

# 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 km<sup>2</sup>.

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, παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής της έκτασης και του πληθυσμού (1991) κάθε νομού στο διαμέρισμα.

**Πίνακας 8.1** Έκταση και πληθυσμός του διαμερίσματος κατά νομό

| Νομός         | Έκταση τμήματος που ανήκει στο διαμέρισμα (km <sup>2</sup> ) | Ποσοστό έκτασης νομού που ανήκει στο διαμέρισμα | Πληθυσμός τμήματος που ανήκει στο διαμέρισμα (1991) | Ποσοστό πληθυσμού που ανήκει στο διαμέρισμα (1991) | Πληθυσμός τμήματος που ανήκει στο διαμέρισμα (2001) |
|---------------|--|---|---|--|---|
| Λάρισας       | 5 283  | 98%   | 270 612   | 100%   | 279 305   |
| Μαγνησίας     | 2 242  | 85%   | 182 830   | 92%  | 190 642   |
| Τρικάλων      | 2 667  | 79%   | 134 015   | 97%  | 133 215   |
| Καρδίτσας     | 2 163  | 82%   | 118 874   | 94%  | 121 380   |
| Πιερίας       | 113  | 7%  | 4 488   | 4%   | 4 934   |
| Γρεβενών      | 167  | 7%  | 5 091   | 14%  | 5 237   |
| Φθιώτιδας     | 742  | 17%   | 15 035  | 9%   | 15 732  |
| <b>Σύνολο</b> | <b>13 377</b>  |   | <b>730 945</b>                                      |  | <b>750 445</b>                                      |

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας περιλαμβάνει το Νομό Λάρισας, σχεδόν στο σύνολό του, πολύ μεγάλο μέρος των Νομών Μαγνησίας, Τρικάλων και Καρδίτσας, και μικρά τμήματα των Νομών Πιερίας, Γρεβενών και Φθιώτιδας.

Μεγάλος αριθμός φορέων εμπλέκεται στην έρευνα, αξιοποίηση, χρήση και προστασία των νερών του διαμερίσματος, από τους οποίους οι επιτελικοί κεντρικοί φορείς αναφέρονται στο Κεφάλαιο II, ενότητα 2.1.

Αρμόδιες για τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων των λεκανών απορροής του διαμερίσματος είναι οι Διευθύνσεις Υδάτων των περιφερειών Θεσσαλίας (με έδρα τη Λάρισα), Κεντρικής Μακεδονίας (με έδρα τη Θεσσαλονίκη), Στερεάς Ελλάδας (με έδρα τη Λαμία) και Δυτικής Μακεδονίας (με έδρα την Κοζάνη).

Μερικοί από τους λοιπούς φορείς ή και οργανισμούς που λειτουργούν σε περιφερειακό και νομαρχιακό επίπεδο και ασχολούνται γενικά με υδατικά θέματα είναι οι ακόλουθοι, κατά χρήση:

- Ύδρευση
  - Διευθύνσεις Αυτοδιοίκησης και Αποκέντρωσης ή Τοπικής Αυτοδιοίκησης και Διοίκησης σε κάθε νομό, όπου λειτουργούν οι ΤΥΔΚ ως υπηρεσίες της περιφέρειας·
  - οι ΔΕΥΑ των κυριότερων δήμων των νομών (Αγιάς, Αλοννήσου, Βόλου, Καρδίτσας, Λάρισας, Λιαντίων, Τρικάλων, Καλαμπάκας, Μελίροιας, Σκιάθου, Σκοπέλου, Φερών, Αιθίων, Ελασσόνας, Αλμυρού, Εστιαιώτιδας, Μουλασίου, Μουρεσίου, Παλαμά, Πύλης, Φαρσάλων, Αμπελών, Γόμφων, Πελλινναίων, Πολυδάμαντα, Σοφάδων, Τύρναβου, Φαλάνης, Φαρκαδόνας).
- Άρδευση
  - Διεύθυνση ή Τμήμα Εγγείων Βελτιώσεων που συναντάται ανάλογα με τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση και ως Τμήμα Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων & Εκμηχάνισης της Γεωργίας, ή Υδροοικονομίας & Εκμηχάνισης Γεωργίας, ή Εγγείων Βελτιώσεων & Υδάτινων Πόρων, ή Υδροοικονομίας·
  - Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων, δηλ. ΓΟΕΒ (π.χ. Λάρισας) και ΤΟΕΒ (π.χ. Λάρισας, Μαγνησίας, Τρικάλων, Καρδίτσας).
- Βιομηχανία
  - Διεύθυνση ή Τμήμα Βιομηχανίας ή Διεύθυνση ή Τμήμα Ορυκτού Πλούτου και Βιομηχανίας, σε επίπεδο νομού·
  - ΒΙΠΕ Βόλου, Λάρισας και Καρδίτσας.
- Υδροηλεκτρική ενέργεια
  - ΔΕΗ.
- Περιβάλλον
  - Αναπτυξιακή Καρδίτσας.

Εκτός από τους παραπάνω φορείς, σε κάθε περιφέρεια υπάρχουν οι ακόλουθες διευθύνσεις που εμπλέκονται γενικότερα σε θέματα υδατικών πόρων:

- Διεύθυνση Δημοσίων Έργων, όπου λειτουργούν τα Τμήματα Υδραυλικών Έργων και Εγγείων Βελτιώσεων·
- Διεύθυνση Ελέγχου Κατασκευής Έργων (Δ.Ε.Κ.Ε.), όπου λειτουργεί το Τμήμα Εποπτείας Υδραυλικών Έργων·
- Διεύθυνση Περιβάλλοντος & Χωροταξίας.

### **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 πε-

δινό τμήμα σε ανατολική και δυτική περιοχή από τα χαμηλά Χαλκηδόνια 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-Όσσας στα ανατολικά.

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

- Ενότητα Όσσας, 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 φλύσχη 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 φλύσχη.

Στο δυτικό τμήμα της Θεσσαλικής Πεδιάδας αναπτύσσονται τα μολασσικά 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.

### 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 συχνοί 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 ψηλότερες 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.

Η επικρατούσα φορά των ανέμων στα διαμέρισμα ποικίλει (βορειοδυτικοί και νότιοι στο Βόλο, ανατολικοί στη Λάρισα, δυτικοί στα Τρίκαλα).

#### **8.1.4 Αναπτυξιακή ταυτότητα**

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας συμπίπτει σχεδόν με την Περιφέρεια Θεσσαλίας, που είναι μια από τις κεντρικές περιοχές της χώρας, σχετικά αναπτυγμένη.

Στο διαμέρισμα υπάρχει η μεγαλύτερη πεδινή περιοχή της χώρας, που όμως έχει ανεπαρκείς υδατικούς πόρους. Σε αυτό βρίσκεται επίσης το ιστορικό βιομηχανικό κέντρο Βόλου, με ειδικευση στη μεταλλουργική βιομηχανία (σε κρίση σήμερα) και η βιομηχανική περιοχή Βόλου, από τις μεγαλύτερες και παλιότερες στη χώρα, ένα σημαντικό αστικό κέντρο που προσφέρει ανώτερου βαθμού υπηρεσίες και διεθνούς επιπέδου τεχνική υποδομή (οδικός και σιδηροδρομικός άξονας, λιμάνι). Επίσης η περιοχή διαθέτει σημαντικά μνημεία όλων των εποχών (Ολυμπος, παραδοσιακοί οικισμοί Πηλίου, Αμπελάκια, Μετέωρα, ορεινές περιοχές και κέντρα ανάπτυξης της νεότερης ελληνικής ιστορίας), σημαντικά τοπία και αξιόλογες αλλά περιορισμένης μέχρι σήμερα προσπελασιμότητας ακτές.

Από πλευράς ρύπανσης και αλλοιώσεων των στοιχείων της φυσικής κληρονομιάς, το μεγάλο πρόβλημα είναι η ρύπανση του Πηνειού και του Παγασητικού Κόλπου, ενώ αισθητικά οι οικολογικές αλλοιώσεις στα τουριστικά αναπτυγμένα σημεία της περιοχής δεν έχουν καταστεί ακόμη κρίσιμες. Κρίσιμο ήταν πάντα και γίνεται όλο και πιο επιτακτικό το πρόβλημα έλλειψης νερού στο υδατικό διαμέρισμα.

Πέρα από τα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της Λάρισας και του Βόλου, που αποτελούν μια σημαντική αγορά 300 000 κατοίκων, σημαντικής εισοδηματικής στάθμης, η Θεσσαλία έχει και μικρότερα δυναμικά αστικά κέντρα (Τρίκαλα, Καρδίτσα, Τύρναβος) και 32 ημιαστικά, άμεσα συνδεδεμένα με τις εξελίξεις στον αγροτικό χώρο.

Στο ΕΣΠΑ 2007–2013 περιλαμβάνεται ως πόλος ανάπτυξης η Λάρισα-Βόλος, που αποτελείται από δύο σημαντικού πληθυσμιακού μεγέθους αστικά κέντρα, που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους και παρουσιάζουν συμπληρωματικές υποδομές. Ο πόλος αυτός μπορεί να αποτελέσει τον κεντρικό αναπτυξιακό πόλο της χώρας και να λειτουργήσει εξισορροπητικά ανάμεσα στην Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

Η κατανομή της απασχόλησης και του ΑΕΠ στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα είναι 32.4%, 7.6%, 50%, και 33.5%, 26.1%, 40.3% αντίστοιχα.

Λόγω της κεντρικής του θέσης, το διαμέρισμα συνδέεται άμεσα, εκτός από την κεντρική και τη δυτική Μακεδονία, και με την Ήπειρο, και μέσω αυτών και με τις όμορες βαλκανικές χώρες. Οι συνδέσεις αυτές, με την προβλεπόμενη βελτίωση στην υποδομή των μεταφορών, θα συντελέσουν στη δημιουργία νέων αναπτυξιακών αξόνων της χώρας και θα αυξήσουν την αναπτυξιακή σημασία του διαμερίσματος.

Το σωρευμένο δυναμικό στο διαμέρισμα και οι σημαντικές δυνατότητες για παραπέρα αξιοποίηση και εκσυγχρονισμό συγκεντρώνουν σχετικά υψηλό ποσοστό επενδύσεων πάγιου κεφαλαίου, δημόσιων αλλά και ιδιωτικών, παρά το γεγονός ότι η Θεσσαλία δεν βρίσκεται στη ζώνη ισχυρών αναπτυξιακών κινήτρων.

Η Θεσσαλία, παρά τις σημαντικές δυνατότητές της, δεν έχει αναπτυχθεί στο επιθυμητό και εφικτό επίπεδο μέσα στον ελληνικό χώρο και μεταξύ των ευρωπαϊκών περιφερειών. Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι χαμηλότερο από το μέσο της χώρας και οπωσδήποτε από τα χαμηλότερα της ευρωπαϊκής ένωσης, και δεν είναι ψηλοί οι δείκτες ευημερίας. Ο τουρισμός, με εξαίρεση το Πήλιο και τη λίμνη Πλαστήρα, δεν είναι αναπτυγμένος και η γεωργική και κτηνοτροφική παραγωγή δεν έχει πλήρως προσαρμοστεί στις σύγχρονες δυνατότητες. Η σχετικά περιορισμένη διάθεση των κατοίκων για ανάληψη δυναμικών πρωτοβουλιών προς την κατεύθυνση της προώθησης αλλαγών (χαρακτηριστικό των πεδινών πληθυσμών και αυτών που δεν έχουν αντιμετωπίσει ιδιαίτερα δυσμενείς συνθήκες στην ιστορική εξέλιξή τους) και η μόνιμα δευτερεύουσα θέση ή θέση δορυφόρου σε σχέση με την πρωτεύουσα προς νότο και τη Θεσσαλονίκη προς βορρά ίσως εξηγούν την υστέρηση αυτή. Σύμφωνα με το Δ' ΚΠΣ, για την περίοδο 2007–2013 το αστικό σύστημα Λάρισας-Βόλου χαρακτηρίζεται ως ένας από τους 10 πόλους ανάπτυξης της χώρας, που θα λειτουργήσει, ως ένα σημείο, εξισορροπιστικά μεταξύ Αθήνας και Θεσσαλονίκης.

Οι προοπτικές είναι ευνοϊκές για ανάπτυξη του πρωτογενούς τομέα, αλλά και των λοιπών τομέων, λόγω της ύπαρξης πόρων και της προβλεπόμενης αντιμετώπισης σχετικών αναγκών (νερό, βελτίωση της προσπελασιμότητας ακτών και ορεινών περιοχών), του ικανοποιητικής στάθμης διαθέσιμου ανθρώπινου δυναμικού, καθώς και των αστικών εξυπηρετήσεων. Η ύπαρξη πανεπιστημίου και ερευνητικής-τεχνολογικής υποδομής θα συντελέσει στην παραπάνω ευνοϊκά διαμορφούμενη προοπτική.

Οι άξονες ανάπτυξης για την περιοχή είναι η προώθηση της εντατικής, αρδευόμενης γεωργίας (στροφή προς την καλλιέργεια προϊόντων για τα οποία προβλέπεται αυξημένη ζήτηση, αξιοποίηση των προϊόντων με την επιτόπου μεταποίηση και εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων έρευνας αγοράς) και του βιώσιμου, με γνώμονα τη διαφύλαξη του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, τουρισμού. Στους στρατηγικούς στόχους περιλαμ-

βάνεται η βελτίωση του οδικού δικτύου και η προστασία του περιβάλλοντος, με έμφαση στην ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων.

## 8.2 Υδρολογικό ισοζύγιο – Προσφορά νερού

### 8.2.1 Κύριες υδρολογικές λεκάνες

Η κύρια υδρολογική λεκάνη του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας είναι η λεκάνη του Πηνειού, με έκταση περίπου 9 500 km<sup>2</sup>. Κυριότεροι παραπόταμοι του Πηνειού είναι προς τα νότια ο Ενιπέας, ο Φαρσαλιώτης, ο Σοφαδίτης και ο Καλέντζης, προς τα δυτικά-νοτιοδυτικά ο Πλιούρης (ή Πάμισος), ο Πορταϊκός και το Μουργκάνι, και στο βόρειο μέρος ο Ληθαίος, ο Νεοχωρίτης και ο Τιταρήσιος. Στο υδατικό διαμέρισμα βρίσκεται ακόμη και η κλειστή λεκάνη της Κάρλας, καθώς και άλλα μικρότερα ρέματα. Η έκταση των κυριότερων λεκανών του διαμερίσματος παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.2.

**Πίνακας 8.2** Έκταση κυριότερων λεκανών

| Λεκάνη                | Έκταση (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|---------------------------|
| Πηνειού (εκβολές)     | 9 500                     |
| Κλειστή λεκάνη Κάρλας | 1 050                     |
| Υπόλοιπες λεκάνες     | 2 827                     |
| <b>Σύνολο</b>         | <b>13 377</b>             |

Πηγές: Μελισσάρης (1990), ΥΠΕΧΩΔΕ (1995)

Στη λεκάνη του Πηνειού υπάρχει πυκνό δίκτυο υδρομετρικών σταθμών για τη μέτρηση των παροχών των κύριων υδατορευμάτων και των πηγών. Ωστόσο, πολλοί από τους σταθμούς δεν έχουν την απαιτούμενη αξιοπιστία, ενώ κατά κανόνα τα δεδομένα τους βρίσκονται σε μορφή δύσκολα επεξεργάσιμη. Σύμφωνα με πρόσφατη διερεύνηση της Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2005), ακόμα και οι υδρομετρικοί σταθμοί των οποίων η λειτουργία ήταν στο παρελθόν από σχετικά αξιόπιστη έως υποδειγματική, τα τελευταία 10–15 χρόνια παρουσιάζουν σαφή υποβάθμιση της ποιότητας λειτουργίας τους, κυρίως λόγω της κατασκευής πρόχειρων φραγμάτων πολύ κοντά στον υδρομετρικό σταθμό, ώστε να είναι δυνατή η απόληψη νερού για άρδευση κατά τη θερινή περίοδο. Γενικά, οι δεσμεύσεις νερού κατά μήκος του υδρογραφικού δικτύου, με σκοπό την κάλυψη των τοπικών αρδευτικών αναγκών, καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την κατάρτιση υδατικού ισοζυγίου, ακόμη και με βάση τα περιορισμένης αξιοπιστίας υδρομετρικά στοιχεία. Τα υδρολογικά μεγέθη των κυριότερων λεκανών συνοψίζονται στον Πίνακα 8.3.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, επιχειρήθηκε μια προσέγγιση του επιφανειακού υδατικού δυναμικού της λεκάνης, με την παραδοχή ότι η παροχή του Πηνειού στην έξοδο της λεκάνης του είναι άθροισμα των ακόλουθων παροχών:

- Παροχή στη Λάρισα, όπως προέκυψε από το άθροισμα των μετρημένων παροχών στους σταθμούς γέφυρας Γιαννούλη και Αλκαζάρ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1995).
- Παροχή Τιταρήσιου, όπως προέκυψε από το άθροισμα των μετρημένων παροχών στις θέσεις Καλούδα και Παλιομονάστηρο (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1995) και της παροχής της ενδιάμεσης λεκάνης, έκτασης 1 230 km<sup>2</sup>, μέχρι τη συμβολή με τον κύριο κλάδο του Πηνειού. Για την εκτίμηση της τελευταίας θεωρήθηκε ο συντελεστής απορροής των

λεκανών Καλούδας και Παλιομονάστηρου (0.26) και η ετήσια βροχόπτωση στη Λάρισα (468 mm).

- Παροχή της λεκάνης του Πηνειού κατάντη της Λάρισας (πλην της λεκάνης Τιταρήσιου) έκτασης 1 063 km<sup>2</sup>, με θεώρηση του συντελεστή απορροής των λεκανών Καλούδας και Παλιομονάστηρου (0.26) και της ετήσιας βροχόπτωσης στη Λάρισα (468 mm).

Γίνεται η παραδοχή ότι οι ποσότητες με τις οποίες οι ποταμοί Τιταρήσιος και Πηνειός (κατάντη της Λάρισας ο τελευταίος) τροφοδοτούν τα υπόγεια νερά είναι περίπου ίσες με τις ποσότητες που επανεμφανίζονται ως πηγαία νερά.

Στον Πίνακα 8.4 παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες τιμές της απορροής του Πηνειού στη θέση Λάρισα, καθώς και στην έξοδο της λεκάνης. Οι τελευταίες προκύπτουν από τις πρώτες με αναγωγή μέσω του λόγου των υπερετήσιων τιμών της παροχής στις δύο θέσεις που δίνονται στον Πίνακα 8.3.

**Πίνακας 8.3** Μέσα ετήσια υδρολογικά μεγέθη κυριότερων λεκανών

| Λεκάνη        | Θέση          | Έκταση (km <sup>2</sup> ) | Βροχόπτωση (mm) | Βροχόπτωση (hm <sup>3</sup> ) | Απορροή (hm <sup>3</sup> ) | Συντελ. απορροής |
|---------------|---------------|---------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|
| Πηνειού       | Πύλη          | 137.2                     | 1 672.7         | 229.5                         | 129.3                      | 0.56             |
| Πηνειού       | Μουζάκι       | 143.3                     | 1 351.1         | 193.6                         | 97.8                       | 0.50             |
| Πηνειού       | Γάβρος        | 227.9                     | 756.1           | 172.3                         | 37.8                       | 0.22             |
| Πηνειού       | Σαρακίνα      | 1 068.9                   | 1 147.1         | 1 226.1                       | 271.2                      | 0.22             |
| Πηνειού       | Σκοπιά        | 438.4                     | 634.1           | 278.0                         | 59.6                       | 0.21             |
| Πηνειού       | Αλή Εφέντη    | 2 789.1                   | 923.5           | 2 575.7                       | 1 236.2                    | 0.48             |
| Πηνειού       | Λάρισα        | 6529.7                    | 872.1           | 5 694.6                       | 2 132.0                    | 0.37             |
| Πηνειού       | Έξοδος        | 9 500.0                   | 780.0           | 7 410.0                       | 2 557.8                    | 0.35             |
| Κάρλας        |               | 1050.0                    | 533.0           | 559.7                         | 38.0                       | 0.07**           |
| Ταυρωπού*     | Φρ. Πλαστήρα  | 161.0                     | 1 300.0         | 209.3                         | 147.0                      | 0.70             |
| <b>Σύνολα</b> | <b>Έξοδος</b> | <b>10 711.0</b>           |                 | <b>8 179.0</b>                | <b>2 742.8</b>             |                  |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2005)

\* Από τη λίμνη Πλαστήρα (καθαρές εισροές υπολεκάνης).

\*\* Μικρή τιμή, που δικαιολογείται στη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ (1995).

