

Τίτλος

Γεωγραφική κατανομή της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης
σε υγιείς και σε φορείς Α ή Β Μεσογειακής Αναιμίας.



Επιβλέπων καθηγητής: Λεκτ. Δεδούσης Γεώργιος

Τριμελής επιτροπή: Λεκτ. Στεφανάκης Εμμανουήλ
 Δρ. Πολυχρονόπουλος
 Λεκτ. Δεδούσης Γεώργιος

Υπεύθυνη πτυχιακής: Αξιώτη Νίκη

ΚΑΛΛΙΘΕΑ 2003

Τίτλος

Γεωγραφική κατανομή της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης
σε υγιείς και σε φορείς Α ή Β Μεσογειακής Αναιμίας.



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΛΕΚΤ. ΔΕΔΟΥΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ: ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι, όπως φανερώνει και ο τίτλος, η γεωγραφική κατανομή της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης σε υγιείς και σε φορείς α- ή β-Μεσογειακής Αναιμίας (α-MA, β-MA).

Η συχνότητα του γενετικού αυτού νοσήματος στην Ελλάδα είναι αυξημένη. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η β-MA πρόκειται για την γενετική ασθένεια με τη μεγαλύτερη συχνότητα φορέων στη χώρα μας. Οι φορείς υπολογίζονται στο 7,5% του ολικού πληθυσμού, η τοπική τους όμως συχνότητα ποικίλει σημαντικά.

Καταφέραμε να εντοπίσουμε τα επίπεδα της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης (HbF), τόσο σε φορείς, όσο και σε υγιή άτομα, να τα συνδέσουμε με το φύλο και τέλος να τα χαρτογραφήσουμε. Σε αυτό βοήθησε το γεγονός ότι το δείγμα μας ήταν αρκετά μεγάλο (8568 άτομα στο σύνολο) και έτσι τα αποτελέσματά μας θεωρούνται στατιστικά σημαντικά. Τελικό αποτέλεσμα της παραπάνω επίπονης και χρονοβόρας εργασίας, ήταν η δημιουργία χαρτών, στους οποίους απεικονίζεται η κατανομή της HbF και των επιπέδων της στον ελλαδικό χώρο με τρόπο λιτό, ώστε να δύναται οι χάρτες μας να είναι κατανοητοί, τόσο από επιστημονικό προσωπικό, όσο και από τον απλό αναγνώστη που θα θελήσει να λάβει εγκυκλοπαιδική πληροφόρηση γύρω από αυτό το θέμα.

Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας παρουσιάζονται και αναλύονται παρακάτω.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Από αυτή τη θέση θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον επιβλέπων καθηγητή, κ. Δεδούση Γεώργιο για την πολύτιμη βοήθεια του στην επιλογή, πραγματοποίηση και ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης να ευχαριστήσω το Κέντρο Μεσογειακής Αναιμίας του Λαϊκού Νοσοκομείου, για την παροχή των πολύτιμων πληροφοριών που ήταν απαραίτητες για την εκπόνηση της εργασίας.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τον κ. Στεφανάκη Εμμανουήλ και τις φοιτήτριες τρίτου έτους του τμήματος Γεωγραφίας, Σπερελάκη Μαρία και Κακοσίμου Βασιλική, οι οποίοι συντέλεσαν καθοριστικά στην χαρτογράφηση των δεδομένων μας.

Αξιώτη Νίκη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο Η Πρωτεϊνική φύση της αιμοσφαιρίνης.....	1
1.1 Ιστορική αναδρομή στη μελέτη των αιμοσφαιρινοπαθειών.....	1
1.2 Η δομή της αιμοσφαιρίνης του ερυθρού αιμοσφαιρίου	2
1.3 Λειτουργία της αιμοσφαιρίνης	4
1.4 Η Εμβρυϊκή Αιμοσφαιρίνη (HbF)	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΩΝ.....	8
2.1 Οντογένεση των ανθρώπινων αιμοσφαιρινών.....	8
2.2 Γονίδια των αιμοσφαιρινών.....	10
2.3 Ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης των αιμοσφαιρινών.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ	12
3.1 Αιμοσφαιρινοπάθειες – Μεσογειακή Αναιμία	12
3.2 Μεσογειακή Αναιμία ή Θαλασσαιμίες.....	12
3.3 α-Μεσογειακή Αναιμία.....	13
3.4 β-Μεσογειακή Αναιμία.....	14
3.4.1 Πρόληψη και προγεννητικός έλεγχος της β-Μ.Α στην Ελλάδα. ...	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ	16
4.1 Εισαγωγικές θεωρητικές αναφορές	16
4.2 Εισαγωγή στην αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία	17
4.2 Γενικά για τη Χαρτογραφική σχεδίαση	17
4.3 Λογισμικό ARC VIEW 8.....	18
4.3.1 Arc Map	19
4.3.2 Arc Catalog	19
4.3.3 Arc Toolbox	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
6.1 Εισαγωγικά	24
6.2 Επίπεδα της HbF σε σχέση με το φύλο	24
6.3 Συνολικά αποτελέσματα της καταμέτρησης	25
6.4 Ποσοστιαία κατανομή φορέων α-Μ.Α.....	26
6.5 Ποσοστιαία κατανομή φορέων β-Μ.Α.....	27
6.6 Ποσοστιαία κατανομή υγιών ατόμων.....	28
6.7 Επίπεδα HbF σε άνδρες και γυναίκες φορείς α-Μ.Α.	28
6.8 Επίπεδα HbF σε γυναίκες και άνδρες φορείς β-Μ.Α.	29
6.9 Επίπεδα HbF σε άνδρες και γυναίκες υγιής.	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	32
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	34
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΧΑΡΤΕΣ	35
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1⁰ Η Πρωτεϊνική φύση της αιμοσφαιρίνης

1.1 Ιστορική αναδρομή στη μελέτη των αιμοσφαιρινοπαθειών

Η μελέτη της ανθρώπινης αιμοσφαιρίνης κατά τη διάρκεια των τεσσάρων τελευταίων δεκαετιών συνέβαλε σημαντικά στην κατανόηση των βασικών αρχών της γενετικής και διαμόρφωσε μια γόνιμη περιοχή ανάπτυξης και εφαρμογής μεθόδων μοριακής προσέγγισης των ασθενειών.

Η αιμοσφαιρίνη είναι η πρωτεΐνη η οποία περιέχεται σε μέγιστο ποσοστό στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Η ευκολία με την οποία μπορεί να απομονωθεί σε μεγάλες ποσότητες την καθιστά ένα ευπροσπέλαστο πεδίο έρευνας. Η ύπαρξη, επιπλέον, ασθενειών που οφείλονται σε έλλειψη ή δυσλειτουργία της, την κάνουν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, τόσο για πρωτεϊνική, όσο και για γονιδιακή μελέτη.

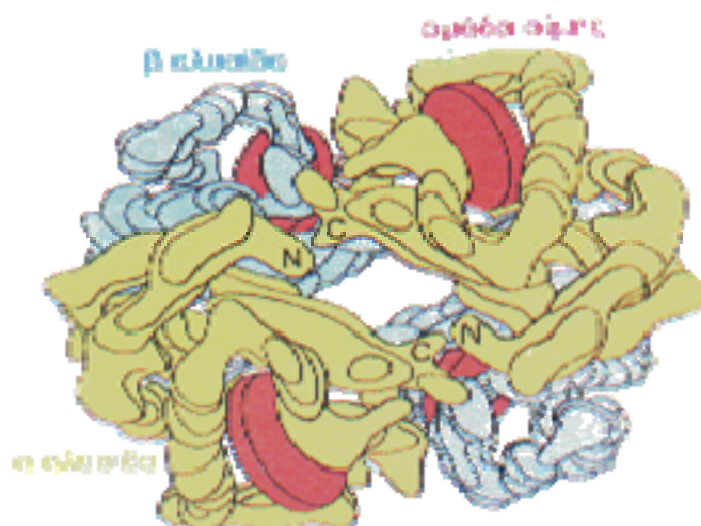
Το 1956 ο Ingram πραγματοποίησε πεπτιδική χαρτογράφηση της φυσιολογικής αιμοσφαιρίνης, καθώς και της παραλλαγής της που απομονώνεται από άτομα που πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία, με υδρόλυση του μορίου με το ένζυμο τρυψίνη και δισδιάστατη ηλεκτροφόρηση. Διαπίστωσε πως τα δύο μόρια διέφεραν σε ένα πεπτίδιο, όπου ένα γλουταμινικό οξύ είχε αντικατασταθεί από μια βαλίνη. Ήταν η πρώτη απόδειξη μοριακής βάσης κάποιας ανθρώπινης ασθένειας.

Μετά την αποκάλυψη της τρισδιάστατης δομής της αιμοσφαιρίνης από τον Perutz (1959) και της αμινοξικής ακολουθίας των υπομονάδων της από τον Braunitzer (1961), το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στη σχέση δομής και λειτουργίας του μορίου. Λόγω της τεχνικής εξέλιξης των μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς την κατεύθυνση αυτή, είμαστε σε θέση σήμερα να γνωρίζουμε κατά μεγάλη προσέγγιση τον τρόπο λειτουργίας του.

Προωθήθηκε, παράλληλα, η ανάλυση της γονιδιακής οργάνωσης των αιμοσφαιρινών. Πραγματοποιήθηκε χαρτογράφηση και ανάλυση νουκλεοτιδικής αλληλουχίας των γονιδίων των αιμοσφαιρινών, καθώς και μελέτες ρύθμισης της έκφρασής τους. Η συγκριτική μελέτη γονιδίων που προέρχονταν από διαφορετικούς οργανισμούς (ποντίκι, κουνέλι, άνθρωπο) και από άτομα πάσχοντα από αιμοσφαιρινοπάθειες, βοήθησε στην ταχεία πρόοδο της κατανόησης της δομής και λειτουργίας τους. Σήμερα τα γονίδια αυτά θεωρούνται και ως πρότυπα μελέτης και έρευνας συστημάτων ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης.

1.2 Η δομή της αιμοσφαιρίνης του ερυθρού αιμοσφαιρίου

Κατά την ωρίμανση της ερυθράς σειράς σχηματίζεται η αιμοσφαιρίνη. Η αιμοσφαιρίνη (Hb) είναι ένα σφαιροειδές μόριο που αποτελείται από δύο όμοια ζεύγη πεπτιδικών αλυσίδων (που φυσιολογικά είναι τεσσάρων τύπων: α , β , γ , δ ,), και κάθε μια από τις οποίες συνδέεται ομοιοπολικά με ένα μόριο **αίμης**.

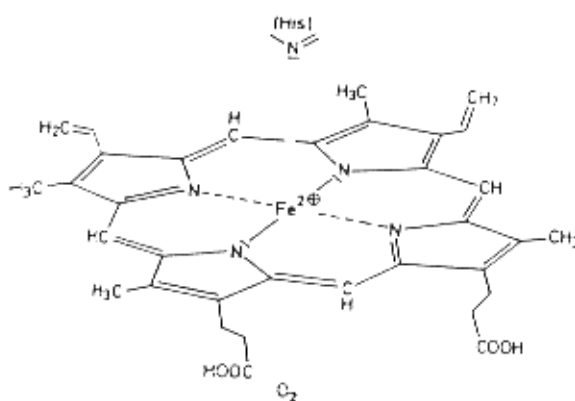


Η παραγωγή του καθενός τύπου των πεπτιδικών αλυσίδων ρυθμίζεται από ένα γονίδιο που κληρονομείται από τον καθένα γονέα.

Ανάλογα με το είδος των πεπτιδικών ζευγών έχουμε τα εξής είδη αιμοσφαιρινών: στο φυσιολογικό ενήλικα υπάρχει η HbA που αποτελείται από δύο α και δύο β αλυσίδες και αποτελεί το 97% της συνολικής αιμοσφαιρίνης του ερυθρού αιμοσφαιρίου. Η HbA₂ (2 α και 2 δ αλυσίδες) είναι δευτερεύον συστατικό της αιμοσφαιρίνης του ενηλίκου, στον οποίο αντιπροσωπεύει ποσοστό μεταξύ 2,5 και 4 % της συνολικής.

Η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη, HbF (2 α και 2 γ αλυσίδες) είναι η κυριότερη αιμοσφαιρίνη του εμβρύου, ενώ στον ενήλικα εξακολουθεί να παράγεται σε ένα όμως ποσοστό μικρότερο του 1%. Η «στροφή» της παραγωγής της αιμοσφαιρίνης από την F στην A γίνεται τους τελευταίους μήνες της κύησης, οπότε την παραγωγή των αλυσίδων γ της HbF διαδέχεται η παραγωγή των β αλυσίδων της HbA. Συγκεκριμένα, 6 μήνες μετά την γέννηση του ανθρώπου γίνεται η αντικατάσταση της HbF από την HbA.

Η αίμη είναι ένας δακτύλιος πρωτοπορφύνης αποτελούμενος από τέσσερις δακτυλίους πυρόλης, στο κέντρο των οποίων ενσωματώνεται σίδηρος. Τέσσερα μόρια αίμης ενωμένα με την σφαιρίνη σχηματίζουν στην αιμοσφαιρίνη. Παρακάτω δίδεται η δομή της αίμης.



Η κυριότερη αποστολή της αιμοσφαιρίνης και επομένως των ερυθρών αιμοσφαιρίων είναι η μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς και του CO₂ από τους ιστούς προς τους

πνεύμονες. Έτσι, όταν η πίεση του οξυγόνου του περιβάλλοντος της αιμοσφαιρίνης είναι υψηλή, τότε η αιμοσφαιρίνη έχει κορεσθεί σχεδόν τελείως με οξυγόνο και γίνεται οξυαιμοσφαιρίνη (HbO_2), όπως λόγω χάρη συμβαίνει στους πνεύμονες. Αντίθετα όταν η πίεση του οξυγόνου είναι χαμηλή το ποσό της οξυγονωμένης αιμοσφαιρίνης ελαττώνεται και αυξάνεται το ποσοστό της αναχθείσας.

Το 2,3-διφωσφογλυκερικό (2,3-DPG)είναι ένα φυσιολογικά προϊόν της γλυκόλυσης, συνδέεται με τη β αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης την οποία βοηθά να διατηρείται σε αναχθείσα μορφή. Η ουσία αυτή αυξάνεται σε περιπτώσεις υποξίας και αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα της αιμοσφαιρίνης.

Οι διάφορες αιμοσφαιρίνες δεν έχουν την ίδια τάση δέσμευσης με το DPG. Έτσι, η HbF ($\alpha_2\gamma_2$) δεσμεύει το DPG λιγότερο συχνά από την HbA ($\alpha_2\beta_2$). Κατά συνέπεια η HbF δεσμεύει πιο ισχυρά το οξυγόνο από την HbA. Για το λόγω αυτό, το οξυγόνο περνάει από την αιμοσφαιρίνη της μητέρας στην αιμοσφαιρίνη του εμβρύου.

1.3 Λειτουργία της αιμοσφαιρίνης

Η αιμοσφαιρίνη ως πρωτεΐνη έχει τριπλό ρόλο: Είναι υπεύθυνη για την δέσμευση και μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς, επιτελεί μεταφορά CO_2 με την αντίθετη φορά και συμμετέχει στη ρύθμιση του pH του αίματος.

Για τις λειτουργίες αυτές είναι αναγκαίο η αιμοσφαιρίνη να διατηρεί μία συγκεκριμένη στερεοδιάταξη. Η στερεοδιάταξη αυτή διατηρείται λόγω της ύπαρξης συγκεκριμένων αμινοξικών καταλοίπων σε συγκεκριμένες θέσεις.

Είναι σήμερα γνωστή η αμινοξική αλληλουχία της αιμοσφαιρίνης για περισσότερα από 60 είδη. Συγκριτική ανάλυση των αλληλουχιών

αυτών έδειξε σημαντική ποικιλότητα στις περισσότερες θέσεις. Εννέα, όμως, κατάλοιπα εμφανίζονται να έχουν συντηρηθεί σε συγκεκριμένες θέσεις κατά την εξέλιξη, όντας κοινά σχεδόν σε όλα τα είδη που έχουν μελετηθεί. Τα κατάλοιπα αυτά είναι φανερό πως είναι αναγκαία για τη λειτουργία του μορίου. Αυτά είναι:

1. Κατάλοιπο Ιστιδίνης στη θέση F8, το οποίο συνδέεται με την αίμη.
2. Κατάλοιπο Ιστιδίνης στη θέση E7, το οποίο βρίσκεται κοντά στην αίμη, σε μεγαλύτερη απόσταση, όμως, σε σχέση με το κατάλοιπο F8
3. Κατάλοιπο Φαινυλαλανίνης στη θέση CD1, το οποίο βρίσκεται σε επαφή με την αίμη.
4. Κατάλοιπο Λευκίνης στη θέση F4, το οποίο βρίσκεται σε επαφή με την αίμη.
5. Κατάλοιπο Προλίνης στη θέση C2, το οποίο λόγω της δομής του διακόπτει δομές έλικας.
6. Κατάλοιπο Γλυκίνης στη θέση B6, το οποίο επιτρέπει, λόγω του μικρού του όγκου, την προσέγγιση των ελίκων B και E
7. Κατάλοιπο Τυροσίνης στη θέση HC2, το οποίο συνδέει τις έλικες H και F.
8. Κατάλοιπο Θρεονίνης στη θέση C4, με άγνωστη λειτουργία
9. Κατάλοιπο Λυσίνης στη θέση H10, με άγνωστη λειτουργία.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό που διατηρήθηκε στην αιμοσφαιρίνη κατά την εξέλιξη, είναι ο υδρόφοβος χαρακτήρας του εσωτερικού του μορίου. Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ποικιλότητα στα κατάλοιπα που το σχηματίζουν, έχουν όλα υδρόφοβο χαρακτήρα. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι απαραίτητο για τη διαμόρφωση της τριτοταγούς δομής της σφαιρινικής αλυσίδας.

Η δέσμευση – αποδέσμευση του O_2 στον πορφυρικό δακτύλιο δημιουργεί ενδομοριακές κινήσεις που οδηγούν στην σταθεροποίηση της μίας και της άλλης διαμόρφωσης. Είναι χαρακτηριστικό πως το τέταρτο συνδεδεμένο μόριο O_2 συνδέεται περίπου 300 φορές ισχυρότερα από το πρώτο στην αιμοσφαιρίνη. Αυτό συμβαίνει γιατί προκειμένου να πραγματοποιηθεί η σύνδεση ενός μορίου O_2 είναι αναγκαίο να σπάσουν κάποιοι δεσμοί άλατος, ώστε να πραγματοποιηθούν οι στερεοδιατακτικές αλλαγές. Ο αριθμός των δεσμών που πρέπει να σπάσουν για να γίνει η σύνδεση μειώνεται πηγαίνοντας από το πρώτο στο τέταρτο μόριο O_2 και ανάλογα μειώνεται η απαιτούμενη ενέργεια για τη δέσμευση του δεύτερου, τρίτου και τέταρτου μορίου O_2 .

Ένα ακόμη φαινόμενο που επιδεικνύει την άμεση σχέση μεταξύ της στερεοδιάταξης και της λειτουργίας της αιμοσφαιρίνης είναι η δέσμευση 2,3 DPG στο μόριο, η οποία επηρεάζει τη δέσμευση του O_2 .

Η δέσμευση, τέλος, του CO_2 στις α -αμινομάδες των σφαιρινικών αλυσίδων δημιουργεί δεσμούς άλατος που σταθεροποιούν την Τ α μορφή της αιμοσφαιρίνης,

Γίνεται φανερό, επομένως, ότι συγκεκριμένα αμινοξικά κατάλοιπα της αιμοσφαιρίνης παίζουν καίριο ρόλο στην λειτουργία του μορίου και πιθανή αλλαγή τους θα είχε ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία του μορίου.

