

Άρθρο 13

1. Τα έργα μερικής εκτροπής του άνω ρου του ποταμού Αχελώου προς τη Θεσσαλία χαρακτηρίζονται ως έργα μεγάλης κλίμακας και εθνικής σημασίας.

2. Εγκρίνεται το Σχέδιο Διαχείρισης των λεκανών απορροής των ποταμών Αχελώου και Πηνειού Θεσσαλίας, που εκπονήθηκε από τη Γενική Γραμματεία Δημόσιων Έργων (Γ.Γ.Δ.Ε.) του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) και θεωρήθηκε από την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων. Το σχέδιο αυτό επισυνάπτεται ως Παράρτημα Β' του παρόντος νόμου.

3. Εγκρίνονται οι περιβαλλοντικοί όροι και περιορισμοί, για τους οποίους τηρήθηκαν πλήρως όλες οι προβλεπόμενες διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων και των διαδικασιών δημοσιοποίησης και διαβούλευσης με το ενδιαφερόμενο κοινό και τις συναρμόδιες Υπηρεσίες, από τις κείμενες διατάξεις της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας για το περιβάλλον και την προστασία των αρχαιοτήτων και της πολιτιστικής κληρονομιάς και οι οποίοι αναφέρονται στην κατασκευή και λειτουργία των έργων μερικής εκτροπής του άνω ρου του Αχελώου ποταμού προς τη Θεσσαλία. Η τήρηση των όρων αυτών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση των έργων και βαρύνει το φορέα εκτέλεσης και λειτουργίας τους. Οι περιβαλλοντικοί όροι επισυνάπτονται ως Παράρτημα Γ του παρόντος νόμου.

4. Δημόσια έργα, καθώς και έργα της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η.), τα οποία δημοπρατήθηκαν και κατασκευάστηκαν ή βρίσκονται στο στάδιο κατασκευής και αφορούν σε έργα εκτροπής του άνω ρου του ποταμού Αχελώου προς Θεσσαλία και έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, επιτρέπεται να λειτουργήσουν ή να ολοκληρωθεί η κατασκευή τους σύμφωνα με το εγκρινόμενο σχέδιο διαχείρισης και τους εγκρινόμενους κατά την προηγούμενη παράγραφο περιβαλλοντικούς όρους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΡΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΤΟΥ ΑΝΩ ΤΟΥ ΤΟΥ ΑΧΕΛΩΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΠΡΟΣ ΤΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

Η Μερική Εκτροπή του Ανω Ρου του Αχελώου ποταμού προς τη Θεσσαλική πεδιάδα συνολικής ετήσιας ποσότητας 600 εκατ. m³ περιλαμβάνει τα ακόλουθα έργα:

Το φράγμα και τον ταμιευτήρα Μεσοχώρας καθώς και τον ομώνυμο ΥΗΣ

- Την σήραγγα Μεσοχώρας-Γλύστρας 7,4 km και ΥΗΣ Γλύστρας
- Το φράγμα και τον ταμιευτήρα Συκιάς καθώς και τον ομώνυμο ΥΗΣ
- Τη σήραγγα εκτροπής του Ανω ρου του Αχελώου ποταμού προς τη Θεσσαλία μήκους 17,4 km, καθώς και τον ΥΗΣ που εγκαθίσταται στο πέρας της
- Την αναρρυθμιστική δεξαμενή και τον ΥΗΣ Μαυρομματίου και τα συνοδό έργα, όπως αναλυτικά εξειδικεύονται στη ΜΠΕ.

Γενικοί όροι

1. Οι παρακάτω όροι, οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί στην τήρησή τους, αφορούν:

- Στους κυρίους των έργων.
- Στις αρμόδιες για τον έλεγχο της κατασκευής και λειτουργίας των έργων Υπηρεσίες και Φορείς.

- Στους Προϊσταμένους των παραπάνω Υπηρεσιών, οι οποίοι οφείλουν να μεριμνούν για την εφαρμογή τους και να ελέγχουν την πιστή τήρηση τους.
- Σε όλους όσους εκ της θέσεως και των αρμοδιοτήτων τους είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό, έγκριση, επίβλεψη, πιστοποίηση, παραλαβή και λοιπές διαδικασίες που αφορούν στην κατασκευή και λειτουργία των έργων.
- Στους αναδόχους κατασκευής των έργων.

2. Τα έργα προστασίας, διαχείρισης και αναβάθμισης του περιβάλλοντος που αναφέρονται παρακάτω θα κατασκευασθούν κατά προτεραιότητα από τους φορείς υλοποίησης και λειτουργίας των έργων.

3. Κατά τις διαδικασίες δημοπράτησης, επίβλεψης και παραλαβής των συγκεκριμένων έργων να γίνουν όλες οι απαιτούμενες ενέργειες και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα έτσι ώστε να εξασφαλίζονται:

- η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων τόσο από τους φορείς υλοποίησης όσο και από τους αναδόχους κατασκευής των έργων, καθώς και
- η δυνατότητα αντιμετώπισης και αποκατάστασης δυσάρεστων περιβαλλοντικά καταστάσεων οφειλόμενων σε ενέργειες ή παραλείψεις κατά παράβαση των περιβαλλοντικών όρων.

4. Ως μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα νερού σε οποιαδήποτε περίπτωση και υπό οιοσδήποτε συνθήκες εκτρεπόμενη προς την Θεσσαλία από τον Ανω Ρου του Αχελώου ποταμού και μέσω των προτεινομένων από την ΜΠΕ έργων ορίζονται τα 600 εκατ. m³/έτος. Ο καθορισμός του τρόπου λειτουργίας των έργων καθώς και των ποσοτήτων νερού που εκτρέπονται προς την Θεσσαλία, (μέχρι της ποσότητας των 600 εκατ. m³/έτος) στην περίπτωση παρατεταμένων διαδοχικών ξηρών ετών γίνεται από τις Περιφερειακές Υπηρεσίες Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΠΥΔΥΠ) (Δυτ. Στερεάς Ελλάδος και Θεσσαλίας), μετά από γνωμοδότηση των Περιφερειακών Επιτροπών Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΠΕΥΔ), που συνεδριάζουν από κοινού τουλάχιστον 2 φορές το έτος (έναρξη - λήξη αρδευτικής περιόδου) και σε περίπτωση διαφωνίας επί του θέματος επιλαμβάνεται η ΔΕΥΔ.

Φάση κατασκευής

5. Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην περιοχή δανειοληψίας υλικών για την κατασκευή του φράγματος Συκιάς, απαιτείται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

5.1 Απαιτείται κατά προτεραιότητα η έστω και μερική αναπλήρωση του αφαιρεθέντος υλικού (π.χ. με ποσότητες από το καλής κοκκομετρίας υλικό που θα προκύψει από τη διάνοιξη της σήραγγας εκτροπής προς Θεσσαλία (διάνοιξη με ΤΒΜ), από υλικό άλλης προέλευσης κλπ.).

5.2 Θα πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα κατασκευής μικρών αναβαθμών κατάντη των θέσεων επέμβασης στις οποίες θα διενεργηθεί απόληψη υλικού κοίτης για την κατασκευή του φράγματος Συκιάς. Οι αναβαθμοί αυτοί θα έχουν ως στόχο την συγκράτηση φερτών και την επαναπλήρωση των κοιλοτήτων στην κοίτη που θα έχουν δημιουργηθεί.

5.3 Απαιτείται η εκπόνηση, με ευθύνη και δαπάνη του φορέα του έργου, τεχνικής μελέτης εκτίμησης της στερεομεταφοράς από την λεκάνη απορροής που περιβάλλει την περιοχή επέμβασης στην οποία θα γίνει απόληψη υλικού για την κατασκευή του φράγματος Συκιάς. Στην μελέτη θα περιλαμβάνονται προτάσεις κατάλληλων μέτρων δασικής διαχείρισης για την γρηγορότερη αποκατάσταση της κοίτης. Το κόστος τόσο των μελετών όσο και των αντίστοιχων έργων θα βαρύνει τον κύριο του έργου του φράγματος.

6. Στις περιπτώσεις που κριθεί αναγκαία η εγκατάσταση λατομείων, δανειοθαλάμων ή αποθεσιοθαλάμων επιπλέον αυτών που περιγράφονται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων θα πρέπει προηγουμένως να έχουν χορηγηθεί όλες οι

προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες και εγκρίσεις, συμπεριλαμβανομένων και των εγκρίσεων περιβαλλοντικών όρων που απαιτούνται για τις επιμέρους δραστηριότητες ή εγκαταστάσεις (μονάδες παραγωγής αδρανών, έτοιμου σκυροδέματος, ασφαλτομίγματος, γεωτρήσεων κλπ.) έτσι ώστε να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα - μέτρα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία, τους (π.χ. τοποθέτηση σακκόφιλτρων για τη συγκράτηση της σκόνης, σύστημα διαβροχής αδρανών κλπ.).

7. Για τις περιπτώσεις εκείνες που δεν έχουν οριστικοποιηθεί οι θέσεις διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής να ληφθεί μέριμνα για την διάθεση τους σε κατάλληλους προς τούτο χώρους (π.χ ανενεργά λατομεία ή ΧΥΤΑ ή άλλες περιοχές), οι οποίοι θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος της αρμόδιας Νομαρχίας, με βάση και σχετική μελέτη που θα υποβάλει ο ανάδοχος του έργου ώστε η απόρριψη να μη δημιουργεί αισθητική ή άλλη υποβάθμιση στο τοπίο. Να εξετασθεί επίσης η δυνατότητα αξιοποίησης των υλικών σε κύριες ή δευτερεύουσες κατασκευές (π.χ οδοποιία) της ευρύτερης περιοχής, ώστε να μειωθούν κατά το δυνατόν οι απολήψεις από νέα λατομεία. Τα παραπάνω ισχύουν σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός από τις περιοχές όπου προβλέπεται η εκπόνηση Ειδικών Τεχνικών Μελετών Εφαρμογής (ΕΤΜΕ), οι οποίες θα αντιμετωπίσουν και τα προβλήματα απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής συγκεκριμένων έργων.

8. Δεν επιτρέπεται η διάθεση πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής σε περιοχές που αναπτύσσονται ή μπορούν να αναπτυχθούν παραγωγικές δραστηριότητες (π.χ καλλιέργειες) με υψηλή απόδοση (γη υψηλής παραγωγικότητας), εντός αρχαιολογικών χώρων, ή με τρόπο ώστε να εμποδίζεται η ροή των ποταμών ή χειμάρρων.

9. Η οριστική απόρριψη των πλεοναζόντων υλικών από την κατασκευή του φράγματος Συκιάς θα πρέπει να γίνει κατά προτεραιότητα στις θέσεις δανειοληψίας.

10. Στην περιοχή του φράγματος Συκιάς απαιτείται η πλήρης αποκατάσταση των προσωρινών αποθεσιοθαλάμων οι οποίοι τυχόν θα δημιουργηθούν. Τα υλικά τα οποία θα αποτεθούν στους προσωρινούς αποθεσιοθάλαμους θα πρέπει, μετά την ολοκλήρωση των έργων, να μεταφερθούν στους χώρους οριστικής απόθεσης έτσι ώστε να αποκατασταθεί κατά το μέγιστο δυνατόν η κοίτη του ποταμού από μορφολογικής και υδραυλικής απόψεως. Τα παραπάνω θα πρέπει να εξεταστούν αναλυτικά στα πλαίσια εκπόνησης Ειδικής Τεχνικής Μελέτης Εφαρμογής (ΕΤΜΕ), η οποία θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί και εγκριθεί από την αρμόδια Νομαρχιακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος πριν τη μεταφορά των υλικών από τους προσωρινούς αποθεσιοθάλαμους στους οριστικούς.

11. Η εναπόθεση των υλικών εκσκαφής της σήραγγας εκτροπής στην περιοχή του ποταμού Πάμισου πρέπει να γίνει έτσι ώστε να μην εμποδίζει τη ροή των πλημμυρικών παροχών. Επίσης, να διερευνηθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης μέρους των υλικών με ευθύνη των υπηρεσιών της ΓΓΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ στα βοηθητικά έργα οδοποιίας που συνοδεύουν το κυρίως έργο, ή και σε άλλα έργα στην περιοχή, βάσει του χρονικού προγραμματισμού των εργασιών του αναδόχου. Τα παραπάνω θα πρέπει να εξεταστούν αναλυτικά στα πλαίσια εκπόνησης Ειδικής Τεχνικής Μελέτης Εφαρμογής (ΕΤΜΕ), η οποία θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί και εγκριθεί από την αρμόδια Νομαρχιακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος πριν τη μεταφορά των υλικών στους οριστικούς τους χώρους απόθεσης.

12. Τα στερεά απόβλητα του προσωπικού των εργοταξίων θα συλλέγονται και θα διατίθενται μαζί με τα οικιακά απορρίμματα του Δήμου ή της Κοινότητας στα διοικητικά όρια των οποίων εκτελείται το έργο. Σε αντίθετη περίπτωση, ο χώρος

διάθεσης θα πρέπει να τύχει της έγκρισης της αρμόδιας Περιφερειακής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος.

13. Για τους χώρους εργοταξιακών εγκαταστάσεων που ευρίσκονται παραπλεύρως ή και εν μέρει εντός της κοίτης του Αχελώου ή οινωδήποτε άλλων υδατορευμάτων της περιοχής των έργων, οι ανάδοχοι υποχρεούνται, στην πλήρη αποκατάσταση της αρχικής διατομής της κοίτης των υδατορευμάτων, στην διαμόρφωση των παρόχθιων περιοχών κατά τρόπον ώστε να μην αλλοιώνεται η παροχτευτικότητα των ρευμάτων καθώς και στις αναγκαίες εργασίες αποκατάστασης, όπου αυτό είναι δυνατόν, της παρόχθιας βλάστησης η οποία έχει αποψιλωθεί.

14. Ομοίως απαιτείται η απομάκρυνση όλων των επιχώσεων που έχουν υλοποιηθεί για την δημιουργία πλατωμάτων και χώρων ελιγμών, κατά το μέγιστο δυνατόν και εφόσον δεν απαιτούνται κατά τη φάση λειτουργίας των έργων, και η χρησιμοποίηση του υλικού τους για την αποκατάσταση, μέσω διαμορφώσεως και φυτεύσεως, άλλων χώρων που έχουν προσβληθεί από τις εργασίες κατασκευής.

15. Όσοι εκ των λοιπών χώρων οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες κατασκευής των έργων (π.χ εργοταξιακοί χώροι) δεν αξιολογηθούν αναγκαίοι για να παραμείνουν στους φορείς των έργων, θα πρέπει να αποδοθούν στην τοπική αυτοδιοίκηση αφού διαμορφωθούν και αποκατασταθούν κατάλληλα, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως κοινόχρηστοι χώροι. Στην περίπτωση δασικών εκτάσεων αυτές θα αποδοθούν στο Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης ως δασικές εκτάσεις.

16. Στην περιοχή κατάντη του εργοταξιακού χώρου για τις ανάγκες κατασκευής του φράγματος Συκιάς απαιτείται η δημιουργία περιμετρικού φυτοφράκτη με δένδρα (π.χ ακακίες) και δεξαμενής καθίζησης προς την οποία θα οδηγούνται οι όμβριες απορροές του εργοταξιακού χώρου. Μετά την ολοκλήρωση των έργων απαιτείται η διαμόρφωση της περιοχής αυτής, κατόπιν ειδικής μελέτης διαμόρφωσης εξωτερικών χώρων. Η διαμόρφωση και τελική χρήση της περιοχής αυτής θα πρέπει να συμφωνηθεί με τον αρμόδιο Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης μετά την ολοκλήρωση του έργου.

17. Για τον προβλεπόμενο εργοταξιακό χώρο έκτασης 20 περίπου στρεμμάτων, στα βόρεια του ΥΗΣ Πευκόφυτου και έναντι της εξόδου της σήραγγας φυγής απαιτείται η λήψη επανορθωτικών μέτρων όπως εκείνα που προτάθηκαν στην περίπτωση του εργοταξιακού χώρου του φράγματος Συκιάς.

18. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ευστάθειας του εδάφους στην περιοχή των οικισμών Μεσοχώρας - Αρματωλικού, να υλοποιηθούν από τη ΔΕΗ Α.Ε. κατά προτεραιότητα όλα τα αναφερόμενα στη ΜΠΕ σταθεροποιητικά μέτρα (π.χ. αποστραγγιστική σήραγγα Μεσοχώρας, το μήκος της οποίας θα οριστικοποιηθεί από τα υδρογεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής, σταθεροποιητικό επίχωμα Αρματωλικού).

19. Απαιτείται η φυτοτεχνική αποκατάσταση, στο μέτρο του δυνατού, όλων των εκτάσεων οι οποίες θα αποψιλωθούν ή θα καταληφθούν από προσωρινές ή μόνιμες εγκαταστάσεις. Εργασίες αποκατάστασης, πρέπει επίσης να διενεργηθούν στην περιοχή της κοίτης του ποταμού Πάμισου. Στις εργασίες αυτές θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται η επαναδιαμόρφωση της κοίτης του ποταμού και η αποκατάσταση της παραποτάμιας βλάστησης με διαμορφώσεις πρानών και φυτεύσεις με φυτικά παραποτάμια είδη.

20. Για την προστασία του εδάφους από διαρροές ορυκτελαίων, καυσίμων κλπ., θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικοί χώροι έκπλυσης των μηχανημάτων με στεγανό

δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής που θα οδηγεί σε δεξαμενή καθίζησης. Τα καθιζάνοντα υλικά θα συλλέγονται και θα διατίθενται σε χώρους που θα υποδείξουν οι αρμόδιες νομαρχιακές υπηρεσίες περιβάλλοντος. Η έκπλυση των μηχανημάτων να γίνεται με τη επαναχρησιμοποίηση του διαυγασμένου ύδατος της δεξαμενής καθίζησης μέσω άντλησης, ούτως ώστε να γίνεται οικονομία στην κατανάλωση νερού και να περιορίζεται η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου. Σε περίπτωση που παρόλα αυτά σε συγκεκριμένους εργοταξιακούς χώρους, έχει προκληθεί υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εδάφους (με μηχανικά έλαια, λιπαντικά, υγρά καύσιμα, κ.ά.) θα πρέπει να προβλεφθεί επίσης και η απομάκρυνση στρώματος επιφανειακού εδάφους. Η απόθεση του ακατάλληλου εδάφους προτείνεται να γίνει στους προβλεπόμενους χώρους απόθεσης υλικών εκσκαφής (εξαιρουμένων των δανειοθαλάμων επί της κοίτης υδατορευμάτων) και κρίνεται απαραίτητη η μηχανική ανάμειξη του με τα υπόλοιπα υλικά. Τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια θα πρέπει να συλλέγονται σε ειδικά δοχεία και να υπόκεινται σε διαχείριση και διάθεση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

22. Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής, με μέριμνα του φορέα των έργων, ο ανάδοχος υποχρεούται στα παρακάτω:

21.1 Τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου που αναφέρονται στην παράγραφο β, της παρούσας απόφασης.

21.2 Εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής για παρόμοια έργα και τον κατάλληλο προγραμματισμό των εργασιών. Σημειώνονται ιδιαίτερα τα ακόλουθα:

- i) Συχνή διαβροχή των προϊόντων εκσκαφής κατά την ξηρή περίοδο του έτους, εφόσον αυτά αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα.
- ii) Συχνή διαβροχή των αδρανών υλικών κατά τη ξηρή περίοδο του έτους.
- iii) Συχνή διαβροχή των χώρων χωματουργικών εργασιών, των δρόμων και γενικά των χώρων κίνησης οχημάτων κατά τη ξηρή περίοδο του έτους.
- iv) Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη διαχείριση των υλικών,
- v) Κάλυψη της καρότσας των φορτηγών που μεταφέρουν χαλαρά υλικά (π.χ. χρώματα, άμμο, αδρανή υλικά, κλπ.).
- vi) Απαγορεύεται η μεταφορά χωματισμών μέσα από οικισμούς με ακάλυπτα φορτηγά εκτός από έκτακτες και ειδικές περιπτώσεις και ύστερα από έγγραφη έγκριση του φορέα επίβλεψης του έργου.
- vii) Σωστή συντήρηση των μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου για την ελαχιστοποίηση εκπομπής καυσαερίων.
- viii) Θέσπιση ως ανώτερου ορίου ταχύτητας στους χωματόδρομους τα 30 Km/h.
- ix) Καλή οργάνωση των δρομολογίων με στόχο την ελαχιστοποίηση των χρόνων κίνησης των οχημάτων.
- x) Καλή οργάνωση, συντήρηση και επιτήρηση των χώρων στάθμευσης οχημάτων και των οδών προσπέλασης, με στόχο την ελαχιστοποίηση των κυκλοφοριακών δυσχερειών στην περιοχή του έργου.
- xi) Αποφυγή διάθεσης στερεών αποβλήτων που ενδέχεται να απελευθερώσουν τοξικούς ή άλλους αέριους ρύπους (π.χ., κενά δοχεία από καύσιμα, διαλύτες, υγρά συνεργείων, ή χρώματα και γενικά απόβλητα διαποτισμένα με τις παραπάνω ουσίες, λάστιχα, κλπ.) μαζί με τα οικιακά απορρίμματα.

22. Για τον περιορισμό των εργοταξιακών θορύβων, με μέριμνα του φορέα των έργων, ο ανάδοχος οφείλει να συμμορφωθεί προς τα όρια των ηχητικών εκπομπών που αναφέρονται στην ισχύουσα νομοθεσία.

23. Να γίνεται παρακολούθηση της στάθμης θορύβου σε ετήσια βάση σε όλες τις περιοχές εξέλιξης των έργων και εφόσον υπάρχουν κατοικίες ή ευαίσθητες χρήσεις σε απόσταση 300 m από το σημείο εκπομπής.

24. Για τη διάσωση της Ι. Μονής Αγ. Γεωργίου Μυροφύλλου να κατασκευαστεί περιμετρικά της Μονής προστατευτικό χωμάτινο ανάχωμα και μέχρι το υψόμετρο των 549 μ. Λεπτομερής τεχνική μελέτη του αναχώματος και της εν γένει διαμόρφωσης, θα κατατεθεί προς έγκριση στις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠΠΟ, οι οποίες θα προωθήσουν το θέμα προς γνωμοδότηση του ΚΑΣ, σύμφωνα με τη νόμιμη διαδικασία. Οι πρόσθετοι περιβαλλοντικοί όροι (πέραν αυτών που αφορούν στην γενική οργάνωση της κατασκευής και στη διαχείριση των φυσικών πόρων της ευρύτερης περιοχής των έργων, τμήμα της οποίας αποτελεί και η περιοχή του Μυροφύλλου) για την κατασκευή και λειτουργία του αναχώματος αυτού έχουν ως ακολούθως:

24.1 Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής του προστατευτικού αναχώματος θα πρέπει να γίνουν σε συνεργασία με το ΥΠΠΟ τα απαραίτητα έργα στατικής υποστήριξης των ευαίσθητων τμημάτων της μονής.

24.2 Η θέση των εργοταξίων θα πρέπει να καθορισθεί από τον ανάδοχο του έργου, σε συνεργασία με την τοπική αρμόδια Εφορεία του ΥΠΠΟ, πριν την έναρξη των εργασιών. Συγκεκριμένα το εργοτάξιο (i) θα πρέπει να εγκατασταθεί σε θέση που να μην επηρεάζει κατά το δυνατόν το μνημείο και (ii) δεν πρέπει να εγκατασταθεί κοντά σε σημεία όπου ενδεχομένως η απόπλυση ορυκτελαίων ή άλλων υλικών από το χώρο του εργοταξίου θα δύναται να απορρέει στους υδάτινους αυτούς αποδέκτες.

24.3 Οι αποψιλώσεις θα πρέπει να περιορισθούν στις απολύτως απαραίτητες. Ιδιαίτερα η υπάρχουσα υψηλόκορμη βλάστηση στην κοίτη του χειμάρρου, στις παρυφές καθώς και περιμετρικά της Μονής δεν θα πρέπει να αποψιλωθεί, παρά μόνον εάν κάτι τέτοιο κρίνεται απολύτως απαραίτητο για τις ανάγκες κατασκευής των έργων.

24.4 Κατά την εκχέρσωση και την κατασκευή του έργου θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην εκδίωξη της πανίδας από τη ζώνη του έργου (ειδικά εκεί όπου υπάρχει θαμνώδης ή δενδρώδης βλάστηση) προς αποφυγή των άσκοπων θανατώσεων. Ακόμα κατά την κατασκευή του έργου και για όσο χρονικό διάστημα αυτή διαρκεί, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί η εκπομπή σκόνης από τα μηχανήματα με διαρκή διαβροχή των χωμάτινων οδών προσπέλασης.

24.5 Εάν απαιτηθεί η απόληψη δανείων υλικών από περιοχή εκτός της περιοχής κατάκλυσης του ταμιευτήρα Συκιάς, θα πρέπει, μετά το πέρας των εργασιών δανειοληψίας υλικών, ο ανάδοχος να αποκαταστήσει το τοπίο απομακρύνοντας άχρηστα υλικά και μηχανήματα και διενεργώντας εργασίες ομαλοποίησης του εδάφους, εκεί όπου οι εργασίες δανειοληψίας έχουν δημιουργήσει αντιαισθητικές πτυχώσεις και παραμόρφωση της τοπικής μορφολογίας.

24.6 Τα υλικά εκσκαφής που θα προκύψουν τόσο από της εκσκαφές θεμελίωσης του προστατευτικού αναχώματος όσο και από την διευθέτηση του παρακείμενου χειμάρρου και δεν θα ενσωματωθούν στις κατασκευές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του προστατευτικού αναχώματος, η δε οποιαδήποτε πλεονάζουσα ποσότητα μπορεί να αποτεθεί χωρίς περιβαλλοντικό και λειτουργικό κόστος στην κοίτη του ποταμού Αχελώου σε σημεία τα οποία θα κατακλυσθούν ή να χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση των δανειοθαλάμων της Συκιάς κατάντη του ομώνυμου φράγματος.

24.7 Τα έργα διευθέτησης του παρακείμενου χειμάρρου να γίνουν κατά το δυνατόν με φυσικά υλικά (σαραζανέτια), φυσικούς ογκολίθους κλπ. Εάν για την αποκατάσταση της υδραυλικότητας του χειμάρρου απαιτηθούν παρεμβάσεις στα ανάντη ορεινά σημεία του, αυτές θα πρέπει να γίνουν με δασοτεχνικά έργα σε συνεργασία με την αρμόδια Δασική Υπηρεσία.

24.8 Για αισθητικούς λόγους η παρειά του αναχώματος που είναι ορατή από τον χώρο της Μονής θα πρέπει να δενδροφυτευθεί. Οι φυτεύσεις θα πρέπει να γίνουν κατόπιν ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης. Στην εν λόγω μελέτη θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή μονοπατιών στην παρειά του φράγματος προς τη μονή. Μέσω των μονοπατιών αυτών θα είναι δυνατή η προσπέλαση στη στέψη του φράγματος. Η φυτοτεχνική διαμόρφωση των πρανών θα πρέπει να γίνει με αυτοφυή είδη της χλωρίδας της περιοχής, σε πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο, σε συνεργασία με την αρμόδια Δασική Υπηρεσία. Ενδεικτικά ως είδη για να χρησιμοποιηθούν για την φυτοτεχνική αποκατάσταση προτείνονται τα *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Juniperus oxycedrus*, *Fraxinus omus*, *Cistus creticus*, *Phlomis fruticosa*, *Anthyllis hermaniae*, *Quercus pubescens*, *Quercus conferta*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea*, *Pyrus amygdaliformis*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*.

24.9 Να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση της κατάστασης του αναχώματος περιμετρικά της Μονής ώστε να προληφθούν ενδεχόμενα φαινόμενα διάβρωσης των διαμορφωμένων πρανών και να προβλεφθούν σε αντιμετώπιση αυτών προγραμματισμένες επεμβάσεις συντήρησης.

24.10 Στα πλαίσια των αντισταθμιστικών ωφελειών για τον οικισμό Μυροφύλλου απαιτείται η βελτίωση του δρόμου από τον οικισμό προς τη μονή.

24.11 Απαγορεύεται η χρήση εκρηκτικών υλών πλησίον της Μονής.

24.12 Επιπλέον, πριν από την κατάκλυση των κάτωθι αναφερομένων αρχαιολογικών θέσεων, θα πραγματοποιηθεί ανασκαφική έρευνα με πλήρη φωτογραφική και σχεδιαστική αποτύπωση, με χρηματοδότηση του έργου δυνάμει του άρθρου 37, παράγραφος 6 του ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς».

Αναλόγως των τελικών αποτελεσμάτων, τα θέματα των σωστικών ανασκαφών θα τεθούν στην κρίση του Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου για την κατά Νόμο Γνωμοδότηση.

Αναλυτικά, οι κατακλυζόμενες αρχαιολογικές θέσεις είναι οι εξής:

Α) Νομός Άρτας (περιοχή αρμοδιότητας ΙΒ' Εφορείας Προϊστ. και Κλασ. Αρχαιοτήτων): Πηγές, θέση Άγιος Βασίλειος.

Β) Νομός Τρικάλων (περιοχή αρμοδιότητας των 7ης Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων και ΙΕ' Εφορείας Προϊστ. και Κλασ. Αρχαιοτήτων): 1) Κτηματική Περιφέρεια Μεσοχώρας, θέσεις Λούτσες και Παλαιοχώρι, 2) Κτηματική Περιφέρεια Μυροφύλλου, θέσεις Διάσελλο και Βαργιάνα. Στις θέσεις Λούτσες και Παλαιοχώρι έχουν όμως περατωθεί από 16.12.2005 οι ανασκαφικές εργασίες.

Γ) Νομός Καρδίτσας (περιοχή αρμοδιότητας των 7ης Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων και Ι Γ' Εφορείας Προϊστ. και Κλασ. Αρχαιοτήτων):

1. Κτηματική Περιφέρεια Βραγγιανών, θέσεις Κατούνιστα και Γριμπιανά.

2. Κτηματική Περιφέρεια Πετρωτού (Λιάσκοβο) θέσεις Παλιόκαστρο, Πουρναράκια, Άγιος Δημήτριος και γέφυρα Κουτσοκαμάρα

3. Κτηματική Περιφέρεια Ελληνικών (Μαρτέντζικο), θέσεις Κάστρο και Καμαρούλα

4. Κτηματική Περιφέρεια Καλής Κώμης (Μολέντσικο), θέση Σχιζοδημέϊκα

- 5. Κτηματική Περιφέρεια Στεφανιάδας, θέσεις Ρωμιάς και Μελάνυδρο**
- 6. Κτηματική Περιφέρεια Κάρυα (Τριζόλο), θέσεις Κάστρο και Αγριοκέρασο**
- 7. Κτηματική Περιφέρεια Πευκόφυτου, θέση Παλιοκ-κλήσι**
- 8. Κτηματική Περιφέρεια Δρακότρυττα, θέση Τρυγώνα**
- 9. Κτηματική Περιφέρεια Πορτής, θέση Παλαιόκαστρο**
- 10. Κτηματική Περιφέρεια Μαυροματίου.**

24.13 Γενικοί Όροι:

1) Οι δαπάνες πρόσληψης του αναγκαίου επιστημονικού, εργατικού και φυλακτικού προσωπικού των συναρμοδίων Εφορειών (ΙΒ, ΙΓ, ΙΕ, ΛΔ ΕΠΚΑ και 7η και 8η ΕΒΑ) και των αναγκαίων ανασκαφικών εργασιών θα καλυφθούν από τον προϋπολογισμό του έργου.

