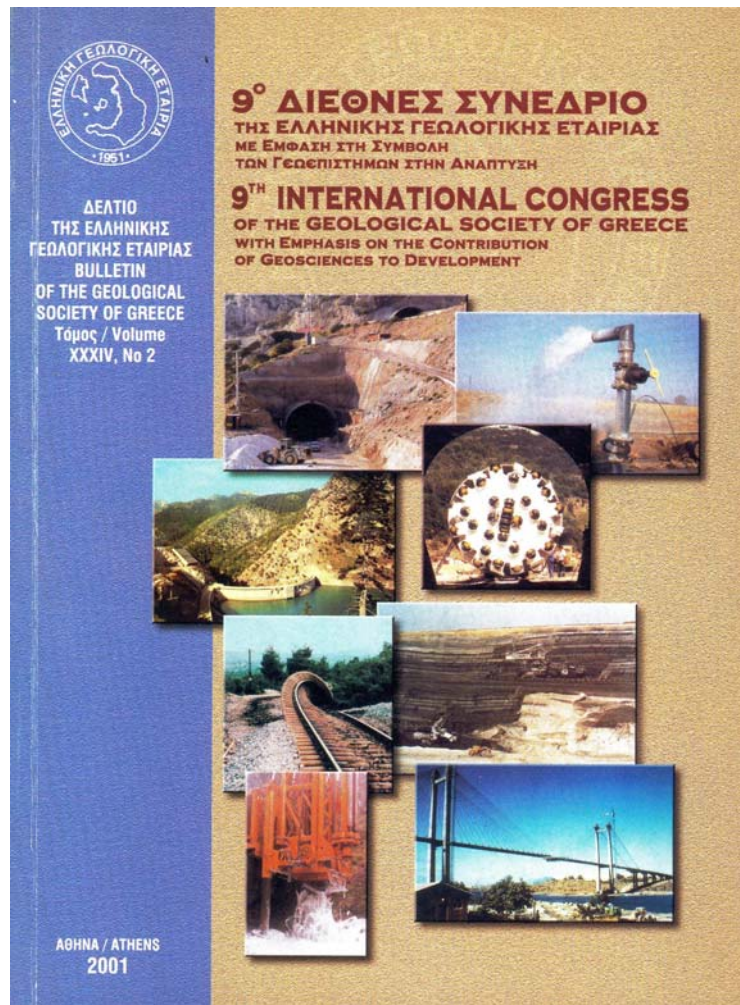


ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ Νο 81



ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι., ΘΕΟΧΑΡΗΣ Δ. (2001). Διαχείριση υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών του νομού Αιτωλοακαρνανίας με τη χρήση συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών *Πρακτικά 9^{ου} Συνέδριου Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Δελτίο Ελλην Γεωλ. Ετ., τ. XXXIV/5* σελ. 1835-1842.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

Από

Ηλία Μαριολάκο* Ιωάννη Φουντούλη* και Δημήτρη Θεοχάρη*

Περίληψη

Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα να είναι ο χώρος στον οποίο υπάρχουν πολλά και μεγάλα ποτάμια (Αχελώος, Μόρνος, Εύηνος), πολλές λίμνες μεταξύ των οποίων και η μεγαλύτερη στην Ελλάδα (Τριχωνίδα) και παρ' όλα αυτά υπάρχουν περιοχές με προβλήματα ανεπάρκειας ύδατος ύδρευσης όλο το χρόνο ή ανεπάρκειας κατά την θερινή περίοδο. Για να γίνει σωστή διαχείριση του υδατικού δυναμικού του νομού, απαραίτητη είναι η γνώση της χωροχρονικής κατανομής των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών. Εφόσον τα στοιχεία αυτά συνδυαστούν με τα στοιχεία που αφορούν το πληθυσμιακό δυναμικό, το γεωλογικό υπόβαθρο, κλπ, με τη χρήση ενός συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών μπορούν να ληφθούν οι βέλτιστες αποφάσεις για την διαχείριση του υδατικού δυναμικού. Η εφαρμογή τους στο νομό Αιτωλοακαρνανίας έδειξε ότι τα προβλήματα προκύπτουν κυρίως από την κακή ή ανύπαρκτη διαχείριση των υδάτινων πόρων και δευτερευόντως στο γεωλογικό υπόβαθρο.

Abstract

In the Aitolocarnania Prefecture there are many and large rivers (Ahelos, Mornos, Evinos) and many lakes, among them the Trihonis lake which is the largest lake in Greece. However, there are areas within the prefecture that are facing water supply or prefecture water dynamic problems.

In order for the proper management of the prefecture's water dynamic, the knowledge of the distribution of water supply and irrigation needs is necessary. The combination of these data with population density data, geological basement etc. and by using a GIS software, the best decisions can be taken for the management of water resources.

The application of the above mentioned in the case of Aitolocarnania showed that the problems caused are due to the bad or non-existing management of the water resources and secondarily to the geological basement.

Λέξεις κλειδιά: Αιτωλοακαρνανία, Ελλάδα, ύδρευση, άρδευση, διαχείριση, Γ.Ε.Π., βάσεις δεδομένων, γεωλογία.

Key words: Aitolocarnania, Greece, water supply, irrigation, management, GIS, data base, geology.

1. Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι το νερό αποτελεί φυσικό πόρο σε ανεπάρκεια. Τα τελευταία χρόνια ακούγεται πολύ συχνά ο όρος λειψυδρία, ο οποίος αναφέρεται στην αδυναμία κάλυψης των αναγκών σε νερό σε μία συγκεκριμένη χρονικά περίοδο. Ο όρος σχετίζεται όχι μόνο με την αύξηση των αναγκών, λόγω της βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης, αλλά και με τις κλιματικές συνθήκες των τελευταίων ετών με την επακόλουθη μείωση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

Το νερό επίσης αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επιδρά τόσο στις συνθήκες διαβίωσης όσο και στην ανάπτυξη των κοινωνιών αφού η έλλειψή του οδηγεί στον θάνατο ανθρώπων, σε κινδύνους για την δημόσια υγεία, σε καταστροφή των καλλιεργειών, κλπ.

Επομένως σημαντικός παράγοντας δεν είναι μόνο η ποσότητα του νερού αλλά και η ποιότητά του.

Γνωρίζοντας τις ανάγκες μιας περιοχής σε νερό και συνεκτιμώντας τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και την αναπτυξιακή προοπτική μεσο-μακροπρόθεσμα, θα μπορούν να προγραμματίζονται συγκεκριμένες ενέργειες (μελέτες, έργα υποδομής,

** The use of GIS for the water supply and irrigation management of the Aitolocarnania prefecture.

*Τομέας Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, 157 84 Ζωγράφου, Αθήνα

Ηλίας Δ. Μαριολάκος, Dr. rer. nat., Καθηγητής Γεωλογίας, Email: mariolakos@geol.uoa.gr

Ιωάννης Γ. Φουντούλης, Dr. Επικ. Καθηγητής Γεωλογίας, Email: fountoulis@geol.uoa.gr

Δημήτρης Α. Θεοχάρης, Drs Γεωλόγος, Email: dtheocharis@geol.uoa.gr

κλπ) λαμβάνοντας υπόψη το κόστος και την απόδοση των έργων σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Έτσι δεν θα παρατηρείται το φαινόμενο να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται έργα με τεράστιο κόστος χωρίς να έχει αξιοποιηθεί το διαθέσιμο υδατικό δυναμικό μιας περιοχής. Η εφαρμογή των σκέψεων αυτών πραγματοποιήθηκε στον νομό Αιτωλοακαρνανίας.

Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκε βάση δεδομένων όπου καταγράφηκαν στοιχεία που αφορούν τις ανάγκες του νομού όπως κατανάλωση ύδατος ύδρευσης και άρδευσης, πηγές ύδατος ύδρευσης και άρδευσης, εκτάσεις καλλιεργειών, στοιχεία δικτύων ύδρευσης, πληθυσμιακά δεδομένα, κλιματικά δεδομένα, κλπ.

Η ενσωμάτωση των παραπάνω σ' ένα ολοκληρωμένο σύστημα λογισμικού, το οποίο περιλαμβάνει την βάση δεδομένων και χαρτογραφικές πληροφορίες, μας δίνει την δυνατότητα για:

- Άμεση εικόνα των αναγκών,
- Ταχεία εκτίμηση της κατάστασης του υδατικού δυναμικού της περιοχής ποιοτικά και ποσοτικά,
- Αξιολόγηση των συνεπειών των αποφάσεων που αφορούν πιθανά μελλοντικά σενάρια εξέλιξης της κατάστασης τόσο λόγω φυσικών μεταβολών όσο και λόγω ανθρωπογενών δράσεων, και
- Βελτιστοποίηση της λήψης των κατάλληλων μέτρων για την ορθολογική διαχείριση της ποιότητας σε συνδυασμό με την ποσότητα των υδάτων της περιοχής στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης των κοινωνικών και οικονομικών μεγεθών καθώς και εκείνων του φυσικού περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων της περιοχής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις ανάγκες της εργασίας ελήφθησαν σαν βάση οι δήμοι και οι κοινότητες του νομού Αιτωλοακαρνανίας διότι πραγματοποιήθηκε πριν από τον νόμο «Καποδίστρια». Για την εξαγωγή συμπερασμάτων και την ομαδοποίηση των προβλημάτων χρησιμοποιήθηκαν σαν ευρύτερο σύνολο οι τότε εδαφικές περιφέρειες, οι οποίες σε γενικές γραμμές μετεξελίχθηκαν στους καποδιστριακούς δήμους.

2. Περιγραφή της μεθοδολογίας

Όπως ήδη αναφέρθηκε ο θεμέλιος λίθος για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης υδατικών πόρων είναι η γνώση αφενός των αναγκών και αφετέρου του υδατικού δυναμικού. Για τη συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με τις σημερινές συνθήκες ύδρευσης καταρτίστηκε ερωτηματολόγιο το οποίο διανεμήθηκε σε όλους τους δήμους και τις κοινότητες του νομού Αιτωλοακαρνανίας προκειμένου να το απαντήσουν. Στόχος αυτής της ενέργειας ήταν να γνωρίσουμε τις ανάγκες όπως έχουν καταγραφεί σε τοπικό επίπεδο και στην συνέχεια να γίνουν ομαδοποιήσεις σε ευρύτερες ομάδες – περιφέρειες με σκοπό την αντιμετώπιση των όποιων προβλημάτων συνολικά σε επίπεδο νομού και όχι αποσπασματικά σε τοπικό, γιατί τα προβλήματα της ύδρευσης χρειάζονται συνολική αντιμετώπιση σε μεγαλύτερες ενότητες στη βάση των υδρολογικών – υδρογεωλογικών ενότητων.