1.4 Η Εμβρυϊκή Αιμοσφαιρίνη (HbF)

Εκτός από την περίπτωση της κληρονομικής παραμονής της HbF, HPFH (hereditary persistence of fetal hemoglobin), όπου τα άτομα συνεχίζουν να παράγουν αυξημένες ποσότητες HbF (περισσότερο από το 1% της συνολικής) στην ώριμη ηλικία χωρίς να υπάρχουν άλλα αίτια, στα υγιή άτομα δεν έχουμε αυτά τα ποσοστά.

Η HbF είναι η κυριότερη αιμοσφαιρίνη του εμβρύου, ενώ στον ενήλικα εξακολουθεί να παράγεται σε ένα ποσοστό μικρότερο του 1% . Η στροφή της παραγωγής της αιμοσφαιρίνης από την F στην A γίνεται στους τελευταίους μήνες της κύηση, οπότε την παραγωγή των αλυσίδων γ της HbF διαδέχεται η παραγωγή των β αλυσίδων της HbA. Συγκεκριμένα, έξι μήνες μετά τη γέννηση του ανθρώπου γίνεται η αντικατάσταση της HbF από την HbA όπως φαίνεται και στο διάγραμμα οντογένεσης που παρουσιάζουμε στην επόμενη σελίδα.

Οι φυσιολογικές τιμές της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης στον ανθρώπινο οργανισμό είναι 0.0-1.17%. Παράγεται από ερυθρά αιμοσφαίρια και συγκεκριμένα από τα κύτταρα F, όπως αλλιώς λέγονται.

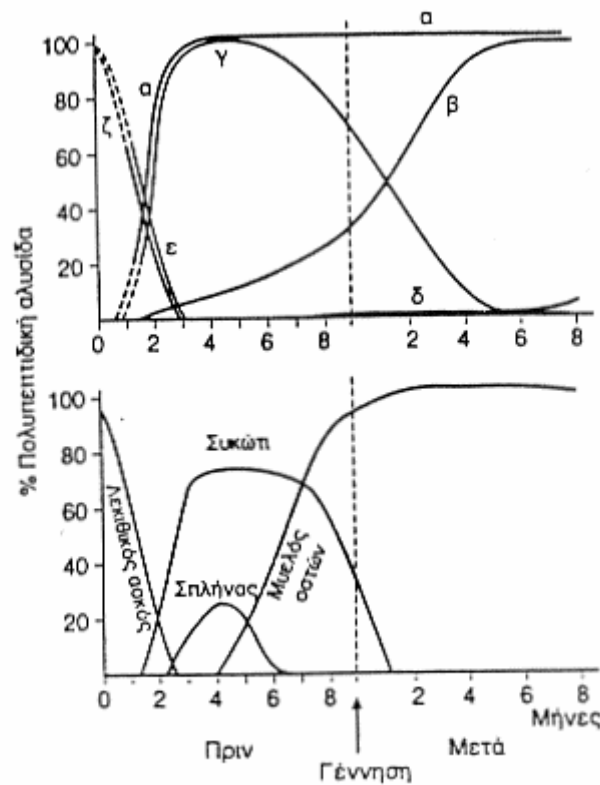
Επίσης, βρέθηκε ότι διατροφή με λιπαρά οξέα βραχείας αλυσού αυξάνουν την HbF των εν καλλιέργεια ερυθροβλαστών (από 15% έως και 57%). Η *in vivo* χορήγηση λιπαρών οξέων σε πρωτεύοντα, δεκαπλασιάζει την παραγωγή δικτυοερυθροκυττάρων που περιέχουν εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη.

Θα πρέπει να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο ευρήματα πειραμάτων δείχνουν πως η εξωγενής χορήγηση ερυθροποιητίνης οδηγεί σε σύνθεση εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης, καθώς και στην και στην παραγωγή δικτυοερυθροκυττάρων, που περιέχουν εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη μόνο κατά την αρχική χορήγηση της ορμόνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2⁰ ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΩΝ

2.1 Οντογένεση των ανθρώπινων αιμοσφαιρινών

Κατά την εμβρυογένεση εμφανίζονται επτά σφαιρινικές αλυσίδες, δύο τύπου α (η α και η ζ) και πέντε μη α (οι ε , γ^A , γ^B , β και δ). Η εμφάνισή τους διαφέρει χρονικά, ενώ παράλληλα η ευθύνη της ερυθροποίησης μεταφέρεται σε διαφορετικά όργανα, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.



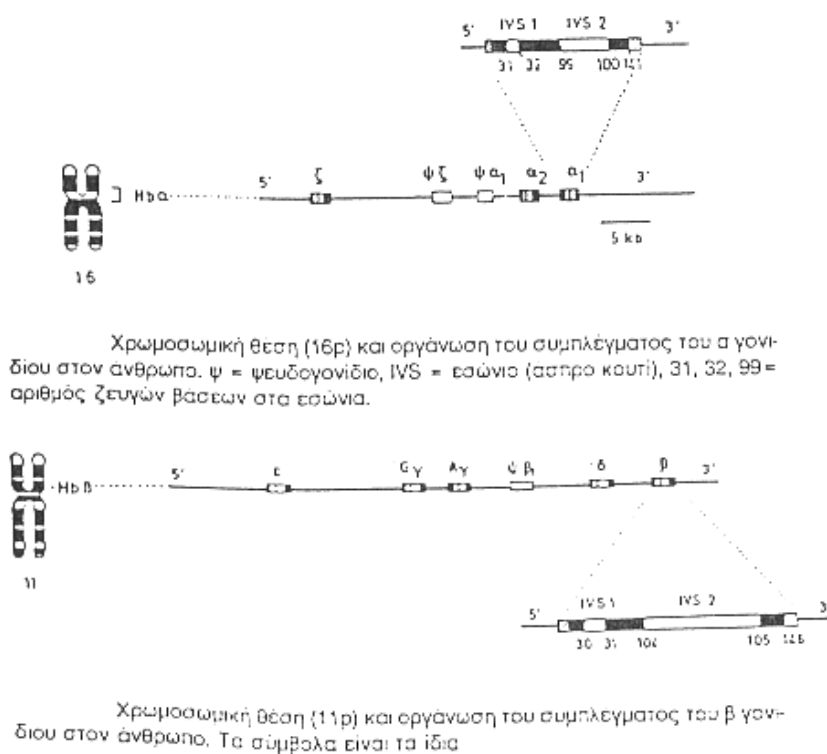
Οι σφαιρινικές αυτές αλυσίδες σχηματίζουν τύπους μορίων αιμοσφαιρίνης που απαντιούνται σε διαφορετικά αναπτυξιακά στάδια όπως μπορούμε να δούμε στον παρακάτω πίνακα.

<i>Αναπτυξιακό στάδιο</i>	<i>Αιμοσφαιρίνη</i>	<i>Δομή του μορίου</i>
<i>Εμβρυονικό</i>	Gower I	$\zeta_2\varepsilon_2$
	Gower II	$\alpha_2\varepsilon_2$
	Portland I	$\zeta_2\gamma_2$
<i>Εμβρυϊκό</i>	HbF	$\alpha_2^G\gamma_2$
		$\alpha_2^A\gamma_2$
<i>Ενήλικο</i>	HbA	$\alpha_2\beta_2$
	HbA ₂	$\alpha_2\delta_2$

Η αμινοξική αλληλουχία κάθε σφαιρινικής αλυσίδας καθορίζεται από το αντίστοιχο γονίδιο σφαιρίνης.

2.2 Γονίδια των αιμοσφαιρινών

Τα γονίδια των σφαιρινών στον άνθρωπο οργανώνονται σε δύο συσσωματώματα γονιδίων (clusters), ένα για τα γονίδια σφαιρινών τύπου α και για αυτά των σφαιρινών τύπου μη α.



Αν το DNA για τη β-σφαιρίνη αποδιαταχθεί και επανασυνδεθεί σε συνθήκες που επιτρέπεται μόνον η επανασύνδεση ταυτόσημων τμημάτων DNA, τότε η κινητική επανασύνδεσης είναι πολύ αργή, χαρακτηριστική μοναδικής αλληλουχίας. Δηλαδή το γονίδιο της β-σφαιρίνης απαντά μόνον μια φορά στο απλοειδές γονιδίωμα. Αν όμως, η υβριδοποίηση γίνει σε συνθήκες που επιτρέπουν την επανασύνδεση και σε παρόμοια τμήματα DNA, τότε η κινητική επανασύνδεσης είναι κάπως γρηγορότερη. Υπολογισμοί δείχνουν ότι στο ανθρώπινο γονιδίωμα υπάρχουν έξι παρόμοιες προς την β-σφαιρίνη αλληλουχίες. Οι 6 αυτές παρόμοιες αλληλουχίες συνιστούν την οικογένεια γονιδίων της β-σφαιρίνης του ανθρώπου. Να σημειωθεί ότι η οικογένεια γονιδίων της β-

σφαιρίνης δεν ανήκει στο ενδιάμεσο DNA. Τα 6 γονίδια της β-σφαιρίνης είναι ομαδοποιημένα στο χρωμόσωμα 11 του ανθρώπου.

Κάθε μέλος της οικογένειας κωδικοποιεί μια πεπτιδική αλυσίδα 146 αμινοξέων με διαφορετική και συνεπώς και με το είδος της αιμοσφαιρίνης που σχηματίζεται αφού συνδεθεί με τις α-αλυσίδες και την αίμη. Έτσι οι ε αλυσίδες, συνθέτονται κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη και η σχηματιζόμενη αιμοσφαιρίνη δεσμεύει ισχυρά το οξυγόνο. Οι γ αλυσίδες συνθέτονται από το εμβρυϊκό ήπαρ και τη σπλήνα (8-36 εβδομάδες) και δεσμεύουν επίσης ισχυρά το οξυγόνο. Τέλος, οι β αλυσίδες (98%) και οι δ (2%) αλυσίδες συνθέτονται από τα κύτταρα του μυελού των οστών και συνιστούν την τυπική αιμοσφαιρίνη των ενήλικων ατόμων.

2.3 Ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης των αιμοσφαιρινών

Η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης των αιμοσφαιρινών είναι ένα πρόβλημα που απασχόλησε και απασχολεί πλήθος ερευνητικών ομάδων με πολλές και σημαντικές φιλοδοξίες, χωρίς ωστόσο να έχουν προσδιοριστεί πλήρως οι μηχανισμοί με τους οποίους πραγματοποιείται.

Στα γονίδια των σφαιρινών εμφανίζεται το φαινόμενο τόσο της ιστοειδικής, όσο και της ειδικής ως προς το χρόνο έκφρασης των γονιδίων. Όπως προειπώθηκε, διαφοροποιήσεις υπάρχουν τόσο στα όργανα που επιτελούν ερυθροποίηση, όσο και στη δομή των αιμοσφαιρινών. Αν στα στοιχεία αυτά προσθέσουμε το πρόβλημα της συνδυασμένης ποσοτικής έκφρασης των γονιδίων, γίνεται φανερό πόσο πολύπλοκο είναι το πρόβλημα. Η ανάλυση, βέβαια, των σύγχρονων απόψεων για το φαινόμενο της ρύθμισης των γονιδίων των σφαιρινών ξεφεύγει από τα όρια και το σκοπό της εργασίας μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3⁰ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ

3.1 Αιμοσφαιρινοπάθειες – Μεσογειακή Αναιμία

Οι παθήσεις οι οποίες σχετίζονται με την αιμοσφαιρίνη χωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

a) Αυτές που προκαλούνται από κάποια διαταραχή της δομής του μορίου (ποιοτική αλλαγή μιας σφαιρινικής αλυσίδας) και ονομάζονται **Αιμοσφαιρινοπάθειες**. Δεν θα γίνει επιπλέον ανάλυση αυτής της κατηγορίας, αφού το θέμα της μελέτης μας αφορά την δεύτερη κατηγορία.

b) Αυτές που προκαλούνται λόγω διαταραχής του ρυθμού σύνθεσης κάποιας σφαιρινικής αλυσίδας, οι οποίες προκαλούν ποσοτική μείωση της αιμοσφαιρίνης και καλούνται **Θαλασσαιμίες ή Μεσογειακή Αναιμία**.

3.2 Μεσογειακή Αναιμία ή Θαλασσαιμίες

Οι θαλασσαιμίες οφείλονται στην έλλειψη ή στην περιορισμένη έκφραση κάποιου από τα γονίδια των σφαιρινών (μη ισορροπημένη παραγωγή σφαιρινικών αλυσίδων), η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγή αιμοσφαιρίνης. Είναι κληρονομικές ανωμαλίες παραγωγής αιμοσφαιρίνης, στις οποίες η πρωτογενής επιπλοκή είναι μια ποσοτική ανεπάρκεια είτε της β-σφαιρίνης, που οδηγεί στην β-θαλασσαιμία, είτε της α-σφαιρίνης που οδηγεί στην α-θαλασσαιμία.

Ο όρος θαλασσαιμία προέρχεται από την ελληνική λέξη θάλασσα και καθιερώθηκε εξαιτίας της σχετικά υψηλής συχνότητας αυτών των ανωμαλιών σε άτομα που ζουν σε χώρες που βρέχονται από την

Μεσόγειο θάλασσα. Αυτό δεν προϋποθέτει ότι μόνο στην περιοχή της Μεσογείου παρατηρείται αυξημένη συχνότητα. Σε τμήματα της Αφρικής, αλλά και της Νοτιοανατολικής Ασίας οι θαλασσαιμίες είναι εξίσου συχνές. Η κατανομή των θαλασσαιμιών στις διάφορες περιοχές συμπίπτει με την συχνότητα εμφάνισης της ελονοσίας και η υψηλή συχνότητα των αλληλόμορφων θαλασσαιμίας σε αυτές τις περιοχές φαίνεται ότι είναι μια αντανάκλαση του πλεονάσματος που έχει ένας ετεροζυγώτης για μια από αυτές τις θαλασσαιμίες, όταν μολυνθεί με το παράσιτο της ελονοσίας.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι θαλασσαιμιών, αλλά κυρίως συναντάμε την α-Θαλασσαιμία και την β-Θαλασσαιμία. Σε μικρότερη συχνότητα συναντάμε τις δ, δβ και δβγ Θαλασσαιμίες, όπου το πρόβλημα εκεί εντοπίζεται στα αντίστοιχα γονίδια.

3.3 α-Μεσογειακή Αναιμία

Η α-Μεσογειακή Αναιμία περιλαμβάνει πολλά κλινικά σύνδρομα ανάλογα με το είδος της γενετικής βλάβης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι φυσιολογικά το γονίδιο που ρυθμίζει την σύνθεση των α-αλυσίδων έχει υποστεί αναδιπλασιασμό (duplication) και παράγει δύο όμοιες αλυσίδες. Κάθε άτομο επομένως κληρονομεί δύο α γονίδια από τον κάθε γονέα, έχει δηλαδή συνολικά 4 σε κάθε κύτταρο.

Οι α-Θαλασσαιμίες γενικά, έχουν σχέση με την απενεργοποίηση του ενός έως και των τεσσάρων αυτών γονιδίων και συνεπώς, το μεγάλο φάσμα κλινικής βαρύτητας αυτής της νόσου έχει μια λογική εξήγηση. Τα πιθανά αποτελέσματα της απενεργοποίησης των γονιδίων α-σφαιρίνης εμφανίζονται διαγραμματικά στην παρακάτω εικόνα, όπου φαίνεται η διαβάθμιση και βαρύτητα των α-Θαλασσαιμιών από την φυσιολογική κατάσταση, όπου και τα τέσσερα γονίδια λειτουργούν, έως τη

θανατηφόρα κατάσταση του εμβρυϊκού ύδρωπα, όπου δεν υπάρχει καθόλου παραγωγή α-σφαιρίνης.

Τα κλινικά σύνδρομα που μπορεί να δημιουργηθούν είναι τέσσερα, ανάλογα με το αν υπάρχει μετάλλαξη στο ένα, στα δύο, στα τρία ή και στα τέσσερα παραπάνω γονίδια. Έτσι διακρίνουμε τις παρακάτω μορφές:

- Σιωπηλή μορφή φορέα, με μηδαμινή κλινική βαρύτητα.
- Κλασσική μορφή φορέα, με εξίσου μηδαμινή κλινική βαρύτητα.
- Αιμοσφαιρινοπάθεια H, με ελάσσων κλινική βαρύτητα.
- Εμβρυοπλακουντιακός ύδρωπας, που προκαλεί ενδομήτριο θάνατο.

Αν, λοιπόν, τρία από τα τέσσερα γονίδια λειτουργούν, οι κλινικές επιπτώσεις είναι εξαιρετικά ελαφρές. Οι ετεροζυγώτες α-M.A έχουν τις δύο πρώτες μορφές και εμφανίζουν πολύ λίγες μορφολογικές αλλοιώσεις των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

3.4 β-Μεσογειακή Αναιμία

Η β-Μεσογειακή αναιμία είναι μια κληρονομική ασθένεια που οφείλεται στη μη φυσιολογική λειτουργία του γονιδίου που ευθύνεται για την παραγωγή της β-σφαιρίνης. Η εξάπλωσή της, η οποία φαίνεται να οφείλεται στην εκλεκτική επιβίωση των φορέων της έναντι της ελονοσίας, περιλαμβάνει κυρίως τις τροπικές και υποτροπικές περιοχές.

Πρόκειται για το γενετικό νόσημα με τη μεγαλύτερη συχνότητα φορέων στη χώρα μας. Οι φορείς β-M.A υπολογίζονται στο 7.5 % του ολικού πληθυσμού, η τοπική τους όμως ποικίλει σημαντικά. Αυξημένη συχνότητα απαντάται σε περιοχές όπου υπήρχε αυξημένη επίπτωση ελονοσίας κατά το παρελθόν.

3.4.1 Πρόληψη και προγεννητικός έλεγχος της β-M.A στην Ελλάδα.

Λόγω του μεγάλου ποσοστού φορέων β-M.A, η πρόληψη και ο προγεννητικός έλεγχος είναι η μόνη λύση για την αποφυγή γεννήσεως ομοζυγωτών στο άμεσο μέλλον. Για το λόγο αυτό εδώ και περισσότερα από είκοσι χρόνια εφαρμόζεται στη χώρα μας πρόγραμμα πρόληψης της νόσου.

Το πρόγραμμα αρχίζει με την ευαισθητοποίηση και την ενημέρωση του κοινού, συνεχίζεται με την αναγνώριση των ετεροζυγωτών φορέων και την επισήμανση των ζευγαριών που έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν άρρωστο παιδί και τελειώνει με την προγεννητική διάγνωση και την επιλογή εκ μέρους του ζεύγους της εκλεκτικής διακοπής της εγκυμοσύνης στις περιπτώσεις που το αποτέλεσμα της εξέτασης δεν είναι ευνοϊκό (ομόζυγη β-M.A).

Η εξέταση για την αναγνώριση φορέων μέσω του αιματολογικού φαινοτύπου, καθώς και η προγεννητική διάγνωση (Κ.Μ.Α- Λαϊκό Νοσοκομείο) πραγματοποιείται δωρεάν σε όλες τις Μονάδες Πρόληψης Μεσογειακής Αναιμίας (Κ.Μ.Α) της Ελλάδας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

4.1 Εισαγωγικές θεωρητικές αναφορές

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η γη είναι ένα τρισδιάστατο (3d) αντικείμενο, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως ο πιο ακριβής τρόπος αναπαράστασής της, θα ήταν με ένα επίσης τρισδιάστατο αντικείμενο το οποίο θα ήταν κατασκευασμένο υπό κλίμακα (υδρόγειος σφαίρα). Παρόλα αυτά υπάρχουν βασικά προβλήματα σε αυτό τον τρόπο αναπαράστασης. Τα κυριότερα είναι η κλίμακα απεικόνισης (ακόμα και η μεγαλύτερη υδρόγειος είναι πάρα πολύ μικρής κλίμακας, και συνεπώς δεν εμφανίζει λεπτομέρειες) και το ίδιο το σχήμα της το οποίο, μη επιτρέποντας εύκολη μεταφορά και αποθήκευση, καθιστά τη χρήση μιας υδρογείου σφαίρας πολύ δύσκολη.