**Πίνακας 8.4** Μέση μηνιαία φυσική απορροή λεκάνης Πηνειού (hm<sup>3</sup>)

|        | Οκτ  | Νοε   | Δεκ   | Ιαν   | Φεβ   | Μαρ   | Απρ   | Μαϊ   | Ιουν | Ιουλ | Αυγ  | Σεπ  | Έτος           |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|----------------|
| Λάρισα | 61.8 | 117.7 | 241.9 | 277.7 | 342.9 | 456.1 | 293.0 | 150.5 | 89.8 | 40.3 | 26.3 | 33.9 | 2132.0         |
| Έξοδος | 80.8 | 162.1 | 365.1 | 373.1 | 409.3 | 496.2 | 301.9 | 160.7 | 85.6 | 53.4 | 28.8 | 40.8 | <b>2 557.8</b> |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Κουτσογιάννης κ.ά. (2001)

Ο Πίνακας 8.5 περιλαμβάνει τις μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές της βροχόπτωσης στη λεκάνη του Πηνειού στις θέσεις Λάρισα και Πυργετός (πολύ κοντά στις εκβολές στη θάλασσα).

Στον Πίνακα 8.6 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις της εισροής στη λίμνη Κάρλα από τη δική της λεκάνη. Οι εισροές αυτές θεωρούνται ρυθμισμένες, καθώς επηρεάζονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες στην περιοχή (π.χ. αρδεύσεις).

**Πίνακας 8.5** Μέση μηνιαία και ετήσια βροχόπτωση στη λεκάνη του Πηνειού (mm)

|          | Οκτ  | Νοε   | Δεκ   | Ιαν  | Φεβ  | Μαρ  | Απρ  | Μαϊ  | Ιουν | Ιουλ | Αυγ  | Σεπ  | Έτος  |
|----------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Λάρισα   | 96.0 | 112.2 | 121.2 | 94.2 | 93.0 | 91.9 | 74.2 | 64.2 | 36.8 | 27.3 | 23.9 | 37.2 | 872.1 |
| Πυργετός | 76.2 | 91.4  | 95.0  | 74.8 | 72.3 | 74.7 | 60.6 | 56.8 | 33.4 | 26.4 | 22.3 | 32.7 | 716.5 |

Πηγή: Κουτσογιάννης κ.ά. (2001)

**Πίνακας 8.6** Μέση μηνιαία ρυθμισμένη παροχή λεκάνης Κάρλας (hm<sup>3</sup>)

| Οκτ  | Νοε  | Δεκ  | Ιαν  | Φεβ  | Μαρ  | Απρ  | Μαϊ  | Ιουν | Ιουλ | Αυγ  | Σεπ  | Έτος         |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 5.84 | 3.25 | 2.56 | 3.15 | 5.90 | 3.08 | 3.49 | 3.39 | 1.92 | 0.73 | 0.66 | 4.02 | <b>37.99</b> |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995)

### Αξιολόγηση ποιοτικής κατάστασης επιφανειακών υδάτων

Η εκτίμηση της ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων του υδατικού διαμερίσματος πραγματοποιήθηκε με βάση τις διαθέσιμες μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών του Υπουργείου Γεωργίας για τους ποταμούς Πηνειό και Λιθαίο (1980–1997 και 1998–2001) και για τη λίμνη Πλαστήρα (1980–1997) και του ΕΚΘΕ για τους ποταμούς Τιταρήσο (παραπόταμο του Πηνειού), Σκαμνιά και Ενιπέα. Αξιολογήθηκαν επίσης επεξεργασμένα στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ για την περίοδο 2004–2005, που αναφέρονται στους ποταμούς Πηνειό, Λιθαίο, Τιταρήσιο και Ενιπέα. Για την αποκωδικοποίηση της χρονοσειράς των μετρήσεων του Υπουργείου Γεωργίας, όλων των παραμέτρων, πραγματοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β, όπου για κάθε θέση δειγματοληψίας αναγράφονται η μέση, η μέγιστη, η ελάχιστη και η διάμεση τιμή της χρονοσειράς των μετρήσεων. Στο Παράρτημα Β επίσης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΕΚΘΕ και του ΥΠΕΧΩΔΕ σε όρους ελάχιστων, μέσων και μέγιστων τιμών. Επιπρόσθετα λήφθηκαν υπόψη οι μετρήσεις μικροοργανικών και μετάλλων του Πανεπιστημίου Αιγαίου για τη περίοδο 1998–1999 στον Πηνειό (Παράρτημα Β).

Στη συνέχεια ακολουθούν τα συμπεράσματα της αξιολόγησης της ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων του διαμερίσματος με βάση τα ως άνω στοιχεία.

#### Ποταμός Πηνειός

Ο Πηνειός με τους παραποτάμους του είναι ο μόνος αξιόλογος ποταμός που διαρρέει το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας και τα νερά του χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για άρδευση και πρόσληψη πόσιμου νερού. Δεδομένα ποιοτικών χαρακτηριστικών για τον ποταμό Πηνειό από το Υπουργείο Γεωργίας υπάρχουν σε τέσσερις χαρακτηριστικές θέσεις: στον υδατόπυργο Λαρίσης, στη γέφυρα Τρικάλων – Καρδίτσας, στη γέφυρα Εφέντη-Κεραμίδι και στη γέφυρα Τρικάλων Πύλης, ενώ για την περίοδο 1998–2001 υπάρχουν επιπλέον μετρήσεις στις θέσεις Α, Β, Δ και Ε αντλιοστάσιο ΤΟΕΒ Πηνειού. Υπάρχουν επίσης επεξεργασμένα στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ για την περίοδο 2000–2003 στις γέφυρες Φωτάδας, Μεγάλων Καλυβίων, Πηνειάδας και Πυργετού καθώς επίσης και στις θέσεις ΔΕΥΑΛ, Κουλούρι και Καλαμπάκα.

Από την αξιολόγηση των ανωτέρω στοιχείων προκύπτει ότι ο Πηνειός έχει χαρακτηριστικά που ικανοποιούν κατ' αρχήν βασικά αγρονομικά κριτήρια για άρδευση γεωργι-

κών εκτάσεων. Επιπρόσθετα, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού καλύπτουν τις προϋποθέσεις της κατηγορίας A2 της Οδηγίας 75/440/ΕΟΚ για τα επιφανειακά ύδατα που είναι κατάλληλα για πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία. Ωστόσο πρέπει να γίνουν οι παρακάτω επισημάνσεις:

- Σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας έχουν καταγραφεί σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών που περιστασιακά παραβιάζουν την μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της Οδηγίας 75/440/ΕΟΚ (50 mg/L NO<sub>3</sub>). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι την περίοδο 1980–1997 στη θέση του υδατόπυργου Δ.Λαρίσης έχει καταγραφεί συγκέντρωση νιτρικών της τάξης των 53.51 mg/L, ενώ αντίστοιχες τιμές έχουν καταγραφεί στις θέσεις γέφυρας Τρικάλων – Καρδίτσας (32.78 mg/L NO<sub>3</sub>) και γέφυρας Εφέντη – Κεραμίδι (27.64 mg/L NO<sub>3</sub>). Πιο πρόσφατα στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας για την περίοδο 1998–2001 στον υδατόπυργο Δ. Λαρίσης καταδεικνύουν τιμές νιτρικών της τάξης των 54 mg/L NO<sub>3</sub>, με τη μέγιστη τιμή του 95% των τιμών (48.6 mg/L σε σύνολο 23 μετρήσεων) να βρίσκεται οριακά κάτω από την επιτακτική τιμή της Οδηγίας για την παραγωγή πόσιμου νερού (50 mg/L NO<sub>3</sub>). Οι σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών παρατηρούνται κυρίως κατά τους θερινούς μήνες και εκτιμάται ότι οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στην απορροή από τις εκτεταμένες καλλιεργούμενες εκτάσεις της λεκάνης του ποταμού και των παραποτάμων του. Στις υπόλοιπες θέσεις δειγματοληψίας, σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ, έχουν καταγραφεί την περίοδο 2000–2003 τιμές νιτρικών της τάξης των 15 mg/L που δεν υπερβαίνουν όμως τα συνιστώμενα όρια της Οδηγίας για την κατηγορία A1.
- Τόσο ο Πηνειός όσο και οι παραπόταμοί του αποτελούν τον αποδέκτη των αστικών λυμάτων αξιόλογων οικιστικών περιοχών (ο Πηνειός είναι άμεσος αποδέκτης λυμάτων της Λάρισας, ο Καλέντζης της Καρδίτσας, ο Ληθαίος των Τρικάλων, ο Ενιπέας των Φαρσάλων, ο Σοφαδίτης των Σποράδων και ο Τιταρίσσιος του Τυρνάβου και της Ελασσόνας). Παρά το γεγονός αυτό τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τη ρύπανση από λύματα (του αμμωνιακού αζώτου, κολοβακτηρίδια) είναι ικανοποιητικά. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η συγκέντρωση αμμωνιακών (μέγιστη τιμή του 95% των μετρημένων δειγμάτων) αν και είναι υψηλότερη από την συνιστώμενη για την κατηγορία A1 τιμή (0.05 mg/L NH<sub>4</sub>), σε καμία περίπτωση δεν υπερβαίνει την ενδεικτική τιμή για την κατηγορία A2 (1.0 mg/L NH<sub>4</sub>). Αυτό κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στην επιτυχημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων των κυριότερων πόλεων της περιοχής (Λάρισα, Τρίκαλα, Καρδίτσα). Εξάιρεση αποτελεί η θέση Κουλούρι όπου εκτός από τις υψηλές τιμές νιτρικών (29.6 mg/L NO<sub>3</sub>) έχουν επίσης καταγραφεί πολύ υψηλές τιμές αμμωνίου (9.04 mg/L NH<sub>4</sub>) και φωσφορικών (11.43 mg/L P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).
- Ο Πηνειός παρουσιάζει σχετικά επιβαρημένη εικόνα ως προς τη συγκέντρωση ορισμένων βαρέων μετάλλων όπως το χρώμιο, το νικέλιο και ο χαλκός, τα οποία έχουν μετρηθεί σε συγκεντρώσεις που παραβιάζουν τις οριακές τιμές ποιότητας των υδάτων που καθορίζονται από την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου υπ' αριθμόν 2/1-2-2001. Σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τις ενδεικτικές τιμές ποιότητας των υδάτων (Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου υπ' αριθμόν 2/1-2-2001) έχουν μετρηθεί επίσης τα μέταλλα μαγγάνιο και αργίλιο. Σε σχέση με τις οριακές τιμές που καθορίζονται στην Οδηγία 75/440/ΕΟΚ για ορισμένα από τα παραπάνω μέταλλα, ο χαλκός

κυμαίνεται στο επίπεδο τιμών της κατηγορίας A2 (η μέγιστη τιμή του 95% των δειγμάτων είναι υψηλότερη από την επιτακτική τιμή των 50 μg/L που καθορίζεται για τη κατηγορία A1), ενώ κρίσιμος παράγοντας για την υδατοποιότητα του ποταμού είναι και το χρώμιο το οποίο έχει μετρηθεί σε συγκεντρώσεις (79μg/L, 137μg/L) που παραβιάζουν την επιτακτική τιμή των 50μg/L.

- Επισημαίνεται το χαμηλό επίπεδο μικροοργανισμών που για τις περισσότερες από τις εξεταζόμενες ουσίες βρίσκεται σε πρακτικά μη ανιχνεύσιμα επίπεδα και για καμία δεν υπερβαίνει τις οριακές τιμές ποιότητας των υδάτων που καθορίζονται από την ελληνική νομοθεσία (Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου υπ' αριθμόν 2/1-2-2001).

#### *Ποταμός Ληθαίος*

Για τον ποταμό Ληθαίο υπάρχουν στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας σε τρεις θέσεις δειγματοληψίας, τη Γέφυρα Σωτηρίας, τη Γέφυρα Τρικαιόγλου και τη θέση διάθεσης των αποβλήτων του Εργοστασίου Γάλακτος Τρικάλων για την περίοδο 1986–1997, από όπου προκύπτει ότι τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά ικανοποιούν κατ' αρχήν βασικά αγρονομικά κριτήρια για άρδευση γεωργικών εκτάσεων. Ωστόσο δεδομένα βασικών παραμέτρων όπως θρεπτικά και οργανικός άνθρακας υπάρχουν μόνο από στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ για την περίοδο 2000–2003, στις θέσεις Θεόπετρα και Καλαμάκι, από όπου φαίνεται ότι ο Ληθαίος ικανοποιεί τις απαιτήσεις της κατηγορίας A1 της Οδηγίας 75/440/ΕΟΚ για τα επιφανειακά ύδατα που είναι κατάλληλα για πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία. Πρέπει να σημειωθεί ωστόσο ότι στον ποταμό εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών ειδικά στη θέση Καλαμάκι, όπου ο μέσος όρος των 10 μετρήσεων της περιόδου 2000–2003 είναι 0.86 mg/L P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (με μέγιστη τιμή 1.99 mg/L) και υπερβαίνει τη συνιστώμενη τιμή των 0.7 mg/L της Οδηγίας για την παραγωγή πόσιμου νερού.

#### *Ποταμός Ενιπέας*

Για τον ποταμό Ενιπέα υπάρχουν επεξεργασμένα στοιχεία από μετρήσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ την περίοδο 2000–2003 στις θέσεις Βλοχός, Υπέρεια και Μακρυχώρι. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών φαίνεται ότι καταρχήν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού ικανοποιούν τα ποιοτικά όρια της κατηγορίας A1 της Οδηγίας 75/440/ΕΟΚ. Ωστόσο επισημαίνεται η καταγραφή περιστασιακά υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών με τιμές της τάξης των 17–32 mg/L. Ειδικά στην θέση Μακρυχώρι παρόλο που οι τιμές των νιτρικών κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα, υψηλές είναι οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών, των νιτρώδων και των φωσφορικών.

#### *Ποταμός Τιταρήσιος*

Για τον ποταμό Τιταρήσιο υπάρχουν επεξεργασμένα στοιχεία από μετρήσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ την περίοδο 2000–2003 στις θέσεις Ελασσώνα και Κουτσόχερο, από όπου προκύπτει ότι οι τιμές των νιτρικών παρότι αυξημένες δεν ξεπερνούν τα 16 mg/L NO<sub>3</sub> και στις δυο θέσεις. Ωστόσο οι μέσες τιμές των φωσφορικών (0.41 mg/L και 2.58 mg/L P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) υπερβαίνουν τις συνιστώμενες τιμές της κατηγορίας A1 Οδηγίας για την παραγωγή πόσιμου νερού (0.4 mg/L P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), ενώ περιστασιακά έχουν καταγραφεί ακόμα μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, με τις μέγιστες τιμές στις δυο θέσεις να ανέρχονται στα 1.08 και 1.67 mg/L P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, αντίστοιχα. Συμπερασματικά η ποιότητα των υδάτων του ποταμού

Τιταρήσου σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ για την περίοδο 2000–2003 φαίνεται ότι καταρχήν καλύπτει τις προϋποθέσεις της κατηγορίας Α2 για πρόσληψη νερού για πόση μετά από επεξεργασία (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ).

Τέλος ο ποταμός Σκαμνιάς σύμφωνα με τα αποτελέσματα περιορισμένων μετρήσεων του ΕΚΘΕ, μπορεί να καταταχθεί στην κατηγορία Α1.

#### *Λίμνη Πλαστήρα*

Στη λίμνη Πλαστήρα δεν παρατηρείται παραβίαση των μέγιστων επιτρεπόμενων συγκεντρώσεων για τις διάφορες χρήσεις (πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία, άρδευση, διαβίωση ψαριών). Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , P) που έχουν μετρηθεί κυμαίνονται στα επίπεδα τιμών που προδιαγράφονται για τα υδάτινα σώματα κατηγορίας Α1 (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ). Ως προς τη τροφική κατάσταση η λίμνη δε φαίνεται να αντιμετωπίζει πρόβλημα ευτροφισμού. Τόσο οι συγκεντρώσεις φωσφόρου και αζώτου όσο και το ποσοστό κορεσμού κυμαίνονται σε επίπεδα τα οποία δεν συνιστούν πρόβλημα ευτροφισμού.

Επισημαίνεται ότι τα συμπεράσματα για την ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών υδάτων του διαμερίσματος βασίζονται σε ιδιαίτερα ελλιπή δεδομένα τα οποία θα πρέπει να εμπλουτισθούν με ένα πιο συστηματικό πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων. Θα πρέπει επιπλέον να επισημανθεί η ανάγκη συμπλήρωσης του προγράμματος δειγματοληψιών και αναλύσεων προκειμένου να συμπεριληφθούν σε αυτό κρίσιμες παράμετροι όπως θρεπτικά ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , Ολικό-P) και βαρέα μέταλλα για να καταστεί δυνατή η πληρέστερη και ακριβέστερη εκτίμηση της υδατοποιότητας των ποταμών.

### **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 νεογενών αποθέσεων (Ταουσάνη), που θεωρείται ξεχωριστή υδρογεωλογική ενότητα.

Στη δυτική Θεσσαλία αναπτύσσονται οι ακόλουθες προσχωματικές υδροφορίες (Καλλέργης, 1970):

**Κώνιοι Πηνειού-Πορταϊκού-Πάμισου**, στο δυτικό-βορειοδυτικό τμήμα της πεδιάδας, με υψηλού δυναμικού φρεάτιο υδροφορέα, που τροφοδοτείται από τις διηθήσεις των τριών ποταμών αλλά και από την κατείσδυση της βροχής, ενώ μέρος των διηθήσεων επανέρχεται στην επιφάνεια μέσω μεγάλων αλλουβιακών πηγών.

**Κώνος Σοφαδίτη**, στον ομώνυμο ποταμό, με υψηλού δυναμικού φρεάτιο υδροφορέα, που μεταπίπτει σε υπό πίεση και τροφοδοτείται από τις διηθήσεις του ποταμού.

**Υπόλοιπο δυτικής πεδιάδας**, με πολλούς επάλληλους υπό πίεση υδροφορείς, που τροφοδοτούνται κυρίως από τους κώνους των παραποτάμων του Πηνειού, με βραδύτατο όμως ρυθμό, πράγμα που δυσχεραίνει την επαναπλήρωση των ποσοτήτων νερού που αντλούνται.

Στην ανατολική Θεσσαλία αναπτύσσονται οι ακόλουθες προσχωματικές υδροφορίες:

**Λεκάνη Τυρνάβου**, που σχηματίστηκε από τις αδρομερείς αποθέσεις του ποταμού Τιταρήσιου και εμφανίζει ένα φρεάτιο υδροφορέα, ο οποίος στα ανατολικά μεταπίπτει σε υπό πίεση, ενώ η κύρια τροφοδοσία γίνεται μέσω των διηθήσεων του Τιταρήσιου και δευτερευόντως από την κατεισδυσή της βροχόπτωσης.

**Υπόλοιπη λεκάνη ανατολικής Θεσσαλίας (Λάρισα-Κάρλα)**, με βαθείς υπό πίεση υδροφορείς με βραδεία τροφοδοσία, κυρίως από τις υπόγειες πλευρικές μεταγγίσεις του κώνου του Τιταρήσιου.

Στη λοφώδη περιοχή Ταουσάνης αναπτύσσονται μόνο ανομοιογενή και ασυνεχή υδροφόρα στρώματα με εξαιρετικά δυσχερείς συνθήκες τροφοδοσίας, η οποία γίνεται κυρίως από την κατεισδύουσα βροχόπτωση.

Στην περίμετρο των δύο τμημάτων της Θεσσαλικής Πεδιάδας αναπτύσσονται κατά τόπους σημαντικές καρστικές υδρογεωλογικές ενότητες που σήμερα αποδίδουν μεγάλες ποσότητες νερού. Οι ενότητες αυτές αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς των γεωτεκτονικών ζωνών υπερπινδική, πελαγονική και υποπελαγονική. Οι κυριότερες καρστικές ενότητες είναι (ΙΓΜΕ, 1996):

**Καρστική ενότητα Κόζιακα.** Αναπτύσσεται σε λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους έκτασης περί τα 200 km<sup>2</sup>. Εκφορτίζεται μέσω πηγών που τοποθετούνται στο ανατολικό τμήμα της ενότητας, προς τη Θεσσαλική Πεδιάδα, κυριότερες από τις οποίες είναι της Γκούρας, του Γοργοργίου και του Ξυνοπάροικου, μέσης παροχής 1.0 m<sup>3</sup>/s. Η συνολική μέση υπόγεια απορροή είναι περίπου 3–4 m<sup>3</sup>/s και εμφανίζεται στις κοίτες των ποταμών Πορταϊκού και Πάμισου.

**Καρστική ενότητα κρυσταλλικών ασβεστόλιθων κεντρικής Θεσσαλίας.** Περιλαμβάνει τους καρστικούς σχηματισμούς Κουτσόχερου-Δαμασίου-Τυρνάβου και τα καρστικά τμήματα Βούλας και Κεραμιδίου. Έχει έκταση περί τα 400 km<sup>2</sup>. Η κύρια καρστική ενότητα Τυρνάβου εκφορτίζεται από τις πηγές Μάτι Τυρνάβου και Αγίας Άννας προς βορρά και Αμυγδαλιάς προς τα στενά Καλαμακίου του Πηνειού. Οι μικρές καρστικές ενότητες εκφορτίζονται από τις πηγές Βούλας, Κλοκωτού, Κεραμιδίου και Μεταμόρφωσης. Η μέση παροχή των παραπάνω πηγών ανέρχεται σε 3.2 m<sup>3</sup>/s.