2) Τα δευτερεύοντα έργα εξυπηρέτησης που θα πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου (οδοί προσπέλασης, χωροθέτησης εργοταξίων, δανειοθαλάμων, λατομείων, αποθεσιοθαλάμων, κ.α.) καθώς και εκείνα που σχετίζονται με την ανάπλαση της περιοχής (έργα οδοποιίας, βελτίωσης υποδομών, αναδασώσεις, φυτώρια, ορεινά υδρονομικά έργα) θα έχουν την προηγούμενη έγκριση των καθ' ύλην συναρμοδίων Εφορειών Αρχαιοτήτων σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς».

25. Για το σύνολο των γεφυριών, των νερόμυλων και των εκκλησιών της περιοχής που θα κατακλυσθούν θα πρέπει να γίνει:

25.1 Πλήρης φωτογραφική αποτύπωση και βιντεοσκόπηση.

25.2 Πλήρης αρχιτεκτονική αποτύπωση, και ιδιαίτερα:

- Τοπογραφικό της περιοχής σε κλίμακα 1:200 - Αρχιτεκτονικά σχέδια (όψεις κατόψεις τομές) σε κατάλληλη κλίμακα
- Πρόγραμμα σε κλίμακα 1:50 ή σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΑΒΜΜ του ΥΠΠΟ

25.3 Έρευνα για την ανεύρεση σχετικού ιστορικού υλικού (ιστορικές αναφορές, γκραβούρες κλπ.).

26. Ειδικά για τη γέφυρα Τριζώλου, να εξεταστεί η δυνατότητα μεταφοράς. Σε περίπτωση που: η λύση αυτή δεν καταστεί τεχνικά δυνατή και το όλο εγχείρημα δεν υποστηρίζεται από αντίστοιχα στοιχεία ως προς την πολιτιστική σπουδαιότητα του μνημείου αυτού από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠΠΟ, να ισχύσουν τα οριζόμενα παραπάνω.

27. Με ευθύνη των φορέων των έργων, οι ανάδοχοι υποχρεούνται μετά το πέρας των εργασιών στη πλήρη απομάκρυνση παντός είδους μηχανολογικού ή άλλου εξοπλισμού και όλων των πάσης φύσεως άχρηστων εξαρτημάτων και υλικών, στην πλήρη αποκατάσταση των χώρων κατάληψης και στην λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων ένταξης των χώρων στο περιβάλλον, δηλαδή των τοπικών διαμορφώσεων και φυτεύσεων, κατά τρόπο ώστε το τελικό αποτέλεσμα να προσομοιάζει με το πέριξ τοπίο και τη μορφολογία της ευρύτερης περιοχής.

Μέριμνα θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται για την απομάκρυνση άχρηστων υλικών και μηχανημάτων κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου.

28. Απαιτείται η φύτευση των πρανών των επιχωμάτων και ορυγμάτων, όπου αυτό είναι , δυνατόν, της διανοιγμένης οδοποιίας με κατάλληλα είδη που ανήκουν στις φυτοκοινωνίες της περιοχής. Τα είδη που τελικώς θα φυτευθούν σε όλες τις εργασίες αποκατάστασης πρέπει να τύχουν της έγκρισης της αρμόδιας Δασικής Υπηρεσίας. Τις χωματοurgικές εργασίες για τη διάνοιξη της οδοποιίας θα πρέπει να ακολουθήσουν έργα αντιδιαβρωτικά που θα εμποδίζουν την απώλεια πολύτιμου εδάφους και τη δημιουργία αυλακωτής διάβρωσης, πριν ακόμα αναπτυχθεί επαρκής βλάστηση.

29. Στην περιοχή αμέσως κατάντη του φράγματος Μεσοχώρας, να υλοποιηθούν τα προβλεπόμενα στη ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΔΑΣΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ που εκπονήθηκε από την Δ/νση Δασών Τρικάλων κατόπιν ανάθεσης από τη ΔΕΗ Α. Ε. Υλικά τα οποία έχουν αποθεθεί σε σωρούς κατάντη του φράγματος Μεσοχώρας, προερχόμενα από έργα οδοποιίας που δεν σχετίζονται με το φράγμα Μεσοχώρας, θα πρέπει επίσης να απομακρυνθούν από την περιοχή, για λόγους αποκατάστασης της υδραυλικότητας του ποταμού. Τα υλικά αυτά θα πρέπει να απομακρυνθούν μαζί με τα τυχόν πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν από την αποκατάσταση των εργοταξιακών χώρων κατάντη του φράγματος.

30. Απαιτείται η αποκατάσταση όλων των χώρων που θα επηρεασθούν στα σημεία προσπέλασης της σήραγγας προσαγωγής στον ΥΗΣ Γλύστρας (παράθυρο Κορυφής, παράθυρο εισόδου TBM). Ανάλογη αποκατάσταση θα πρέπει να γίνει και στο χώρο του ΥΗΣ Γλύστρας, από το οποίο θα πρέπει να απομακρυνθούν τα πάσης φύσεως υλικά αμέσως μετά την ολοκλήρωση των έργων. Ομοίως απαιτείται η αρχιτεκτονική διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του ΥΗΣ στον οποίο θα πρέπει να διενεργηθούν φυτεύσεις ύστερα από την εκπόνηση μιας συνολικής μελέτης αποκατάστασης της ευρύτερης περιοχής Γλύστρας, έτσι ώστε η διάθεση και απομάκρυνση υλικών να τύχουν προγραμματισμού συνδυασμένης διαχείρισης. Η μελέτη αυτή θα πρέπει να λάβει υπόψη της τη μελέτη δασοτεχνικής διεύθησης του χειμάρρου στην περιοχή Γλύστρας ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΑΣΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΑΝΩΝΥΜΟΥ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΓΛΥΣΤΡΑΣ (Περιφέρεια Θεσσαλίας Δ/νση Δασών - Δασαρχείο Τρικάλων, 1999).

31. Απαιτείται η τοπική διεύθηση των χειμάρρων που συμβάλλουν στον Αχελώο στην περιοχή ανάντη των έργων βάσει των μελετών που έχουν ήδη εκπονηθεί (π.χ. χείμαρρος «Μύλος» Κορυφής και ανώνυμος χείμαρρος Γλύστρας) ή βάσει νέων που θα εκπονηθούν.

32. Στην περιοχή της εξόδου της σήραγγας φυγής η οποία βρίσκεται επί της συμβολής του ποταμού Παμίσου και μικρού παραποτάμου του, ανάντη και κατάντη απαιτείται η προστασία των όχθων του ποταμού με λιθορριπή έτσι ώστε να αποφευχθεί η διάβρωση και αποσταθεροποίηση της κοίτης. Η προστασία θα πρέπει να εκτείνεται σε απόσταση τουλάχιστον 500 μέτρων.

33. Τα οδικά επίσης έργα τα οποία θα κατασκευασθούν για την εξυπηρέτηση της κατασκευής των έργων (π.χ. εργοταξιακοί δρόμοι, έργα προσπέλασης) θα πρέπει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών να αξιολογηθούν ως προς την σκοπιμότητα διατήρησής τους και να αποδοθούν προς χρήση τα αναγκαία εξ' αυτών. Όλα τα μη αναγκαία έργα θα πρέπει μετά το πέρας των εργασιών να καταργηθούν και να αποκατασταθούν οι χώροι με τοπικές διαμορφώσεις (π.χ. επιχώσεις για τις οποίες θα χρησιμοποιηθούν όγκοι απορριφθέντων ακατάλληλων υλικών, υλικών εκσκαφής και υλικών τοπικών κατολισθήσεων). Απαιτείται επίσης η διαμόρφωση των χώρων σε αναβαθμίδες, η υποστήριξη και φύτευση αυτών με κατάλληλα είδη που ανήκουν στις φυτοκοινωνίες της περιοχής.

34. Με ευθύνη των φορέων των έργων να αποκατασταθούν κατά προτεραιότητα το σύνολο των έργων υποδομής τα οποία θίγονται από την κατασκευή ή λειτουργία των έργων.

35. Στην περιοχή του φράγματος Μεσοχώρας και του αντίστοιχου ταμιευτήρα απαιτείται με ευθύνη του φορέα του έργου η ολοκλήρωση της αποκατάστασης των κατακλυζομένων υποδομών και ειδικότερα:

- της Εθνικής οδού Αρτας-Τρικάλων η οποία έχει ήδη ολοκληρωθεί σε σημαντικό βαθμό.

- της γέφυρας Ν. Πεύκης,
- της οδοποιίας μεταξύ Μεσοχώρας -Στέφης φράγματος.

36. Στην περιοχή του φράγματος Συκιάς και του αντίστοιχου ταμιευτήρα, με ευθύνη του φορέα του έργου θα πρέπει να αποκατασταθεί το σύνολο των κοινόχρηστων ή κοινωφελών υποδομών οι οποίες τυχόν θίγονται (π.χ. δρόμοι, δίκτυα ενέργειας και τηλεπικοινωνιών, μόνιμα ή προσωρινά δίκτυα άρδευσης, ύδρευσης κ.λπ.) είτε άμεσα λόγω της κατασκευής των έργων είτε έμμεσα λόγω της εγκατάστασης δραστηριοτήτων απαραίτητων για την κατασκευή των έργων (π.χ. εργοτάξια, χώροι απόληψης αδρανών κ.λπ.). Ο χρόνος υλοποίησης των δραστηριοτήτων αυτών θα είναι σε συνάρτηση με την πρόοδο των εργασιών στο φράγμα της Συκιάς.

37. Τα παραπάνω ισχύουν για όλους τους χώρους εξυπηρέτησης μηχανημάτων και προσωπικού που χρησιμοποιήθηκαν ή θα χρησιμοποιηθούν καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής των έργων, (εργοτάξια, οικήματα εξυπηρέτησης εργατικού προσωπικού των αναδόχων, αντίστοιχα οικήματα και εγκαταστάσεις των επιβλεπόντων του έργου (προσωπικό ΔΕΗ, κλπ.).

38. Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα πυροπροστασίας σε συνεργασία με την αρμόδια Τοπική Υπηρεσία.

39. Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των κατοίκων από κινδύνους ατυχημάτων που τυχόν θα δημιουργηθούν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, όπως π.χ. πλήρη και ευδιάκριτη σήμανση κλπ. Φάση λειτουργίας

40. Για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων καθορίζονται οι κάτωθι οικολογικές παροχές:

40.1 Στον ποταμό Αχελώο κατάντη του φράγματος Στράτου ορίζεται κατ' αρχήν ελάχιστη «οικολογική», παροχή ίση με 21,3 m³/s. Η υλοποίηση, της ανωτέρω παροχής, θα προκύψει μετά από την εκπόνηση ειδικής μελέτης που θα εκπονηθεί από τη ΔΕΗ και στην οποία θα έχουν συνεκτιμηθεί τα νεώτερα υδρολογικά και λοιπά δεδομένα της περιοχής. Η μελέτη θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν από τη λειτουργία των έργων εκτροπής.

40.2 Στο τμήμα του ποταμού Αχελώου από το φράγμα Μεσοχώρας έως τον ταμιευτήρα Συκιάς ορίζεται ελάχιστη οικολογική παροχή ίση με 1,5 m³/s, καθ' όλη την διάρκεια του έτους, μετρούμενης κατάντη του φράγματος Μεσοχώρας.

40.3 Στο τμήμα του ποταμού Αχελώου από το φράγμα Συκιάς έως τον ταμιευτήρα Κρεμαστών ορίζεται ελάχιστη οικολογική παροχή ίση με 5 m³/s, καθ' όλη την διάρκεια του έτους, μετρούμενης κατάντη του φράγματος Συκιάς.

40.4 Ορίζεται ως ελάχιστη οικολογική παροχή στον ποταμό Πηνειό ποσότητα ίση με 10 m³/s, καθ' όλη την διάρκεια του έτους, μετρούμενη στο ύψος της κοιλάδας των Τεμπών.

Σε τυχόν περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας θα πρέπει να γίνεται συνεκτίμηση των αναγκών για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων και των ειδών που φιλοξενούν και να αναπροσαρμόζονται εφόσον είναι αναγκαίο οι εκτρεπόμενες ποσότητες νερού.

41. Απαγορεύεται πλήρως η λήψη αδρανών από την κύρια κοιτή του ποταμού Αχελώου και όλων των συμβαλλόντων αυτού κλάδων κατάντη του έργου Μεσοχώρας και μέχρι τον ταμιευτήρα Κρεμαστών, μετά την ολοκλήρωση των έργων, και για 10 χρόνια.

42. Κατάντη του φράγματος Στράτου, λόγω του μηδενισμού της στερεομεταφοράς που ήδη έχει επέλθει, απαιτείται η λήψη όλων των απαραίτητων διοικητικών μέτρων (περιορισμού ή και απαγόρευσης) των αμμοληψιών και εν γένει των απολήψεων υλικών από την ευρεία κοίτη του ποταμού Αχελώου. Απαιτείται με ευθύνη της Ν.Α Αιτωλοακαρνανίας να καθορισθεί η ετησίως επιτρεπόμενη ποσότητα και οι θέσεις απόληψης υλικών ύστερα από εκπόνηση ειδικής μελέτης υπολογισμού στερεομεταφοράς.

43. Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην ιχθυοπανίδα κατά μήκος του ποταμού Αχελώου εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ η «Μελέτη Διασφάλισης της Ελευθεροεπικοινωνίας των υδρόβιων σπονδυλόζων κατά μήκος του ποταμού Αχελώου» (1998). Για την υλοποίηση των έργων που προτάθηκαν στη μελέτη αυτή κα την οριστικοποίηση του τρόπου λειτουργίας τους να εκπονηθεί από τη ΔΕΗ Α.Ε. Προμελέτη, Οριστική Μελέτη και Μελέτη Εφαρμογής, στην οποία, με βάση την καταγραφή των Ιχθυοπληθυσμών, θα προσδιορισθούν τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά των έργων που προτάθηκαν ή θα προταθούν νέα έργα μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας. Η μελέτη αυτή θα εγκριθεί από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ και θα έχει ολοκληρωθεί πριν από την ολοκλήρωση της λειτουργίας των έργων.

44. Στους ταμιευτήρες και το υδρολογικό δίκτυο των ποταμών Αχελώου και Πηνειού απαγορεύεται η εισαγωγή ξενικών ειδών χλωρίδας και πανίδας ή τροποποιημένων γενετικά οργανισμών. Για το λόγο αυτό απαγορεύεται επίσης η εγκατάσταση στην περιοχή των έργων, μονάδων υδατοκαλλιεργειών μη στείρων ξενικών ειδών χλωρίδας και πανίδας ή η διάθεση ανεπεξέργαστων αποβλήτων βιοτεχνολογικών επιχειρήσεων, από τις οποίες ενδέχεται να διαφύγουν στα νερά τροποποιημένοι οργανισμοί, καθώς και η διάθεση ανεπεξέργαστων, μη απολυμασμένων αποβλήτων ή χλωριωμένων αποβλήτων αν προηγουμένως δεν έχουν υποστεί επεξεργασία αποχλωρίωσης.

45. Στα πλαίσια της υποβοήθησης της, ανάπτυξης της ορεινής ζώνης της Αιτωλοακαρνανίας να κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ Α.Ε. ο οδικός άξονας από Αλευράδα μέχρι Φράγμα Κρεμαστών μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η δημιουργία παραλίμνιου οδικού κυκλώματος στη λίμνη Κρεμαστών και η διασύνδεση των ανατολικών και δυτικών; περιοχών του ταμιευτήρα. Για το έργο αυτό θα πρέπει να εκπονηθούν και εγκριθούν αρμοδίως Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Επίσης να εξεταστεί η δυνατότητα της κατασκευής οδικής παρέμβασης - σύνδεσης από την ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ της ΓΓΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ των ταμιευτήρων Κρεμαστών - Συκιάς -Μεσοχώρας.

46. Να ληφθεί μέριμνα για την μεγιστοποίηση των οποίων θετικών οικονομικών ωφελειών από την κατασκευή και λειτουργία του έργου για τους κατοίκους της ζώνης άμεσης επιρροής του, με την κατά προτεραιότητα πρόσληψη κατασκευαστικού εργατικού δυναμικού και δυναμικού λειτουργίας των έργων από τους Δήμους και τις Κοινότητες που βρίσκονται πλησιέστερα στα έργα και ειδικότερα της Μεσοχώρας και του Αρματωλικού.

