

**«Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και
Προστασίας των Υδατικών Πόρων»**

και

**«Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα
επιφανειακά και υπόγεια υδατικά σώματα του
ελλαδικού χώρου»**

Συγκριτική παρουσίαση

Προοίμιο

Στην παρούσα διερεύνηση αντιπαραβάλλονται χαρακτηριστικά τμήματα του «*Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων*» και της πρόσφατης έκθεσης με τίτλο «*Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά σώματα του ελλαδικού χώρου*».

Το Εθνικό Πρόγραμμα Υδατικών Πόρων εκπονήθηκε τον Μάιο του 2007 από ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ, με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Καθηγητή Δ. Κουτσογιάννη και Κύριο Ερευνητή τον Καθηγητή Α. Ανδρεαδάκη (μέχρι πρότινος Ειδικό Γραμματέα Υδάτων). Στο έργο αυτό απασχολήθηκαν περισσότεροι από δέκα επιστήμονες. Η ανάθεση έγινε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, και ο προϋπολογισμός του ήταν 45 000 ευρώ. Τα πλήρη στοιχεία δίνονται στη διεύθυνση <http://itia.ntua.gr/el/projinfo/130/>.

Η έκθεση περί των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα επιφανειακά και υπόγεια νερά εκπονήθηκε τον Ιούνιο του 2011 από ερευνητική ομάδα του ΕΚΠΑ, υπό τον Καθηγητή κ. Γ. Στουρνάρα. Η έκθεση αποτελεί τμήμα ευρύτερης μελέτης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, που ανατέθηκε από την Τράπεζα της Ελλάδας σε ομάδα επιστημόνων από διάφορα ιδρύματα (<http://www.bankofgreece.gr/Pages/el/klima/relevant.aspx>).

Παρατηρήσαμε ότι τα δύο κείμενα παρουσιάζουν εντυπωσιακή ομοιότητα, την οποία θεωρήσαμε χρήσιμο να επισημάνουμε μέσω της παρούσας συγκριτικής παρουσίασης. Σε αυτή γίνεται αντιπαραβολή των δύο κειμένων με τη μορφή πίνακα. Στην αριστερή στήλη παρατίθενται τμήματα της μελέτης της ομάδας Στουρνάρα, ενώ στη δεξιά στήλη βρίσκονται, σημειωμένα με κίτρινο χρώμα, τα αντίστοιχα χωρία από το «*Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων*». Σε ορισμένες περιπτώσεις, παρατίθενται επεξηγηματικά σχόλια που σχετίζονται με την ομοιότητα των δύο κειμένων και όχι με το επιστημονικό σκέλος της μελέτης.

Η διερεύνηση καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η έκθεση της ομάδας Στουρνάρα αποτελεί πιστή αντιγραφή της προηγούμενης έκθεσης του ΕΜΠ, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 40% (βλ. Παράρτημα με υπολογισμούς των ομοιοτήτων). Δεν γνωρίζουμε το ποσόν της αμοιβής της ομάδας Στουρνάρα, ώστε να μπορούμε να παραβάλουμε και συγκριτικά στοιχεία κόστους.

Η λεπτομερής αντιπαραβολή των κειμένων και οι συγκριτική τους παρουσίαση έγινε από τον Χρήστο Τύραλη, Διπλωματούχο Μαθηματικό και Πολιτικό Μηχανικό, και Υποψήφιο Δρ. ΕΜΠ. Η παρούσα εισαγωγή γράφηκε από τον Ανδρέα Ευστρατιάδη, Δρ. Πολιτικό Μηχανικό ΕΜΠ, ο οποίος συμμετείχε στην ομάδα εκπόνησης του Εθνικού Προγράμματος Υδατικών Πόρων, και είχε το «προνόμιο» να εντοπίσει πρώτος την εντυπωσιακή ομοιότητα των δύο κειμένων.

Χρήστος Τύραλης & Ανδρέας Ευστρατιάδης

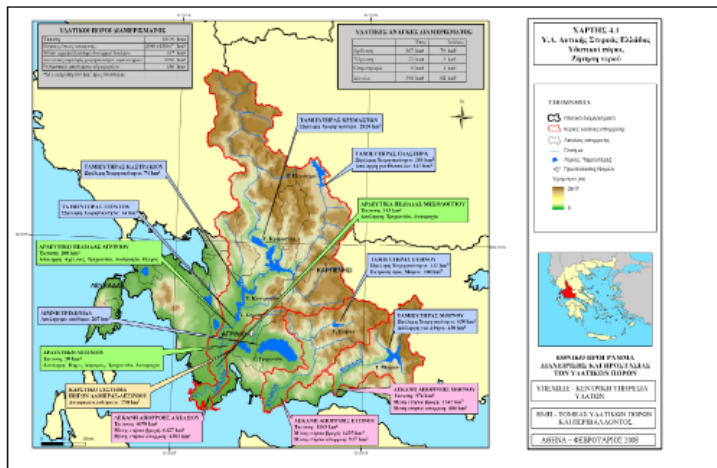
Σεπτέμβριος 2012

Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά σώματα του ελληνικού χώρου

Υ.Δ. ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Υ.Δ.04)

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας έχει όρια το όρος Λάκμος προς τα βορειοδυτικά, τους ορεινούς όγκους της Πίνδου, των Βαρδουσίων και της Γκιόνας προς τα ανατολικά, τα όρη Θύαμο, Μακρύ, Βάλτος και Αθαμανικά, τον Αμβρακικό Κόλπο και το Ιόνιο Πέλαγος προς τα δυτικά, και τον Κορινθιακό Κόλπο προς τα νότια. Τα όρια του διαμερισματος φαίνονται στο Σχήμα 3.1.



Σχήμα 3.1: Όρια Υδατικού Διαμερισματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων) του 2008)

Η συνολική έκταση του διαμερισματος είναι 10.199 km², από τα οποία τα 303 ανήκουν στη Λευκάδα και τα 53 σε άλλα, μικρά νησιά. Ο πληθυσμός του διαμερισματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 305.512 κάτοικοι και το 2001 ήταν 312.516 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 2,3% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και συμφώνως με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Στον Πίνακα 4.1, εκτός από την έκταση και τον πληθυσμό, παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής της εκτάσεως και του πληθυσμού (1991) κάθε νομού στο διαμέρισμα.

Γεωμορφολογικά – Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το υδατικό διαμέρισμα είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος ορεινό, με τις κυριότερες εξάρσεις στο ανατολικό τμήμα του. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογίου, στην πεδιάδα Αργινίου και στην παραλιακή περιοχή της Βόνιτσας. Η κατανομή των υψόμετρων είναι η ακόλουθη: το 28% της εκτάσεως του διαμερισματος έχει υψόμετρο πάνω από 1000 m, το 57% μεταξύ 200 και 1000 m, και μόνον το 15% έχει υψόμετρο μικρότερο των 200 m (ΥΒΕΤ, 1989). Στο διαμέρισμα αναπτύσσεται από βορρά προς νότο η οροσειρά της νότιας Πίνδου, η οποία περιλαμβάνει τα Αθαμανικά, τα Αγραφα, τον Τυμφρηστό, το Πανατωλικό και τα

Σχόλια:

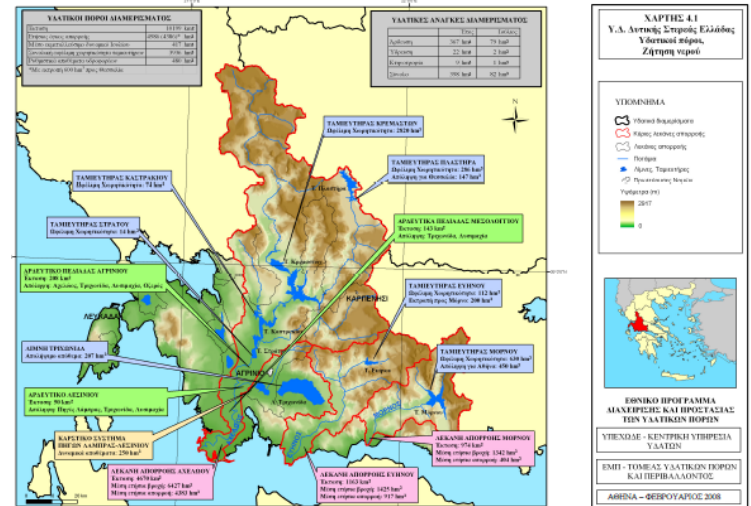
- «Στον Πίνακα 4.1». Προφανώς αντιστοιχεί στον πίνακα 4.1 του Εθνικού Προγράμματος. Ωστόσο αυτός ο πίνακας δεν παρατίθεται στην παρούσα μελέτη.
- «ΥΒΕΤ 1989». Η βιβλιογραφική αναφορά δεν αναγράφεται και στη βιβλιογραφία.

Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων

04 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

4.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας έχει όρια το όρος Λάκμος προς τα βορειοδυτικά, τους ορεινούς όγκους της Πίνδου, των Βαρδουσίων και της Γκιόνας προς τα ανατολικά, τα όρη Θύαμο, Μακρύ, Βάλτος και Αθαμανικά, τον Αμβρακικό Κόλπο και το Ιόνιο Πέλαγος προς τα δυτικά, και τον Κορινθιακό Κόλπο προς τα νότια. Τα όρια του διαμερισματος φαίνονται στο Χάρτη 4.1.



Η συνολική έκταση του διαμερισματος είναι 10.199 km², από τα οποία τα 303 ανήκουν στη Λευκάδα και τα 53 σε άλλα, μικρά νησιά.

Ο πληθυσμός του διαμερισματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 305.512 κάτοικοι και το 2001 ήταν 312.516 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 2,3% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Στον Πίνακα 4.1, εκτός από την έκταση και τον πληθυσμό, παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής της εκτάσεως και του πληθυσμού (1991) κάθε νομού στο διαμέρισμα.

4.1.2 Γεωμορφολογικά-γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το υδατικό διαμέρισμα είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος ορεινό, με τις κυριότερες εξάρσεις στο ανατολικό τμήμα του. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογίου, στην πεδιάδα Αργινίου και στην παραλιακή περιοχή της Βόνιτσας. Η κατανομή των υψόμετρων είναι η ακόλουθη: το 28% της εκτάσεως του διαμερισματος έχει υψόμετρο πάνω από 1.000 m, το 57% μεταξύ 200 και 1.000 m, και μόνον το 15% έχει υψόμετρο μικρότερο των 200 m (ΥΒΕΤ, 1989).

Στο διαμέρισμα αναπτύσσεται από βορρά προς νότο η οροσειρά της νότιας Πίνδου, η οποία περιλαμβάνει τα Αθαμανικά, τα Αγραφα, τον Τυμφρηστό, το Πανατωλικό και τα

<p>Βαρδούσια. Τα υψόμετρα φτάνουν τα 2416 m (Αθμανικά) ως 1924 m (Πανατωλικό). Στα δυτικά εμφανίζονται χαμηλότερα βουνά (Βάλτου και Ακαρνανικά με μέγιστα υψόμετρα 1728 και 1528 m αντίστοιχα). Τέλος, στα ανατολικά βρίσκεται η Οίτη, με υψόμετρο 2325 m. Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει κλειστές θάλασσες και πολλούς μικρούς κόλπους και νησιά. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στις εκβολές του Αγελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Αιτωλικού, του Μεσολογίου και της Κλείσοβας. Στο διαμέρισμα, από δυτικά προς τα ανατολικά, απαντώνται οι ακόλουθες γεωτεκτονικές ζώνες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ζώνη Παζών στο δυτικό τμήμα της Λευκάδας. Αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωικούς ασβεστόλιθους. ■ Ιόνιος Ζώνη στο υπόλοιπο τμήμα της Λευκάδας και στο δυτικό τμήμα του διαμερίσματος, με ανατολικό όριο τη γραμμή εκβολών Μόρνου και ορέων Βάλτου. Αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωικούς ασβεστόλιθους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά την ύπαρξη παρεμβολών πυριτιλίθων και σχιστόλιθων, όπως επίσης και τριαδικών λατυποπαγών με γύψους. ■ Ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης στο κεντρικό ορεινό τμήμα του διαμερίσματος. Αποτελείται κυρίως από φλύσχη και ησκαϊνικούς και κρητιδικούς ασβεστόλιθους στα όρη Γαβρόβου, Βαράσοβας και Κλόκοβας. ■ Ζώνη Πίνδου στα ανατολικά της γραμμής Ναυπάκτου-Τριγωνίδας-Κρεμαστών. Αποτελείται από εναλλαγές λεπτοπλακωδών ασβεστόλιθων με κερατόλιθους, σχιστόλιθους και φλύσχη υπό μορφή λεπίων. Τέλος, στις μορφολογικές υψώσεις του διαμερίσματος συναντώνται σύγχρονες τεταρτογενείς και νεογενείς αποθέσεις. 	<p>Βαρδούσια. Τα υψόμετρα φτάνουν τα 2416 m (Αθμανικά) ως 1924 m (Πανατωλικό). Στα δυτικά εμφανίζονται χαμηλότερα βουνά (Βάλτου και Ακαρνανικά με μέγιστα υψόμετρα 1728 και 1528 m αντίστοιχα). Τέλος, στα ανατολικά βρίσκεται η Οίτη, με υψόμετρο 2325 m (ΥΒΕΤ, 1989).</p> <p>Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει κλειστές θάλασσες και πολλούς μικρούς κόλπους και νησιά. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στις εκβολές του Αγελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Αιτωλικού, του Μεσολογίου και της Κλείσοβας.</p> <p>Στο διαμέρισμα από δυτικά προς τα ανατολικά απαντώνται οι ακόλουθες γεωτεκτονικές ζώνες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ζώνη Παζών στο δυτικό τμήμα της Λευκάδας. Αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωικούς ασβεστόλιθους. • Ιόνιος Ζώνη στο υπόλοιπο τμήμα της Λευκάδας και στο δυτικό τμήμα του διαμερίσματος, με ανατολικό όριο τη γραμμή εκβολών Μόρνου και ορέων Βάλτου. Αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωικούς ασβεστόλιθους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά την ύπαρξη παρεμβολών πυριτιλίθων και σχιστόλιθων, όπως επίσης και τριαδικών λατυποπαγών με γύψους. • Ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης στο κεντρικό ορεινό τμήμα του διαμερίσματος. Αποτελείται κυρίως από φλύσχη και ησκαϊνικούς και κρητιδικούς ασβεστόλιθους στα όρη Γαβρόβου, Βαράσοβας και Κλόκοβας. • Ζώνη Πίνδου στα ανατολικά της γραμμής Ναυπάκτου-Τριγωνίδας-Κρεμαστών. Αποτελείται από εναλλαγές λεπτοπλακωδών ασβεστόλιθων με κερατόλιθους, σχιστόλιθους και φλύσχη υπό μορφή λεπίων. <p>Τέλος, στις μορφολογικές υψώσεις του διαμερίσματος συναντώνται σύγχρονες τεταρτογενείς και νεογενείς αποθέσεις.</p>
<p>Υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά</p> <p>Στο υδατικό διαμέρισμα αναπτύσσονται τρεις κύριες καρστικές ενότητες με υδρογεωλογικό ενδιαφέρον:</p> <p>Η ενότητα των Ακαρνανικών Ορέων. Εκεί αναπτύσσονται τα ακόλουθα κύρια καρστικά συστήματα σε ανθρακικά ιζημάτα της Ιόνιας Ζώνης:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Καρστικό σύστημα Αμφιλοχίας-Λουτρού 	<p>4.2.2 Κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες</p> <p>Στο υδατικό διαμέρισμα αναπτύσσονται τρεις κύριες καρστικές ενότητες με υδρογεωλογικό ενδιαφέρον:</p> <p>Η ενότητα των Ακαρνανικών Ορέων. Εκεί αναπτύσσονται τα ακόλουθα κύρια καρστικά συστήματα σε ανθρακικά ιζημάτα της Ιόνιας Ζώνης:</p> <p>Καρστικό σύστημα Αμφιλοχίας-Λουτρού, που έχει συνολική έκταση λεκάνης πε-</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Καρστικό σύστημα Μοναστηρακίου - Μύτικα, ✦ Καρστικό σύστημα Αστακού, ✦ Καρστικό σύστημα τριαδικών λατυποπαγών, ✦ Καρστικό σύστημα Κεφαλόβρυσου-Αιτωλικού, ✦ Καρστική ενότητα Γαβρόβου <p>Η ενότητα των ασβεστόλιθων της Πίνδου, που αναπτύσσεται σε ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου και έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 3.500 km². Στην ενότητα αυτή εντάσσεται το καρστικό σύστημα Λάκιου - Τζουμέρκων, που εκφορτίζεται στον Αραχθό και ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (05). Κατά το υπόλοιπο τμήμα, το σύστημα εκφορτίζεται στις λεκάνες Αγελώου, Ενήνου και Μόρνου, τις παραλίμνιες και υπολίμνιες πηγές της Τριγωνίδας, και από παραθαλάσσιες ή υποθαλάσσιες πηγές (π.χ. Ναυπάκτου). Η συνολική εκτιμώμενη υπόγεια απορροή είναι της τάξεως των 70 m³/s. Στο υδατικό διαμέρισμα, εκτός των καρστικών ενότητων, αναπτύσσονται και προχωματικοί υδροφορείς:</p> <p>(α) στη λεκάνη του Αγελώου, κυρίως στην περιοχή Αγρινίου - Πενταλόφου - Νεοχωρίου, (β) στο Δέλτα του Ενήνου (στην περιοχή Γαλατά - Αιτωλικού - Ενηνοχωρίου) και (γ) στο Δέλτα του Μόρνου.</p> <p>Τα παραπάνω στοιχεία σχετικά με τις υδρογεωλογικές λεκάνες του υδατικού διαμερίσματος λήφθηκαν από διάφορες μελέτες του ΙΓΜΕ και του ΕΜΠ (Κουτσογιάννης & Μαρίνος, 1995, Πατασπυρόπουλος, 1981, Κουρμούλης, 1984).</p>	<p>Καρστικό σύστημα Μοναστηρακίου-Μύτικα, που έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 120 km². Εκφορτίζεται βόρεια και ανατολικά από τις πηγές Μοναστηρακίου και Αχυρών (παροχής 1.0 m³/s), δυτικά εκφορτίζεται προς τη θάλασσα και έχει συνολική εκτιμώμενη υπόγεια απορροή της τάξεως των 2 m³/s.</p> <p>Καρστικό σύστημα Αστακού, που έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 350 km². Εκφορτίζεται νότια σε υποθαλάσσιες και παράκτιες υφάλμυρες πηγές και έχει συνολική εκτιμώμενη υπόγεια απορροή της τάξεως των 5 m³/s.</p> <p>Καρστικό σύστημα τριαδικών λατυποπαγών, που έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 350 km². Εκφορτίζεται βόρεια προς τον Αμβρακικό Κόλπο και προς νότο στις πηγές Λάμπρας. Η μετρημένη παροχή είναι 8 m³/s και πιθανόν τροφοδοτείται από νερά του Αγελώου. Το σύστημα έχει συνολική εκτιμώμενη υπόγεια απορροή της τάξεως των 5 m³/s.</p> <p>Καρστικό σύστημα Κεφαλόβρυσου-Αιτωλικού, που έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 60 km². Εκφορτίζεται από τις διαλείπουσες πηγές Κεφαλόβρυσου και Μοσχανδρέα, με συνολική παροχή περίπου 0.7 m³/s.</p> <p>Η καρστική ενότητα Γαβρόβου, που αναπτύσσεται σε ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης του Γαβρόβου, έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 320 km² και εκφορτίζεται κατά κύριο λόγο από τις παραλίμνιες πηγές του Τρίκλινου, με συνολική εκτιμώμενη παροχή περίπου 6-7 m³/s.</p> <p>Η ενότητα των ασβεστόλιθων της Πίνδου, που αναπτύσσεται σε ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου και έχει συνολική έκταση λεκάνης περίπου 3 500 km². Στην ενότητα αυτή εντάσσεται το καρστικό σύστημα Λάκιου-Τζουμέρκων, που εκφορτίζεται στον Αραχθό και ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (05). Κατά το υπόλοιπο τμήμα, το σύστημα εκφορτίζεται στις λεκάνες Αγελώου, Ενήνου και Μόρνου, τις πα-</p>

	<p>ραλίνιες και υπολίμνιες πηγές της Τριχωνίδας, και από παραθαλάσσιες ή υποθαλάσσιες πηγές (π.χ. Ναυπάκτου). Η συνολική εκτιμώμενη υπόγεια απορροή είναι της τάξεως των 70 m³/s.</p> <p>Στο υδατικό διαμέρισμα, εκτός των καρστικών ενδητήτων, αναπτύσσονται και προσχωματικοί υδροφορείς: (α) στη λεκάνη του Αχελώου, κυρίως στην περιοχή Αργινίου-Πενταλόφου-Νεοχωρίου, (β) στο Δέλτα του Ευήνου (στην περιοχή Γαλατά-Αιτωλικού-Ευνηχωρίου) και (γ) στο Δέλτα του Μόρνου.</p> <p>Τα παραπάνω στοιχεία σχετικά με τις υδρογεωλογικές λεκάνες του υδατικού διαμερίσματος λήφθηκαν από διάφορες μελέτες του ΠΓΜΕ και του ΕΜΠ (Κουτσογιάννης & Μαρίνος, 1995, Παπασπυρόπουλος, 1981, Κουρμούλης, 1984).</p>
<p>Σχόλια: - (Κουτσογιάννης & Μαρίνος, 1995, Παπασπυρόπουλος, 1981, Κουρμούλης, 1984). Οι αναφορές δεν αναγράφονται στη βιβλιογραφία.</p>	
<p>Κλίμα</p> <p>Η μέση ετήσια θερμοκρασία εκτιμάται σε περίπου 14°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται από 18 ως 19°C, ενώ στα ορεινά ξεπερνά τους 20°C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος. Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι το</p>	<p>4.1.3 Κλίμα</p> <p>Η μέση ετήσια θερμοκρασία εκτιμάται σε περίπου 14°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται από 18 ως 19°C, ενώ στα ορεινά ξεπερνά τους 20°C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος.</p> <p>Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι το</p>
<p>δευτερο στη χώρα μετά από εκείνο του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το διαμέρισμα βρίσκεται στην ομβροπλευρά της χώρας. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ξεκινά από 800 έως 1000 mm περίπου στα παράκτια και πεδινά και φτάνει τα 1400 mm στα ορεινά, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα ξεπερνά τα 1800 mm. Ως ενδεικτικές τιμές της ετήσιας βροχοπτώσεως αναφέρονται τα 934 mm στο σταθμό Αργινίου και τα 1751 mm στον ορεινό σταθμό Μαυρομάτας. Η μέση ετήσια τιμή στο σύνολο του διαμερίσματος εκτιμάται σε 1370 mm. Η πιο βροχερή περίοδος είναι από το Νοέμβριο ως το Φεβρουάριο, ενώ οι πιο ξηροί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες στα ορεινά του υδατικού διαμερίσματος. Οι μέρες χιονόπτωσης αυξάνουν από τα παράλια προς το εσωτερικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χιονιού στο Μεσολόγγι είναι 0,4, στη Ναύπακτο 0,5, στη Λευκάδα 0,6, στο Αργίνο 0,9, στο Λιδόρικα 4,9, ενώ στο Καρπενήσι το μέγεθος αυτό ανέρχεται σε 23. Οι χαλαζοπτώσεις είναι επίσης συχνές κατά τους χειμερινούς και ανοιξιάτικους μήνες. Η μέση ετήσια νέφωση κυμαίνεται από 4 ως 5 βαθμίδες, με τις υψηλότερες τιμές να εμφανίζονται στην ενδοχώρα και τις χαμηλότερες στα παράκτια. Ο αριθμός των αίθριων ημερών κυμαίνεται από 120 ως 140 στα παράκτια (Μεσολόγγι 128) και από 80 ως 120 στο εσωτερικό. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 65% στα παράκτια (65 και 68% για τους σταθμούς της Ναυπάκτου και του Μεσολογγίου αντίστοιχα), ενώ στο εσωτερικό παρατηρούνται ανάλογες τιμές (65% στο Λιδόρικα). Στο νότιο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος εμφανίζεται ξηρή περίοδος 5 ως 6 μηνών, η οποία όμως μειώνεται βαθμιαία προς τα ανατολικά (Πίνδος) σε 1 μήνα ή και λιγότερο, για να αυξηθεί πάλι σε 1 ως 2 μήνες προς την πλευρά της ομβροσκιάς (ΥΒΕΤ, 1989). Στα παράκτια κατά την ξηρή περίοδο επικρατούν οι βορειοδυτικοί άνεμοι. Τους υπόλοιπους μήνες πνέουν βόρειοι, βορειοδυτικοί, νότιοι και νοτιοδυτικοί άνεμοι. Ειδικά στην περιοχή του Μεσολογγίου, το καλοκαίρι επικρατούν οι βορειοδυτικοί άνεμοι και τον υπόλοιπο χρόνο οι βορειοανατολικοί.</p>	<p>δευτερο στη χώρα μετά από εκείνο του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το διαμέρισμα βρίσκεται στην ομβροπλευρά της χώρας. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ξεκινά από 800 έως 1 000 mm περίπου στα παράκτια και πεδινά και φτάνει τα 1 400 mm στα ορεινά, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα ξεπερνά τα 1 800 mm. Ως ενδεικτικές τιμές της ετήσιας βροχοπτώσεως αναφέρονται τα 934 mm στο σταθμό Αργινίου και τα 1 751 mm στον ορεινό σταθμό Μαυρομάτας. Η μέση ετήσια τιμή στο σύνολο του διαμερίσματος εκτιμάται σε 1 370 mm. Η πιο βροχερή περίοδος είναι από το Νοέμβριο ως το Φεβρουάριο, ενώ οι πιο ξηροί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες στα ορεινά του υδατικού διαμερίσματος. Οι μέρες χιονόπτωσης αυξάνουν από τα παράλια προς το εσωτερικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χιονιού στο Μεσολόγγι είναι 0,4, στη Ναύπακτο 0,5, στη Λευκάδα 0,6, στο Αργίνο 0,9, στο Λιδόρικα 4,9, ενώ στο Καρπενήσι το μέγεθος αυτό ανέρχεται σε 23. Οι χαλαζοπτώσεις είναι επίσης συχνές κατά τους χειμερινούς και ανοιξιάτικους μήνες.</p> <p>Η μέση ετήσια νέφωση κυμαίνεται από 4 ως 5 βαθμίδες, με τις υψηλότερες τιμές να εμφανίζονται στην ενδοχώρα και τις χαμηλότερες στα παράκτια.</p> <p>Ο αριθμός των αίθριων ημερών κυμαίνεται από 120 ως 140 στα παράκτια (Μεσολόγγι 128) και από 80 ως 120 στο εσωτερικό.</p> <p>Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 65% στα παράκτια (65 και 68% για τους σταθμούς της Ναυπάκτου και του Μεσολογγίου αντίστοιχα), ενώ στο εσωτερικό παρατηρούνται ανάλογες τιμές (65% στο Λιδόρικα).</p> <p>Στο νότιο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος εμφανίζεται ξηρή περίοδος 5 ως 6 μηνών, η οποία όμως μειώνεται βαθμιαία προς τα ανατολικά (Πίνδος) σε 1 μήνα ή και λιγότερο, για να αυξηθεί πάλι σε 1 ως 2 μήνες προς την πλευρά της ομβροσκιάς (ΥΒΕΤ, 1989).</p> <p>Στα παράκτια κατά την ξηρή περίοδο επικρατούν οι βορειοδυτικοί άνεμοι. Τους υπόλοιπους μήνες πνέουν βόρειοι, βορειοδυτικοί, νότιοι και νοτιοδυτικοί άνεμοι. Ειδικά στην περιοχή του Μεσολογγίου, το καλοκαίρι επικρατούν οι βορειοδυτικοί άνεμοι και τον υπόλοιπο χρόνο οι βορειοανατολικοί.</p>
<p>Σχόλια: - «ΥΒΕΤ 1989». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.</p>	

Περιγραφή των υδατικών συστημάτων στη σημερινή κατάσταση.

Δύο είναι οι κύριες χρήσεις νερού στο υδατικό διαμέρισμα: η άρδευση και η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα κυριότερα υφιστάμενα αρδευτικά έργα του διαμερίσματος βρίσκονται στις περιοχές του Κάτω Αχελώου και των λιμνών Τριχωνίδας και Λυσιμαχίας. Οι κύριοι ταμιευτήρες ρύθμισης της ροής των ποταμών του διαμερίσματος έχουν στόχο είτε την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (ταμιευτήρες Αχελώου), είτε την ύδρευση της Αθήνας (ταμιευτήρες Μόρνου και Ευήνου). Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί τέσσερα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Τρία από αυτά βρίσκονται στην κύρια λεκάνη του Αχελώου (Κρεμαστά, Καστράκι, Στράτος) και ένα στον παραπόταμο του Αχελώου Ταυροπό ή Μέγδοβα.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του υδατικού διαμερίσματος είναι ότι μέρος του υδατικού δυναμικού του εκτρέπεται ήδη προς άλλα υδατικά διαμερίσματα. Συγκεκριμένα, τα έργα εκτροπής είναι τα ακόλουθα:

α. Ο ταμιευτήρας Αγίου Δημητρίου στον Ευήνο, από τον οποίο εκτρέπεται νερό προς τον ταμιευτήρα του Μόρνου.

β. Ο ταμιευτήρας Μόρνου, από τον οποίο λαμβάνεται νερό για την Αθήνα (Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής), το οποίο προέρχεται από την απορροή της ανάντη λεκάνης του και τις εισροές από τον Ευήνο.

γ. Ο ταμιευτήρας Πλαστήρα, από τον οποίο λαμβάνεται νερό για το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, με κύριες χρήσεις την ύδρευση, την άρδευση και την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.

4.2.3 Περιγραφή του υδατικού συστήματος στη σημερινή κατάσταση

Δύο είναι οι κύριες χρήσεις νερού στο υδατικό διαμέρισμα: η άρδευση και η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Τα κυριότερα υφιστάμενα αρδευτικά έργα του διαμερίσματος παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8. Αυτά βρίσκονται στις περιοχές του Κάτω Αχελώου και των λιμνών Τριχωνίδας και Λυσιμαχίας.

Οι κύριοι ταμιευτήρες ρύθμισης της ροής των ποταμών του διαμερίσματος έχουν στόχο είτε την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας (ταμιευτήρες Αχελώου), είτε την ύδρευση της Αθήνας (ταμιευτήρες Μόρνου και Ευήνου).

Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί τέσσερα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Τρία από αυτά βρίσκονται στην κύρια λεκάνη του Αχελώου (Κρεμαστά, Καστράκι, Στράτος) και ένα στον παραπόταμο του Αχελώου Ταυροπό ή Μέγδοβα. Ο Πίνακας 4.9 περιλαμβάνει

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του υδατικού διαμερίσματος είναι ότι μέρος του υδατικού δυναμικού του εκτρέπεται ήδη προς άλλα υδατικά διαμερίσματα. Συγκεκριμένα, τα έργα εκτροπής είναι τα ακόλουθα:

α. Ο ταμιευτήρας Αγίου Δημητρίου στον Ευήνο, από τον οποίο εκτρέπεται νερό προς τον ταμιευτήρα του Μόρνου.

β. Ο ταμιευτήρας Μόρνου, από τον οποίο λαμβάνεται νερό για την Αθήνα (Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής), το οποίο προέρχεται από την απορροή της ανάντη λεκάνης του και τις εισροές από τον Ευήνο.

γ. Ο ταμιευτήρας Πλαστήρα, από τον οποίο λαμβάνεται νερό για το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, με κύριες χρήσεις την ύδρευση, την άρδευση, και την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας 4.3 Μέσα ετήσια υδρολογικά μεγέθη κυριότερων λεκανών

Λεκάνη	Θέση	Εκταση (km ²)	Βροχόπτωση (mm)	Βροχόπτωση (mm)	Απορροή (hm ³)	Συντελ. απορροής
1 Αχελώου*	Καστράκι	4 125	1 398.6	5 769	4 014	0.70
2	Στράτος	4 349	1 398.6	6 083	4 215	0.69
3	Εξοδος	4 812	1 344.0	6 467	4 383	0.68
4 Ταυροπού	Φράγμα	161	1 300.0	209	147	0.70
5 Ευήνου	Φράγμα	352	1 250.0	439	281	0.64
6	Πόρος Ρηγ.	892	1 282.3	1 116	718	0.64
7	Εξοδος	1 163	1 492	1 492	917	0.61
8 Μόρνου	Φράγμα	587	1 085.1	637	237	0.37
9	Εξοδος	974		1 310	404	0.31
Σύνολο	Εξοδος	7 110		9 478	5 851	0.62

Πηγή: Κουτσογιάννης & Μαρίνος (1995), ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Ευστρατιάδης κ.ά. (2002), Ευστρατιάδης & Μαμάσης (2004), Κ/Ε Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2005)
* Δεν περιλαμβάνεται η υπολεκάνη Ταυροπού, ανάντη του φράγματος Πλαστήρα.

Λεκάνη	Θέση	Εκταση (km ²)	Είδος απορροής	Ετήσια απορροή (hm ³)	Απορροή Ιουλίου (hm ³)
Λεκάνη Αχελώου (Καστράκι)		4 125	ρυθμισμένη	3 658 ^[1] (3 058) ^[2]	298 ^[3]
Λεκάνη λίμνης Τριχωνίδας		300	απολήνημο απόθ.	207	82
Πηγές Λάμπρας-Λεσνίου		350	φυσική	250	21
Λεκάνη Ευήνου		1 163	ρυθμισμένη	717 ^[4]	12
Λεκάνη Μόρνου		974	ρυθμισμένη	154 ^[5]	4
Σύνολο				4 986 (4 386)^[6]	417

[1] Δεν λαμβάνεται υπόψη το υδατικό δυναμικό της υπολεκάνης Ταυροπού.
[2] Με εκτροπή 600 hm³ προς Θεσσαλία.
[3] Θεωρείται ότι, με κατάλληλη ρύθμιση, διατηρείται σταθερή και στην περίπτωση της εκτροπής προς Θεσσαλία.
[4] Εχουν αφαιρεθεί 200 hm³ για ύδρευση της Αθήνας (εκτροπή προς Μόρνο).
[5] Εχουν αφαιρεθεί 250 hm³ για ύδρευση της Αθήνας, που προκύπτουν θεωρώντας ετήσια απόληνη 450 hm³, εκ των οποίων τα 200 hm³ προέρχονται από τον Ευήνο.
[6] Με εκτροπή 600 hm³ προς Θεσσαλία.

Πίνακας 3.1: Μέσα ετήσια υδρολογικά μεγέθη κυριότερων λεκανών

Λεκάνη	Θέση	Εκταση (km ²)	Βροχόπτωση (mm)	Βροχόπτωση (mm)	Απορροή (hm ³)	Συντελ. απορροής
1 Αχελώου*	Καστράκι	4125	1398.6	5769	4014	0.70
2	Στράτος	4349	1398.6	6083	4215	0.69
3	Εξοδος	4812	1344.0	6467	4383	0.68
4 Ταυροπού	Φράγμα	161	1300.0	209	147	0.70
5 Ευήνου	Φράγμα	352	1250.0	439	281	0.64
6	Πόρος Ρηγ.	892	1282.3	1116	718	0.64
7	Εξοδος	1163		1492	917	0.61
8 Μόρνου	Φράγμα	587	1085.1	637	237	0.37
9	Εξοδος	974		1310	404	0.31
Σύνολο	Εξοδος	7110		9478	5851	0.62

Πηγή: Κουτσογιάννης & Μαρίνος (1995), ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Ευστρατιάδης κ.ά. (2002), Ευστρατιάδης & Μαμάσης (2004), Κ/Ε Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2005)
* Δεν περιλαμβάνεται η υπολεκάνη Ταυροπού, ανάντη του φράγματος Πλαστήρα.

Λεκάνη	Θέση	Εκταση (km ²)	Είδος απορροής	Ετήσια απορροή (hm ³)	Απορροή Ιουλίου (hm ³)
Λεκάνη Αχελώου (Καστράκι)		4125	ρυθμισμένη	3658 ^[1] (3058) ^[2]	298 ^[3]
Λεκάνη λίμνης Τριχωνίδας		300	απολήνημο απόθ.	207	82
Πηγές Λάμπρας-Λεσνίου		350	φυσική	250	21
Λεκάνη Ευήνου		1163	ρυθμισμένη	717 ^[4]	12
Λεκάνη Μόρνου		974	ρυθμισμένη	154 ^[5]	4
Σύνολο				4986 (4386)^[6]	417

[1] Δεν λαμβάνεται υπόψη το υδατικό δυναμικό της υπολεκάνης Ταυροπού.
[2] Με εκτροπή 600 hm³ προς Θεσσαλία.
[3] Θεωρείται ότι, με κατάλληλη ρύθμιση, διατηρείται σταθερή και στην περίπτωση της εκτροπής προς Θεσσαλία.
[4] Εχουν αφαιρεθεί 200 hm³ για ύδρευση της Αθήνας (εκτροπή προς Μόρνο).
[5] Εχουν αφαιρεθεί 250 hm³ για ύδρευση της Αθήνας, που προκύπτουν θεωρώντας ετήσια απόληνη 450 hm³, εκ των οποίων τα 200 hm³ προέρχονται από τον Ευήνο.
[6] Με εκτροπή 600 hm³ προς Θεσσαλία.

Σχόλια:

- «Κουτσογιάννης & Μαρίνος (1995), ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Ευστρατιάδης κ.ά. (2002), Ευστρατιάδης & Μαμάσης (2004), Κ/Ε Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2005)». Οι αναφορές δεν αναγράφονται στη βιβλιογραφία.

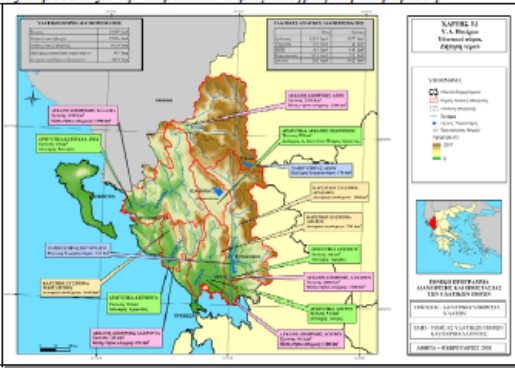
➤ **Υ.Δ. ΗΠΕΙΡΟΥ (Υ.Δ.05)**

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου έχει έκταση 10.026 km², από τα οποία τα 641 km² ανήκουν στην Κέρκυρα. Ο υδροκρίτης του διαμερίσματος ορίζεται ανατολικά από τον όρμο Κοπραίνης του Αμβρακικού Κόλπου, και συνεχίζει στους ορεινούς όγκους Βάλτου, Αθιαμανικών, οροσειράς βόρειας Πίνδου, Βόιου, και Γράμμου. Στη συνέχεια τα όρια του διαμερίσματος ορίζονται από τα ελληνοαλβανικά σύνορα. Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Σχήμα 5.1. Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 445.658 κάτοικοι και το 2001 ήταν 464.093 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 4.1% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991).

Γεωμορφολογικά – Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Από γεωμορφολογική άποψη, το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου είναι από τα πιο ορεινά διαμερίσματα της χώρας, δεδομένου ότι οι ορεινές περιοχές της είναι το 70% της συνολικής εκτάσεως, ενώ οι πεδινές μόνο το 15%. Έχει έντονο ανάγλυφο με μεγάλες κλίσεις πρανών και βαθιές χαράδρες (π.χ. Βίκος, Αραχθός, Αχέροντας). Τα υψηλότερα βουνά του είναι ο Σμόλικας (2617 m), τα Τζουμέρκα (2500 m), ο Γράμμος (2500 m), η Τύμφη (2540 m), η Νεμέρτσκα (2200 m), ο Τόμαρος (2100 m), η Μουργκάνα (1900 m) κ.ά. Το διαμέρισμα αναπτύσσεται κυρίως στις γεωτεκτονικές ζώνες Ιονίου, Ωλονού-Πίνδου και εν μέρει στη ζώνη Γαβρόβου. Η Ιόνιος Ζώνη σε γενικές γραμμές παρουσιάζει την παρακάτω στρωματογραφική διάρθρωση:



Σχήμα 3.4: Όρια Υδατικού Διαμερίσματος 05 Διαμερίσματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων) του 2008)

- σειρά των εβαοριτιτών και Τριαδικών λατυποπαγών
- σειρά των ανθρακικών πετρωμάτων Ανώτερου Τριαδικού – Ανώτερου Ηώκαινου

Σχόλια:

- «Σχήμα 5.1». Προφανώς αντιστοιχεί στο χάρτη 5.1 του Εθνικού Προγράμματος. Ωστόσο αυτό το σχήμα στην παρούσα μελέτη είναι το Σχήμα 3.4.
 - «απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

- φλύσχη Ανώτερου Ηώκαινου - Ακουιτανίου
- ψαμμίτο-μαργαϊκές αποθέσεις του Βουρδύγαλιου
- Μειο - Πλειοκαινικές αποθέσεις
- αλλουβιακές αποθέσεις.

Η ζώνη Ωλονού-Πίνδου χαρακτηρίζεται ως βαθιά αύλακα από στρωματογραφική άποψη, και αποτελείται από:

- κλαστικούς Τριαδικούς σχηματισμούς
- εναλλαγές ανθρακικών-πυριτικών σχηματισμών Ανώτερου Τριαδικού - Σενόνιου
- μεταβατικά στρώματα Μαιστρήγιου – Παλαιόκαινου
- φλύσχη ανώτερου Ηώκαινου.

Υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά

05 Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά

5.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου έχει έκταση 10 026 km², από τα οποία τα 641 km² ανήκουν στην Κέρκυρα. Ο υδροκρίτης του διαμερίσματος ορίζεται ανατολικά από τον όρμο Κοπραίνης του Αμβρακικού Κόλπου, και συνεχίζει στους ορεινούς όγκους Βάλτου, Αθιαμανικών, οροσειράς βόρειας Πίνδου, Βόιου, και Γράμμου. Στη συνέχεια τα όρια του διαμερίσματος ορίζονται από τα ελληνοαλβανικά σύνορα. Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 5.1.

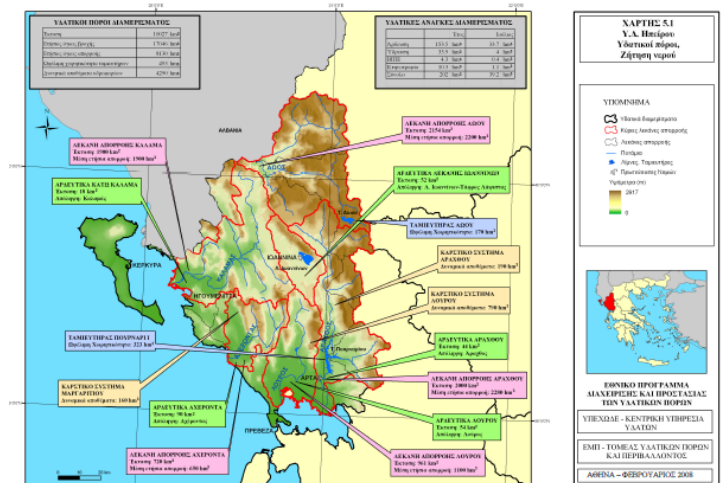
Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 445 658 κάτοικοι και το 2001 ήταν 464 093 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 4.1% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Η

5.1.2 Γεωμορφολογικά – γεωλογικά χαρακτηριστικά

Από γεωμορφολογική άποψη, το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου είναι από τα πιο ορεινά διαμερίσματα της χώρας, δεδομένου ότι οι ορεινές περιοχές της είναι το 70% της συνολικής εκτάσεως, ενώ οι πεδινές μόνο το 15%. Έχει έντονο ανάγλυφο με μεγάλες κλίσεις πρανών και βαθιές χαράδρες (π.χ. Βίκος, Αραχθός, Αχέροντας). Τα υψηλότερα βουνά του είναι ο Σμόλικας (2 617 m), τα Τζουμέρκα (2 500 m), ο Γράμμος (2 500 m), η Τύμφη (2 540 m), η Νεμέρτσκα (2 200 m), ο Τόμαρος (2 100 m), η Μουργκάνα (1 900 m) κ.ά.

Το διαμέρισμα αναπτύσσεται κυρίως στις γεωτεκτονικές ζώνες Ιονίου, Ωλονού-Πίνδου και εν μέρει στη ζώνη Γαβρόβου.

Η Ιόνιος Ζώνη σε γενικές γραμμές παρουσιάζει την παρακάτω στρωματογραφική διάρθρωση:



- σειρά των εβαοριτιτών και τριαδικών λατυποπαγών
- σειρά των ανθρακικών πετρωμάτων ανώτερου τριαδικού – ανώτερου ηώκαινού

- φλύσχη ανώτερου ηώκαινού-ακουιτανίου
- ψαμμίτο-μαργαϊκές αποθέσεις του βουρδύγαλιου
- μειο-πλειοκαινικές αποθέσεις
- αλλουβιακές αποθέσεις.

Η ζώνη Ωλονού-Πίνδου χαρακτηρίζεται ως βαθιά αύλακα από στρωματογραφική άποψη, και αποτελείται από:

- κλαστικούς τριαδικούς σχηματισμούς
- εναλλαγές ανθρακικών-πυριτικών σχηματισμών ανώτερου τριαδικού-σενόνιου
- μεταβατικά στρώματα μαιστρήγιου – παλαιόκαινού
- φλύσχη ανώτερου ηώκαινού.

5.2.2 Κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί που βρίσκονται στα δυτικά του διαμερίσματος είναι ο κυριότερος παράγοντας για την ανάβλυση μιας σειράς καρστικών πηγών, που αποτελούν τη σημαντικότερη τροφοδοσία των ποταμών της Ηπείρου. Όσον αφορά στη ζώνη της Πίνδου, μια σειρά καρστικών πηγών υπερχειλίσης που εμφανίζονται στα Τζουμέρκα και τον Λάμκο οφείλονται στην επώθηση των ανθρακικών σχηματισμών της ζώνης στον φλύσχη της Ιονίου Ζώνης.

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί της ζώνης Γαβρόβου εκδηλώνουν μικρή μόνο υπόγεια απορροή προς το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου, αφού η κύρια αποστράγγισή τους γίνεται προς τη λεκάνη του Αχελώου. Σύμφωνα με την απογραφή των καρστικών πηγών του διαμερίσματος, που πραγματοποιήθηκε από το ΙΓΜΕ (1980 – 1982), τα καρστικά συστήματα που αναπτύσσονται ανά υδρολογική λεκάνη είναι τα ακόλουθα:

- * Καρστικό σύστημα Λούρου
 - * Καρστικά συστήματα Αραχθού
 - * Καρστικά συστήματα λεκάνης Καλαμιά
 - * Καρστικό σύστημα αντικλίνου Μεράγκας,
 - * Καρστικά συστήματα αντικλίνου Φαρμακοβονίου
 - * Στο πεδινό τμήμα της λεκάνης του ποταμού εμφανίζονται τα καρστικά συστήματα του αντικλίνου της Σαρακίνας και της πηγής Ανάκολης.
 - * Καρστικά συστήματα λεκάνης Ιωαννίνων
 - * Καρστικά συστήματα λεκάνης Αώου
 - * Καρστικά συστήματα Αχέροντα
 - * Καρστικά συστήματα λεκάνης Μαργαριτίου
- Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας των παραπάνω καρστικών συστημάτων είναι περίπου 150 km² και η μέση παροχή περίπου 5 m³/s.
- * Καρστικά συστήματα βόρειας Κέρκυρας
- Αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης. Το κυριότερο από αυτά είναι του Παντοκράτορα, που εκφορτίζεται βόρεια, στη λίμνη Κουνουφάδι. Η συνολική έκταση των συστημάτων είναι περίπου 90 km² και η συνολική παροχή τους είναι περίπου 3,5 m³/s, των οποίων όμως η ποιότητα ελέγχεται ως προς την παρουσία θειικών ιόντων και χλωριόντων.

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί που βρίσκονται στα δυτικά του διαμερίσματος είναι ο κυριότερος παράγοντας για την ανάβλυση μιας σειράς καρστικών πηγών, που αποτελούν τη σημαντικότερη τροφοδοσία των ποταμών της Ηπείρου.

Όσον αφορά στη ζώνη της Πίνδου, μια σειρά καρστικών πηγών υπερχειλίσης που εμφανίζονται στα Τζουμέρκα και τον Λάμκο οφείλονται στην επώθηση των ανθρακικών σχηματισμών της ζώνης στον φλύσχη της Ιονίου Ζώνης.

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί της ζώνης Γαβρόβου εκδηλώνουν μικρή μόνο υπόγεια απορροή προς το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου, αφού η κύρια αποστράγγισή τους γίνεται προς τη λεκάνη του Αχελώου. Σύμφωνα με την απογραφή των καρστικών πηγών του διαμερίσματος, που πραγματοποιήθηκε από το ΙΓΜΕ (1980–1982), τα καρστικά συστήματα που αναπτύσσονται ανά υδρολογική λεκάνη είναι τα ακόλουθα.

Καρστικό σύστημα Λούρου

Περιλαμβάνει το σύνολο των υδροφορέων που αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης της υδρογεωλογικής λεκάνης του ποταμού Λούρου. Οι κύριες εκφορτίσεις του συστήματος εμφανίζονται στη θέση του φράγματος του υδροηλεκτρικού σταθμού Λούρου και στις πηγές βάσης στο επίπεδο της πεδιάδας της Αρτας (Χανόπουλου, Καμπής, Πριάλας, Σκάλας).

Το καρστικό σύστημα της κύριας λεκάνης του ποταμού μέχρι τη γέφυρα Πέτρας έχει υπολογισθείσα λεκάνη τροφοδοσίας 650 km² και παροχή 25 m³/s, εκ των οποίων τα 5 m³/s προέρχονται από τη λεκάνη Ιωαννίνων.

Κατάλη της γέφυρας Πέτρας προστίθενται τα νερά των πηγών βάσης της Σκάλας του Λούρου και της Πριάλας, με συνολική μέση παροχή 3.5 m³/s.

Καρστικά συστήματα Αραχθού

Στον Αραχθο αναπτύσσονται δύο καρστικά συστήματα:

Καρστικό σύστημα αντικλίνου Αραχθού. Αναπτύσσεται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης στην περιοχή Τσίμοβου-Πλάκας και των ανατολικών πλαγιών Μιτσικελίου και Ξεροβονίου, και εκφορτίζεται μέσω των πηγών Κλίφτη και Πλατανούσας και διάσπαρτων αναβλύσεων στην κοίτη του ποταμού. Η λεκάνη τροφοδοσίας του συστήματος είναι 160 km² και η υπολογισμένη παροχή περίπου 6 m³/s, εκ των οποίων 1.5 m³/s προέρχονται από τη λεκάνη Ιωαννίνων.

Καρστικό σύστημα Τζουμέρκων. Αναπτύσσεται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης της Πίνδου και έχει μέσο υψόμετρο τροφοδοσίας πάνω από 1 400 m. Τα υδρογεωλογικά του όρια καθορίζονται από το φλύσχη της Ιονίου Ζώνης, στον οποίο έχει επωθηθεί η ζώνη της Πίνδου. Εκφορτίζεται με μία σειρά πηγών υπερχειλίσης (Ανθοχωρίου, Μελισσουργών, Καταρράχτη κλπ). Η λεκάνη τροφοδοσίας είναι 210 km² και η υπολογισμένη παροχή είναι περίπου 8 m³/s.

Καρστικά συστήματα λεκάνης Καλαμά

Τα καρστικά συστήματα της λεκάνης του ποταμού Καλαμά αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης. Με βάση τα γεωμορφολογικά στοιχεία της λεκάνης του ποταμού διακρίνουμε τον άνω, μέσο και κάτω ρου.

Στον άνω ρου αναπτύσσονται τα εξής:

- Καρστικά συστήματα Νεμέρτσας, Κασιδιάρη, Καλπακίου, Βροντισμένης. Η λεκάνη τροφοδοσίας τους είναι περίπου 300 km² και η συνολική παροχή τους ελέγχεται στη γέφυρα Αρετής, όπου υπολογίζεται σε 10 m³/s.
- Καρστικό σύστημα Ριάχοβου, Λίθινου και Αντικλινόριου Ιωαννίνων. Αυτό το σύστημα εκφορτίζεται από μια σειρά πηγών και από διάσπαρτες αναβλύσεις στην κοίτη του ποταμού.

Η συνολική παροχή του άνω ρου ελέγχεται στη γέφυρα Σουλόπουλου και εκτιμάται σε 25 m³/s, από τα οποία τα 3 προέρχονται από το καρστικό σύστημα αντικλινόριου Ιωαννίνων, που βρίσκεται εκτός του υδροκρίτη της λεκάνης.

Στο μέσο ρου αναπτύσσονται τα εξής:

- Καρστικό σύστημα Κουρέντων, που εκφορτίζεται από τις πηγές Σουλόπουλου.
- Καρστικό σύστημα Βελούνας, που εκφορτίζεται από τις πηγές Άσπρα Πηγάδια, Αναβρυστικά.
- Καρστικό σύστημα Ζουμπάνι, που εκφορτίζεται από την πηγή Νεράϊδας.

Το συνολικό εμβαδόν των λεκανών τροφοδοσίας των καρστικών συστημάτων είναι περίπου 120 km², με συνολική υπόγεια απορροή περίπου 3.5 m³/s.

Στον κάτω ρου αναπτύσσονται τα εξής:

- Καρστικό σύστημα αντίκλινου Μεράγκας, που εκφορτίζεται από τις πηγές Μύλοι.
- Καρστικά συστήματα αντίκλινου Φαρμακοβουνίου, που εκφορτίζονται από τις πηγές Οσίου Νεΐλου, Κύριου Γτόβιου και Γράβα-Φοινικίου.
- Στο πεδινό τμήμα της λεκάνης του ποταμού εμφανίζονται τα καρστικά συστήματα του αντίκλινου της Σαρακίνας και της πηγής Ανάκολης.

Το συνολικό εμβαδόν των λεκανών τροφοδοσίας των καρστικών συστημάτων είναι περίπου 70 km², με συνολική υπόγεια απορροή γύρω στα 2.5 m³/s.

Καρστικά συστήματα λεκάνης Ιωαννίνων

Τα καρστικά συστήματα της λεκάνης Ιωαννίνων αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης και είναι το καρστικό σύστημα Μίτσικελίου, που εκφορτίζεται από τις πηγές υπερχειλίσης Στρουνίου, Κρυάς και Τούμπας, και το καρστικό σύστημα του αντικλινόριου Ιωαννίνων, μεγάλο μέρος του οποίου εκφορτίζεται προς την υδρολογική λεκάνη του Καλαμά.

Η πραγματική ολική επιφάνεια της λεκάνης Ιωαννίνων είναι 508 km². Από τον υπολογισμό των ισοζυγίων στην έξοδο της λεκάνης στη Λαγίστα καθώς και από τα ισοζύγια των λεκανών Λούρου, Άραχθου και Καλαμά, εκτιμάται ότι η επιφανειακή απορροή της λεκάνης, μαζί με το νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση,

	<p>είναι περίπου $5.16 \text{ m}^3/\text{s}$ και αντιστοιχεί σε λεκάνη τροφοδοσίας 150 km^2, ενώ οι υπόγειες απορροές προς τις λεκάνες των ποταμών Λούρου, Αραχθού και Καλαμιά είναι $9.75 \text{ m}^3/\text{s}$, ήτοι συνολική απορροή $14.91 \text{ m}^3/\text{s}$.</p> <p>Καρστικά συστήματα λεκάνης Αόου</p> <p>Αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου και εν μέρει στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Πίνδου. Στις τρεις υπολεκάνες Αόου, Σαραντάπορου και Βοϊδομάτη, αναπτύσσονται τα παρακάτω καρστικά συστήματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Στην υπολεκάνη του Σαραντάπορου, που κατά κύριο λόγο καλύπτεται από αδιαπέρατους σχηματισμούς, υπάρχουν τρία καρστικά συστήματα: του Γράμμου (καρστική πηγή Αρένων), του Αμάραντου (πηγή Τσβορου) και της Ιονίου Ζώνης (υπόθερμες καρστικές πηγές των Καβάσλων και της Πυξαρίας). • Στην υπολεκάνη του Αόου, που καλύπτεται σε μεγάλο ποσοστό από αδιαπέρατους σχηματισμούς, υπάρχει ένα σχετικά μικρό μέρος της λεκάνης που καλύπτεται από ασβεστόλιθους, οι οποίοι εκφορτίζονται από τις καρστικές πηγές Αρβανίτα, Μαγούλα, Αλάκου και Αγίας Τριάδας. • Η υπολεκάνη του Βοϊδομάτη αποτελείται κατά 50% από ανθρακικούς σχηματισμούς του ορεινού όγκου της Τύμφης, που εκφορτίζονται από τις καρστικές πηγές Γκαστρομένης, Αρίστης και Φτέρης. Στο πεδινό τμήμα της λεκάνης, στο τεκτονικό βύθισμα της Κόνιτσας, εμφανίζονται κατά μήκος του μεγάλου ρήγματος της Κόνιτσας οι καρστικές πηγές Καλλιθέας και Βοβού. Πριν την είσοδό του στην Αλβανία ο ποταμός δέχεται τις πλευρικές τροφοδοσίες της Νεμέρτσας από τις καρστικές πηγές Μπορόγιας, Μπουραζάνι, και Μύλων Παναγιάς. <p>Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας των παραπάνω καρστικών συστημάτων είναι περίπου 400 km^2 και η μέση παροχή τους είναι περίπου $15 \text{ m}^3/\text{s}$.</p> <p>Καρστικά συστήματα Αγέροντα</p> <p>Αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης και έχουν σημαντική συμβολή στη διαίτα του ποταμού. Είναι τα ακόλουθα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • το καρστικό σύστημα αντικλίνου Παραμυθιάς, που εκφορτίζεται από τις πηγές Στρούνη και Γλυκή. • το καρστικό σύστημα αντικλίνου Σουλίου, που εκφορτίζεται από την πηγή του Αγίου Δονάτου. • το καρστικό σύστημα αντικλίνου Μαργαριτίου, που εκφορτίζεται από τις πηγές Κορώνης (λεκάνη τροφοδοσίας 170 km^2 και παροχή $5 \text{ m}^3/\text{s}$) και Αμπούλας (λεκάνη τροφοδοσίας 50 km^2 και παροχή $0.75 \text{ m}^3/\text{s}$). • το καρστικό σύστημα αντικλίνου Καναλακίου, που εκφορτίζεται από την πηγή της Χόγλας. <p>Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας των παραπάνω καρστικών συστημάτων είναι περίπου 450 km^2 και η μέση παροχή περίπου $15 \text{ m}^3/\text{s}$.</p> <p>Καρστικά συστήματα λεκάνης Μαργαριτίου</p> <p>Το καρστικό σύστημα της πόλης Καλοδικίου εμφανίζει εμποιακές αναβλύσεις, που μέσω της λεκάνης του Μαργαριτίου παροχετεύονται στις καταβόθρες του χωριού Καταβόθρα. Το καρστικό σύστημα του αντικλίνου της Πάργας εκφορτίζεται απευθείας στη θάλασσα, προς τα νότια με την υποθαλάσσια πηγή Αγίου Ιωάννη και προς τα βόρεια με την υφάλμυρη πηγή της Πλαταριάς.</p> <p>Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας των παραπάνω καρστικών συστημάτων είναι περίπου 150 km^2 και η μέση παροχή περίπου $5 \text{ m}^3/\text{s}$.</p> <p>Καρστικά συστήματα βόρειας Κέρκυρας</p> <p>Αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου Ζώνης. Το κυριότερο από αυτά είναι του Παντοκράτορα, που εκφορτίζεται βόρεια, στη λίμνη Κουνουφάδι. Η συνολική έκταση των συστημάτων είναι περίπου 90 km^2 και η συνολική παροχή τους είναι περίπου $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$, των οποίων όμως η ποιότητα ελέγχεται ως προς την παρουσία θετικών ιόντων και χλωριόντων.</p>
<p>Σχόλια:</p> <p>- «ΙΓΜΕ (1980-1982)». Η βιβλιογραφική αναφορά δεν αναγράφεται και στη βιβλιογραφία.</p> <p>- «Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας των παραπάνω καρστικών συστημάτων είναι περίπου 150 km^2 και η μέση παροχή περίπου $5 \text{ m}^3/\text{s}$». Οι τιμές που αναφέρονται στο Εθνικό Πρόγραμμα αφορούν</p>	

αποκλειστικά στη λεκάνη του Μαργαριτίου, ενώ στην παρούσα μελέτη αναφέρονται σε όλες τις λεκάνες. Η ασάφεια αυτή είναι προφανές ότι οδηγεί σε παρερμηνείες σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο ΥΔ Ηλείου.