Για τους παραπάνω λόγους επιλέγουμε την αναπαράσταση όλης της γήινης επιφάνειας (ή τμήματός της) σε επίπεδες επιφάνειες (αντί-κείμενα 2d) όπως είναι ένα κομμάτι χαρτί (έντυπος χάρτης) ή μια οθόνη υπολογιστή (ηλεκτρονικός χάρτης). Στην μελέτη μας χρησιμοποιήσαμε ηλεκτρονικό χάρτη.

Οι αλλοιώσεις ορισμένων ποιοτικών ή ποσοτικών χαρακτηριστικών της επιφάνειας η οποία απεικονίζεται, είναι αναπόφευκτες, αφού η σφαιρική επιφάνεια δεν αναπτύσσεται στο επίπεδο. Έτσι όλες οι χαρτογραφικές προβολές προκαλούν παραμορφώσεις ενός ή περισσότερων από τα παρακάτω χαρακτηριστικά: σχήμα, έκταση, απόσταση και διεύθυνση. Το καθοριστικό σημείο στην επιλογή μιας χαρτογραφικής προβολής είναι ο καθορισμός του χαρακτηριστικού με την μεγαλύτερη σπουδαιότητα για το θέμα του χάρτη, και η επιλογή προβολής με τη μικρότερη παραμόρφωση αυτού του χαρακτηριστικού.

4.2 Εισαγωγή στην αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία

Η αυτοματοποιημένη Χαρτογραφία (Automated Cartography) ή Χαρτογραφία μέσω Η/Υ (Computer Assisted Cartography) ή Ψηφιακή Χαρτογραφία, γενικά ορίζεται ως η διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας και απόδοσης χαρτογραφικών δεδομένων με την αξιοποίηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των περιφερειακών τους συσκευών (σαρωτές, οθόνες, εκτυπωτές, σχεδιογράφοι κτλ.). η σημερινή τάση είναι η αυτοματοποιημένη χαρτογραφία να υλοποιείται μέσα από Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographic Information Systems), τα οποία είναι ολοκληρωμένα συστήματα οργάνωσης-διαχείρισης γεωγραφικών πληροφοριών και εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων. Τα τελικά προϊόντα είναι οι ψηφιακοί χάρτες (digital maps).

4.2 Γενικά για τη Χαρτογραφική σχεδίαση

Καθώς ο χάρτης κατά βάση αποτελεί ένα μέσο επικοινωνίας ο βαθμός αρτιότητας τους είναι σε άμεση σχέση με το πόσο καλά μεταφέρει πληροφορίες για να ενημερώσει ή να πείσει το κοινό στο οποίο απευθύνεται. Αυτή η επικοινωνία διευκολύνεται όταν η σχεδίαση του χάρτη ακολουθεί κάποιες γενικές αρχές.

Η σχεδίαση ενός χάρτη είναι μια σχετικά σύνθετη και πολύπλευρη διαδικασία, με τον χαρτογράφο να καλείται να υλοποιήσει σχεδιαστικές λύσεις μέσα από πληθώρα εναλλακτικών επιλογών. Ο χαρτογράφος, σε όλες τις φάσεις της Χαρτογραφικής σχεδίασης θα πρέπει να έχει υπόψη του τις παρακάτω αρχές:

1. Σκοπός κάθε χάρτη είναι να επιτυγχάνει το μέγιστο δυνατό βαθμό επικοινωνίας με τον αναγνώστη.
2. ο χάρτης οφείλει να είναι εύκολα κατανοητός και ευανάγνωστος.

3. η χρηστικότητα και η πρακτική αξία ενός χάρτη δεν πρέπει να υποβαθμίζονται για χάρη της αισθητικής. Το βέλτιστο είναι η ισορροπία αισθητικής και ευχρηστίας του χάρτη.
4. ο χαρτογραφικός σχεδιασμός θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη βασικούς οπτικούς κανόνες.

4.3 Λογισμικό ARC VIEW 8

Για την τοποθέτηση των δεδομένων μας σε ηλεκτρονικό χάρτη, ώστε να λάβουμε αποτελέσματα για την γεωγραφική κατανομή της HbF στην Ελλάδα, σημαντικότερο ρόλο κατείχε το λογισμικό Arc View 8. Δίχως αυτό το πρόγραμμα δεν θα ήταν δυνατή η χαρτογράφηση των στοιχείων μας.

ΤΟ Arc View 8 – το οποίο είναι εγκατεστημένο στο Εργαστήριο Γεωπληροφορικής – είναι ένα σύγχρονο λογισμικό το οποίο κατέχει, εκτός των άλλων, βασικές δυνατότητες χαρτογραφίας. Ακολουθεί συνοπτική περιγραφή του.

Σημαντικό στοιχείο του Arc View 8 είναι ότι αποτελείται από τρεις διαφορετικές εφαρμογές:

- 1 Arc Map – Εφαρμογή εμφάνισης, δημιουργίας, ανάλυσης γεωγραφικών πληροφοριών και δημιουργίας χαρτών.
- 2 Arc Catalog – Εργαλείο πλοήγησης και διαχείρισης γεωγραφικών δεδομένων
- 2 Arc Toolbox – Περιβάλλον ειδικών λειτουργιών, όπως μετατροπές δεδομένων, εργασίες γεωαναφοράς κλπ.

4.3.1 Arc Map

Είναι η εφαρμογή που χρησιμοποιείται για την οπτικοποίηση, δημιουργία, τροποποίηση, ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων. Υπάρχει μια περιοχή εμφάνισης των χωρικών δεδομένων (map display), μια περιοχή διαχείρισης του υπομνήματος (Table Of Content) στον οποίο παρατίθενται τα ονόματα και τα σύμβολα των δεδομένων.

Επίσης περιέχονται διάφορες μπάρες εργαλείων και κυλιόμενων μενού. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να μετακινηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του χρήστη.

4.3.2 Arc Catalog

Η εφαρμογή Arc Catalog του ARCVIEW8 χρησιμοποιείται για την εύρεση, ανίχνευση και διαχείριση των δεδομένων. Με το Arc Catalog παρέχεται η δυνατότητα προσπέλασης και προεπισκόπησης δεδομένων αποθηκευμένων στο τοπικό υπολογιστικό σύστημα, σε δίκτυο, ακόμη και στο internet. Επίσης παρέχει δυνατότητες άμεσης πρόσβασης σε χάρτες και δεδομένα. Με την εφαρμογή αυτού υλοποιείται η οργάνωση της γεωγραφικής πληροφοριακής βάσης. Σημαντική επίσης δυνατότητα είναι η κλίση και η άμεση εργασία από το Arc Catalog, του Arc map και του Arc Toolbox.

Για την πρόσβαση σε δεδομένα μέσω αυτού υλοποιούνται συνδέσεις με την χρήση του Catalog Tree που είναι παρόμοιο με το Windows Explorer.

Μετά την εύρεση των δεδομένων μπορεί να γίνει προεπισκόπηση τους ή ακόμη άμεση μεταφορά τους στην εφαρμογή του Arc Map για εμφάνιση-χαρτογραφική απόδοση και ανάλυση. Επίσης η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνει εργαλεία για εστίαση, μετακίνηση και αναγνώριση. Γενικά

αυτή η εφαρμογή παρέχει όλα τα εργαλεία για να διαχειριστούμε την γεωγραφική και περιγραφική πληροφορία.

4.3.3 Arc Toolbox

Η εφαρμογή αυτή που συμπεριλαμβάνεται στο ARCVIEW8 παρέχει εξειδικευμένα εργαλεία επεξεργασίας δεδομένων. Σε γενικές γραμμές τα εργαλεία αυτά είναι εργαλεία μετατροπών και διαχείρισης. Οι δυνατότητες αυτές ενεργοποιούνται είτε μέσω διαλογικών παραθύρων, είτε μέσω απλών εργαλείων και εντολών.

Για την δημιουργία χάρτη στο Arc View8 (χαρτοσύνθεση) μεταπίπτουμε από την όψη δεδομένων (data view) στην όψη χαρτοσύνθεσης (layout view). Το layout view χρησιμοποιείται για την εμφάνιση και τακτοποίηση των ομάδων δεδομένων και των λοιπών χαρτογραφικών στοιχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Το δείγμα, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να επιτευχθεί η έρευνα μας,

πάρθηκε από τη Μονάδα Πρόληψης Μεσογειακής Αναιμίας του Γενικού Λαϊκού Νοσοκομείου.

Τυχαία επιλέχθηκαν τα αποτελέσματα αιματολογικών εξετάσεων που έγιναν τα έτη 1997, 1998, 2000. Συνολικά τα άτομα που εξετάσαμε έφτασαν τον αριθμό των 18640, ηλικίας άνω των 15 ετών (δεν βρέθηκε αξιόλογος αριθμός ατόμων κάτω από αυτό το όριο ηλικίας). Σε αυτό τον αριθμό ατόμων συναντήσαμε διαφόρων ειδών διαγνώσεις : άτομα υγιή , άτομα που ήταν B και A ετεροζυγώτες, ΔB-ετεροζυγώτες κα. Παρόλ'αυτά, επικεντρώσαμε το ενδιαφέρον μας σε άτομα που ήταν A-ετεροζυγώτες ή B-ετεροζυγώτες και υγιείς. Έτσι, ο αριθμός του δείγματος μας ελαττώθηκε και έφτασε τον αριθμό των 8568 ατόμων. Τα αναλυτικά νούμερα θα τα αναφέρουμε στο επόμενο κεφάλαιο, στα αποτελέσματα.

Παρακάτω παρατίθεται ένα δείγμα από τα αποτελέσματα των αιματολογικών εξετάσεων που είχαμε, χωρίς να φαίνεται το ονοματεπώνυμο των ασθενών για ευνόητους λόγους. Οι αιματολογικές παράμετροι που εξετάζονταν και που αποτελούν την βασική εργαστηριακή μελέτη των παθήσεων του ερυθρού αιμοσφαιρίου ήταν, μεταξύ των άλλων, ο αιματοκρίτης (HCT %), η αιμοσφαιρίνη A2 (HbA2), ο μέσος όγκος ερυθρών (MCV), η μέση ποσότητα αιμοσφαιρίνης ανά ερυθρό (MCH), η μέση πυκνότητα αιμοσφαιρίνης (MCHC), και η αιμοσφαιρίνη F ή εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη, της οποίας τα αποτελέσματα τελικά αναλύσαμε και χαρτογραφήσαμε.

Μονάδα Πρόληψης Μεσογειακής Αναιμίας

Hb g/dl	HCT %	RBC M/ μ l	MCV fl	MCH pg	MCHC g/dl	RDW	FLT %	WBC K/ μ l	Hb/Hb	HbA2 %	HbF %
11.7	34.4	4030	85.4	29	34				A2S=A	2.6	1.1
15.2	46.5	6010	77.4	25.3	32.7	14.5			A2XA	28.0	0.3
13.3	40.3	4580	88	29	33	13			A2A	2.4	0.2
15.4	45.3	5200	87.1	29.6	34	12.6			A2A	2.5	
12.9	42.7	5160	82.8	25	30.2				A2A	2.1	
13.1	41.8	5080	82.3	25.8	31.3	14.8			A2A	2.4	0.2
11.3	34.4	3770	91.2	30	32.8	13.4			A2A	2.2	
16.4	44.8	5120	87.5	32	36.6	13.5			A2A	2.5	
13.5	42.9	4580	93.7	29.5	31.5	12.6			A2A	2.6	
11.6	35.1	3610	97.2	32.1	33	13.2			A2A	2.7	3.5
12.7	39.6	4320	91.7	29.4	32.1	14.1			A2A	2.8	
13.4	40.8	4840	84.3	27.7	32.8	15			A2A	2.9	0.5
15.8	48.2	5770	83.5	27.4	32.8	14.6			A2A	2.9	0.3
15.8	48.2	5790	83.2	27.3	32.8				A2A	2.9	
14.5	45.4	4750	95.8	30.6	31.9	14.1			A2A	2.6	1.2
8.3	30.3	4020	75.6	20.6	27.4	21.2			A2A	2.2	0.2
12.5	36.7	3550	92.9	31.6	34.1	13.5			A2A	2.6	
13.4	39.4	4260	92	31.5	34.2	13.8			A2A	2.7	0.5
12.5	37.1	4310	86.1	29	33.7	14.3			A2A	2.5	0.9
14.9	46.1	4780	96.4	31.2	32.3	14.9			A2A	2.8	0.5
15.3	45.2	5310	85.3	28.8	33.8	14.3			A2S=A	2.3	0.3
10.4	32.7	4180	78.2	24.9	31.8	21.4			A2S=A	2.3	0.7
15.6	44.4	4820	92.1	32.4	35.1	13.3			A2A	2.6	0.6
13	39.2	3830	102.3	33.9	33.2	14.1			A2A	2.7	0.9
16.1	46.9	5180	90.5	31.1	34.3	13.4			A2A	2.6	
14.4	42.7	4500	94.9	32	33.7	13.9			A2A	2.5	0.6
9.6	30.9	3960	78	24.2	24.2	16.4			A2A	2.1	
13.4	43.5	4950	87.9	27.1	30.8	13.7			A2A	2.5	
14.1	44.5	5090	87.4	27.7	31.7				A2A	2.6	
12.2	36.9	4600	80.2	26.5	33.1	15.6			A2S>A	2.2	0.2
9.1	30.8	4310	71.5	21.1	29.5	17.3			A2X	23	1
15.1	46.8	5210	89.8	29	32.3	15.5			A2S=A	2.3	0.5
14	43.4	5030	86.3	27.8	32.3	13.5			A2A	2.8	
11.5	39	5650	69	20.4	29.5	16.2			A2A	2.3	0.3
10.4	36.1	4460	80.9	23.3	28.8	18.7			A2A	2.1	
DIK	HF	6	74009	6	3	7u	K	PHTH	KPHT	H	
10	34	3960	85.9	25.3	29.4	17.8			A2A	2.4	
13.2	43.3	4800	90.2	27.5	30.5				A2A	2.5	
15.2	47	5290	88.8	28.7	32.3	13.6			A2A	1.8	
11.4	35.8	3920	91.3	29.1	31.8	14			A2A	2.4	
12.5	39.7	4670	85	26.8	31.5				A2A	1.7	
13.3	39.8	4610	86.3	28.9	33.4	14			A2A	2.8	0.3
15.2	43	4930	87.2	30.8	35.3	13.5			A2A	2.7	0.2
14.7	46.9	6450	72.7	22.8	31.3	16.4			A2A	4.6	0.9
16	45.8	5250	87.2	30.5	34.9	14.2			A2A	2.3	
13.6	39.9	4290	93	31.7	34.1	13.6			A2A	2.6	0.5
12.2	38.5	4240	90.8	28.8	31.7	13.2			A2A	2.7	
12.3	38.8	4260	91.1	28.9	31.7	15			A2A	2.7	
13.2	40.2	4320	92.6	30.4	32.8	12.6			A2A	2.6	0
12.4	40.8	5040	81	24.6	30.4	13.8			A2A	2.4	
12.1	36.1	4200	86	28.8	33.5	13.5			A2A	2.7	0.2
11.4	34.4	3730	92.2	30.6	33.1	14.1			A2A	2.8	0.5
11.5	38.2	5410	70.6	21.3	30.6	17.5			A2A	5.2	2.9
13.8	40.3	4590	87.8	30.1	34.2	13.3			A2A	2.5	

Για το λόγο του ότι το θέμα της πτυχιακής μελέτης δεν αφορά μόνο την γεωγραφική κατανομή της HbF, αλλά και την συσχέτιση των τιμών της με το φύλο, κατά την καταμέτρηση των τιμών σημειωνόταν παράλληλα και οι δύο αυτοί παράμετροι. Θα πρέπει να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο ότι σκόπιμα μετρήσαμε τις τιμές της HbF σε υγιή άτομα, παρόλο που ασχοληθήκαμε μόνο με άτομα που έχουν στίγμα μεσογειακής αναιμίας.

Αυτό έγινε για να συγκρίνουμε τις αντίστοιχες τιμές σε υγιή άτομα με αυτές ατόμων που είναι ετεροζυγώτες και να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των διαβαθμίσεων των τιμών της HbF.

Αφιερώθηκε χρόνος τεσσάρων μηνών για την συλλογή όλων των στοιχείων. Αφού τα συγκεντρώσαμε, θεωρήθηκε σκόπιμο να τα βάλουμε σε πίνακες, οι οποίοι περιελάμβαναν την ηλικία, το φύλο και τις τιμές της αιμοσφαιρίνης F. Για την δημιουργία των πινάκων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα του OFFICE, EXCEL. Κατατάξαμε τα άτομα ανάλογα με την ηλικία τους, σε τέσσερις τάξεις, από 15-30, 31-40, 41-50 και >50. Αντίστοιχα πράξαμε και για τις τιμές της HbF, όπου εκεί το εύρος των τιμών HbF% κυμαινόταν από 0 έως και > 4.00. Το φύλο συμβολίστηκε ως F (Female) για τις γυναίκες και ως M (Male) για τους άντρες.

Ωστόσο, για την τοποθέτηση των στοιχείων μας στο λογισμικό Arc View8 για την χαρτογράφηση χρειάστηκε να δουλέψουμε στο πρόγραμμα ACCESS. Τοποθετήσαμε όλα μας τα στοιχεία από τους πίνακες που ήδη είχαμε έτσι ήταν πλέον εφικτό να γίνει η χαρτογράφηση των δεδομένων μας.

Η επεξεργασία των δεδομένων από τις φοιτήτριες του τμήματος Γεωγραφίας άρκεσε δύο εβδομάδες. Ήταν μία εργασία που έγινε με μεγάλη επιμέλεια. Παρουσιάστηκαν τα στοιχεία μας στο χάρτη με μεγάλη ευκρίνεια, ώστε οι χάρτες μας να είναι όσο το δυνατό περισσότερο κατανοητοί και να συνδυάζουν παράλληλα και καλή αισθητική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6⁰ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Εισαγωγικά

Για να έχει καλύτερη δομή το κείμενό μας, αποφασίσαμε να τοποθετήσουμε τους χάρτες στο τέλος της διπλωματικής εργασία μας. Αυτό έγινε γιατί ο αριθμός των χαρτών είναι μεγάλος. Συνολικά δημιουργήσαμε 18 χάρτες. Έτσι τους τοποθετήσαμε σε παράρτημα στην αρχή του οποίου σκόπιμα βάλαμε ένα κενό χάρτη που αναγράφει αναλυτικά τους νομούς. Με αυτό τον τρόπο θα είναι εύκολο για τον αναγνώστη να εντοπίζει και να αναγνωρίζει τους νομούς στους οποίους αναφερόμαστε κάθε φορά.

6.2 Επίπεδα της HbF σε σχέση με το φύλο

Στο σύνολο των ατόμων που εξετάσαμε παρατηρήσαμε μια ποικιλομορφία στην κατανομή των επιπέδων της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης στην χώρα μας. Όπως ήδη προαναφέραμε κάναμε σύγκριση αυτών των τιμών σε σχέση με το φύλο στις τρεις κατηγορίες ατόμων που είχαμε και για την κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Θα αναφέρουμε σε αυτό το σημείο τον αριθμό ατόμων ανά κατηγορία, στην Αττική ώστε να λάβουμε κάποια εικόνα των επιπέδων αυτών στα δύο φύλα, πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση των δεδομένων στους χάρτες.