47. Για τον οικισμό της Μεσοχώρας απαιτείται άμεσα, η εκπόνηση Πολεοδομικής Μελέτης από αρμόδιο προς τούτο φορέα (Περιφέρεια Θεσσαλίας) με χρηματοδότηση της Δ.Ε.Η. Α.Ε. για την αναβάθμιση και βελτίωση τόσο του ιδίου του οικισμού όσο και της πέριξ του ταμιευτήρα περιοχής. Η προαναφερόμενη μελέτη στόχο θα έχει τον επανασχεδιασμό του οικισμού, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των απαιτούμενων λειτουργιών και τις δυνατότητες ανάπτυξης της περιοχής, καθώς και το τεχνητό λιμναίο σύστημα που θα δημιουργηθεί.

48. Με ευθύνη της Περιφέρειας να εκπονηθεί αναπτυξιακό πρόγραμμα στην περιοχή των Δήμων των έργων κεφαλής, στο οποίο θα γίνονται συγκεκριμένες αναπτυξιακές προτάσεις, συνοδευόμενες από χρονοδιαγράμματα υλοποίησης και χρηματοδοτικά μέσα, με στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής και λαμβάνοντας υπόψη τα νέα δεδομένα (φράγματα, λιμναίο στοιχείο).

49. Να εκπονηθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ με δαπάνες που θα βαρύνουν τις πιστώσεις του έργου Χωροταξική-Περιβαλλοντική Μελέτη για τους ταμιευτήρες Μεσοχώρας - Συκιάς, με έμφαση στις κοινότητες Μεσοχώρας - Αρματωλικού, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των σημερινών και μελλοντικών απαιτούμενων λειτουργιών τους, καθώς και τις δυνατότητες ανάπτυξης της περιοχής σε σχέση με το τεχνητό λιμναίο στοιχείο που θα δημιουργηθεί. Στην προαναφερόμενη μελέτη θα καθορισθούν, επίσης, ζώνες απόλυτης και υψηλής προστασίας της ευρύτερης περιοχής των ταμιευτήρων καθώς και οι χρήσεις των ταμιευτήρων και παρόχθιων περιοχών. Η μελέτη θα πρέπει να συμπεριλάβει την εξέταση της δυνατότητας ανάπτυξης οικοτουρισμού στην περιοχή των ταμιευτήρων και μέτρα για την παρακολούθηση, προστασία και διαχείριση των παραποτάμιων οικοσυστημάτων κατάντη των φραγμάτων μέχρι του ταμιευτήρα Κρεμαστών. Πρόσθετα θα πρέπει να καταρτισθεί σχέδιο παρακολούθησης της μεταβολής, διακύμανσης και κατανομής των φυσικοχημικών και βιολογικών παραμέτρων των ταμιευτήρων καθώς και της επίδρασης τους στην εμφάνιση και υποστήριξη οργανισμών της χλωρίδας και της πανίδας τόσο στο υδάτινο περιβάλλον όσο και στον πέριξ χερσαίο χώρο. Η μελέτη θα πρέπει να συμπεριλάβει όλες τις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές και υποδείξεις - που αναφέρονται στην ΜΠΕ. Η προαναφερόμενη μελέτη θα εγκριθεί από τις αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ, ενώ τα έργα που θα προκύψουν θα χρηματοδοτηθούν και υλοποιηθούν άμεσα από τους φορείς των έργων.

50. Να εκπονηθεί τοπικό αναπτυξιακό πρόγραμμα και να εφαρμοσθούν κατά προτεραιότητα τα πορίσματα του, για το δυτικό τμήμα του νομού Ευρυτανίας που απορρέει στον ποταμό Αχελώο, το οποίο θα εξασφαλίζει την βιώσιμη ανάπτυξη του, με δαπάνες που θα βαρύνουν τις πιστώσεις του έργου.

51. Να δημιουργηθεί με ευθύνη και χρηματοδότηση του φορέα των έργων σε συνεργασία με την αρμόδια Υπηρεσία του ΥΠΠΟ, Οικουμενείο για την προβολή του πολιτιστικού και φυσικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής του ποταμού Αχελώου.

52. Να εγκατασταθεί μόνιμο (για συνεχή παρακολούθηση) δίκτυο μέτρησης ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτινων αποδεκτών. Σκοπός του θα είναι η παρακολούθηση/ έλεγχος της διαχείρισης του συνολικού συστήματος ποταμού - λιμνών - ταμιευτήρων - υπογείων νερών, νοουμένου ως συστήματος πολλαπλής σκοπιμότητας (άρδευση, ύδρευση, παραγωγή ενέργειας, διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος), προς ελαχιστοποίηση της πιθανότητας αστοχίας για κάθε μία από τις παραπάνω χρήσεις και σε συνδυασμό, καθώς και η υπόδειξη των μέσων εφαρμογής αυτής της διαχειριστικής πολιτικής.

53. Στην Θεσσαλία να εφαρμοσθεί αυστηρή πολιτική εξοικονόμησης νερού για όλες τις χρήσεις, με μέτρα παρακολούθησης και εφαρμογή της βέλτιστης τεχνολογίας.

54. Με την έναρξη λειτουργίας των έργων θα πρέπει η ΔΕΗ σε συνεργασία με το φορέα του έργου Συκιάς να εκπονήσουν μελέτη για τη βέλτιστη λειτουργία των κατάντη Μεσοχώρας ταμιευτήρων ανάλογα και με τα ιδιαίτερα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά καθενός εξ αυτών καθώς και με τα στοιχεία του αρχικού σχεδιασμού τους.

55. Για την καλύτερη εκμετάλλευση των εκτρεπομένων ποσοτήτων νερού του Ανω Αχελώου στη Θεσσαλία θα πρέπει άμεσα και κατά φάσεις να κατασκευαστούν τα αναγκαία υδραυλικά έργα. Τα προαναφερόμενα έργα θα πρέπει να τύχουν άμεσης χρηματοδότησης. Στις περιοχές που ολοκληρώνονται τα υδραυλικά έργα θα πρέπει παράλληλα να έχει ολοκληρωθεί σχέδιο κατάργησης των υφισταμένων γεωτρήσεων και αυστηρής απαγόρευσης της διάνοιξης νέων από τις αρμόδιες Υπηρεσίες.

56. Για την προστασία της ποιότητας των υπογείων νερών από τα κατεισδύοντα νερά της άρδευσης τόσο στην Θεσσαλία όσο και στην Αιτωλοακαρνανία, αλλά και της ποιότητας των επιφανειακών αποδεκτών από τα στραγγιζόμενα, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα εξορθολογισμού της γεωργίας και περιορισμού της λίπανσης και χρήσης φυτοφαρμάκων στα απολύτως απαραίτητα επίπεδα.

57. Για την άσκηση της γεωργίας στην περιοχή της Θεσσαλίας και της Αιτωλοακαρνανίας είναι απαραίτητο να υπάρξει ένα γενικό σχέδιο βιώσιμης ανάπτυξης και να δημιουργηθεί σε περιφερειακό επίπεδο η απαραίτητη υποδομή για άσκηση περιβαλλοντικού ελέγχου. Κρίνεται επομένως απαραίτητη η εκπόνηση Προγράμματος Βιώσιμης Γεωργικής Ανάπτυξης, με ευθύνη των αντίστοιχων Περιφερειακών Υπηρεσιών μετά την ολοκλήρωση των έργων. Κάθε μελέτη θα πρέπει να συνοδεύεται από χρονοδιάγραμμα των σχεδίων των έργων και των δράσεων οι οποίες θα πρέπει να υλοποιηθούν σε κάθε περιοχή με στόχο την αειφόρο ανάπτυξη της γεωργίας.

58. Στην περιοχή της Θεσσαλίας όσο και στην περιοχή των έργων κεφαλής θα πρέπει να εκπονηθούν συνολικά σχέδια διαχείρισης της κτηνοτροφίας στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης. Υπεύθυνη για την υλοποίηση των σχεδίων αυτών θα είναι επίσης η Περιφέρεια Θεσσαλίας.

59. Να εκπονηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες ΥΠΕΧΩΔΕ, Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Υπ. Ανάπτυξης, κατάλληλο σχέδιο διαχείρισης της τουριστικής ανάπτυξης που αναμένεται για τις περιοχές των ταμιευτήρων. Το σχέδιο θα πρέπει να κατευθύνει την ανάπτυξη αυτή προς ήπιες μορφές οικοτουρισμού και να καθορίζει τις επιτρεπόμενες δραστηριότητες και την ένταση τους έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι δυναμικές παρεμβάσεις στην περιοχή. Επίσης θα πρέπει να περιλαμβάνει σαφείς αρχιτεκτονικούς και οικοδομικούς όρους δόμησης κτιρίων έτσι ώστε τα νεόδμητα να εναρμονίζονται με τον χαρακτήρα του τοπίου και τα νέα δεδομένα που θα δημιουργηθούν με την παρουσία των ταμιευτήρων.

Στην ίδια κατεύθυνση, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα από τους φορείς των έργων, έτσι ώστε οι μόνιμες υπερκείμενες του εδάφους κατασκευές που σχετίζονται με το έργο (κτίρια ΥΗΣ, οικήματα προσωπικού φραγμάτων κλπ.) με δεδομένα τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούν, να εναρμονίζονται και να εντάσσονται κατά το δυνατόν ομαλά στο τοπίο.

60. Να εκπονηθούν προγράμματα από τους αρμόδιους φορείς και ειδικότερα το καθ' ύλην αρμόδιο Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης, ώστε να προχωρήσει με τους ταχύτερους δυνατούς ρυθμούς εφαρμοζόμενη πολιτική του Υπουργείου για την αναδιάρθρωση των γεωργικών καλλιεργειών, των μεθόδων καλλιέργειας και συστημάτων άρδευσης της περιοχής Θεσσαλίας ώστε:

60.1 η γεωργική παραγωγή να κατευθύνεται σε ελλειμματικά για τη χώρα προϊόντα καθώς και σε προϊόντα υψηλής οικονομικής απόδοσης,

60.2 να μειωθούν στα απολύτως αναγκαία επίπεδα τα καταναλισκόμενα λιπάσματα και φυτοφάρμακα με την κατάλληλη εναλλαγή των καλλιεργειών και τις κατάλληλες οδηγίες στους αγρότες,

60.3 να μειωθούν οι καταναλώσεις των καλλιεργειών σε νερό, με την συστηματική αντικατάσταση των συστημάτων άρδευσης με πλέον σύγχρονα.

61. Για τη μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων καθώς και για τη μείωση της κατανάλωσης νερού θα πρέπει το Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης να οργανώσει και υλοποιήσει άμεσα προγράμματα για την εκπαίδευση - επιμόρφωση - επαγρύπνηση - ευαισθητοποίηση των αγροτών σε τέτοια θέματα.

62. Με την έναρξη πλήρωσης των ταμιευτήρων, θα πρέπει να τεθούν σε καθεστώς προστασίας, με παράλληλη απαγόρευση του κυνηγιού, οι ταμιευτήρες και η παραποτάμια ζώνη κατάντη των φραγμάτων μέχρι τον ταμιευτήρα Κρεμαστών. Για την προστασία της πτηνοπανίδας και την αποφυγή διατάραξης των παραποτάμιων οικοσυστημάτων να χαρακτηριστεί ως καταφύγιο άγριας ζωής ζώνη 100 m εκατέρωθεν του φυσικού υδρογραφικού δικτύου.

63. Στην περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας, το δάσος του Φράξου να τεθεί σε αυστηρότερο καθεστώς προστασίας με παράλληλη απαγόρευση της βόσκησης προκειμένου να μη διαταραχτεί περαιτέρω η διαδικασία φυσικής αναγέννησης του.

64. Για την κατάντη περιοχή του Αχελώου, στην περιοχή του παλαιού Δέλτα, που χαρακτηρίζεται από υγράτοπους, αλμυρότοπους και λιμνοθάλασσες, προκειμένου να βελτιωθεί ή ποσότητα τροφοδοσίας τους με γλυκό νερό να εφαρμοσθούν τα εξής:

64.1 Να διατηρηθεί η σημερινή κατανάλωση αρδευτικού νερού στις περιοχές που ήδη στραγγίζουν στις λιμνοθάλασσες.

64.2 Να γίνεται περιοδική κατάκλυση των πλέον χαμηλού υψομέτρου αλμυρών εδαφών που εκτείνονται νοτίως του τελευταίου τμήματος του ποταμού, σε επαφή με τα ιχθυοτροφεία Θολής και Γουρουνούλες, καθώς επίσης και του Παλαιοποτάμου. Οι περιοχές αυτές που δεν καλλιεργούνται, μπορούν να κατακλύζονται με μέρος από την άφθονη χειμερινή απορροή του Αχελώου και την προσπίπτουσα βροχή, αφού πρώτα απομονωθούν από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις. Το αντλιοστάσιο κατά τη χειμερινή περίοδο να λειτουργεί ώστε να ρυθμίζει τη στάθμη της κατάκλυσης στο επιθυμητό επίπεδο.

64.3 Να εξετασθεί η δυνατότητα δημιουργίας και άλλων σημείων άντλησης του αποχετευόμενου νερού προς τις λιμνοθάλασσες που συρρέει δια του αποστραγγιστικού δικτύου, ώστε να επιβληθεί η καλύτερη χωρική κατανομή του γλυκού νερού στους υγράτοπους.

64.4 Τα παραπάνω σημεία 64.1,64.2 και 64.3 να υλοποιηθούν αφού τύχουν λεπτομερούς επεξεργασίας με βάση και τα πορίσματα της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης που έχει εκπονηθεί για την περιοχή (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2000).

64.5 Όσον αφορά τον υγροβιότοπο λιμνοθάλασσας Μεσολογίου - Αιτωλικού να εξασφαλισθεί ελεγχόμενη τροφοδοσία με γλυκό νερό της δυτικής πλευράς της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου.

65. Να υλοποιηθεί από την ΔΕΗ Α.Ε. η δημιουργία έργου ομογενοποίησης της ροής κατάντη του φράγματος Στρατού, ύστερα από την εκπόνηση σχετικής τεχνικής μελέτης, προκειμένου να ισοκατανεμηθεί χρονικά η παροχή νερού του ποταμού. Το έργο θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν την έναρξη λειτουργίας των έργων μερικής εκτροπής του Ανω ρου του π. Αχελώου.

66. Για την καταγραφή και την αντιμετώπιση των ενδεχόμενων επιπτώσεων στα μικροκλιματικά χαρακτηριστικά των περιοχών εξέλιξης των έργων, απαιτείται η λήψη των ακόλουθων μέτρων από τους αντίστοιχους φορείς υλοποίησης των έργων:

66.1 Εγκατάσταση δύο αυτομάτων μετεωρολογικών σταθμών στο Πευκόφυτο και στη Μεσοχώρα.

66.2 Φυτεύσεις με υψηλόκορμα δέντρα με ευθύνη των αρμοδίων Δασικών Αρχών σε όλη την περίμετρο των ταμιευτήρων.

66.3 Κατάλληλη σήμανση του οδικού δικτύου σε όλες τις παραλίμνιες οδικές προσβάσεις με προειδοποιητικές πινακίδες για την ομίχλη. Ειδικά στο τμήμα της Ε.Ο. Τρικάλων- Αρτας που θα ανακατασκευασθεί απαιτείται και ο κατάλληλος φωτισμός.

66.4 Φυτοπαθολογική παρακολούθηση των καλλιεργειών αλλά και των δασικών ειδών, στην περιοχή των έργων κεφαλής, από τις αρμόδιες υπηρεσίες γεωργίας.