Κλίμα

Λόγω της γεωγραφικής θέσης και της πολυμορφίας του ανάγλυφου, το διαμέρισμα παρουσιάζει ποικιλία κλίματος. Στην Κέρκυρα και στις ακτές του διαμερίσματος επικρατεί το θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα, ενώ όσο προχωρούμε στο εσωτερικό το κλίμα αλλάζει και γίνεται ηπειρωτικό. Έτσι στο εσωτερικό το κλίμα είναι ενδιάμεσο του μεσογειακού και του μεσευρωπαϊκού. Στα ορεινά επικρατεί το ορεινό. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 10°C στα ορεινά τμήματα έως 18°C στα παράλια και νησιωτικά τμήματα. Ο πιο θερμός μήνας της περιοχής είναι ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής του υδατικού διαμερίσματος κυμαίνεται από 1000 μέχρι 1200 mm στα παράλια και φτάνει μέχρι 2000 mm στα ορεινά τμήματα. Ο αριθμός των ημερών βροχής του έτους κυμαίνεται μεταξύ 70 και 120 και είναι μεγαλύτερος στα παράλια από ότι στο εσωτερικό του διαμερίσματος. Οι ημέρες χιονοπτώσεων αεζάνουν από τα παράλια προς το εσωτερικό και κυμαίνονται από 0.6 ημέρες το χρόνο στην Κέρκυρα έως 4.8 ημέρες στην Κόνιτσα. Η μέση ετήσια νέφωση του διαμερίσματος κυμαίνεται μεταξύ 3.5 και 5 βαθμίδων. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία μεταβάλλεται μεταξύ 70 και 75%.

Περιγραφή των υδατικών συστημάτων στη σημερινή κατάσταση

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηλείου είναι ιδιαίτερος πλεονασματικό σε νερό. Κάποια προβλήματα έλλειψης είναι τοπικά και μπορούν να καλυφθούν με ορθολογική διαχείριση και εσωτερική μεταφορά πόρων. Ο συνολικός ετήσιος όγκος βροχής για το ηπειρωτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι 15.956 hm³. Η ετήσια επιφανειακή απορροή είναι 5.550 hm³. Ο ετήσιος όγκος βροχής για το νησιωτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι 1.090 hm³. Η ετήσια επιφανειακή απορροή είναι 388 hm³ και τα υπόγεια αποθέματα 266 hm³. Ο γεωργικός τομέας αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού στο διαμέρισμα, αφού ο ενεργειακός τομέας απλώς χρησιμοποιεί το νερό και δεν το καταναλώνει. Αποτελεί όμως και τη σημαντικότερη οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή, με δυνατότητες ανάπτυξης και στο μέλλον. Οι δυνατότητες ανάπτυξης εστιάζονται στις πεδιάδες Άρτας-Πρέβεζας και Πέτα Κομποτιού, όπου απαιτείται ορθολογικότερη διαχείριση του υδατικού δυναμικού και των έργων, και σταδιακή αντικατάσταση του παλαιωμένου αρδευτικού δικτύου.

Πίνακας 3.2: Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος				
	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Ημιπερ.	Προσχωμ.	Καρστ.	Σύνολο
Επιφάνεια (km ²)	3688	643	1233	3821	9385
Ύψος βροχής (mm)	1700		1700	1700	
Όγκος βροχής (hm ³)	7364		2096	6496	15956
Συντελεστής εξατμίσεως	40%		40%	40%	
Εξάτμιση (hm ³)	2946		838	2598	6382
Συντελεστής κατείσδυσεως	3%		15%	95%	
Κατείσδυση (hm ³)	133		189	3703	4024
Επίγεια ροή (hm ³)	4286		1069	195	5550

Πίνακας 3.3: Υδρολογικό ισοζύγιο νησιωτικού τμήματος

5.1.3 Κλίμα

Λόγω της γεωγραφικής θέσης και της πολυμορφίας του ανάγλυφου, το διαμέρισμα παρουσιάζει ποικιλία κλίματος. Στην Κέρκυρα και στις ακτές του διαμερίσματος επικρατεί το θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα, ενώ όσο προχωρούμε στο εσωτερικό το κλίμα αλλάζει και γίνεται ηπειρωτικό. Έτσι στο εσωτερικό το κλίμα είναι ενδιάμεσο του μεσογειακού και του μεσευρωπαϊκού. Στα ορεινά επικρατεί το ορεινό.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 10°C στα ορεινά τμήματα έως 18°C στα παράλια και νησιωτικά τμήματα. Ο πιο θερμός μήνας της περιοχής είναι ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής του υδατικού διαμερίσματος κυμαίνεται από 1 000 μέχρι 1 200 mm στα παράλια και φτάνει μέχρι 2 000 mm στα ορεινά τμήματα. Ο αριθμός των ημερών βροχής του έτους κυμαίνεται μεταξύ 70 και 120 και είναι μεγαλύτερος στα παράλια από ότι στο εσωτερικό του διαμερίσματος. Οι ημέρες χιονοπτώσεων αεζάνουν από τα παράλια προς το εσωτερικό και κυμαίνονται από 0.6 ημέρες το χρόνο στην Κέρκυρα έως 4.8 ημέρες στην Κόνιτσα.

Η μέση ετήσια νέφωση του διαμερίσματος κυμαίνεται μεταξύ 3.5 και 5 βαθμίδων. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία μεταβάλλεται μεταξύ 70 και 75%.

5.8 Συμπεράσματα – Προτάσεις

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηλείου είναι ιδιαίτερα πλεονασματικό σε νερό. Κάποια προβλήματα έλλειψης είναι τοπικά και μπορούν να καλυφθούν με ορθολογική διαχείριση και μεταφορά πόρων. Ο συνολικός ετήσιος όγκος βροχής για το ηπειρωτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι 15 956 hm³. Η ετήσια επιφανειακή απορροή είναι 5 550 hm³. Ο ετήσιος όγκος βροχής για το νησιωτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι 1 090 hm³. Η ετήσια επιφανειακή απορροή είναι 388 hm³ και τα υπόγεια αποθέματα 266 hm³.

Οι μετρητικές υποδομές χαρακτηρίζονται αρκετά ικανοποιητικές, καθώς το υδατικό διαμέρισμα διαθέτει ένα πυκνό δίκτυο βροχομετρικών και, κυρίως, υδρομετρικών σταθμών, που στη συντριπτική τους πλειονότητα λειτουργούν υπό την εποπτεία της ΔΕΗ. Αυτό οφείλεται στην ύπαρξη πολλών και σημαντικών ποταμών μόνιμης ροής, που παρουσιάζουν ιδιαίτερα ενδιαφέρον ως προς την ενεργειακή τους αξιοποίηση.

Το ενεργειακό δυναμικό της περιοχής είναι εξαιρετικά σημαντικό, με μεγάλες δυνατότητες επιπλέον ανάπτυξης. Προς το παρόν, έχουν λάβει άδεια λειτουργίας 16 μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Μακροπρόθεσμα το διαμέρισμα έχει πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας, με την κατασκευή των φραγμάτων που σχεδιάζει η ΔΕΗ. Εξάλλου, από την αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας των ταμιευτήρων που προβλέπεται να κατασκευαστούν στον Αραχθό θα εξαρτηθεί και η δυνατότητα γεωργικής ανάπτυξης της πεδιάδας της Άρτας. Η επιλογή για αύξηση του ενεργειακού οφέλους εξαρτάται και από την απόφαση για παρέμβαση στο ευαίσθητο ευρύτερο οικοσύστημα της κοιλάδας του Αούου.

Μείζονος σημασίας κρίνεται η οριοθέτηση του πεδινού τμήματος του ποταμού Αραχθού. Ο Αραχθός, κατάντη των υδροηλεκτρικών φραγμάτων Πουρνάρι Ι και ΙΙ, βρίσκεται σε επαφή με το πολεοδομικό συγκρότημα της Άρτας. Η οριοθέτηση του ποταμού, ιδιαίτερα στο τμήμα του παραπλεύριου της πόλης, έχει ουσιαστική σημασία για την προστασία του πολεοδομικού ιστού και των μνημείων της περιοχής από πιθανή πλημμύρα και, σε ακραία περίπτωση, αστοχία των φραγμάτων.

Ο γεωργικός τομέας αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού στο διαμέρισμα, αφού ο ενεργειακός τομέας απλώς χρησιμοποιεί το νερό και δεν το καταναλώνει. Αποτελεί όμως και τη σημαντικότερη οικονομική δραστηριότητα στην περιοχή, με δυνατότητες ανάπτυξης και στο μέλλον. Οι δυνατότητες ανάπτυξης εστιάζονται στην πεδιάδα Άρτας-Πρέβεζας, όπου απαιτείται ορθολογικότερη διαχείριση του υδατικού δυναμικού και των έργων, και σταδιακή αντικατάσταση του παλαιωμένου αρδευτικού δικτύου. Για την

Πίνακας 5.9 Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδροιθολογικοί σχηματισμοί				Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Ημιπέρ.	Προσγρμ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	3 688	643	1 233	3 821	9 385
Υγος βροχής (mm)	1 700	1 700	1 700	1 700	15 956
Όγκος βροχής (hm ³)	7 364	2 096	6 496	40%	40%
Συντελεστής εξάτμισης	40%	40%	40%	2 946	838
Εξάτμιση (hm ³)	2 946	838	2 598	3%	15%
Συντελεστής κατεισδύσεως	3%	15%	95%	133	189
Κατεισδύση (hm ³)	133	189	3 703	4 286	1 069
Επίγεια ροή (hm ³)	4 286	1 069	195		5 550

Πίνακας 5.10 Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδροιθολογικοί σχηματισμοί				Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Ημιπέρ.	Προσγρμ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	14	290	86	251	641
Υγος βροχής (mm)	1 700	1 700	1 700	1 700	1 090
Όγκος βροχής (hm ³)	517	146	427	40%	40%
Συντελεστής εξάτμισης	40%	40%	40%	207	58
Εξάτμιση (hm ³)	207	58	171	3%	15%
Συντελεστής κατεισδύσεως	3%	15%	95%	9	13
Κατεισδύση (hm ³)	9	13	243	301	75
Συντελεστής επιφ. απορροής	97%	85%	5%		
Επίγεια ροή (hm ³)	301	75	13		388

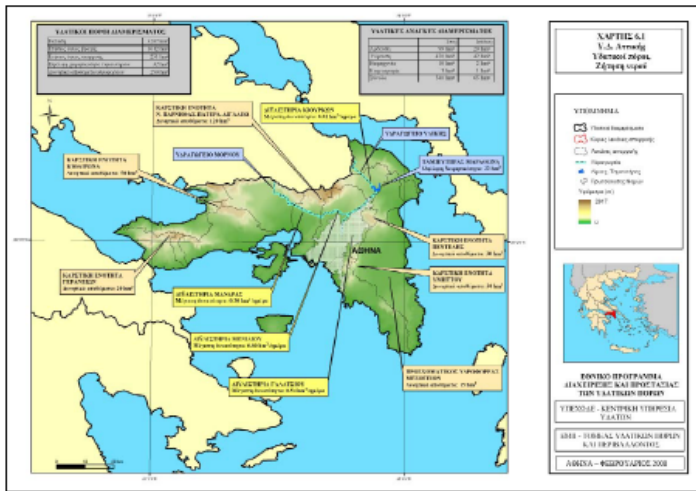
Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδροιθολογικοί σχηματισμοί				Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Ημιπέρ.	Προσγρμ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	14	290	86	251	641
Υγος βροχής (mm)	1700	1700	1700	1700	1090
Όγκος βροχής (hm ³)	517	146	427	427	1090
Συντελεστής εξάτμισης	40%	40%	40%	207	436
Εξάτμιση (hm ³)	207	58	171	3%	15%
Συντελεστής κατεισδύσεως	3%	15%	95%	9	243
Κατεισδύση (hm ³)	9	13	243	266	388
Συντελεστής επιφ. απορροής	97%	85%	5%		
Επίγεια ροή (hm ³)	301	75	13		388

Υ.Δ. ΑΤΤΙΚΗΣ (Υ.Δ.06)

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής περιλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το Νομό Αττικής, τα νησιά Αίγινα, Σαλαμίνα και Μακρόνησο, και μικρά τμήματα της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου. Η συνολική του έκταση είναι 3.207 km². Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Σχήμα 3.7.



Σχήμα 3.7: Όρια Υδατικού Διαμερίσματος 06 Διαμερίσματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων) του 2008

Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 3.502.724 κάτοικοι και το 2001 ήταν 3.737.959 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 6.7% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά

Σχόλια:

- «στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991).

Γεωμορφολογικά - Γεωλογικά χαρακτηριστικά

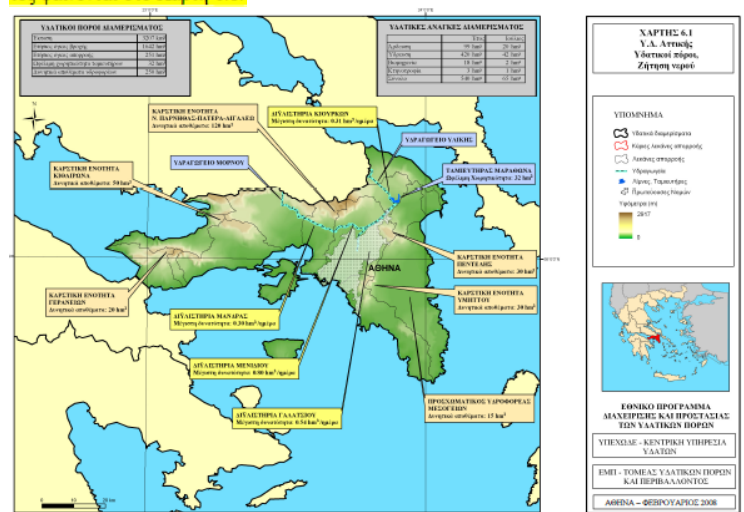
Η γεωμορφολογική εικόνα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία ανάγλυφου. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα βουνά με υψόμετρο πάνω από 1000 m (Πάρνηθα με 1413, Κιθαρώνας με 1401, Πεντέλη με 1108, Υμηττός με 1025), ενώ οι περισσότερες, πεδινές εκτάσεις

06 Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής

6.1 Γενικά χαρακτηριστικά

6.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής περιλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το Νομό Αττικής, τα νησιά Αίγινα, Σαλαμίνα και Μακρόνησο, και μικρά τμήματα της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου. Η συνολική του έκταση είναι 3 207 km². Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 6.1.



Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 3 502 724 κάτοικοι και το 2001 ήταν 3 737 959 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 6.7% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά

συμμετοχής του κάθε

νομού στο διαμέρισμα το 1991).

6.1.2 Γεωμορφολογικά-γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η γεωμορφολογική εικόνα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία ανάγλυφου. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα βουνά με υψόμετρο πάνω από 1 000 m (Πάρνηθα με 1 413, Κιθαρώνας με 1 401, Πεντέλη με 1 108, Υμηττός με 1 025), ενώ οι περισσότερες, πεδινές εκτάσεις

βρίσκονται στην παράκτια ζώνη. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 115 μέτρα, ενώ των νησιών Αίγινας και Σαλαμίνας 60 και 20 μέτρα αντίστοιχα. Η περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής συνίσταται από πετρώματα της πελαγονικής ζώνης, τα οποία αντιπροσωπεύονται από μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, φυλλίτες, σχιστόλιθους και κροκαλοπαγή του φλύσχη, ηλικίας Άνω Παλαιοζωικού – Παλαιογενούς. Στα μορφολογικά ταπεινωμένα τμήματα του διαμερίσματος τα προαναφερόμενα πετρώματα καλύπτονται από αποθέσεις του Πλειο-πλειστοκαινού, μέσα στις οποίες διακρίνονται κροκαλοπαγή, άμμοι, άργιλοι, μαργαίκοι ασβεστόλιθοι, πηλοί, ερυθροχρώματα καθώς και λοιποί σχηματισμοί θαλάσσιας, λιμναίας και χερσαίας φάσης. Η σημερινή φυσιογραφική εικόνα του διαμερίσματος, στην οποία διακρίνονται διάφορες γεωμορφολογικές μονάδες, όπως η οροσειρά Πατέρας-Πάρνηθα στα δυτικά, οι ορεινοί όγκοι Υμηττός-Πεντελικό στα ανατολικά και το τεκτονικό βύθισμα του λεκανοπεδίου Αττικής μεταξύ των ορεινών συγκροτημάτων. Το ανατολικότερο τμήμα του διαμερίσματος καταλαμβάνεται από τη λεκάνη Μεσογείων και την ομαλή παράκτια ζώνη Ραφήνας-Μαραθώνα. Το Θριάσιο Πεδίο καλύπτει σχετικά μικρή έκταση μεταξύ των ορέων Αιγάλεω, Πάρνηθα και Πατέρας, και του Σαρωνικού Κόλπου.

βρίσκονται στην παράκτια ζώνη. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 115 μέτρα, ενώ των νησιών Αίγινας και Σαλαμίνας 60 και 20 μέτρα αντίστοιχα (Ζερβογιάννης, 1988).

Η περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής συνίσταται από πετρώματα της πελαγονικής ζώνης, τα οποία αντιπροσωπεύονται από μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, φυλλίτες, σχιστόλιθους και κροκαλοπαγή του φλύσχη, ηλικίας Άνω Παλαιοζωικού – Παλαιογενούς. Στα μορφολογικά ταπεινωμένα τμήματα του διαμερίσματος τα προαναφερόμενα πετρώματα καλύπτονται από αποθέσεις του Πλειο-πλειστοκαινού, μέσα στις οποίες διακρίνονται κροκαλοπαγή, άμμοι, άργιλοι, μαργαίκοι ασβεστόλιθοι, πηλοί, ερυθροχρώματα καθώς και λοιποί σχηματισμοί θαλάσσιας, λιμναίας και χερσαίας φάσης.

Η σημερινή φυσιογραφική εικόνα του διαμερίσματος, στην οποία διακρίνονται διάφορες γεωμορφολογικές μονάδες, όπως η οροσειρά Πατέρας-Πάρνηθα στα δυτικά, οι ορεινοί όγκοι Υμηττός-Πεντελικό στα ανατολικά και το τεκτονικό βύθισμα του λεκανοπεδίου Αττικής μεταξύ των ορεινών συγκροτημάτων, είναι αποτέλεσμα ενδογενούς και εξωγενούς δράσης. Το ανατολικότερο τμήμα του διαμερίσματος καταλαμβάνεται από τη λεκάνη Μεσογείων και την ομαλή παράκτια ζώνη Ραφήνας-Μαραθώνα. Το Θριάσιο Πεδίο καλύπτει σχετικά μικρή έκταση μεταξύ των ορέων Αιγάλεω, Πάρνηθα και Πατέρας, και του Σαρωνικού Κόλπου. Στο δυτικό τμήμα εντοπίζεται το τεκτονικό βύθισμα των

Σχόλια:

- «μεταξύ των ορεινών συγκροτημάτων. Το ανατολικότερο τμήμα του διαμερίσματος». Εδώ στο κείμενο του Εθνικού Προγράμματος αναγράφεται «μεταξύ των ορεινών συγκροτημάτων, είναι αποτέλεσμα ενδογενούς και εξωγενούς δράσης. Το ανατολικότερο τμήμα του διαμερίσματος», το οποίο παραλήφθηκε από το τελικό κείμενο αν και ο λόγος που υπήρχε η πρόταση ήταν αυτή η τελευταία φράση.

Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής διακρίνονται συνολικά δέκα υδρογεωλογικές ενότητες, από τις οποίες έξι διαμορφώνονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς και τέσσερις στις προσχώσεις. Οι ενότητες παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.4, με εκτίμηση της συνολικής επιφάνειας, της μικτής απορροής και των ρυθμιστικών αποθεμάτων.

Πίνακας 3.4: Υδρογεωλογικές ενότητες

Ενότητα	Έκταση (km ²)	Συνολική απορροή (hm ³ /έτος)	Δυνητικά αποθέματα (hm ³ /έτος)	Εκφορτίση
Καρστικές ενότητες σε ανθρακικούς σχηματισμούς				
Ν. Πάρνηθας-Α. Πατέρα-Αιγάλεω	510	157	120	Λίμνη Κουμουνούδου, Σαρωνικός
Κιθαρόνα	260	75	50-70	Κορινθιακός Κόλπος
Γερανίων	250	42	20	Πηγές Σκίνου, Λουτρακίου, Σκάλας
Πεντέλης	250	55	30	Πηγές Κεφαλαρίου Κηφισιάς, Ευβοϊκός
Υμηττού	110	15	30	Πηγές Λουμπάρδας
Βορειοανατολικής Πάρνηθας	300	95	60	Πηγές Αγίων Αποστόλων*
Σύνολο **		439	225-245	
Προσχωματικοί υδροφορείς				
Αθήνας	440	30	5	Σαρωνικός Κόλπος
Μεσογείων	820	50	15	Ευβοϊκός Κόλπος
Μεγάρων	260	15	3	Ευβοϊκός & Σαρωνικός Κόλπος
Λουτρακίου	320	20	4	Κορινθιακός Κόλπος
Σύνολο		115	27	

Πηγή: Κουτσογιάννης και Μαρίνος, 1995.

* Εκτός του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής

** Έχει συμπεριληφθεί και η ενότητα βορειοανατολικής Πάρνηθας, παρόλο που μέρος της εκφορτίζεται σε άλλο διαμέρισμα.

Οι καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες γενικά έχουν ανοιχτό μέτωπο στη θάλασσα, με αποτέλεσμα τα υπόγεια νερά να είναι ποιοτικά υποβαθμισμένα λόγω υφαλμύρωσης. Στις περιπτώσεις αυτές, αν και είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα υπόγειου νερού, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αυτά δεν υπερβαίνουν το 30% των ρυθμιστικών αποθεμάτων.

Σχόλια:

- «Πηγή: Κουτσογιάννης και Μαρίνος, 1995.». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

6.2.2 Κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής διακρίνονται συνολικά δέκα υδρογεωλογικές ενότητες, από τις οποίες έξι διαμορφώνονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς και τέσσερις στις προσχώσεις. Οι ενότητες παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.3, με εκτίμηση της συνολικής επιφάνειας, της μικτής απορροής και των ρυθμιστικών αποθεμάτων.

Πίνακας 6.3 Υδρογεωλογικές ενότητες

Ενότητα	Έκταση (km ²)	Συνολική απορροή (hm ³ /έτος)	Δυνητικά αποθέματα (hm ³ /έτος)	Εκφορτίση
Καρστικές ενότητες σε ανθρακικούς σχηματισμούς				
Ν. Πάρνηθας-Α. Πατέρα-Αιγάλεω	510	157	120	Λίμνη Κουμουνούδου, Σαρωνικός
Κιθαρόνα	260	75	50-70	Κορινθιακός Κόλπος
Γερανίων	250	42	20	Πηγές Σκίνου, Λουτρακίου, Σκάλας
Πεντέλης	250	55	30	Πηγές Κεφαλαρίου Κηφισιάς, Ευβοϊκός
Υμηττού	110	15	30	Πηγές Λουμπάρδας
Βορειοανατολικής Πάρνηθας	300	95	60	Πηγές Αγίων Αποστόλων*
Σύνολο **		439	225-245	
Προσχωματικοί υδροφορείς				
Αθήνας	440	30	5	Σαρωνικός Κόλπος
Μεσογείων	820	50	15	Ευβοϊκός Κόλπος
Μεγάρων	260	15	3	Ευβοϊκός & Σαρωνικός Κόλπος
Λουτρακίου	320	20	4	Κορινθιακός Κόλπος
Σύνολο		115	27	

Πηγή: Κουτσογιάννης και Μαρίνος, 1995.

* Εκτός του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής.

** Έχει συμπεριληφθεί και η ενότητα βορειοανατολικής Πάρνηθας, παρόλο που μέρος της εκφορτίζεται σε άλλο διαμέρισμα.

Οι καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες γενικά έχουν ανοιχτό μέτωπο στη θάλασσα, με αποτέλεσμα τα υπόγεια νερά να είναι ποιοτικά υποβαθμισμένα λόγω υφαλμύρωσης. Στις περιπτώσεις αυτές, αν και είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα υπόγειου νερού, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αυτά δεν υπερβαίνουν το 30% των ρυθμιστικών αποθεμάτων.

<p>Κλίμα</p> <p>Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm στο λεκανοπέδιο Αττικής μέχρι 1.000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα), ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Η μέση ετήσια βροχόπτωση για την περίοδο 1980 – 2001 ήταν 404 mm. Η χιονόπτωση είναι σπάνια στις παράκτιες περιοχές, ενώ αυξάνει σημαντικά στο εσωτερικό του. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 16°C.</p>	<p>6.1.3 Κλίμα</p> <p>Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm στο λεκανοπέδιο Αττικής μέχρι 1 000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα), ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Η χιονόπτωση είναι σπάνια στις παράκτιες περιοχές, ενώ αυξάνει σημαντικά στο εσωτερικό του.</p> <p>Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 16°C. Στον Πίνακα 6.2 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μέσες ετήσιες τιμές των</p>
<p>ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</p> <p>Περιγραφή του υδατικού συστήματος στη σημερινή κατάσταση</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής είναι το μόνο που έχει την ύδρευση ως τη μεγαλύτερη χρήση νερού. Επειδή, λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, οι μόνιμες και εποχιακές ανάγκες είναι σημαντικές, σε συνδυασμό με την σχεδόν πλήρη ανεπάρκεια των τοπικών πόρων, απαιτείται η μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων νερού από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από τη λίμνη Υλίκη, τον ταμιευτήρα του Μόρνου και τον ταμιευτήρα Αγίου Δημητρίου στον Εύηνο. Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση της Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι. Οι υδρευτικές γεωτρήσεις είναι περίπου εκατό, και βρίσκονται στην περιοχή του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, γύρω από την Υλίκη και στην περιοχή της ΒΑ Πάρνηθας. Στο υδατικό διαμέρισμα δεν υπάρχουν μεγάλα αρδευτικά έργα, ενώ το σημαντικότερο υδρευτικό έργο είναι ο ταμιευτήρας Μαραθώνα, ωφέλιμης χωρητικότητας 32,2 hm³. Ο εν λόγω ταμιευτήρας εντάσσεται στο ευρύτερο υδροδοτικό σύστημα της ΕΥΔΑΠ, που περιλαμβάνει τους προαναφερθέντες επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, καθώς και ένα εκτεταμένο δίκτυο εξωτερικών υδραγωγείων. Ο Μαραθώνας λειτουργεί κυρίως ως αναρρυθμιστική διάταξη, και τροφοδοτείται από τις απορροές του Χάραδρου καθώς και από νερά που μεταφέρονται από τον Μόρνο και την Υλίκη. Στο διαμέρισμα υπάρχουν τέσσερις εγκαταστάσεις διύλισης του υδρευτικού νερού με συνολική μέγιστη δυνατότητα 1,95 hm³/ημέρα. Συγκεκριμένα λειτουργούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • τα διυλιστήρια στο Γαλάτσι, που είναι σχεδιασμένα για 0,45 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,54 hm³/ημέρα • τα διυλιστήρια στο Μενίδι, που είναι σχεδιασμένα για 0,61 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,80 hm³/ημέρα • τα διυλιστήρια στα Κιούρκα, που είναι σχεδιασμένα για 0,20 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,31 hm³/ημέρα • τα νέα διυλιστήρια στη Μάνδρα, που είναι σχεδιασμένα για 0,20 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,30 hm³/ημέρα. <p>Πέρα από την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού, η ανοργάνωση διασπορά του πληθυσμού απαιτεί σημαντική έκταση δικτύων ύδρευσης αλλά και αποχέτευσης, καθώς και διαθέσιμους και καθαρισμού των λυμάτων.</p> <p>Συμπεράσματα</p> <p>Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες, και για το σκοπό αυτό σημαντικές ποσότητες νερού μεταφέρονται από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ταμιευτήρες Μόρνου, Εύηνου και Υλίκης). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ποσοτήτων αφορά στην ικανοποίηση των υδρευτικών αναγκών της Αθήνας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί η προσπάθεια της ΕΥΔΑΠ για εξοικονόμηση νερού (κίνητρα, βελτίωση δικτύων κ.λπ.). Πάντως είναι θετικό ότι, στην περιοχή αρμοδιότητας της ΕΥΔΑΠ, η κατανάλωση νερού την τελευταία πενταετία έχει σταθεροποιηθεί στα επίπεδα των 400 hm³. Πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι τις ημέρες αιχμής η κατανάλωση κυμαίνεται κοντά στο φυσικό όριο της υφιστάμενης μεταφορικής ικανότητας των εξωτερικών υδραγωγείων. Τα δυνητικά αποθέματα των υδροφορέων του υδατικού διαμερίσματος εκτιμώνται σε περίπου 250 hm³ και επαρκούν για την κάλυψη σημαντικού ποσοστού των αρδευτικών κυρίως αναγκών. Δεν συζητείται η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών, λόγω της σημαντικής ποιοτικής υποβαθμίσεως των υπόγειων νερών, και, ειδικώς, αυτών που βρίσκονται κάτω από αστικές περιοχές. Η εικόνα του υδατικού ισοζυγίου της Αττικής στρέφεται αποκλειστικά σε βροχομετρικά δεδομένα. Η υδρομετρική πληροφορία είναι ανύπαρκτη και δεν υπάρχουν αξιόπιστες εκτιμήσεις για τις παροχές των ποταμών. Ιδιαίτερα κρίσιμη για το διαμέρισμα είναι η διάσταση των πλημμυρών, κυρίως στις αστικές περιοχές. Επισημαίνεται, ότι η ως τώρα αντιμετώπιση του προβλήματος είναι αποσπασματική και χωρίς στρατηγικό σχεδιασμό. Πέραν των παραπάνω, έμφαση πρέπει να δοθεί και σε διαχειριστικά μέτρα, για τη απομείωση του πλημμυρικού κινδύνου. Παρά τη σημαντική ενίσχυση που προσέφερε η ένταξη των έργων του Εύηνου στο υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας, και παρά τη σταθεροποίηση της κατανάλωσης την τελευταία πενταετία, απαιτείται συνεχής επαγρύπνηση για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου λειψυδρίας.</p>	<p>6.2.3 Περιγραφή του υδατικού συστήματος στη σημερινή κατάσταση</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής είναι το μόνο που έχει την ύδρευση ως τη μεγαλύτερη χρήση νερού. Επειδή, λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, οι μόνιμες και εποχιακές ανάγκες είναι σημαντικές, σε συνδυασμό με την σχεδόν πλήρη ανεπάρκεια των τοπικών πόρων, απαιτείται η μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων νερού από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από τη λίμνη Υλίκη, τον ταμιευτήρα του Μόρνου και τον ταμιευτήρα Αγίου Δημητρίου στον Εύηνο. Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση της Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι. Οι υδρευτικές γεωτρήσεις είναι περίπου εκατό, και βρίσκονται στην περιοχή του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, γύρω από την Υλίκη και στην περιοχή της ΒΑ Πάρνηθας.</p> <p>Στο υδατικό διαμέρισμα δεν υπάρχουν μεγάλα αρδευτικά έργα, ενώ το σημαντικότερο υδρευτικό έργο είναι ο ταμιευτήρας Μαραθώνα, ωφέλιμης χωρητικότητας 32,2 hm³. Ο εν λόγω ταμιευτήρας εντάσσεται στο ευρύτερο υδροδοτικό σύστημα της ΕΥΔΑΠ, που περιλαμβάνει τους προαναφερθέντες επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, καθώς και ένα εκτεταμένο δίκτυο εξωτερικών υδραγωγείων. Ο Μαραθώνας λειτουργεί κυρίως ως αναρρυθμιστική διάταξη, και τροφοδοτείται από τις απορροές του Χάραδρου καθώς και από νερά που μεταφέρονται από τον Μόρνο και την Υλίκη.</p> <p>Στο διαμέρισμα υπάρχουν τέσσερις εγκαταστάσεις διύλισης του υδρευτικού νερού με συνολική μέγιστη δυνατότητα 1,95 hm³/ημέρα. Συγκεκριμένα λειτουργούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • τα διυλιστήρια στο Γαλάτσι, που είναι σχεδιασμένα για 0,45 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,54 hm³/ημέρα • τα διυλιστήρια στο Μενίδι, που είναι σχεδιασμένα για 0,61 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,80 hm³/ημέρα • τα διυλιστήρια στα Κιούρκα, που είναι σχεδιασμένα για 0,20 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,31 hm³/ημέρα • τα νέα διυλιστήρια στη Μάνδρα, που είναι σχεδιασμένα για 0,20 hm³/ημέρα, με μέγιστη δυνατότητα 0,30 hm³/ημέρα. <p>Πέρα από την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού, η ανοργάνωση διασπορά του πληθυσμού απαιτεί σημαντική έκταση δικτύων ύδρευσης αλλά και αποχέτευσης, καθώς και διαθέσιμους και καθαρισμού των λυμάτων. Στα πλαίσια μεσο-μακροπρόθεσμης ανά-</p> <p>6.7 Συμπεράσματα – Προτάσεις</p> <p>Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες, και για το σκοπό αυτό σημαντικές ποσότητες νερού μεταφέρονται από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ταμιευτήρες Μόρνου, Εύηνου και Υλίκης). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ποσοτήτων αφορά στην ικανοποίηση των υδρευτικών αναγκών της Αθήνας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί η προσπάθεια της ΕΥΔΑΠ για εξοικονόμηση νερού (κίνητρα, βελτίωση δικτύων κ.λπ.). Πάντως είναι θετικό ότι, στην περιοχή αρμοδιότητας της ΕΥΔΑΠ, η κατανάλωση νερού την τελευταία πενταετία έχει σταθεροποιηθεί στα επίπεδα των 400 hm³. Πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι τις ημέρες αιχμής η κατανάλωση κυμαίνεται κοντά στο φυσικό όριο της υφιστάμενης μεταφορικής ικανότητας των εξωτερικών υδραγωγείων.</p> <p>Τα δυνητικά αποθέματα των υδροφορέων του υδατικού διαμερίσματος εκτιμώνται σε περίπου 250 hm³ και επαρκούν για την κάλυψη σημαντικού ποσοστού των αρδευτικών κυρίως αναγκών. Δεν συζητείται η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών, λόγω της σημαντικής ποιοτικής υποβαθμίσεως των υπόγειων νερών, και ειδικότερα αυτών που βρίσκονται κάτω από αστικές περιοχές. Η διαχείριση των αποθεμάτων υπόγειου νερού στις</p>

παράκτιες περιοχές μπορεί να γίνει ύστερα από ολοκληρωμένες υδρογεωλογικές έρευνες και μόνιμη παρακολούθηση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του υδατικού δυναμικού.