Οι πιο σημαντικές πληροφορίες που ζητήθηκαν από τις τοπικές αρχές ήταν οι ακόλουθες:

1. Πληθυσμιακά στοιχεία (μόνιμος πληθυσμός, πληθυσμός θέρους, τάσεις)
2. Κατανάλωση ύδατος (ποσότητα ύδατος ύδρευσης, επάρκεια, εκτίμηση μεγέθους ανεπάρκειας)
3. Ποιότητα ύδατος και έλεγχοι ποιότητας
4. Προέλευση ύδατος ύδρευσης (πηγές, γεωτρήσεις, πηγάδια, λίμνες, ποτάμια, στοιχεία παροχών, αντλήσεων, κλπ)
5. Δίκτυο ύδρευσης
6. Άρδευση (αρδεύσιμες εκτάσεις, κατανάλωση, επάρκεια, προέλευση ύδατος άρδευσης)
7. Βιομηχανικές – τουριστικές εγκαταστάσεις

Το σύνολο των πληροφοριών οργανώθηκε σε βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία.

Από το σύνολο των 214 δήμων και κοινοτήτων του νομού απάντησαν στο ερωτηματολόγιο 143 που αντιστοιχεί σε ποσοστό 67% του συνόλου. Οι δήμοι και οι κοινότητες που απάντησαν αντιπροσωπεύουν πληθυσμό της τάξης των 168.496 κατοίκων, σύμφωνα με την απογραφή του έτους 1991, που αντιστοιχεί σε ποσοστό 74% του συνολικού πληθυσμού του νομού. Από τις απαντήσεις προέκυψε ότι 73 από τους

δήμους και τις κοινότητες παρουσιάζουν πλήρη επάρκεια ύδατος ύδρευσης που αντιστοιχεί σε ποσοστό 51% επί των απαντήσεων και 34% επί του συνόλου του νομού, 57 από τους δήμους και τις κοινότητες παρουσιάζουν ανεπάρκεια κατά την θερινή περίοδο που αντιστοιχεί σε ποσοστό 49% των απαντήσεων και 27% του συνόλου, 13 από τους δήμους και τις κοινότητες παρουσιάζουν ανεπάρκεια σε όλο το έτος που αντιστοιχεί σε ποσοστό 9% των απαντήσεων και 6% του συνόλου, ενώ δεν γνωρίζουμε τι συμβαίνει στο υπόλοιπο 33% του συνόλου το οποίο δεν απάντησε. Πρέπει να σημειωθεί ότι το ποσοστό του 67% που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο είναι πολύ ικανοποιητικό για τέτοιου είδους έρευνες δεδομένου ότι η εμπειρία έχει δείξει ότι απαντάει το 35-40%.

Ακολούθως έγινε επεξεργασία:

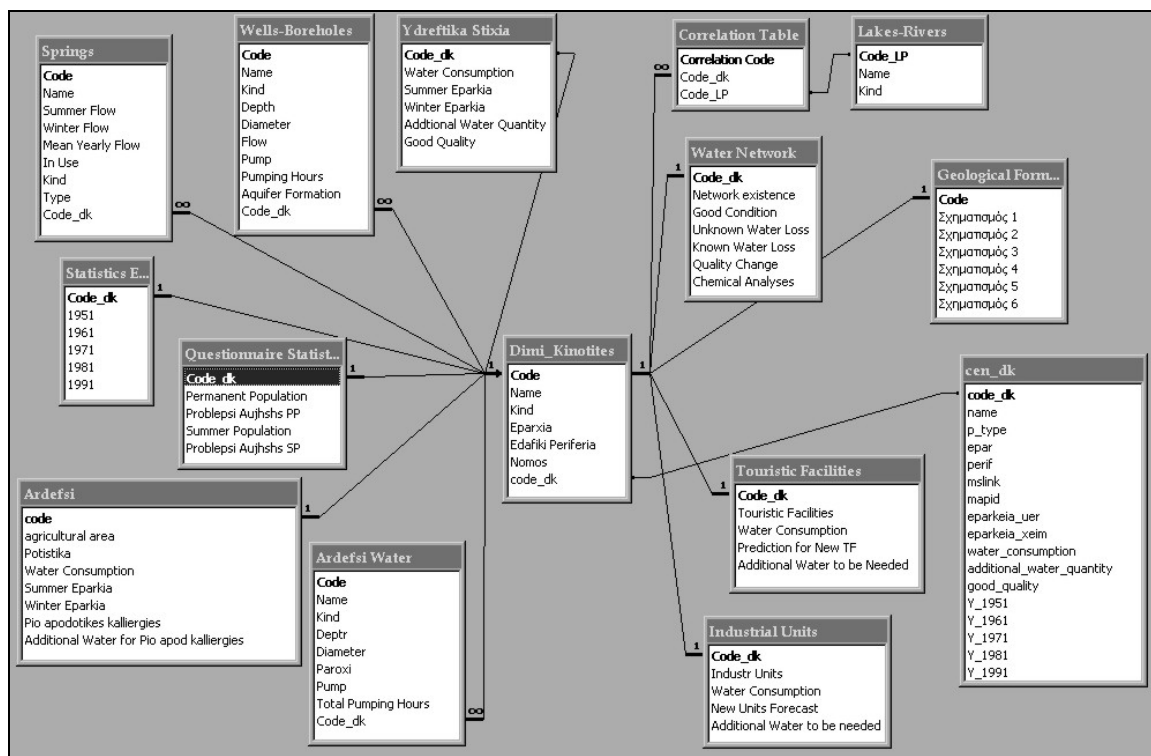
α) πληθυσμιακών δεδομένων της Ε.Σ.Υ.Ε. σε βάθος χρόνου 50 ετών και κατασκευάστηκαν διαγράμματα τάσης της εξέλιξης του πληθυσμού για τα επόμενα 30 χρόνια τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο περιφερειών.