**Καρστική ενότητα Μαυροβουνίου-Πηλίου (Κάρλας).** Περιλαμβάνει τα κράσπεδα της παλιάς λίμνης Κάρλας και αποτελείται από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους. Έχει έκταση περί τα 350 km<sup>2</sup>. Η καρστική ενότητα εκφορτίζεται προς το Αιγαίο Πέλαγος στα ανατολικά, με υποθαλάσσιες πηγές, και προς νότο μέσω της μεγάλης υφάλμυρης παράκτιας πηγής Μπουρμπουλήθρας Βόλου. Το νοτιοδυτικό τμήμα της ενότητας παρουσιάζει έντονα φαινόμενα υφαλμύρισης. Η συνολική μέση υπόγεια απορροή είναι περίπου 2–3 m<sup>3</sup>/s.

**Καρστική ενότητα Όσσας – Κάτω Ολύμπου.** Περιλαμβάνει τους ασβεστόλιθους του τεκτονικού παραθύρου Όσσας και Ολύμπου. Έχει έκταση περί τα 170 km<sup>2</sup>. Η καρστική ενότητα εκφορτίζεται κυρίως από τις πηγές των Τεμπών, που αναβλύζουν στις δύο κοίτες του ποταμού Πηνειού (πηγές Αφροδίτης, Αγίας Παρασκευής, Νυμφών κλπ.). Ένα μέρος του Κάτω Ολύμπου εκφορτίζεται προς τα βόρεια, στο πεδινό παράκτιο τμήμα της Κατερίνης. Οι μετρήσεις των κύριων πηγών των Τεμπών δίνουν μέση τιμή 1.0 m<sup>3</sup>/s.

**Καρστική ενότητα νότιων ασβεστολιθικών εμφανίσεων πεδιάδας Θεσσαλίας.** Περιλαμβάνει επιμέρους μικρές καρστικές ενότητες, που εκφορτίζονται μέσω μικρών πηγών στην περίμετρό τους. Εδώ συναντώνται οι μικρές καρστικές μάζες Φαρσάλων, Κρατών, Ορφανών, Εκκάρως-Βελεσιωτών, Μύρων και Βελεστίνου. Η έκταση των ανθρακικών αυτών εμφανίσεων είναι περί τα 280 km<sup>2</sup>.

**Καρστικό σύστημα βόρειας Όθρυος.** Περιλαμβάνει τις βόρειες απολήξεις του ομώνυμου βουνού. Οι νότιες απολήξεις εκφορτίζονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, στην περιοχή Λαμίας και Στυλίδας. Ένα μικρό τμήμα ανθρακικών εμφανίσεων της βόρειας Όθρυος, που ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, πρέπει να εκφορτίζεται εκτός διαμερίσματος προς νότο. Η έκταση του καρστικού συστήματος είναι 260–300 km<sup>2</sup>. Η εκφόρτιση του συστήματος, εκτός του τμήματος που κινείται προς τα νότια, γίνεται μέσω μικρών πηγών στα βόρεια και ανατολικά (Πλάτανου, Σούρπης, Αγίας Τριάδας). Οι πηγές Πλάτανου και Σούρπης είναι υφάλμυρες. Οι πηγές Σούρπης είναι παράκτιες. Στον Όρμο της Σούρπης εξέρχονται επίσης υποθαλάσσιες πηγές.

**Καρστικό σύστημα Κεφαλόβρυσου Ελασσόνας.** Αποτελείται από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους, με έκταση περί τα 100 km<sup>2</sup>, και εκφορτίζεται μέσω της πηγής Κεφαλόβρυσου στο νότιο τμήμα της ανθρακικής εμφάνισης, μέσης παροχής περί τα 1.2 m<sup>3</sup>/s.

**Καρστικό σύστημα Ολύμπου.** Περιλαμβάνει το τμήμα του όρους Όλυμπος που ανήκει στη Θεσσαλία και έχει έκταση περί τα 70–80 km<sup>2</sup>. Η εκφόρτισή του πραγματοποιείται προς τα βορειοανατολικά στην πεδιάδα της Κατερίνης.

**Καρστικό σύστημα Πίνδου.** Περιλαμβάνει τους λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους της Πίνδου στην περιοχή Τρικάλων. Η έκταση της εμφάνισης εντός του διαμερίσματος είναι 75–80 km<sup>2</sup>. Η κύρια εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς νότο και δυσμάς, εκτός του διαμερίσματος, ενώ ένα τμήμα προς τα ανατολικά εκφορτίζεται μέσω μικρών πηγών εντός της κοίτης των ρεμάτων του Πηνειού.

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 hm<sup>3</sup>, εκ των οποίων τα 800 hm<sup>3</sup> 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-Ζαπείου-Κιλελέρ, και 50–100 m στην περιοχή Μύλων-Ορφανού (Γκούμας, 2006).

**Πίνακας 8.7** Εκτίμηση υπόγειου υδατικού δυναμικού

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

Πηγή: Μελισσάρης (1990)

#### Αξιολόγηση ποιοτικής κατάστασης υπόγειων υδάτων

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας αναπτύσσονται σημαντικοί υδροφορείς στους πρόσφατους γεωλογικούς σχηματισμούς του Τεταρτογενούς (προσχώσεις) και στους καρστικοποιημένους σχηματισμούς.

Οι μεγάλης δυναμικότητας υδροφορείς βρίσκονται στην περιφέρεια της πεδιάδας, κοντά στις εκβολές των κυριότερων ποταμών και αντιστοιχούν σε χονδρόκοκκης σύστασης αλλουβιακές αποθέσεις.

Στην υπολεκάνη της Καλαμπάκας η παρουσία αργιλικών στρωμάτων δημιουργεί υδροφορείς υπό πίεση, ενώ στην περιοχή των Τρικάλων οι εναλλαγές αδρομερών και λεπτόκοκκων υλικών δημιουργούν επάλληλους υπό πίεση ορίζοντες.

Στην περιοχή της Φαρακαδώνας ο ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας, υφίσταται άμεση επίδραση από τον ποταμό Πηνειό. Στην περιοχή των Φαρσάλων κοντά στην κοίτη του ποταμού Εννιπέα αναπτύσσονται αξιόλογοι υδροφορείς.

Στη δυτική Θεσσαλία η τροφοδοσία των προσχωματικών υδροφορέων πραγματοποιείται από τα δυτικά και νότια όρια της λεκάνης, καθώς και από τα επιφανειακά νερά. Στο νότιο τμήμα της δυτικής Θεσσαλίας το υλικό των προσχώσεων είναι λεπτόκοκκο και οι απολήψιμες ποσότητες νερού σχετικά μικρές.

Στην ανατολική Θεσσαλία και ειδικότερα στη λεκάνη του Τυρνάβου, οι προσχώσεις είναι ιδιαίτερα αδρόκοκκες, με συνέπεια να δημιουργούνται υδροφορείς μεγάλης δυναμικότητας, ενώ στη λεκάνη της Κάρλας η υδροφορία των προσχώσεων είναι μικρή. Για τη κάλυψη των αρδευτικών αναγκών στην περιοχή έχουν κατασκευαστεί γεωτρήσεις μεγάλου βάθους οι οποίες εκμεταλλεύονται υδροφορείς του ρηγματωμένου σχιστολιθικού υπόβαθρου.

Τέλος καρστικοί υδροφορείς, εκτός των περιμετρικών ζωνών της βόρειας και ανατολικής πεδιάδας, διαμορφώνονται σποραδικά στο εσωτερικό της και υπόκεινται των αλλουβίων. Το σύνολο των καρστικών σχηματισμών, λόγω της παρουσίας στεγανού υπόβαθρου, εκφορτίζεται με τη μορφή πηγών, ορισμένες από τις οποίες παρουσιάζουν πολύ υψηλές παροχές. Σημαντικός αριθμός πηγών σημειώνεται στο Νομό Μαγνησίας.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις της ποιοτικής κατάστασης των υπογείων υδάτων στα πλαίσια δύο ερευνητικών προγραμμάτων που ανατέθηκαν από το ΥΠΕΧΩΔΕ στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (1993–1994) και στο Πανεπιστήμιο Πατρών (1996–1999), ενώ υπάρχουν επίσης μετρήσεις του ΥΠΕΧΩΔΕ για την περίοδο 2004–2005 σε 20 σταθμούς.

Ειδικότερα, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Δημιουργία δικτύου παρακολούθησης της ποιότητας των υπογείων νερών από νιτρικά, νιτρώδη και αμμωνία» που εκπονήθηκε από ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Αθηνών (Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γ. Στουρνάρας, 1994), πραγματοποιήθηκε μία σειρά από μετρήσεις των παραπάνω ρύπων κατά την καλοκαιρινή περίοδο του 1993 σε 19 συνολικά θέσεις. Η πραγματοποίηση των δειγματοληψιών κατά την θερινή περίοδο έχει διττό αποτέλεσμα: αφενός κατά την θερινή περίοδο η αραιώση των ρύπων είναι μικρότερη λόγω χαμηλότερων παροχών και αφετέρου η αδρανοποίηση των ρύπων κατά την διέλευσή τους δια μέσου της ακόρεστης ζώνης είναι μεγαλύτερη λόγω αύξησης του πάχους της ακόρεστης ζώνης. Από τα 19 σημεία δειγματοληψίας, τα 15 αφορούν σε προσχωματικούς υδροφορείς, τα 2 σε συνεκμετάλλευση προσχώσεων και του υποκείμενου υπόβαθρου, 1 σε συνεκμετάλλευση τεταρτογενών και πλειοκαινικών ιζημάτων και 1 σε υδροφορέα διαρρηγμένου μέσου μικρής δυναμικότητας. Και τα 19 σημεία ελέγχου είναι υδρογεωτρήσεις.

Αντίστοιχα, στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Προστασία των υπογείων νερών από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης (καθορισμός ευαίσθητων ζωνών)» που εκπονήθηκε από ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Πατρών (Πανεπιστήμιο Πάτρας, Γ. Καλλέργης, 1999), πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των συγκεντρώσεων των νιτρικών, νιτρώδων και αμμωνιακών σε 30 σημεία ελέγχου για την περίοδο Απρίλιος 1996 – Μάιος 1999 και σε 17 σημεία ελέγχου για την περίοδο του Νοεμβρίου του 1999. Η επιλογή των σημείων ελέγχου πραγματοποιήθηκε έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται στη χαμηλότερη ζώνη των υδρολογικών λεκανών και των υδρορευμάτων, έγινε δε προσπάθεια να καλυφθεί όλη η πεδινή έκταση του διαμερίσματος. Οι θέσεις δειγματοληψίας καλύπτουν υδροφορείς που αναπτύσσονται σε προσχώσεις καθώς

σε αυτούς συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό των γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων όπως επίσης οι περισσότερες βιομηχανικές μονάδες. Αποτελούν τα σημαντικότερα υδάτινα αποθέματα από όπου αρδεύεται το μεγαλύτερο τμήμα της Θεσσαλικής πεδιάδος.

Τα στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ προέρχονται από τη βάση δεδομένων του Εθνικού Δικτύου Πληροφοριών Περιβάλλοντος (ΕΔΠΠ) και αφορούν μετρήσεις αζωτούχων ενώσεων, χλωριόντων, θεικών, ηλεκτρικής αγωγιμότητας και pH για την περίοδο 2004–2005. Οι μετρήσεις έχουν πραγματοποιηθεί σε σύνολο 33 σταθμών, εκ των οποίων οι 17 ταυτίζονται με αυτούς των προαναφερθέντων ερευνητικών προγραμμάτων.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ανωτέρω προγραμμάτων παρουσιάζονται συνοπτικά στο Παράρτημα Β.

Καταρχήν θα πρέπει να σημειωθεί ότι η περιοχή της Δυτικής και Ανατολικής Θεσσαλίας έχει επισήμως αναγνωριστεί και οριοθετηθεί με την Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμόν 19652/1906/5-08-98 ως ευπρόσβλητη ζώνη.

Στο νομό Λαρίσης υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών παρουσιάζονται συστηματικά στην περιοχή Αργυροπούλειο, ενώ περιστασιακά έχουν καταγραφεί σημαντικές συγκεντρώσεις νιτρικών (υψηλότερες από το συνιστώμενο όριο των 25 mg/L) και στις περιοχές Αγιά και Πλατύκαμπο. Κύρια πηγή ρύπανσης είναι οι μη σημειακές απορροές από τις αγροτικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στα πεδινά του νομού Λαρίσης και δευτερευόντως η πληθώρα κτηνοτροφικών μονάδων και βιομηχανιών συσκευασίας και μεταποίησης αγροτικών προϊόντων. Αντίστοιχα υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιακών έχουν καταγραφεί και στις περιοχές Βασίλη, Μαυροβούνι και Δένδρα οι οποίες θα πρέπει επιπροσθέτως να αποδοθούν και στα επιβαρυμένα επιφανειακά νερά του ποταμού Πηνειού ο οποίος είναι αποδέκτης κτηνοτροφικών, γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων.

Η μοναδική θέση του νομού Τρικάλων στην οποία καταγράφηκαν συγκεντρώσεις νιτρικών που να πλησιάζουν το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο για ύδρευση των 50 mg/L, τόσο την περίοδο 1993–1999 όσο και την περίοδο 2004–2005 είναι στην περιοχή Φαρακαδώνας. Ταυτόχρονα την περίοδο 1993–1999 στη θέση 0805 σημειώνονται μέγιστες συγκεντρώσεις αμμωνιακών και νιτροδών της τάξης των 0.5 και 1 mg/L αντίστοιχα. Υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιακών και νιτροδών εμφανίζονται και στον Πλάτανο (σταθμός 0802), στα Μεγάλα Καλύβια (σταθμός 0803), στο Πετροπόρο (σταθμός 0804), στο Καστράκι (σταθμός 0801) και στην Κάτω Ελάτη (σταθμός 0818) του νομού Τρικάλων. Ειδικότερα για την περιοχή Πετροπόρου (σταθμός 0804) η ιδιαίτερα υψηλή συγκέντρωση νιτροδών που παρατηρήθηκε (5.52 mg/L), ενδεχομένως οφείλεται στην παρουσία του σκουπιδότοπου των Τρικάλων ανάντη της θέσης δειγματοληψίας.

Στο Νομό Καρδίτσας και ειδικότερα στη Ματαράγκα (θέση 0809) έχουν καταγραφεί συστηματικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών, αμμωνιακών και νιτροδών, οι οποίες θα πρέπει να αποδοθούν στην παρουσία πλήθους κτηνοτροφικών μονάδων στην περιοχή. Ιδιαίτερα επιβαρυμένη δείχνει η ποιοτική κατάσταση στο σταθμό 0821 στην περιοχή των Σοφάδων. Παρόλο που η μέγιστη τιμή νιτρικών δεν ξεπερνά τα 21 mg/L, έχουν καταγραφεί υψηλότερες τιμές χλωριόντων και θεικών με τις μέγιστες τιμές να ξεπερνούν τα 1600 mg/L Cl<sup>-</sup> και 950 mg/L SO<sub>4</sub>, ενώ η μέση τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας

ξεπερνά τα 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Τέλος στο σταθμό 0831 στην περιοχή του Αγναντερού, η μέση τιμή των θειικών είναι της τάξης των 250 mg/L (μέγιστη τιμή 300 mg/L  $\text{SO}_4$ ).

Συγκεντρώσεις νιτρικών υψηλότερες από το ανώτατο συνιστώμενο όριο των 25 mg/L, στο Νομό Μαγνησίας εμφανίζονται στον Αλμυρό (σταθμός 0810) και στην Καναλίτσα (σταθμός 0808).

Στο Νομό Φθιώτιδας αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών οι οποίες υπερβαίνουν σε αρκετές περιπτώσεις τα 50 mg/L έχουν καταγραφεί στις περιοχές Ομβριακή, Αγ. Γεωργίου και Μπαρούκα.

Οι συγκεντρώσεις στα υπόλοιπα σημεία ελέγχου του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας είναι χαμηλές και σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν ένδειξη ρύπανσης των υπογείων υδροφορέων. Οι μικρές συγκεντρώσεις αζωτούχων ενώσεων που παρατηρούνται παρά την παρουσία εντατικών καλλιεργειών καθώς και πλήθους σημειακών ρυπαντών, αποδίδονται στους μεγάλης δυναμικότητας υδροφορείς. Στην προστασία των υπογείων υδάτων συντελεί επίσης η παρουσία αργιλικών πετρωμάτων στις προσχώσεις που απορροφούν τμήμα των ρυπαντικών φορτίων.

Τέλος θα πρέπει να επισημανθεί η ανάγκη ενός συστηματικού προγράμματος δειγματοληψιών που θα περιλαμβάνει πλήθος παραμέτρων όπως βαρέα μέταλλα, διαλυμένο οργανικό άνθρακα, κολοβακτηρίδια ώστε να γίνει δυνατός ο ακριβής και ασφαλέστερος προσδιορισμός της ποιότητας και των δυνατών χρήσεων των υπογείων υδάτων της Θεσσαλίας.

### 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). Τεχνικά χαρακτηριστικά των δύο ταμιευτήρων δίνονται στον Πίνακα 8.8. 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  $\text{km}^2$  (η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας του ταμιευτήρα έχει έκταση 376.5  $\text{km}^2$ ).

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 ΥΠΓΕ. Δεδομένου ότι οι διαφορές μεταξύ του υδατικού και του γεωγραφικού διαμερίσματος

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

**Πίνακας 8.8** Τεχνικά χαρακτηριστικά ταμιευτήρων Πλαστήρα και Σμοκόβου

|  | Πλαστήρας | Σμόκοβο |
|--|-----------|---------|
| Ολική χωρητικότητα ταμιευτήρα (hm <sup>3</sup> )   | 362       | 238     |
| Ωφέλιμη χωρητικότητα ταμιευτήρα (hm <sup>3</sup> ) | 286       | 209     |
| Εγκατεστημένη ισχύς (MW)                           | 141       | 10      |
| Συνολική ετήσια καθαρή παραγωγή ενέργειας (GWh)    | 220       | 29*     |

Πηγή: Ευστρατιάδης κ.ά. (2002), Κουκουβίνος κ.ά. (2006)

\* Εκτίμηση από τη μελέτη του φράγματος.

**Πίνακας 8.9** Υφιστάμενα αρδευτικά έργα (συνοπτικά στοιχεία κατά νομό)

| Νομός         | Έκταση<br>(στρέμ.) |
|---------------|--------------------|
| 1 Λάρισας     | 1 108 475          |
| 2 Καρδίτσας   | 78 800             |
| 3 Φθιώτιδας   | 8 000              |
| 4 Μαγνησίας   | 175 000            |
| 5 Τρικάλων    | 270 000            |
| <b>Σύνολο</b> | <b>1 640 275</b>   |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995)

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, ξεκίνησε η κατασκευή μικρής κλίμακας έργων αξιοποίησης των επιφανειακών νερών. Συγκεκριμένα, έχουν κατασκευαστεί 13 πεδινού ταμιευτήρες σε ακαλλιέργητες εκτάσεις του Δημοσίου, που εξυπηρετούν μέχρι 60 000 στρέμματα, κυρίως στις παρακάρλιες 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. Λάρισας, χωρητικότητας 14.0 hm<sup>3</sup>, και το φράγμα Παναγιώτικο στο Ν. Μαγνησίας, χωρητικότητας 1.63 hm<sup>3</sup> (Γκούμας, 2006). Ακόμη, βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή των έργων της Κάρλας, καθώς και του ρουφράκτη Γυρτώνης στον Πηνειό.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΥΠΓΕ, 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 εκτίμηση της αρδευόμενης έκτασης από το ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), που φαίνεται στον Πίνακα 8.9, είναι πολύ κοντά στην παραπάνω εκτίμηση με στοιχεία του ΥΠΓΕ, αν ληφθεί υπόψη ότι υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα στην εκτίμηση των εκτάσεων εκτός των

συλλογικών δικτύων. Τελικά, για τις ανάγκες του παρόντος έργου, υιοθετήθηκε η εκτίμηση με βάση στοιχεία του ΥΠΓΕ.