Η εικόνα του υδατικού ισοζυγίου της Αττικής στηρίζεται αποκλειστικά σε βροχομετρικά δεδομένα. Η υδρομετρική πληροφορία είναι ανύπαρκτη και δεν υπάρχουν αξιόπιστες εκτιμήσεις για τις παροχές των ποταμών. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως σοβαρότατη παράλειψη του δημοσίου, όχι τόσο γιατί η εκτίμηση των υδατικών πόρων είναι αναξιόπιστη, αλλά γιατί είναι εντελώς αναξιόπιστη η εκτίμηση των πλημμυρών.

Ιδιαίτερα κρίσιμη για το διαμέρισμα είναι η διάσταση των πλημμυρών, κυρίως στις αστικές περιοχές. Επισημαίνεται, ότι η ως τώρα αντιμετώπιση του προβλήματος είναι αποσπασματική και χωρίς στρατηγικό σχεδιασμό. Η προστασία των περιοχών αυτών από τις πλημμύρες και ιδιαίτερα των λεκανών Κηφισού και Ιλισού θεωρείται δράση πρώτης προτεραιότητας. Σε πρώτη φάση απαιτείται συνολική θεώρηση του προβλήματος, με χρήση νέων τεχνολογιών (ΣΓΠ, μαθηματικά μοντέλα πλημμυρών) και επανεξέταση των κριτηρίων σχεδιασμού.

Θεωρείται ακόμη μείζονος σημασίας η λειτουργία δικτύου παρακολούθησης των μετεωρολογικών και υδρολογικών παραμέτρων, με σύγχρονες μεθόδους (ραντάρ, αισθητήρες στάθμης-παροχής, τηλεμετρία), με στόχο την απόκτηση της αναγκαίας πληροφοριακής υποδομής, αλλά και την ανάπτυξη συστήματος προειδοποίησης. Ήδη, στα πλαίσια των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004 αλλά και στα πλαίσια διαφόρων ερευνητικών προγραμμάτων, έχει εγκατασταθεί σημαντικός αριθμός αυτόματων υδρομετεωρολογικών σταθμών, που πρέπει να αξιοποιηθούν επιχειρησιακά.

Πέραν των παραπάνω, έμφαση πρέπει να δοθεί και σε διαχειριστικά μέτρα, για τη μείωση του πλημμυρικού κινδύνου. Στην κατεύθυνση αυτή προτείνεται η αξιοποίηση των ανοιχτών χώρων (ιδιωτικών και δημοσίων) για τη συγκράτηση των ομβρίων. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι ακάλυπτοι χώροι των πολυκατοικιών, για τους οποίους πρέπει να προβλεφθεί σχετική ρύθμιση στο ΓΟΚ. Τα μέτρα αυτά όχι μόνο θα βοηθήσουν στην αποφόρτιση του ανεπαρκούς, σε αρκετές περιοχές, αποχετευτικού δικτύου, αλλά και θα συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα.

Παρά τη σημαντική ενίσχυση που προσέφερε η ένταξη των έργων του Ευήνου στο υδροδοτικό σύστημα της Αθήνας, και παρά τη σταθεροποίηση της κατανάλωσης την τελευταία πενταετία, απαιτείται συνεχής επαγρύπνηση για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου λειψυδρίας. Οι πρακτικές του παρελθόντος, για αναζήτηση υδατικών πόρων σε

Πίνακας 3.5: Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση

	Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση				
	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Ήμιπερ.	Προσχωμ.	Καρστ.	Σύνολο
Επιφάνεια (km ²)	567	818	446	1376	3207
Ύψος βροχής (mm)	512	512	512	512	
Όγκος βροχής (hm ³)	290	419	228	705	1642
Εξάτμιση (hm ³)	203	293	160	494	1150
Συντελεστής κατεισδύσεως	2%	2%	10%	30%	
Κατεισδύση (hm ³)	6	8	23	204	241
Επίγεια ροή (hm ³)	81	117	46	7	251

Πίνακας 6.4 Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση

	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Ήμιπερ.	Προσχωμ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	567	818	446	1376	3207
Ύψος βροχής (mm)	512	512	512	512	
Όγκος βροχής (hm ³)	290	419	228	705	1642
Εξάτμιση (hm ³)	203	293	160	494	1150
Συντελεστής κατεισδύσεως	2%	2%	10%	30%	
Κατεισδύση (hm ³)	6	8	23	204	241
Επίγεια ροή (hm ³)	81	117	46	7	251

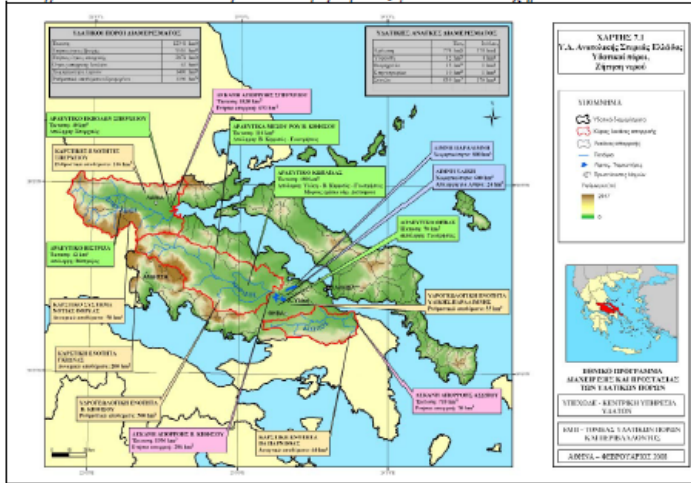
Σχόλια:

- Δεν αναγράφεται η πηγή του πίνακα.

Υ.Δ. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Υ.Δ.07)

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει τμήμα της Στερεάς Ελλάδας, την Εύβοια, και τα νησιά Βόρειες Σποράδες. Η συνολική του έκταση είναι 12.341 km². Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 7.1. Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 560.924 κάτοικοι και το 2001 ήταν 577.955 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 3.0% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Το σύνολο του πληθυσμού του διακρίνεται σε αστικό κατά 24.2%, ημιαστικό κατά 28.4%, και αγροτικό κατά 47.4%. Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Σχήμα 3.10.



Σχήμα 3.10: Όρια Υδατικού Διαμερίσματος 07 Διαμερίσματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων) του 2008)

Γεωμορφολογικά - Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το υδατικό διαμέρισμα χαρακτηρίζεται μορφολογικά ορεινό έως ημιορεινό. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα ορεινά συγκροτήματα με υψόμετρο πάνω από 2.000 m (Γκιώνα 2.510 m, Παρνασσός 2.457 m, Βαρδούσια 2.437 m και Οίτη 2.152 m), και άλλα εννέα ακόμη με υψόμετρα από 1.000 έως 2.000 m. Οι κυριότερες πεδινές περιοχές του διαμερίσματος είναι οι κοιλάδες του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού - Κοπαϊδας, ενώ μικρότερες είναι οι πεδιάδες της Ιστιαίας και της Αρτάκης στην Εύβοια. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 271 m και της Εύβοιας 146 m.

Από γεωτεκτονική άποψη το διαμέρισμα βρίσκεται στις ζώνες Πίνδου, Παρνασσού, Πελαγονική και Κυκλάδων. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται στις παραπάνω ενότητες είναι κυρίως Μεσοζωικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες, οφιόλιθοι, μάρμαρα, σχιστόλιθοι, φλύσχης και φλυσχοειδείς σχηματισμοί. Οι πεδιάδες και οι κοιλάδες καλύπτονται από Νεογενή, Πλειστοκαινικά και Ολοκαινικά ιζήματα.

Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Στο υδατικό διαμέρισμα υπάρχουν ορισμένες υδρογεωλογικές ενότητες με σημαντικό υδατικό δυναμικό, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια. Οι ενότητες αυτές αποτελούνται από άλλες μικρότερες, που διακινούν ποσότητες νερού, μέσα όμως στα πλαίσια της ευρύτερης ενότητας. Όλες οι ενότητες αναπτύσσονται στους ασβεστόλιθους της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Στον Πίνακα 3.5 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα ρυθμιστικά αποθέματα των υδροφορέων του διαμερίσματος.

Σχόλια:

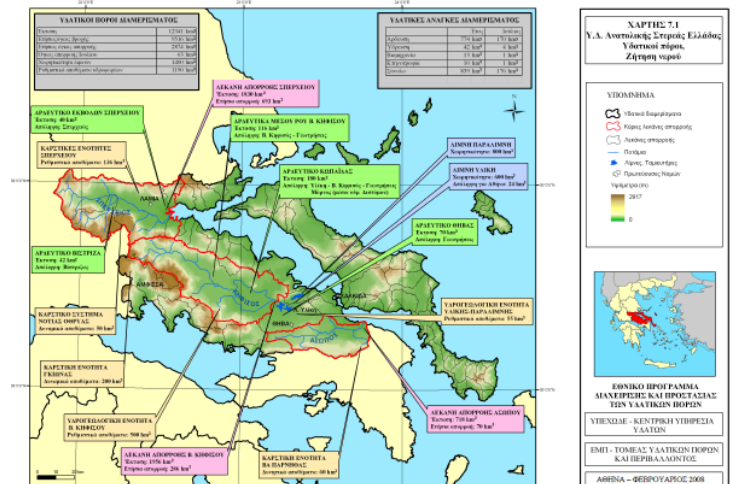
- «Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 7.1»
 - «Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Σχήμα 3.10»
 Στην ίδια παράγραφο έμεινε από το Εθνικό Πρόγραμμα η πρώτη πρόταση, αλλά προστέθηκε και η δεύτερη η οποία μάλλον επρόκειτο να αντικαταστήσει την πρώτη.

07 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

7.1 Γενικά χαρακτηριστικά

7.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει τμήμα της Στερεάς Ελλάδας, την Εύβοια, και τα νησιά Βόρειες Σποράδες και Σκύρος. Η συνολική του έκταση είναι 12.341 km². Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 7.1. Ο πληθυσμός του, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 560.924 κάτοικοι και το 2001 ήταν 577.955 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 3.0% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Το σύνολο του πληθυσμού του διακρίνεται σε αστικό κατά 24.2%, ημιαστικό κατά 28.4%, και αγροτικό κατά 47.4%. Στον Πίνακα 7.1, εκτός από την έκταση και τον πληθυσμό,



7.1.2 Γεωμορφολογικά-γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το υδατικό διαμέρισμα χαρακτηρίζεται μορφολογικά ορεινό έως ημιορεινό. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα ορεινά συγκροτήματα με υψόμετρο πάνω από 2.000 m (Γκιώνα 2.510 m, Παρνασσός 2.457 m, Βαρδούσια 2.437 m και Οίτη 2.152 m), και άλλα εννέα ακόμη με υψόμετρα από 1.000 έως 2.000 m. Οι κυριότερες πεδινές περιοχές του διαμερίσματος είναι οι κοιλάδες του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού - Κοπαϊδας, ενώ μικρότερες είναι οι πεδιάδες της Ιστιαίας και της Αρτάκης στην Εύβοια. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 271 m και της Εύβοιας 146 m (Ζερβογιάνης, 1988).

Από γεωτεκτονική άποψη το διαμέρισμα βρίσκεται στις ζώνες Πίνδου, Παρνασσού, Πελαγονική και Κυκλάδων. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται στις παραπάνω ενότητες είναι κυρίως μεσοζωικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες, οφιόλιθοι, μάρμαρα, σχιστόλιθοι, φλύσχης και φλυσχοειδείς σχηματισμοί. Οι πεδιάδες και οι κοιλάδες καλύπτονται από νεογενή, πλειστοκαινικά και ολοκαινικά ιζήματα.

7.2.2 Κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες

Στο υδατικό διαμέρισμα υπάρχουν ορισμένες υδρογεωλογικές ενότητες με σημαντικό υδατικό δυναμικό, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια. Οι ενότητες αυτές αποτελούνται από άλλες μικρότερες, που διακινούν ποσότητες νερού, μέσα όμως στα πλαίσια της ευρύτερης ενότητας. Όλες οι ενότητες αναπτύσσονται στους ασβεστόλιθους της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.

Στον Πίνακα 7.6 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα ρυθμιστικά αποθέματα των υδροφορέων του διαμερίσματος.

Πίνακας 3.5: Εκτίμηση ρυθμιστικών αποθεμάτων υδροφορέων

Υδροφορέας	Εισροή από άλλο υδροφόρο	Εκφόρτιση	Ετήσια ρυθμιστικά αποθέματα (hm ³)
Βοιωτικού Κηφισού, σύστημα Υλίκης-Παραλίμνης	Υπόγειες διαφυγές από Υλίκη	Πηγές, Ευβοϊκός Κόλπος, προσχωματικός υδροφόρος, Θήβας-Βαγίων	555*
Νοτιοδυτικής πλευράς Παρνασσού		Κορινθιακός Κόλπος μέσω υφάλμυρων πηγών	200
Γκιόνας		Κόλπος Ιτέας μέσω υφάλμυρων πηγών	200
Σύστημα Νότιας Οθρυος		Πηγές	50
Προσχωματικός Σπερχειού		Μαλιακός Κόλπος	50
Καρστικές ενότητες Σπερχειού			136
Σύνολο			1191

Πηγή: ΓΓΜΕ (1996)

* 500 από Βοιωτικό Κηφισό και 55 από Υλίκη

Τα ρυθμιστικά αποθέματα των υδροφορέων έχουν εκτιμηθεί με βάση τις παροχές των πηγών που εκφορτίζουν το κάθε σύστημα. Έτσι, το μεγαλύτερο ποσοστό της ποσότητας που αναφέρεται έχει ήδη υπολογιστεί στο επιφανειακό υδατικό δυναμικό, και ουσιαστικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για ρυθμιστικούς σκοπούς. Οι ποσότητες που διαφεύγουν προς τη θάλασσα από τα συστήματα Υλίκης-Παραλίμνης, νοτιοδυτικής πλευράς Παρνασσού και προσχωματικού υδροφόρου Σπερχειού εκτιμώνται σε 210 hm³.

Πίνακας 7.6 Εκτίμηση ρυθμιστικών αποθεμάτων υδροφορέων

Υδροφορέας	Εισροή από άλλο υδροφόρο	Εκφόρτιση	Ετήσια ρυθμιστικά αποθέματα (hm ³)
Βοιωτικού Κηφισού, σύστημα Υλίκης-Παραλίμνης	Υπόγειες διαφυγές από Υλίκη	Πηγές, Ευβοϊκός Κόλπος, προσχωματικός υδροφόρος, Θήβας-Βαγίων	555*
Νοτιοδυτικής πλευράς Παρνασσού		Κορινθιακός Κόλπος μέσω υφάλμυρων πηγών	200
Γκιόνας		Κόλπος Ιτέας μέσω υφάλμυρων πηγών	200
Σύστημα Νότιας Οθρυος		Πηγές	50
Προσχωματικός Σπερχειού		Μαλιακός Κόλπος	50
Καρστικές ενότητες Σπερχειού			136
Σύνολο			1191

Πηγή: ΓΓΜΕ (1996)

* 500 από Βοιωτικό Κηφισό και 55 από Υλίκη

Τα ρυθμιστικά αποθέματα των υδροφορέων έχουν εκτιμηθεί με βάση τις παροχές των πηγών που εκφορτίζουν το κάθε σύστημα. Έτσι, το μεγαλύτερο ποσοστό της ποσότητας που αναφέρεται έχει ήδη υπολογιστεί στο επιφανειακό υδατικό δυναμικό, και ουσιαστικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για ρυθμιστικούς σκοπούς.

Οι ποσότητες που διαφεύγουν προς τη θάλασσα από τα συστήματα Υλίκης-Παραλίμνης, νοτιοδυτικής πλευράς Παρνασσού και προσχωματικού υδροφόρου Σπερχειού εκτιμώνται σε 210 hm³.

Σχόλια

- «ΓΓΜΕ 1996». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

Κλίμα

Η γεωγραφική θέση και το ανάγλυφο του διαμερίσματος συμβάλλουν στη μεγάλη κλιματική ποικιλία, που περιλαμβάνει από θαλάσσιο μεσογειακό μέχρι ορεινό κλίμα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 500 mm στη λεκάνη του Ασώπου μέχρι 1200 mm στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Σπερχειού και της Εύβοιας, ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως.

Οι βροχοπτώσεις στις λεκάνες απορροής του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού εκτιμώνται σε 905 mm και 765 mm αντίστοιχα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 11°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Περιγραφή του υδατικού διαμερισματος στη σημερινή κατάσταση

Η κυριότερη χρήση νερού στο διαμέρισμα είναι η άρδευση, ενώ σημαντικές είναι και οι ποσότητες που αντλούνται από την Υλίκη για την ύδρευση της Αθήνας, ιδιαίτερες σε περιόδους χαμηλής υδροφορίας, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερεκμετάλλευση των αποθεμάτων των ταμιευτήρων Μόρνου και Ευήνου. Η ολική χωρητικότητα της Υλίκης, η οποία τροφοδοτείται κυρίως από τις επιφανειακές απορροές της λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού και σε μικρό ποσοστό (6%) από τις απορροές της ίδιας της λεκάνης, φτάνει τα 595 hm³, ενώ η ωφέλιμη τα 585 hm³. Εκτός από την υδρευτική χρήση, η λίμνη χρησιμοποιείται για την υδροδότηση της Κωπαΐδας με αρδευτικό νερό. Τα τελευταία χρόνια, οι ποσότητες που αντλούνται κατά τη θερινή περίοδο κυμαίνονται στα επίπεδα των 20 hm³, αν και στα μέσα της δεκαετίας του 1980 είχαν φτάσει κοντά στα 50 hm³. Η παρακείμενη λίμνη Παραλίμνη, χωρητικότητας περί τα 800 hm³, χρησιμοποιείται σήμερα για την ύδρευση της Χαλκίδας. Λόγω της έντονης καρστικοποίησης, οι γεωλογικοί σχηματισμοί των τοχωμάτων τόσο της Υλίκης όσο και της Παραλίμνης δεν είναι στεγανοί, με αποτέλεσμα τη διαφυγή σημαντικών ποσοτήτων νερού. Εκτιμάται ότι όταν η στάθμη της Υλίκης είναι ψηλά, οι απώλειες λόγω διαφυγών φτάνουν στο 50% του όγκου της. Σημαντικές απολήψεις νερού, κυρίως το καλοκαίρι, γίνονται και από γεωτρήσεις στην περιοχή Βοιωτικού Κηφισού - Υλίκης. Οι σημαντικότερες αρδευτικές γεωτρήσεις της λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού ανήκουν στο ΥΠΣΕ και διανοίχθηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1970, κυρίως στην περιοχή του μέσου και κάτω ρου (με εξαίρεση αυτές της Σφάκας και του Προφήτη Ηλία). Ορισμένες καλύπτουν τοπικές αρδευτικές ανάγκες, ενώ οι υπόλοιπες διοχετεύουν τα νερά τους στο Υδραγωγείο Κωπαΐδας. Επιπλέον, στο μέσο ρου του Βοιωτικού Κηφισού, στην περιοχή Βασιλικών - Παρορίου, έχουν διανοιχθεί υδρευτικές γεωτρήσεις, που συνδέονται με τον υδαταγωγό του Μόρνου, μέσω του ενωτικού υδραγωγείου Διστόμου. Το τελευταίο έχει δυνατότητα αμφίδρομης λειτουργίας. Στην κανονική του λειτουργία, μεταφέρει νερό από τις γεωτρήσεις Βασιλικών-Παρορίου και το ρέμα Μαυρονερίου για την ύδρευση της Αθήνας, ενώ στην αναστροφή λειτουργία εκπρέπει μικρό μέρος των απολήψεων του Μόρνου (της τάξης των 4-6 hm³) για την ενίσχυση των αρδευτικών αναγκών στη λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού. Πρόκειται για μια από τις πλέον ενδιαφέροντες περιπτώσεις (πλην όμως μικρής σε σημασία) ενδοδιαμερισματικών ανταλλαγών νερού, στην οποία εμπλέκονται τρία Υδατικά Διαμερίσματα (4, 6 και 7). Εκτός από τις γεωτρήσεις του ΥΠΣΕ και της ΕΥΔΑΠ, υπάρχει ακόμη ένας αδιευκρίνιστος αριθμός γεωτρήσεων μικρότερης δυναμικότητας που εξυπηρετούν τοπικές χρήσεις νερού, πολλές από τις οποίες είναι παράνομες. Στην λεκάνη της Υλίκης έχουν διανοιχθεί τέσσερις ομάδες γεωτρήσεων, στις περιοχές Μουρκίου - Υπάτου, Ούγγρων - Παραλίμνης, ΝΔ Υλίκης και Ταξιαρχών. Η σκοπιμότητα της χρήσης των γεωτρήσεων Ταξιαρχών, Μουρκίου - Υπάτου και ΝΔ Υλίκης είναι αμφισβητούμενη, δεδομένου ότι φαίνεται να αντλούν, στην ουσία, από τα νερά της Υλίκης.

7.1.3 Κλίμα

Η γεωγραφική θέση και το ανάγλυφο του διαμερισματος συμβάλλουν στη μεγάλη κλιματική ποικιλία, που περιλαμβάνει από θαλάσσιο μεσογειακό μέχρι ορεινό κλίμα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 500 mm στη λεκάνη του Ασώπου μέχρι 1 200 mm στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Σπερχειού και της Εύβοιας, ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Οι βροχοπτώσεις στις λεκάνες απορροής του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού εκτιμώνται σε 905 mm και 765 mm αντίστοιχα.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 11°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα. Στον Πίνακα 7.2 παρουσιάζονται ενδεικτικά οι

	<p>7.2.3 Περιγραφή του υδατικού διαμερίσματος στη σημερινή κατάσταση</p> <p>Η κυριότερη χρήση νερού στο διαμέρισμα είναι η άρδευση, ενώ σημαντικές είναι και οι ποσότητες που αντλούνται από την Υλίκη για την ύδρευση της Αθήνας, ιδιαίτερα σε περιόδους χαμηλής υδροφορίας, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερεκμετάλλευση των αποθεμάτων των ταμειυτήρων Μόρνου και Ευήνου (βλ. 7.3.4). Η ολική χωρητικότητα της Υλίκης, η οποία τροφοδοτείται κυρίως από τις επιφανειακές απορροές της λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού και σε μικρό ποσοστό (6%) από τις απορροές της ίδιας της λεκάνης, φτάνει τα 595 hm³, ενώ η ωφέλιμη τα 585 hm³. Εκτός από την υδρευτική χρήση, η λίμνη χρησιμοποιείται για την υδροδότηση της Κοπαΐδας με αρδευτικό νερό. Τα τελευταία χρόνια, οι ποσότητες που αντλούνται κατά τη θερινή περίοδο κυμαίνονται στα επίπεδα των 20 hm³, αν και στα μέσα της δεκαετίας του 1980 είχαν φτάσει κοντά στα 50 hm³. Η παρακείμενη λίμνη Παραλίμνη, χωρητικότητας περί τα 800 hm³, χρησιμοποιείται σήμερα για την ύδρευση της Χαλκίδας. Λόγω της έντονης καρστικοποίησης, οι γεωλογικοί σχηματισμοί των τοιχωμάτων τόσο της Υλίκης όσο και της Παραλίμνης δεν είναι στεγανοί, με αποτέλεσμα τη διαφυγή σημαντικών ποσοτήτων νερού. Εκτιμάται ότι όταν η στάθμη της Υλίκης είναι ψηλά, οι απώλειες λόγω διαφυγών φτάνουν στο 50% του όγκου της.</p> <p>Σημαντικές απολήψεις νερού, κυρίως το καλοκαίρι, γίνονται και από γεωτρήσεις στην περιοχή Βοιωτικού Κηφισού – Υλίκης.</p> <p>Οι σημαντικότερες αρδευτικές γεωτρήσεις της λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού ανήκουν στο ΥΠΠΕ και διανοήθηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1970, κυρίως στην περιοχή του μέσου και κάτω ρου (με εξαίρεση αυτές της Σφάκας και του Προφήτη Ηλία). Ορισμένες καλύπτουν τοπικές αρδευτικές ανάγκες, ενώ οι υπόλοιπες χρησιμοποιούνται τα νερά τους στο Υδραγωγείο Κοπαΐδας. Επιπλέον, στο μέσο ρου του Βοιωτικού Κηφισού, στην περιοχή Βασιλικών-Παρορίου, έχουν διανοηθεί υδρευτικές γεωτρήσεις, που συνδέονται με τον υδαταγωγό του Μόρνου, μέσω του ενστικτού υδραγωγείου Διστόμου. Το τελευταίο έχει δυνατότητα αμφίδρομης λειτουργίας. Στην κανονική του λειτουργία, μεταφέρει νερό από τις γεωτρήσεις Βασιλικών-Παρορίου και το ρέμα Μαυρονερίου για την ύδρευση της Αθήνας, ενώ στην ανάστροφη λειτουργία εκπρέπει μικρό μέρος των απολήψεων του Μόρνου (της τάξης των 4-6 hm³) για την ενίσχυση των αρδευτικών αναγκών στη λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού. Πρόκειται για μια από τις πλέον ενδιάμεσες περιπτώσεις (πλην όμως μικρής σε σημασία) ενδοδιαμερισματικών ανταλλαγών νερού, στην οποία εμπλέκονται τρία Υδατικά Διαμερίσματα (4, 6 και 7). Εκτός από τις γεωτρήσεις του ΥΠΠΕ και της ΕΥΔΑΠ, υπάρχει ακόμη ένας αδιευκρίνιστος αριθμός γεωτρήσεων μικρότερης δυναμικότητας που εξυπηρετούν τοπικές χρήσεις νερού, πολλές από τις οποίες είναι παράνομες. Οι περισσότερες ανήκουν σε ιδιώτες και αντλούν νερό από τον προσχωματικό υδροφορέα, υπάρχουν ωστόσο και ορισμένες κοινοτικές, που υδρομαστεύουν καρστικούς υδροφορείς.</p> <p>Στην λεκάνη της Υλίκης έχουν διανοηθεί τέσσερις ομάδες γεωτρήσεων, στις περιοχές Μουρκίου-Υπάτου, Ούγγρων-Παραλίμνης, ΝΔ Υλίκης και Ταξιαρχών. Οι γεωτρήσεις διανοήθηκαν την περίοδο 1990-1991 από την ΕΥΔΑΠ, με σκοπό να εξασφαλίσουν επιπλέον υδατικούς πόρους για την ύδρευση της Αθήνας. Οι γεωτρήσεις αξιοποιήθηκαν εντατικά την περίοδο 1991-1994, έκτοτε όμως έχουν λειτουργήσει σε ελάχιστες περιπτώσεις, με εξαίρεση αυτές των Ούγγρων, που χρησιμοποιούνται συστηματικά για ύδρευση της Χαλκίδας. Η σκοπιμότητα της χρήσης των γεωτρήσεων Ταξιαρχών, Μουρκίου-Υπάτου και ΝΔ Υλίκης είναι αμφισβητούμενη, δεδομένου ότι φαίνεται να αντλούν, στην ουσία, από τα επιφανειακά νερά της Υλίκης.</p>
<p>Συμπεράσματα</p> <p>Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος, ενώ σε ετήσια βάση ξεπερνούν αρκετά την αντίστοιχη ζήτηση, δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες κατά την αρδευτική περίοδο. Στη ζήτηση λαμβάνονται υπόψη και οι ποσότητες νερού που μεταφέρονται από την Υλίκη και τις υδρευτικές γεωτρήσεις που έχουν διανοηθεί στο μέσο ρου του Βοιωτικού Κηφισού, για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Αττικής. Οι ποσότητες αυτές είναι κατά κανόνα μικρές, με εξαίρεση περιόδους χαμηλών αποθεμάτων των ταμειυτήρων Ευήνου και Μόρνου, οπότε αντλούνται νερά από την Υλίκη και, πιο σπάνια, τις γεωτρήσεις, για την ενίσχυση του υδροδοτικού συστήματος. Αντιθέτως, σε συνήθεις συνθήκες, μεταφέρονται νερά από το υδραγωγείο του Μόρνου, για την κάλυψη μέρους των αρδευτικών αναγκών της Κοπαΐδας. Οι υδρολογικές λεκάνες του Βοιωτικού Κηφισού και του Σπερχειού είναι οι περισσότερο σημαντικές όσον αφορά στους διαθέσιμους υδατικούς πόρους, και διαθέτουν οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα, που σε μεγάλο ωστόσο βαθμό είναι πεπαλαιωμένα. Έτσι, σε περιοχές όπως η Εύβοια και οι Βόρειες Σποράδες, είναι απαραίτητη η έρευνα των υπόγειων νερών, αλλά και η κατασκευή μικρών φραγμάτων σε χειμάρρους, για την αντιμετώπιση των θερινών αρδευτικών αναγκών.</p> <p>Υδρομετρικοί σταθμοί με αξιοποιήσιμα δεδομένα υπάρχουν μόνο στις λεκάνες του Σπερχειού και Βοιωτικού Κηφισού. Τέλος, όσον αφορά στο νησί της Εύβοιας, που είναι το δεύτερο μεγαλύτερο της Ελλάδας, οι μετρητικές υποδομές της είναι ανύπαρκτες.</p>	<p>7.7 Συμπεράσματα – Προτάσεις</p> <p>Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος, ενώ σε ετήσια βάση ξεπερνούν αρκετά την αντίστοιχη ζήτηση, δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες κατά την αρδευτική περίοδο. Στη ζήτηση λαμβάνονται υπόψη και οι ποσότητες νερού που μεταφέρονται από την Υλίκη και τις υδρευτικές γεωτρήσεις που έχουν διανοηθεί στο μέσο ρου του Βοιωτικού Κηφισού, για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Αττικής. Οι ποσότητες αυτές είναι κατά κανόνα μικρές, με εξαίρεση περιόδους χαμηλών αποθεμάτων των ταμειυτήρων Ευήνου και Μόρνου, οπότε αντλούνται νερά από την Υλίκη και, πιο σπάνια, τις γεωτρήσεις, για την ενίσχυση του υδροδοτικού συστήματος. Αντιθέτως, σε συνήθεις συνθήκες, μεταφέρονται νερά από το υδραγωγείο του Μόρνου, για την κάλυψη μέρους των αρδευτικών αναγκών της Κοπαΐδας.</p> <p>Οι υδρολογικές λεκάνες του Βοιωτικού Κηφισού και του Σπερχειού είναι οι περισσότερο σημαντικές όσον αφορά στους διαθέσιμους υδατικούς πόρους, και διαθέτουν οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα, που σε μεγάλο ωστόσο βαθμό είναι πεπαλαιωμένα. Τόσο εκεί όσο και σε άλλες περιοχές με σημαντικό υδατικό δυναμικό απαιτείται η κατασκευή έργων συλλογής και μεταφοράς των υδατικών πόρων. Έτσι, σε περιοχές όπως η Εύβοια και οι Βόρειες Σποράδες, είναι απαραίτητη η έρευνα των υπόγειων νερών, αλλά και η κατασκευή μικρών φραγμάτων σε χειμάρρους, για την αντιμετώπιση των θερινών αρδευτικών αναγκών.</p>