β) κλιματικών δεδομένων

γ) γεωλογικών στοιχείων

Εκτός από την βάση δεδομένων αναγκαία προϋπόθεση για την παραγωγή θεματικών χαρτών είναι η ύπαρξη ψηφιοποιημένων χωρικών (spatial) δεδομένων όπως ισούψεις, ακτογραμμή, υδρογραφικό δίκτυο, τοπωνύμια, γεωλογικά όρια, κλπ.

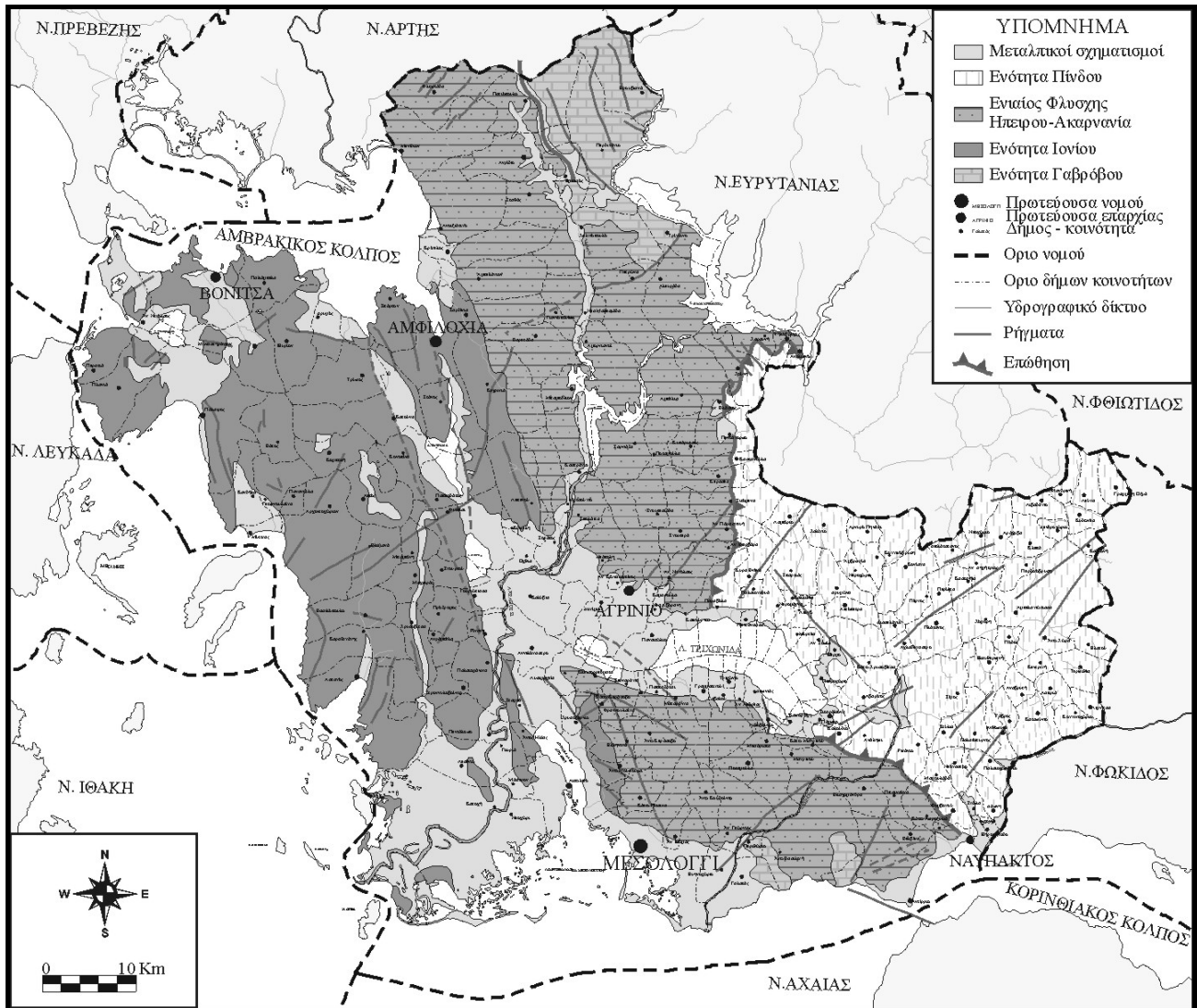
Για τις ανάγκες της εργασίας ψηφιοποιήθηκαν γεωγραφικά δεδομένα από τον χάρτη του Νομού Αιτωλοακαρνανίας κλίμακας 1:250.000 της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας (Ε.Σ.Υ.Ε.) επειδή απεικονίζονταν τα διοικητικά όρια των δήμων και κοινοτήτων του νομού. Για την ψηφιοποίηση των γεωλογικών δεδομένων σ' αυτή την φάση της εργασίας επιλέχθηκε ο γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:500.000 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) (Μπορνόβας & Ροντογιάννη - Τσιαμπάου 1983).



Εικ. 1. Η δομή οργάνωσης της βάσης δεδομένων

Fig. 1. The relationship structure of the database.

Η ψηφιοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων συνδυάστηκε και με την τοποθέτηση της απαραίτητης πληροφορίας στην βάση δεδομένων, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την σύνδεση της χωρικής πληροφορίας με την περιγραφική. Στην **Εικ. 1** απεικονίζεται η δομή σχεσιακής οργάνωσης της βάσης δεδομένων. Σαν βασική μονάδα θεωρήθηκε ο κάθε δήμος ή κοινότητα, ο οποίος απέκτησε έναν κωδικό αριθμό που στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε τόσο για την σύνδεση με την χωρική πληροφορία όσο και για την επεξεργασία της περιγραφικής.