Για το επίπεδο 0.0-0.5% βρέθηκαν τα εξής: Στους φορείς β-M.A 470 άτομα (257M, 213F), στους φορείς α-M.A 151 άτομα (64M, 87F) και για τους υγιείς 4066 άτομα (1735M, 2331F).

Για το επίπεδο 0.6-1.0% βρέθηκαν 456 φορείς β-M.A (207M, 249F), 40 φορείς α-M.A (10M, 30F) και 885 υγιείς (253M, 632F).

Στο επίπεδο 1.1-1.5% εντοπίστηκαν 288 φορείς β-M.A (113M, 175F), 18 φορείς α-M.A (4μ, 14F) και 473 υγιείς (143M, 330F).

Παρομοίως για το επίπεδο 1.6-2.0% είχαμε 135 φορείς β-M.A (53M, 82F), 5 φορείς α-M.A (2M, 3F) και 192 υγιείς (74M, 118F), ενώ για το επίπεδο 2.1-2,5% 53 φορείς β-M.A (17M, 36F), 3 φορείς α-M.A (1M, 2F) και 45 υγιείς (14M, 31F). Για να μην μακρηγορούμε το τελευταίο επίπεδο , >4%, βρέθηκε σε 68 φορείς β-M.A (28M, 40F), 1 φορέα α-M.A (1M, 0F) για τον οποίο μπορούμε να πούμε ότι η τιμή ήταν 11.86% (υψηλή σε σχέση με τα υπόλοιπα αποτελέσματα που λάβαμε). Τέλος τα υγιή άτομα στην Αττική με τέτοια τιμή ήταν 8 (2M, 6F).

6.3 Συνολικά αποτελέσματα της καταμέτρησης

Από τα 18640 άτομα που είχαμε αρχικά, το δείγμα μας ελαττώθηκε, καθώς υπήρχαν άτομα τα οποία δεν είχαν διάγνωση, ή ακόμη κι αν είχαν διάγνωση δεν είχαν αναγραφεί οι τιμές της HbF. Έτσι ο τελικός αριθμός των ατόμων που εξετάσαμε έφτασε τον αριθμό 8568 άτομα εκ των οποίων οι 5041 ήταν γυναίκες και οι 3527 ήταν άνδρες.

Αναλυτικά, οι υγιής ανέρχονταν στον αριθμό των 6244 (3799 γυναίκες και 2445 άνδρες), ενώ τα άτομα που ήταν β-ετεροζυγώτες έφτασαν τελικά τον αριθμό των 2039 (1078 γυναίκες και 961 άνδρες). Τέλος, ο αριθμός των α-ετεροζυγωτών ήταν 285 (164 γυναίκες και 121 άνδρες). Αν θέλαμε να απεικονίσουμε αυτά τα νούμερα με ποσοστά θα μπορούσαμε να πούμε ότι το ποσοστό υγιών ατόμων στο σύνολο του δείγματος ήταν 73%, των φορέων α-M.A 3,3% και τέλος των φορέων β-M.A 23,7% . Στον χάρτη 04 του παραρτήματος δίνονται σε μορφή μπάρων των παραπάνω ποσοστά σε όλη την Ελλάδα.

Στην Αττική ο αριθμός των υγιών ατόμων έφτασε των αριθμό των 5705 (2225 άνδρες και 3480 γυναίκες), ενώ ο αριθμός των φορέων α- και β-M.A ήταν αντίστοιχα 220 (84 άνδρες και 136 γυναίκες) και 1549 (700 άνδρες και 849 γυναίκες). Δηλαδή, ο συνολικός αριθμός ατόμων που εντοπίστηκαν στην Αττική ήταν 7474 άτομα. Σε ποσοστά αντιστοιχεί το 76,3% για τους υγιείς, το 3% για τους φορείς α-M.A και 20,7% για τους φορείς β-M.A. Στον χάρτη 06 του παραρτήματος δίδονται αυτά τα ποσοστά σε μπάρες.

Για την υπόλοιπη Ελλάδα, ο αριθμός των υγιών ατόμων είναι 539 (220 άνδρες και 319 γυναίκες), για τους φορείς β-M.A ήταν 490 (261 άνδρες και 229 γυναίκες), ενώ για τους φορείς α-M.A ήταν 65 (37 άνδρες και 28 γυναίκες). Παρακάτω γίνεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων μας στους χάρτες.

6.4 Ποσοστιαία κατανομή φορέων α-M.A

Θα πρέπει, αρχικά, να τονίσουμε ότι κάναμε διαχωρισμό του νομού Αττικής από την υπόλοιπη Ελλάδα, καθώς, όπως είδαμε και παραπάνω, το μέγεθος του δείγματος ήταν μεγάλο και δεν μας εμφάνιζε το πρόγραμμα τα στοιχεία για τους υπόλοιπους νομούς.

Όπως αναφέραμε παραπάνω το ποσοστό των φορέων έγκειται στο 3,3% του συνολικού μας δείγματος, ενώ για την Αττική το ποσοστό αυτό ήταν 3%. Είναι μικρό ποσοστό, αλλά όπως ήδη έχουμε πει η συχνότητα εμφάνισης αυτού του τύπου Μεσογειακής Αναιμίας δεν είναι μεγάλη στη χώρα μας.

Έτσι, παρατηρούμε στο χάρτη 01, όπου υπάρχει χρωματική διαβάθμιση σε αποχρώσεις του μπλε, ότι ένα ποσοστό 10-15% υπάρχει στους νομούς Αχαΐας και Καρδίτσας, ενώ 6-10% εμφανίζουν οι νομοί Ηρακλείου, Βοιωτίας, Δωδεκανήσου. Στους υπόλοιπους νομούς υπάρχει

ποσοστό 1.5-6.0% (π.χ Χίου, Λάρισας, Αιτωλοακαρνανίας κ.α) και 0-1,5% (π.χ Σάμου, Εύβοιας, Κορινθίας κ.α).

Για παράδειγμα, αριθμός φορέων στον νομό Αχαΐας ήταν 6 (3 M, 3F), στο Ηράκλειο ήταν 6 ((5M, 1F), στη Βοιωτία πάλι 6 (3M, 3F), στα Δωδεκάνησα 6 (5M, 1F) και στην Καρδίτσα 10 (6M, 4F).

Στον χάρτη 07 δίδεται σε μορφή «πίτας» ο λόγος φορέων α-M.A προς β-M.A. από αυτόν φαίνεται ακόμη μία φορά πόσο περισσότεροι είναι οι φορείς β-M.A. Στους νομούς Πέλλας, Φωκίδας και Σάμου βρέθηκαν μόνο φορείς α-M.A. Στους υπόλοιπους η συντριπτική πλειοψηφία είναι φορείς β-M.A.

6.5 Ποσοστιαία κατανομή φορέων β-M.A

Τα ποσοστά για τους φορείς είναι όπως προαναφέραμε 23.7% επί του συνολικού δείγματος και 20.7% στην Αττική. Όπως φαίνεται στο χάρτη 02 αυξημένη συχνότητα φορέων β-M.A έχουμε στο νομό Αχαΐας μόνο, σε ποσοστό 6-10%, όπου ο αριθμός των φορέων έφτασε τα 50 άτομα (26M, 24F). Ποσοστό 4-6% παρουσιάστηκε σε αρκετούς νομούς, όπως για παράδειγμα, στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, Βοιωτίας, Ηρακλείου, Χανίων, Φθιώτιδας, Ηλείας, Αργολίδας, Καρδίτσας. Στα Χανιά εντοπίστηκαν 27 φορείς (14M, 13F), στο Ηράκλειο 28 (14M, 14F), στην Ηλεία 21 (10M, 11F). Ποσοστό 0.6-2.0% είχαμε στο νομό Δωδεκανήσου με 8 φορείς (4M, 4F) και στα Τρίκαλα με 19 φορείς (6M, 13F).

6.6 Ποσοστιαία κατανομή υγιών ατόμων

Ο αριθμός υγιών ατόμων ήταν ο μεγαλύτερος στο σύνολο του δείγματός μας, δηλ. Με τον ίδιο τρόπο δημιουργήσαμε και ένα τρίτο χάρτη που να δείχνει με χρωματική διαβάθμιση την κατανομή υγιών ατόμων στην χώρα μας. Τα ποσοστά είναι 73% επί του συνόλου και 76.3% στο δείγμα της Αττικής.

Όπως φαίνεται στον χάρτη 03 από το παράρτημα, αυξημένο ποσοστό 6-12% είχαμε στο νομό Εύβοιας, με 52 άτομα (24M, 28F), του Ηράκλειου με 66 άτομα (27M, 29F) στα Χανιά 55 (21M, 34F), στη Βοιωτία 60(24M, 36F). Ποσοστό 4-6% έχουμε στο νομό Αχαΐας με 30 άτομα (16M, 14F) και στον νομό Αργολίδας 20 (8M, 12F). Τέλος ποσοστό 2-4% εμφανίστηκε στο νομό Αργολίδος με 20 άτομα (8M, 12F), Κυκλάδων με 21 άτομα (10M, 11F) και Δωδεκανήσου με 11 άτομα (3M, 8F).

6.7 Επίπεδα HbF σε άνδρες και γυναίκες φορείς α -M.A.

Η γεωγραφική κατανομή των επιπέδων της HbF κρίθηκε καλύτερο από τους χαρτογράφους να παρουσιαστεί μέσω «πίτας», ώστε να παρουσιαστούν όλα τα επίπεδα της HbF. Αυτά τα επίπεδα τα κατηγοριοποιήσαμε ως εξής: 0.0-0.5, 0.6-1.0, 1.1-1.5, 1.6-2.0, 2.1-2.5, 2.6-3.0, 3.1-3.5, 3.6-4.0 και >4.0. Οι τιμές που ήταν μεγαλύτερες του 4 ήταν ελάχιστες. Και συγκεκριμένα για τους φορείς α -M.A ήταν μηδαμινές.

Στους χάρτες 08, 09 και 09-1 βλέπουμε την γεωγραφική κατανομή των επιπέδων της HbF στην χώρα μας. Για τις γυναίκες φορείς παρατηρήσαμε ότι στους νομούς Δράμας και Τρικάλων υπήρξε μόνο η τιμή 0.6-1.0. Στην Καρδίτσα το 50% είχε τιμή 0.0-0.5 ενώ από 25% έλαβαν οι τιμές 0.6-1.0 και 1.6-2.0. Σε όλους τους νομούς της Κρήτης,

αλλά και στα Δωδεκάνησα, τις Κυκλάδες και το νομό Σάμου, οι τιμές ήταν 0.0-0.5. Στη Βοιωτία ένα 75% είχαν τιμή 0.0-0.5 και το 25% 1.6-2.0. Στους νομούς Λάρισας και Μαγνησίας υπήρχε μόνο η τιμή 0.6-1.0.

Για τους άνδρες παρατηρούμε ότι στο νομό Θεσσαλονίκης υπήρχαν μόνο επίπεδα 1.6-2.0 και στο νομό Λέσβου ένα 75% είχε 0.0-0.5 και το υπόλοιπο είχε 1.6-2.0. Στις Κυκλάδες είχαμε τιμή 0.6-1.0 %, στην Πιερία και στην Πέλλα 0.0-0.5%, ενώ στην Αχαΐας το 50% είχε τιμές 0.0-0.5% και το υπόλοιπο 0.6-1.0%. Στον χάρτη 09-1 φαίνονται οι τιμές στον νομό Αττικής. Εδώ βλέπουμε τιμή άνω του 4% αλλά είναι πολύ μικρός αριθμός. Υπερτερεί η τιμή 0.0-0.5%, ενώ βλέπουμε και τιμές μεγαλύτερες όπως 2.6-3.0% άλλα και αυτές σε μικρό ποσοστό.

Γενικά, βλέποντας τους χάρτες βγαίνει το συμπέρασμα ότι στους φορείς α-M.A οι τιμές τις HbF ήταν χαμηλές και δεν ξεπερνούσαν το επίπεδο 1.6-2.0 %. Μόνο στην Αττική είδαμε και τις υπόλοιπες τιμές σε μικρό ωστόσο ποσοστό.

6.8 Επίπεδα HbF σε γυναίκες και άνδρες φορείς β-M.A.

Στους χάρτες 10, 10-1, 11, 11-1 φαίνονται τα επίπεδα της HbF σε φορείς β-M.A τόσο σε άνδρες, όσο και σε γυναίκες. Οι χάρτες 10 και 10-1 αναφέρονται σε γυναίκες και οι άλλοι δύο στους άνδρες.

Έτσι παρατηρούμε ότι για τις γυναίκες στο νομό Ρεθύμνου υπάρχουν μόνο τιμές >4.0%, ενώ μεγάλο αριθμό επιπέδων έχουμε και στους νομούς Καβάλας και Αιτωλοακαρνανίας. Στους νομούς Αργολίδος και Λακωνίας υπάρχει αυτή η τιμή αλλά σε μικρότερο ποσοστό.

Στην Αττική παρατηρούμε ότι κατά 25% υπάρχουν τα επίπεδα 0.0-0.5%, 0.6-1.0% και 1.1-1,5%. Επίπεδα >4% βρέθηκαν σε μικρό ποσοστό και σε ακόμη μικρότερο τα επίπεδα 3.6-4.0%, 3.1-3.5% κτλ.

Για τους άνδρες, η κατανομή των επιπέδων έχει ως εξής: μεγάλος αριθμός περιπτώσεων όπου τα επίπεδα είναι $>4\%$ έχουμε στους νομούς Πιερίας, Μεσσηνίας και Καβάλας. Σε λιγότερο αριθμό εμφανίζονται στους νομούς Κορινθίας, Ηλείας, Ηρακλείου και Αχαΐας. Στον νομό Λευκάδας βρέθηκε κατά 50% επίπεδο 1.6-2.0%. Το ίδιο βρέθηκε και στη Χίο. Στη Θεσσαλονίκη, τα Ιωάννινα, τη Θεσπρωτία βρέθηκε επίπεδο 2.1-2.5%. Τέλος στην Αττική μεγάλο μέγεθος στην πίτα καταλάμβαναν τα επίπεδα 0.0-0.5%, 0.6-1.0%, 1.1-1.5%. Ένα μεγάλο μέρος κατείχε και το επίπεδο 1.6-2.0%, ενώ το $>4\%$ καταλάμβανε μικρό χώρο.

6.9 Επίπεδα HbF σε άνδρες και γυναίκες υγιής.

Οι τελευταίοι χάρτες αφορούν τα υγιή άτομα. Οι 12 και 12-1 αφορούν τις γυναίκες και οι 13 και 13-1 τους άνδρες.

Για τις γυναίκες παρατηρούμε ότι επίπεδα $>4\%$ υπάρχουν μόνο στο νομό Χανίων σε πολύ μικρό ποσοστό. Ωστόσο υπάρχουν τιμές επιπέδων 2.6-3.0% στους νομούς Φλώρινας (το μισό της πίτας) και Τρικάλων κατά ένα αξιόλογο τμήμα. Με μικρότερο ποσοστό συναντάται και στο νομό Καρδίτσας και Τρικάλων. Στο νομό Αττικής ένα μεγάλο μέρος λαμβάνουν τα επίπεδα 0.0-0.5% και 0.6-1.0% και 1.1-1.5% και λίγο τα 1.6-2.0%.

Για τους άνδρες έχουμε επίπεδα $>4\%$ στους νομούς Λακωνίας και Ζακύνθου (καταλαμβάνει το 50% της πίτας). Στο νομό Θεσπρωτίας όλοι βρέθηκαν με επίπεδα 1.6-2.0%. στο Ρέθυμνο τόσο τα προηγούμενα επίπεδα όσο και τα 1.1-1.5%. Στη Λέσβο υπήρχαν μόνο 1.5-2.0% και 0.6-1.0% και στη Χίο τα επίπεδα 1.1-1.5%. Για τους άνδρες στην Αττική είναι άξιο αναφοράς ότι δεν υπήρχαν επίπεδα $>4\%$ παρά το μεγαλύτερο που

βρέθηκε ήταν 1.6-2.0% που καταλάμβαναν μικρό μέρος της πίτας. Τα υπόλοιπα ήταν μικρά επίπεδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αφού παραθέσαμε αναλυτικά τα αποτελέσματά της έρευνας μας, μπορούμε να βγάλουμε ορισμένα συμπεράσματα για την κατανομή της HbF στην Ελλάδα και για τα δύο φύλα (M, F).

Για τους φορείς α-M.A, παρατηρήσαμε ότι τα επίπεδα της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης είναι γενικά χαμηλά, συγκριτικά με τους φορείς β-M.A. το μεγαλύτερο ποσοστό καταλάμβανε η τιμή 0.0-0.5%.

Όσον αφορά τους άνδρες βρέθηκε ακόμη και επίπεδο >4%, αλλά σε ένα πολύ μικρό ποσοστό. Κυρίως βρέθηκαν οι τιμές 0.0-0.5%, 0.6-1.0% και 1.6-2.0%.

Οι γυναίκες φορείς εμφανίζουν περίπου τα ίδια επίπεδα, με τη διαφορά ότι δεν υπήρξαν τιμές μεγαλύτερες του 2.0%. Στη Νότια Ελλάδα οι τιμές επιπέδων ήταν 0.0-0.5%. Στο Βόρειο και κεντρικό τμήμα της χώρας, υπήρχαν οι τιμές 0.6-1.0% και 1.6-2.0%. σε αρκετά μεγάλο ποσοστό.

Σε αντίθεση με τους φορείς α-M.A οι φορείς β-M.A είχαν μια καλύτερη εικόνα για την γεωγραφική κατανομή των επιπέδων της HbF, καθώς σημειώθηκαν στον χάρτη σχεδόν όλες οι τιμές των επιπέδων της HbF.

Στους άνδρες, τα επίπεδα δεν ήταν τόσο εντυπωσιακά σε σχέση με αυτά των γυναικών. Το επίπεδο >4% βρέθηκε σε μεγαλύτερη συχνότητα απ'ότι στις γυναίκες. Εμφανίστηκε αυτή η τιμή σε πολλούς νομούς της Βόρειας Ελλάδας και στην Πελοπόννησο, αλλά δεν καταλάμβανε μεγάλο μέρος στην πίτα. Υπήρχε, φυσικά κι εδώ το ποσοστό 0.0-0.5%, αλλά αυτό που έγινε αισθητό ήταν η εμφάνιση των επιπέδων 1.6-2.0% και 2.1-2.5% σε μεγάλο βαθμό σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας. Στον νομό Αττικής, όπου το δείγμα μας ήταν μεγαλύτερο, υπήρχαν όλες οι τιμές.

Για τις γυναίκες δημιουργήθηκαν δύο χάρτες, στους οποίους φαίνονταν καθαρά όλες οι τιμές της HbF σε όλο το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της χώρας μας. Η τιμή $>4\%$ καταλάμβανε μεγάλο μέρος στις πίτες που δημιουργήσαμε. Παράδειγμα είναι στο νομό Ρεθύμνου όπου όλοι οι φορείς είχαν τέτοια τιμή και στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, όπου την εμφάνισε το 2/3 περίπου του συνόλου του δείγματος για αυτό το νομό. Επίσης οι γυναίκες εμφάνισαν και την τιμή 3.6-4.0% σε μεγαλύτερη συχνότητα απ'ότι οι άνδρες και αυτό φαίνεται στο χάρτη στο νομό Χίου και Φθιώτιδας και Κεφαλλονιάς.