67. Μετά την έναρξη της λειτουργίας των έργων και για ορισμένο χρονικό διάστημα που θα προσδιορισθεί από τους φορείς διαχείρισης των έργων, θα πρέπει να εγκατασταθεί και λειτουργεί σύστημα παρακολούθησης των πρυνών των ταμιευτήρων καθώς επίσης και της καλής λειτουργίας του έργου (π.χ. έμφραξη του στομίου της υδροληψίας από κορμούς δένδρων κλπ). Επίσης για την προστασία της ποιότητας των υδάτων στην περιοχή των έργων κεφαλής απαιτείται η παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού των ταμιευτήρων Συκιάς και Μεσοχώρας, τουλάχιστον σε εξαμηνιαία βάση μετά την έναρξη λειτουργίας των έργων.

68. Για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής λειτουργίας των έργων απαιτείται η συστηματική παρακολούθηση των ακόλουθων αβιοτικών και βιοτικών παραμέτρων στην ευρύτερη περιοχή των έργων όπως αναφέρονται στη ΜΠΕ:

- υδρολογικές παράμετροι - υδρογεωλογικές παράμετροι
- παράμετροι σχετιζόμενες με το φυσικό περιβάλλον, με ιδιαίτερη προτεραιότητα σε τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος I και σε είδη των Παραρτημάτων II και IV της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ
- παράμετροι σχετιζόμενες με το ανθρωπογενές περιβάλλον παράμετροι σχετιζόμενες με τις επιπτώσεις και τα επανορθωτικά μέτρα
- παράμετροι σχετιζόμενες με την λειτουργία των αρδευτικών έργων μετά την κατασκευή τους
- παράμετροι σχετιζόμενες με τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα από την Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΚ για την οικολογική ποιότητα των νερών.

69. Στην ευρύτερη περιοχή του φράγματος και του ταμιευτήρα Συκιάς και ιδιαίτερα στην περιοχή «Κοιλιάδα Αχελώου» (Κωδικός ΟΚ.2110005) που έχει ενταχθεί στο κατάλογο των περιοχών του δικτύου NATIΙΚΑ 2000 ως Ζώνη Ιδιαίτερης Προστασίας (8ΡΑ), να υλοποιηθεί πρόγραμμα συστηματικής παρακολούθησης της ορνιθοπανίδας και των ενδιαιτημάτων της.

70. Απαιτείται η παρακολούθηση της στάθμης θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας των έργων με καταγραφή της στάθμης θορύβου στους ΥΗΣ, αλλά και σε όλους του χώρους που ανθρωπογενείς δραστηριότητες γειτνιάζουν με τμήματα του έργου, που έχουν πηγές εκπομπής θορύβου.

71. Οι φορείς υλοποίησης και διαχείρισης των έργων υποχρεούνται εντός των διοικητικών τους μονάδων στη δημιουργία μηχανισμού στελεχωμένου με το κατάλληλο επιστημονικό προσωπικό για την επίτευξη της υλοποίησης των περιβαλλοντικών όρων που τίθενται με την παρούσα απόφαση/Έργο των προαναφερόμενων μηχανισμών θα είναι και η ετήσια εκπόνηση έκθεσης προόδου των έργων περιβαλλοντικής προστασίας και διαχείρισης τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση λειτουργίας των έργων.

Παραγγέλλομε τη δημοσίευση του παρόντος στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως και την εκτέλεσή του ως νόμου του Κράτους.

B. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ
ΑΧΕΛΩΟΥ ΚΑΙ ΠΗΝΕΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1. Σκοπός
- 1.2 Τεκμηρίωση
- 1.3 Διάρθρωση

2. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

- 2.1 Εισαγωγή
- 2.2 Δυτική Περιοχή
- 2.3 Ανατολική Περιοχή και Τιταρήσιος

3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

- 3.1 Εισαγωγή
- 3.2 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης
- 3.3 Κατακρημνίσεις και μετεωρολογία
- 3.4 Υπολεκάνες απορροής περιοχής μελέτης
- 3.5 Επεξεργασία βροχομετρικών και μετεωρολογικών δεδομένων
- 3.6 Απορροή Υδρολογικής λεκάνης Αχελώου.
- 3.7 Εφαρμογή υδρολογικού ομοιώματος MIKE SHE..
- 3.8 Συμπεράσματα

4. ΑΝΑΓΚΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

- 4.1 Γενικά
- 4.2 Η πορεία εξέλιξης των εγχειοβελτιωτικών έργων.....
- 4.3 Προβλήματα, τάσεις και προοπτικές για την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών στις ευρύτερες λεκάνες του π. Πηνειού.
- 4.4 Αρδευτικές ανάγκες που υιοθετήθηκαν για τα διαχειριστικά σενάρια

5. ΑΝΑΓΚΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

- 5.1 Γενικά
- 5.2 Χρήσεις ύδατος στην περιοχή μελέτης

6. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

- 6.1 Μεθοδολογία
- 6.2 Σχηματοποίηση Υδατικού Συστήματος – Παραδοχές
- 6.3 Δεδομένα Εισόδου και Χρονικό Βήμα Προσομοίωσης

7. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

- 7.1 Διαχείριση με τα κατασκευαζόμενα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία και χωρίς εκτροπή Αχελώου 66
- 7.2 Διαχείριση με υφισταμένη υποδομή και εξεταζόμενα νέα έργα στη Θεσσαλία χωρίς τα έργα εκτροπής Αχελώου
- 7.3 Διαχείριση με έργα εκτροπής χωρίς νέα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία
- 7.4 Διαχείριση με έργα εκτροπής και νέα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία
- 7.5 Συμπεράσματα
- 7.6 Πρόγραμμα μέτρων παρακολούθησης των υδρολογικών μεταβλητών στη Θεσσαλία

8. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

- 8.1 Περιγραφή του διαχειριστικού ομοιώματος
- 8.2 Ρύθμιση του ομοιώματος

9. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

- 9.1 Σκεπτικό διαμόρφωσης σεναρίων
- 9.2 Περιγραφή των διαχειριστικών σεναρίων
- 9.3 Αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων

10. ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός

Το παρόν Σχέδιο Διαχείρισης συντάσσεται με σκοπό:

- * τη διασφάλιση στις κοίτες των ποταμών Αχελώου και Πηνειού επαρκών παροχών, σε μόνιμη βάση, για τη συντήρηση των ποταμίων οικοσυστημάτων
- * την αντιμετώπιση του έντονα αρνητικού υδατικού ισοζυγίου της λεκάνης απορροής του ποταμού Πηνειού και τη συνακόλουθη προοδευτική εξάντληση καθώς και έντονη και διαρκή υποβάθμιση των υπογείων υδάτινων σωμάτων της Θεσσαλίας.
- * την εξασφάλιση ικανοποίησης των σημερινών και μελλοντικών αναγκών σε νερό στη λεκάνη απορροής του Αχελώου.
- * την ικανοποίηση αναγκών σε νερό του Υδατικού Διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, εκτός της λεκάνης απορροής του Αχελώου, που σήμερα καλύπτονται ελλειμματικά και όχι αειφορικά από υπόγειους υδροφορείς.
- *• την αύξηση της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας στις λεκάνες Αχελώου και Πηνειού και τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για αντλήσεις.

1.2 Τεκμηρίωση

Το παρόν Σχέδιο Διαχείρισης στηρίζεται στις και τεκμηριώνεται από τις παρακάτω μελέτες που εκπονήθηκαν το 2006 από το ΥΠΕΧΩΔΕ:

- * Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής Πηνειού.
- * Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής Αχελώου.

1.3 Διάρθρωση

Στα κεφάλαια 2 και 3 του παρόντος Διαχειριστικού Σχεδίου παρουσιάζονται οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι των λεκανών απορροής Πηνειού και Αχελώου αντίστοιχα•

Στα κεφάλαια 4 και 5 παρουσιάζονται οι ανάγκες σε και οι χρήσεις του νερού στις δύο λεκάνες.

Στο κεφάλαιο 6 περιγράφεται το διαχειριστικό μοντέλο της λεκάνης απορροής Πηνειού και στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται εναλλακτικά διαχειριστικά σενάρια για τη λεκάνη του Πηνειού καθώς και συμπεράσματα από τη συγκριτική αξιολόγηση τους.

Στο κεφάλαιο 8 περιγράφεται το διαχειριστικό μοντέλο της λεκάνης απορροής Αχελώου και στο κεφάλαιο 9 παρουσιάζονται εναλλακτικά διαχειριστικά σενάρια για τη λεκάνη καθώς και συμπεράσματα από τη συγκριτική αξιολόγηση τους.

Τέλος στο κεφάλαιο 10 παρουσιάζονται οι προτεινόμενες από το παρόν Σχέδιο Διαχείρισης δράσεις και έργα στις δύο λεκάνες απορροής.

2. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Πηνειού» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ ΕΥΔΕ/ ΟΣΥΕ το 2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη.

2.1 Εισαγωγή

Για τις ανάγκες της διαχειριστικής προσομοίωσης η περιοχή μελέτης χωρίζεται σε τρεις μεγάλες διαχειριστικές ενότητες:

1. Στη λεκάνη απορροής του Πηνειού ανάντη της θέσης Αμυγδαλιά, η οποία στο υπόλοιπο του τεύχους καλείται και Δυτική Θεσσαλία ή Δυτική περιοχή.
2. Στη λεκάνη απορροής του Πηνειού κατάντη της θέσης Αμυγδαλιά συμπεριλαμβανομένης και της λεκάνης της λ. Κάρλα, η οποία θα καλείται και Ανατολική Θεσσαλία ή Ανατολική περιοχή.
3. Στη λεκάνη απορροής του ποταμού Τιταρήσιου. Οι παραπάνω ενότητες παρουσιάζονται στο Σχήμα 2

1. Ο διαχωρισμός της λεκάνης του Πηνειού σε Δυτική και Ανατολική ακολουθεί την πρακτική και παλαιότερων μελετών όπου από πλευράς υπογείων νερών οι προσχωματικοί υδροφορείς χωρίζονται σε αυτούς της Δυτικής και της Ανατολικής πεδιάδας (π.χ. Sogreah, 1974). Η επιλογή της θέσης Αμυγδαλιά έγινε επειδή υφίσταται στη θέση αυτή χρονοσειρά μετρήσεων στάθμης του Πηνειού καθώς και υδρομετρήσεις έτσι ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση παροχών του ποταμού. Για το λόγο αυτό, η θέση Αμυγδαλιά ήταν και από τις βασικές στις οποίες έγινε βαθμονόμηση του μοντέλου βροχής - απορροής MIKE-SHE όπως περιγράφεται αναλυτικά στο Μέρος Α' της Διαχειριστικής Μελέτης.

Οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι για κάθε περιοχή συνοψίζονται στις επιφανειακές απορροές και στα υπόγεια νερά. Επιπλέον, προστίθενται οι ποσότητες που προέρχονται από εκτός λεκάνης Πηνειού απορροές. Αυτές έως σήμερα είναι οι παροχές από τον ταμιευτήρα Πλαστήρα ενώ μελλοντικά θα προστεθούν και οι αντίστοιχες παροχές από τον ταμιευτήρα Συκιάς του ποταμού Αχελώου.

2.2 Δυτική Περιοχή

2.2.1 Προσέγγιση που ακολουθήθηκε

Η Δυτική περιοχή (ανάντη της Αμυγδαλιάς) είναι η σημαντικότερη από πλευράς διαθέσιμων πόρων αλλά και η περιοχή με τις μεγαλύτερες καταναλώσεις. Ο κύριος κλάδος του Πηνειού και το σύνολο των σημαντικών παραποτάμων (εκτός του Τιταρήσιου) διατρέχουν τη Δυτική Θεσσαλική πεδιάδα και συμβάλλουν ανάντη της Αμυγδαλιάς. Η ύπαρξη αυτού του πλούσιου δικτύου ποταμών ευνοεί τον εμπλουτισμό των υπογείων υδροφόρων οριζόντων της Δυτικής πεδιάδας από κατεισδύσεις κατά μήκος των κοιτών με τις σημαντικότερες να σημειώνονται στους κώνους αποθέσεων από πιο αδρομερή υλικά που έχουν δημιουργηθεί στις περιοχές όπου οι ορεινές κοίτες συναντούν την πεδιάδα. Εμπλουτισμός των υπογείων υδροφόρων γίνεται επίσης και με υπόγειες πλευρικές διηθήσεις κατά μήκος των επαφών του πεδινού προσχωματικού με τους γύρω ορεινούς όγκους.

Στην πραγματικότητα, ο διαχωρισμός των υδατικών πόρων σε επιφανειακούς και υπόγειους δεν είναι τόσο σαφής όσο φαίνεται αρχικά. Στη Δυτική πεδιάδα, η σχέση μεταξύ επιφανειακών απορροών και υπογείων νερών είναι πολύ στενή. Στα ανάντη της πεδιάδας, οι υδροφόροι εμπλουτίζονται από επιφανειακές απορροές, ενώ στα κατάντη υπάρχουν εκφορτίσεις των υπογείων νερών οι οποίες ενισχύουν την επιφανειακή ροή. Η σχέση αυτή είναι ιδιαίτερα στενή και αμφίδρομη επειδή η Δυτική πεδιάδα θεωρείται πρακτικά υδρογεωλογικά κλειστή, χωρίς αξιόλογες υπόγειες διαφυγές.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, είναι δυνατόν να υποθέσει κανείς ότι η απορροή που παρατηρείται μέσα σε ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα (σειρά ετών) στη

θέση Αμυγδαλιά περιλαμβάνει το σύνολο σχεδόν των απορροών της ανάντη λεκάνης της Δυτ. Θεσσαλίας, είτε αυτές προέρχονται από καθαρά επιφανειακές απορροές είτε από εκφορτίσεις των υπογείων υδροφορέων. Συγχρόνως, η απορροή αυτή είναι μειωμένη κατά τον όγκο των καταναλώσεων της Δυτ. περιοχής κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Επίσης, ίσως να είναι και κατά τι αυξημένη από παροχές κάποιων καρστικών πηγών που πιθανόν να εκφορτίζουν και υδροφόρους που ανήκουν στη λεκάνη Τιταρίσιου, όμως οι σχετικοί όγκοι συγκρινόμενοι με τις συνολικές απορροές θα είναι μικροί. Αγνοώντας λοιπόν την τελευταία αυτή περίπτωση, είναι δυνατόν να θεωρηθεί ότι:

[Απορροή Αμυγδαλιάς] = [Επιφανειακή απορροή Δ. Θεσ.] + [Εκφορτίσεις υπογείων Δ.Θεσ.] - [Καταναλώσεις Δ.Θεσ.]

όπου «Απορροή Αμυγδαλιάς» είναι η παρατηρούμενη ενώ «Επιφανειακή απορροή» και «Εκφορτίσεις υπογείων» είναι τα (θεωρητικά) μεγέθη του φυσικού συστήματος, χωρίς καταναλώσεις.

Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση, για να εκτιμηθούν οι πραγματικές απορροές του φυσικού συστήματος της Δυτ. Θεσσαλίας θα έπρεπε εκτός των μετρήσεων παροχών στην Αμυγδαλιά να είναι διαθέσιμες και οι πραγματικές καταναλώσεις. Ωστόσο, ενώ είναι δυνατό να εκτιμηθούν οι υδατικές ανάγκες, οι πραγματικές καταναλώσεις και ιδιαίτερα αυτές από τις αντλήσεις των υπογείων οι οποίες είναι και οι κατά πολύ σημαντικότερες δεν είναι γνωστές. Επιπλέον, οι συνολικές καταναλώσεις είναι γνωστό ότι στη Θεσσαλία περιλάμβαναν τις τελευταίες δεκαετίες και μεγάλους όγκους μη ανανεωμένου αλλά αποθηκευμένου υπόγειου νερού. Είναι δηλαδή οι πραγματικές καταναλώσεις μεγαλύτερες από αυτές που αντιστοιχούν στη μείωση της φυσικής απορροής. Μια πιο ακριβής έκφραση της παραπάνω εξίσωσης θα ήταν συνεπώς η ακόλουθη:

[Απορροή Αμυγδαλιάς] = [Επιφανειακή απορροή] + [Εκφορτίσεις υπογείων] - [Καταναλώσεις ανανεώσιμων πόρων]

Επειδή οι καταναλώσεις είναι σε ποσοστό 94% για αρδευτικές ανάγκες, σχεδόν στο σύνολο τους πραγματοποιούνται κατά τους θερινούς μήνες όταν η πραγματική επιφανειακή απορροή στον Πηνειό είναι πολύ μικρή. Συνεπώς, ο όρος «Καταναλώσεις ανανεώσιμων πόρων» της παραπάνω εξίσωσης είναι δυνατό να θεωρηθεί ότι ουσιαστικά ταυτίζεται με τον όρο «Καταναλώσεις ανανεώσιμων υπόγειων νερών» ο οποίος με τη σειρά του σε μία μεγάλη κλειστή λεκάνη ταυτίζεται με τον όρο «Εκφορτίσεις υπογείων».