Εικ. 2. Οι γεωτεκτονικές ενότητες που δομούν τον νομό Αιτωλοακαρνανίας (τροποποιημένο από Μπορνόβας & Ροντογιάννη-Τσιαμπάου 1983).

Fig. 2. Map showing the geotectonic units occurring in Aitolioacarnania Prefecture (Modified from Bornovas & Rodoyanni-Tsiabaou 1983).

Σαν πλατφόρμα εργασίας χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία του συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών MGE 7.01 της εταιρείας INTERGRAPH το οποίο χρησιμοποιεί για σχεδιαστική (CAD) πλατφόρμα το MICROSTATION της εταιρείας BENTLEY. Για την βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ACCESS της MICROSOFT.

Από την επεξεργασία των δεδομένων της βάσης και των γεωγραφικών πληροφοριών εδάφους παρήχθησαν διάφοροι θεματικοί χάρτες. Οι πιο σημαντικοί από αυτούς είναι: Επάρκειας ύδατος ύδρευσης (**Εικ. 2**), Ποιότητας ύδατος ύδρευσης, Κατανομής πληθυσμού για τα τελευταία 50 έτη, Γεωλογικός, Γεωτεκτονικών ενότητων (**Εικ. 3**), κλπ.

3. Γεωλογία

Στον νομό Αιτωλοακαρνανίας απαντούν αλπικές ενότητες και μεταλλικοί σχηματισμοί (**Εικ. 2**). Από τις αλπικές γεωτεκτονικές ενότητες των ελληνίδων εμφανίζονται η ενότητα της Πίνδου, η ενότητα του Γαβρόβου και η Ιόνιος ενότητα (BP Co Ltd 1971).

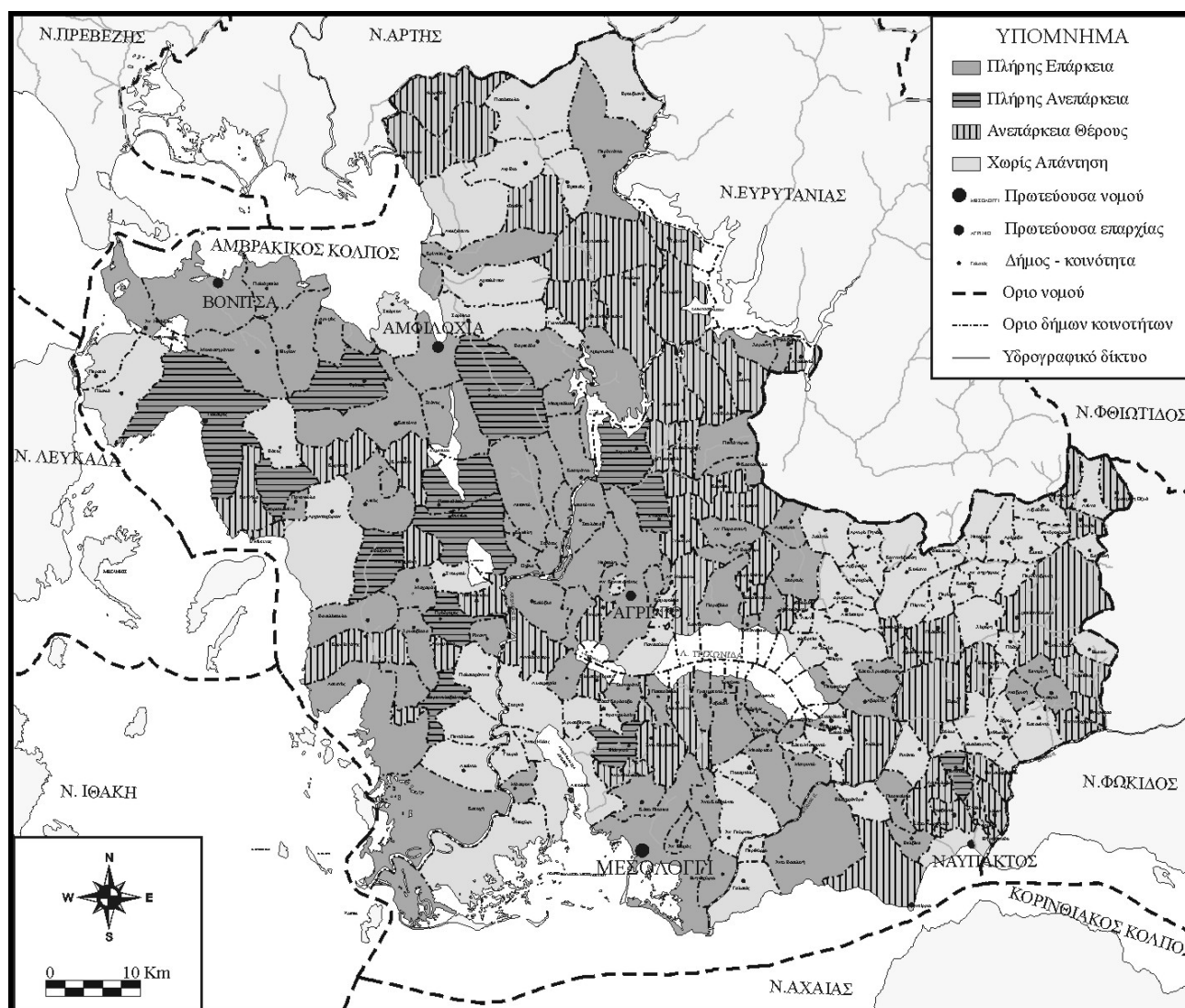
Ενότητα Πίνδου Η ενότητα Πίνδου απαντάται γεωγραφικά στο Ανατολικό τμήμα του νομού και αποτελείται από πελαγικά ιζήματα. Το δυτικό όριο της εμφάνισης είναι γενικά η νοητή γραμμή Ναύπακτος - το ανατολικό τμήμα της Τριχωνίδας και τα ανατολικά περιθώρια της λίμνης των Κρεμαστών. Τα είδη των πετρωμάτων διακρίνονται σε ανθρακικά (κυρίως λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους), πυριτικά

(ραδιολαρίτες) και κλασικά (πηλίτες, ψαμμίτες, κλπ). Τα πετρώματα αυτά είναι έντονα πτυχωμένα και λεπιωμένα.