Για τα υγιή άτομα έχουμε να πούμε ότι ήταν μεγάλη έκπληξη η εμφάνιση τιμών μεγάλων, μέχρι και 90% (υπήρξαν δύο τέτοιες τιμές, οι οποίες πιθανώς να οφείλονται σε γενετική μετάλλαξη και στις οποίες δεν δόθηκε περισσότερο έμφαση). Σε περίπτωση που πειτουργούν φυσιολογικά οι άλλες αιμοσφαιρίνες, θα περιμέναμε τα επίπεδα της HbF να ήταν στα φυσιολογικά, χαμηλά επίπεδα.

Επίσης αίσθηση έκανε ότι επίπεδα $>4\%$ βρέθηκαν στους άνδρες με συντριπτική πλειοψηφία, καθώς στις γυναίκες υπήρχε μόνο στον νομό Χανίων σε πολύ μικρό ποσοστό. Στον νομό Αττικής και για τα δύο φύλα δεν βρέθηκαν τέτοιες τιμές. Στις γυναίκες υπήρχε το επίπεδο 0.0-0.5% σε πολλούς νομούς, ενώ εμφανίστηκε και το ποσοστό 1.6-2.0%. Συγκριτικά, λοιπόν, οι άνδρες είχαν μεγαλύτερες τιμές από τις γυναίκες και σε καλύτερη κατανομή σε όλη τη χώρα μας.

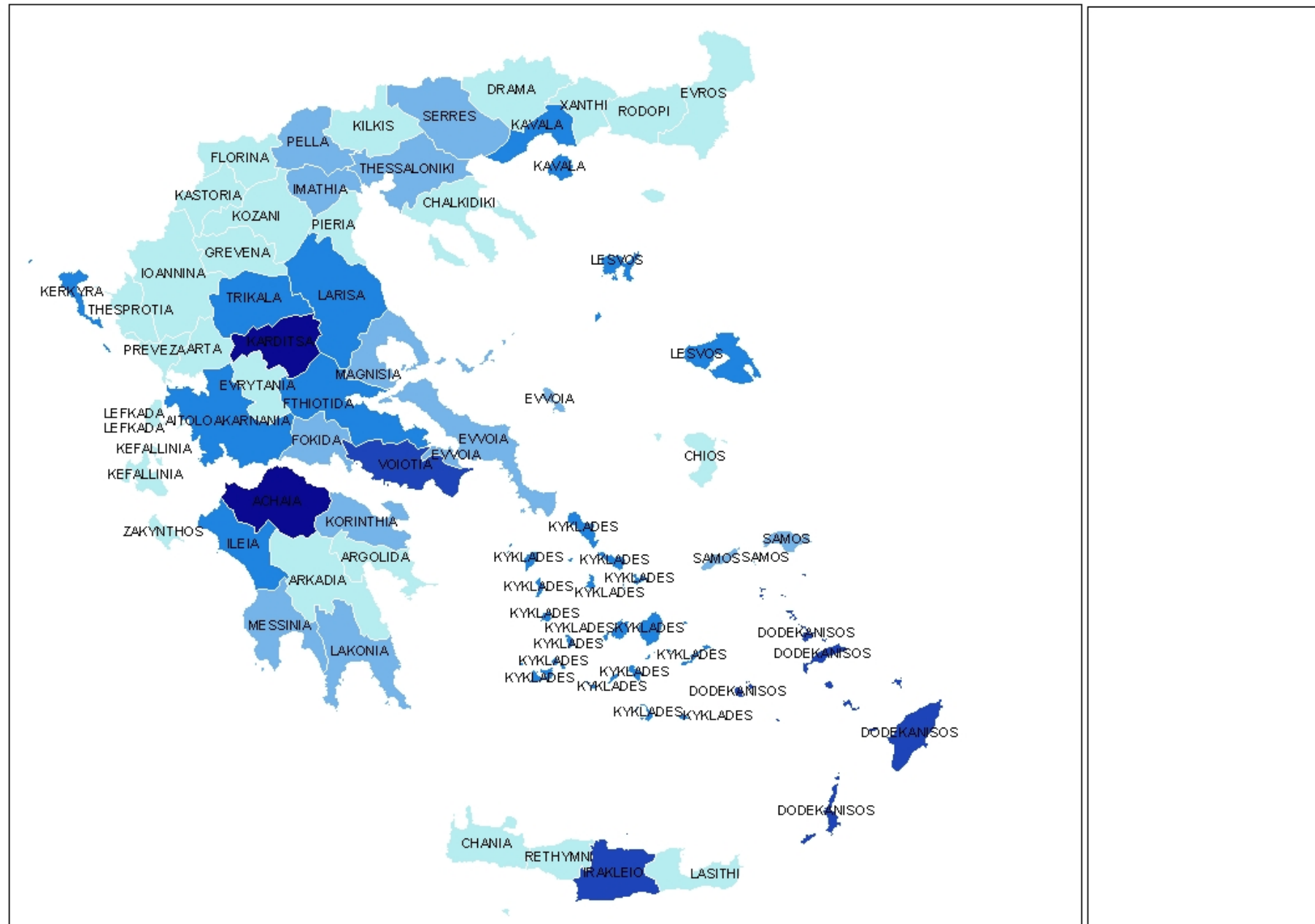
ΣΥΖΗΤΗΣΗ

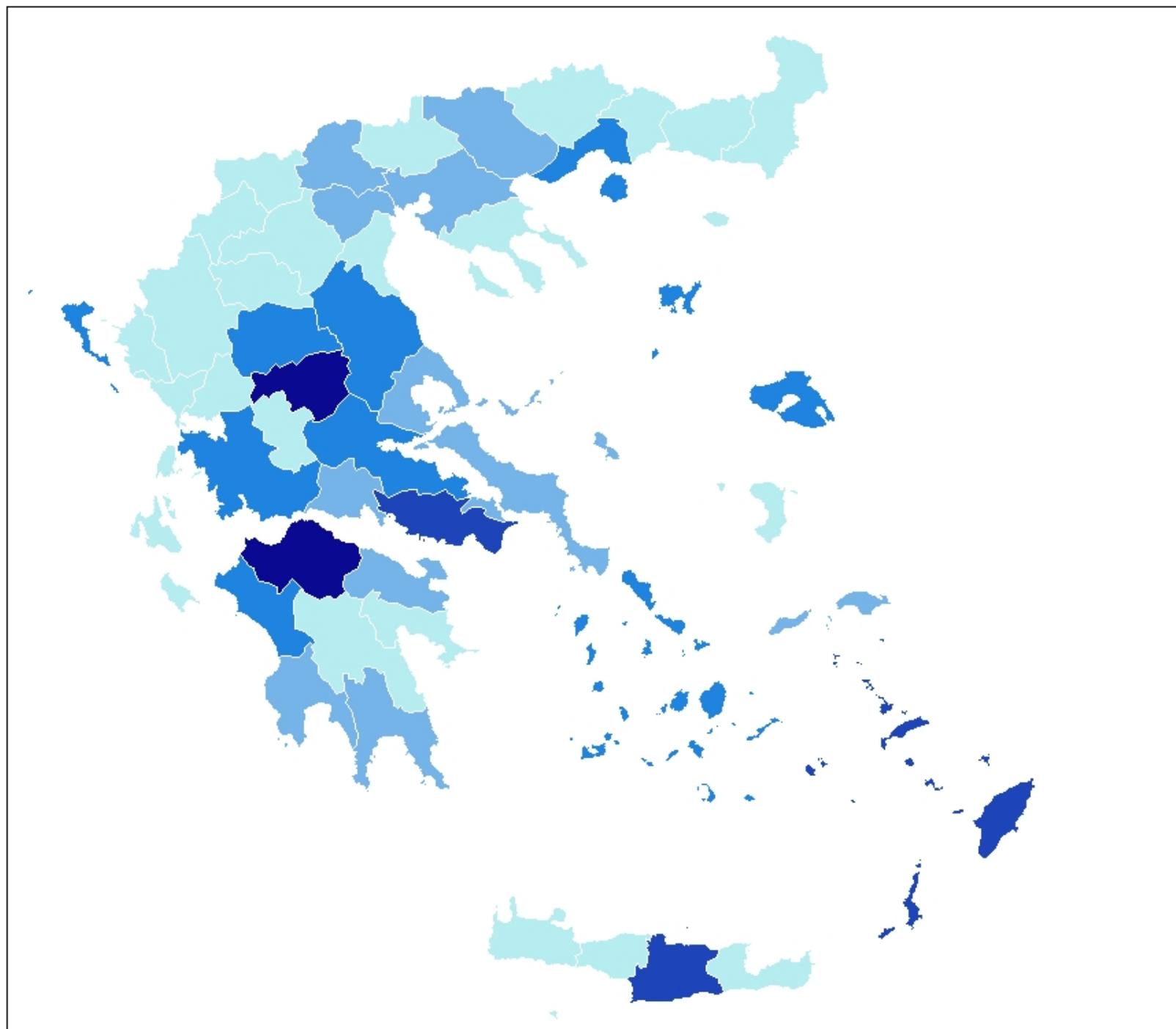
Στόχος μας ήταν να παρουσιάσουμε με όσο καλύτερο και περιγραφικό τρόπο τα δεδομένα που λάβαμε, με την μέθοδο της χαρτογράφησης, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης μας να λάβει χρήσιμες πληροφορίες για την εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη και την κατανομή των φορέων α- και β-M.A και των υγίων ατόμων στη χώρα μας.

Η συγκέντρωση των στοιχείων μας από το Κέντρο Μεσογειακής αναιμίας και η καταγραφή αυτών, δεν θα είχε να μας δώσει κάποιο ενδιαφέρον αποτέλεσμα, εάν δεν γινόταν η διαδικασία της χαρτογράφησης από τις φοιτήτριες του τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκόπιου Πανεπιστήμιου. Με τη διαδικασία αυτή δώσαμε εικόνα σε απλούς αριθμούς, ώστε να είναι δυνατή η προσέγγιση και κατανόηση των αποτελεσμάτων μας από το ευρύ κοινό.

Ευελπιστούμε τα αποτελέσματά της διπλωματικής αυτής εργασίας , να λειτουργήσουν ως υπόβαθρο για άλλες έρευνες που πιθανώς να γίνουν, ώστε να λάβουμε μία σαφή εικόνα για την λειτουργία και την κατανομή αυτής της τόσο σημαντικής αιμοσφαιρίνης στον ελλαδικό χώρο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΧΑΡΤΕΣ





0 20 40 60 80 100 Km

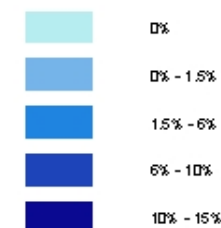
1:4,000,000

01

ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ
ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ
Α - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

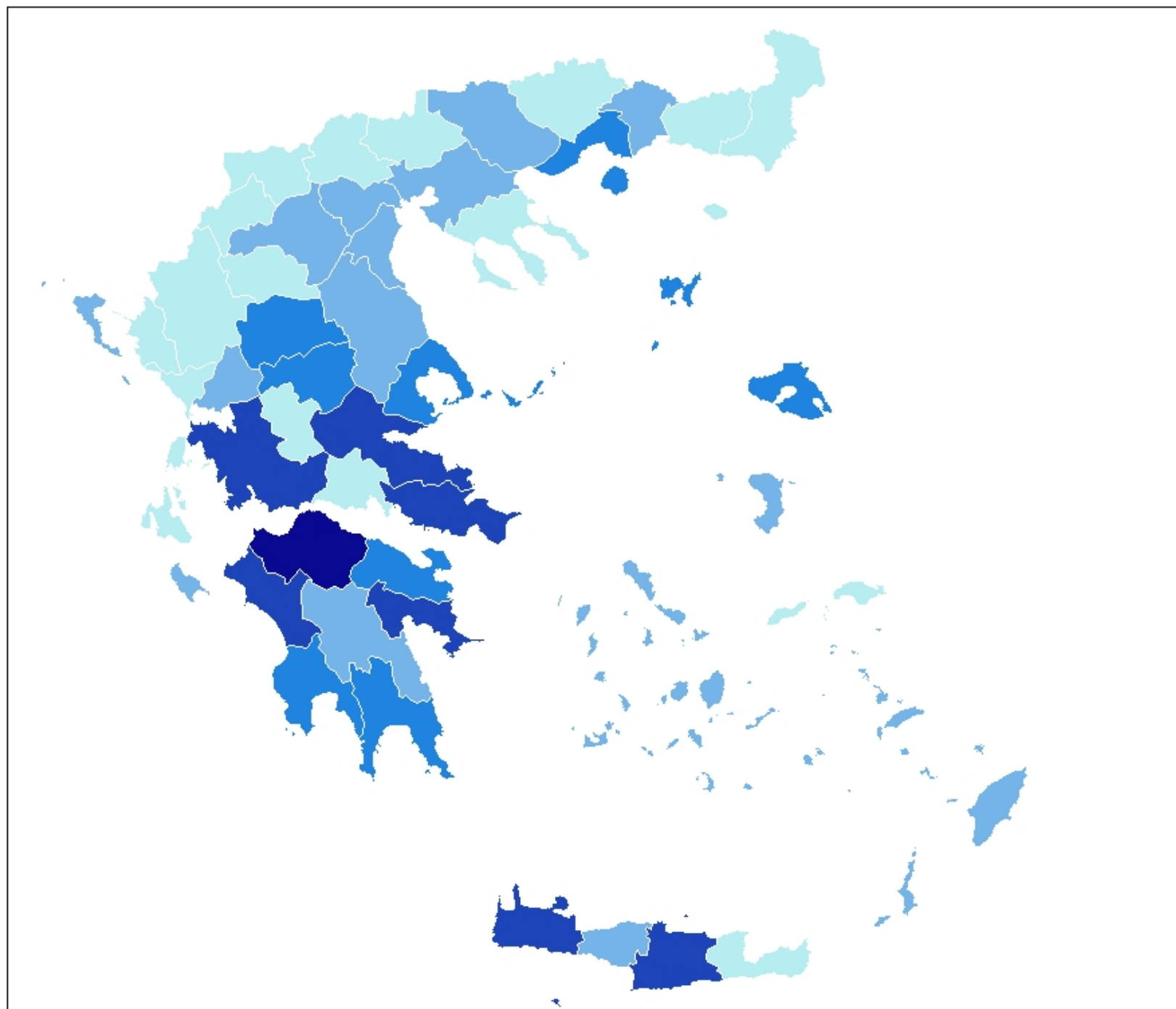


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΛΙΘΕΑ, 2002



0 20 40 60 80 100 Km

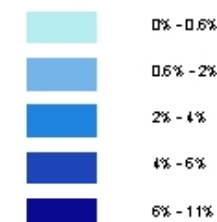
1:10,068,549

02

ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ
ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ
Β - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

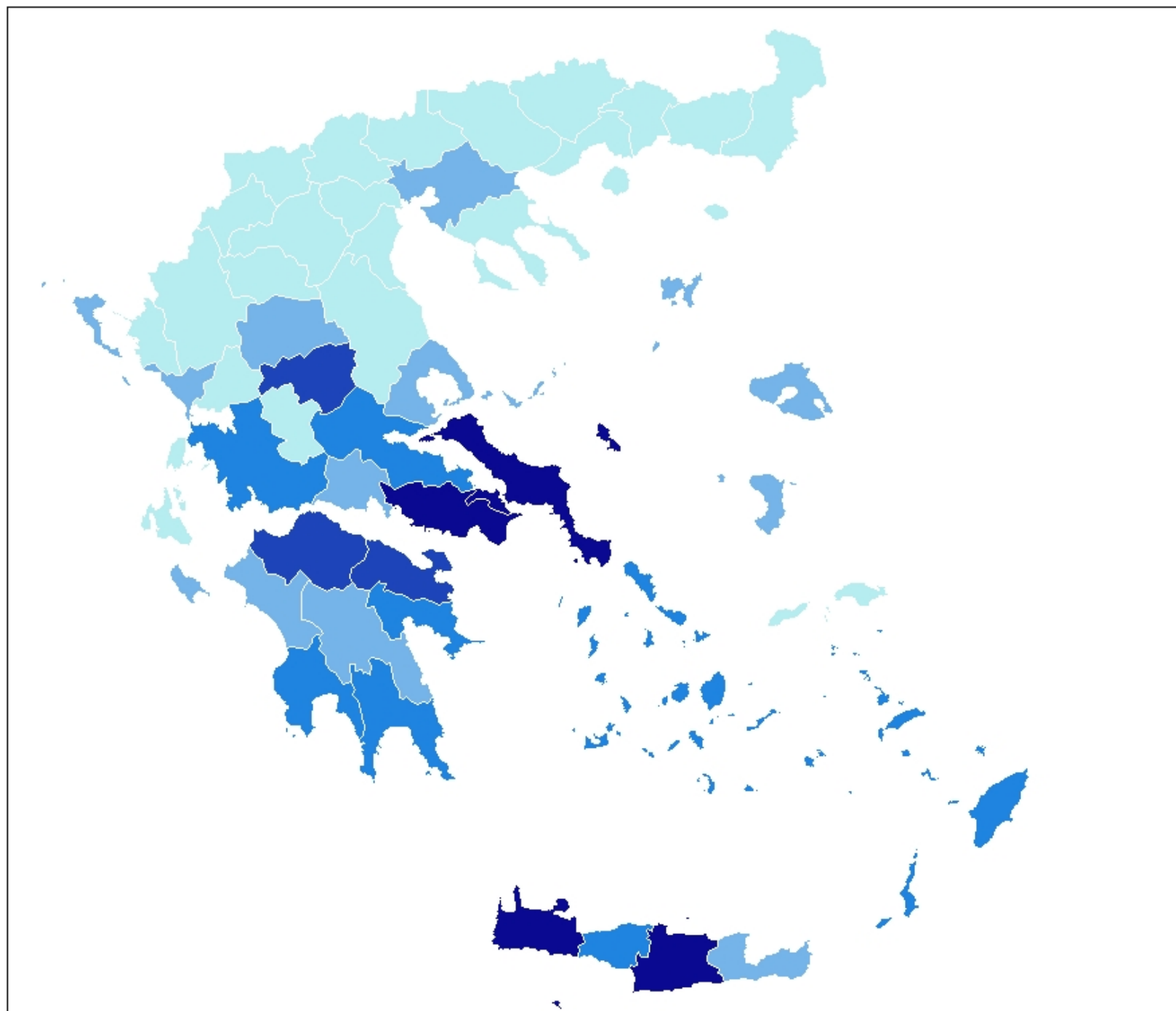


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΣΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 20 40 60 80 100 Km

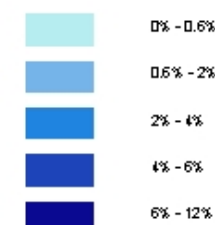
1:11,664,399

03

ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ
ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΥΓΙΩΝ ΑΤΟΜΩΝ