Με βάση τα παραπάνω, είναι δυνατόν προσεγγιστικά να θεωρηθεί ότι η διαφορά μεταξύ της απορροής που παρατηρείται στην Αμυγδαλιά και της απορροής που θα παρατηρείτο εάν δεν υπήρχαν αντλήσεις, αντιστοιχεί στον όγκο των ανανεώσιμων υπογείων νερών δηλαδή, στην ποσότητα που θα ήταν δυνατό να αντλείται μόνιμα χωρίς προοδευτική ταπείνωση του υδροφόρου ορίζοντα.

Στο Μέρος Α' της Διαχειριστικής Μελέτης μελετήθηκε η μεταβολή της απορροής στην Αμυγδαλιά κατά το χρονικό διάστημα για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Επίσης, για να εξαλειφθεί η επιρροή της φυσικής μεταβολής της βροχόπτωσης στην απορροή, διερευνήθηκε και η πιθανή μεταβολή της σχέσης μεταξύ ετήσιου συντελεστή απορροής και ετήσιας βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια των διαθέσιμων ετών. Ωστόσο, δεν εξήχθησαν σαφή συμπεράσματα. Έχουν εντοπισθεί δύο αιτίες:

* Στη δεκαετία του 70 οι αντλήσεις από τους υπόγειους υδροφόρους, αν και μικρότερες από τις κατοπινές, ήταν ήδη σημαντικές και, εκτιμάται από τους συντάκτες της παρούσας, παραπλήσιες σε μέγεθος με τους ανανεώσιμους υπόγειους υδατικούς πόρους της Δυτ. πεδιάδας.

* Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 70 κατασκευάσθηκε προοδευτικά το μεγαλύτερο μέρος του εκτεταμένου δικτύου στραγγιστικών τάφρων της πεδιάδας. Η κατασκευή του δικτύου αυτού ξεκίνησε τη δεκαετία του '60, ενώ δίκτυα κατασκευάσθηκαν και τη δεκαετία του '80. Δεδομένου ότι η κατασκευή ενός τέτοιου δικτύου επηρεάζει σημαντικά τη διαίτα επιφανειακών και υπογείων νερών

της πεδιάδας, θα πρέπει να συμπεράνει κανείς ότι οι διαθέσιμες χρονοσειρές παροχών προέρχονται από ένα μη σταθερό στο χρόνο φυσικό σύστημα. Σε συνέχεια των παραπάνω, έγινε μία προσπάθεια εκτίμησης ενός εύλογου άνω ορίου για τη συνολική απορροή του φυσικού συστήματος στην Αμυγδαλιά με βάση την διαθέσιμη εμπειρία από άλλες λεκάνες. Η εκτίμηση αυτή, που περιγράφεται παρακάτω, δίνει και μία προσέγγιση του πιθανού άνω ορίου των ανανεώσιμων υπόγειων υδατικών πόρων.

2.2.2 Εκτίμηση συνολικών πόρων και ανανεώσιμου όγκου υπογείων νερών
 Η προσέγγιση που περιγράφεται παρακάτω στηρίζεται στην εκτίμηση ενός εύλογου συντελεστή απορροής για το σύνολο της λεκάνης ανάντη της Αμυγδαλιάς σε συνθήκες χωρίς κατανάλωση νερού από τον άνθρωπο.

Η λεκάνη της Αμυγδαλιάς αποτελείται από δύο ευρύτερες υπο-λεκάνες:

1. Του κύριου κλάδου του Πηνειού η οποία περιλαμβάνει και τις λεκάνες του Ληθαίου, του Πάμισου, του Πορταϊκού και του Νεοχωρίτη.
2. Του Ενιππέα η οποία περιλαμβάνει και τις λεκάνες των π. Καλέντζη, π. Σοφαδίτη και π. Φαρσαλιώτη.

Στην έξοδο της πρώτης από τις παραπάνω δύο υπο-λεκάνες υπάρχει ο υδρομετρικός σταθμός του Αλή Εφέντη. Η απορροή της δεύτερης από τις υπολεκάνες είναι δυνατόν να εκτιμηθεί από τη διαφορά μεταξύ των παροχών της Αμυγδαλιάς και του Αλή Εφέντη. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εκτάσεις, η μέση βροχόπτωση, η μέση ετήσια απορροή και ο συντελεστής απορροής του συνόλου της λεκάνης Αμυγδαλιάς και των δύο υπο-λεκάνων που την απαρτίζουν.

Πιν. 2-1: Χαρακτηριστικά Λεκανών Απορροής

Λεκάνη	Έκταση (km ²)	Μέση Βροχόπτωση (mm/έτος)	Μέση Απορροή	Μέση Απορροή	Συντελεστής	
Αμυγδαλιάς	6300	779	259	0,33		
Κυρίου κλάδου Πηνειού και παραποτάμων ανάντη Αλή Εφέντη			2800	939	421	0,43
Ενιππέα και άλλων Παραποτάμων ανάντη Αμυγδαλιάς	3500		651	129	0,20	

Είναι εμφανής η πολύ μεγάλη διαφορά στους συντελεστές απορροής των δύο υπο-λεκάνων. Κυριότερη αιτία είναι η μεγάλη διαφορά στη μέση βροχόπτωση.

Τα μεγέθη και οι συντελεστές απορροής του Πίν. 2 1 εμπεριέχουν και τις επιπτώσεις από απολήψεις. Λαμβάνοντας υπόψη και συντελεστές απορροής από άλλες λεκάνες της Ελλάδας είναι δυνατό να εκτιμηθεί ότι ένα άνω όριο για το συντελεστή απορροής του φυσικού συστήματος χωρίς απολήψεις θα ήταν περίπου 0,50 και 0,30 για τις δύο υπολεκάνες. Οι τιμές αυτές είναι πραγματικές υψηλές και θα πρέπει να θεωρηθούν ένα άνω όριο. Υιοθετώντας τις προκύπτει για το σύνολο της λεκάνης ανάντη της Αμυγδαλιάς μέση ετήσια απορροή ίση με 315mm περίπου και συντελεστής απορροής της τάξης του 0,41. Εάν στην εξίσωση του υποκεφαλαίου 2.2.1 αντικατασταθούν ο όρος [Απορροή Αμυγδαλιάς] με την παρατηρημένη τιμή των 259mm του Πίνακα 2.1 και ο όρος [Επιφανειακή απορροή] + [Εκφορτίσεις υπογείων] με την παραπάνω ανώτατη τιμή των 315mm, προκύπτει μία ανώτατη τιμή για τον όρο [Καταναλώσεις ανανεώσιμων πόρων] ίση με 56mm που αντιστοιχεί σε 351 εκατ. m³ για το σύνολο της λεκάνης.

Εφόσον οι πραγματικές αντλήσεις ξεπερνούν τους ανανεώσιμους πόρους και με βάση τη συλλογιστική που αναπτύχθηκε στο υποκεφάλαιο 2.2.1, είναι δυνατό να

θεωρηθεί ότι η τιμή των 350 εκατ. m' ανά έτος αποτελεί ένα άνω όριο για τον ανανεώσιμο όγκο των υπογείων νερών της Δυτικής πεδιάδας.

Όπως περιγράφεται και στο κεφάλαιο 7, καταρτίστηκαν και μελετήθηκαν σενάρια με τιμές ετήσιου ανανεώσιμου όγκου υπογείων ίσου με 350, 300 και 250 εκατομμύρια m³ ώστε να διερευνηθεί και η ευαισθησία των διαχειριστικών συμπερασμάτων στη σχετική υπόθεση.

2.2.3 Επιφανειακές απορροές

Για τις επιφανειακές απορροές της Δυτικής Θεσσαλίας, εκτός από τις μετρήσεις στις θέσεις Αμυγδαλιά και Αλή Εφέντη που αναφέρθηκαν παραπάνω αξιοποιήθηκαν και μετρήσεις σε άλλες πέντε θέσεις (Γάβρος και Σαρακήνα στον κύριο κλάδο του Πηνειού, Πύλη στον Πορταϊκό, Μουζάκι στον Πάμισο και Σκοπιά στον Ενιππέα). Στο Μέρος Α της Διαχειριστικής Μελέτης περιγράφονται αναλυτικά οι αναλύσεις των μετρήσεων καθώς και η αξιοποίηση τους για την ανάπτυξη και βαθμονόμηση ενός μαθηματικού υδρολογικού μοντέλου το οποίο μετατρέπει δεδομένα ημερήσιων βροχοπτώσεων και άλλων μετεωρολογικών παραμέτρων σε ημερήσιες παροχές του Πηνειού και των παραποτάμων του.

Το μοντέλο βροχής - απορροής βαθμονομήθηκε στις επτά παραπάνω θέσεις και στη συνέχεια εφαρμόστηκε στο σύνολο της λεκάνης ώστε να είναι διαθέσιμες χρονοσειρές παροχών σε όλα τα σημεία στα οποία εξετάζονται έργα ταμίευσης. Τα έτη κοινών δεδομένων για τα οποία υπολογίστηκαν σύγχρονες χρονοσειρές παροχών στο σύνολο της λεκάνης ήσαν από 1980 έως 2000.

2.3 Ανατολική Περιοχή και Τιταρήσιος

2.3.1 Υπόγεια νερά

Σε αντίθεση με τη Δυτική περιοχή δεν υπάρχει στενή σχέση μεταξύ των παροχών του Πηνειού και των υπογείων υδροφορέων. Από παλαιότερες μελέτες, οι εκτιμήσεις για τους ανανεώσιμους όγκους των υπογείων νερών της Ανατολικής πεδιάδας κυμαίνονται από 51 (Masterplan ΥΠΑΝ) έως 100 (SOGREAH) εκατ. M³/έτος. Στη Διαχειριστική Μελέτη εξετάζονται εναλλακτικά σενάρια με τιμές για τον ανανεώσιμο όγκο των υπογείων της Ανατολικής πεδιάδας ίσες με 75, 60 και 45 εκατ. M³/έτος.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το έργο του ταμιευτήρα Κάρλας, ενώ θα έχει συνολικά ευνοϊκή επίδραση λόγω της μείωσης των αντλήσεων, θα πρέπει να αναμένεται ότι θα μειώσει, σε κάποιο βαθμό, την τροφοδοσία του υπόγειου υδροφόρου λόγω της κατασκευής συλλεκτηρίου διώρυγας στους πρόποδες των χαμηλών ορεινών όγκων στα ανατολικά της περιοχής Κάρλας. Έτσι, επιφανειακές απορροές που έφθαναν στην πεδιάδα και τροφοδοτούσαν τον υπόγειο υδροφόρο θα οδηγούνται πλέον στον ταμιευτήρα Κάρλας.

Για τη λεκάνη του Τιταρήσιου (που περιλαμβάνει και μεγάλο μέρος της περιοχής Τυρνάβου) δεν έγινε χωριστό ισοζύγιο υπογείων νερών επειδή δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία. Εκτιμήθηκε ότι 50% περίπου των αναγκών που δεν καλύπτονται από φράγματα, καλύπτονται από νερά είτε επιφανειακά είτε υπόγεια τα οποία εφόσον δεν χρησιμοποιούντο θα κατέληγαν στον ποταμό. Η υπόθεση ότι ένα τόσο μεγάλο ποσοστό των αναγκών καλύπτεται από υπόγεια νερά που δεν έχουν σχέση με την απορροή του ποταμού έγινε επειδή υπάρχουν εκτεταμένα υδρογεωλογικά συστήματα που ευνοούν τη βαθιά κατείσδυση.

2.3.2 Επιφανειακές απορροές

Κατάντη της Αμυγδαλιάς δεν υπάρχουν χρονοσειρές μετρήσεων παροχών για τη βαθμονόμηση του μοντέλου βροχής - απορροής. Όπως περιγράφεται αναλυτικά στο Μέρος Α της Διαχειριστικής Μελέτης, εφαρμόστηκε το μοντέλο με παραμέτρους που μεταφέρθηκαν από τις ανάντη βαθμονομημένες λεκάνες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά γεωλογίας και φυτοκάλυψης και χρήσεων γης. Με την εφαρμογή αυτή παρήχθησαν χρονοσειρές παροχών στη λεκάνη του Τιταρήσιου και στην κυρίως κοίτη του Πηνειού, αμέσως ανάντη της συμβολής με τον

Τιταρήσιο καθώς και στις εκβολές. Οι χρονοσειρές που παρήχθησαν αντιστοιχούν στα βροχομετρικά και μετεωρολογικά δεδομένα των ετών 1980 - 2000. Στο Σχήμα 2 2 παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες παροχές του π. Πηνειού για το διάστημα 1980-1981 έως 1999-2000 όπως προκύπτουν από την εφαρμογή του υδρολογικού μοντέλου MIKESHE. Στις θερινές παροχές δεν αθροίζονται οι εκροές του ΥΗΣ Πλαστήρα που διατίθενται για άρδευση καθόσον θεωρείται ότι γίνεται απόληψη κατά 100% των εκροών αυτών στη Θεσσαλική πεδιάδα. Υπενθυμίζεται ότι οι θερινές εκροές του ΥΗΣ Πλαστήρα διατίθενται σχεδόν αποκλειστικά για αρδευτική χρήση. Αθροίζονται όμως οι χειμερινές εκροές του ΥΗΣ Πλαστήρα, οι οποίες αντιστοιχούν σε 41.3 hm³ ανά έτος ενώ οι συνολικές ετήσιες εκροές του ανέρχονται σε 139.6 hm³. Η μέση ετήσια παροχή του π. Πηνειού στις εκβολές του είναι ίση με 107.1 m³/s, ή αλλιώς 3377 hm³ νερού ανά έτος. Στην τιμή αυτή αθροίζεται και η απορροή της λεκάνης απορροής της Κάρλας, που αναφέρεται ως π. Αλμυρός στην κωδικοποίηση των λεκανών απορροής του Υπουργείου Ανάπτυξης. Η τιμή αυτή γενικά συμφωνεί με την χονδροειδή εκτίμηση της επίγειας απορροής του υδατικού ισοζυγίου στο ΥΔ Θεσσαλίας του Σχεδίου Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων του ΥΠΑΝ (πρακτικά η λεκάνη απορροής του π. Πηνειού αντιπροσωπεύει το σύνολο σχεδόν των υδατικών πόρων της Θεσσαλίας) (Πίνακας 8.15, σελ 207). Στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ, 1995) αναφέρεται ότι η μέση ετήσια απορροή του π. Πηνειού στις εκβολές υπολογίστηκε ίση με 2557.1 hm³. Η τιμή αυτή βασίστηκε κατά βάση στις μετρημένες τιμές στη θέση Λάρισα (Γ. Γιάννουλη και Γ. Αλκαζάρ) και με εκτίμηση των παροχών του π. Τιταρήσιου με τον ίδιο συντελεστή απορροής στη θέση Μεσοχώρι. Εκτός του ότι οι μετρημένες τιμές σε μεγάλο ποσοστό περιλαμβάνουν και τις απολήψεις στην πεδιάδα, αφενός οι μετρημένες παροχές στη θέση Λάρισα χαρακτηρίζονται από μειωμένη αξιοπιστία (λόγω της ελεγχόμενης ροής και των έργων εκτροπής του π. Πηνειού στην παλαιά κοίτη (Γ. Αλκαζάρ) και στη νέα κοίτη (Γ. Γιάννουλη), αφετέρου ο συντελεστής απορροής του άνω και του κάτω ρου του π. Τιταρήσιου δεν είναι κοινός λόγω των εκφορτίσεων των καρστικών απωλειών των ανάντη τμημάτων του στον κάτω ρου του Τιταρήσιου. Επίσης η παροχή της λεκάνης του Πηνειού κατάντη της Λάρισας (πλην της λεκάνης Τιταρήσιου) έκτασης 1063 km² υπολογίστηκε με θεώρηση του συντελεστή απορροής των λεκανών Καλούδας και Παλιομονάστηρου (026) και της ετήσιας βροχόπτωσης στη Λάρισα (468 mm), η οποία δεν είναι ρεαλιστική. Αφενός ο συντελεστής απορροής του τμήματος αυτού είναι μεγαλύτερος αφετέρου οι βροχοπτώσεις λόγω επίδρασης των ορεινών όγκων της Όσσας και του Ολύμπου είναι πολύ περισσότερες από τις μετρημένες στη Λάρισα. Επομένως οι παροχές αυτές πρέπει να είναι στην πραγματικότητα σαφώς μεγαλύτερες.