#### 8.2.4 Σύστημα έργων μεταφοράς νερού από τον Αχελώο

Τα έργα μεταφοράς νερού από τον Αχελώο, με μερική εκτροπή του υδατικού δυναμικού του άνω ρου του, εντάσσονται σε ένα σύστημα πολλαπλού σκοπού, το οποίο καλείται να αντιμετωπίσει πληθώρα προβλημάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας. Το μέγεθος της εκτροπής έχει οριστεί σε 600 hm<sup>3</sup> ετησίως, και αποτελεί μικρό σχετικά ποσοστό, της τάξης του 10%, του αξιοποιήσιμου υδατικού δυναμικού του Υδατικού Διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας ή 14% της μέσης ετήσιας απορροής της λεκάνης του Αχελώου, η οποία μετά από ρύθμιση στους υφιστάμενους ταμιευτήρες και υδροηλεκτρική αξιοποίηση καταλήγει κατά το μεγαλύτερο τμήμα της στις εκβολές του ποταμού.

Τα υπό κατασκευή ή μελέτη έργα εντάσσονται σε ένα ενιαίο υδροσύστημα, που στην πλήρη ανάπτυξή του περιλαμβάνει:

- τους υφιστάμενους υδροηλεκτρικούς ταμιευτήρες Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου στον μέσο ρου του Αχελώου·
- τους νέους υδροηλεκτρικούς ταμιευτήρες Μεσοχώρας και Συκιάς, καθώς και τη συνδετήρια σήραγγα Γλίστρας, στον άνω ρου του Αχελώου·
- τη σήραγγα εκτροπής, μέσω του ταμιευτήρα Συκιάς, και την υδροηλεκτρική μονάδα Πευκοφύτου·
- τις υδροηλεκτρικές μονάδες κατάντη των θέσεων Μουζάκι και Μαυρομάτι·
- τον ταμιευτήρα Μουζακίου στον ποταμό Πάμισο, τον ταμιευτήρα Πύλης στον ποταμό Πορταϊκό και τη συνδετήρια σήραγγα Πύλης-Μουζακίου·
- την αναρρυθμιστική δεξαμενή Μαυροματίου.

Σήμερα, εκτός από τους υφιστάμενους ταμιευτήρες Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου στο μέσο ρου του Αχελώου, έχουν κατασκευαστεί τα έργα Μεσοχώρας (χωρίς ωστόσο να έχει γίνει πλήρωση του ταμιευτήρα) και, σε ένα σημαντικό βαθμό, τα έργα της σήραγγας εκτροπής. Σε σύντομο χρονικό ορίζοντα αναμένεται να έχουν ολοκληρωθεί το φράγμα Συκιάς και η σήραγγα εκτροπής. Μεσοπρόθεσμα, προβλέπεται να κατασκευαστούν οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί και τα υπόλοιπα έργα στην πλευρά της Θεσσαλίας. Το σύστημα αυτό θα είναι το σημαντικότερο του ελληνικού χώρου, όσον αφορά στην ενεργειακή του συνιστώσα, εξυπηρετώντας ταυτόχρονα ένα πλήθος καταναλωτικών και περιβαλλοντικών χρήσεων, τόσο στην πλευρά του Αχελώου όσο και στην πλευρά της Θεσσαλίας. Επισημαίνεται ότι οι υδροηλεκτρικοί ταμιευτήρες Μεσοχώρας και Συκιάς, λόγω των σημαντικών δυνατοτήτων τους για παραγωγή ενέργειας, θα κατασκευάζονταν και ως αυτόνομα έργα (ανεξαρτήτως δηλαδή της προώθησης των έργων εκτροπής).

Η μεταφορά νερού από τον Αχελώο στο Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας αναμένεται να έχει ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις, στις ακόλουθες κατευθύνσεις:

##### *(α) Ενίσχυση ελλειμματικού υδατικού ισοζυγίου*

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας είναι το πλέον ελλειμματικό, σε απόλυτα μέγεθος, του ελληνικού χώρου, καθώς εμφανίζει τη μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ ζήτησης

και προσφοράς νερού το μήνα αιχμής (Ιούλιος). Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από τις αναλύσεις του υποκεφαλαίου 8.6, στις σημερινές συνθήκες το έλλειμμα για το μήνα Ιούλιο εκτιμάται σε  $337 - 223 = 114 \text{ hm}^3$  ή ποσοστό 34% επί της ζήτησης. Η ενίσχυση του υδατικού δυναμικού της Θεσσαλίας από τα νερά του Αχελώου αναμένεται να καλύψει μεγάλο ποσοστό των ελλειμμάτων και με μικρό, αναλογικά, κόστος, δεδομένου ότι σημαντικό μέρος των απαιτούμενων έργων έχει ήδη ολοκληρωθεί.

#### *(β) Βελτίωση κατάστασης υδροφορέων*

Η ποσοτική αλλά και ποιοτική υποβάθμιση των υδροφορέων, κυρίως στις περιοχές ανατολικής Καρδίτσας και Λάρισας, ως αποτελέσματα της ανεπάρκειας επιφανειακών υδατικών πόρων και έργων αξιοποίησής τους, αποτελεί μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας. Ειδικότερα, εξαιτίας της υπεράντλησης, δηλαδή της εξάντλησης των ανανεώσιμων (ρυθμιστικών) αποθεμάτων των υδροφορέων, παρατηρείται δραματική ταπείνωση της στάθμης, που σε ορισμένες περιοχές έχει φτάσει μέχρι και τα 100 m, σε διάστημα 30 ετών, δημιουργώντας κίνδυνο ερημοποίησης. Η ενίσχυση του Υδατικού Διαμερίσματος με επιφανειακά νερά από τον Αχελώο αναμένεται να συμβάλει στην ανάκαμψη της παραπάνω έντονα αρνητικής κατάστασης, όχι μόνο επειδή θα μειωθούν οι αντλήσεις, αλλά και επειδή θα αυξηθεί η τροφοδοσία των υπόγειων νερών από διηθήσεις. Μεσοπρόθεσμα, ο στόχος είναι η πλήρης ανάκαμψη του συστήματος, με περιορισμό των αντλούμενων ποσοτήτων κάτω από το όριο των ρυθμιστικών αποθεμάτων. Επιπλέον, σημαντικά πλεονεκτήματα από την αναμενόμενη ανάκαμψη θα είναι:

- το όφελος στην εξοικονόμηση ενέργειας, δεδομένου ότι θα μειωθούν όχι μόνο οι αντλούμενες ποσότητες αλλά και τα βάθη άντλησης, ως συνέπεια της ανόδου της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα·
- η βελτίωση των συνθηκών ύδρευσης (σε ποσότητα, ποιότητα και αξιοπιστία) σε περιοχές που αντιμετωπίζουν προβλήματα, ως αποτέλεσμα της μείωσης των πιέσεων στους υδροφορείς και της προσφοράς πολλαπλών διαχειριστικών επιλογών (π.χ. συνδυασμένη χρήση επιφανειακών και υπόγειων νερών).

#### *(γ) Βελτίωση ποιοτικής κατάστασης Πηνειού*

Κατά τους θερινούς μήνες, ο συνδυασμός της μειωμένης, λόγω των απολήψεων, παροχής του Πηνειού και της εισροής ρυπαντικών φορτίων, δημιουργεί σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν και με την ενίσχυση του υδατικού δυναμικού του ποταμού, ενώ ιδιαίτερα θετικές αναμένεται να είναι οι επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, αφού προβλέπεται ότι, με αξιοποίηση των νερών της εκτροπής, θα διατηρείται στον Πηνειό περιβαλλοντική ροή  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  κατ' ελάχιστο.

#### *(δ) Ενεργειακό όφελος*

Όπως αναλύεται στο εδάφιο 8.3.6, οι σχετικές μελέτες έχουν αναδείξει την ενεργειακή σκοπιμότητα του υδροσυστήματος Αχελώου-Θεσσαλίας. Αν και, εξαιτίας της εκτροπής, μειώνεται η παραγόμενη ενέργεια στο υφιστάμενο σύστημα Κρεμαστών-Καστρακίου-Στράτου, το ολικό ενεργειακό ισοζύγιο, με την προϋπόθεση κατασκευής των προβλεπόμενων έργων στην πλευρά της Θεσσαλίας, είναι θετικό. Η σκοπιμότητα των εν

λόγω έργων ενισχύεται από τους ιδιαίτερα ευνοϊκούς τοπογραφικούς παράγοντες (πολύ μεγάλη ύψη πτώσης, αντίστοιχα της περίπτωσης του ταμιευτήρα Πλαστήρα) και τη μεγάλη παροχετευτικότητα της σήραγγας εκτροπής, που περιορίζει δραστικά τις υδραυλικές απώλειες. Περαιτέρω ενίσχυση της παραγόμενης ενέργειας και της οικονομικής της αξίας μπορεί να εξασφαλιστεί με τη χρήση αντιστρεπτών μονάδων που θα λειτουργούν κατά τη χειμερινή περίοδο, οπότε και δεν θα πραγματοποιούνται εκροές προς την πλευρά της Θεσσαλίας.

Τα παραπάνω επιβεβαιώθηκαν και στην πρόσφατη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ (2006), που αναφέρεται στην κατάρτιση διαχειριστικών σχεδίων για τις λεκάνες απορροής του Αχελώου και του Πηνειού. Στα πλαίσια αυτών εξετάστηκαν διάφορα σενάρια ανάπτυξης των έργων υποδομής και των χρήσεων νερού στις δύο περιοχές. Στην περιοχή της Θεσσαλίας, ως περιβαλλοντικές δεσμεύσεις τέθηκαν η τήρηση μιας μόνιμης ροής στις εκβολές του Πηνειού, ίσης με 10 m<sup>3</sup>/s, και η αποφυγή άντλησης των μόνιμων αποθεμάτων των υπόγειων υδροφορέων. Από τη διερεύνηση προέκυψε ότι με την υφιστάμενη κατάσταση, προκειμένου να αποφευχθεί η περαιτέρω υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων, θα πρέπει οι αρδευόμενες εκτάσεις να μειωθούν κατά 800 000 στρέμματα. Αντίθετα, με την ένταξη των έργων εκτροπής, την εκμετάλλευση των τοπικών επιφανειακών υδατικών πόρων και την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, είναι δυνατό να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι, με επαρκή αξιοπιστία. Όσον αφορά στη λεκάνη του Αχελώου, τα σενάρια που εξετάστηκαν συγκρίθηκαν ως προς την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών της Αιτωλοακαρνανίας, την ετήσια παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, την διατήρηση περιβαλλοντικής ροής κατάντη των φραγμάτων Μεσοχώρας, Συκιάς και Στράτου, καθώς και τη διατήρηση μιας ελάχιστης στάθμης απολήψεων στους ταμιευτήρα Πλαστήρα και τη λίμνη Τριχονίδα. Με κατάλληλη διαχείριση καλύπτονται πλήρως οι αρδευτικοί στόχοι του υδροσυστήματος, οι περιβαλλοντικές δεσμεύσεις (ελάχιστες παροχές και στάθμες) τηρούνται με υψηλή αξιοπιστία, ενώ και ως προς το ενεργειακό αποτέλεσμα οι επιπτώσεις είναι θετικές.

### **8.2.5 Άλλα προτεινόμενα ή υπό κατασκευή έργα**

Στον Πίνακα 8.11 δίνονται συνοπτικά στοιχεία των ταμιευτήρων που έχουν μελετηθεί στη Θεσσαλία. Οι ταμιευτήρες Μουζακίου και Πύλης είναι διασυνδεδεμένοι και σχεδιάζονται έτσι ώστε να δεχθούν τα νερά του Αχελώου. Η κατασκευή του ταμιευτήρα Κρύας Βρύσης θεωρείται σήμερα ότι είναι εκτός των μελλοντικά προγραμματιζόμενων έργων, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για τεχνικούς λόγους. Αντ' αυτού είναι πιθανή η αξιοποίηση των υπόγειων αποθεμάτων της περιοχής του ταμιευτήρα, χωρίς όμως να υπάρχει εκτίμηση των απολήψιμων ποσοτήτων νερού. Για το λόγο αυτό, στην παρούσα μελέτη, διατηρείται ο ταμιευτήρας Κρύας Βρύσης με τις απολήψιμες ποσότητες νερού από αυτόν, όπως αυτές είχαν εκτιμηθεί κατά τη μελέτη του.

Στον Πίνακα 8.12 παρουσιάζονται τα αρδευτικά έργα που προγραμματίζεται να κατασκευαστούν, ενώ στον Πίνακα 8.13 παρουσιάζονται τα αρδευτικά έργα που έχουν μελετηθεί. Το γεγονός ότι τα αρδευτικά έργα Ράξας, Μοσχάτου και Αγιονερίου έχουν ήδη κατασκευαστεί δεν επηρεάζει ουσιαστικά τους υπολογισμούς, καθόσον η συνολική έκτασή τους (31 000 στρέμματα) αποτελεί μόνο το 4% της έκτασης των υφιστάμενων το 1996 έργων και το 6.5% των πρόσθετων εκτάσεων του μεσοπρόθεσμου σεναρίου.

**Πίνακας 8.10** Υφιστάμενα αρδευτικά έργα (αναλυτικά στοιχεία)

| Αρδευτικό έργο                      | Νομός     | Πηγή                           | Έκταση<br>(στρέμ.) |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------------|--------------------|
| <b>1 Λεκάνη Σοφαδίτη</b>            |           |                                |                    |
| ΠΑΥΥΘ Θεσσαλιώτιδας                 | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 52 000             |
| ΠΑΥΥΘ (άλλα μικρά)                  | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 3 000              |
| Μοναστηρακίου                       | Φθιώτιδας | Γεωτρήσεις                     | 4 000              |
| ΓΟΕΒ Ξυνιάδας                       | Φθιώτιδας | Γεωτρήσεις                     | 3 500              |
| <b>Σύνολο</b>                       |           |                                | <b>62 500</b>      |
| <b>2 Λεκάνη Πηνειού</b>             |           |                                |                    |
| ΠΑΥΥΘ Σελλάνων                      | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 36 000             |
| ΠΑΥΥΘ Τιτανίου                      | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 16 500             |
| ΠΑΥΥΘ (άλλα μικρά)                  | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 3 500              |
| ΠΑΥΥΘ Τρικάλων                      | Τρικάλων  | Γεωτρήσεις                     | 120 000            |
| ΠΑΥΥΘ Λάρισας                       | Λάρισας   | Γεωτρήσεις                     | 125 000            |
| ΠΑΥΥΘ Μαγνησίας                     | Μαγνησίας | Γεωτρήσεις                     | 1 000              |
| Μεγάλων Καλυβίων                    | Τρικάλων  | Γεωτρήσεις                     | 16 000             |
| Ρογγίων Διποτάμου                   | Τρικάλων  | Γεωτρήσεις                     | 5 000              |
| Πηνειού Λάρισας (Πλατύκαμπου)       | Λάρισας   | Πηνειός                        | 110 000            |
| ΤΟΕΒ Μάτι Τυρνάβου                  | Λάρισας   | Πηγές Μάτι Τυρνάβου & Α. Άννας | 15 000             |
| Αργυροπουλίου                       | Λάρισας   | Πηγές Μάτι Τυρνάβου            | 1 000              |
| Δαμασίου                            | Λάρισας   | Τιταρήσιος                     | 3 000              |
| Βερδικούσας                         | Λάρισας   | Τιταρήσιος                     | 3 000              |
| Παλαιοκάστρου-Πραιτωρίου Συκιάς     | Λάρισας   | Τιταρήσιος                     | 2 500              |
| Βλαχογιάννη                         | Λάρισας   | Τιταρήσιος & γεωτρήσεις        | 4 500              |
| Ραψάνης                             | Λάρισας   | Πηνειός                        | 2 500              |
| Σκλήθρου                            | Λάρισας   | Πηγές                          | 1 700              |
| Καρυάς Ολύμπου                      | Λάρισας   | Γεωτρήσεις                     | 2 300              |
| Ποταμιάς Αγιάς                      | Λάρισας   |                                | 400                |
| Μύρων                               | Λάρισας   | Γεωτρήσεις                     | 4 000              |
| Λουτρού                             | Λάρισας   | Γεωτρήσεις                     | 2 000              |
| Πηλίου                              | Μαγνησίας | Πηγές                          | 72 000             |
| Καναλίων                            | Μαγνησίας | Γεωτρήσεις                     | 3 000              |
| ΤΟΕΒ Κάρλας                         | Μαγνησίας | Γεωτρήσεις                     | 4 000              |
| Αγχιάλου                            | Μαγνησίας | Γεωτρήσεις                     | 500                |
| Βελεστίνου                          | Μαγνησίας | Πηγές                          | 4 000              |
| Λεχόνια                             | Μαγνησίας | Πηγές                          | 3 500              |
| Γελάνθης                            | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 2 700              |
| Λαζαρίνας                           | Καρδίτσας | Γεωτρήσεις                     | 5 500              |
| Φρ. & δίκτυα λόφου Ελασσόνας        | Λάρισας   | Χείμαρρος Μπαλού               | 1 500              |
| Πεύκης, Κρύας Βρύσης, Μεγ. Κερασιάς | Τρικάλων  | Πηγές                          | 6 200              |
| Πευκόφυτου                          | Καρδίτσας | Πηγές                          | 1 200              |
| Βατσουνιάς                          | Καρδίτσας | Πηγές                          | 1 350              |
| Δρακότρυπας                         | Καρδίτσας | Πηγές                          | 1 150              |
| <b>Σύνολο</b>                       |           |                                | <b>581 500</b>     |

| Αρδευτικό έργο               | Νομός     | Πηγή           | Έκταση (στρέμ.) |
|------------------------------|-----------|----------------|-----------------|
| <b>3 Από λίμνη Πλαστήρα*</b> |           |                |                 |
| Ταυρωπού                     | Καρδίτσας | Λίμνη Πλαστήρα | 120 000         |
| Μεσενικόλα                   | Καρδίτσας | Λίμνη Πλαστήρα | 3 000           |
| Α Ζώνης Καναλιών             | Καρδίτσας | Λίμνη Πλαστήρα | 2 500           |
| <b>Σύνολο</b>                |           |                | <b>125 500</b>  |
| <b>Γενικό σύνολο</b>         |           |                | <b>769 500</b>  |

Πηγή: Στοιχεία ΥΠΓΕ

\*Σήμερα αρδεύει πάνω από 150 000 στρέμματα

**Πίνακας 8.11** Κύριοι προτεινόμενοι ταμιευτήρες

| Ταμιευτήρας         | Ποταμός    | Έκταση λεκάνης (km <sup>2</sup> ) | Συνολική χωρητικότητα ταμιευτήρα (hm <sup>3</sup> ) | Ωφέλιμη χωρητικότητα ταμιευτήρα (hm <sup>3</sup> ) |
|---------------------|------------|-----------------------------------|---|--|
| Παλιοδερλί          | Ενιπέας    | 427.6                             | 136   | 129  |
| Μουζάκι             | Πάμισος    | 146.8                             | 580   | 530  |
| Πύλη                | Πορταϊκός  | 133.8                             | 20  | 15   |
| Κρύα Βρύση          | Πηνειός    | 952.7                             | 619   | 587  |
| Θεόπετρα            | Ληθαίος    | 127.8                             | 92  | 87   |
| Νεοχώριο            | Νεοχωρίτης | 170.7                             | 75  | 65   |
| Καλούδα             | Τιταρήσιος | 466.5                             | 175   | 174  |
| Παλιομονάστηρο      | Τιταρήσιος | 209.8                             | 103   | 99   |
| Ταμιευτήρας Κάρλας* |            | 1 050.0                           | 148   | 135  |
| <b>Σύνολο</b>       |            |                                   | <b>2 185</b>  | <b>2 053</b>                                       |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ(1995)

\* Το έργο έχει ξεκινήσει.

**Πίνακας 8.12** Προγραμματισμένα αρδευτικά έργα

| Αρδευτικό έργο                  | Νομός            | Πηγή       | Έκταση (στρέμ.) |
|---------------------------------|------------------|------------|-----------------|
| 1 Ράξας                         | Τρικάλων         | Γεωτρήσεις | 8 000           |
| 2 Μοσχάτου                      | Καρδίτσας        | Ταυρωπός   | 4 000           |
| 3 Φράγμα & αρδευτικό Αγιονερίου | Λάρισα           |            | 19 000          |
| 4 Ταμιευτήρας Κάρλας**          | Μαγνησίας-Λάρισα |            | 180 000         |
| 5 Σμοκόβου***                   | Καρδίτσας-Λάρισα | Σοφαδίτης  | 253 000         |
| <b>Σύνολο</b>                   |                  |            | <b>464 000</b>  |

Πηγή: Στοιχεία ΥΠΓΕ

\* Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999) στην περιοχή Λ. Κάρλας προβλέπεται να αρδευτούν 155 000 στρέμματα (έκταση περιμέτρου), από τα οποία 131 500 καθαρή καλλιεργήσιμη γη. Σήμερα αρδεύονται πλημμελώς 92 500 στρέμματα.

\*\* Στις εκτιμήσεις της παρούσας έκθεσης ελήφθη η τιμή που δόθηκε από το ΥΠΓΕ το 1996.