πηγή δεδομένα: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

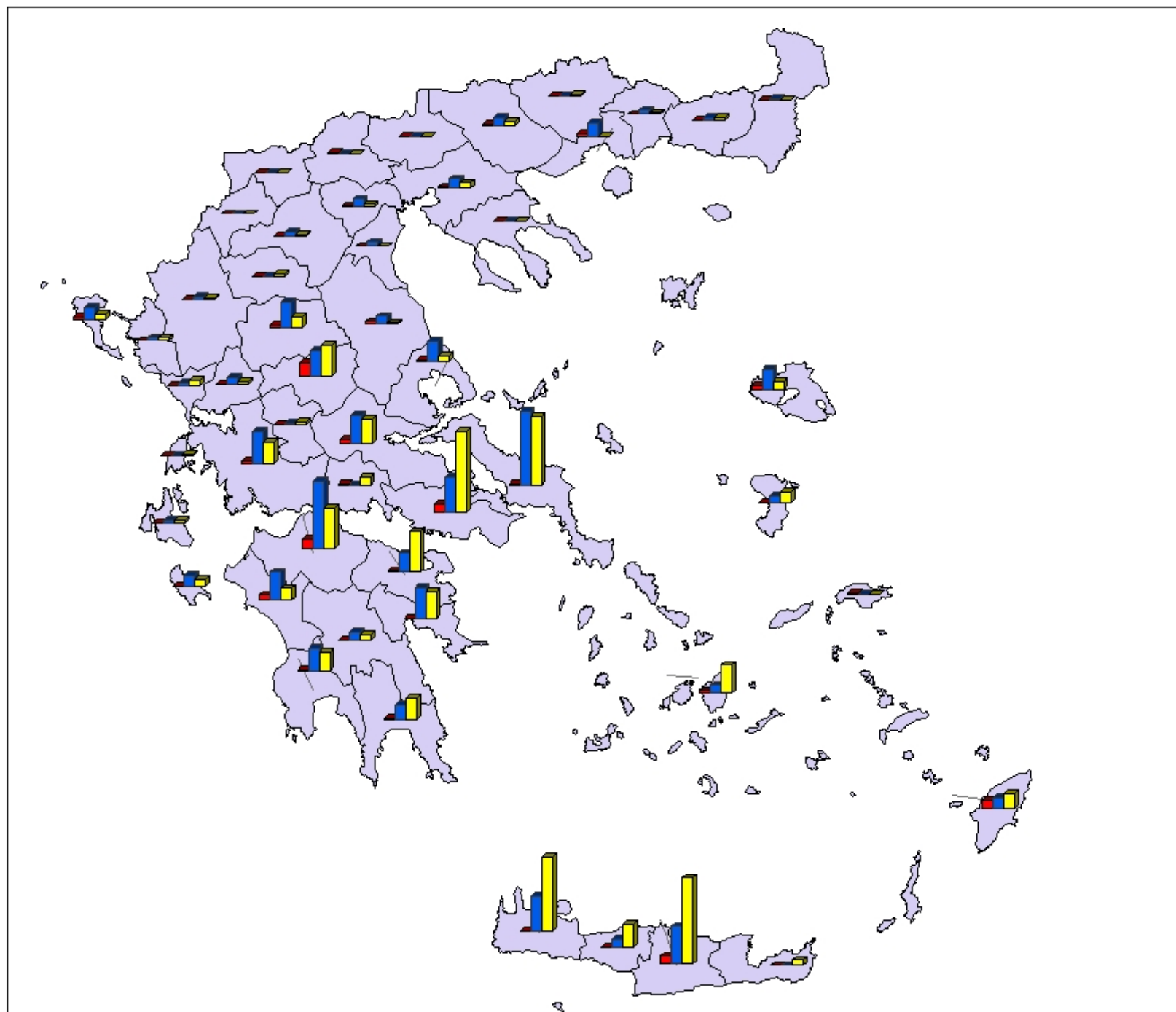


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α' Η' Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 20 40 80 120 160 Km
1:4,000,000

04

ΠΛΗΘΟΣ ΑΤΟΜΩΝ
ΜΕ
Α - Β ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ
ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΣ

πηγή δεδομένα ν. έρευνας πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ

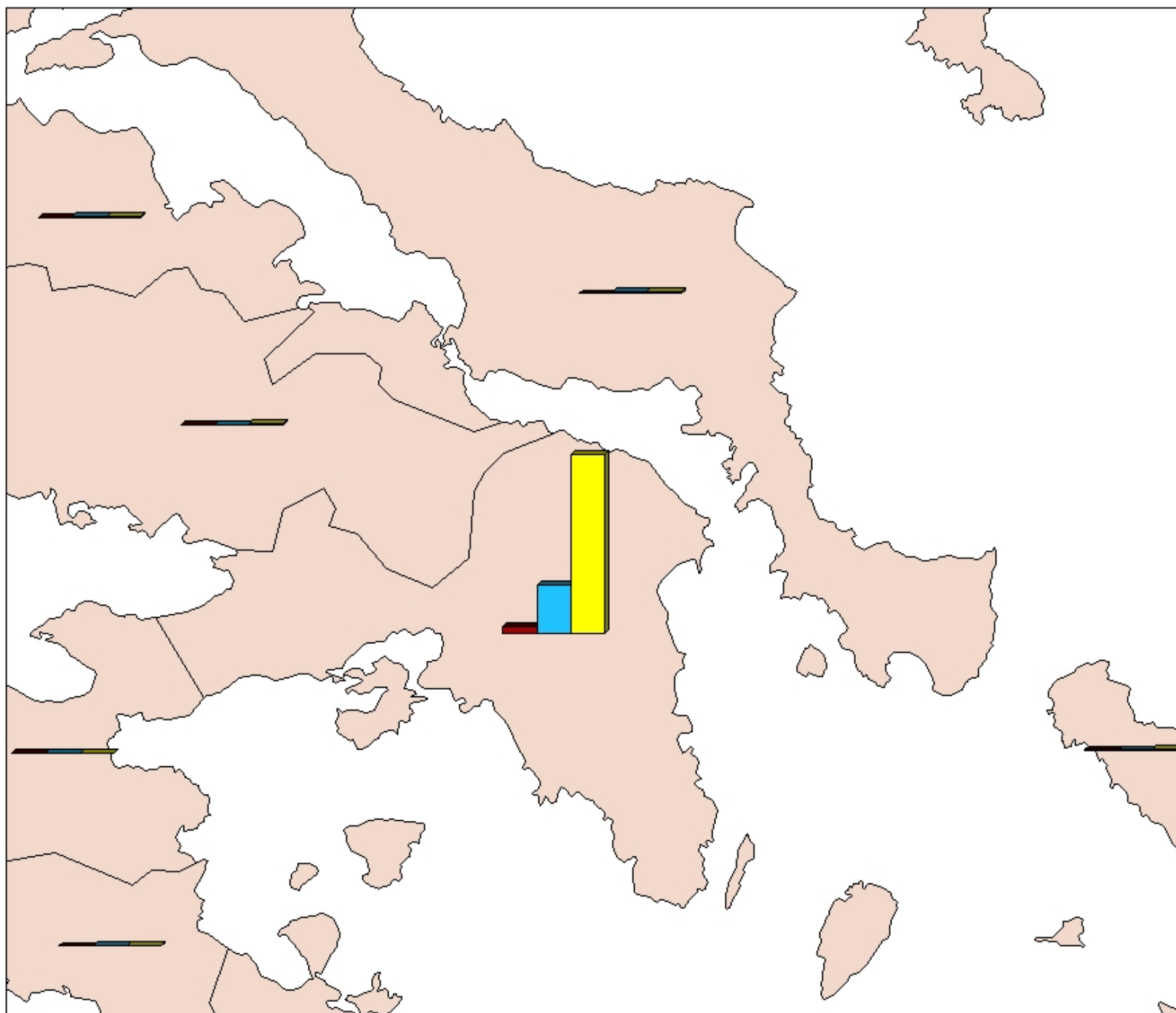
- Α - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
- Β - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
- ΥΓΙΕΙΣ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



06

ΠΛΗΘΟΣ ΑΤΟΜΩΝ
ΜΕ
Α-Β ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ ΚΑΙ ΥΓΙΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

πηγή δεδομένα: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟ ΜΝΗΜΑ

Α - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΙΜΙΑ

Β - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΙΜΙΑ

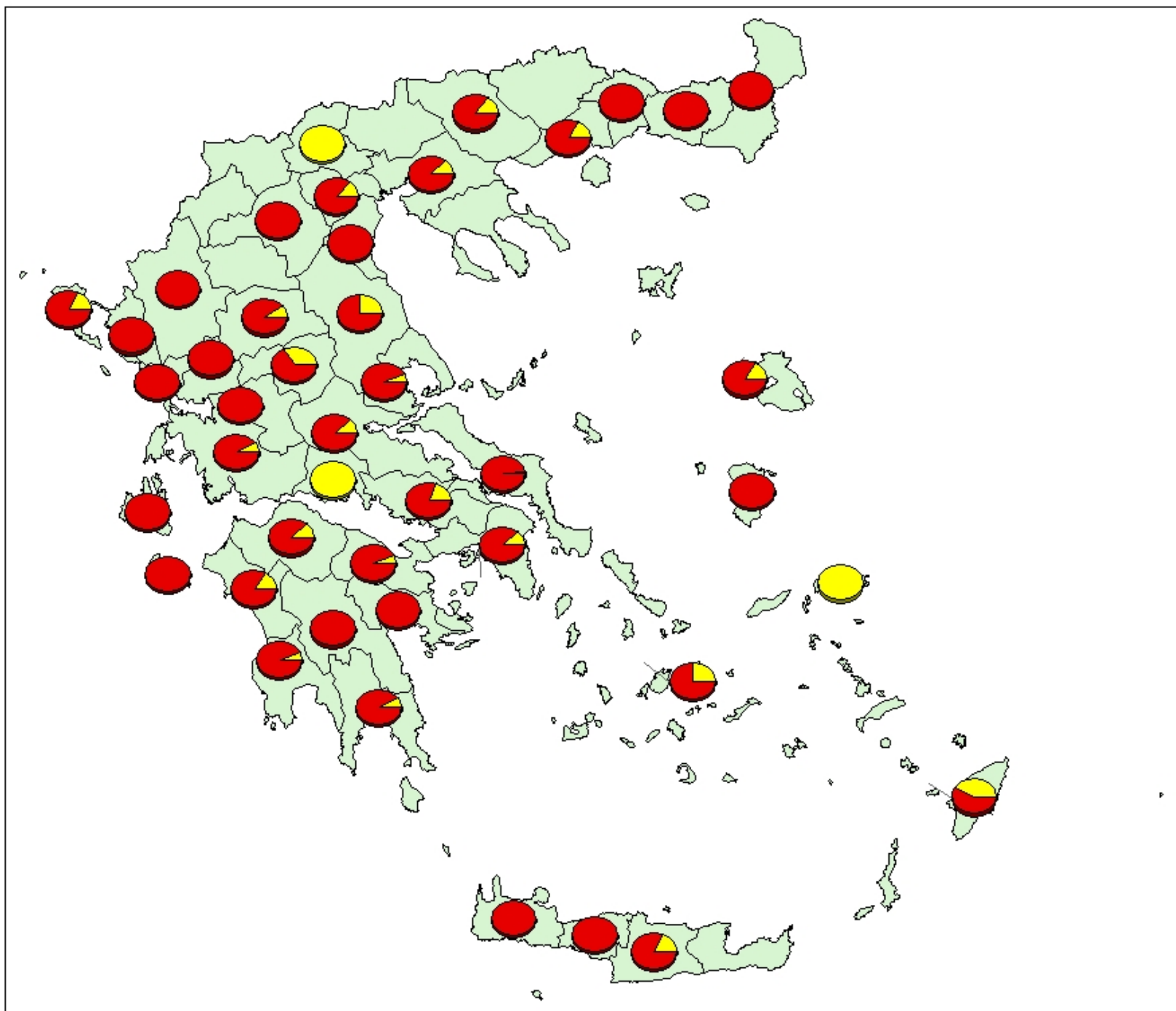
ΥΓΙΕΙΣ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ ΣΕ
ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 20 40 60 80 100 Km
1:4,000,000

07

ΠΛΗΘΟΣ ΑΤΟΜΩΝ
ΜΕ Α & Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Α - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ

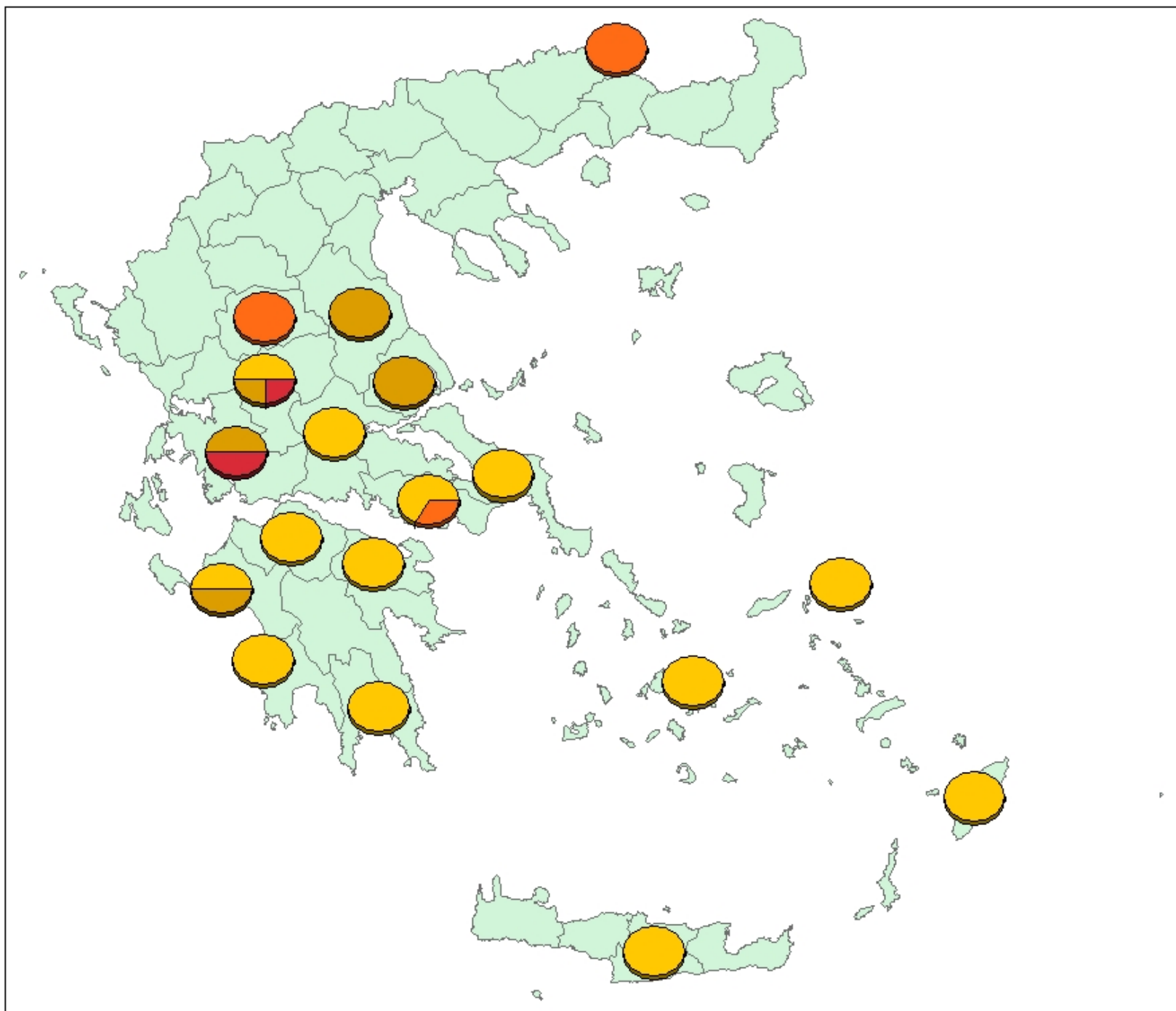
Β - ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 20 40 60 80 100 Km
1:4,000,000

08
ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ
ΜΕ Α ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένα: ν. έρευνας πεδίου, 2002

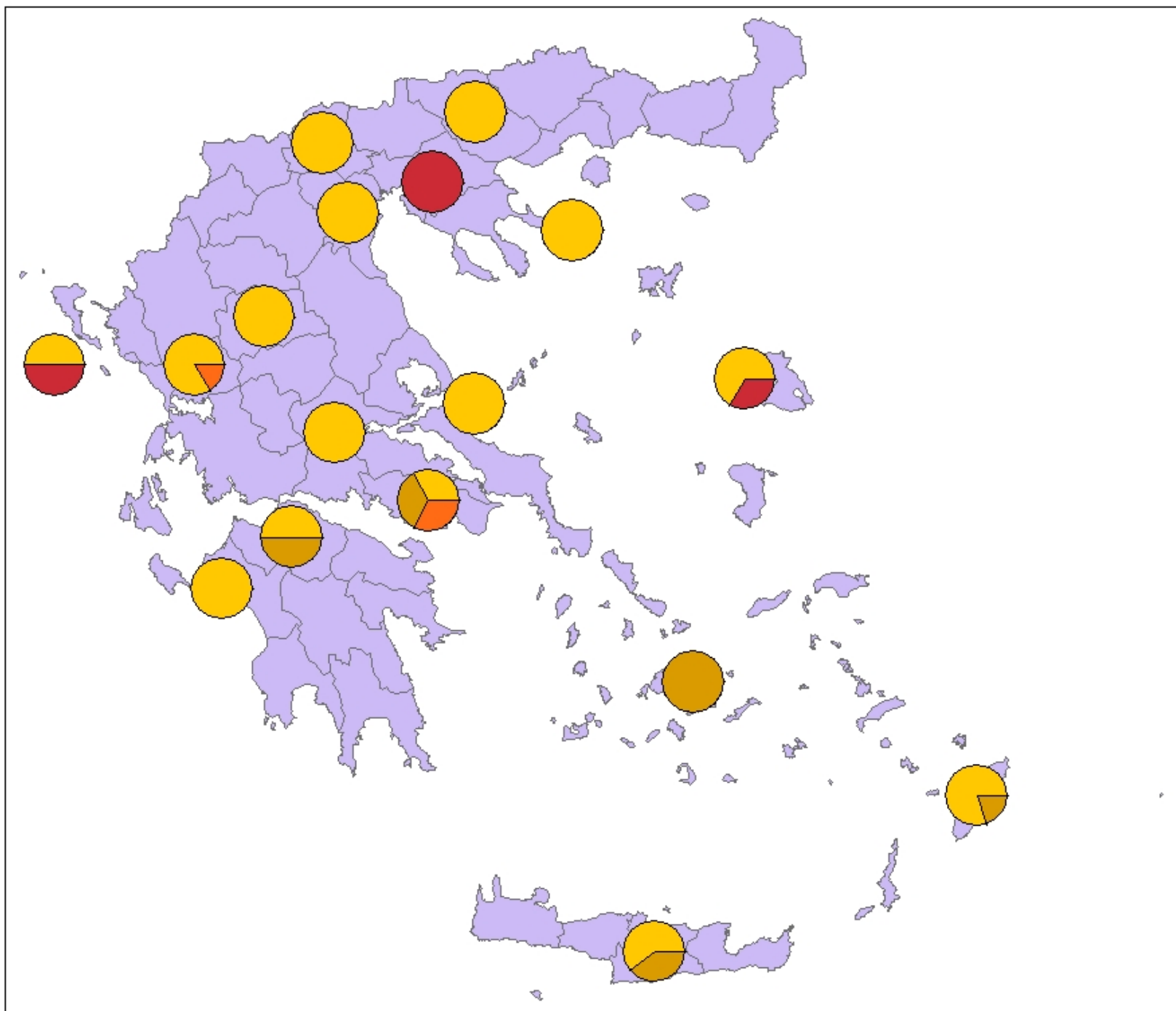


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 20 40 60 80 100 Km

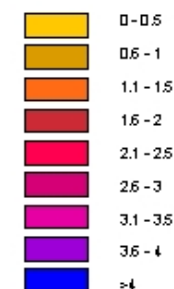
1:4,000,000

09

ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΑΝΤΡΕΣ ΜΕ Α
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