Στη μελέτη της ElectroWatt (1968) έγιναν μετρήσεις της συνολικής απορροής του π. Πηνειού στη θέση Τέμνη για τα έτη από το 1952 έως το 1964. Οι τιμές παρουσιάζονται στον Πίν. 2 2. Η μέση ετήσια απορροή για τα έτη αυτά υπολογίστηκε σε 2724106 m³ (αλλιώς μέση παροχή 86.4 m³/s), 20% μικρότερη από την τιμή που προκύπτει από την εφαρμογή του MIKESHE για το σύνολο της λεκάνης απορροής του π. Πηνειού. Θα πρέπει να τονιστεί όμως ότι η κατασκευή των εκτεταμένων στραγγιστικών δικτύων στη Θεσσαλική πεδιάδα δεν είχε καν ξεκινήσει, επομένως σημαντικοί όγκοι απορροής κατακρατούνταν στην πεδιάδα και επομένως εξατμίζονταν.

Πίν. 2-2: Χαρακτηριστικές τιμές της απορροής του π. Πηνειού σύμφωνα με τις μετρήσεις της ElectroWatt (1968)

Έτος	Απορροή π. Πηνειού στα Τέμνη (106 m ³)	Απορροή π. Πηνειού στα Τέμνη (mm)
1952	2250	213
1953	2500	236
1954	3660	346

1955	2590	245
1956	3320	315
1957	1940	184
1958	2060	195
1959	2820	276
1962	3710	351
1964	2390	226
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	2724	259

Στο Σχήμα 2.2 έχει σχεδιαστεί επίσης και η περιβαλλοντική παροχή στις εκβολές, που έχει οριστεί ίση με 10 m³/s. Φαίνεται ότι στην υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού συστήματος (εννοώντας ως φυσικό σύστημα στα επίπεδα των απολήψεων του 1980-1984 για το οποίο βαθμονομήθηκε το μοντέλο MIKESHE) υπάρχουν αρκετές θερινές μηνιαίες παροχές μικρότερες της περιβαλλοντική παροχής. Πιο συγκεκριμένα, από τις 240 μηνιαίες τιμές που παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.2, οι 32 (ποσοστό 13%) είναι μικρότερες των 10 m³/s. Αυτό σημαίνει ότι σχεδόν κάθε έτος θα υπάρχει τουλάχιστο ένας μήνας του οποίου η μέση παροχή θα είναι μικρότερη της περιβαλλοντικής παροχής. Στις πραγματικές συνθήκες οι παροχές στον π. Πηνειό θα είναι ακόμα μικρότερες λόγω της σημαντικής αύξησης των απολήψεων κυρίως μετά το 1985. Αυτό διαπιστώνεται και με την εφαρμογή του διαχειριστικού ομοιώματος όπου το ποσοστό του χρόνου για το οποίο δεν επιτυγχάνεται η περιβαλλοντική παροχή είναι αρκετά μεγαλύτερο.

Πιν. 2-3: Μέσες μηνιαίες παροχές στη θέση Πυργετός (Sogreah, 1974)

Στον Πιν. 2.3 παρουσιάζονται οι μετρημένες παροχές του π. Πηνειού στη θέση Πυργετός για τα υδρολογικά έτη 1971-72 έως 1973-74, όπως μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης της SOGREAH, 1974. Με βάση τις μετρήσεις αυτές η μέση παροχή του π. Πηνειού είναι ίση με περίπου 97 m³/s, τιμή που ως τάξη μεγέθους είναι ταυτόσημη με την εκτίμηση από το MIKESHE, όμως ως απόλυτη τιμή είναι μικρότερη. Και σε αυτήν την περίπτωση πιστεύουμε ότι η δρομολογημένη κατασκευή των στραγγιστικών δικτύων κατά την περίοδο αυτή των μετρήσεων θα έχει προκαλέσει σημαντική αύξηση των διερχόμενων παροχών κατά τη δεκαετία του 1980.

3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Αχελώου» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ το 2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη.

3.1 Εισαγωγή

Η περιοχή της μελέτης περιλαμβάνει κατά βάση την λεκάνη του Αχελώου, των λιμνών Τριχωνίδα, Λυσιμαχεία, Οζερός και Αμβρακία, την Λ/Θ Μεσολογίου-Αιτωλικού και ορισμένα πεδινά τμήματα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (συνοριακά με τον Αμβρακικό κόλπο).

Η λεκάνη απορροής του Αχελώου π, είναι η πλουσιότερη λεκάνη της χώρας σε υδατικό δυναμικό που βρίσκεται εξ ολοκλήρου επί ελληνικού εδάφους. Ο ποταμός Αχελώος έχει τις πηγές του στην περιοχή του όρους Λάκμος της Πίνδου, κοντά στο Μέτσοβο. Αφού διατρέξει με κατεύθυνση από τα βόρεια προς τα νότια ολόκληρη την Δυτική Ελλάδα, κατά μήκος σχεδόν της οροσειράς της Πίνδου (μια συνολική διαδρομή περί τα 220 km), εκβάλλει στο Ιόνιο Πέλαγος απέναντι από τα νησιά Εχινάδες. Η λεκάνη του καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τα όρια του υδατικού διαμερίσματος (αρ. Υ.Δ. 04) της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ιδιαίτερα στον Ανω Ρου του ταυτίζεται πλήρως με αυτά). Το υδατικό διαμέρισμα περιλαμβάνει ακόμα τις λεκάνες απορροής του Μόρνου και του Ευήνου, τα παράλια του Ν. Αιτ/νιας καθώς και τη Ν. Λευκάδα.

Ο υδροκρίτης διέρχεται στα δυτικά από την οροσειρά των Τζουμέρκων, από τα όρη του Βάλτου και το Μακρυνόρος, στα βόρεια από το όρος Λάκμος (Περιστέρι) και στα ανατολικά από τα όρη της Νότιας Πίνδου, τα Αγραφα, τον Τυμφρηστό και το Παναιτωλικό.

Κυριότεροι παραπόταμοι του Αχελώου από τα ανάντη προς τα κατόντη είναι οι εξής (αναφέρεται και η τάξη τους σύμφωνα με το κλασικό σύστημα ταξινόμησης κατά Strahler): ο Σκληνιασώτικος, ο Καμινάιτικός, ο Κουμπουργιαννίτικος και ο Αγραφιώτης (υδατορεύματα 6ης τάξεως), ο Ταυρωπός (ή Μέγδοβας, 7ης τάξεως), ο Τρικεριώτης (6ης τάξεως) και ο Ίναχος (6ης τάξεως).

Ο ίδιος ο Αχελώος αποτελεί υδατόρευμα 6ης τάξεως στην περιοχή ανάντη του φράγματος Μεσοχώρας και 7ης τάξεως κατόντη αυτού. Μετατρέπεται δε σε υδατόρευμα 8ης τάξεως κατόντη της τεχνητής λίμνης των Κρεμαστών, τάξη που διατηρεί μέχρι την εκβολή του στη θάλασσα.

Η περιοχή ενδιαφέροντος δεν περιορίζεται μόνον στα όρια της λεκάνης απορροής του Αχελώου. Ιδιαίτερα στον Κάτω Ρου, τα ενεργειακά και εγγειοβελτιωτικά έργα έχουν δημιουργήσει ένα σύνθετο σύστημα το οποίο περιλαμβάνει την τεχνητή λίμνη του Στράτου, τις φυσικές λίμνες Λυσιμαχία και Τριχωνίδα καθώς και τον ίδιο το ρου του ποταμού. Τα παραπάνω υδάτινα στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους με πλήθος σημαντικών έργων (τάφροι, σήραγγες, αρδευτικές διώρυγες) με αποτέλεσμα να αποτελούν από την άποψη της προσφοράς νερού ένα ενιαίο σύστημα. Το ίδιο ισχύει σε μικρότερο βαθμό και για τις φυσικές λίμνες Οζερός και Αμβρακία.

Οι παραπάνω περιοχές αποτελούν τις κυρίως περιοχές προσφοράς νερού εντός της περιοχής μελέτης. Πηγές προσπορισμού ύδατος εντοπίζονται και εκτός των παραπάνω περιοχών (π.χ. οι σημαντικές πηγές Λάμπρας), ωστόσο το υδατικό δυναμικό της περιοχής που περιλαμβάνεται στα όρια των υδρολογικών λεκανών του Αχελώου και των λιμνών είναι κατά πολλές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερο. Για τους λόγους αυτούς η περιοχή μελέτης καθορίστηκε ως το σύνολο της έκτασης που αποτελείται από:

- * τη λεκάνη απορροής του Αχελώου ποταμού,
- * τη λεκάνη απορροής των λιμνών Λυσιμαχία, Τριχωνίδα, Αμβρακία και Οζερός
- * τη λεκάνη απορροής της λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου- Αιτωλικού
- * λοιπές περιοχές του Ν. Αιτωλοακαρνανίας που δεν περικλείονται στις παραπάνω λεκάνες απορροής και
- * τις περιοχές του Υ.Δ. Θεσσαλίας που χρησιμοποιούν ή προτείνεται να χρησιμοποιήσουν υδατικούς πόρους της λεκάνης Αχελώου.

Από τις παραπάνω περιοχές, η έκταση που περιλαμβάνεται εντός των λεκανών απορροής Αχελώου, των λιμνών Αιτ/νίας και της Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού, αποτελεί την περιοχή κυρίως προσφοράς νερού λόγω του πολλαπλά υψηλότερου δυναμικού της, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αγνοούνται οι λοιπές πηγές ύδατος πέραν της περιοχής αυτής. Η ως άνω έκταση διαθέτει λεπτομερή υδρομετρικά δεδομένα που μπορούν να δώσουν μια ακριβή εικόνα του δυναμικού της, ιδιαίτερα του δυναμικού της καθ' αυτό λεκάνης Αχελώου.

Η ίδια περιοχή είχε επιλεγεί επίσης ως περιοχή μελέτης σε ό,τι αφορά την αποτίμηση του υδατικού δυναμικού της λεκάνης Αχελώου και στις δύο Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΥΔΕ Αχελώου, 1995 και 2002) που εξέταζαν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εκτροπή μέρους των υδάτων της λεκάνης Αχελώου προς Θεσσαλία. Κατά συνέπεια, πέρα από τους μεθοδολογικούς λόγους που εκτέθησαν παραπάνω, η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής ενδιαφέροντος σε ό,τι αφορά την προσφορά νερού, επιτρέπει την συ-γκρισιμότητα μεταξύ της παρούσας και προηγούμενων μελετών με παρεμφερές θέμα.

3.2 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

Η συνολική έκταση της περιοχής μελέτης είναι ίση με 6050,3 km². Η περιοχή είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος ορεινή, με τις κυριότερες εξάρσεις στο ανατολικό τμήμα της. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογγίου και

στην πεδιάδα Αγρινίου. Το μέσο υψόμετρο της περιοχής μελέτης ανέρχεται στα 757 m, με μέγιστο τα 2416 m.

Η κατανομή των υψομέτρων είναι η ακόλουθη: το 28% περίπου της έκτασης έχει υψόμετρο πάνω από 1000 m, το 57% μεταξύ 200 και 1000 m, και μόνον το 15% έχει υψόμετρο μικρότερο των 200 m. Στην περιοχή μελέτης αναπτύσσεται από βορρά προς νότο η οροσειρά της νότιας Πίνδου, η οποία περιλαμβάνει τα Αθαμανικά Όρη, τα ΄γραφα, τον Τυμφρηστό, το Παναιτωλικό και τα Βαρδουσία. Τα μέγιστα υψόμετρα φτάνουν τα 2416 m (Αθαμανικά) ως 1924 m (Παναιτωλικό). Στα δυτικά εμφανίζονται χαμηλότερα βουνά (Βάλτου και Ακαρνανικά με μέγιστα υψόμετρα 1728 και 1528 m αντίστοιχα). Τέλος, στα ανατολικά βρίσκεται η Οίτη, με υψόμετρο 2325 m.

Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει κλειστές θάλασσες και πολλούς μικρούς κόλπους και νησιά. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στις εκβολές του Αχελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Αιτωλικού, του Μεσολογγίου και της Κλείσοβας.

Στο διαμέρισμα από δυτικά προς τα ανατολικά απαντώνται οι ακόλουθες γεωτεκτονικές ζώνες:

- * Ιόνιος Ζώνη στο δυτικό τμήμα του διαμερίσματος, που εκτείνεται ανατολικά έως τη γραμμή εκβολών Μόρνου και ορέων Βάλτου. Αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωϊκούς ασβεστόλιθους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά την ύπαρξη παρεμβολών πυριτιόλιθων και σχιστόλιθων, όπως επίσης και τριαδικών λατυποπαγών με γύψους.

- * Ζώνη Γαβρόβου -Τρίπολης στο κεντρικό ορεινό τμήμα της περιοχής. Αποτελείται κυρίως από φλύσχη και ηωκαινικούς και κρητιδικούς ασβεστόλιθους στα όρη Γαβρόβου, Βαράσοβας και Κλόκοβας.

- * Ζώνη Πίνδου στα ανατολικά της γραμμής Τριχωνίδας - Κρεμαστών. Αποτελείται από εναλλαγές λεπτοπλακωδών ασβεστόλιθων με κερατόλιθους, σχιστόλιθους και φλύσχη υπό μορφή λεπιών.

Τέλος, στις μορφολογικές υφέσεις του διαμερίσματος συναντώνται σύγχρονες τεταρτογενείς και νεογενείς αποθέσεις.

3.3 Κατακρημνίσεις και μετεωρολογία

Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στην περιοχή μελέτης είναι από τα πιο υψηλά στη χώρα (μόνο στην Ήπειρο παρατηρείται υψηλότερο). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η περιοχή βρίσκεται εκτεθειμένη στα κυρίαρχα δυτικά - βορειοδυτικά ομβροφόρα καιρικά συστήματα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ξεκινά από 800 έως 1000 mm περίπου στα παράκτια και πεδινά και φτάνει τα 1400 - 1600 mm στα ορεινά, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα ξεπερνά τα 1800 - 2000 mm. Η πιο βροχερή περίοδος είναι από το Νοέμβριο ως το Φεβρουάριο, ενώ οι πιο ξηροί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες στα ορεινά του υδατικού διαμερίσματος. Η μέση ετήσια κατακρήμνιση, όπως προέκυψε με εφαρμογή της παρεμβολής kriging, υπολογίστηκε ίση με 1165 mm ενώ η αντίστοιχη με εφαρμογή των πολυγώνων Thiessen (με υψομετρική αναγωγή) 1300 mm.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία, όπως προκύπτει από την προσαρμογή επιφάνειας (kriging) στα δεδομένα των μετεωρολογικών σταθμών με κατάλληλη υψομετρική διόρθωση είναι ίση με 13.8 °C. Η ελάχιστη μέση ετήσια θερμοκρασία είναι ίση με 4.5 °C ενώ η αντίστοιχη μέγιστη 17.8 °C. Το μέσο θερμοκρασιακό εύρος είναι περίπου ίσο με 13 °C. Οι πιο θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος ενώ οι ψυχρότεροι ο Ιανουάριος, ο Φεβρουάριος και ο Δεκέμβριος.