\*\*\* Στην παρούσα φάση προβλέπεται να ενταχθούν μόνον τα 18 000 στρέμματα, ενώ τα υπόλοιπα θα αρδεύονται μέσω των φυσικών ρεμάτων με χρήση των αποστραγγιστικών τάφρων μετά από κατασκευή κατάλληλων έργων.

**Πίνακας 8.13** *Αρδευτικά έργα που έχουν μελετηθεί*

| Ονομασία αρδευτικού    | Νομός     | Πηγή    | Έκταση<br>(στρέμ.) |
|------------------------|-----------|---------|--------------------|
| 1 Μάτι Τυρνάβου        | Λάρισας   |         | 50 000             |
| 2 Θυρόφραγμα Τιτανίου  | Τρικάλων  | Πηνειός | 20 000             |
| 3 Θυρόφραγμα Γυρτώνης  | Τρικάλων  | Πηνειός | 8 000              |
| 4 Δίκτυο Πλατύκαμπου   | Λάρισας   | Πηνειός | 85 000             |
| 5 Λιμνοδεξαμενή Ρίζωμα | Τρικάλων  |         | 1 000              |
| 6 Λιμνοδεξαμενή Ξηριά  | Μαγνησίας |         | 6 000              |
| <b>Σύνολο</b>          |           |         | <b>170 000</b>     |

Πηγή: Στοιχεία ΥΠΓΕ

### 8.2.6 Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος

Το υδατικό δυναμικό του διαμερίσματος στις σημερινές συνθήκες θεωρήθηκε ότι περιλαμβάνει προσεγγιστικά τα ακόλουθα αθροιστικά μεγέθη:

- την απορροή του Πηνειού στην έξοδο της λεκάνης του·
- την ποσότητα που λαμβάνεται από τη λίμνη Πλαστήρα·
- το υδατικό δυναμικό της υδρογεωλογικής λεκάνης της δυτικής Θεσσαλίας·
- το υδατικό δυναμικό της υδρογεωλογικής λεκάνης της ανατολικής Θεσσαλίας.

Οι ποσότητες των υπόγειων νερών, που προστίθενται σε εκείνες των επιφανειακών νερών, εκτιμώνται από πραγματικές απολήψεις από γεωτρήσεις. Αυτός είναι και ο λόγος που είναι δυνατή η πρόσθεση.

Μεσοπρόθεσμα θεωρείται ότι στο δυναμικό του υδατικού διαμερίσματος θα προστεθούν:

- τα νερά της εκτροπής του Αχελώου·
- οι απολήψεις από τον ταμιευτήρα Κάρλας (τα κύρια έργα διαμόρφωσης του ταμιευτήρα έχουν ολοκληρωθεί και τα συμπληρωματικά έργα βρίσκονται στη φάση δημοπράτησης).

Η κατασκευή του φράγματος Σμοκόβου έχει περατωθεί, αλλά αυτή τη στιγμή το έργο δεν είναι σε επιχειρησιακή λειτουργία, ενώ πολύ μικρό μέρος του αρδευτικού δικτύου έχει ολοκληρωθεί. Για το λόγο αυτό, το φράγμα εντάσσεται στο σενάριο των μεσοπρόθεσμων έργων.

Με την κατασκευή του ταμιευτήρα Σμοκόβου, αλλά και μακροπρόθεσμα, με την κατασκευή των ταμιευτήρων στα ορεινά τμήματα του διαμερίσματος, διαφοροποιείται η δίαιτα της απορροής του Πηνειού ως προς τις θερινές τιμές της, λόγω της ρύθμισης που εισάγουν τα φράγματα στους παραπόταμους του Πηνειού. Η ετήσια απορροή του Πηνειού παραμένει αμετάβλητη. Η τροποποίηση της παροχής του Ιουλίου γίνεται ως εξής:

- α. Μειώνεται η παροχή του Πηνειού κατά το ποσοστό συμμετοχής του Ιουλίου στην ετήσια απορροή (βλ. Πίνακα 8.14).
- β. Προστίθενται οι απολήψεις από τα φράγματα και το ποσοστό συμμετοχής του Ιουλίου.

Οι απολήψεις των ταμιευτήρων έχουν υπολογιστεί στη μελέτη των Κουτσογιάννη κ.ά. (2001), και αναφέρονται στην ετήσια ονομαστική ζήτηση και την αντίστοιχη τιμή του Ιουλίου, όπως εκτιμήθηκε για επίπεδο αξιοπιστίας 90%, με βάση το κανονικό σενάριο εισροών (δηλαδή το πλήρες ιστορικό δείγμα απορροής).

**Πίνακας 8.14** Υδρολογικά μεγέθη λεκανών ανάντη ταμιευτήρων

| Ταμιευτήρας       | Έκταση<br>λεκάνης<br>(km <sup>2</sup> ) | Μέση<br>ετήσια<br>απορροή<br>(hm <sup>3</sup> ) | Μέση<br>απορροή<br>Ιουλίου<br>(hm <sup>3</sup> ) |
|-------------------|---|---|--|
| 1 Παλιοδερλί      | 427.6                                   | 69.1  | 1.1  |
| 2 Σμόκοβο         | 376.5                                   | 174.4   | 2.1  |
| 3 Κρύα Βρύση      | 952.7                                   | 418.5   | 3.1  |
| 4 Θεόπετρα        | 127.8                                   | 58.7  | 3.9  |
| 5 Νεοχώρι         | 170.7                                   | 28.4  | 0.6  |
| 6 Καλούδα         | 466.5                                   | 61.5  | 2.2  |
| 7 Παλαιομονάστηρο | 209.8                                   | 29.6  | 1.1  |
| <b>Σύνολο</b>     | <b>2731.6</b>                           | <b>840.1</b>                                    | <b>14.3</b>                                      |

Πηγή: Κουτσογιάννης κ.ά. (2001), μετά από επεξεργασία

Σχετικά με το υδατικό δυναμικό της λίμνης Κάρλας, θεωρήθηκε ως ασφαλής εκτίμηση του δυναμικού της λίμνης η ποσότητα που μπορεί να ληφθεί για άρδευση όπως αυτή προέκυψε κατά την κατάρτιση των ισοζυγίων της λίμνης από τη μελέτη για την επαναδημιουργία της λίμνης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999, 2002). Η ποσότητα αυτή αποτελεί κατά κάποιο τρόπο και τη «ρυθμισμένη» παροχή. Έτσι, το υδατικό δυναμικό της Κάρλας ανέρχεται σε 68 και 19.5 hm<sup>3</sup> για το έτος και το μήνα Ιούλιο αντίστοιχα.

Από τον Πίνακα 8.15 προκύπτει ότι, στις σημερινές συνθήκες, το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας δέχεται νερά από την εκτροπή του Ταυρωπού που είναι μόνο 2.4% του συνολικού δυναμικού του διαμερίσματος σε ετήσια βάση. Το ποσοστό αυτό, με την προϋπόθεση κατασκευής των έργων εκτροπής του Αχελώου, θα αυξηθεί σημαντικά κατά τα επόμενα χρόνια και θα φτάσει τα 18%.

Στον Πίνακα 8.16 δίνεται η εκτίμηση του θεωρητικού υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος, που είναι 4 175 hm<sup>3</sup>, από τα οποία 3 202 hm<sup>3</sup> αντιστοιχούν σε επίγεια απορροή. Το θεωρητικό δυναμικό αναφέρεται στη συνολική έκταση του διαμερίσματος (13 377 km<sup>2</sup>) και περιλαμβάνει τις συνολικές ποσότητες νερού στο διαμέρισμα. Αντίθετα, ο Πίνακας 8.15 αναφέρεται στο υδατικό δυναμικό σε τμήμα του διαμερίσματος, αφαιρώντας τις περιοχές που οι υδατικοί πόροι τους δεν είναι εκμεταλλεύσιμοι πρακτικά. Το δυναμικό αυτό (3 140 hm<sup>3</sup> στη σημερινή κατάσταση) είναι τμήμα μόνο (75%) του θεωρητικού υδατικού δυναμικού.

Από την εκτίμηση των υπόγειων νερών προκύπτει υδατικό δυναμικό 590 hm<sup>3</sup> στους υδροφορείς κόκκων, καθώς και 210 hm<sup>3</sup> στα καρστικά συστήματα (Ολύμπου, βόρειας Όθρυος, Μαυροβουνίου-Πηλίου), που δεν εκφορτίζεται εντός του διαμερίσματος και του οποίου γίνεται πολύ μικρή αξιοποίηση, δεδομένης της υφαλμύρισης των δύο συστημάτων (Όθρυος, Μαυροβουνίου).

**Πίνακας 8.15** Συνολικό (επιφανειακό και υπόγειο) υδατικό δυναμικό

| Σενάριο                               | Έκταση<br>λεκάνης<br>(km <sup>2</sup> ) | Ετήσια<br>απορροή<br>(hm <sup>3</sup> ) | Απορροή<br>Ιουλίου (hm <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| <b>Σημερινή κατάσταση</b>             |   |   |                                       |
| 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                                    |
| <b>Σύνολο</b>                         | <b>9 661</b>                            | <b>3 208</b>                            | <b>223</b>                            |
| <b>Μεσοπρόθεσμο σενάριο***</b>        |   |   |                                       |
| Λεκάνη Πηνειού (μερική)               | 8 073                                   | 2 384                                   | 52                                    |
| Απόληψη από φράγμα Πλαστήρα*          | 161                                     | 144                                     | 43                                    |
| Υπόγεια νερά δυτικής Θεσσαλίας        |   | 256                                     | 64                                    |
| Υπόγεια νερά ανατολικής Θεσσαλίας     |   | 81                                      | 20                                    |
| Πρόσθετη εισροή από εκτροπή Αχελώου   |   | 600                                     | 125                                   |
| Απόληψη από φράγμα Σμοκόβου*          | 377                                     | 157                                     | 47                                    |
| Απολήψιμο απόθεμα ταμιευτήρα Κάρλας** | 1 050                                   | 68                                      | 20                                    |
| <b>Σύνολο</b>                         | <b>9 661</b>                            | <b>3 690</b>                            | <b>372</b>                            |
| <b>Μακροπρόθεσμο σενάριο****</b>      |   |   |                                       |
| Λεκάνη Πηνειού (μερική)               | 5 718                                   | 1 718                                   | 38                                    |
| Απόληψη από φράγμα Πλαστήρα*          | 161                                     | 144                                     | 43                                    |
| Υπόγεια νερά δυτικής Θεσσαλίας        |   | 128                                     | 32                                    |
| Υπόγεια νερά ανατολικής Θεσσαλίας     |   | 40                                      | 10                                    |
| Πρόσθετη εισροή από εκτροπή Αχελώου   |   | 600                                     | 125                                   |
| Απόληψη από φράγμα Σμοκόβου*          | 376                                     | 157                                     | 47                                    |
| Απολήψιμο απόθεμα ταμιευτήρα Κάρλας** | 1 050                                   | 68                                      | 20                                    |
| Απόληψη από φράγμα Παλιοδερλί*        | 428                                     | 52                                      | 16                                    |
| Απόληψη από φράγμα Κρύας Βρύσης*      | 953                                     | 190                                     | 57                                    |
| Απόληψη από φράγμα Θεόπετρας*         | 128                                     | 15                                      | 5                                     |
| Απόληψη από φράγμα Νεοχωρίου*         | 171                                     | 23                                      | 7                                     |
| Απόληψη από φράγμα Καλούδας*          | 467                                     | 57                                      | 17                                    |
| Απόληψη από φράγμα Παλαιομονάστηρου*  | 210                                     | 27                                      | 8                                     |
| <b>Σύνολο</b>                         | <b>9 661</b>                            | <b>3 219</b>                            | <b>425</b>                            |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995), Κουτσογιάννης κ.ά. (2001)

\* Ονομαστική ετήσια απόληψη, με επίπεδο αξιοπιστίας 90% και με βάση το κανονικό σενάριο εισροών (Κουτσογιάννης κ.ά., 2001).

\*\* Η εκτίμηση βασίστηκε στη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ (1999)

\*\*\* Οι υπόγειοι υδατικοί πόροι θεωρήθηκαν μειωμένοι στα 2/3.

\*\*\*\* Οι υπόγειοι υδατικοί πόροι θεωρήθηκαν μειωμένοι στο 1/3.

Στο Χάρτη 8.1 παρουσιάζονται οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος και τα σημαντικά έργα αξιοποίησής τους.

### 8.3 Χρήσεις νερού – Ζήτηση

Στο Χάρτη 8.1 παρουσιάζονται επίσης στοιχεία για τη ζήτηση των κυριότερων χρήσεων του διαμερίσματος.

**Πίνακας 8.16** Υδρολογικό ισοζύγιο διαμερίσματος σε ετήσια βάση

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

#### 8.3.1 Γεωργία

Οι αρδευόμενες εκτάσεις στο διαμέρισμα παρουσιάζονται κατά νομό στον Πίνακα 8.17. Στον ίδιο πίνακα δίνονται τα ποσοστά συμμετοχής του νομού στην αρδευόμενη έκταση του διαμερίσματος, οι συνολικές αρδευτικές ανάγκες για κάθε νομό και τέλος οι αρδευτικές ανάγκες για το τμήμα της αρδευόμενης έκτασης του νομού που ανήκει στο διαμέρισμα. Για την εκτίμηση των αρδευτικών αναγκών για κάθε νομό έγινε λεπτομερής ανάλυση των αναγκών ανά είδος καλλιέργειας σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ (1995).

**Πίνακας 8.17** Εκτίμηση σημερινής ζήτησης για άρδευση με βάση το σύνολο των δυνάμεων να αρδευτούν εκτάσεων

| Νομός         | Συνολική αρδευόμενη έκταση στο νομό (στρέμ.) | Συμμετοχή νομού | Αρδευόμενη έκταση στο διαμέρισμα (στρέμ.) | Συνολική αρδευτική ζήτηση νομού (hm <sup>3</sup> /έτος) | Αρδευτική ζήτηση στο διαμέρισμα (hm <sup>3</sup> /έτος) |
|---------------|--|-----------------|---|---|---|
| Λάρισας       | 972 852                                      | 100%            | 972 852                                   | 632.7   | 632.7   |
| Μαγνησίας     | 184 585                                      | 95%             | 175 356                                   | 111.4   | 105.8   |
| Τρικάλων      | 410 456                                      | 100%            | 410 456                                   | 289.7   | 289.7   |
| Καρδίτσας     | 756 939                                      | 100%            | 756 939                                   | 510.1   | 510.1   |
| Πιερίας       | 233 488                                      | 1%              | 2 334                                     | 144.5   | 1.4   |
| Γρεβενών      | 22 735                                       | 5%              | 1 137                                     | 14.6  | 0.7   |
| Φθιώτιδας     | 523 042                                      | 8%              | 41 843                                    | 353.3   | 28.3  |
| <b>Σύνολο</b> |  |                 | <b>2 360 917</b>                          |   | <b>1 568.7</b>  |

Πηγή: ΕΣΥΕ (1995)

Η συνολική αρδευόμενη έκταση εκτιμάται κατά ΕΣΥΕ σε 2 360 917 στρέμματα (Πίνακας 8.17) και η αρδευθείσα κατά το 1991 σε 1 935 291 στρέμματα (Πίνακας 8.18). Οι εκτιμήσεις του ΥΠΓΕ και του ΥΠΕΧΩΔΕ (1 894 000 και 1 640 275 στρέμματα αντίστοιχα) είναι κοντά στην εκτίμηση της αρδευθείσας έκτασης, ενώ η αρδευόμενη έκταση (ή ακριβέστερα, η δυνάμενη να αρδευτεί έκταση) είναι σαφώς μεγαλύτερη κατά την

ΕΣΥΕ, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 8.18. Τελικά για την εκτίμηση των αναγκών σε αρδευτικό νερό έγιναν δεκτά τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, ενώ για τις εκτάσεις που αρδεύονται από συγκεκριμένα συλλογικά δίκτυα, χρησιμοποιήθηκαν οι εκτιμήσεις του ΥΠΓΕ (Πίνακας 8.10).

**Πίνακας 8.18** Εκτίμηση σημερινής ζήτησης για άρδευση με βάση τις αρδευθείσες εκτάσεις το 1991

| Νομός         | Αρδευθείσα έκταση (στρέμ.) | Συμμετοχή νομού | Αρδευθείσα έκταση στο διαμέρισμα (στρέμ.) | Συνολική αρδευτική ζήτηση νομού (hm <sup>3</sup> /έτος) | Αρδευτική ζήτηση στο διαμέρισμα (hm <sup>3</sup> /έτος) |
|---------------|----------------------------|-----------------|---|---|---|
| Λάρισα        | 759 983                    | 100%            | 759 983                                   | 494.2   | 494.2   |
| Μαγνησίας     | 167 948                    | 95%             | 159 551                                   | 101.4   | 96.3  |
| Τρικάλων      | 330 341                    | 100%            | 330 341                                   | 233.1   | 233.1   |
| Καρδίτσας     | 649 297                    | 100%            | 649 267                                   | 437.5   | 437.5   |
| Περίας        | 173 151                    | 1%              | 1 732                                     | 107.1   | 1.1   |
| Γρεβενών      | 20 221                     | 5%              | 1 011                                     | 13.0  | 0.7   |
| Φθιώτιδας     | 415 954                    | 8%              | 33 276                                    | 281.0   | 22.5  |
| <b>Σύνολο</b> |                            |                 | <b>1 935 291</b>                          |   | <b>1 285.4</b>  |

Πηγή: ΕΣΥΕ (1995)

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 8.17, οι σημερινές ανάγκες σε αρδευτικό νερό είναι, για το σύνολο του διαμερίσματος, 1 569 hm<sup>3</sup> το χρόνο. Η τιμή αυτή είναι πολύ κοντά σε πρόσφατες εκτιμήσεις της Περιφέρειας Θεσσαλίας, που υπολογίζουν την αρδευόμενη έκταση στα 2 634 000 στρέμματα, και τις ετήσιες ανάγκες στα 1 618 hm<sup>3</sup> (Γκούμας, 2006), καθώς και στις εκτιμήσεις της μελέτης του ΥΠΕΧΩΔΕ (2006), που υπολογίζουν τις αρδευτικές ανάγκες στα 1 621 hm<sup>3</sup>.

### 8.3.2 Κτηνοτροφία

Στον Πίνακα 8.19 παρουσιάζεται η εκτίμηση των σημερινών αναγκών για κτηνοτροφία (σταβλισμένη και ελεύθερη) στους νομούς του διαμερίσματος. Στον ίδιο πίνακα δίνονται οι συνολικές ανάγκες νερού για κτηνοτροφία, όπως αυτές εκτιμήθηκαν με βάση στοιχεία της ΕΣΥΕ (1995).

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 8.19, οι σημερινές ανάγκες σε νερό για κτηνοτροφία είναι, για το σύνολο του διαμερίσματος και σύμφωνα με τα δεδομένα του έτους 1995, 11.8 hm<sup>3</sup> το χρόνο. Με βάση νεότερα στοιχεία της ΕΣΥΕ (2000), η εκτίμηση των κτηνοτροφικών αναγκών σε νερό είναι ελαφρά αυξημένη, φτάνοντας τα 12.8 hm<sup>3</sup> (Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος, 2006).

### 8.3.3 Ιχθυοκαλλιέργεια

Από στοιχεία της ΕΣΥΕ σχετικά με την αλιεία εσωτερικών υδάτων, προκύπτει ότι η συνολική αλιευθείσα ποσότητα για 4 κατηγορίες αλιευμάτων (πέστροφες, κυπρίνοι, ψάρια υφάλμυρων νερών, λοιπές κατηγορίες) για το 1999 ανερχόταν σε 146 t. Λόγω της αδυναμίας εντοπισμού των υδάτινων σωμάτων στα οποία γίνεται η ιχθυοκαλλιέργεια, τα στοιχεία αυτά δεν αξιοποιήθηκαν περαιτέρω.