σμένα από τα δεδομένα τους έχουν περιορισμένη αξιοπιστία. Υδρομετρικοί σταθμοί με αξιοποιήσιμα δεδομένα υπάρχουν μόνο στις λεκάνες του Σπερχειού και Βοιωτικού Κηφισού. Ειδικά στο Βοιωτικό Κηφισό, σημαντικές είναι οι υποδομές του ΙΓΜΕ, που αφορούν τόσο σε υδρομετρικούς σταθμούς κατά μήκος του Βοιωτικού Κηφισού και κατάντη των κύριων καρστικών πηγών του, όσο και σε ερευνητικές γεωτρήσεις, όπου είναι εγκατεστημένα πιεζόμετρα. Ωστόσο, επειδή οι υδρομετρήσεις δεν είναι συστηματικές και δεν υπάρχουν τουλάχιστον καθημερινές μετρήσεις στάθμης του ποταμού, τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί είναι σε περιορισμένο μόνο βαθμό αξιοποιήσιμα. Στη λεκάνη του Ασωπού, παρά το αξιόλογο υδατικό δυναμικό της, δεν υπάρχουν καθόλου υδρομετρικά στοιχεία. Τέλος, όσον αφορά στο νησί της Εύβοιας, που είναι το δεύτερο μεγαλύτερο της Ελλάδας, οι μετρητικές υποδομές της είναι ανύπαρκτες. Μάλιστα, σε όλο το νησί υπάρχει ένας μόνο βροχογράφος (στην πόλη της Χαλκίδας), η λειτουργία του οποίου έχει σταματήσει από το 1980.

Πίνακας 3.6: Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος				Σύνολο
	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Ημιπέρ.	Προσγ/ομ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	1 970	847	1 978	3100	7895
Υψος βροχής (mm)	780	780	780	780	
Όγκος βροχής (hm ³)	1537	661	1543	2418	6158
Εξάτμιση (hm ³)	830	357	833	1306	3325
Συντελεστής κατείσδυσεως	3.0%	3.0%	15.0%	95.0%	
Κατείσδυση (hm ³)	21	9	106	1057	1194
Επίγεια ροή (hm ³)	686	295	603	56	1639

Πίνακας 3.7: Υδρολογικό ισοζύγιο Εύβοιας

	Υδρολογικό ισοζύγιο Εύβοιας				Σύνολο
	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Προσγ/ομ.	Καρστ.		
Επιφάνεια (km ²)	2 519	285	1 363		4 167
Υψος βροχής (mm)	774	774	774		
Όγκος βροχής (hm ³)	1 950	220	1 055		3 225
Όγκος εξάτμισης (hm ³)	1 111	126	601		1 838
Συντελεστής κατείσδυσεως	3%	15%	97%		
Κατείσδυση (hm ³)	25	14	440		479
Επίγεια ροή (hm ³)	813	81	14		908

Πίνακας 3.8: Υδρολογικό ισοζύγιο νησιών

	Υδρολογικό ισοζύγιο νησιών				
	Σκιάθος	Σκόπελος	Αλόνησος	Σκύρος	Σύνολο
Επιφάνεια	32	64	43	140	279
Βροχή (mm)	477	477	477	477	
Βροχή (hm ³)	15.4	30.4	20.5	66.9	133
Εξάτμιση (hm ³)	10.9	21.6	14.5	47.5	94
Είδος υδροφορέα	I	K	K	K	
Ποσοστό κάλυψης	25%	60%	70%	65%	
Επίγεια ροή (hm ³)	0.2	5.1	4.0	12.2	22
Υπόγεια απορροή (hm ³)	4.3	3.7	1.9	7.2	17

Σχόλια:

- Οι πίνακες 3.6, 3.7, 3.8 της σ.35 παρατίθενται εδώ, χωρίς όμως να αναφέρονται πουθενά στη μελέτη.

Πίνακας 7.9 Υδρολογικό ισοζύγιο ηπειρωτικού τμήματος

	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Ημιπέρ.	Προσγ/ομ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	1 970	847	1 978	3 100	7 895
Υψος βροχής (mm)	780	780	780	780	
Όγκος βροχής (hm ³)	1 537	661	1 543	2418	6 158
Εξάτμιση (hm ³)	830	357	833	1306	3 325
Συντελεστής κατείσδυσεως	3.0%	3.0%	15.0%	95.0%	
Κατείσδυση (hm ³)	21	9	106	1 057	1 194
Επίγεια ροή (hm ³)	686	295	603	56	1 639

Πίνακας 7.10 Υδρολογικό ισοζύγιο Εύβοιας

	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί			Σύνολο
	Αδιαπέρ.	Προσγ/ομ.	Καρστ.	
Επιφάνεια (km ²)	2 519	285	1 363	4 167
Υψος βροχής (mm)	774	774	774	
Όγκος βροχής (hm ³)	1 950	220	1 055	3 225
Όγκος εξάτμισης (hm ³)	1 111	126	601	1 838
Συντελεστής κατείσδυσεως	3%	15%	97%	
Κατείσδυση (hm ³)	25	14	440	479
Επίγεια ροή (hm ³)	813	81	14	908

Πίνακας 7.11 Υδρολογικό ισοζύγιο νησιών

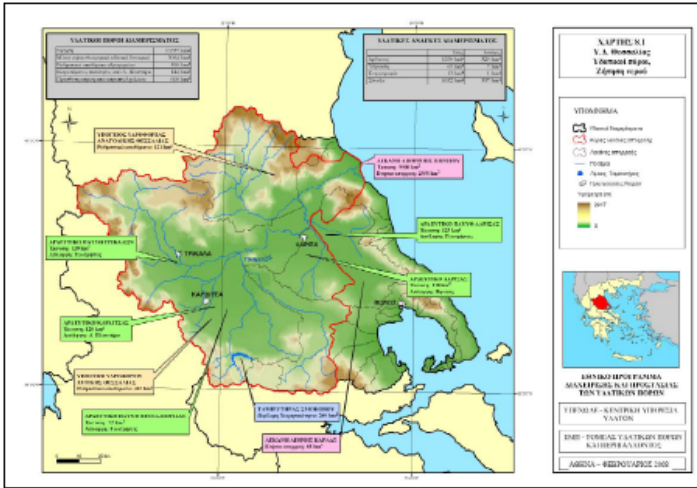
	Σκιάθος	Σκόπελος	Αλόνησος	Σκύρος	Σύνολο
Επιφάνεια	32	64	43	140	279
Βροχή (mm)	477	477	477	477	
Βροχή (hm ³)	15.4	30.4	20.5	66.9	133
Εξάτμιση (hm ³)	10.9	21.6	14.5	47.5	94
Είδος υδροφορέα	I	K	K	K	
Ποσοστό κάλυψης	25%	60%	70%	65%	
Επίγεια ροή (hm ³)	0.2	5.1	4.0	12.2	22
Υπόγ. απορροή (hm ³)	4.3	3.7	1.9	7.2	17

➤ **Υ.Δ. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (Υ.Δ.08)**

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας συμπίπτει σχεδόν με το αντίστοιχο γεωγραφικό διαμέρισμα. Μικρά μόνο τμήματα του γεωγραφικού διαμερίσματος Θεσσαλίας, κυρίως προς τα νότια και νοτιοδυτικά, ανήκουν σε γειτονικά υδατικά διαμερίσματα. Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Σχήμα 3.13.

Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 13.377 km². Ο πληθυσμός του διαμερίσματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 730.945 κάτοικοι και το 2001 ήταν 750.445 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 2.7% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991).



Σχήμα 3.13: Όρια Υδατικού Διαμερίσματος 08 Διαμερίσματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων) του 2008)

Γεωμορφολογικά - Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το διαμέρισμα παρουσιάζει απλή γεωμορφολογική εικόνα, με τα ορεινά τμήματά του περιμετρικά και τα πεδινά στις κεντρικές περιοχές. Υπάρχουν πέντε ορεινοί όγκοι, μεταξύ των οποίων ο Όλυμπος, με υψόμετρο 2917 m, το ψηλότερο στην Ελλάδα. Το πεδινό τμήμα σε ανατολική και δυτική περιοχή από τα χαμηλά Χαλκιδικόνα Όρη. Οι δύο αυτές περιοχές είναι ανεξάρτητες από υδρογεωλογική άποψη. Το μέσο υψόμετρο του διαμερίσματος είναι 285 m. Το Θεσσαλικό Πεδίο είναι τεκτονικό βύθισμα που περιβάλλεται από τις οροσειρές Ολύμπου-Καμβουνίων στα βόρεια, Πίνδου στα δυτικά, Όθρυος στα νότια και Πηλίου - Οσσας στα ανατολικά. Στο υδατικό διαμέρισμα αναπτύσσονται από τα ανατολικά προς τα δυτικά οι ακόλουθες γεωτεκτονικές ζώνες και ενότητες:

- **Ενότητα Οσσας**, που συναντάται στο ομώνυμο βουνό και στον Όλυμπο. Αποτελεί τεκτονικό παράθυρο και συνίσταται από φυλλίτες, μάρμαρα και δολομίτες.
- **Πελαγονική Ζώνη**, που συναντάται στο ανατολικό τμήμα του διαμερίσματος και συνίσταται από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα, καθώς επίσης και από γνεύσιους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες.
- **Υποπελαγονική Ζώνη**, που συναντάται στην κεντρική Θεσσαλία, με κύριο χαρακτηριστικό την εκτεταμένη ανάπτυξη των οφιολιθικών υπερβασικών πετρωμάτων, του φλόσχη και των σχιστοκερατόλιθων.
- **Ζώνη της Πίνδου**, που αναπτύσσεται στα δυτικά όρια της πεδιάδας προς την οροσειρά της Πίνδου και αποτελείται από λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους σε εναλλαγές με σχιστοκερατόλιθους και φλόσχη. Στο δυτικό τμήμα της Θεσσαλικής Πεδιάδας αναπτύσσονται τα μολασικά ιζήματα της μεσοελληνικής αύλακας, που στη συγκεκριμένη θέση αποτελούνται κυρίως από μεγάλου πάχους συνεκτικά κροκαλοπαγή. Το πεδινό τμήμα του διαμερίσματος, όπως επίσης και οι λόφοι που παρεμβάλλονται μεταξύ δυτικής και ανατολικής Θεσσαλίας, καλύπτονται από σύγχρονα τεταρτογενή και νεογενή ιζήματα.

08 Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

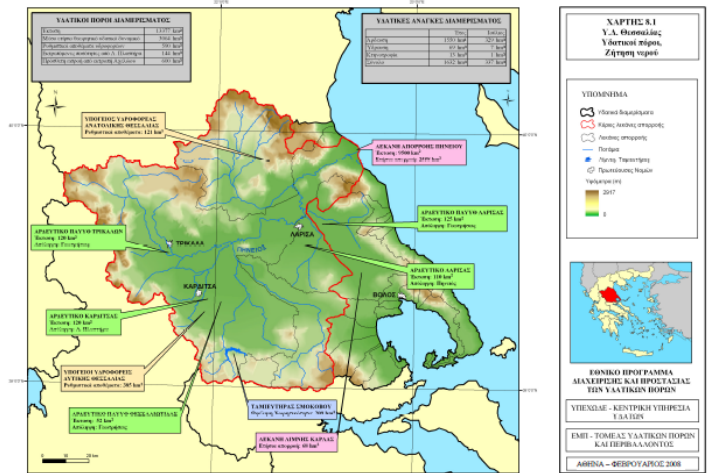
8.1 Γενικά χαρακτηριστικά

8.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας συμπίπτει σχεδόν με το αντίστοιχο γεωγραφικό διαμέρισμα. Μικρά μόνο τμήματα του γεωγραφικού διαμερίσματος Θεσσαλίας, κυρίως προς τα νότια και νοτιοδυτικά, ανήκουν σε γειτονικά υδατικά διαμερίσματα. Τα όρια του διαμερίσματος φαίνονται στο Χάρτη 8.1.

Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 13 377 km².

Ο πληθυσμός του διαμερίσματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 730 945 κάτοικοι και το 2001 ήταν 750 445 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 2.7% (ο πληθυσμός του 2001 έχει υπολογιστεί κατ' εκτίμηση, από τον πληθυσμό των νομών του 2001 και σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής του κάθε νομού στο διαμέρισμα το 1991). Στον Πίνακα 8.1, εκτός από την έκταση και τον πληθυσμό, παρουσιάζε-



8.1.2 Γεωμορφολογικά-γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το διαμέρισμα παρουσιάζει απλή γεωμορφολογική εικόνα, με τα ορεινά τμήματά του περιμετρικά και τα πεδινά στις κεντρικές περιοχές. Υπάρχουν πέντε ορεινοί όγκοι, μεταξύ των οποίων ο Όλυμπος, με υψόμετρο 2 917 m, το ψηλότερο στην Ελλάδα. Το πεδινό τμήμα σε ανατολική και δυτική περιοχή από τα χαμηλά Χαλκιδικόνα Όρη. Οι δύο αυτές περιοχές είναι ανεξάρτητες από υδρογεωλογική άποψη.

Το μέσο υψόμετρο του διαμερίσματος είναι 285 m.

Το Θεσσαλικό Πεδίο είναι τεκτονικό βύθισμα που περιβάλλεται από τις οροσειρές Ολύμπου-Καμβουνίων στα βόρεια, Πίνδου στα δυτικά, Όθρυος στα νότια και Πηλίου-Οσσας στα ανατολικά.

Στο υδατικό διαμέρισμα αναπτύσσονται από τα ανατολικά προς τα δυτικά οι ακόλουθες γεωτεκτονικές ζώνες και ενότητες:

- **Ενότητα Οσσας**, που συναντάται στο ομώνυμο βουνό και στον Όλυμπο. Αποτελεί τεκτονικό παράθυρο και συνίσταται από φυλλίτες, μάρμαρα και δολομίτες.
- **Πελαγονική Ζώνη**, που συναντάται στο ανατολικό τμήμα του διαμερίσματος και συνίσταται από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα, καθώς επίσης και από γνεύσιους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες.
- **Υποπελαγονική Ζώνη**, που συναντάται στην κεντρική Θεσσαλία, με κύριο χαρακτηριστικό την εκτεταμένη ανάπτυξη των οφιολιθικών υπερβασικών πετρωμάτων, του φλόσχη και των σχιστοκερατόλιθων.
- **Ζώνη της Πίνδου**, που αναπτύσσεται στα δυτικά όρια της πεδιάδας προς την οροσειρά της Πίνδου και αποτελείται από λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους σε εναλλαγές με σχιστοκερατόλιθους και φλόσχη.

Στο δυτικό τμήμα της Θεσσαλικής Πεδιάδας αναπτύσσονται τα μολασικά ιζήματα της μεσοελληνικής αύλακας, που στη συγκεκριμένη θέση αποτελούνται κυρίως από μεγάλου πάχους συνεκτικά κροκαλοπαγή. Το πεδινό τμήμα του διαμερίσματος, όπως επίσης και οι λόφοι που παρεμβάλλονται μεταξύ δυτικής και ανατολικής Θεσσαλίας, καλύπτονται από σύγχρονα τεταρτογενή και νεογενή ιζήματα.

Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας αναπτύσσονται σημαντικοί προσχωματικοί υδροφορείς, αλλά και μεγάλες καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες. Όσον αφορά στην πρώτη κατηγορία υδροφορέων, η πεδιάδα της Θεσσαλίας διαχωρίζεται σε δύο κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες, της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Οι δύο λεκάνες διαχωρίζονται με λοφώδη περιοχή γεωγενών αποθέσεων, που θεωρείται ξεχωριστή υδρογεωλογική ενότητα. Εκτιμήσεις σχετικά με το υδατικό δυναμικό των υδρογεωλογικών λεκανών του διαμερίσματος δίνονται στον Πίνακα 3.9.

Όπως προκύπτει από την παρακολούθηση της στάθμης σε περίπου 250 γεωτρήσεις και πιεζόμετρα, τα τελευταία 20 – 25 χρόνια, στο σύνολο σχεδόν των υπόγειων υδροφορέων της Θεσσαλίας (με εξαίρεση τη ζώνη Τρικάλων – Καλαμπάκας και το καρστ του Τυρνάβου), οι ποσότητες που αντλούνται είναι πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που μπορούν να ανανεωθούν. Σύμφωνα με στοιχεία μελετών, το σύνολο της ποσότητας του νερού που αντλήθηκε κατά την εικοσαετία 1974 – 1994 εκτιμάται σε 1.000 hm³, εκ των οποίων τα 800 hm³ αφορούν μόνο την δεκαετία 1984 – 1994. Η αντίστοιχη πτώση στάθμης, σε σχέση με τα μέσα της δεκαετίας του 1970, ανέρχεται σε 15 – 20 m στην περιοχή Σοφάδων – Παλαμά – Ανάβρας, 15 – 40 m στην περιοχή των Φαρσάλων, 30 – 50 m στην περιοχή Χάλκης – Ζαλείου – Κιλελέρ, και 50 – 100 m στην περιοχή Μύλων – Ορφανού (Γκούμας, 2006).

Πίνακας 3.9 Εκτίμηση υπόγειου υδατικού δυναμικού

Λεκάνες	Ετήσιο υδατικό δυναμικό (hm ³)
Δυτική πεδιάδα	
Τρικάλων	46.6
Λυγαριάς	13.2
Μ. Καλυβίων	53.9
Σελλάνων	69.1
Πηγειού	23.8
Καλλίθηρου	3.7
Ματαράγκας-Ορφανών	14.6
Θεσσαλιώτιδας	46.3
Φαρσάλων	46.3
Υπόλοιπο δυτικής πεδιάδας	67.0
Σύνολο δυτικής πεδιάδας	384.6
Ανατολική πεδιάδα	
Δαμασίου	2.7
Τυρνάβου	75.3
Χάλκης	7.0
Βορειοανατολικού ορίου	1.1
Στεφανοβικίου	9.7
Υπόλοιπης ανατολικής πεδιάδας	25.6
Σύνολο ανατολικής πεδιάδας	121.4
Κάρλας	5.0
Αλμυρού	70.0
Δυτικού Πηλίου	6.0
Ανατολικού Πηλίου	2.0
Σύνολο υδατικού διαμερίσματος	589.0

Πηγή: Μελισσάρης (1990)

8.2.2 Κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας αναπτύσσονται σημαντικοί προσχωματικοί υδροφορείς, αλλά και μεγάλες καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες. Όσον αφορά στην πρώτη κατηγορία υδροφορέων, η πεδιάδα της Θεσσαλίας διαχωρίζεται σε δύο κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες, της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Οι δύο λεκάνες διαχωρίζονται με λοφώδη περιοχή γεωγενών αποθέσεων (Ταουσάνη), που θεωρείται ξεχωριστή υδρογεωλογική ενότητα.

Εκτιμήσεις σχετικά με το υδατικό δυναμικό των υδρογεωλογικών λεκανών του διαμερίσματος δίνονται στον Πίνακα 8.7.

Όπως προκύπτει από την παρακολούθηση της στάθμης σε περίπου 250 γεωτρήσεις και πιεζόμετρα, τα τελευταία 20–25 χρόνια, στο σύνολο σχεδόν των υπόγειων υδροφορέων της Θεσσαλίας (με εξαίρεση τη ζώνη Τρικάλων-Καλαμπάκας και το καρστ του Τυρνάβου), οι ποσότητες που αντλούνται είναι πολύ μεγαλύτερες από εκείνες που μπορούν να ανανεωθούν. Σύμφωνα με στοιχεία μελετών, το σύνολο της ποσότητας του νερού που αντλήθηκε κατά την εικοσαετία 1974–1994 εκτιμάται σε 1000 hm³, εκ των οποίων τα 800 hm³ αφορούν μόνο την δεκαετία 1984–1994. Η αντίστοιχη πτώση στάθμης, σε σχέση με τα μέσα της δεκαετίας του 1970, ανέρχεται σε 15–20 m στην περιοχή Σοφάδων-Παλαμά-Ανάβρας, 15–40 m στην περιοχή των Φαρσάλων, 30–50 m στην περιοχή Χάλκης-Ζαλείου-Κιλελέρ, και 50–100 m στην περιοχή Μύλων-Ορφανού (Γκούμας, 2006).

Πίνακας 8.7 Εκτίμηση υπόγειου υδατικού δυναμικού

Λεκάνες	Ετήσιο υδατικό δυναμικό (hm ³)
Δυτική πεδιάδα	
Τρικάλων	46.6
Λυγαριάς	13.2
Μ. Καλυβίων	53.9
Σελλάνων	69.1
Πηγειού	23.8
Καλλίθηρου	3.7
Ματαράγκας-Ορφανών	14.6
Θεσσαλιώτιδας	46.3
Φαρσάλων	46.3
Υπόλοιπο δυτικής πεδιάδας	67.0
Σύνολο δυτικής πεδιάδας	384.6
Ανατολική πεδιάδα	
Δαμασίου	2.7
Τυρνάβου	75.3
Χάλκης	7.0
Βορειοανατολικού ορίου	1.1
Στεφανοβικίου	9.7
Υπόλοιπης ανατολικής πεδιάδας	25.6
Σύνολο ανατολικής πεδιάδας	121.4
Κάρλας	5.0
Αλμυρού	70.0
Δυτικού Πηλίου	6.0
Ανατολικού Πηλίου	2.0
Σύνολο υδατικού διαμερίσματος	589.0

Πηγή: Μελισσάρης (1990)

Σχόλια:

- «Γκούμας, 2006». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

- «Πηγή: Μελισσάρης (1990)». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

Κλίμα

Το υδατικό διαμέρισμα διαιρείται σε τρεις περιοχές:

- την ανατολική παράκτια και ορεινή, με μεσογειακό κλίμα
- την κεντρική πεδινή, με ηπειρωτικό κλίμα
- τη δυτική ορεινή, με ορεινό κλίμα.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16 ως 17°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος ξεπερνά τους 22°C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος, ο Φεβρουάριος και ο Δεκέμβριος. Οι παγετοί είναι σπανιοί και εμφανίζονται κατά την περίοδο Νοεμβρίου-Απριλίου. Οι ημέρες παγετού κυμαίνονται από 9,2 στο Βόλο σε 35,5 στη Λάρισα και 33,8 στα Τρίκαλα σε μέση ετήσια βάση. Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο διαμέρισμα είναι σχετικά μεγάλο στα δυτικά, στη συνέχεια μειώνεται στο πεδινό τμήμα και αυξάνεται πάλι στο ορεινό ανατολικό τμήμα. Ενδεικτικές τιμές της ετήσιας βροχοπτώσεως είναι 468 mm στο σταθμό Λάρισας, 550 mm στο σταθμό Τυρνάβου και 1142 mm στον πιο ορεινό σταθμό του Μουζακίου. Στο σύνολο του διαμερίσματος, η μέση ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση εκτιμάται σε 678 mm (Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος, 2005).

Οι πιο βροχεροί μήνες είναι από τον Οκτώβριο ως τον Ιανουάριο, ενώ οι πιο ξηροί οι Ιούλιος και Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι συνηθισμένες, ιδιαίτερα στα ορεινά του διαμερίσματος, και γίνονται πιο έντονες από τα νότια προς τα βόρεια και από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Οι περισσότερες χιονοπτώσεις παρατηρούνται τους μήνες Φεβρουάριο και Ιανουάριο. Στα δυτικά και ορεινά τμήματα του διαμερίσματος, αρχίζουν το Σεπτέμβριο και φτάνουν μέχρι και τις αρχές Ιουλίου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χιονιού στο Βόλο είναι 3,4, στη Λάρισα 4,0 και στα Τρίκαλα 6,2. Οι χαλαζοπτώσεις είναι επίσης συχνές, κυρίως κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο στα βόρεια του διαμερίσματος και κατά τους μήνες Φεβρουάριο ως Απρίλιο στο νοτιοανατολικό τμήμα. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 67% μέχρι 72%. Στο διαμέρισμα εμφανίζεται ξηρή περίοδος 4 ως 5 μηνών στα ανατολικά, η οποία όμως μειώνεται βαθμιαία σε 2 ως 4 μήνες στα κεντρικά-δυτικά πεδινά και 1 ως 2 μήνες στα δυτικά ορεινά.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Περιγραφή του υδατικού συστήματος στη σημερινή κατάσταση

Η σημαντικότερη χρήση νερού στη Θεσσαλία είναι η άρδευση. Από μεγάλα έργα αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων, μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου (ο τελευταίος τέθηκε σε πιλοτική λειτουργία τον Ιούλιο του 2003). Από το φράγμα Πλαστήρα εκτρέπονται τα νερά του Ταυρωπού (παραπόταμου του Αχελώου) από το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας προς το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, για άρδευση, ύδρευση αλλά και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα έργα Σμοκόβου, που περιλαμβάνουν το φράγμα στον ποταμό Σοφαδίτη (παραπόταμος του Πηνειού) και τη σήραγγα εκτροπής Λεονταρίου, κατασκευάστηκαν με σκοπό την εξασφάλιση νερού για την άρδευση 252.000 στρεμμάτων στους Νομούς Καρδίτσας, Φθιώτιδας και Λάρισας, την ύδρευση οικισμών και την παραγωγή ενέργειας. Επισημαίνεται ότι ένα μέρος των εισροών του ταμιευτήρα Σμοκόβου προέρχεται από τις απορροές του οροπέδιου της Ξυνιάδας, έκτασης 80 km² (η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας του ταμιευτήρα έχει έκταση 376,5 km²). Στα δύο τμήματα της πεδιάδας Θεσσαλίας έχει κατασκευαστεί, για αρδευτικούς σκοπούς, πλήθος υδρογεωτρήσεων, είτε από την τοπική ΥΕΒ, στα πλαίσια του Προγράμματος Αναπτύξεως Υπόγειων Υδάτων Θεσσαλίας (ΠΑΥΥΘ), είτε από ιδιώτες.