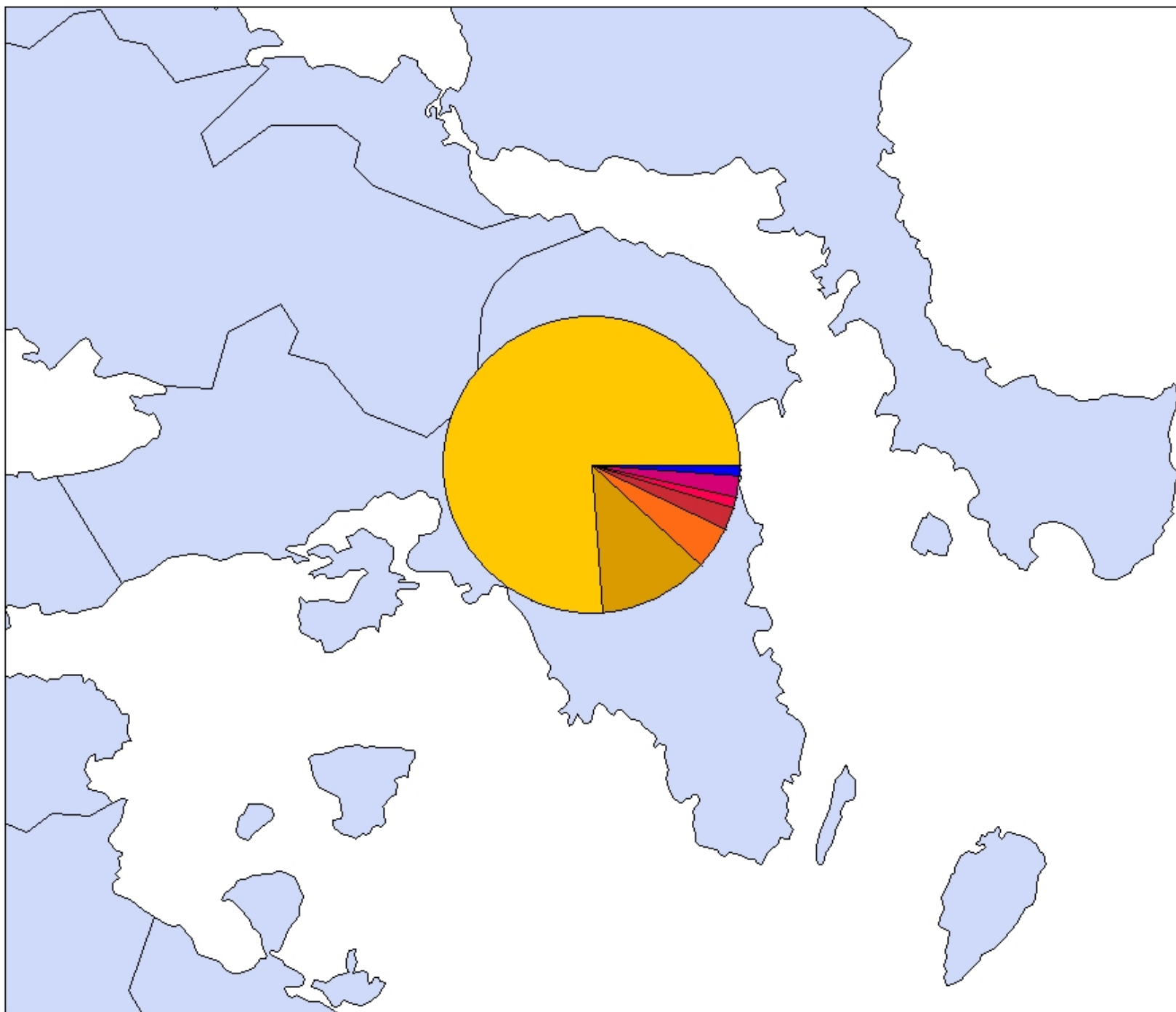


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

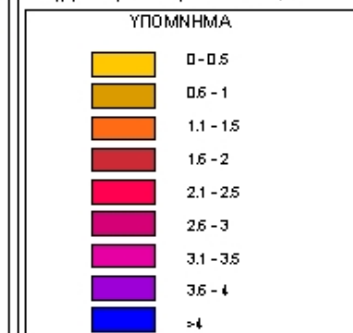
ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



1:600,000

09_1
ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΑΝΤΡΕΣ ΜΕ Α
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ ΣΤΗΝ
ΑΤΤΙΚΗ

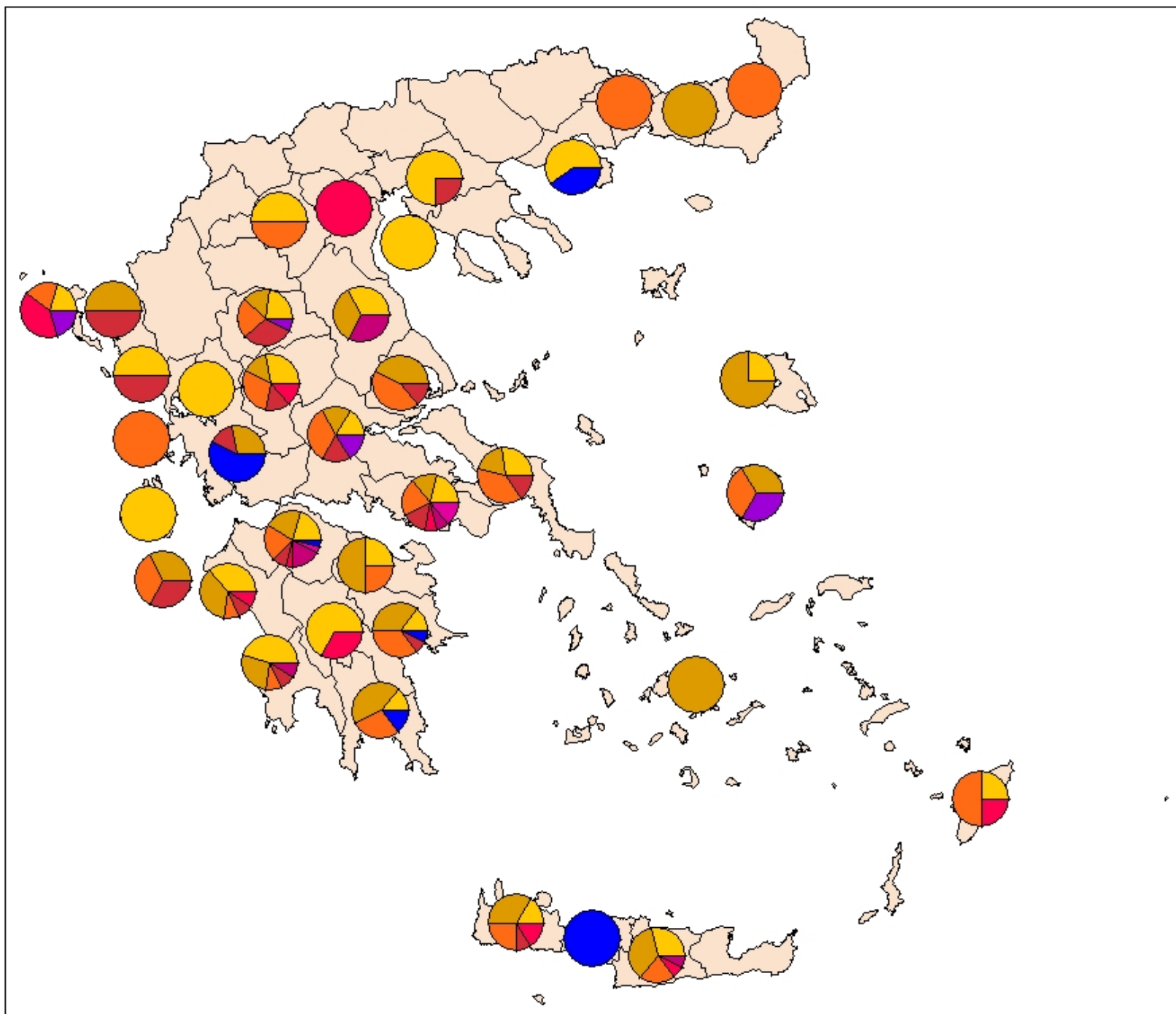
πηγή δεδομένα: ν. έρευνας πεδίου, 2002



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

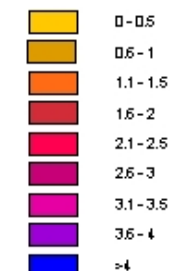
ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816
ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



10 ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ ΣΕ
ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένα κ. έρευνας πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

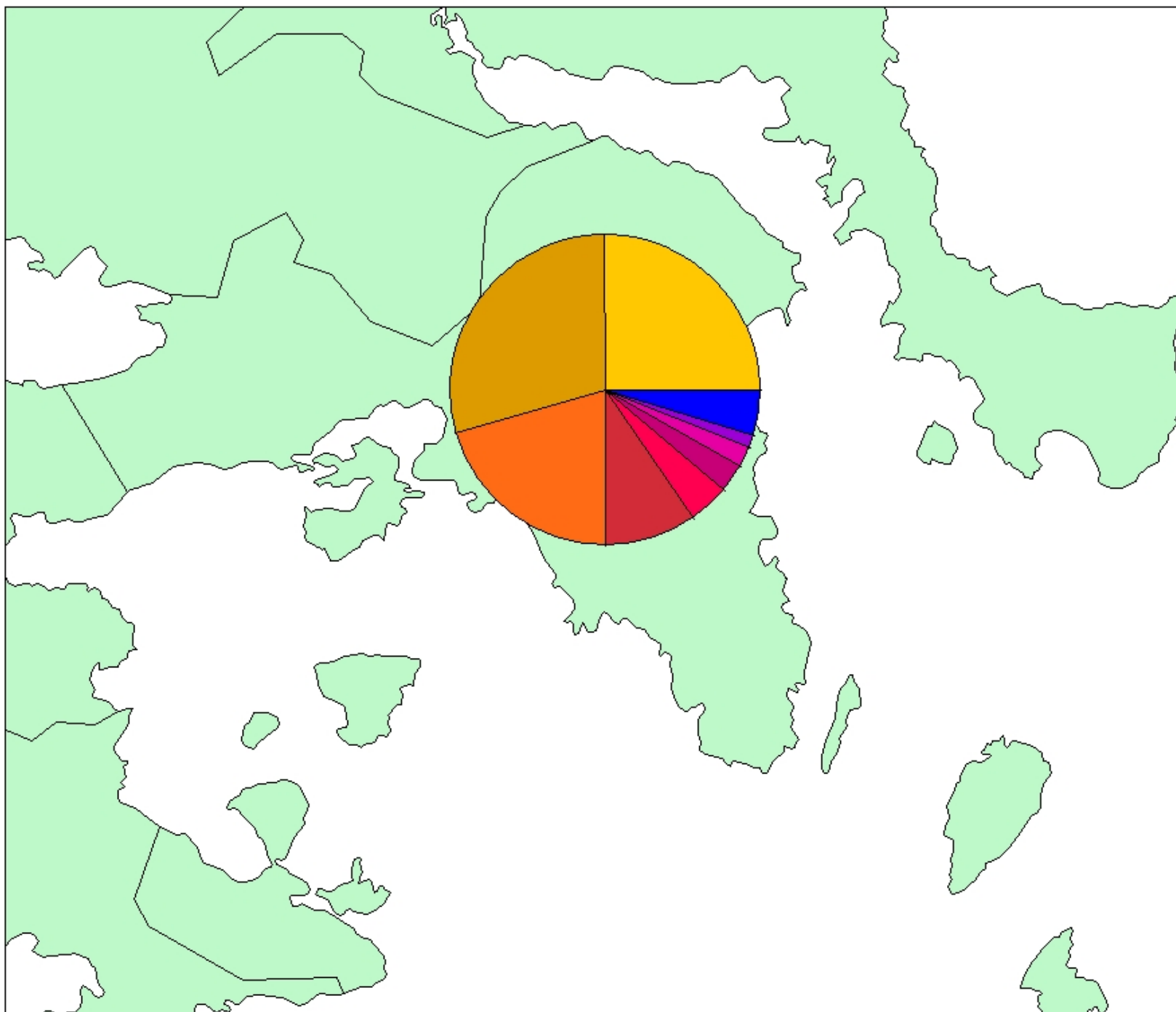


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

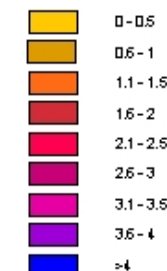
1:600,000

10_1

ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ ΣΕ
ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΜΕ Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΙΜΙΑ
ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

πηγή δεδομένα: ν. έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

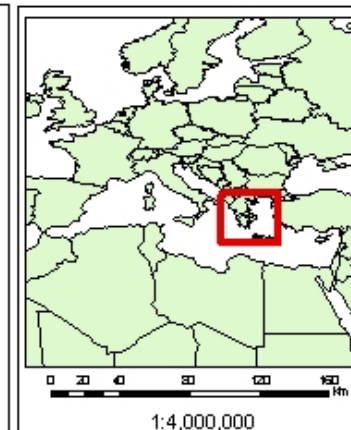
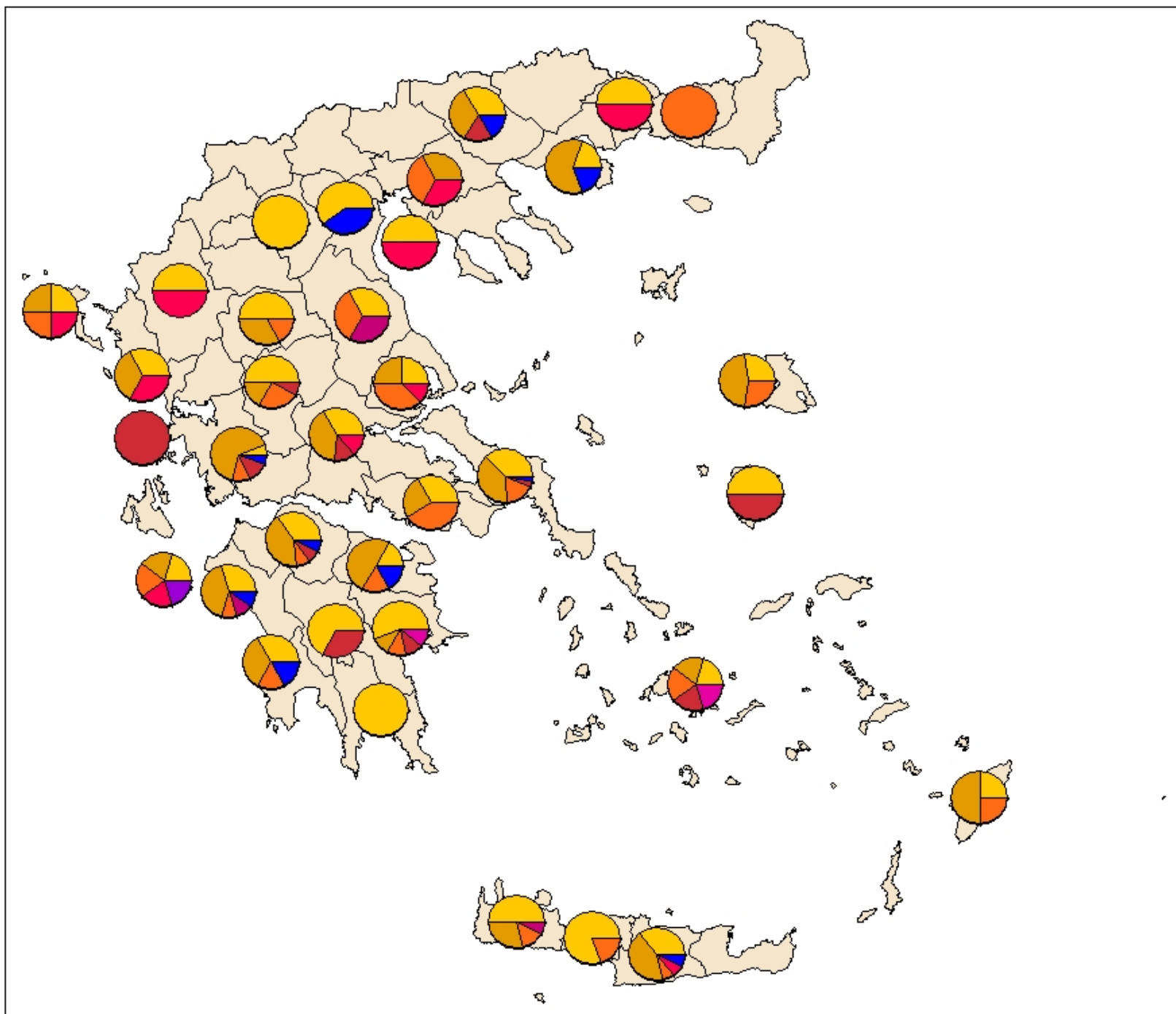


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002

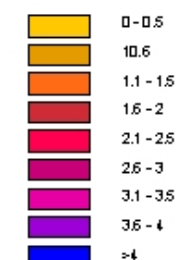


11

ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΑΝΤΡΕΣ ΜΕ Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ

πηγή δεδομένα ν. έρευνας πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

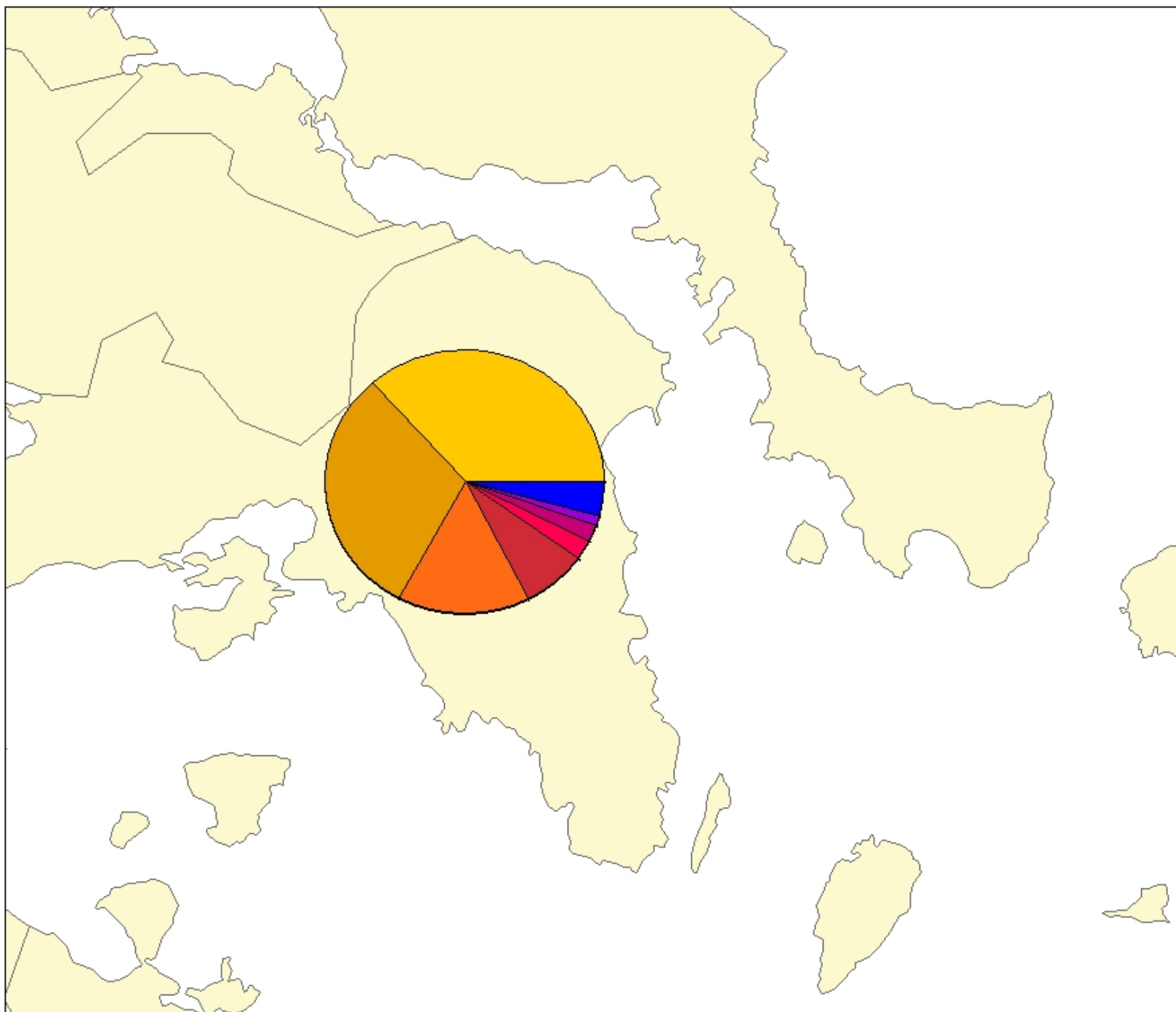


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



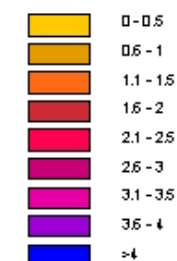
0 3 6 12 18 24 Km

1:600,000

11_1
ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΑΝΤΡΕΣ ΜΕ Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΙΜΙΑ
ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