**Πίνακας 8.19** Εκτίμηση σημερινής ζήτησης για κτηνοτροφία

| Νομός         | Συμμετοχή στη σταβλισμένη κτηνοτροφία | Συμμετοχή στην ελεύθερη κτηνοτροφία | Ζήτηση για σταβλισμένη κτηνοτροφία (hm <sup>3</sup> /έτος) | Ζήτηση για ελεύθερη κτηνοτροφία (hm <sup>3</sup> /έτος) | Ζήτηση στο διαμέρισμα (hm <sup>3</sup> /έτος) |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| Λάρισας       | 100%                                  | 99%                                 | 1.1  | 4.4   | 5.5   |
| Μαγνησίας     | 95%                                   | 95%                                 | 0.6  | 1.2   | 1.7   |
| Τρικάλων      | 100%                                  | 60%                                 | 1.1  | 2.2   | 2.4   |
| Καρδίτσας     | 100%                                  | 65%                                 | 0.7  | 1.6   | 1.7   |
| Πιερίας       | 1%                                    | 3%                                  | 0.4  | 0.7   | 0.1   |
| Γρεβενών      | 5%                                    | 15%                                 | 0.2  | 0.7   | 0.1   |
| Φθιώτιδας     | 8%                                    | 15%                                 | 0.4  | 1.9   | 0.3   |
| <b>Σύνολο</b> |                                       |                                     |  |   | <b>11.8</b>                                   |

### 8.3.4 Ύδρευση

Στην προσέγγιση των ΥΠΑΝ κ.ά. (2003), η εκτίμηση της ετήσιας ποσότητας νερού για υδρευτικές ανάγκες είχε γίνει με βάση στοιχεία της ΕΣΥΕ (1994) για το μόνιμο πληθυσμό των νομών του υδατικού διαμερίσματος και τις αντίστοιχες διανυκτερεύσεις τουριστών (3 250 000 κατά την εκτίμηση του ΚΕΠΕ), αφού ληφθεί υπόψη το ποσοστό συμμετοχής του νομού στο επίπεδο του διαμερίσματος. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 8.20, οι υδρευτικές ανάγκες υπολογίστηκαν για το σύνολο του υδατικού διαμερίσματος, σε 53.7 hm<sup>3</sup> το χρόνο και 22.6 hm<sup>3</sup> το πεντάμηνο Μαΐου-Σεπτεμβρίου. Η αντίστοιχη εκτίμηση της ΜΠΕ του Αχελώου ανεβάζει την υδρευτική ζήτηση στα 80 hm<sup>3</sup>, ενώ η Κ/Ξ Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος (2006), με βάση τα πληθυσμικά δεδομένα της απογραφής 2001, εκτιμά τη ζήτηση στα 64.3 hm<sup>3</sup>.

**Πίνακας 8.20** Εκτίμηση σημερινής ζήτησης για ύδρευση (hm<sup>3</sup>)

| Νομός         | Ετήσιες ανάγκες | Ανάγκες Μαΐου-Σεπτεμβρίου |
|---------------|-----------------|---------------------------|
| Λάρισας       | 25.49           | 10.70                     |
| Μαγνησίας     | 17.40           | 7.31                      |
| Τρικάλων      | 12.16           | 5.11                      |
| Καρδίτσας     | 11.08           | 4.65                      |
| Πιερίας       | 0.45            | 0.19                      |
| Γρεβενών      | 0.48            | 0.20                      |
| Φθιώτιδας     | 1.44            | 0.60                      |
| <b>Σύνολο</b> | <b>68.48</b>    | <b>28.76</b>              |

Με βάση στοιχεία πραγματικής κατανάλωσης του Συνδέσμου Ύδρευσης Καρδίτσας (Μαμάσης κ.ά., 2006), η κατά κεφαλή ζήτηση νερού στο Νομό ξεπερνά τα 600 L/μέρα, και σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει ακόμη και στα επίπεδα των 1000 L/μέρα (βεβαίως, η κατανάλωση περιλαμβάνει όχι μόνο οικιακές αλλά και βιοτεχνικές και κτηνοτροφικές χρήσεις). Γενικά, λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαίτερα υψηλές απώλειες λόγω της παλαιότητας των εσωτερικών δικτύων διανομής, θεωρείται ρεαλιστική μια μέση ειδική κατανάλωση για το σύνολο του διαμερίσματος ίση με 250 L/μέρα, που για πληθυσ-

σμό 750 000 κατοίκων αντιστοιχεί σε ετήσιο όγκο νερού 68.5 hm<sup>3</sup>. Οι εν λόγω ποσότητες αυξάνουν κατά 1.0 hm<sup>3</sup>, αν λάβουμε υπόψη και τις ανάγκες των τουριστών.

### 8.3.5 Βιομηχανική χρήση

Όπως αναφέρεται στην ενότητα 8.1.1, ΒΙΠΕ έχουν ο Βόλος, η Λάρισα και η Καρδίτσα. Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΤΒΑ για τη ΒΙΠΕ Λάρισας, αυτή υδροδοτείται από τρεις γεωτρήσεις, που κατασκευάστηκαν το 1985. Η συνολική κατανάλωση της ΒΙΠΕ εκτιμάται από την ΕΤΒΑ σε 150 m<sup>3</sup>/ημέρα, ή 0.054 hm<sup>3</sup>/έτος. Μικρότερες οπωσδήποτε είναι οι καταναλώσεις των άλλων δύο ΒΙΠΕ. Επομένως η συνολική κατανάλωση είναι πολύ μικρή σε σχέση με τα μεγέθη των άλλων χρήσεων και γι' αυτό δεν λαμβάνεται υπόψη στις αναλύσεις της παρούσας μελέτης.

### 8.3.6 Ενέργεια

Στο υδατικό διαμέρισμα λειτουργεί σήμερα το υδροηλεκτρικό έργο Πλαστήρα, ενώ έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή ενός ακόμα μικρού υδροηλεκτρικού σταθμού στην έξοδο της σήραγγας Λεονταρίου, μέσω της οποίας εκτρέπονται τα νερά του ταμιευτήρα Σμοκόβου. Τα χαρακτηριστικά των δύο σταθμών δίνονται στον Πίνακα 8.8. Το υδροηλεκτρικό έργο Πλαστήρα είναι το μοναδικό αξιόλογο του διαμερίσματος, και παράγει ενέργεια 220 GWh ετησίως. Ωστόσο, η σταδιακή αλλαγή του χαρακτήρα του έργου από ενεργειακό σε αρδευτικό είχε ως αποτέλεσμα να αλλάξει σημαντικά η μηνιαία κατανομή των απολήψεων, οι οποίες ενώ μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980 παρουσίαζαν σχετική ομοιομορφία καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, έκτοτε πραγματοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά κατά τη θερινή περίοδο. Προφανώς, η ανισοκατανομή των εκροών και η πλήρης εξάρτησή τους από τις αρδευτικές ανάγκες έχει συνέπεια τη μείωση της αξίας της παραγόμενης ενέργειας. Στο μέλλον προβλέπεται η κατασκευή των έργων της εκτροπής του Αχελώου με παράλληλη υδροηλεκτρική αξιοποίηση. Η εγκατεστημένη ισχύς και η αναμενόμενη μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.21.

**Πίνακας 8.21** Χαρακτηριστικά υδροηλεκτρικών έργων εκτροπής Αχελώου

| Υδροηλεκτρική εγκατάσταση | Εγκατεστημένη ισχύς (MW) | Ετήσια παραγωγή ενέργειας (GWh) |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Πευκόφυτου                | 160                      | 486                             |
| Μαυροματίου               | 30                       | 100                             |
| Μουζακίου                 | 270                      | 578                             |
| <b>Σύνολο</b>             | <b>460</b>               | <b>1 164</b>                    |

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ (1995)

Σύμφωνα με τη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ, η μέση ολική ετήσια παραγωγή ενέργειας από τα έργα της εκτροπής Αχελώου εκτιμάται σε 1 064 GWh. Σε επόμενη μελέτη (Κουτσογιάννης, 1996) εκτιμάται ότι, με την προϋπόθεση χρήσης αντιστρεπτών μονάδων (αντλιοστροβίλων) στους ΥΗΣ Πευκοφύτου και Μουζακίου, η ετήσια παραγωγή πρωτεύουσας ενέργειας θα ανέλθει στα επίπεδα των 1100 GWh, ενώ η δευτερεύουσα ενέργεια εκτιμάται σε 600 GWh (έχει αφαιρεθεί η ποσότητα ενέργειας που διατίθεται για άντληση). Βεβαίως, η εκτροπή του Αχελώου θα επιφέρει εύλογη μείωση της παραγωγής ενέργειας από τα έργα του Αχελώου κατάντη της εκτροπής. Σε κάθε περίπτωση, το

ολικό ενεργειακό ισοζύγιο διατηρείται έντονα θετικό, καθώς η μείωση έχει υπολογιστεί από 220 (Κουτσογιάννης, 1996) έως 300 GWh ετησίως (Γεωργακάκος κ.ά., 1995).

## 8.4 Ρυπαντικά φορτία

Τα ρυπαντικά φορτία που καταλήγουν στους επιφανειακούς αποδέκτες του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας έχουν υπολογισθεί με βάση τη μεθοδολογία του Κεφαλαίου ΙΙΙ και παρουσιάζονται στους Πίνακες 8.22–8.26. Ειδικότερα στον Πίνακα 8.22 δίδονται τα συνολικά ρυπαντικά φορτία καθώς και τα φορτία που αντιστοιχούν στις επιμέρους κατηγορίες ρύπανσης, ενώ στους Πίνακες 8.23–8.26 παρουσιάζονται αναλυτικά τα παραγόμενα φορτία ανά κατηγορία. Επίσης, Ο Πίνακας 8 του Παραρτήματος Α παρουσιάζει τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2000 κατοίκων, την υποδομή τους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, και πληροφορίες σχετικά με τον αποδέκτη..

**Πίνακας 8.22** Συνολικά ρυπαντικά φορτία

| Παράμετρος   | Αστικά | Επιφανειακές Απορροές | Εσταβλισμένη Κτηνοτροφία | Βιομηχανία | Σύνολο        |
|--------------|--------|-----------------------|--------------------------|------------|---------------|
| BOD (t/έτος) | 10 634 |                       | 30 317                   | 387        | <b>41 338</b> |
| TSS (t/έτος) | 10 055 |                       | 36 982                   | 1 185      | <b>48 222</b> |
| N (t/έτος)   | 3 218  | 24 259                | 1 450                    | 57         | <b>28 984</b> |
| P (t/έτος)   | 829    | 595                   | 61                       | 7          | <b>1 492</b>  |

**Πίνακας 8.23** Ρυπαντικά φορτία από αστικά απόβλητα

|                            | ΙΙΙ     | BOD (t/έτος)  | TSS (t/έτος)  | N (t/έτος)   | P (t/έτος) |
|----------------------------|---------|---------------|---------------|--------------|------------|
| Οικισμοί >2 000 ΙΙΙ.       | 520 080 | 3 266         | 3 196         | 1 023        | 292        |
| Μη εξυπηρετούμενος από ΕΕΛ | 161 865 | 2 481         | 2 216         | 709          | 148        |
| Εξυπ. από ΕΕΛ              | 358 215 | 784           | 981           | 314          | 144        |
| Οικισμοί <2 000 ΙΙΙ        | 267 581 | 4 102         | 3 663         | 1 172        | 244        |
|                            |         | <b>10 634</b> | <b>10 055</b> | <b>3 218</b> | <b>829</b> |

**Πίνακας 8.24** Συνολικός ισοδύναμος πληθυσμός ανά κατηγορία οικισμού και αντίστοιχος εξυπηρετούμενος πληθυσμός

| Κατηγορίες οικισμών        | Κανονικές Περιοχές |         | Ευαίσθητες περιοχές |     | Σύνολο ΥΔ |                | Τμήμα ΥΔ που εξυπηρετείται |                |
|----------------------------|--------------------|---------|---------------------|-----|-----------|----------------|----------------------------|----------------|
|                            | Αριθ.              | ΙΙΙ     | Αριθ.               | ΙΙΙ | Αριθ.     | ΙΙΙ            | Αριθ.                      | ΙΙΙ            |
| <2 000 ΙΙΙ                 |                    |         |                     |     |           | 267 581        |                            |                |
| από 2 000 έως 9 999 ΙΙΙ    | 29                 | 113 887 |                     |     | 29        | 113 887        | 1                          | 2 078          |
| από 10 000 έως 14 999 ΙΙΙ  | 3                  | 31 193  |                     |     | 3         | 31 193         | 3                          | 26 557         |
| από 15 000 έως 149 999 ΙΙΙ | 4                  | 375 000 |                     |     | 4         | 375 000        | 4                          | 329 580        |
| άνω των 150 000 ΙΙΙ        |                    |         |                     |     |           |                |                            |                |
|                            |                    |         |                     |     | <b>36</b> | <b>787 661</b> | <b>8</b>                   | <b>358 215</b> |

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, τα συνολικά φορτία συμβατικών ρύπων στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας είναι:

- Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD<sub>5</sub>) = 41 338 tn/έτος

- Ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS) = 48 222 tn/έτος
- Ολικό άζωτο (N) = 28 984 tn/έτος
- Ολικός φώσφορος (P) = 1 492 tn/έτος

Η εσταβλισμένη κτηνοτροφία και οι γεωργικές δραστηριότητες, και, δευτερευόντως, τα αστικά λύματα, αποτελούν τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης.

**Πίνακας 8.25** Ρυπαντικά φορτία από επιφανειακές απορροές

| Παράμετρος                | Δασικές εκτάσεις | Γεωργική γη & Βοσκότοποι | Εκτάσεις εντατικής καλλιέργειας | Αστικές περιοχές | Επιφανειακά ύδατα | Σύνολο        |
|---------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|---------------|
| Έκταση (km <sup>2</sup> ) | 1 795            | 5 793                    | 5 167                           | 290              | 104               | <b>13 149</b> |
| N (t/έτος)                | 539              | 2 897                    | 20 666                          | 145              | 12                | <b>24 259</b> |
| P (t/έτος)                | 18               | 290                      | 258                             | 29               | 0                 | <b>595</b>    |

**Πίνακας 8.26** Ρυπαντικά φορτία από εσταβλισμένη κτηνοτροφία

| Παράμετρος   | Βοοειδή | Χοίροι | Ιπποειδή | Κουνέλια | Πουλερικά | Σύνολο        |
|--------------|---------|--------|----------|----------|-----------|---------------|
| BOD (t/έτος) | 21 426  | 4 993  | 720      | 201      | 2 978     | <b>30 317</b> |
| TSS (t/έτος) | 26 090  | 5 813  | 1 211    | 241      | 3 626     | <b>36 982</b> |
| N (t/έτος)   | 964     | 359    | 9        | 21       | 96        | <b>1 450</b>  |
| P (t/έτος)   | 21      | 21     | 0        | 5        | 13        | <b>61</b>     |

Τα αστικά λύματα αποτελούν σχετικά περιορισμένο τμήμα του συνολικού φορτίου οργανικού άνθρακα και στερεών (26% και 21% αντίστοιχα), ενώ ακόμα μικρότερη είναι η συμμετοχή των αστικών λυμάτων στο συνολικό φορτίο αζώτου (11%). Ωστόσο σημαντική είναι η συμμετοχή τους στο συνολικό φορτίο φωσφόρου (56%). Παρά την σχετικά μικρή συμμετοχή τους στα φορτία οργανικού άνθρακα, στερεών και αζώτου, τα οφειλόμενα σε αστικά λύματα φορτία που παράγονται στο υδατικό διαμέρισμα δεν είναι αμελητέα, γεγονός που συνδέεται άμεσα με το ποσοστό του συνολικού πληθυσμού του υδατικού διαμερίσματος που εξυπηρετείται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, το οποίο περιορίζεται στο 45%.

Στην περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας λειτουργούν εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) που εξυπηρετούν τις μεγαλύτερες πόλεις. Ειδικότερα, οι πόλεις της Καρδίτσας, της Λάρισας, των Τρικάλων και του Βόλου διαθέτουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, καθώς και μικρότεροι οικισμοί όπως ο Αλμυρός, το Γιαννούλη, η Καλαμπάκα και ο Τύρναβος, οι οποίες στο σύνολό τους εξυπηρετούν 358 215 κατοίκους (συμπεριλαμβανομένου και του θερινού πληθυσμού και του πληθυσμού μικρών οικισμών, που εξυπηρετείται από ΕΕΛ), ισοδύναμος πληθυσμός που αντιστοιχεί στο 45% του συνολικού πληθυσμού του υδατικού διαμερίσματος (Πίνακας 8.24). Η παρεχόμενη επεξεργασία από τις υφιστάμενες ΕΕΛ (με εξαίρεση τις ΕΕΛ Λαμίας και Τυρνάβου) περιλαμβάνει απομάκρυνση οργανικού φορτίου, στερεών, αζώτου και φωσφόρου.

Στο υδατικό διαμέρισμα υπάρχουν επίσης 29 οικισμοί με ισοδύναμο πληθυσμό μεταξύ 2 000 και 10 000. Για τους οικισμούς αυτούς, και με βάση την εθνική και κοινοτική νομοθεσία, θα έπρεπε να έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων έως το τέλος του έτους 2005, καθώς και η

ένταξή τους σε έναν ευρύτερο σχεδιασμό διαχείρισης αστικών λυμάτων της περιοχής. Τέλος αξιολόγο κομμάτι του πληθυσμού του υδατικού διαμερίσματος (34%) βρίσκεται σε περιοχές με ι.π. μικρότερο από 2 000 (Πίνακας 8.24).

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν πόλεις με ι.π. μεγαλύτερο από 15 000 χωρίς επεξεργασία, προτεραιότητα για το υδατικό διαμέρισμα αποτελεί η συλλογή και επεξεργασία των λυμάτων των 28 εκ των 29 προαναφερθέντων οικισμών οι οποίοι δεν εξυπηρετούνται από ΕΕΛ, έτσι ώστε να επιτευχθεί περαιτέρω μείωση του συνολικού ρυπαντικού φορτίου του υδατικού διαμερίσματος. Η κατασκευή και λειτουργία αποχετευτικών δικτύων και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων για οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό μεταξύ 2 000 και 10 000, καθώς και μικρής κλίμακας έργων επεξεργασίας για μικρότερους οικισμούς, αναμένεται να οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση των παραγόμενων, από τα αστικά λύματα, φορτίων.

Η μεγαλύτερη ποσότητα οργανικού φορτίου (73%) και φορτίου στερεών (74%) προέρχεται από την εσταβλισμένη κτηνοτροφία, ενώ περιορισμένη είναι η συμμετοχή της στο συνολικό φορτίο αζώτου και φωσφόρου (5% και 4% αντίστοιχα). Το 71% του φορτίου του οργανικού άνθρακα και των στερεών, το 67% του φορτίου αζώτου και το 35% του φορτίου φωσφόρου που απορρέει στα υδάτινα σώματα του υδατικού διαμερίσματος, λόγω της εσταβλισμένης κτηνοτροφίας, παράγεται στα βουστάσια, ενώ σημαντική είναι η συμμετοχή και των χοιροτροφείων (16%, 25% και 35% αντίστοιχα).

Οι κυριότερες μη σημειακές πηγές ρύπανσης είναι αποτέλεσμα των γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων (ελεύθερη κτηνοτροφία) και συντελούν στην επιβάρυνση των επιφανειακών και υπόγειων νερών με θρεπτικά (Πίνακας 8.25). Η Θεσσαλική πεδιάδα αποτελεί την μεγαλύτερη πεδινή έκταση στην Ελλάδα. Το μεγαλύτερο τμήμα καλύπτεται από εντατικές καλλιέργειες που έχουν σαν αποτέλεσμα την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αζωτούχων λιπασμάτων. Εντατικές καλλιέργειες εκτείνονται σε όλες τις πεδινές και λοφώδεις εκτάσεις των Νομών Μαγνησίας, Καρδίτσας, Τρικάλων και Λαρίσης. Κύριες καλλιέργειες είναι το βαμβάκι, ο αραβόσιτος, ο καπνός, τα τεύτλα, τα κηπευτικά, οι δενδροκαλλιέργειες, τα σιτηρά και τα αμπέλια. Οι εντατικές αυτές καλλιέργειες έχουν σαν αποτέλεσμα την μεγάλη κατανάλωση νερού και την χρήση μεγάλων ποσοτήτων αζωτούχων κυρίως λιπασμάτων. Η επιβάρυνση των αποδεκτών από την ελεύθερη κτηνοτροφία και την γεωργία έγκειται κυρίως στην τροφοδότηση των υδάτινων αποδεκτών με φώσφορο και άζωτο από επιφανειακές απορροές και ανέρχεται σε 40% και 84% αντίστοιχα επί των συνολικών φορτίων P και N. Επισημαίνεται ότι επί του συνόλου των χρήσεων γης του υδατικού διαμερίσματος, το 44% αφορά σε γεωργική γη και βοσκότοπους και το 39% σε περιοχές εντατικής καλλιέργειας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 8.25, το 12% του συνολικά παραγόμενου φορτίου αζώτου και το 49% του φορτίου φωσφόρου των επιφανειακών απορροών οφείλεται σε απορροές από γεωργική γη και βοσκότοπους, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής των εντατικών καλλιεργειών είναι 85% και 43%.