Δεδομένου ότι οι διαφορές μεταξύ του υδατικού και του γεωγραφικού διαμερίσματος εντοπίζονται γενικά στις περιμετρικές ορεινές περιοχές, όπου δεν γίνονται αρδύσεις, η κατάταξη των αρδευόμενων εκτάσεων κατά νομό δεν δημιουργεί καμία σύγχυση. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, ξεκίνησε η κατασκευή μικρής κλίμακας έργων αξιοποίησης των επιφανειακών νερών. Συγκεκριμένα, έχουν κατασκευαστεί 13 πεδινά ταμιευτήρες σε ακαλλύρητες εκτάσεις του Δημοσίου, που εξηρητούν μέχρι 60.000 στρέμματα, κυρίως στις παρακάρλιες περιοχές του ΤΟΕΒ Πηνειού. Επιπλέον, έχουν κατασκευαστεί 85 μόνιμα και 60 πρόχειρα φράγματα και λιμνοδεξαμενές σε συλλεκτικές ή ποταμούς. Σημαντικότερα είναι το φράγμα Αγιονερίου στο Ν. Λάρισα, χωρητικότητας 14 hm³, και το φράγμα Παναγιώτικο στο Ν. Μαγνησίας, χωρητικότητας 1,63 hm³ (Γκούμας, 2006). Ακόμη, βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή των έργων της Κάρλας, καθώς και του ρουφράκτη Γυρτώνης στον Πηνειό. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΠΕ, από τη λίμνη Πλαστήρα αρδύονται πάνω από 150.000 στρέμματα, ενώ από ιδιωτικές γεωτρήσεις αρδύονται 600.000 στρέμματα. Από τα προβλεπόμενα έργα του Σμοκόβου, μικρό μόνο μέρος έχει ολοκληρωθεί. Συγκεκριμένα, σήμερα αρδύονται 18.000 στρέμματα μέσω σαληνωτών αγωγών και άλλα 37.000 στρέμματα από προσωρινά έργα (ρουφράκτες). Τέλος, από τα προσωρινά χωμάτινα φράγματα αρδύονται, αν και πλημμελώς, σημαντικές εκτάσεις των νομών Καρδίτσας, Τρικάλων και Λάρισας, και συγκεκριμένα πάνω από 500.000 στρέμματα. Σε επίπεδο διαμερίσματος σήμερα αρδύονται συνολικά, μέσω οργανωμένων δικτύων, 769.500 στρέμματα, ενώ από ιδιωτικά έργα αρδύονται 1.124.500 στρέμματα. Έτσι, η συνολική αρδευόμενη έκταση φθάνει τα 1.894.000 στρέμματα.

8.1.3 Κλίμα

Το υδατικό διαμέρισμα διαιρείται σε τρεις περιοχές:

- την ανατολική παράκτια και ορεινή, με μεσογειακό κλίμα
- την κεντρική πεδινή, με ηπειρωτικό κλίμα
- τη δυτική ορεινή, με ορεινό κλίμα.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16 ως 17°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος ξεπερνά τους 22°C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος, ο Φεβρουάριος και ο Δεκέμβριος. Οι παγετοί είναι σπανιοί και εμφανίζονται κατά την περίοδο Νοεμβρίου-Απριλίου. Οι ημέρες παγετού κυμαίνονται από 9,2 στο Βόλο σε 35,5 στη Λάρισα και 33,8 στα Τρίκαλα σε μέση ετήσια βάση.

Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο διαμέρισμα είναι σχετικά μεγάλο στα δυτικά, στη συνέχεια μειώνεται στο πεδινό τμήμα και αυξάνεται πάλι στο ορεινό ανατολικό τμήμα. Ενδεικτικές τιμές της ετήσιας βροχόπτωσης είναι 468 mm στο σταθμό Λάρισας, 550 mm στο σταθμό Τυρνάβου και 1 142 mm στον πιο ορεινό σταθμό του Μουζακίου (Κουτσογιάννης, 1988). Στο σύνολο του διαμερίσματος, η μέση ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση εκτιμάται σε 678 mm (Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος, 2005).

Οι πιο βροχεροί μήνες είναι από τον Οκτώβριο ως τον Ιανουάριο, ενώ οι πιο ξηροί οι Ιούλιος και Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι συνηθισμένες, ιδιαίτερα στα ορεινά του διαμερίσματος, και γίνονται πιο έντονες από τα νότια προς τα βόρεια και από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Οι περισσότερες χιονοπτώσεις παρατηρούνται τους μήνες Φεβρουάριο και Ιανουάριο. Στα δυτικά και ορεινά τμήματα του διαμερίσματος, αρχίζουν το Σεπτέμβριο και φτάνουν μέχρι και τις αρχές Ιουλίου. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χιονιού στο Βόλο είναι 3,4, στη Λάρισα 4,0 και στα Τρίκαλα 6,2. Οι χαλαζοπτώσεις είναι επίσης συχνές, κυρίως κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο στα βόρεια του διαμερίσματος και κατά τους μήνες Φεβρουάριο ως Απρίλιο στο νοτιοανατολικό τμήμα.

Η μέση ετήσια νέφωση κυμαίνεται από 4 ως 5 βαθμίδες, με τις υψηλότερες τιμές να εμφανίζονται στα δυτικά και τις χαμηλότερες στα ανατολικά.

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 67% μέχρι 72%.

Στο διαμέρισμα εμφανίζεται ξηρή περίοδος 4 ως 5 μηνών στα ανατολικά, η οποία όμως μειώνεται βαθμιαία σε 2 ως 4 μήνες στα κεντρικά-δυτικά πεδινά και 1 ως 2 μήνες στα δυτικά ορεινά.

8.2.3 Περιγραφή του υδατικού συστήματος στη σημερινή κατάσταση

Η σημαντικότερη χρήση νερού στη Θεσσαλία είναι η άρδευση. Από μεγάλα έργα αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων, μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου (ο τελευταίος τέθηκε σε πιλοτική λειτουργία τον Ιούλιο του 2003). Γενικά χαρακτηριστικά των δύο ταμιευτήρων δίνονται στον Πίνακα 8.8. Από το φράγμα Πλαστήρα εκτρέπονται τα νερά του Ταυρωπού (παραπόταμο του Αχελώου) από το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας προς το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, για άρδευση, ύδρευση αλλά και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα έργα Σμοκόβου, που περιλαμβάνουν το φράγμα στον ποταμό Σοφαδίτη (παραπόταμος του Πηνειού) και τη σήραγγα εκτροπής Λεονταρίου, κατασκευάστηκαν με σκοπό την εξασφάλιση νερού για την άρδευση 252.000 στρεμμάτων στους Νομούς Καρδίτσας, Φθιώτιδας και Λάρισας, την ύδρευση οικισμών και την παραγωγή ενέργειας. Επισημαίνεται ότι ένα μέρος των εισροών του ταμιευτήρα Σμοκόβου προέρχεται από τις απορροές του οροπέδιου της Ξυνιάδας, έκτασης 80 km² (η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας του ταμιευτήρα έχει έκταση 376,5 km²).

Στα δύο τμήματα της πεδιάδας Θεσσαλίας έχει κατασκευαστεί, για αρδευτικούς σκοπούς, πλήθος υδρογεωτρήσεων, είτε από την τοπική ΥΕΒ, στα πλαίσια του Προγράμματος Ανάπτυξης Υπόγειων Υδάτων Θεσσαλίας (ΠΑΥΥΘ), είτε από ιδιώτες. Στον Πίνακα 8.9 δίνονται οι αρδευόμενες εκτάσεις για κάθε νομό του διαμερίσματος. Τα δεδομένα αυτά λήφθηκαν από μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ (1995). Τα υφιστάμενα αρδευτικά έργα παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 8.10, σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΠΕ. Δεδομένου ότι οι διαφορές μεταξύ του υδατικού και του γεωγραφικού διαμερίσματος

εντοπίζονται γενικά στις περιμετρικές ορεινές περιοχές, όπου δεν γίνονται αρδύσεις, η κατάταξη των αρδευόμενων εκτάσεων κατά νομό δεν δημιουργεί καμία σύγχυση.

	<p>Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, ξεκίνησε η κατασκευή μικρής κλίμακας έργων αξιοποίησης των επιφανειακών νερών. Συγκεκριμένα, έχουν κατασκευαστεί 13 πεδινά ταμιευτήρες σε ακαλλιέργητες εκτάσεις του Δημοσίου, που εξυπηρετούν μέχρι 60 000 στρέμματα, κυρίως στις παρακάθλιες περιοχές του ΤΟΕΒ Πηνειού. Επιπλέον, έχουν κατασκευαστεί 85 μόνιμα και 60 πρόχειρα φράγματα και λιμνοδεξαμενές σε συλλεκτήρες ή ποταμούς. Σημαντικότερα είναι το φράγμα Αγιονερίου στο Ν. Λάρισα, χωρητικότητας 14.0 hm³, και το φράγμα Παναγιώτικο στο Ν. Μαγνησίας, χωρητικότητας 1.63 hm³ (Γκούμας, 2006). Ακόμη, βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή των έργων της Κάρλας, καθώς και του ρουφράκτη Γυρτώνης στον Πηνειό.</p> <p>Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΣΕ, από τη λίμνη Πλαστήρα αρδεύονται πάνω από 150 000 στρέμματα, ενώ από ιδιωτικές γεωτρήσεις αρδεύονται 600 000 στρέμματα. Από τα προβλεπόμενα έργα του Σμοκόβου, μικρό μόνο μέρος έχει ολοκληρωθεί. Συγκεκριμένα, σήμερα αρδεύονται 18 000 στρέμματα μέσω σωληνωτών αγωγών και άλλα 37 000 στρέμματα από προσωρινά έργα (ρουφράκτες). Τέλος, από τα προσωρινά χωμάτινα φράγματα αρδεύονται, αν και πλημμελώς, σημαντικές εκτάσεις των νομών Καρδίτσας, Τρικάλων και Λάρισας, και συγκεκριμένα πάνω από 500 000 στρέμματα. Σε επίπεδο διαμερίσματος σήμερα αρδεύονται συνολικά, μέσω οργανωμένων δικτύων, 769 500 στρέμματα (Πίνακας 8.10), ενώ από ιδιωτικά έργα αρδεύονται 1 124 500 στρέμματα. Έτσι, η συνολική αρδευόμενη έκταση φθάνει τα 1 894 000 στρέμματα. Η</p>
<p>Σχόλια: - «Κ/Ξ Διαχειρίσεως Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος, 2005». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία. - «Γκούμας, 2006». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.</p>	
<p>Συμπεράσματα</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, που έχει ως μείζονα χρήση την άρδευση, είναι σήμερα το πιο ελλειμματικό διαμέρισμα της ηπειρωτικής χώρας σε νερό. Οι κύριοι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος είναι ο ποταμός Πηνειός και οι υπόγειοι υδροφόροι της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Οι τοπικοί υδατικοί πόροι, επιφανειακοί και υπόγειοι, παρά την ενίσχυσή τους από τις εκροές του ταμιευτήρα Πλαστήρα, δεν επαρκούν για την κάλυψη των απαιτήσεων σε αρδευτικό νερό των υφιστάμενων καλλιεργειών. Η έλλειψη υποδομών σε έργα ταμίευσης, σε συνδυασμό με τον μη ορθολογικό προγραμματισμό των καλλιεργειών, έχει οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό της θερινής ροής των ποταμών και δραματική υποβάθμιση των υδροφορέων, εξαιτίας της εντατικής χρήσης των γεωτρήσεων, τη στιγμή που η χρήση των, κατά κανόνα, χωμάτινων καναλιών ως έργων μεταφοράς έχει ως συνέπεια απαράδεκτα υψηλές απώλειες νερού. Το κύρια έργο αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων είναι οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου. Ο πρώτος εκτρέπει τα νερά του Ταυρωπού, παραπόταμου του Αχελώου, με κύριες χρήσεις των νερών αυτών την άρδευση και την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια, η περιοχή της λίμνης παρουσιάζει έντονη τουριστική ανάπτυξη. Η ανάγκη προστασίας του τοπίου, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις διατήρησης καλής ποιοτικής καταστάσεως των νερών του ταμιευτήρα, έχουν εισαγάγει επιπρόσθετους περιορισμούς στη χρήση του ταμιευτήρα. Όσον αφορά στον ταμιευτήρα Σμοκόβου, πρόκειται για ένα νέο έργο πολλαπλού σκοπού (άρδευση, ύδρευση, παραγωγή ενέργειας αλλά και εμπλουτισμός κώνου Σοφαδίτη), που τέθηκε σε πιλοτική λειτουργία τον Ιούλιο του 2003. Η αξιοποίηση του ταμιευτήρα είναι άμεσα συνυφασμένη με την ανάπτυξη των κατάντη αρδευτικών δικτύων. Από τα 252.000 στρέμματα που προβλέπεται να αρδεύονται μέσω σωληνωτών δικτύων υψηλής αξιοπιστίας, σήμερα αρδεύονται μόλις 18.000, ενώ 37.000 στρέμματα αρδεύονται από προσωρινά έργα. Στην κατεύθυνση της ορθολογικής αντιμετώπισης των προβλημάτων νερού στο υδατικό διαμέρισμα, ιδιαίτερα επωφέλης κρίνεται η κατασκευή φραγμάτων στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Πηνειού. Ωστόσο, λίγα από τα προτεινόμενα έχουν κριθεί οικονομικά βιώσιμα, ενώ άλλα αναμένεται να έχουν σημαντικές τεχνικές αλλά και κοινωνικές δυσχέρειες στην υλοποίησή τους. Για τους παραπάνω λόγους, η προώθηση των εν λόγω έργων εντάσσεται σε πιο μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Ανεξάρτητα από την πρόοδο των έργων, η αντιμετώπιση των ελλειμμάτων πρέπει να εστιάσει στη διαχείριση της ζήτησεως, ιδιαίτερα της αρδευτικής. Ειδικότερα, πρέπει να προωθηθεί η αναδιάρθρωση των υφιστάμενων καλλιεργειών (βαμβάκι, καπνός, σιτάρι, μηδική) που, πέρα από το γεγονός ότι είναι ιδιαίτερα υδροβόρες, παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα με τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική. Στην κατεύθυνση του περιορισμού της καταναλώσεως αρδευτικού νερού εντάσσονται, ακόμη, η εκπαίδευση των νέων αγροτών, η βελτίωση των μεθόδων άρδευσεως και η χρήση μη συμβατικών υδατικών πόρων. Μέχρι σήμερα, εξαιτίας των παραγόντων που αναλύθηκαν εκτενώς παραπάνω, γίνεται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων, με αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης των υδρογεωτρήσεων, την υφαλμύριση παράκτιων υδροφορέων και καθιζήσεις του εδάφους.</p> <p>Όσον αφορά στα υδρευτικά έργα, σημαντικό είναι το ζήτημα των απολειών των εσωτερικών δικτύων, που αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα άσκοπης σπατάλης νερού. Η αξιοπιστία της υδρολογικής πληροφορίας στο υδατικό διαμέρισμα είναι από μέτρια ως μικρή. Επιπλέον, υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις σε υδρομετρικά δεδομένα, καθώς τα τελευταία 10-15 έτη παρατηρείται εγκατάλειψη των σχετικών υποδομών. Η συστηματική παρακολούθηση της παροχής του Πηνειού και των κύριων παραποτάμων του, καθώς και της στάθμης του υδροφορέα, αποτελεί αναγκαίο βήμα για την αξιόπιστη εκτίμηση του υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος, επιφανειακού και υπόγειου, και τη λήψη των αναγκαίων διαχειριστικών μέτρων.</p>	<p>8.7 Συμπεράσματα – Προτάσεις</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, που έχει ως μείζονα χρήση την άρδευση, είναι σήμερα το πιο ελλειμματικό διαμέρισμα της ηπειρωτικής χώρας σε νερό. Οι κύριοι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος είναι ο ποταμός Πηνειός και οι υπόγειοι υδροφόροι της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Οι τοπικοί υδατικοί πόροι, επιφανειακοί και υπόγειοι, παρά την ενίσχυσή τους από τις εκροές του ταμιευτήρα Πλαστήρα, δεν επαρκούν για την κάλυψη των απαιτήσεων σε αρδευτικό νερό των υφιστάμενων καλλιεργειών. Η έλλειψη υποδομών σε έργα ταμίευσης, σε συνδυασμό με τον μη ορθολογικό προγραμματισμό των καλλιεργειών, έχει οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό της θερινής ροής των ποταμών και δραματική υποβάθμιση των υδροφορέων, εξαιτίας της εντατικής χρήσης των γεωτρήσεων, τη στιγμή που η χρήση των, κατά κανόνα, χωμάτινων καναλιών ως έργων μεταφοράς έχει ως συνέπεια απαράδεκτα υψηλές απώλειες νερού.</p> <p>Το κύρια έργο αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων είναι οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου. Ο πρώτος εκτρέπει τα νερά του Ταυρωπού, παραπόταμου του Αχελώου, με κύριες χρήσεις των νερών αυτών την άρδευση και την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Τα τελευταία χρόνια, η περιοχή της λίμνης παρουσιάζει έντονη τουριστική ανάπτυξη. Η ανάγκη προστασίας του τοπίου, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις διατήρησης καλής ποιοτικής κατάστασης των νερών του ταμιευτήρα, έχουν εισαγάγει επιπρόσθετους περιορισμούς στη χρήση του ταμιευτήρα. Σε πρόσφατη μελέτη του ΕΜΠ (2002), καθορίστηκαν διαχειριστικά μέτρα που επιβάλλουν τη διατήρηση ενός ορίου ελάχιστης στάθμης, σε συνδυασμό με τη σταθεροποίηση των απολήψεων, που σήμερα είναι πρακτικά ανεξέλεγκτες. Ωστόσο, οι προτάσεις της μελέτης έμειναν ανεφάρμοστες, με συνέπεια τη συνέχιση της πλήρους εξάρτησης του απολήψιμου δυναμικού του ταμιευτήρα από τις εκάστοτε υδρολογικές εισροές.</p> <p>Όσον αφορά στον ταμιευτήρα Σμοκόβου, πρόκειται για ένα νέο έργο πολλαπλού σκοπού (άρδευση, ύδρευση, παραγωγή ενέργειας αλλά και εμπλουτισμός κώνου Σοφαδίτη), που τέθηκε σε πιλοτική λειτουργία τον Ιούλιο του 2003. Η αξιοποίηση του ταμιευτήρα είναι άμεσα συνυφασμένη με την ανάπτυξη των κατάντη αρδευτικών δικτύων. Από τα 252 000 στρέμματα που προβλέπεται να αρδεύονται μέσω σωληνωτών δικτύων υψηλής αξιοπιστίας, σήμερα αρδεύονται μόλις 18 000, ενώ 37 000 στρέμματα αρδεύονται από προσωρινά έργα. Στην παρούσα φάση, είναι ιδιαίτερα κρίσιμη η δημιουργία ενός φο-</p>

Στην κατεύθυνση της ορθολογικής αντιμετώπισης των προβλημάτων νερού στο υδατικό διαμέρισμα, ιδιαίτερα εποφελής κρίνεται η κατασκευή φραγμάτων στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Πηνειού. Ωστόσο, λίγα από τα προτεινόμενα έχουν κριθεί οικονομικά βιώσιμα, ενώ άλλα αναμένεται να έχουν σημαντικές τεχνικές αλλά και κοινωνικές δυσχέρειες στην υλοποίησή τους. Για τους παραπάνω λόγους, η πρόβλεψη των εν λόγω έργων εντάσσεται σε πιο μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

Ανεξάρτητα από την πρόοδο των έργων, η αντιμετώπιση των ελλειμμάτων πρέπει να εσπαστεί στη διαχείριση της ζήτησης, ιδιαίτερα της αρδευτικής. Ειδικότερα, πρέπει να προσηθεί η αναδιάρθρωση των υφιστάμενων καλλιεργειών (βαμβάκι, καπνός, σιτάρι, μηδική) που, πέρα από το γεγονός ότι είναι ιδιαίτερα υδροβόρες, παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα με τη νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική. Άλλωστε, στο Δ' ΚΠΣ προβλέπεται ότι «έμφαση θα δοθεί στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των τοπικών προϊόντων, πιστοποιημένης ποιότητας». Στην κατεύθυνση του περιορισμού της κατανάλωσης αρδευτικού νερού εντάσσονται, ακόμη, η εκπαίδευση των νέων αγροτών, η βελτίωση των μεθόδων άρδευσης και η χρήση μη συμβατικών υδατικών πόρων.

Μέχρι σήμερα, εξαιτίας των παραγόντων που αναλύθηκαν εκτενώς παραπάνω, γίνεται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων, με αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης των υδρογεωτρήσεων, την υφαλμύριση παράκτιων υδροφορέων και καθιζήσεις του εδάφους. Η κατάσταση αυτή αναμένεται να βελτιωθεί, καταρχήν με τη σταδιακή ανάπληθυσμό σχεδιασμού 55 000 κατοίκους, από το φράγμα Σμοκόβου. Όσον αφορά στα υδρευτικά έργα, σημαντικό είναι το ζήτημα των απολειών των εσωτερικών δικτύων, που αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα άσκοπης σπατάλης νερού.

Η αξιοπιστία της υδρολογικής πληροφορίας στο υδατικό διαμέρισμα είναι από μέτρια ως μικρή. Επιπλέον, υπάρχουν σημαντικές ελλείψεις σε υδρομετρικά δεδομένα, καθώς τα τελευταία 10-15 έτη παρατηρείται εγκατάλειψη των σχετικών υποδομών. Η συστηματική παρακολούθηση της παροχής του Πηνειού και των κύριων παραποτάμιών του, καθώς και της στάθμης του υδροφορέα, αποτελεί αναγκαίο βήμα για την αξιόπιστη εκτίμηση του υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος, επιφανειακού και υπόγειου, και τη λήψη των αναγκαίων διαχειριστικών μέτρων. Η έρευνα των υδατικών πόρων πρέπει

Πίνακας 8.15 Συνολικό (επιφανειακό και υπόγειο) υδατικό δυναμικό

Σενάριο	Εκταση λεκάνης (km ²)	Ετήσια απορροή (hm ³)	Απορροή Ιουλίου (hm ³)
Σημερινή κατάσταση			
Λεκάνη Πηνειού (συνολική)	9 500	2 558	54
Απόληψη από φράγμα Πλαστήρα*	161	144	43
Υπόγεια νερά δυτικής Θεσσαλίας		385	96
Υπόγεια νερά ανατολικής Θεσσαλίας		121	30
Σύνολο	9 661	3 208	223

Πίνακας 8.16 Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση

	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Ημιπερ.	Προσχωμ.	Καρστ.	Σύνολο
Επιφάνεια (km ²)	5 254	1 720	4 195	2 168	13 377
Ύψος βροχής (mm)	780	780	780	780	
Όγκος βροχής (hm ³)	4 098	1 365	3 272	1 691	10 426
Συντελεστής εξάτμισης	60%		60%	60%	60%
Εξάτμιση (hm ³)	3 277		1 963	1 015	6 255
Συντελεστής κατεισδύσεως	3%		25%	85%	
Κατεισδύση (hm ³)	66		327	580	973
Επίγεια ροή (hm ³)	2 119		982	101	3 202

Πίνακας 3.10: Συνολικό (επιφανειακό και υπόγειο) υδατικό δυναμικό

Σημερινή κατάσταση	Εκταση λεκάνης (km ²)	Ετήσια απορροή (hm ³)	Απορροή Ιουλίου (hm ³)
Λεκάνη Πηνειού (συνολική)	9500	2558	54
Απόληψη από φράγμα Πλαστήρα*	161	144	43
Υπόγεια νερά δυτικής Θεσσαλίας		385	96
Υπόγεια νερά ανατολικής Θεσσαλίας		121	30
Σύνολο	9661	3208	223

Πίνακας 3.11: Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση

	Υδρολιθολογικοί σχηματισμοί				
	Αδιαπέρ.	Ημιπερ.	Προσχωμ.	Καρστ.	Σύνολο
Επιφάνεια (km ²)	5254	1720	4195	2168	13377
Ύψος βροχής (mm)	780	780	780	780	
Όγκος βροχής (hm ³)	4098	1365	3272	1691	10426
Συντελεστής εξάτμισης	60%		60%	60%	60%
Εξάτμιση (hm ³)	3277		1963	1015	6255
Συντελεστής κατεισδύσεως	3%		25%	85%	
Κατεισδύση (hm ³)	66		327	580	973
Επίγεια ροή (hm ³)	2119		982	101	3202

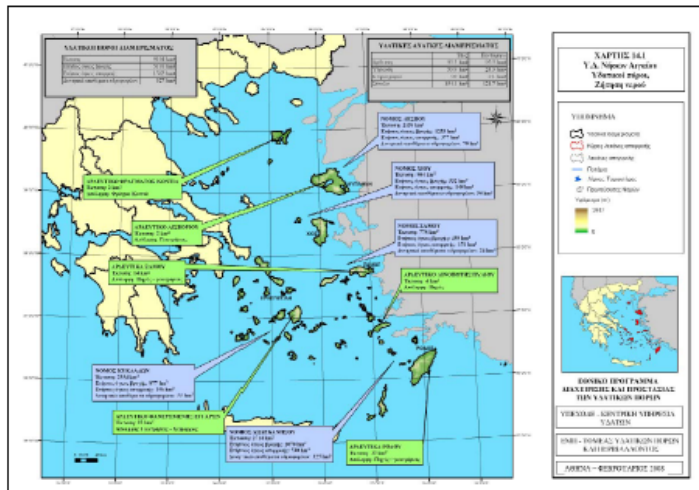
Σχόλια:

- «Απόληψη από φράγμα Πλαστήρα*»: Το * δεν παραπέμπει κάπου, σε αντίθεση με το Εθνικό Πρόγραμμα.
- Οι πίνακες 3.10 και 3.11 δεν αναφέρονται κάπου μέσα στη μελέτη.

Υ.Δ. ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΙΑΙΟΥ (Υ.Δ.14)

Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδάτιο Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου περιλαμβάνει τα νησιωτικά συγκροτήματα των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Λέσβου, Σάμου και Χίου. Απαρτίζεται δηλαδή από όλα τα νησιά των Περιφερειών Βόρειου και Νότιου Αιγαίου, εκτός από τη Μακρόνησο και τα Κύθηρα. Η συνολική έκτασή του ανέρχεται σε 9.104 km².



Σχήμα 3.16: Όρια Υδατικού Διαμερίσματος 14 Διαμερίσματος (Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων» του 2008)

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ο διαμελισμός της έκτασής του σε πολλές μικρότερες αυτοτελείς ενότητες, τα νησιά. Η ιδιαιτερότητα αυτή επιβάλλει την προσέγγιση του διαμερίσματος ανά νησί, η συνολική έκταση του οποίου λαμβάνεται ως μια υδρολογική-υδρογεωλογική ενότητα. Το σύνολο των κατοικημένων νησιών ξεπερνά τα 50. Από αυτά εξετάζεται το ισοζύγιο των 39 κυριότερων και μεγαλύτερων, που έχουν πληθυσμό πάνω από 300 κατοίκους και συνολική έκταση 8.662 km². Ο πληθυσμός του διαμερίσματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 456.712 κάτοικοι και το 2001 ήταν 508.807 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 11.4%. Ο πληθυσμός διακρίνεται σε αστικό κατά 31.7%, ημιαστικό κατά 20.3%, και αγροτικό κατά 48.0%.

Γεωμορφολογικά - Γεωλογικά χαρακτηριστικά

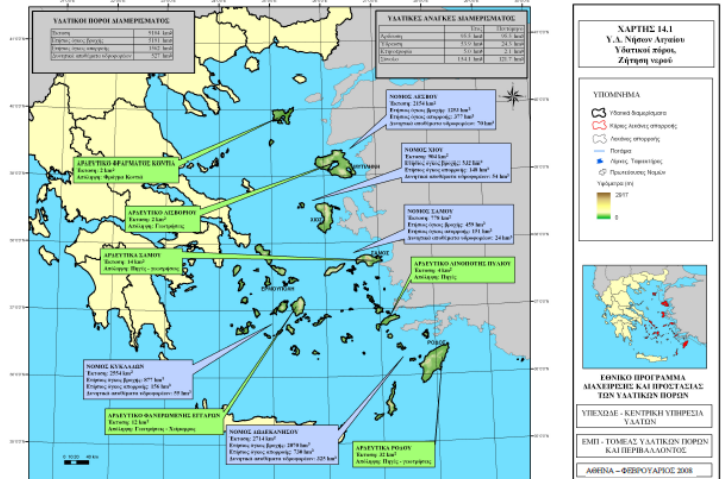
Το έδαφος του συνόλου των νησιών του υδατικού διαμερίσματος κατανέμεται σε πεδινό, ορεινό και ημιορεινό, με τα μεγαλύτερα υψόμετρα να συναντώνται στη Ρόδο (1215 m), στη Χίο (1186 m)

14 Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου

14.1 Γενικά χαρακτηριστικά

14.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία και διοικητική δομή

Το Υδάτιο Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου περιλαμβάνει τα νησιωτικά συγκροτήματα των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Λέσβου, Σάμου και Χίου. Απαρτίζεται δηλαδή από όλα τα νησιά των Περιφερειών Βόρειου και Νότιου Αιγαίου, εκτός από τη Μακρόνησο και τα Κύθηρα. Η συνολική έκτασή του ανέρχεται σε 9 104 km². Ιδιαίτερο χαρα-



κτηριστικό του είναι ο διαμελισμός της έκτασής του σε πολλές μικρότερες αυτοτελείς ενότητες, τα νησιά. Η ιδιαιτερότητα αυτή επιβάλλει την προσέγγιση του διαμερίσματος ανά νησί, η συνολική έκταση του οποίου λαμβάνεται ως μια υδρολογική-υδρογεωλογική ενότητα.

Το σύνολο των κατοικημένων νησιών ξεπερνά τα 50. Από αυτά εξετάζεται το ισοζύγιο των 39 κυριότερων και μεγαλύτερων, που έχουν πληθυσμό πάνω από 300 κατοίκους και συνολική έκταση 8 662 km².

Ο πληθυσμός του διαμερίσματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 456 712 κάτοικοι και το 2001 ήταν 508 807 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 11.4%. Ο πληθυσμός διακρίνεται σε αστικό κατά 31.7%, ημιαστικό κατά 20.3%, και αγροτικό κατά 48.0%. Η έκταση και ο πληθυσμός του διαμερίσματος κατά νομό πα-

14.1.2 Γεωμορφολογικά-γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το έδαφος του συνόλου των νησιών του υδατικού διαμερίσματος κατανέμεται σε πεδινό, ορεινό και ημιορεινό, με τα μεγαλύτερα υψόμετρα να συναντώνται στη Ρόδο (1215 m), στη Χίο (1186 m) και στη Λέσβο (968 m). Το μέσο υψόμετρο του διαμερίσματος είναι 160 m.