πηγή δεδομένα: ν. έρευνας πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

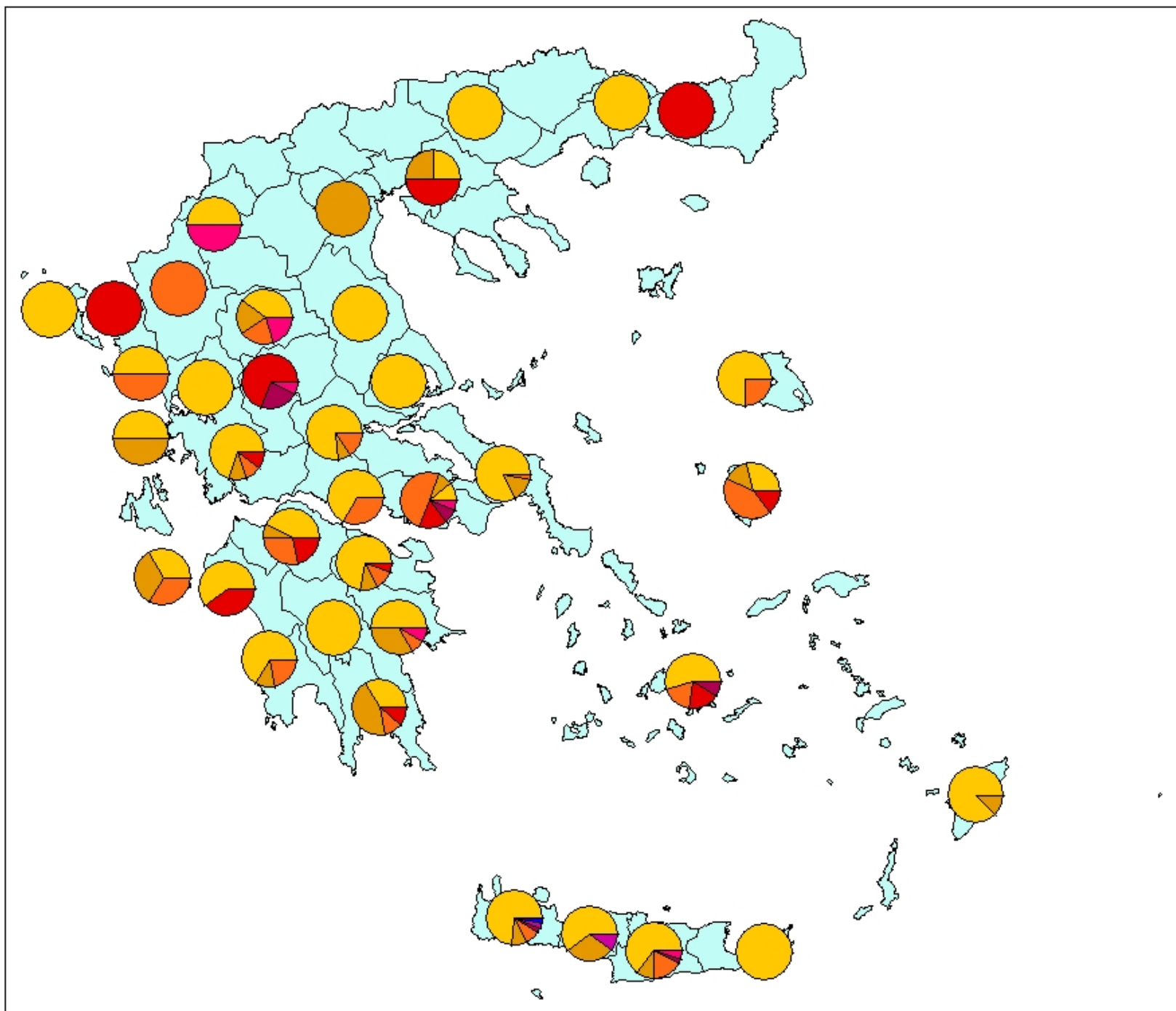


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΥΘΕΑ, 2002



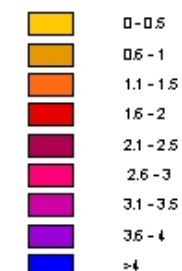
0 20 40 80 120 160 km
1:7,803,695

12

ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ

πηγή δεδομένα: ν. έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

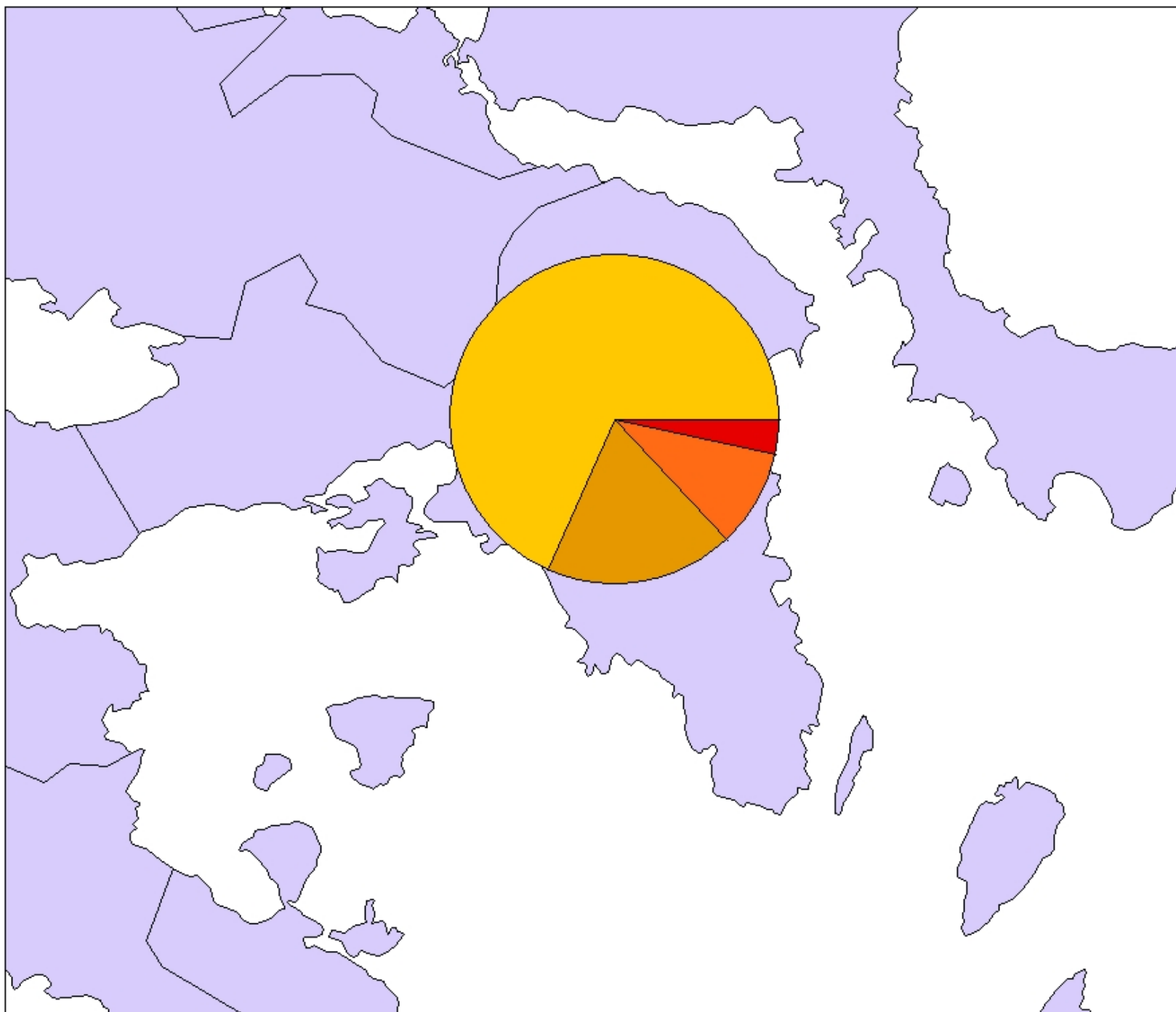


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

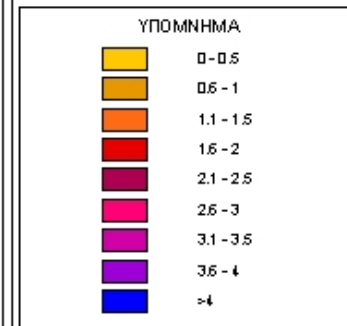
ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



0 3 6 12 18 24 Km
1:600,000

12_1 ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΥΓΕΙΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ
ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

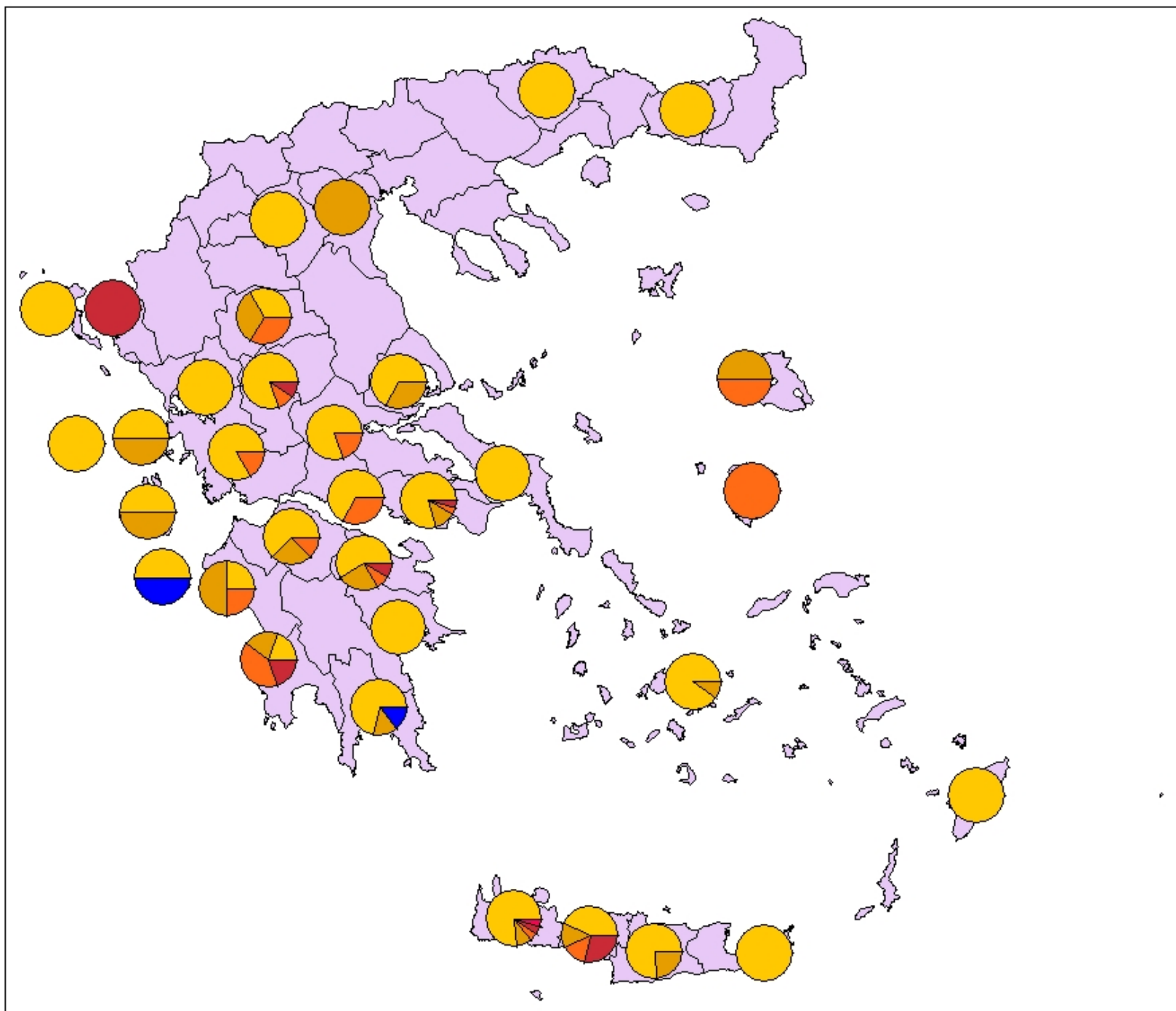


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΓΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002



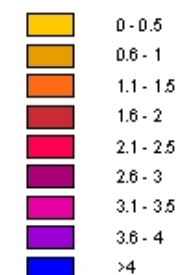
0 20 40 60 80 100 km
1:4,000,000

13

ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΑΝΤΡΕΣ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

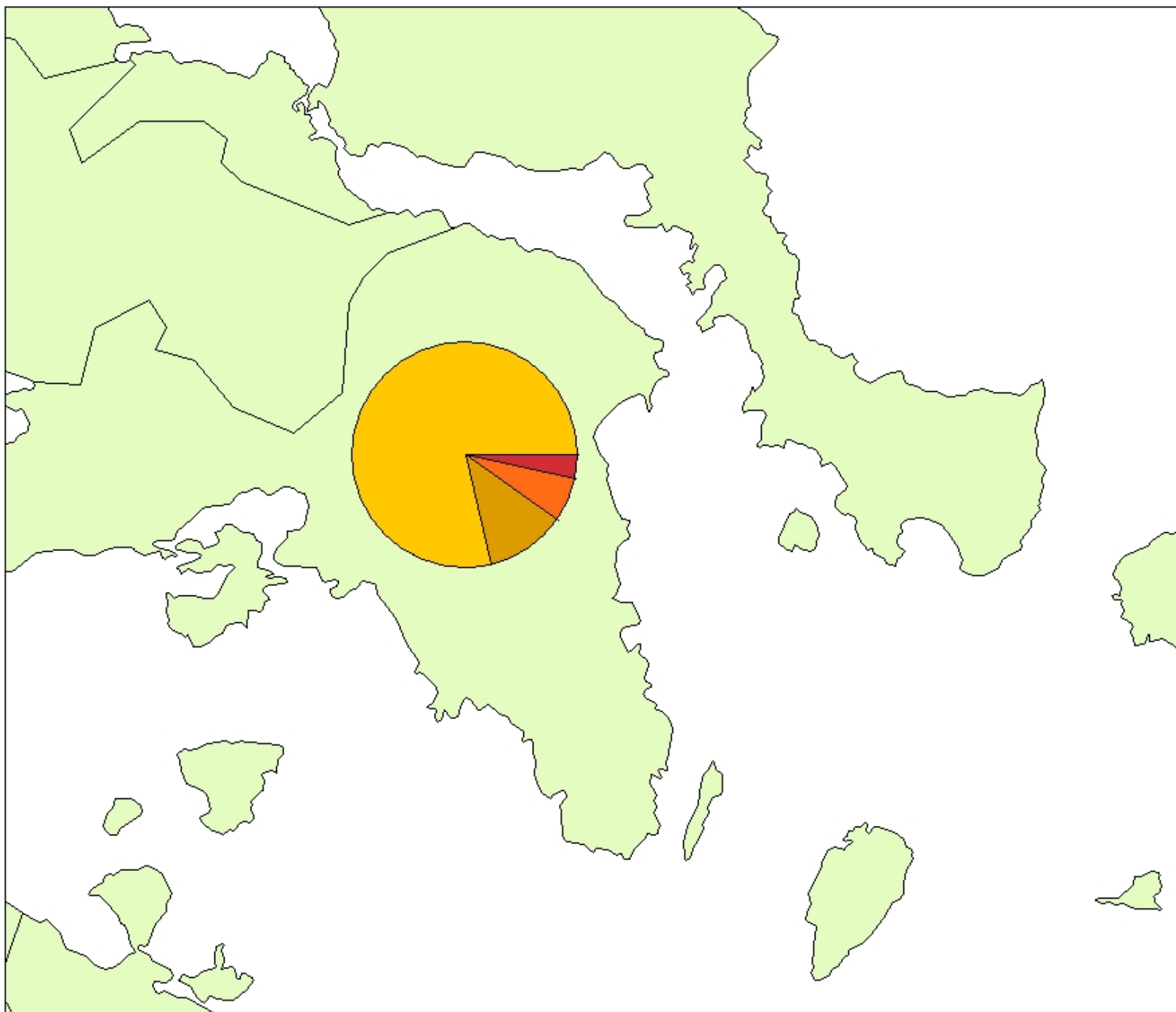


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΩΘΕΑ, 2002

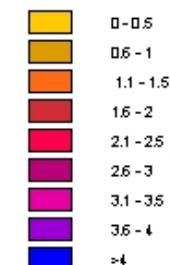


0 3 6 12 18 24 Km
1:600,653

13_1 ΕΠΙΠΕΔΑ
ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗΣ
ΣΕ ΥΓΙΕΙΣ ΑΝΤΡΕΣ
ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

πηγή δεδομένων: έρευνα πεδίου, 2002

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΤΗΣ HbF% ΣΕ ΥΠΕΙΣ ΚΑΙ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΦΟΡΕΙΣ Α Ή Β
ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΙΜΙΑΣ

ΑΞΙΩΤΗ ΝΙΚΗ Α.Μ.9816

ΚΑΚΟΣΙΜΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.20041
ΣΠΕΡΕΛΑΚΗ ΜΑΡΙΑ Α.Μ.20032
ΚΑΛΥΘΕΑ, 2002

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βιοχημεία. Peter Karlson..
Μετάφραση: Κ.Ε Σέκερης, Ε. Φραγκούλης.
Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
Αθήνα 1984.
2. Κεφάλαια Μοριακής Βιολογίας. Ρένα Λενακίδου.
Πανεπιστήμιο Αθηνών
Αθήνα 1992.
3. Παθολογική Φυσιολογία. Stephen McPhee .
Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
Αθήνα 2000.
4. Cecil Παθολογία. Thomas E. Andreoli.
Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
Αθήνα 2000.
5. Βιολογία Κυττάρου. Βασίλης Μαρμαράς.
Εκδόσεις Χατζηϊωάννου, Τρίτη έκδοση
Πάτρα 1995
6. Ειδικά Κεφάλαια Γενετικής Ανθρώπου. Β. Αλεπόρου.
Πανεπιστήμιο Αθηνών, σχολή θετικών επιστημών, τομέας Βιοχημείας,
Κυτταρικής – Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής
Αθήνα 1993.