Ενότητα Γαβρόβου Η ενότητα Γαβρόβου εμφανίζεται γεωγραφικά δυτικά της ενότητας Πίνδου και καταλαμβάνει το κεντρικό κομμάτι του Νομού. Αποτελείται κυρίως από φλύσχη αλλά υπάρχουν και παρεμβολές νηριτικών ασβεστόλιθων τόσο προς το βορρά όσο και προς το νότο. Η κύρια εμφάνιση του φλύσχη παρατηρείται στο σύγκλινο μεταξύ της Κλόκοβας και της Βαράσοβας και την προς βορά προέκτασή του.

Ιόνιος Ενότητα Η Ιόνιος ενότητα καταλαμβάνει το δυτικό τμήμα του νομού. Το όριό της είναι γενικά η νοητή γραμμή μεταξύ του Αγρινίου και των υψωμάτων της Βαράσοβας. Τα είδη των πετρωμάτων διακρίνονται σε ανθρακικά (νηριτικοί ασβεστόλιθοι, πελαγικοί ασβεστόλιθοι με κονδύλους πυριτιόλιθων και δολομίτες), εβαπορίτες και φλύσχη. Η μεγαλύτερη εμφάνιση των εβαποριτών παρατηρείται κατά μήκος μιας ζώνης από την κοιλάδα του Κάτω Αχελώου μέχρι τον Αμβρακικό κόλπο.

Μεταλλικοί Σχηματισμοί Οι μεταλλικοί σχηματισμοί έχουν αποθεθεί ασύμφωνα πάνω στο καλά διαμορφωμένο παλαιοανάγλυφο των αλπικής ηλικίας πετρωμάτων. Αποτελούνται από λιμναίες, θαλάσσιες και χερσαίες φάσεις. Η λιμναία φάση αντιπροσωπεύεται από μάργες, λιγνίτες και ασβεστόλιθους δυτικά και βόρεια της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού. Προσχώσεις του Πλειστοκαίνου κροκάλες αναβαθμίδων και στρώματα αιγιαλών απαντώνται στα χαμηλότερα τμήματα του Νομού.



Εικ. 3. Χάρτης επάρκειας ύδατος ύδρευσης του νομού Αιτωλοακαρνανίας.

Fig. 3. Water supply adequacy map of Aitolioacarnania.

4. Κλιματολογικά δεδομένα

Στον **Πίνακα 1** παρουσιάζεται ο μέσος όρος του ετήσιου ύψους υετού για μεγάλα χρονικά διαστήματα από το 1931 έως το 1995, από διάφορους σταθμούς που βρίσκονται εντός αλλά και εκτός των ορίων του νομού.

Πίνακας 1. Ύψος υετού (Table 1: Rainfall data)

Σταθμός	Χρονική διάρκεια	Μέσος όρος ετήσιου ύψους υετού (σε mm)
Αγρίνιο (ΕΜΥ)	1931-1995 (ελλιπής χρονοσειρά)	915,9
Ανάληψη (ΥΠΕΧΩΔΕ)	1963-1986	1275,8
Πλάτανος (ΥΠΔΕ)	1952-1993	1504,8
Αράχωβα (ΔΕΗ)	1962-1993	1809,9
Γραμμένη Οξυά (ΔΕΗ)	1962-1993	1226,9
Γρηγόριο (ΥΠΔΕ)	1962-1993	1793,5
Δρυμώνα (ΔΕΗ)	1971-1993	1293,9
Τρίκορφο (ΥΠΔΕ)	1962-1993	1122,8
Δαφνού (ΥΠΔΕ)	1963-1993	1353,8
Πενταγιοί (ΥΠΔΕ)	1963-1993	1378,5
Λιδωρίκι (ΕΜΥ)	1962-1993	980,9
Ναύπακτος (ΥΠΔΕ)	1962-1993	828,6

Οι σταθμοί που βρίσκονται σε χαμηλά υψόμετρα (πεδινές περιοχές - Αγρίνιο, Ναύπακτος) παρουσιάζουν το χαμηλότερο μέσο όρο ύψους υετού ανά έτος, αντίθετα οι σταθμοί που βρίσκονται σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 500 μέτρων (ορεινές περιοχές) παρουσιάζουν μέσο ετήσιο ύψος υετού που φτάνει τα 1800 mm.