Εξαιτίας της μικρής έκτασης των νησιών, δεν αναπτύσσονται αξιόλογες υδρολογικές λεκάνες σε αυτά. Η αποστράγγιση των νερών της βροχής πραγματοποιείται μέσω μικρών παράκτιων ρεμάτων, πολλές φορές σε ακτινωτή διάταξη. Εξαιρέση αποτελούν τα νησιά Λέσβος, Ρόδος και Χίος, που ξεπερνούν σε έκταση τα 500 km² (αντίστοιχα 1630, 1398 και 841 km²). Επίσης, τα μικρά ύψη βροχής που δέχονται πολλά από τα νησιά

και στη Λέσβο (968 m). Το μέσο υψόμετρο του διαμερίσματος είναι 160 m. Εξαιτίας της μικρής εκτάσεως των νησιών, δεν αναπτύσσονται αξιόλογες υδρολογικές λεκάνες σε αυτά. Η αποστράγγιση των νερών της βροχής πραγματοποιείται μέσω μικρών παράκτιων ρεμάτων, πολλές φορές σε ακτινική διάταξη. Εξαιρεση αποτελείται τα νησιά Λέσβος, Ρόδος και Χίος, που ξεπερνούν σε έκταση τα 500 km² (αντίστοιχα 1630, 1398 και 841 km²). Επίσης, τα μικρά νησιά βροχής που δέχονται πολλά από τα νησιά (Κυκλάδες, Δωδεκάνησα), σε συνδυασμό με τη γεωλογική διαμόρφωσή τους, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη πυκνού υδρογραφικού δικτύου. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στα νησιά του υδατικού διαμερίσματος παρουσιάζουν μεγάλη πολυμορφία. Αναλυτικότερα, στα νησιά του Αιγαίου συναντώνται οι παρακάτω γεωτεκτονικές ενότητες:

- Μεταμορφωμένη κυκλαδική μάζα με παρουσία μαρμάρων, κρυσταλλικών ασβεστόλιθων, σχιστόλιθων και γνεύσιων. Αναπτύσσεται στο σύνολο, σχεδόν, των νήσων Κυκλάδων, Ικαρίας και Σάμου. Τοπικά παρατηρούνται γρανιτικές διεισδύσεις (Σέριφος, Νάξος, Μύκονος, Πάρος, κλπ.).
- Περιοχή των καλυμμάτων, που αναπτύσσεται στο μεγαλύτερο τμήμα των νησιών της Δωδεκανήσου, εκτός των νησιών της Ρόδου και Καρπάθου. Συναντώνται εδώ ασβεστόλιθοι, φλύσσης και νεογενείς αποθέσεις. Τοπικά παρατηρούνται ηφαιστειακές εκχύσεις (Πάτιμος, Κως, Νίσυρος), όπως επίσης και παλαιοζωικά στρώματα σχιστόλιθων και φυλλιτών (Λέρος, Κως).
- Ζώνες Γαβρόβου-Τριπόλεως και Πίνδου, με παρουσία ασβεστόλιθων και φλύσση, στις νήσους Κάρπαθο και Ρόδο.
- Πελαγονική Ζώνη με κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, και γνευσιοσχιστόλιθους, όπως επίσης και σχηματισμούς του Παλαιοζωικού (Χίος, Φαρά).
- Μεγάλες εκτάσεις ηφαιστειακών εκχύσεων στη Λέσβο, Λήμνο, Θήρα, Κίμωλο και Μήλο. Στη Λήμνο συναντώνται συμπλεκόμενες με μολασσικούς σχηματισμούς. Στο νοτιοανατολικό τμήμα της Λέσβου παρατηρούνται παλαιοζωικοί σχηματισμοί (σχιστόλιθοι, φυλλίτες, γραουβάκες) και οφιόλιθοι.

Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Το κύριο χαρακτηριστικό των νησιών είναι η ύπαρξη περιορισμένης εκτάσεως υδροφορέων, κυρίως καρστικών, που αναπτύσσονται σε ανθρακικούς σχηματισμούς (μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους). Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται συχνά σε εναλλαγές με αδιαπέρατους σχηματισμούς (αργιλικούς σχιστόλιθους, γνεύσιους, αμφιβολίτες, κλπ.). Οι καρστικοί υδροφορείς εκφορτίζονται είτε σε πηγές επαφής, όταν οι αντίστοιχοι ανθρακικοί σχηματισμοί είναι κλειστοί προς τη θάλασσα, είτε σε παραβαλάσσιες ή υποβαλάσσιες πηγές, όταν είναι ανοικτοί προς αυτήν, οπότε υπάρχουν και προβλήματα υφαλμυρώσεως. Ανοικτοί καρστικοί υδροφορείς εμφανίζονται στα νησιά Χίος, Ικαρία, Σάμος, Κάλυμνος, Σίφνος, Πάρος, Αντίπαρος, Νάξος, Σύρος, Σίκινο, Θήρα, Αμοργός, Αστυπάλαια, Σύμη, Τήλος, Ρόδος και Κάρπαθος.

Σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζονται μικρές εκτάσεως υδροφορείς μέσα σε ρωγματομένους πυριγενείς και μεταμορφωμένους σχηματισμούς (π.χ. Λέσβος, Σέριφος, Σίφνος, Ανδρος, Τήνος, Μύκονος, Νάξος, Ιος).

Σημαντική υδροφορία υπάρχει στους πορώδεις προσχωματικούς και νεογενείς σχηματισμούς στα μεγάλα νησιά (Ρόδος, Κως, Λήμνος, Χίος, Λέσβος και Σάμος). Στις υδροφορίες που αναπτύσσονται σε πορώδεις σχηματισμούς, απαντώνται φαινόμενα υφαλμυρώσεως εξαιτίας της υπερεκμετάλλευσής αυτών, σε συνδυασμό με τις χαμηλές βροχοπτώσεις και με τη δυσκολία επαναπλήρωσής των υπόγειων αποθεμάτων. Οι πορώδεις προσχωματικοί και νεογενείς υδροφορείς στα περισσότερα νησιά έχουν μικρή έκταση, λόγω σχετικής μικρής ανάπτυξης των αλυοθαλασσών και νεογενών σχηματισμών. Μικρού δυναμικού υδροφορείς αναπτύσσονται και σε ηφαιστειακά πετρώματα και ηφαιστειακούς τόφρους στα νησιά Λήμνος, Λέσβος, Θήρα, Μήλος, Κίμωλος, Τήλος, Νίσυρος και Κως.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν ευνοείται η ανάπτυξη μεγάλων υδρογεωλογικών λεκανών στο υδατικό διαμέρισμα. Κατ' επέκταση οι πηγές δεν έχουν σημαντικό μέγεθος και αναπτύξη και πολλές φορές παρουσιάζονται προβλήματα ποιότητας νερού. Τα ρυθμιστικά αποθέματα όμως αυτών των πηγών συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση τοπικών ζητήσεων, κυρίως υδρεύσεων.

Η εκτιμηση από το υδρολογικό ισοζύγιο ποσότητα υπόγειου νερού δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί παρά μόνο σ' ένα μικρό ποσοστό. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα διάφορα νησιά και εξαρτάται από το ανάγλυφο, τη διαμόρφωση υδρογεωλογικών λεκανών με υδραυλικό φράγμα προς τη θάλασσα, και από τη γεωλογία και την τεκτονική της περιοχής.

Στον πίνακα 14.1 παρατηρείται μεγάλη απόκλιση μεταξύ των εκτιμώμενων υπόγειων διαθέσιμων ποσοτήτων και αυτών που σήμερα υφίστανται εκμετάλλευση. Καλύτερη προσέγγιση των υπό εκμετάλλευση και των θεωρητικών διαθέσιμων ποσοτήτων παρουσιάζεται στα νησιά εκείνα για τα οποία έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση υδρογεωλογική έρευνα (Κως, Λέσβος).

Συμφώνως με εκτίμηση της Κ/Ε Υδατοοπισθημάτων Αιγαίου (2006) με βάση τα δεδομένα από 47 νησιά (με πληθυσμό άνω των 10 κατοίκων) για την περίοδο 1985 - 2001, η βροχοπτώση ανέρχεται σε 5.328,6 hm³, η πραγματική εξατμισοδιαπνοή σε 2.816,5 hm³, η κατείσδυση σε 733,5 hm³ και η απορροή σε 1778,2 hm³.

Κλίμα

Το υδατικό διαμέρισμα παρουσιάζει σημαντικές κλιματικές παραλλαγές λόγω της γεωγραφικής θέσης, του μεγέθους και της αποστάσεως των νησιών από τις πλησιέστερες ηπειρωτικές ακτές. Τα νησιά μπορούν να διακριθούν σε πέντε ομάδες με περιφερική μετέβη βροχοπτώσεως και εξατμισοδιαπνοής, με βάση τα οποία έγινε ο υπολογισμός των ισοζυγίων:

- κεντρικές και νότιες Κυκλάδες (Φολέγανδρος, Πάρος, Μήλος, Κίμωλος, Σίφνος, Σέριφος, Σύρος, Μύκονος, Νάξος, Αμοργός, Ανάθη, Θήρα, Ιος, Σίκινο)
- βόρειες Κυκλάδες (Κύθνος, Κέα, Ανδρος, Τήνος)
- βόρειο Αιγαίο (Λήμνος, Άγιος Ευστράτιος)
- ανατολικό Αιγαίο (Λέσβος, Χίος, Φαρά, Ικαρία, Σάμος, Φούρνοι, Πάτιμος)
- Δωδεκάνησα (Λέρος, Κάλυμνος, Κως, Νίσυρος, Σύμη, Τήλος, Χάλκη, Ρόδος, Κάρπαθος, Κάσος, Αστυπάλαια).

Στο σύνολο των νησιών κυριαρχεί το ήπιο εύκρατο μεσογειακό κλίμα, το οποίο στις νοτιοανατολικές περιοχές κλίνει προς το θαλάσσιο. Η μέση ετήσια θερμοκρασία του διαμερίσματος κυμαίνεται από 16,9°C στο βόρειο άκρο μέχρι 19,9°C στο νότιο (Λήμνος 16,9°C, Ρόδος 19,2°C). Το μεγαλύτερο ύψος βροχής δέχονται τα νησιά που βρίσκονται κοντά στις μικρασιατικές ακτές και το μικρότερο οι Κυκλάδες (σύμφωνα με στοιχεία της ΕΜΥ μέχρι 1991).

Ενδεικτικώς, στον Πίνακα 14.2 παρουσιάζεται η μέση ετήσια βροχοπτώση σε αντιπροσωπευτικούς σταθμούς, ένα κατά ομάδα νησιών. Ειδικώς, για τις βόρειες Κυκλάδες επιλέχθηκε ο σταθμός Ελληνικό (Αθήνα).

(Κυκλάδες, Δωδεκάνησα), σε συνδυασμό με τη γεωλογική διαμόρφωσή τους, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη πυκνού υδρογραφικού δικτύου.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στα νησιά του υδατικού διαμερίσματος παρουσιάζουν μεγάλη πολυμορφία. Αναλυτικότερα, στα νησιά του Αιγαίου συναντώνται οι παρακάτω γεωτεκτονικές ενότητες:

- Μεταμορφωμένη κυκλαδική μάζα με παρουσία μαρμάρων, κρυσταλλικών ασβεστόλιθων, σχιστόλιθων και γνεύσιων. Αναπτύσσεται στο σύνολο, σχεδόν, των νήσων Κυκλάδων, Ικαρίας και Σάμου. Τοπικά παρατηρούνται γρανιτικές διεισδύσεις (Σέριφος, Νάξος, Μύκονος, Πάρος, κλπ.).
- Περιοχή των καλυμμάτων, που αναπτύσσεται στο μεγαλύτερο τμήμα των νησιών της Δωδεκανήσου, εκτός των νησιών της Ρόδου και Καρπάθου. Συναντώνται εδώ ασβεστόλιθοι, φλύσσης και νεογενείς αποθέσεις. Τοπικά παρατηρούνται ηφαιστειακές εκχύσεις (Πάτιμος, Κως, Νίσυρος), όπως επίσης και παλαιοζωικά στρώματα σχιστόλιθων και φυλλιτών (Λέρος, Κως).
- Ζώνες Γαβρόβου-Τριπόλεως και Πίνδου, με παρουσία ασβεστόλιθων και φλύσση, στις νήσους Κάρπαθο και Ρόδο.
- Πελαγονική Ζώνη με κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, και γνευσιοσχιστόλιθους, όπως επίσης και σχηματισμούς του Παλαιοζωικού (Χίος, Φαρά).
- Μεγάλες εκτάσεις ηφαιστειακών εκχύσεων στη Λέσβο, Λήμνο, Θήρα, Κίμωλο και Μήλο. Στη Λήμνο συναντώνται συμπλεκόμενες με μολασσικούς σχηματισμούς. Στο νοτιοανατολικό τμήμα της Λέσβου παρατηρούνται παλαιοζωικοί σχηματισμοί (σχιστόλιθοι, φυλλίτες, γραουβάκες) και οφιόλιθοι.

14.2.2 Υδρογεωλογικές λεκάνες

Το κύριο χαρακτηριστικό των νησιών είναι η ύπαρξη περιορισμένης έκτασης υδροφορέων, κυρίως καρστικών, που αναπτύσσονται σε ανθρακικούς σχηματισμούς (μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους). Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται συχνά σε εναλλαγές με αδιαπέρατους σχηματισμούς (αργιλικούς σχιστόλιθους, γνεύσιους, αμφιβολίτες, κλπ.). Οι καρστικοί υδροφορείς εκφορτίζονται είτε σε πηγές επαφής, όταν οι αντίστοιχοι ανθρακικοί σχηματισμοί είναι κλειστοί προς τη θάλασσα, είτε σε παραβαλάσσιες ή υποβαλάσσιες πηγές, όταν είναι ανοικτοί προς αυτήν, οπότε υπάρχουν και προβλήματα υφαλμυρώσεως. Ανοικτοί καρστικοί υδροφορείς εμφανίζονται στα νησιά Χίος, Ικαρία, Σάμος, Κάλυμνος, Σίφνος, Πάρος, Αντίπαρος, Νάξος, Σύρος, Σίκινο, Θήρα, Αμοργός, Αστυπάλαια, Σύμη, Τήλος, Ρόδος και Κάρπαθος.

Σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζονται μικρές εκτάσεις υδροφορείς μέσα σε ρωγματομένους πυριγενείς και μεταμορφωμένους σχηματισμούς (π.χ. Λέσβος, Σέριφος, Σίφνος, Ανδρος, Τήνος, Μύκονος, Νάξος, Ιος).

Σημαντική υδροφορία υπάρχει στους πορώδεις προσχωματικούς και νεογενείς σχηματισμούς στα μεγάλα νησιά (Ρόδος, Κως, Λήμνος, Χίος, Λέσβος και Σάμος). Στις υδροφορίες που αναπτύσσονται σε πορώδεις σχηματισμούς, απαντώνται φαινόμενα υφαλμυρώσεως εξαιτίας της υπερεκμετάλλευσής αυτών, σε συνδυασμό με τις χαμηλές βροχοπτώσεις και με τη δυσκολία επαναπλήρωσής των υπόγειων αποθεμάτων. Οι πορώδεις προσχωματικοί και νεογενείς υδροφορείς στα περισσότερα νησιά έχουν μικρή έκταση, λόγω σχετικά μικρής ανάπτυξης των αλυοθαλασσών και νεογενών σχηματισμών. Μικρού δυναμικού υδροφορείς αναπτύσσονται και σε ηφαιστειακά πετρώματα και ηφαιστειακούς τόφρους στα νησιά Λήμνος, Λέσβος, Θήρα, Μήλος, Κίμωλος, Τήλος, Νίσυρος και Κως.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν ευνοείται η ανάπτυξη μεγάλων υδρογεωλογικών λεκανών στο υδατικό διαμέρισμα. Κατ' επέκταση οι πηγές δεν έχουν σημαντικό μέγεθος και ανάπτυξη και πολλές φορές παρουσιάζονται προβλήματα ποιότητας νερού. Τα ρυθμιστικά αποθέματα όμως αυτών των πηγών συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση τοπικών ζητήσεων, κυρίως υδρεύσεων. Στη Μελέτη Αποδελτίωσης του ΥΒΕΤ (Δημ-

Η εκτιμηση από το υδρολογικό ισοζύγιο ποσότητα υπόγειου νερού δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί παρά μόνο σ' ένα μικρό ποσοστό. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα διάφορα νησιά και εξαρτάται από το ανάγλυφο, τη διαμόρφωση υδρογεωλογικών λεκανών με υδραυλικό φράγμα προς τη θάλασσα, και από τη γεωλογία και την τεκτονική της περιοχής.

Στον πίνακα παρατηρείται μεγάλη απόκλιση μεταξύ των εκτιμώμενων υπόγειων διαθέσιμων ποσοτήτων και αυτών που σήμερα υφίστανται εκμετάλλευση. Καλύτερη προσέγγιση των υπό εκμετάλλευση και των θεωρητικά διαθέσιμων ποσοτήτων παρουσιάζεται στα νησιά εκείνα για τα οποία έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση υδρογεωλογική έρευνα (Κως, Λέσβος).

Σύμφωνα με εκτίμηση της Κ/Ε Υδατοοπισθημάτων Αιγαίου (2006) με βάση τα δεδομένα από 47 νησιά (με πληθυσμό άνω των 10 κατοίκων) για την περίοδο 1985-2001, η βροχοπτώση ανέρχεται σε 5328,6 hm³, η πραγματική εξατμισοδιαπνοή σε 2816,5 hm³, η κατείσδυση σε 733,5 hm³ και η απορροή σε 1778,2 hm³.

	<p>14.1.3 Κλίμα</p> <p>Το υδατικό διαμέρισμα παρουσιάζει σημαντικές κλιματικές παραλλαγές λόγω της γεωγραφικής θέσης, του μεγέθους και της απόστασης των νησιών από τις πλησιέστερες ηπειρωτικές ακτές. Τα νησιά μπορούν να διακριθούν σε πέντε ομάδες με παρεμφερή μεγέθη βροχόπτωσης και εξατμισοδιαπνοής, με βάση τα οποία έγινε ο υπολογισμός των ισοζυγίων:</p> <ul style="list-style-type: none"> • κεντρικές και νότιες Κυκλάδες (Φολέγανδρος, Πάρος, Μήλος, Κίμωλος, Σίφνος, Σέριφος, Σύρος, Μύκονος, Νάξος, Αμοργός, Ανάφη, Θήρα, Ιος, Σίκανος) • βόρειες Κυκλάδες (Κύθνος, Κέα, Ανδρος, Τήνος) • βόρειο Αιγαίο (Λήμιμος, Άγιος Ευστράτιος) • ανατολικό Αιγαίο (Λέσβος, Χίος, Ψαρά, Ικαρία, Σάμος, Φούρνοι, Πάτμος) • Δωδεκάνησα (Λέρος, Κάλυμνος, Κως, Νίσυρος, Σύμη, Τήλος, Χάλκη, Ρόδος, Κάρπαθος, Κάσος, Αστυπάλαια). <p>Στο σύνολο των νησιών κυριαρχεί το ήπιο εύκρατο μεσογειακό κλίμα, το οποίο στις νοτιοανατολικές περιοχές κλίνει προς το θαλάσσιο. Η μέση ετήσια θερμοκρασία του διαμερίσματος κυμαίνεται από 16,9°C στο βόρειο άκρο μέχρι 19,9°C στο νότιο (Λήμιμος 16,9°C, Ρόδος 19,2°C). Το μεγαλύτερο ύψος βροχής δέχονται τα νησιά που βρίσκονται κοντά στις μικρασιατικές ακτές και το μικρότερο οι Κυκλάδες (σύμφωνα με στοιχεία της ΕΜΥ μέχρι 1991). Ενδεικτικά στον Πίνακα 14.2 παρουσιάζεται η μέση ετήσια βροχόπτωση σε αντιπροσωπευτικούς σταθμούς, ένα κατά ομάδα νησιών. Ειδικότερα, για τις βόρειες Κυκλάδες επιλέχθηκε ο σταθμός Ελληνικού (Αθήνα).</p>
<p>Σχόλια:</p> <p>- «Στον πίνακα 14.1». Πίνακας 14.1 δεν υπάρχει στη μελέτη. Στο Εθνικό Πρόγραμμα δεν αναγράφεται το νούμερο του πίνακα το οποίο είναι το 14.1.</p> <p>- «Συμφώνως με εκτίμηση της Κ/Ξ Υδατοσυστημάτων Αιγαίου (2006)». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.</p>	
<p>Συμπεράσματα</p> <p>Με βάση τις μελέτες αποδελτιώσεως του ΥΒΕΤ (Δημακόπουλος, 1989) και τα άλλα στοιχεία που βρέθηκαν, θεωρείται δύσκολη η ποσοτική και ποιοτική εκτίμηση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος. Η κύρια αιτία γι' αυτό είναι η έλλειψη βασικών δεδομένων, ενώ τα λίγα που υπάρχουν είναι ανεπαρκή και αμφίβολης αξιοπιστίας. Πολλές από τις μελέτες στερούνται βασικών υδρολογικών και υδρογεωλογικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή τους. Τόσο οι μελέτες ύδρευσης όσο και άρδευσης και αποστραγγιστικών έργων, πλην ελάχιστων εξαιρέσεων, στηρίζονται σε αυθαίρετες παροχές των πηγών υδροληψίας ή το πολύ σε ελάχιστες μετρήσεις, και χρησιμοποιούν συχνά αυθαίρετους συντελεστές επιφανειακής απορροής, ενώ σχεδόν σε καμία από αυτές δεν λαμβάνονται υπόψη οι υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής του έργου. Με βάση την έλλειψη των ανωτέρω στοιχείων είναι δύσκολη η σύνταξη τεκμηριωμένου υδατικού ισοζυγίου.</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου παρουσιάζει ιδιομορφίες όσον αφορά στη θεώρηση των διαθέσιμων φυσικών υδατικών πόρων, εξαιτίας της ύπαρξης πολλών υδρολογικών-υδρογεωλογικών αυτοτελών μονάδων (νησιά), αλλά και στην κάλυψη των υδρευτικών, κυρίως αναγκών των κατοίκων των δεκάδων νησιών. Με βάση τις προσεγγίσεις και τις εκτιμήσεις το σύνολο των νερών της βροχής που δέχεται το διαμέρισμα ανέρχεται σε 5.200 hm³/έτος. Από την ποσότητα αυτή τα 3.100 hm³/έτος καλύπτουν την εξατμισοδιαπνοή (ποσοστό 60%), τα 525 hm³/έτος κατεισδύουν εμπλουτίζοντας τις υπόγειες υδροφορίες (ποσοστό 10%), και τα υπόλοιπα 1560 hm³/έτος απορρέουν προς τη θάλασσα (ποσοστό 30%). Οι ποσότητες αυτές εκτιμήθηκαν για τα νησιά με πάνω από 300 κατοίκους, χωρίς να ληφθούν υπόψη πολλά άλλα νησιά του υδατικού διαμερίσματος. Με βάση τα στοιχεία της Μελέτης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001), τα υδρολογικά ισοζύγια των νησιών των Κυκλάδων διαφοροποιούνται σε σχέση με τη βροχή χωρίς να μεταβάλλεται ουσιαστικά το ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης. Στα νησιά Ανδρος, Τήνος και Νάξος υπολογίζεται αισθητά μεγαλύτερη ωφέλιμη βροχή στην παραπάνω μελέτη. Το μικρό ύψος βροχής που δέχονται τμήματα του υδατικού διαμερίσματος (από 350 έως 818 mm), σε συνδυασμό με τη μικρή έκταση των περισσότερων νησιών και τις γεωλογικές τους συνθήκες, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη μεγάλων υδρολογικών και υδρογεωλογικών λεκανών. Ο μικρός όγκος νερού της βροχόπτωσης που δέχονται τα περισσότερα νησιά δεσμεύεται κατά κύριο λόγο από την εξατμισοδιαπνοή, και η υπόλοιπη ποσότητα είτε κατεισδύει εμπλουτίζοντας τις μικρές υδρογεωλογικές λεκάνες, όταν το επιτρέπουν οι υδρογεωλογικές συνθήκες, είτε απορρέει, μέσω μικρών ρεμάτων κυρίως, προς τη θάλασσα. Από την ποσότητα των 525 hm³/έτος που, με βάση τις προσεγγίσεις που προκύπτουν από την κατάσταση των υδατικών ισοζυγίων ανά νησί, κατεισδύει στο υπέδαφος, μόνο μικρό ποσοστό μπορεί να αξιοποιηθεί πρακτικά. Αιτίες είναι η ύπαρξη μικρών σε έκταση υδρογεωλογικών λεκανών, η μη ύπαρξη στεγανών φραγμών προς τη θάλασσα που να συγκρατούν την υπόγεια απορροή προς αυτή, η ανάπτυξη καρσι ανοιχτού τις περισσότερες φορές προς τη θάλασσα, και τέλος το μικρό ύψος των βροχόπτώσεων που δέχονται οι επιφάνειες των νησιών. Σε ορισμένα νησιά, όπως η Ρόδος, η Λέσβος και η Κως, όπου έχουν πραγματοποιηθεί ή πραγματοποιούνται υδρογεωλογικές μελέτες, προκύπτει ότι μεγάλο μέρος των αναγκών, της τάξεως του 70%, μπορούν να καλυφθούν από την ορθολογική διαχείριση των υπόγειων νερών.</p> <p>Οι υπόγειοι υδροφόροι, εξαιτίας της σημαντικής συνεισφοράς τους στην κάλυψη των υδατικών αναγκών των νησιών, τις περισσότερες φορές υφίστανται υπερεκμετάλλευση, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση των νερών τους εξαιτίας της διεισδύσεως της θάλασσας (Ρόδος, Κως, Πάρος, Χίος, Σάμος, Λέσβος κλπ.). Η ποιοτική αυτή υποβάθμιση αναφέρεται στους καρσιτικούς υδροφόρους (Χίος) και στους κοκκαώδεις αλουβιακούς και νεογενείς (Ρόδος, Κως, Σάμος, Λέσβος). Με βάση νεότερα συμπεράσματα της Μελέτης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001), που τεκμηριώθηκε με υδρογεωλογικές έρευνες, η κατάσταση διαμορφώνεται ως εξής:</p>	<p>14.7 Συμπεράσματα – Προτάσεις</p> <p>Με βάση τις μελέτες αποδελτιώσεως του ΥΒΕΤ (Δημακόπουλος, 1989) και τα άλλα στοιχεία που βρέθηκαν, θεωρείται δύσκολη η ποσοτική και ποιοτική εκτίμηση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος. Η κύρια αιτία γι' αυτό είναι η έλλειψη βασικών δεδομένων, ενώ τα λίγα που υπάρχουν είναι ανεπαρκή και αμφίβολης αξιοπιστίας. Πολλές από τις μελέτες στερούνται βασικών υδρολογικών και υδρογεωλογικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή τους. Τόσο οι μελέτες ύδρευσης όσο και άρδευσης και αποστραγγιστικών έργων, πλην ελάχιστων εξαιρέσεων, στηρίζονται σε αυθαίρετες παροχές των πηγών υδροληψίας ή το πολύ σε ελάχιστες μετρήσεις, και χρησιμοποιούν συχνά αυθαίρετους συντελεστές επιφανειακής απορροής, ενώ σχεδόν σε καμία από αυτές δεν λαμβάνονται υπόψη οι υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής του έργου. Με βάση την έλλειψη των ανωτέρω στοιχείων είναι δύσκολη η σύνταξη τεκμηριωμένου υδατικού ισοζυγίου.</p> <p>Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου παρουσιάζει ιδιομορφίες όσον αφορά στη θεώρηση των διαθέσιμων φυσικών υδατικών πόρων, εξαιτίας της ύπαρξης πολλών υδρολογικών-υδρογεωλογικών αυτοτελών μονάδων (νησιά), αλλά και στην κάλυψη των υδρευτικών, πρώτα και κύρια, αναγκών των κατοίκων των δεκάδων νησιών.</p> <p>Με βάση τις προσεγγίσεις και τις εκτιμήσεις που παρουσιάζονται στις προηγούμενες ενότητες, το σύνολο των νερών της βροχής που δέχεται το διαμέρισμα ανέρχεται σε 5.200 hm³/έτος. Από την ποσότητα αυτή τα 3.100 hm³/έτος καλύπτουν την εξατμισοδιαπνοή (ποσοστό 60%), τα 525 hm³/έτος κατεισδύουν εμπλουτίζοντας τις υπόγειες υδροφορίες (ποσοστό 10%), και τα υπόλοιπα 1560 hm³/έτος απορρέουν προς τη θάλασσα (ποσοστό 30%). Οι ποσότητες αυτές εκτιμήθηκαν για τα νησιά με πάνω από 300 κατοίκους, χωρίς να ληφθούν υπόψη πολλά άλλα νησιά του υδατικού διαμερίσματος.</p> <p>Με βάση τα στοιχεία της Μελέτης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001), τα υδρολογικά ισοζύγια των νησιών των Κυκλάδων διαφοροποιούνται σε σχέση με τη βροχή χωρίς να μεταβάλλεται ουσιαστικά το ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης. Στα νησιά Ανδρος, Τήνος και Νάξος υπολογίζεται αισθητά μεγαλύτερη ωφέλιμη βροχή στην παραπάνω μελέτη.</p> <p>Το μικρό ύψος βροχής που δέχονται τμήματα του υδατικού διαμερίσματος (από 350 έως 818 mm), σε συνδυασμό με τη μικρή έκταση των περισσότερων νησιών και τις γεωλογικές τους συνθήκες, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη μεγάλων υδρολογικών και υδρογεωλογικών λεκανών. Ο μικρός όγκος νερού της βροχόπτωσης που δέχονται τα</p>

α. στα νησιά Ανδρος, Τήνος, Μύκονος, Κέα, Κύθνος, Σέριφος, Πάρος, Ιος και Ανάφη υπάρχει σε γενικές γραμμές επάρκεια πόρων που καλύπτει τη ζήτηση είτε λόγω των υδρογεωλογικών συνθηκών είτε λόγω της χαμηλής ζήτησης

β. στη Σίφνο η κατάσταση είναι οριακή

γ. στα νησιά Σύρος, Σαντορίνη και Φολέγανδρος παρουσιάζονται ελλείμματα

δ. στη Νάξο και τη Μήλο υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης με την προοπτική αναπτύξεως έργων. Το ποσοστό αξιοποίησης των επιφανειακών νερών από τα 1600 hm³ που εκτιμήθηκαν είναι μικρότερο αυτού των υπόγειων και εκτιμάται ότι είναι της τάξεως του 10%.