Οι διάφορες βιομηχανίες παράγουν μόλις το 1% του συνολικού οργανικού φορτίου, το 3% του συνολικού φορτίου στερεών, το 0.2% του συνολικά παραγόμενου αζώτου και το 0.5% του συνολικά παραγόμενου φωσφόρου. Στο διαμέρισμα της Θεσσαλίας λειτουργούν δύο βιομηχανικές περιοχές μία δυτικά του Βόλου και μία βορειοανατολικά της Λάρισας. Η πλειονότητα των βιομηχανιών είναι βιομηχανίες συσκευασίας-μετα-

ποίησης αγροτικών προϊόντων (κονσερβοβιομηχανίες, τυροκομία, οινοποιία), κάποιες μεταλλουργικές βιομηχανίες και βιομηχανίες αναγέννησης ορυκτελαίων στο Νομό Μαγνησίας και μερικές υφαντουργικές μονάδες που βρίσκονται στους Νομούς Τρικάλων, Λαρίσης, Καρδίτσας και Μαγνησίας. Το μεγαλύτερο ρυπαντικό φορτίο παράγεται στις δύο βιομηχανίες ζαχαρώς και χάρτου που βρίσκονται στο Νομό Λαρίσης. Οι κυριότερες πηγές τοξικών ουσιών προέρχονται από κλωστοϋφαντουργεία, τις μεταλλουργικές βιομηχανίες, τις βιομηχανίες αναγέννησης ορυκτελαίων και μερικά πολύ μικρής δυναμικότητας βυρσοδεψία. Οι σημαντικότερες τοξικές ουσίες που περιέχονται στα απόβλητα των βιομηχανιών αυτών είναι βαρέα μέταλλα, χλωριωμένες οργανικές ενώσεις, φαινόλες και οργανικοί διαλύτες. Επισημαίνεται ότι ακριβής εκτίμηση των διατιθέμενων ρυπαντικών φορτίων δεν είναι δυνατή στα πλαίσια αυτής της μελέτης καθώς δεν υπάρχουν στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας και την απόδοση των εγκαταστάσεων καθαρισμού των βιομηχανικών μονάδων.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή, σε συνδυασμό με το φορτίο των αστικών λυμάτων αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Επισημαίνεται η σημαντική συνεισφορά στο ρυπαντικό φορτίο της εσταβλισμένης κτηνοτροφίας και η αναγκαιότητα υποβολής των φορτίων αυτών σε κατάλληλη επεξεργασία. Πολύ σημαντική είναι επίσης, και κυρίως ως προς το άζωτο, η συνεισφορά των γεωργικών δραστηριοτήτων και η αναγκαιότητα εφαρμογής ορθών γεωργικών πρακτικών (όπως περιγράφεται στην Οδηγία 91/676/ΕΟΚ).

## 8.5 Προστατευόμενες περιοχές

Στον Πίνακα 8.27 παρουσιάζονται όλες οι περιοχές του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας που πρέπει να χαρακτηριστούν ως προστατευόμενες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 6 και του Παραρτήματος IV της Οδηγίας πλαίσιο για τα νερά 2000/60/ΕΚ, με εξαίρεση τα νερά που προορίζονται για πόση.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας υπάρχουν 23 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 6 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA), ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιοχή του Θεσσαλικού πεδίου, η οποία βάσει των διατάξεων της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ περί νιτρορρύπανσης, έχει χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητη.

**Πίνακας 8.27 Προστατευόμενες περιοχές**

| Περιοχές - Υδάτινα Σώματα | Νομός             | Ευαίσθητες περιοχές [1] | Ευπρόσβλητες ζώνες [2] | Περιοχές Natura                     |                                    | Νερά κολύμβησης [5] |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|                           |                   |                         |                        | Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) [3] | Ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) [4] |                     |
| <b>Υδάτινα Σώματα</b>     |                   |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΠΗΝΕΙΟΣ ΠΟΤΑΜΟΣ           | Καρδίτσας-Λάρισας |                         | +                      |                                     | GR1440005                          |                     |
| ΑΣΠΡΟΠΟΤΑΜΟΣ (ΑΧΕΛΩΟΣ)    | Τρικάλων          | +                       |                        | GR1440001                           |                                    |                     |
| <b>Παράκτιες περιοχές</b> |                   |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΠΑΓΑΣΗΤΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ        | Μαγνησίας         |                         | +                      |                                     |                                    |                     |

| Περιοχές - Υδάτινα Σώματα                                    | Νομός     | Ευαίσθητες περιοχές [1] | Ευπρόσβλητες ζώνες [2] | Περιοχές Natura                     |                                    | Νερά κολύμβησης [5] |
|--|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|  |           |                         |                        | Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) [3] | Ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) [4] |                     |
| ΝΗΣΙΑ ΚΥΡΑ<br>ΠΑΝΑΓΙΑ, ΠΗΠΕΡΙ,<br>ΨΑΘΟΥΡΑ ΚΑΙ ΓΥΡΩ<br>ΝΗΣΙΔΑ | Μαγνησίας |                         |                        |                                     | GR1430005                          |                     |
| <b>Νερά Κολύμβησης</b>                                       |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| Ν. ΜΕΣΣΑΓΑΛΑ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΤΟΜΙΟ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΟΚΚΙΝΟ ΝΕΡΟ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ<br>ΠΑΝΟΥΡΓΙΑ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ<br>ΚΟΥΤΣΟΥΠΙΑ  | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΒΕΛΙΚΑ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΩΤΗΡΙΤΣΑ  | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓΙΟΚΑΜΠΟΣ   | Λάρισας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΜΑΡΙ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΝΑΛΗΨΗ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΑΛΥΚΕΣ   | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΧΟΡΕΦΤΟ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΠΛΑΚΑ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΠΑΠΑ ΝΕΡΟ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΣΑΡΑΝΤΑ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΝΤΑΜΟΥΧΑΡΗ   | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΣ  | Μαγνησίας |                         |                        | GR1430001                           |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ ΛΙΡΙΣ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΣΤΡΙ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΛΑΤΑΝΙΑΣ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΛΑΤΑΝΙΑ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΙΚΡΟ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΗΛΟΣ (ΑΓ.<br>ΚΥΡΙΑΚΗ)                                       | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΜΜΟΣ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΦΕΝΤΙΚΑ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΜΑΡΙΝΑ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΑΡΑΘΙΑΣ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ ΧΟΡΤΟΥ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ ΚΑΛΑΜΟΥ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ<br>ΛΕΦΟΚΑΣΤΡΟΥ                                       | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΦΥΣΟΣ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΜΠΟΒΟΣ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΛΛΙΦΤΕΡΗ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΟΡΩΠΙ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΛΑ ΝΕΡΑ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΥΚΙΑ  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΑΛΑΚΙ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ-<br>ΠΛΑΤΑΝΙΔΙΑ                                  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |

| Περιοχές - Υδάτινα Σώματα | Νομός     | Ευαίσθητες περιοχές [1] | Ευπρόσβλητες ζώνες [2] | Περιοχές Natura                     |                                    | Νερά κολύμβησης [5] |
|---------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|                           |           |                         |                        | Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) [3] | Ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) [4] |                     |
| ΑΓΡΙΑ                     | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΟΥΤΡΑΛΙ                  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΒΟΛΟΣ-ΑΝΑΒΡΟΣ             | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΔΗΜ. ΑΚΤΗ ΒΟΛΟΥ           | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ              | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΧΡΥΣΗ ΑΚΤΗ ΠΑΝΑΓΙΑΣ       | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΝΕΑ ΑΓΧΙΑΛΟΣ              | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΣΙΝΓΚΕΛΙΟΥ   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ ΑΛΜΥΡΟΥ           | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΝΗΣΙ ΚΙΚΥΝΘΟΣ             | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΜΑΛΙΑΠΟΛΗ                | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΝΗΣΣ                      | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΛΕΥΚΙ-ΑΓ. ΜΑΡΙΝΑ          | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΡΑΒΟΤΣΑΚΙ-ΠΑΝΑΓΙΑ       | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΗΓΑΔΙ                    | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΛΟΥΤΡΟΣ                   | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΧΙΛΛΕΙΟ                  | Μαγνησίας |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΝΑΠΙΤΣΑ                 | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΕΓΑΛΗ ΑΜΜΟΣ              | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΧΛΑΔΙΑ                   | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΣΣΕΛΙΝΟΣ                 | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΑΝΔΡΑΚΙ                  | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΚΛΙΘΡΙ                   | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΟΥΚΟΥΝΑΡΙΕΣ'             | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΤΡΟΥΛΛΟΣ                  | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΒΡΩΜΟΛΙΜΝΟΣ               | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ΠΛΑΤΑΝΙΑΣ    | Σκιάθου   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΓΛΥΣΤΕΡΙ                  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΡΑΛΙΑ ΑΓ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΣΤΑΝΗ                   | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΛΜΥΡΟΠΕΤΡΑ               | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΧΟΒΟΛΟ                    | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΡΚΑΤΖΟΥΝΑ               | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΒΕΛΑΝΙΟ                   | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΗΛΙΑ                     | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΝΔΡΙΝΕΣ                  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΑΝΟΡΜΟΣ                  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΚΑΛΥΒΕΣ                   | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΕΛΙΟΣ                     | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΛΙΜΝΟΝΑΡΙ                 | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΓΝΩΝΤΑΣ                  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΣΤΑΦΥΛΟΣ                  | Σκόπελου  |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΓΛΥΦΑ ΣΤΕΝΗΣ              |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΒΑΛΑΣ                     | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |

| Περιοχές - Υδάτινα Σώματα                | Νομός     | Ευαίσθητες περιοχές [1] | Ευπρόσβλητες ζώνες [2] | Περιοχές Natura                     |                                    | Νερά κολύμβησης [5] |
|--|-----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
|  |           |                         |                        | Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (SCI) [3] | Ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) [4] |                     |
| ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ                            | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΕΓΑΛΟΣ ΜΟΥΡΤΙΑΣ                         | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΜΑΥΡΗ ΠΟΥΝΤΑ-ΜΑΡΠΟΥΝΤΑ                   | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΧΡΥΣΗ ΜΗΛΙΑ                              | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΒΟΤΣΙ                                    | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΡΟΥΣΟΥΜ ΓΙΑΛΟΣ                           | Αλόνησσου |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΠΛΑΤΑΜΩΝΑΣ                               | Πιερίας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| ΑΚΤΗ Ν. ΠΟΡΩΝ                            | Πιερίας   |                         |                        |                                     |                                    | +                   |
| <b>Χερσαία Τμήματα</b>                   |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ |           |                         | +                      |                                     |                                    |                     |
| ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΙΜΝΗΣ ΤΑΥΡΩΠΟΥ                  |           |                         | +                      | GR1410001                           |                                    |                     |
| ΑΝΤΙΧΑΣΙΑ ΟΡΗ-ΜΕΤΕΩΡΑ                    |           |                         | +                      | GR1440003                           | GR1440005                          |                     |
| ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ                             |           |                         |                        | GR1250001                           | GR1250001                          |                     |
| ΟΡΟΣ ΤΙΤΑΡΟΣ                             |           |                         |                        | GR1250003                           |                                    |                     |
| ΚΑΤΩ ΟΛΥΜΠΟΣ, ΚΑΛΛΗ ΠΕΥΚΗ                |           |                         | +                      | GR1420001                           |                                    |                     |
| ΑΙΣΤΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΟΣΣΑΣ                    |           |                         |                        | GR1420003                           |                                    |                     |
| ΚΑΡΛΑ-ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ-ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟ             |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ ΝΕΟ                           |           |                         |                        | GR1420004                           |                                    |                     |
| ΑΙΣΤΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΚΟΙΛΑΔΑΣ ΤΕΜΠΩΝ          |           |                         | +                      | GR1420005                           | GR1420005                          |                     |
| ΟΡΟΣ ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙ                          |           |                         |                        |                                     | GR1420006                          |                     |
| ΟΡΟΣ ΠΗΛΙΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ                  |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ                            |           |                         |                        | GR1430001                           |                                    |                     |
| ΚΟΥΡΙ ΑΡΜΥΡΟΥ-ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ             |           |                         |                        | GR1430002                           |                                    |                     |
| ΚΕΡΚΕΤΙΟ ΟΡΟΣ (ΚΟΖΙΑΚΑΣ)                 |           |                         |                        | GR1440002                           |                                    |                     |
| ΣΤΕΝΑ                                    |           |                         |                        |                                     |                                    |                     |
| ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ                               |           |                         |                        | GR1440004                           |                                    |                     |
| ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΣΟΒΟΥ (ΑΝΗΛΙΟ-ΚΑΤΑΡΑ)         |           |                         |                        | GR2130006                           |                                    |                     |

[1] σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ

[2] σύμφωνα με την Οδηγία 91/676/ΕΟΚ

[3] σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ

[4] σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ

[5] σύμφωνα με την Οδηγία 76/160/ΕΟΚ

## 8.6 Ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης

Η συνολική σημερινή ζήτηση νερού για καταναλωτικές χρήσεις εκτιμάται ως άθροισμα των ζητήσεων των επιμέρους χρήσεων. Η εκτίμηση φαίνεται στον Πίνακα 8.28 και δίνεται σε μέση ετήσια βάση και ως μέση τιμή του Ιουλίου.

**Πίνακας 8.28** Συνολική σημερινή ζήτηση νερού για καταναλωτικές χρήσεις ( $hm^3$ )

| Χρήση         | Έτος          | Ιούλιος     |
|---------------|---------------|-------------|
| Άρδευση       | 1 550*        | 329*        |
| Υδρευση       | 69            | 7           |
| Κτηνοτροφία   | 13            | 1           |
| <b>Σύνολο</b> | <b>1 632*</b> | <b>337*</b> |

\* Στην περίπτωση αυτή η εκτίμηση της ζήτησης για άρδευση γίνεται με βάση τις αρδευόμενες εκτάσεις.

Στην περίπτωση που η εκτίμηση γίνει με βάση τις αρδευθείσες εκτάσεις, τα αντίστοιχα μεγέθη είναι: έτος  $1270 hm^3$ , Ιούλιος  $269 hm^3$ , σύνολο έτους  $1336 hm^3$ , σύνολο Ιουλίου  $276 hm^3$ .

Για τις μη καταναλωτικές χρήσεις δεν ήταν δυνατό να γίνουν ανάλογες ποσοτικές αναλύσεις στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

Σε ό,τι αφορά τη μελλοντική ζήτηση νερού, θεωρήθηκε ότι αρκεί να ληφθεί η πρόσθετη ζήτηση για αρδευτικό νερό, καθόσον η ζήτηση νερού για τις άλλες καταναλωτικές χρήσεις είναι ασήμαντη σε ποσοστό. Καταρτίστηκαν δύο σενάρια: (α) το μεσοπρόθεσμο σενάριο, με την παραδοχή ότι στις εκτάσεις που αρδεύονται με συλλογικά δίκτυα θα προστεθούν και οι εκτάσεις των έργων των οποίων η κατασκευή έχει ήδη προγραμματιστεί, ενώ παράλληλα οι εκτάσεις που αρδεύονται από μη συλλογικά έργα θα μειωθούν στο μισό εκείνων της υφιστάμενης κατάστασης· και (β) το μακροπρόθεσμο σενάριο, με την παραδοχή ότι στις εκτάσεις που αρδεύονται με συλλογικά δίκτυα προστίθενται και οι εκτάσεις των έργων που έχουν μελετηθεί πέραν όλων των παραπάνω, ενώ παράλληλα οι εκτάσεις που αρδεύονται από μη συλλογικά έργα θα μειωθούν στο 1/4 εκείνων της υφιστάμενης κατάστασης. Εφόσον οι παραδοχές της εξέλιξης των εκτάσεων που αρδεύονται από μη συλλογικά δίκτυα δίνουν, τελικά, μείωση της συνολικής έκτασης σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση, τότε στο σενάριο λαμβάνεται η σημερινή έκταση. Οι σχετικοί υπολογισμοί παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.29.

**Πίνακας 8.29** Εκτίμηση σημερινής και μελλοντικής ζήτησης για άρδευση από έργα

|                          | Αρδευόμενη έκταση με συλλογ. δίκτυα (στρ) | Αρδευόμενη έκταση με μη συλλογ. δίκτυα (στρ) | Ετήσια κατανάλωση συλλογ. δικτύων ( $hm^3$ ) | Ετήσια καταν. μη συλλογ. δικτύων ( $hm^3$ ) | Συνολική * ετήσια κατανομή ( $hm^3$ ) | Συνολική* κατανομή Ιουλίου ( $hm^3$ ) |
|--------------------------|---|--|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Σημερινή κατάσταση       | 769 500                                   | 1 591 417                                    | 505  | 1045  | 1550                                  | 329***                                |
| Πρόσθετα μεσοπ. σεναρίου | 471 000                                   | -471 000**                                   | 309  | -309  | 0                                     | 0                                     |
| <b>Σύνολο</b>            | <b>1 240 500</b>                          | <b>1 120 417</b>                             | <b>815</b>                                   | <b>736</b>                                  | <b>1550</b>                           | <b>329***</b>                         |
| Πρόσθετα μακρ. σεναρίου  | 170 000                                   | -170 000**                                   | 112  | -112  | 0                                     | 0                                     |
| <b>Σύνολο</b>            | <b>1 410 500</b>                          | <b>950 417</b>                               | <b>926</b>                                   | <b>624</b>                                  | <b>1550</b>                           | <b>329***</b>                         |

\*Για συλλογικά και μη συλλογικά δίκτυα άρδευσης.

\*\*Δεν ισχύει η παραδοχή της μείωσης των ιδιωτικών έργων κατά ένα ποσοστό αλλά θεωρείται πλήρης αντικατάσταση των ιδιωτικών από δημόσια δίκτυα.

\*\*\*Προκύπτουν ίσα λόγω του προηγούμενου (\*\*).

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα, η συνολική (για όλες τις χρήσεις) μελλοντική ζήτηση νερού στο διαμέρισμα διαμορφώνεται στα επίπεδα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.30.

Η ποσοτική σύγκριση της προσφοράς και της ζήτησης νερού για καταναλωτικές χρήσεις γίνεται για το μήνα Ιούλιο. Σύμφωνα με τη μέθοδο βάσει των εκτάσεων κατά ΕΣΥΕ, η ζήτηση του νερού (που περιλαμβάνει και τις πάσης φύσεως απώλειες) είναι το μήνα Ιούλιο 337 hm<sup>3</sup> για τη σημερινή κατάσταση και το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 367 hm<sup>3</sup> για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Σύμφωνα με τα δεδομένα εκτάσεων των έργων, η ζήτηση του Ιουλίου διαμορφώνεται στα 337 hm<sup>3</sup> για τη σημερινή κατάσταση και τα δύο μελλοντικά σενάρια. Υπενθυμίζεται ότι σύμφωνα με τη μέθοδο βάσει των εκτάσεων κατά ΕΣΥΕ, στο μεσοπρόθεσμο σενάριο θεωρείται ότι αρδεύεται το σύνολο των υφιστάμενων ποτιστικών καλλιεργειών. Αυτές όμως δίνονται μικρότερες των αρδευόμενων και γι' αυτό η σημερινή κατάσταση θεωρείται ότι δεν αλλάζει μεσοπρόθεσμα. Τα υπό κατασκευή έργα προβλέπεται να αρδεύσουν κατά βάση νέες εκτάσεις. Συνεπώς η εκτίμηση με βάση δεδομένα εκτάσεων έργων θα πρέπει να θεωρηθεί πιο ακριβής. Σε ό,τι αφορά το μακροπρόθεσμο σενάριο η εκτίμηση βάσει των εκτάσεων κατά ΕΣΥΕ αντιστοιχεί στη μεγιστοποίηση της απόδοσης όλων των υφιστάμενων καλλιεργειών και δίνει μεγαλύτερες ποσότητες αρδευτικού νερού σε σχέση με την προσέγγιση μέσω έργων. Η προσέγγιση μέσω εκτάσεων έργων θεωρείται πιο ρεαλιστική και επιλέγεται για τις τελικές εκτιμήσεις. Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι 223 hm<sup>3</sup> στη σημερινή κατάσταση, 372 hm<sup>3</sup> για το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 425 hm<sup>3</sup> για το μακροπρόθεσμο σενάριο (Πίνακας 8.15).

**Πίνακας 8.30** Συνολική μελλοντική ζήτηση νερού για καταναλωτικές χρήσεις (hm<sup>3</sup>)

|                              | Έτος         | Ιούλιος    |
|------------------------------|--------------|------------|
| <b>Μεσοπρόθεσμο σενάριο</b>  |              |            |
| Άρδευση                      | 1 550*       | 329        |
| Υδρευση                      | 69           | 7          |
| Κτηνοτροφία                  | 13           | 1          |
| <b>Σύνολο</b>                | <b>1 632</b> | <b>337</b> |
| <b>Μακροπρόθεσμο σενάριο</b> |              |            |
| Άρδευση                      | 1 693        | 359        |
| Υδρευση                      | 69           | 7          |
| Κτηνοτροφία                  | 13           | 1          |
| <b>Σύνολο</b>                | <b>1 775</b> | <b>367</b> |

\*Ίσες με τις εκτιμήσεις μέσω αρδευόμενων εκτάσεων, λόγω του ότι η έκταση των ποτιστικών καλλιεργειών δίνεται από την ΕΣΥΕ μικρότερη της συνολικής αρδευόμενης.