Ο μέσος όρος από τους σταθμούς του **Πίνακα 1** είναι 1290,4 mm/έτος. Από το ύψος υετού γίνεται σαφές ότι υπάρχουν σημαντικές βροχοπτώσεις, οι οποίες μας δίνουν έναν ετήσιο όγκο νερού της τάξης των 6.917 Km³ που πέφτει στον νομό, το εμβαδόν του οποίου είναι 5.362 Km². Το ύψος του ύδατος ύδρευσης που καταναλώνεται στο νομό ανά έτος, όπως δηλώθηκε στα ερωτηματολόγια, είναι της τάξης των 19 Km³ ενώ δηλώθηκε ότι απαιτείται ένα ποσό της τάξης των 2,5 Km³ επιπλέον. Επειδή δεν υπήρχαν οι απαντήσεις από το σύνολο του νομού υπολογίστηκαν οι ανάγκες ύδατος ύδρευσης με δύο τρόπους: α) με τα 520 λίτρα ημερησίως, που είναι η ποσότητα που έχει υπολογιστεί ότι καταναλώνει ο μέσος κάτοικος της Αθήνας (ΥΠΕΧΩΔΕ 1990), από τα οποία προκύπτει ότι οι ανάγκες σε νερό του νομού είναι της τάξης των 43,5 Km³ που είναι σαφώς μεγαλύτερη ποσότητα από τις πραγματικές ανάγκες, και β) με τα 4 λίτρα ημερησίως καθαρού νερού, που είναι η ελάχιστη αποδεκτή ποσότητα για έναν άνθρωπο σύμφωνα με την Agenda 21 (1992), από τα οποία προκύπτουν 3,5 Km³.

5. Πληθυσμιακά δεδομένα

Στον **Πίνακα 2** παρουσιάζονται πληθυσμιακά δεδομένα της χρονικής περιόδου 1951 - 1991 ανά επαρχία καθώς και η σχέση του πληθυσμού του νομού με τον πληθυσμό όλης της χώρας (ΕΣΥΕ 1955, 1962, 1972, 1982, 1994).

Από τον **Πίνακα 2** δεν παρατηρείται αξιόλογη μεταβολή στον πληθυσμό του νομού. Όπως φαίνεται στην **Εικ. 4** η τάση συμμετοχής του πληθυσμού του νομού σε σχέση με τον πληθυσμό της χώρας είναι αρνητική. Ουσιαστική αύξηση παρατηρείται μόνο στην επαρχία Τριχωνίδας (**Εικ. 5**) η οποία οφείλεται στην μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις (Αγρίνιο). Σημαντική μείωση παρατηρείται στις κοινότητες του νομού Ναυπακτίας. Ο πληθυσμός αυτός όμως δεν μετακινείται στους δήμους της περιοχής (Ναύπακτος, Αντίρριο) αλλά προς άλλα αστικά κέντρα, όπως φαίνεται από τον πίνακα.

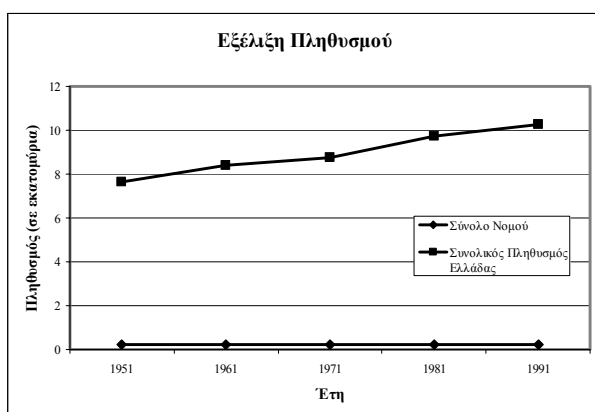
6. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Ο νομός Αιτωλοακαρνανίας παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα να είναι ο χώρος από τον οποίο υδρεύεται ο νομός Αττικής (Μόρνος, Εύηνος), εκβάλλουν μεγάλα ποτάμια (Αχελώος, Μόρνος, Εύηνος), υπάρχουν πολλές λίμνες και η μεγαλύτερη της Ελλάδας (Τριχωνίδα), παρ' όλα αυτά υπάρχουν περιοχές με προβλήματα πλήρους ανεπάρκειας ύδατος ή μερικής ανεπάρκειας κατά την θερινή περίοδο.

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω θα μπορούσαν να γίνουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

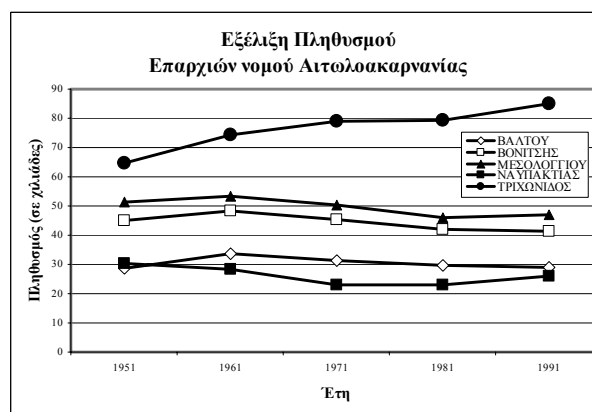
Πίνακας 2. Στατιστικά Νομού Αιτωλοακαρνανίας
Table 2: Statistical population data of Aitolocarnania Prefecture