Η κύρια αιτία αυτού είναι η ύπαρξη μικρών υδρολογικών λεκανών και πολλών μικρού μήκους παράκτιων ρεμάτων. Η αξιοποίηση των επιφανειακών νερών είναι δυνατή με την αποθήκευσή τους σε φράγματα και λιμνοδεξαμενές, και τον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων κοκκωδών υδροφορέων, με προτεραιότητα στις περιοχές όπου παρατηρούνται φαινόμενα υφαλμύρινσας. Η προσπάθεια που πραγματοποιείται από το πρόγραμμα λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων του ΥΠΙΑΑΤ για την αποθήκευση σε πολλά νησιά του επιφανειακού νερού είναι πολύ θετική. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος αναμένεται να συγκεντρώνονται περί τα 75 hm³/έτος, ποσότητα σημαντική, αν ληφθεί υπόψη ότι το σύνολο των αναγκών του υδατικού διαμερίσματος κατά το πεντάμηνο Μαΐου-Σεπτεμβρίου είναι 100 hm³ περίπου.

Σε μεγάλο μέρος των νησιών αναπτύσσονται υδροφορείς στις παράκτιες πεδιάδες, που κρίνονται αξιόλογοι όχι τόσο για τις μεγάλες ποσότητες υπόγειου νερού που διαθέτουν, όσο για τη χρησιμοποίησή τους στην κάλυψη τοπικών αναγκών σε νερό υδρεύσεως και αρδύσεως. Οι υπόγειοι αυτοί υδροφορείς είναι αναγκαίο να προστατευτούν από την περαιτέρω διεύθυνση της θάλασσας, εξαιτίας της μεγάλης σημασίας τους, και να εξεταστεί η δυνατότητα τεχνητού εμπλουτισμού τους. Σε πολλές περιπτώσεις παράκτιων προσχωματικών και νεογενών υδροφορέων παρατηρούνται φαινόμενα υποβάθμισης της ποιότητας εξαιτίας της υφαλμύρινσας. Στις περιοχές αυτές είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τη μείωση των αντλούμενων ποσοτήτων, να εξευρεθούν πιθανές άλλες πηγές υδροδοτήσεως, σε συνδυασμό με την εφαρμογή προγραμμάτων τεχνητού εμπλουτισμού των υδροφορέων, τόσο για την καλύτερη ποιότητα του υπόγειου νερού, όσο και για την αύξηση των ποσοτήτων υπόγειου νερού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη θερινή περίοδο.

Πίνακας 3.12: Υπόγεια αποθέματα

Νήσος	Μέση παροχή πηγών (κυρτικής καρστικών)* (m ³ /h)	Ετήσιο δυναμικό πηγών* (hm ³ /έτος)	Υπόγειο δυναμικό κοκκωδών υδροφορέων* (hm ³ /έτος)	Σύνολο υπόγειου δυναμικού* (hm ³ /έτος)	Εκτιμηθείσα ποσότητα από υδρολ. ισοζύγιο** (hm ³ /έτος)
Ρόδος	500	4.40	20.00	24.40	140.00
Κως	400	3.50	8.50	12.00	29.00
Κάλυμνος	80***	0.70	-	-	40.00
Λέσβος	3900	34.00	14.00	48.00	60.00
Λήμνος	40	0.35	-	-	7.00
Σάμος	400***	3.50	-	-	17.00
Νάξος	150***	1.30	-	-	24.00
Ιος	-	-	0.22****	-	0.40
Πάρος	150***	1.30	-	-	8.00
Τήνος	40***	0.35	-	-	2.00

* Από στοιχεία της Μελέτης Αποδελτιώσεως του ΥΒΕΤ (Δημοκόπουλος, 1989). Τα στοιχεία αυτά είναι τις περισσότερες φορές εκτιμητικά και όχι πάντα αξιόπιστα.

** Από στοιχεία της μελέτης των Binnie & Partners et al. (1984) με επικαιροποίηση.

*** Αναφέρονται μόνο τα αποθέματα σημειακών πηγών που έχουν απογραφεί από μελετητές. Δεν αναφέρονται εδώ οι διάχυτες εκφορτίσεις των υπόγειων υδροφορέων προς τις κοίτες των ρεμάτων και προς τη θάλασσα.

**** Αναφέρονται μόνο τα αποθέματα κοκκωδών υδροφορέων.

περισσότερα νησιά δεσμεύεται κατά κύριο λόγο από την εξατμισοδιαπνοή, και η υπόλοιπη ποσότητα είτε κατεισδύει εμπλουτίζοντας τις μικρές υδρογεωλογικές λεκάνες, όταν το επιτρέπουν οι υδρογεωλογικές συνθήκες, είτε απορρέει, μέσω μικρών ρεμάτων κυρίως, προς τη θάλασσα.

Από την ποσότητα των 525 hm³/έτος που, με βάση τις προσεγγίσεις που προκύπτουν από την κατάρτιση των υδατικών ισοζυγίων ανά νησί, κατεισδύει στο υπέδαφος, μόνο μικρό ποσοστό μπορεί να αξιοποιηθεί πρακτικά. Αιτίες είναι η ύπαρξη μικρών σε έκταση υδρογεωλογικών λεκανών, η μη ύπαρξη στεγανών φραγμών προς τη θάλασσα που να συγκρατούν την υπόγεια απορροή προς αυτή, η ανάπτυξη καρστ ανοιχτού τις περισσότερες φορές προς τη θάλασσα, και τέλος το μικρό ύψος των βροχοπτώσεων που δέχονται οι επιφάνειες των νησιών.

Σε ορισμένα νησιά, όπως η Ρόδος, η Λέσβος και η Κως, όπου έχουν πραγματοποιηθεί ή πραγματοποιούνται υδρογεωλογικές μελέτες, προκύπτει ότι μεγάλο μέρος των αναγκών, της τάξεως του 70%, μπορούν να καλυφθούν από την ορθολογική διαχείριση των υπόγειων νερών.

Οι υπόγειοι υδροφορείς, εξαιτίας της σημαντικής συνεισφοράς τους στην κάλυψη των υδατικών αναγκών των νησιών, τις περισσότερες φορές υφίστανται υπερεκμετάλλευση, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση των νερών τους εξαιτίας της διεύθυνσης της θάλασσας (Ρόδος, Κως, Πάρος, Χίος, Σάμος, Λέσβος κλπ.). Η ποιοτική αυτή υποβάθμιση αναφέρεται στους καρστικούς υδροφορείς (Χίος) και στους κοκκώδεις αλλουβιακούς και νεογενείς (Ρόδος, Κως, Σάμος, Λέσβος).

Με βάση νεότερα συμπεράσματα της Μελέτης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001), που τεκμηριώθηκε με υδρογεωλογικές έρευνες, η κατάσταση διαμορφώνεται ως εξής:

α. στα νησιά Ανδρος, Τήνος, Μύκονος, Κέα, Κύθνος, Σέριφος, Πάρος, Ιος και Ανάφη υπάρχει σε γενικές γραμμές επάρκεια πόρων που καλύπτει τη ζήτηση είτε λόγω των υδρογεωλογικών συνθηκών είτε λόγω της χαμηλής ζήτησης

β. στη Σίφνο η κατάσταση είναι οριακή

γ. στα νησιά Σύρος, Σαντορίνη και Φολέγανδρος παρουσιάζονται ελλείμματα

δ. στη Νάξο και τη Μήλο υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης με την προοπτική ανάπτυξης έργων.

Το ποσοστό αξιοποίησης των επιφανειακών νερών από τα 1 600 hm³ που εκτιμήθηκαν είναι μικρότερο αυτού των υπόγειων και εκτιμάται ότι είναι της τάξεως του 10%. Η κύρια αιτία αυτής της κατάστασης είναι η ύπαρξη μικρών υδρολογικών λεκανών και πολλών μικρού μήκους παράκτιων ρεμάτων. Η αξιοποίηση των επιφανειακών νερών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με την αποθήκευσή του σε φράγματα και λιμνοδεξαμενές, και με τον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων κοκκωδών υδροφορέων, με προτεραιότητα στις περιοχές όπου παρατηρούνται φαινόμενα υφαλμύρινσης.

Η προσπάθεια που πραγματοποιείται από το πρόγραμμα λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων του ΥΠΙΑΑΤ για την αποθήκευση σε πολλά νησιά του επιφανειακού νερού είναι πολύ θετική. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος αναμένεται να συγκεντρώνονται περί τα 75 hm³/έτος, ποσότητα σημαντική, αν ληφθεί υπόψη ότι το σύνολο των ανα-

γικών του υδατικού διαμερίσματος κατά το πεντάμηνο Μαΐου-Σεπτεμβρίου είναι 100 hm³ περίπου.

Κατά τη μελέτη των λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων του ΥΠΑΑΤ, εξαιτίας της έλλειψης βροχομετρικών και υδρολογικών μετρήσεων σε κάθε νησί, έγιναν παραδοχές, κυρίως όσον αφορά στους συντελεστές απορροής, χωρίς στοιχεία παρατηρήσεων. Έτσι, είναι πιθανόν η συνολική ποσότητα νερού που εκτιμάται ότι θα συγκεντρωθεί με την πλήρη ανάπτυξη του προγράμματος να απέχει από την πραγματική.

Δεδομένου του μικρού αριθμού υδρολογικών μετρήσεων στο σύνολο του διαμερίσματος, σε συνδυασμό με την ύπαρξη πολλών αυτόνομων μονάδων ανά νησί με διαφορετικά υδρολογικά-υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά, είναι απαραίτητες οι παρακάτω εργασίες για την ακριβή εκτίμηση των διαθέσιμων υδατικών πόρων:

- πύκνωση του δικτύου παρακολούθησης των μετεωρολογικών δεδομένων
- εγκατάσταση δικτύου μέτρησης παροχών σε ρέματα και πηγές
- εγκατάσταση δικτύου παρακολούθησης της υπόγειας στάθμης των υδροφορέων
- μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων και ποιότητας των νερών στα σημεία μέτρησης παροχών και υπόγειας στάθμης
- εγκατάσταση αυτόματων τηλεμετρικών σταθμών σε καθορισμένα σημεία ελέγχου
- καταγραφή ανά νησί όλων των πηγών κάλυψης των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών.

Σε μεγάλο μέρος των νησιών αναπτύσσονται υδροφορείς στις παράκτιες πεδιάδες, που κρίνονται αξιόλογοι όχι τόσο για τις μεγάλες ποσότητες υπόγειου νερού που διαθέτουν, όσο για τη χρησιμοποίησή τους στην κάλυψη τοπικών αναγκών σε νερό ύδρευσης και άρδευσης. Οι υπόγειοι αυτοί υδροφορείς είναι αναγκαίο να προστατευτούν από την περαιτέρω διείσδυση της θάλασσας, εξαιτίας της μεγάλης σημασίας τους, και να εξεταστεί η δυνατότητα τεχνητού εμπλουτισμού τους.

Για τον ίδιο λόγο υπάρχει ανάγκη καταγραφής και αξιοποίησης όλων των μικρών και σημαντικών πηγών του διαμερίσματος. Εκεί δε όπου είναι εφικτό, είναι σκόπιμη η εξέταση της δυνατότητας αναρύθμισης των πηγαιών αυτών εκφορτίσεων και της απόληψης μεγαλύτερων ποσοτήτων κατά το πεντάμηνο Μαΐου-Σεπτεμβρίου. Θετικό είναι το παράδειγμα των πηγών του Κάμπου Χώρας στη Σάμο.

Σε πολλές περιπτώσεις παράκτιων προσχωματικών και νεογενών υδροφορέων παρατηρούνται φαινόμενα υποβάθμισης της ποιότητας εξαιτίας της υφαλμύρισης. Στις περιοχές αυτές είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα για τη μείωση των αντλούμενων ποσοτήτων, να εξερευθηθούν πιθανές άλλες πηγές υδροδότησης, σε συνδυασμό με την εφαρμογή προγραμμάτων τεχνητού εμπλουτισμού των υδροφορέων, τόσο για την καλύτερευση της ποιότητας του υπόγειου νερού, όσο και για την αύξηση των ποσοτήτων υπόγειου νερού που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη θερμή περίοδο.

Πίνακας 14.6 Υπόγεια αποθέματα

Νήσος	Μέση παροχή πηγών (κυρίως καρστικών)* (m ³ /h)	Ετήσιο δυναμικό πηγών* (hm ³ /έτος)	Υπόγειο δυναμικό κοκκοδών υδροφορέων* (hm ³ /έτος)	Σύνολο υπόγειου δυναμικού* (hm ³ /έτος)	Εκτιμηθείσα ποσότητα από υδρολ. ισοζύγιο** (hm ³ /έτος)**
Ρόδος	500	4.40	20.00	24.40	140.00
Κως	400	3.50	8.50	12.00	29.00
Κάλυμνος	80***	0.70	-	-	40.00
Λέσβος	3 900	34.00	14.00	48.00	60.00
Λήμνος	40	0.35	-	-	7.00
Σάμος	400***	3.50	-	-	17.00
Νάξος	150***	1.30	-	-	24.00
Τος	-	-	0.22****	-	0.40
Πάρος	150***	1.30	-	-	8.00
Τήνος	40***	0.35	-	-	2.00

* Από στοιχεία της Μελέτης Αποδελτίωσης του ΥΒΕΤ (Δημακόπουλος, 1989). Τα στοιχεία αυτά είναι τις περισσότερες φορές εκτιμητικά και όχι πάντα αξιόπιστα.

** Από στοιχεία της μελέτης των Binnie & Partners et al. (1984) με επικαιροποίηση.

*** Αναφέρονται μόνο τα αποθέματα σημειακών πηγών που έχουν απογραφεί από μελετητές. Δεν αναφέρονται εδώ οι διάχυτες εκφορτίσεις των υπόγειων υδροφορέων προς τις κοίτες των ρεμάτων και προς τη θάλασσα.

**** Αναφέρονται μόνο τα αποθέματα κοκκοδών υδροφορέων.

Σχόλια:

- «αποδελτιώσεως του ΥΒΕΤ (Δημακόπουλος, 1989)». Η βιβλιογραφική αναφορά δεν αναγράφεται και στη βιβλιογραφία.
- «Με βάση τα στοιχεία της Μελέτης Διαχειρίσεως Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001)». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.
- «Με βάση νεότερα συμπεράσματα της Μελέτης Διαχειρίσεως Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001)». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

- «Από στοιχεία της Μελέτης Αποδελτιώσεως του ΥΒΕΤ (Δημακόπουλος, 1989)», «Από στοιχεία της μελέτης των Binnie & Partners et al. (1984)». Οι αναφορές δεν αναγράφονται στη βιβλιογραφία.

- «Από στοιχεία της μελέτης των Binnie & Partners et al. (1984)». Η αναφορά δεν αναγράφεται στη βιβλιογραφία.

Πίνακας 3.13: Αναλυτικό ισοζύγιο κατά νησί

Νησιά	Εκταση km ²	Υψος βροχής mm	Σύνολο βροχόπτωσης hm ³	Πραγματική εξεπιμισίαση hm ³	Ποσοστό εκτάσεως υδροπερατού σχηματισμού %	Υπόγειο δυναμικό hm ³ *	Επίγεια ροή hm ³
Νομός Κυκλάδων							
Φολέγανδρος	32	379	12.1	8.88	50	1.5	1.62
Πάρος	195	379	73.9	57.76	50	7.9	8.34
Αντίπαρος	35	379	13.3	9.77	30	1.0	2.43
Μήλος	151	379	57.2	42.33	40	2.4	12.47
Κίμωλος	36	379	13.6	10.06	90	1.3	2.24
Σίφνος	73	379	27.7	20.50	60	4.2	3.00
Σέρφος	73	379	27.7	20.50	10	0.1	7.10
Σύρος	84	379	31.8	23.53	25	0.8	7.47
Κύθνος	99	379	34.5	27.25	10	0.1	7.15
Κέα	131	379	45.7	36.10	10	0.1	9.50
Ανδρος	380	379	132.6	104.75	25	2.8	25.05
Τήνος	194	379	67.7	53.48	20	1.1	13.12
Μύκονος	85	379	32.2	23.83	20	0.25	8.12
Νάξος	428	379	162.2	120.03	50	20.45	21.72
Αμοργός	121	379	45.9	33.89	70	8.1	3.81
Ανάφη	38	379	14.4	10.66	20	0.1	3.64
Θήρα	76	379	28.8	21.31	60	1.8	5.69
Τος	108	379	40.9	30.27	15	0.24	10.39
Σίκινος	41	379	15.5	11.47	50	0.8	3.23
Σύνολο			877.7	666.37		55.04	156.09
Νομός Δωδεκανήσου							
Πάτιμος	34	603	20.5	12.71	15	0.2	7.59
Λέρος	53	818	43.4	21.22	30	2.6	19.48
Κάλυμνος	111	818	90.8	44.50	90	40.4	5.90
Κως	290	818	237.2	116.23	60	29.0	91.97
Νίσυρος	41	818	33.5	16.41	5	0.1	16.99
Σύμη	58	818	47.4	23.23	100	23.4	0.77
Τήλιος	63	818	51.5	25.23	80	20.4	5.87
Χάλκη	28	818	22.9	11.22	100	11.3	0.38
Ρόδος	1398	818	1143.6	560.36	60	140	443.24
Κάρπαθος	301	818	246.2	120.64	40	20.1	105.46
Κάσος	66	818	54	26.46	80	21.4	6.14
Αστυπάλεα	97	818	79.3	38.86	40	15.7	25.74
Σύνολο			2070.4	1017.07		324.6	729.53
Νομός Σάμου							
Σάμιος	476	603	287.0	177.94	70	21.8	87.26
Ικαρία	255	603	153.8	95.36	40	1.3	57.14
Φούρνοι	30	603	18.1	11.22	100	0.5	6.38
Σύνολο**			458.9	284.52		23.6	150.78
Νομός Λέσβου							
Λήμιος	476	520	247.5	180.67	70	7	59.83
Λέσβος	1630	603	982.9	609.40	40	59.8	313.70
Άγιος Ευστράτιος	43	520	22.4	16.28	100	2.4	3.62
Σύνολο			1252.8	806.35		69.2	377.15

Πηγή: Binnie & Partners et al. (1984). Επικαιροποίηση με το μοντέλο BEMERMHN.

* Αναφέρεται εδώ το θεωρητικό υφιστάμενο υπόγειο δυναμικό, χωρίς να είναι δυνατή η εκμετάλλευσή του. Ως υπόγειο δυναμικό λαμβάνεται μόνο η ποσότητα που κατεισύδει σε υδροφορείς καρστικούς μκτούς ή κοκκώδεις. Δεν υπολογίζεται η μικρή ποσότητα νερού που κατεισύδει στο μμανύια αποσάθρωσης των αδιαπέρατων σχηματισμών, η οποία εκτιμάται σε 3% της ενεργού βροχής. Στις περιπτώσεις των νησιών όπου αναπτύσσεται καρστικός υδροφορέας μεγάλης εκτάσεως, το υπόγειο δυναμικό που αναφέρεται, σημαντικό μμεγέθους μεμεράκις φορές, είναι το θεωρητικό, και είναι δυνατή η εκμετάλλευση μόνο μέρους αυτού, μμερή περίπου 30-40%. Το υπόλοιπο εκρέει υπογειώις προς τη θάλασσα, λόγω της επαφής περιμετρικώς του καρστικού υδροφορέα με αυτή. Το ποσοστό εκμετάλλευσως της επιφανειακής απορροής είναι πολύ μικρότερο.

** Το σύνολο του νομού προκύπτει μόνο από τα εξεταζόμενα νησιά άνω των 300 κατοίκων. Υπάρχουν στο διαμμερίσμα και πολλά άλλα μικρά νησιά, που δεν περιέχονται στις εδώ αναλυτικές προσεγγίσεις.

Πίνακας 14.7 Αναλυτικό ισοζύγιο κατά νησί

Νησιά	Εκταση km ²	Υψος βροχής mm	Σύνολο βροχόπτωσης hm ³	Πραγματική εξεπιμισίαση hm ³	Ποσοστό εκτάσεως υδροπερατού σχηματισμού %	Είδος υδροφορέα	Υπόγειο δυναμικό* hm ³	Επίγεια ροή hm ³
Νομός Κυκλάδων								
Φολέγανδρος	32	379	12.1	8.88	50%	Κ	1.5	1.62
Πάρος	195	379	73.9	57.76	50%	Κ	7.9	8.34
Αντίπαρος	35	379	13.3	9.77	30%	Κ	1.0	2.43
Μήλος	151	379	57.2	42.33	40%	Μ	2.4	12.47
Κίμωλος	36	379	13.6	10.06	90%	Μ	1.3	2.24
Σίφνος	73	379	27.7	20.50	60%	Κ	4.2	3.00
Σέρφος	73	379	27.7	20.50	10%	Γ	0.1	7.10
Σύρος	84	379	31.8	23.53	25%	Μ	0.8	7.47
Κύθνος	99	349	34.5	27.25	10%	Γ	0.1	7.15
Κέα	131	349	45.7	36.10	10%	Γ	0.1	9.50
Ανδρος	380	349	132.6	104.75	25%	Μ	2.8	25.05
Τήνος	194	349	67.7	53.48	20%	Μ	1.1	13.12
Μύκονος	85	379	32.2	23.83	20%	Γ	0.25	8.12
Νάξος	428	379	162.2	120.03	50%	Κ	20.45	21.72
Αμοργός	121	379	45.9	33.89	70%	Κ	8.1	3.81
Ανάφη	38	379	14.4	10.66	20%	Γ	0.1	3.64
Θήρα	76	379	28.8	21.31	60%	Μ	1.8	5.69
Τος	108	379	40.9	30.27	15%	Γ	0.24	10.39
Σίκινος	41	379	15.5	11.47	50%	Μ	0.8	3.23
Σύνολο			877.7	666.37			55.04	156.09
Νομός Δωδεκανήσου								
Πάτιμος	34	603	20.5	12.71	15%	Γ	0.2	7.59
Λέρος	53	818	43.4	21.22	30%	Μ	2.6	19.48
Κάλυμνος	111	818	90.8	44.50	90%	Κ	40.4	5.90
Κως	290	818	237.2	116.23	60%	Μ	29.0	91.97
Νίσυρος	41	818	33.5	16.41	5%	Γ	0.1	16.99
Σύμη	58	818	47.4	23.23	100%	Κ	23.4	0.77
Τήλιος	63	818	51.5	25.23	80%	Κ	20.4	5.87
Χάλκη	28	818	22.9	11.22	100%	Κ	11.3	0.38
Ρόδος	1398	818	1143.6	560.36	60%	Μ	140	443.24
Κάρπαθος	301	818	246.2	120.64	40%	Μ	20.1	105.46
Κάσος	66	818	54	26.46	80%	Κ	21.4	6.14
Αστυπάλεα	97	818	79.3	38.86	40%	Κ	15.7	25.74
Σύνολο			2070.4	1017.07			324.6	729.53
Νομός Σάμου								
Σάμιος	476	603	287.0	177.94	70%	Μ	21.8	87.26
Ικαρία	255	603	153.8	95.36	40%	Γ	1.3	57.14
Φούρνοι	30	603	18.1	11.22	100%	Μ	0.5	6.38
Σύνολο**			458.9	284.52			23.6	150.78
Νομός Λέσβου								
Λήμιος	476	520	247.5	180.67	70%	Γ	7	59.83
Λέσβος	1630	603	982.9	609.40	40%	Μ	59.8	313.70
Άγιος Ευστράτιος	43	520	22.4	16.28	100%	Μ	2.4	3.62
Σύνολο			1252.8	806.35			69.2	377.15

Πηγή: Binnie & Partners et al. (1984). Επικαιροποίηση με το μοντέλο BEMERMHN.

* Αναφέρεται εδώ το θεωρητικό υφιστάμενο υπόγειο δυναμικό, χωρίς να είναι δυνατή η εκμετάλλευσή του. Ως υπόγειο δυναμικό λαμβάνεται μόνο η ποσότητα που κατεισύδει σε υδροφορείς καρστικούς μκτούς ή κοκκώδεις. Δεν υπολογίζεται η μικρή ποσότητα νερού που κατεισύδει στο μμανύια αποσάθρωσης των αδιαπέρατων σχηματισμών, η οποία εκτιμάται σε 3% της ενεργού βροχής. Στις περιπτώσεις των νησιών όπου αναπτύσσεται καρστικός υδροφορέας μεγάλης εκτάσεως, το υπόγειο δυναμικό που αναφέρεται, σημαντικό μμεγέθους μεμεράκις φορές, είναι το θεωρητικό, και είναι δυνατή η εκμετάλλευση μόνο μέρους αυτού, μμερή περίπου 30-40%. Το υπόλοιπο εκρέει υπογειώις προς τη θάλασσα, λόγω της επαφής περιμετρικώς του καρστικού υδροφορέα με αυτή. Το ποσοστό εκμετάλλευσως της επιφανειακής απορροής είναι πολύ μικρότερο.

** Το σύνολο του νομού προκύπτει μόνο από τα εξεταζόμενα νησιά άνω των 300 κατοίκων. Υπάρχουν στο διαμμερίσμα και πολλά άλλα μικρά νησιά, που δεν περιέχονται στις εδώ αναλυτικές προσεγγίσεις.

Πίνακας 3.14: Γενικευμένο ετήσιο υδρολογικό ισοζύγιο, κατά υδατικό διαμέρισμα (hm³)

Υδατικό διαμέρισμα	Εκταση (km ²)	Όγκος Βροχής ¹ (hm ³)	Εξάτμιση ² (hm ³)	Υδατικό Ανεμοικό (hm ³)	Προσφορά ³ (hm ³)	Ζήτηση ⁴ (hm ³)	Παρατηρήσεις ⁵
01 Δυτικής Πελοποννήσου	7301	8031	3614	4417	73	55	Πλεονασματικό
02 Βόρειας Πελοποννήσου	7310	6404	2824	3580	122	104	Πλεονασματικό
03 Ανατολικής Πελοποννήσου	8477	6563	3290	3273	56	67	Ελλειμματικό
04 Δυτικής Στερεάς Ελλάδας	10199	13973	5310	8663	415	83	Πλεονασματικό
05 Ηπείρου	10026	17046	8818	10228	193	33	Πλεονασματικό
06 Αττικής	3207	1642	1150	492	56	54	Οριακά Πλεονασματικό ¹
07 Ανατ. Στερεάς Ελλάδας	12341	9516	5257	4259	128	187	Ελλειμματικό ²
08 Θεσσαλίας	13377	10434	6260	4174	210	335	Ελλειμματικό
09 Δυτικής Μακεδονίας	13440	10470	5654	4816	159	136	Πλεονασματικό
10 Κεντρικής Μακεδονίας	10389	8068	3034	3034	137	130	Οριακά Πλεονασματικό
11 Ανατολικής Μακεδονίας	7280	4917	2722	2195	354	132	Πλεονασματικό
12 Θράκης	11177	8574	5325	3249	424	253	Πλεονασματικό
13 Κρήτης	8335	7500	4874	2626	130	133	Οριακά Ελλειμματικό ³
14 Νήσων Αιγαίου	9103	5192	3104	2088	7	25	Ελλειμματικό
Σύνολο χώρας	131962	116330	59236	67094	2.464	1.726	

Πίνακας VI.6 Γενικευμένο ετήσιο υδρολογικό ισοζύγιο, κατά υδατικό διαμέρισμα (hm³)

Κ.Α.	Υδατικά διαμερίσματα	Εκταση (km ²) ¹	Όγκος βροχής	Εξάτμιση	Θεωρητικό υπόγειο και επιφανειακό υδατικό δυναμικό
01	Δυτικής Πελοποννήσου	7 301	8 031	3 614	4 417
02	Βόρειας Πελοποννήσου	7 310	6 404	2 824	3 580
03	Ανατολικής Πελοποννήσου	8 477	6 563	3 290	3 273
04	Δυτικής Στερεάς Ελλάδας	10 199	13 973	5 310	8 663
05	Ηπείρου	10 026	17 046	6 818	10 228
06	Αττικής	3 207	1 642	1 150	492
07	Ανατ. Στερεάς Ελλάδας	12 341	9 516	5 257	4 259
08	Θεσσαλίας	13 377	10 434	6 260	4 174
09	Δυτικής Μακεδονίας	13 440	10 470	5 654	4 816
10	Κεντρικής Μακεδονίας	10 389	6 068	3 034	3 034
11	Ανατολικής Μακεδονίας	7 280	4 917	2 722	2 195
12	Θράκης	11 177	8 574	5 325	3 249
13	Κρήτης	8 335	7 500	4 874	2 626
14	Νήσων Αιγαίου	9 103	5 192	3 104	2 088
Σύνολο χώρας		131 962*	116 330	59 236	57 094

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, η συνολικά διαθέσιμη ελάχιστη ποσότητα επιφανειακών νερών στα δυο κύρια ποτάμια εκτιμάται σε 72.6 hm³ (απορροή Ιουλίου). Όσον αφορά στα υπόγεια νερά, στους προσχωματικούς υδροφορείς η συνολική ποσότητα Πίνακας 1.16 Σημερινή και μελλοντική ζήτηση (hm³/έτος)

Χρήση	Σημερινή		Μεσοπρόθεσμη	Μακροπρόθεσμη
	Έτος	Ιούλιος		
Αρδευση	201	50.3	321	471
Κτηνοτροφία	5	0.4	5	5
Υδρευση	23	2.0	26	26
ΒΠΠΕ	3	0.3	3	3
Ενέργεια ΑΗΣ	20	1.7	23	23
Σύνολο	252	54.7	378	528

Πίνακας VI.18 Σύγκριση προσφοράς και ζήτησης Ιουλίου (σε hm³) υπό τις σημερινές συνθήκες κατά υδατικό διαμέρισμα

Κ.Α.	Υδατικά διαμερίσματα	Προσφορά	Ζήτηση	Παρατηρήσεις
01	Δυτικής Πελοποννήσου	73	55	Πλεονασματικό
02	Βόρειας Πελοποννήσου	122	104	Πλεονασματικό
03	Ανατολικής Πελοποννήσου	56	67	Ελλειμματικό
04	Δυτικής Στερεάς Ελλάδας	415	82	Πλεονασματικό
05	Ηπείρου	193	33	Πλεονασματικό
06	Αττικής	56	54	Οριακά πλεονασματικό ⁽¹⁾
07	Ανατ. Στερεάς Ελλάδας	128	187	Ελλειμματικό ⁽²⁾
08	Θεσσαλίας	210	335	Ελλειμματικό
09	Δυτικής Μακεδονίας	159	136	Πλεονασματικό
10	Κεντρικής Μακεδονίας	137	130	Οριακά πλεονασματικό
11	Ανατολικής Μακεδονίας	354	132	Πλεονασματικό
12	Θράκης	424	253	Πλεονασματικό
13	Κρήτης	130	133	Οριακά ελλειμματικό ⁽³⁾
14	Νήσων Αιγαίου	7	25	Ελλειμματικό
Σύνολο χώρας		2 464	1 726	

Σχόλια:

- Ο πίνακας VI.18 προέρχεται από το προγενέστερο Σχέδιο Προγράμματος Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (2003).