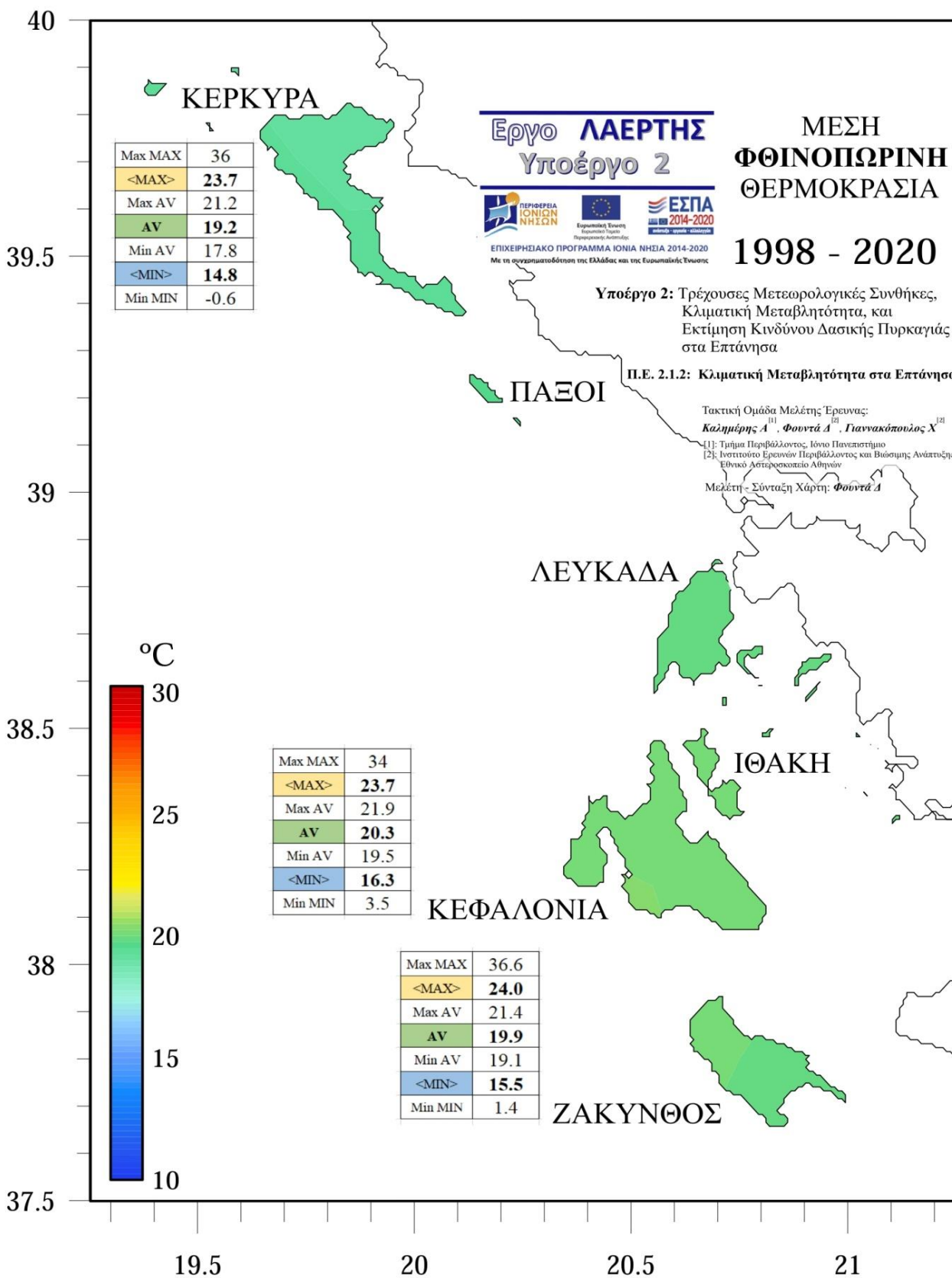


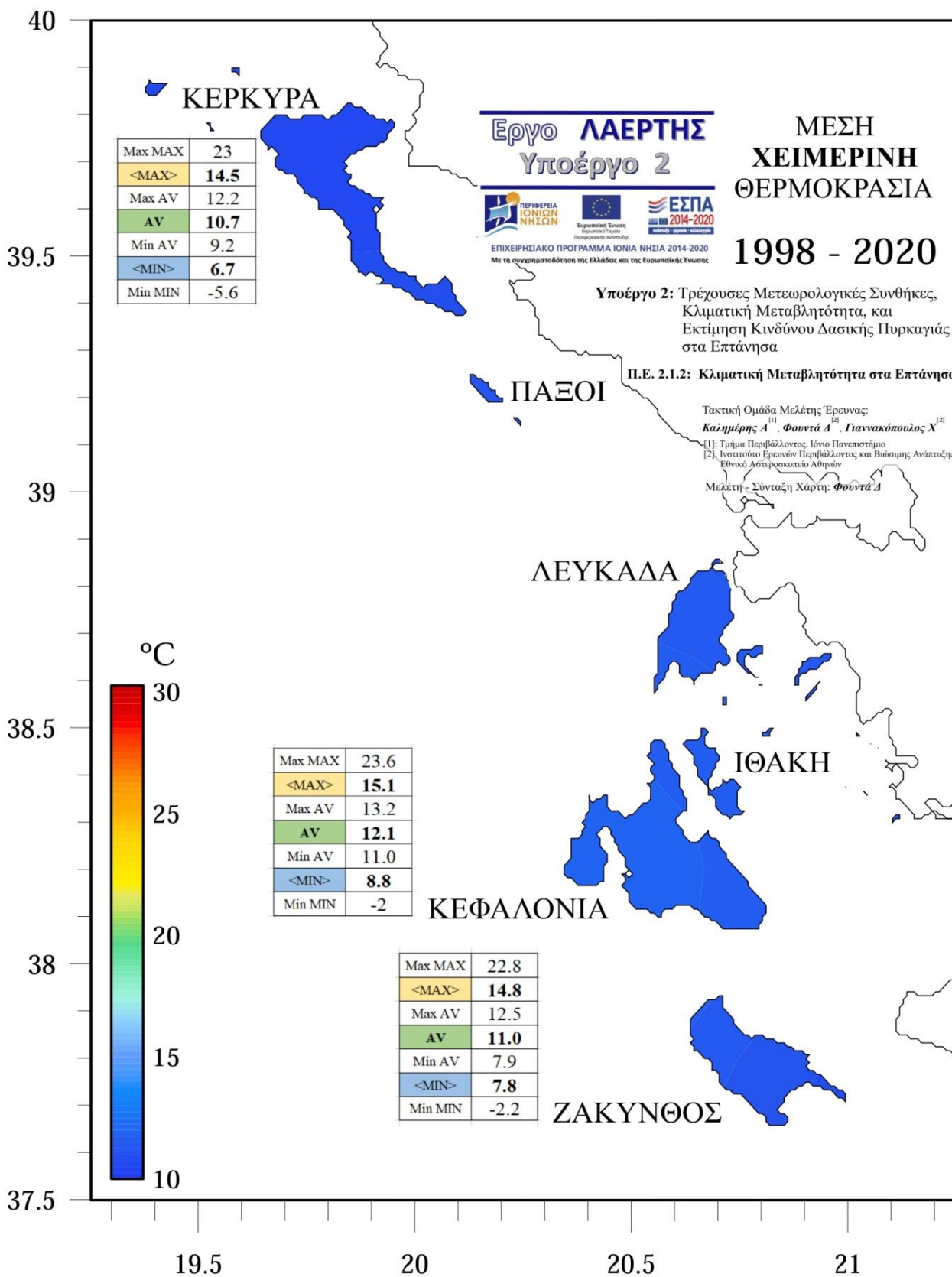