Ο Πίνακας 8.31 περιλαμβάνει την προσφορά και τη συνολική ζήτηση νερού για κάθε σενάριο. Η σύγκριση κατά το μήνα Ιούλιο δείχνει τα ακόλουθα:

- Η ζήτηση νερού δεν καλύπτεται στις σημερινές συνθήκες και το έλλειμμα νερού είναι μεγάλο.
- Στις σημερινές συνθήκες φαίνεται ότι δεν καλύπτεται ούτε η ζήτηση των γεωργικών εκτάσεων που βεβαιωμένα αρδεύθηκαν το 1991. Βέβαια, στην πραγματικότητα, η άρδευση πραγματοποιήθηκε έστω και πλημμελώς, με υπεράντληση, όμως, των απο-

θεμάτων υπόγειου νερού, αλλά χωρίς περιθώρια περαιτέρω επέκτασης των αρδευόμενων εκτάσεων.

- Με την εισροή 600 hm<sup>3</sup>/έτος από τον Αχελώο, σε συνδυασμό με τα έργα Σμοκόβου, και, μακροπρόθεσμα, με την κατασκευή όλων των μελετημένων φραγμάτων στους παραπόταμους του Πηνειού, η ζήτηση νερού καλύπτεται πλήρως, και υπάρχει μικρό πλεόνασμα νερού (της τάξεως των 50 hm<sup>3</sup>) για περαιτέρω αξιοποίηση.

**Πίνακας 8.31** Σύγκριση προσφοράς και συνολικής ζήτησης νερού για καταναλωτικές χρήσεις το μήνα Ιούλιο (hm<sup>3</sup>)

|                       | Προσφορά | Ζήτηση     |
|-----------------------|----------|------------|
| Σημερινές συνθήκες    | 223      | 337 (278)* |
| Μεσοπρόθεσμο σενάριο  | 372      | 337        |
| Μακροπρόθεσμο σενάριο | 425      | 367        |

\*Με βάση τις αρδευθείσες εκτάσεις το 1991

## 8.7 Συμπεράσματα – Προτάσεις

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 υδροφορείς 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 अपαράδεκτα 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 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.

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 φορέα, που θα αναλάβει τη λειτουργία του φράγματος και των συναφών έργων, τη συντήρηση των εγκαταστάσεων και τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Στα πλαίσια αυτά, το ΕΜΠ έχει μελετήσει και προτείνει εναλλακτικά σχήματα του εν λόγω φορέα (Μαμάσης κ.ά., 2006), το τελικό νομικό πλαίσιο του οποίου πρόκειται σύντομα να αποσαφηνιστεί από την Περιφέρεια.

Πέρα από την προώθηση των έργων του Σμοκόβου, που θα ανακουφίσουν ένα μέρος των ελλειμμάτων, το αρνητικό ισοζύγιο του νερού στο σύνολο του διαμερίσματος μπορεί να αντιμετωπιστεί με τα έργα εκτροπής από τον Αχελώο. Εκτός από την κάλυψη των ελλειμμάτων και τον εμπλουτισμό του κώνου του Πηνειού (με ταυτόχρονη εξασφάλιση μόνιμης παροχής 10 m<sup>3</sup>/s στις εκβολές), η εκτροπή του Αχελώου αναμένεται να συμβάλει θετικά και στον ενεργειακό χάρτη της χώρας, εφόσον όμως γίνουν τα απαραίτητα έργα στην πλευρά της Θεσσαλίας (σύστημα Πύλης-Μουζακίου-Μαυροματίου) και επιλεγεί, τελικά, η χρήση μονάδων αντιστρεπτής λειτουργίας.

Επισημαίνεται ότι μέχρι σήμερα έχουν υλοποιηθεί αρκετά από τα έργα, όλα προς την πλευρά του Αχελώου. Ειδικότερα, έχει κατασκευασθεί σχεδόν πλήρως το έργο Μεσοχώρας, μεγάλο μέρος της σήραγγας εκτροπής, καθώς και σημαντικά έργα στο φράγμα Συκιάς. Τα έργα αυτά, άρα και τα κονδύλια που διατέθηκαν (τα οποία εκτιμώνται σε 500 εκατ. ευρώ) δεν αποδίδουν σήμερα κανένα απολύτως όφελος στην εθνική οικονομία, διότι τα έργα δεν λειτουργούν.

Στην κατεύθυνση της ορθολογικής αντιμετώπισης των προβλημάτων νερού στο υδατικό διαμέρισμα, ιδιαίτερα επωφελής 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 εστιαστεί στη διαχείριση της ζήτησης, 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. 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 ανάπτυξη των αρδευτικών έργων Σμοκόβου (αυτό αφορά στην περιοχή Ανάβρας-Σοφάδων) και, σε μεταγενέστερο στάδιο, με τη λειτουργία των έργων εκτροπής του Αχελώου. Τα παραπάνω αναμένεται να αντιστρέψουν την έντονα αρνητική εικόνα των τελευταίων δεκαετιών και να δημιουργήσουν τις προϋποθέσεις ορθολογικής εκμετάλλευ-

σης των υπόγειων νερών, με αξιοποίηση αποκλειστικά των ρυθμιστικών αποθεμάτων. Πάντως, όπως προκύπτει και από τη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ (2006), η πλήρης ανάκαμψη των υδροφορέων προϋποθέτει συνδυασμό κατασκευαστικών (εκτροπή Αχελώου, φράγματα Θεσσαλίας) και μη κατασκευαστικών μέτρων (π.χ. αναδιάρθρωση καλλιεργειών), καθώς μεμονωμένες και αποσπασματικές δράσεις, μικρής μάλιστα κλίμακας, δεν είναι δυνατό να δώσουν λύση στο πρόβλημα.

Αν και η ζήτηση νερού για ύδρευση αποτελεί πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής ζήτησης, η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών απαιτεί επίσης σημαντικά έργα. Σήμερα, είναι υπό κατασκευή έργα στα δύο μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα της Λάρισας και του Βόλου, συνολικού προϋπολογισμού άνω των 44 εκατομμυρίων ευρώ. Επιπλέον, έχει εξεταστεί, σε βαθμό προμελέτης (Μπουλούγουρης και Τσίτσης, 2002), η υδροδότηση του ανατολικού τμήματος του Ν. Καρδίτσας, στην ευρύτερη περιοχή των Σοφάδων, με πληθυσμό σχεδιασμού 55 000 κατοίκους, από το φράγμα Σμοκόβου. Όσον αφορά στα υδρευτικά έργα, σημαντικό είναι το ζήτημα των απωλειών 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. Η έρευνα των υδατικών πόρων πρέπει να εστιαστεί στις περιοχές όπου υπάρχει η μεγαλύτερη αβεβαιότητα, όπως στα καρστικά συστήματα των υδροφορέων και στη λεκάνη του Τιταρήσιου.

Τα νερά του Πηνειού είναι από ποιοτική άποψη κατάλληλα για άρδευση, ενώ σε ό,τι αφορά την ύδρευση, παρότι περιστασιακά έχουν καταγραφεί συγκεντρώσεις, κυρίως νιτρικών, αμμωνίας, ολικού φωσφόρου και βαρέων μετάλλων, πάνω από τις επιτρεπόμενες, το 95% των δειγμάτων κυμαίνεται στα επίπεδα τιμών που καθορίζονται για την κατηγορία Α2. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποταμών Λιθαίου, Τιταρήσιου, και Σκαμνιά, πληρούν βασικά κριτήρια για άρδευση και απόληψη νερού για πόση μετά από κατάλληλη επεξεργασία. Η λίμνη Πλαστήρα φαίνεται ότι έχει νερό κατάλληλο για ύδρευση (μετά από επεξεργασία), άρδευση και διαβίωση ψαριών, ενώ οι συγκεντρώσεις αζώτου και φωσφόρου κυμαίνονται σε επίπεδα που δεν συνιστούν πρόβλημα ευτροφισμού.

Σε ό,τι αφορά την ποιότητα των υπόγειων υδάτων, στο Νομό Λάρισας εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών (συστηματικά στην περιοχή Αργυροπούλειο και περιστασιακά στις περιοχές Αγιά και Πλατύκαμπος) και αμμωνιακών (περιοχές Βασίλη, Μαυροβούνι και Δένδρα). Στο Νομό Τρικάλων, περιστασιακά μόνον και σε ελάχιστες θέσεις, καταγράφηκαν υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου, και συνεπώς η ποιότητα των υπόγειων υδάτων του νομού, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία είναι ικανοποιητική. Στο Νομό Καρδίτσας έχουν συστηματικά καταγραφεί αξιόλογες συγκεντρώσεις αμμωνιακών στην περιοχή Ματαράγκα. Γενικά, οι μικρές συγκεντρώσεις αζωτούχων ενώσεων που παρατηρούνται στο διαμέρισμα, παρά την παρουσία εντατικών καλλιεργειών και πλήθους σημειακών ρυπαντών, αποδίδονται στους μεγάλης δυναμικότητας υδροφο-

ρείς και την παρουσία αργιλικών πετρωμάτων στις προσχώσεις, που απορροφούν τμήμα των ρυπαντικών φορτίων.

Κύριες πηγές ρύπανσης των υδάτων του διαμερίσματος αποτελούν οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, σε συνδυασμό με το φορτίο των αστικών λυμάτων. Επισημαίνεται η σημαντική συνεισφορά στο ρυπαντικό φορτίο της σταβλισμένης κτηνοτροφίας και η αναγκαιότητα υποβολής των φορτίων αυτών σε κατάλληλη επεξεργασία. Πολύ σημαντική είναι επίσης και η επιβάρυνση από γεωργικές δραστηριότητες, κυρίως ως προς το άζωτο, και επομένως κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή ορθών γεωργικών πρακτικών.

Προτεραιότητα για τη συλλογή και κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, βάσει των διατάξεων της ισχύουσας νομοθεσίας και μετά από αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης, έχουν οι οικισμοί του διαμερίσματος με πληθυσμό μεταξύ 2 000 και 10 000 κατοίκων οι οποίοι δεν εξυπηρετούνται από αποχετευτικό δίκτυο και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας (δηλαδή αριθμός και μέγεθος εγκαταστάσεων) για τις περιοχές αυτές απαιτεί ειδική οικονομοτεχνική μελέτη.

Στο διαμέρισμα υπάρχουν 23 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 6 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA), ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περιοχή του Θεσσαλικού πεδίου (Δυτικής και Ανατολικής Θεσσαλίας), η οποία βάσει των διατάξεων της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ περί νιτρορρύπανσης έχει χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητη ζώνη.

Σε ό,τι αφορά την ελάχιστη διατηρητέα παροχή του Πηνειού, στο μέλλον θα απαιτηθεί ακριβής εκτίμησή της, όπως επιτάσσει η Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

## 8.8 Αναφορές

Kounis, G. D., *Evaluation of vulnerability and quality of groundwater resources in Greece*, IGME, 1986.

Γεωργακάκος, Α., Η. Yao, Y. Yu, και Κ. Νουτσόπουλος, *Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας*, Τεύχος 15, Πιλοτικό μοντέλο για τη διαχείριση του συστήματος ταμιευτήρων Αχελώου, ΕΜΠ, Αθήνα, 1995.

Γκούμας, Κ., Οι αρδεύσεις στη Θεσσαλική Πεδιάδα: Επιπτώσεις στα υπόγεια και επιφανειακά νερά, *Πρακτικά ημερίδας «Υδατικοί Πόροι και Γεωργία»*, σ. 39–53, Ελληνική Υδροτεχνική Ένωση, Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2006.

ΔΕΗ, *Ισοϋέτιες καμπύλες της Ελλάδος για τη χρονική περίοδο 1950–74*, Αθήνα, 1980.

ΔΕΗ, *Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης και προοπτικές διαχείρισης υδατινών πόρων στα πλαίσια εκπροσώπησης της ΔΕΗ στην Ειδική Επιτροπή Περιβάλλοντος UNIPEDE*, ΔΑΥΕ, Αθήνα, 1995.

ΕΚΘΕ, *Μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών επιφανειακών υδάτων*, 2000–2001.

ΕΥΔΕ Αχελώου και ENVECO, *Συνολική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων της Εκτροπής του Αχελώου*, ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, 1995.

ΕΣΥΕ, *Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή της 17ης Μαρτίου 1991*, Αθήνα, 1994.

- ΕΣΥΕ, *Στατιστική επετηρίδα της Ελλάδος 1992–93*, Αθήνα, 1995.
- ΕΣΥΕ, *Αποτελέσματα της απογραφής βιομηχανίας-βιοτεχνίας, εμπορίου και άλλων υπηρεσιών*, Τεύχη Α' και Β', Αθήνα, 1998.
- ΕΣΥΕ, *Στατιστική του τουρισμού για τα έτη 1994–1996*, Αθήνα, 1999.
- ΕΣΥΕ, *Αναλυτικοί πίνακες αλιείας εσωτερικών υδάτων*, Αθήνα, 1999.
- ΕΣΥΕ, *Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδος κατά νομούς, δήμους, δημοτικά διαμερίσματα και οικισμούς (αποτελέσματα απογραφής 2001)*, Πληροφορίες από την ιστοσελίδα της ΕΣΥΕ (<http://www.statistics.gr/>), Αθήνα, 2002.
- Ομάδα ερευνητικού έργου Πλαστήρα 2002, *Συνοπτική έκθεση, Διερεύνηση των δυνατοτήτων διαχείρισης και προστασίας της ποιότητας της Λίμνης Πλαστήρα*, Τεύχος 1, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάρτιος 2002.
- Ευστρατιάδης, Α., Α. Τέγος, Γ. Καραβοκυρός, Ι. Κυριαζοπούλου, και Ι. Βαζίμας, *Σχέδιο διαχείρισης των υδατικών πόρων περιοχής Καρδίτσας, Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Συστημάτων σε Σύζευξη με Εξελιγμένο Υπολογιστικό Σύστημα (ΟΔΥΣΣΕΥΣ)*, Τεύχος 16, ΝΑΜΑ Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές Α.Ε., Αθήνα, Δεκέμβριος 2006.
- ΙΓΜΕ, *Εκτίμηση υπόγειου υδατικού δυναμικού, Παράρτημα 3, Σχέδιο προγράμματος διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας*, Ανάδοχος: Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Υπουργείο Ανάπτυξης, Αθήνα, Νοέμβριος 1996.
- Καλλέργης, Γ., *Υδρογεωλογική έρευνα υπολεκάνης Καλαμπάκας*, Γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες, XIV, No 1, ΙΓΕΥ, Αθήνα, 1970.
- ΚΕΠΕ, *Υδατικοί πόροι*, Αθήνα, 1989.
- Κ/Ε Διαχείρισης Υδάτων Κεντρικής & Δυτικής Ελλάδος, *Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Θεσσαλίας και Αττικής*, Φάση Α, Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (08), Έκθεση Επιφανειακής Υδρολογίας, Τεύχος 08-Α-Π-1, Αθήνα, 2005.
- Κουκουβίνος, Α., Α. Ευστρατιάδης, Α. Λαζαρίδης, και Ν. Μαμάσης, *Έκθεση δεδομένων, Διερεύνηση σεναρίων διαχείρισης του ταμιευτήρα Σμοκόβου*, Τεύχος 1, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ιανουάριος 2006.
- Κουτσογιάννης, Δ., Α. Ευστρατιάδης, και Ν. Μαμάσης, *Αποτίμηση του επιφανειακού υδατικού δυναμικού και των δυνατοτήτων εκμετάλλευσής του στη λεκάνη του Αχελώου και τη Θεσσαλία*, Κεφ. 5 της Μελέτης Υδατικών Συστημάτων, *Συμπληρωματική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων εκτροπής του Αχελώου προς τη Θεσσαλία*, Εργοδότης: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Ανάδοχος: Υδροεξυγιαντική, Συνεργαζόμενοι: Δ. Κουτσογιάννης, 2001.
- Κουτσογιάννης, Δ., *Μελέτη λειτουργίας ταμιευτήρων, Γενική διάταξη έργων εκτροπής Αχελώου προς Θεσσαλία*, Ανάδοχος: Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων Αχελώου -

- Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Συνεργαζόμενοι: Γ. Καλαούζης, ELECTROWATT, Π. Μαρίνος, Δ. Κουτσογιάννης, 1996.
- Κουτσογιάννης, Δ., *Υδρολογική διερεύνηση του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας*, Τελική Έκθεση, ΕΜΠ, ΤΥΠΥΘΕ, Αθήνα, 1988.
- Μαμάσης, Ν., Ρ. Μαυροδήμου, Α. Ευστρατιάδης, Μ. Χαϊνταρλής, Α. Τέγος, Α. Κουκουβίνος, Π. Λαζαρίδου, Μ. Μαγαλιού, και Δ. Κουτσογιάννης, *Διερεύνηση εναλλακτικών τρόπων οργάνωσης και λειτουργίας Φορέα Διαχείρισης έργων Σμοκόβου, Διερεύνηση σεναρίων διαχείρισης του ταμιευτήρα Σμοκόβου*, Τεύχος 2, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ιούνιος 2006.
- Μελισσάρης, Π., *Αποδελτίωση και αξιολόγηση των υφιστάμενων μελετών και έργων των σχετικών με τους υδατικούς πόρους της χώρας*, Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, ΥΒΕΤ, 1990.
- Μπεζές, Κ., *Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και επανορθωτικών μέτρων από την κατασκευή και λειτουργία του ταμιευτήρα Κάρλας και των συναφών έργων*, Παράρτημα: Υδρολογία, ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ7, Αθήνα, 1995.
- Μπουλούγουρης, Β., και Α. Τσίτσης, *Υδρευση ανατολικής πλευράς Νομού Καρδίτσας, Προκαταρκτική μελέτη*, Ανάδοχος: Ροϊκός Α.Ε. Σύμβουλοι Μηχανικοί, Δεκέμβριος 2002.
- Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, *Monitoring results for substances of List II 76/464/EEC Directive in the lakes and rivers of Greece during 1998–1999*.
- ΥΒΕΤ, *Συνοπτική έκθεση για τους υδατικούς πόρους*, Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων, Αθήνα, 1989.
- ΥΠΓΕ – Γενική Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων, *Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδάτων των ποταμών και λιμνών της χώρας*, Τόμοι Α' και Β', Αθήνα, 2001.
- ΥΠΔΕ, *Προμελέτη ταμιευτήρα Κάρλας και συναφών έργων*, Ανάδοχοι: Γραφεία μελετών Εξάρχου - Νικολόπουλος - Μπενσασσών, Αθήνα, 1982.
- Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας, *Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς 2007–2013*, Αθήνα, 2007. ([http://www.hellaskps.gr/programper4/files/NSRF\\_VERSION\\_GR\\_SFC\\_120307.pdf](http://www.hellaskps.gr/programper4/files/NSRF_VERSION_GR_SFC_120307.pdf)).
- ΥΠΕΧΩΔΕ, *Μελέτη-έρευνα για τη δημιουργία δικτύου παρακολούθησης ρύπανσης υπόγειων νερών από νιτρικά*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, 1994.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ, ΕΥΔΕ Αχελώου, *Παροχή υπηρεσιών συμβούλου για την υποβοήθηση της Υπηρεσίας στην προσαρμογή των μελετών των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εκτροπή του Αχελώου στη Θεσσαλία (υδραυλικά-υδρολογικά-υδρογεωλογικά θέματα)*, Παράρτημα Δ : Μελέτη υδατικών συστημάτων, Υδροεξυγιαντική Λ. Σ. Λαζαρίδης & Σία Ε.Ε. (Σύμβουλος), 1995.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, *Επαναδημιουργία λίμνης Κάρλας: Περιβαλλοντική-τεχνική έκθεση, μελέτη κόστους-οφέλους και υποστηρικτικές*

μελέτες, Παράρτημα ΠΙ.3- Υποστηρικτική Υδραυλική Μελέτη, Γραφείο Μαχαίρα ΑΕ, Υδροεξυγιαντική Λ. Σ. Λαζαρίδης & Σία Ε.Ε. Υδροδομική Θ. Ι. Μαντζιάρας & Σία Ε.Ε., Παπαρηγορίου Σπύρος, Παπαγεωργίου Τορτοπίδη Νίκη, Περλέρος Β., Λαζαρίδης και Συνεργάτες ΑΤΕΜ, Αθήνα, 1999.

ΥΠΕΧΩΔΕ, *Ευπρόσβλητες ζώνες της Ελλάδος από νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης (Οδηγία 91/676/ΕΟΚ)*, Πανεπιστήμιο Πατρών, Αθήνα, 1999.

ΥΠΕΧΩΔΕ – Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, *Δίκτυο Natura 2000*, Αθήνα, 2000.

ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, *Επαναδημιουργία Λίμνης Κάρλας, Στοιχεία από τεχνικό σύμβουλο του έργου με την υποβοήθηση της υπηρεσίας*, Αθήνα, 2002α.

ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, *Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής των Ποταμών Αχελώου και Πηνειού Θεσσαλίας*, Αθήνα, 2006.

ΥΠΕΧΩΔΕ, Εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία αστικών λυμάτων στον ελληνικό χώρο, ΕΜΠ – Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας, Αθήνα, 2002β.