Ετη	1951	1961	1971	1981	1991
Σύνολο Νομού	220.138	237.738	228.989	219.764	228.180
Ευνολικός Πληθυσμός Ελλάδας	7.632.801	8.388.553	8.768.641	9.740.417	10.259.900
Ποσοστό (%) επί του συνολικού πληθυσμού	2,9%	2,8%	2,6%	2,3%	2,2%
ΕΠΑΡΧΙΑ ΒΑΛΤΟΥ	28.757	33.642	31.360	29.619	28.938
Δήμοι	4.960	5.841	5.114	5.034	5.116
Κοινότητες	23.797	27.801	26.246	24.585	23.822
ΕΠΑΡΧΙΑ ΒΟΝΙΤΣΗΣ ΚΑΙ ΞΗΡΟΜΕΡΟΥ	45.039	48.270	45.180	41.937	41.342
Δήμοι	9.265	9.945	9.682	9.735	9.805
Κοινότητες	35.774	38.325	35.498	32.202	31.537
ΕΠΑΡΧΙΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ	51.435	53.271	50.411	46.010	46.990
Δήμοι	18.942	18.354	18.172	16.640	17.484
Κοινότητες	32.493	34.917	32.239	29.370	29.506
ΕΠΑΡΧΙΑ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ	30.179	28.250	22.931	23.004	25.984
Δήμοι	14.530	14.805	14.073	14.487	16.824
Κοινότητες	15.649	13.445	8.858	8.517	9.160
ΕΠΑΡΧΙΑ ΤΡΙΧΩΝΙΔΟΣ	64.728	74.305	79.107	79.194	84.926
Δήμοι	33.180	40.608	49.958	53.222	58.906
Κοινότητες	31.548	33.697	29.149	25.972	26.020



Εικ. 4. Η εξέλιξη του πληθυσμού του νομού Αιτωλοακαρνανίας και η σχέση του με τον πληθυσμό της Ελλάδας για την χρονική περίοδο 1951-1991.

Fig. 4. The evolution of Aitolocarnania Prefecture population in relation to the population of Greece during the years 1951 - 1991.



Εικ. 5. Η εξέλιξη του πληθυσμού των επαρχιών του νομού Αιτωλοακαρνανίας για την χρονική περίοδο 1951-1991.

Fig. 5. The population evolution of Aitolocarnania Prefecture during the years 1951 - 1991.

- Από το σύνολο των 214 δήμων και κοινοτήτων του νομού απάντησαν οι 143 που αντιστοιχεί σε ποσοστό 67% του συνόλου.
- Το ποσοστό των δήμων και κοινοτήτων που παρουσιάζουν πλήρη επάρκεια σε όλο το έτος αντιστοιχεί σε ποσοστό 51% αυτών που απάντησαν. Ανεπάρκεια κατά την θερινή περίοδο αντιμετωπίζει το 40% αυτών που απάντησαν ενώ πλήρη

ανεπάρκεια αντιμετωπίζει το 9%. Είναι πολύ πιθανό οι δήμοι και οι κοινότητες που δεν απάντησαν να μην αντιμετωπίζουν προβλήματα επάρκειας ύδρευσης.

- Σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις και μείωση του πληθυσμού (π.χ. δήμος Αποδοτίας με έδρα την Άνω Χώρα της ορεινής Ναυπακτίας) παρουσιάζονται προβλήματα ανεπάρκειας κατά την θερινή περίοδο. Το πρόβλημα φαίνεται να είναι διαχειριστικό καθώς στην ευρύτερη περιοχή εμφανίζονται πολλές μικροπηγές. Η περιοχή δομείται κυρίως από τον φλύσχη της Πίνδου ενώ αποτελεί το ανώτερο τμήμα της υδρογραφικής λεκάνης του Εύηνου ποταμού.
- Σε περιοχές που βρίσκονται σε μικρά υψόμετρα, έχουν χαμηλές, σε σχέση με το σύνολο του νομού, βροχοπτώσεις και πλήρη επάρκεια αν και βρίσκονται σε δυσμενέστερο γεωλογικό περιβάλλον.
- Σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο, χαμηλές βροχοπτώσεις και ανεπάρκεια ύδατος ύδρευσης όλο το χρόνο. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται κυρίως με τη γεωλογία (Ιόνιος ενότητα – εβαπορίτες).
- Οι περισσότερες περιοχές που παρουσιάζουν πλήρη επάρκεια βρίσκονται σε χαμηλές περιοχές και δομούνται από τις αποθέσεις του ενιαίου φλύσχη Ηπείρου – Ακαρνανίας

Από το σύνολο των παρατηρήσεων προκύπτει ότι τα προβλήματα οφείλονται κυρίως στην έλλειψη συνολικής αντιμετώπισης του προβλήματος αφού οι όποιες παρεμβάσεις είναι αποσπασματικές, τοπικού χαρακτήρα και χωρίς εκτίμηση των μελλοντικών αναγκών και συνθηκών. Οι όποιες παρεμβάσεις γίνουν θα πρέπει να είναι στη βάση της ορθολογικής κατανάλωσης νερού, η οποία θα βασίζεται στην μακροπρόθεσμη προστασία των υδατικών αποθεμάτων κατάλληλης ποιότητας και ποσότητας προκειμένου να επιτευχθεί η αειφορική χρήση αυτών των αποθεμάτων.

7. Βιβλιογραφία

- AGENDA 21** (1992): Final Text from the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, June 1992.
- BRITISH PETROLEUM COMPANY LTD (BP Co LTD)** (1971): The geological results of petroleum exploration in western Greece. *I.Γ.Μ.Ε. Ειδικά Μελέται επί της Γεωλογίας της Ελλάδος*, No 10, 73 pp.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** (1955): Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφήν της 7^{ης} Απριλίου 1951.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** (1962): Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφήν της 19^{ης} Μαρτίου 1961.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** (1972): Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφήν της 14^{ης} Μαρτίου 1971.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** (1982): Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδας κατά την απογραφή της 5^{ης} Απριλίου 1981. 189 σ.
- ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ** (1994): Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδας κατά την απογραφή της 17^{ης} Μαρτίου 1991. 239 σ.
- ΥΠΕΧΩΔΕ** (1990): Μελέτη ενίσχυσης της ύδρευσης Αθηνών προς κάλυψη αναγκών μέχρι το 2030. Αριθμός μελέτης 8976701, *Τεχνική έκθεση, Τόμος Α*.