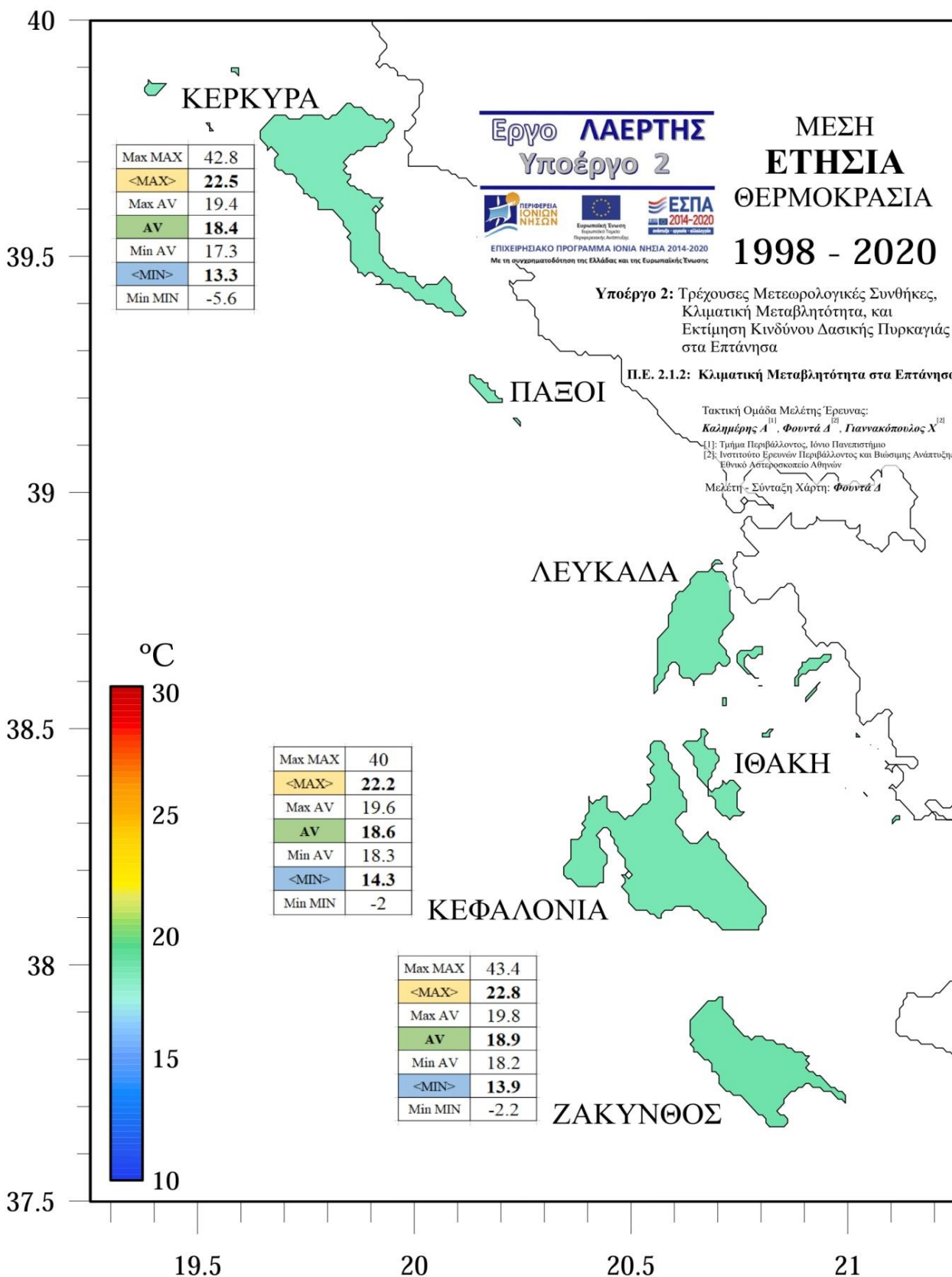














ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