Η μέση σχετική υγρασία μετρημένη στους πεδινούς σταθμούς της κυμαίνεται γύρω στο 65 με 70 %. Η ταχύτητα των ανέμων είναι σχετικά μικρή στις εσωτερικές περιοχές (σταθμοί Αγρινίου και ΥΗΣ Κρεμαστών) ενώ αυξάνεται προφανώς στα παράλια, λόγω της επίδρασης της θάλασσας.

3.4 Υπολεκάνες απορροής περιοχής μελέτης

Με βάση τον κατάλογο των υδρολογικών λεκανών που έχει εκπονηθεί από το Υπουργείο Ανάπτυξης, οι οποίες λεκάνες ελέγχθηκαν ως προς τη χάραξη τους κρίθηκε ότι η αρχική κατάταξη σε υπολεκάνες ήταν ανεπαρκής για τους σκοπούς της παρούσας. Επιπλέον για λόγους ακριβέστερου υπολογισμού των επιφανειακών βροχοπτώσεων και των απορροών καθώς και συγκρισιμότητας με τα αποτελέσματα παλαιότερων μελετών με παρεμφερές αντικείμενο, αποφασίστηκε ο χωρισμός της υδρολογικής λεκάνης του Αχελώου στις εξής υπολεκάνες ενδιαφέροντος:

1. Υπολεκάνη Μεσοχώρας: ανάντη της θέσης φράγματος Μεσοχώρας με έκταση 644,1 km². Στην έξοδο της υπολεκάνης έχει κατασκευασθεί από το 1999 λιθόρριπτο φράγμα με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα, ύψους 135 m. Ο ταμιευτήρας, που ακόμη δεν έχει πληρωθεί, έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 228 106 m³.
2. Υπολεκάνη Συκιάς: ανάντη της θέσης φράγματος Συκιάς με έκταση 1175 km² (έκταση ενδιάμεσης λεκάνης: 530,9 km²). Στην έξοδο της υπολεκάνης προβλέπεται η κατασκευή φράγματος με αμμοχάλικο κοίτης και κεντρικό αδιαπέρατο πυρήνα, ύψους 150 m. Ο ταμιευτήρας προβλέπεται να έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 502 106 m³.
3. Υπολεκάνη Αυλακίου: ανάντη του υδρομετρικού σταθμού Αυλάκι με έκταση 1374,3 km², (έκταση ενδιάμεσης λεκάνης: 199,3 km²). Ο σταθμός Αυλακίου αποτελεί το βασικό υδρομετρικό σταθμό επί του π. Αχελώου και ανάντη του αναπτύσσεται ο Ανω Ρους του ποταμού.
4. Υπολεκάνη Κρεμαστών: ανάντη του φράγματος Κρεμαστών με έκταση 3602,4 km² (3570 km² όταν δεν προσμετράται η υπολεκάνη Τ.Λ. Πλαστήρα, έκτασης 166,1 km², το υδατικό δυναμικό της οποίας εκτρέπεται ολικά προς το Υ.Δ. Θεσσαλίας). Η έκταση της ενδιάμεσης λεκάνης ανέρχεται σε 2228,1 km². Στην έξοδο της υπολεκάνης έχει κατασκευασθεί από το 1965 λιθόρριπτο φράγμα με αργιλικό πυρήνα, ύψους 165 m. Ο ταμιευτήρας έχει συνολική χωρητικότητα 4495 10 6 m³*
5. Υπολεκάνη Καστρακίου: ανάντη του φράγματος Καστρακίου με έκταση 4126,2 km² (3960,1 km² χωρίς να προσμετράται η υπολεκάνη Πλαστήρα). Η έκταση της ενδιάμεσης λεκάνης ανέρχεται σε 523,8 km². Στην έξοδο της υπολεκάνης έχει κατασκευασθεί από το 1969 λιθόρριπτο φράγμα με αργιλικό πυρήνα, ύψους 96 m. Ο ταμιευτήρας έχει συνολική χωρητικότητα 950 10 6 m³.
6. Υπολεκάνη Στράτου: ανάντη του φράγματος Στράτου με έκταση 4352,1 km² (4186 km² χωρίς να προσμετράται η υπολεκάνη Πλαστήρα). Η έκταση της ενδιάμεσης λεκάνης ανέρχεται σε 225,9 km². Στην έξοδο της υπολεκάνης έχει κατασκευασθεί από το 1989 χωμάτινο φράγμα με κεντρικό αργιλικό πυρήνα, ύψους 26 m. Ο ταμιευτήρας έχει συνολική χωρητικότητα 80 10 6 m³.
7. Συνολική λεκάνη Αχελώου στις εκβολές του ποταμού με έκταση 4822,7 km² (4656,6 km² χωρίς να προσμετράται η υπολεκάνη Πλαστήρα). Η έκταση της ενδιάμεσης λεκάνης ανέρχεται σε 470,6 km².

Οι υπόλοιπες υδρολογικές λεκάνες των λιμνών Τριχωνίδα, Λυσιμαχεία, Οζερός και Αμβρακία, της Λ/Θ Μεσολογίου - Αιτωλικού και οι λοιπές (που χαρακτηρίζονται με τον κωδικό «99» στον επίσημο κατάλογο του ΥΠ.ΑΝ.), παρέμειναν ως είχαν. Οι υδρολογικές λεκάνες και τα κυριότερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά τους, όπως το μέσο υψόμετρο και η μέση κλίση του ανάγλυφου) παρουσιάζονται στον Πίν. 3-1. Τα στοιχεία του πίνακα δεν συμπεριλαμβάνουν και τις ανάντη λεκάνες, άρα αναφέρονται μόνο στις υπολεκάνες.

Πίν. 3-1: Κυριότερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά υπολεκάνων απορροής της ευρύτερης περιοχής της λεκάνης του Αχελώου

Στο Σχήμα 3-

1 εμφανίζονται οι υδρολογικές λεκάνες και υπολεκάνες όπως διεχωρίσθησαν για τις ανάγκες της μελέτης.

3.5 Επεξεργασία βροχομετρικών και μετεωρολογικών δεδομένων

Για τις ανάγκες του έργου συλλέχθηκαν τα δεδομένα βροχόπτωσης για τους σταθμούς του ΥΠΕΧΩΔΕ, της ΔΕΗ και της ΕΜΥ. Κριτήρια για την αποδοχή ή την απόρριψη των σταθμών ήταν, μεταξύ άλλων, η ύπαρξη συμπληρωμένης, χωρίς εκτεταμένα κενά, χρονοσειράς για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα (γενικά μεγαλύτερο των 10 υδρολογικών ετών) και η γεωγραφική κατανομή των σταθμών. Για παράδειγμα, μεταξύ δύο σταθμών που βρίσκονται στην ίδια περίπου θέση, χρησιμοποιήθηκε ο πλέον αξιόπιστος και απορρίφθηκε ο άλλος.

Χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της προσομοίωσης του υδρολογικού συστήματος συνολικά 84 σταθμοί, από τους οποίους οι 14 ανήκουν σε γειτονικές λεκάνες. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε ο μεγαλύτερος δυνατός αριθμός βροχομετρικών σταθμών, σε σχέση με προηγούμενες μελέτες ή ερευνητικά προγράμματα, με σκοπό τη μεγαλύτερη δυνατή χωρική διακριτοποίηση της βροχομετρικής πληροφορίας.

Διενεργήθηκαν καθιερωμένοι έλεγχοι ομοιογένειας και αξιοπιστίας των δεδομένων, συμπληρώσεις τυχόν κενών με την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης, επεκτάσεις χρονοσειρών όπου αυτό ήταν αναγκαίο με την μέθοδο της οργανικής συσχέτισης και υπολογίσθηκαν οι ομβροβαθμίδες αναγωγής των βροχοπτώσεων με το υψόμετρο για διαφορετικές ομάδες σταθμών. Επίσης έγινε προσαρμογή στατιστικών νόμων στα ετήσια και μηνιαία κατακρημνίσματα για το σύνολο της περιοχής του έργου αλλά και για τις επιμέρους κύριες υδρολογικές λεκάνες, προσαρμογή της κατανομής Gumbel στις μέγιστες 24ωρες βροχοπτώσεις για όσους σταθμούς είχαν διαθέσιμα τέτοια στοιχεία για μεγάλο χρονικό διάστημα και τέλος, έγινε προσδιορισμός των τάσεων των ετήσιων κατακρημνισμάτων για όσους σταθμούς υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία, δηλαδή πλέον της 20ετίας.

Εκτιμήθηκε ακόμα η Δυνητική Εξατμισοδιαπνοή από τις μετρήσεις των μετεωρολογικών παραμέτρων που είναι διαθέσιμες. Η Δυνητική Εξατμισοδιαπνοή είναι σημαντική συνιστώσα των υδατικών ισοζυγίων και για αυτό υπολογίσθηκε με τρεις μεθόδους ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα, ώστε να υπάρχει όσο το δυνατό λεπτομερέστερη χωρική κατανομή των εκτιμήσεων.

3.6 Απορροή Υδρολογικής λεκάνης Αχελώου Υδρομετρικοί σταθμοί και δεδομένα
Οι θέσεις για τις οποίες έγινε επεξεργασία και ανάλυση πρωτογενών υδρομετρικών δεδομένων είναι οι ακόλουθες (βλ. Σχήμα 3-2):

Λεκάνη Ανω Ρου Αχελώου

Υδρομετρικός σταθμός στη θέση Μεσοχώρα του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 644 km²). Στη θέση αυτή λειτουργούσε μέχρι και την έναρξη κατασκευής του ομώνυμου φράγματος περί το 1989 υδρομετρικός σταθμός της ΔΕΗ. Η λειτουργία του σταθμού χαρακτηριζόταν από προβλήματα οφειλόμενα σε διάφορες αιτίες με αποτέλεσμα τα δεδομένα του να μην θεωρούνται πολύ υψηλής αξιοπιστίας. Από τη συνολική περίοδο λειτουργίας του σταθμού περί τα δέκα έτη (Υ.Ε. 1978-79 έως 1988-1989) σύμφωνα με την αρμόδια υπηρεσία της ΔΕΗ/ΔΑΥΕ θεωρούνται αρκετά αξιόπιστα. Η περίοδος αυτή αξιοποιήθηκε σε συνδυασμό με το πολύ αξιόπιστο δείγμα στο Αυλάκι για την παραγωγή 40ετους χρονοσειράς μηνιαίων παροχών.

Υδρομετρικός σταθμός στη θέση Αυλάκι του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 1375 km²). Ο πλέον αξιόπιστος σταθμός και εγκατεστημένος σε νευραλγικό σημείο είναι ο σταθμός Αυλάκι. Ο σταθμός λειτουργεί από το Υ.Ε. 1965-1966 και πρόσφατα η ΔΕΗ/ΔΑΥΕ πρόβη σε πλήρη επανεπεξεργασία του συνόλου των πρωτογενών υδρομετρικών δεδομένων του σταθμού με αποτέλεσμα την παραγωγή της πλέον αξιόπιστης χρονοσειράς παροχών στη θέση αυτή. Η χρονοσειρά, που εκτείνεται μέχρι και το τελευταίο Υ.Ε. 2004-05, προέκυψε από αναθεώρηση όλων των καμπυλών στάθμης - παροχής (24 διαφορετικές καμπύλες, πάνω από 1100 υδρομετρήσεις) και αποτελεί κατά τεκμήριο την βέλτιστη από πλευράς αξιοπιστίας υδρομετρική πληροφορία επί του π. Αχελώου. Η χρονοσειρά των απορροών στο Αυλάκι αντικατοπτρίζει όλη την απορροή της λεκάνης του Ανω Αχελώου. Λεκάνη Μέσου και Κάτω Ρου Αχελώου

Ισοζύγιο ταμιευτήρα στη θέση ΥΗΕ Κρεμαστών του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 3602 km²). Στις θέσεις των υδροηλεκτρικών έργων του Μέσου ρου του ποταμού (ΥΗΕ Κρεμαστών, ΥΗΕ Καστρακίου και ΥΗΕ Στράτου) διατίθενται υδρομετρικά δεδομένα εισροών στους ταμιευτήρες σε μηνιαίο βήμα που προκύπτουν από το ισοζύγιο των αντίστοιχων ταμιευτήρων και παρέχονται από την Δ/νση Εκμετάλλευσης ΥΗΣ της ΔΕΗ. Τα ισοζύγια που παρέχονται από την υπηρεσία δεν λαμβάνουν υπ' όψη τους την βροχόπτωση επί των ταμιευτήρων και την εξάτμιση επ' αυτών και βασίζονται στην αλλαγή της στάθμης του ταμιευτήρα κατά τη διάρκεια εκάστου μηνός και στα δεδομένα λειτουργίας του αντίστοιχου ΥΗΣ (ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή, υπερχειλίσεις και ποσότητες που διατέθηκαν προς τρίτους χρήστες για άρδευση ή ύδρευση). Στην παρούσα μελέτη έγινε εκ νέου επεξεργασία των δεδομένων των ταμιευτήρων με αποτέλεσμα την παραγωγή αξιόπιστων φυσικοποιημένων χρονοσειρών παροχής στις θέσεις αυτές. Η επεξεργασία αυτή αξιοποίησε το σύνολο των δεδομένων που διατίθενται για να υπολογίσει εκ νέου την φυσικοποιημένη χρονοσειρά στις θέσεις των έργων, λαμβάνοντας υπ' όψη, ως έλεγχο, την καλή συσχέτιση με το πρόσφατο δείγμα αναφοράς στο Αυλάκι.

Ισοζύγιο ταμιευτήρα στη θέση ΥΗΕ Καστρακίου του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 4126 km²). Στη θέση αυτή ακολουθήθηκε παρόμοια διαδικασία επανεπεξεργασίας του συνόλου των δεδομένων λειτουργίας του ταμιευτήρα σε συνδυασμό με τα δεδομένα των Κρεμαστών για την παραγωγή μιας αξιόπιστης χρονοσειράς φυσικοποιημένων παροχών της ενδιάμεσης λεκάνης μεταξύ των δύο ταμιευτήρων, η οποία δεν είναι ευκαταφρόνητου μεγέθους (524 km²). Από την τελευταία, προκύπτει με πρόσθεση της φυσικοποιημένης σειράς παροχών στα Κρεμαστά, η φυσικοποιημένη παροχή του ποταμού στη θέση Καστράκι.

Ισοζύγιο ταμιευτήρα στη θέση ΥΗΕ Στράτου του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 4352.6 km²). Για την θέση Στράτος, επιχειρήθηκε η ίδια προσέγγιση όπως στις δύο παραπάνω θέσεις ταμιευτήρων, πλην όμως τα δεδομένα που διατίθενται δεν επέτρεψαν την επιτυχία της διαδικασίας όπως στις παραπάνω θέσεις. Αφ' ενός, τα διατιθέμενα δεδομένα στη θέση αυτή είναι πολύ λιγότερα από τις δύο άνω θέσεις λόγω του ότι το ΥΗΕ Στράτος ξεκίνησε την λειτουργία του το 1990. Αφ' ετέρου, η περίπλοκη λειτουργία του ταμιευτήρα, ο οποίος αποτελεί κατά το θέρος την κύρια πηγή αρδευτικού νερού για πολύ μεγάλο μέρος της κατάντη λεκάνης του Κάτω Ρου, εισάγει προβλήματα στον προσδιορισμό του ισοζυγίου.

Τελικά, κρίθηκε ότι η παροχή στη θέση Στράτος μπορεί να προσεγγισθεί ικανοποιητικά μέσω μιας σχέσεως ειδικής απορροής και έκτασης λεκάνης η οποία αναπτύχθηκε βάσει των τεσσάρων ανάντη θέσεων υδρομετρικών δεδομένων (Μεσοχώρα, Αυλάκι, Κρεμαστά, Καστράκι). Η εκτίμηση των παροχών που προκύπτει, θεωρείται αξιόπιστη διότι η ενδιάμεση λεκάνη Καστρακίου-Στράτου είναι σχετικά μικρή (226 km²) και, κυρίως, δεν διαρρέεται από σημαντικά υδατορεύματα που καταλήγουν στον ταμιευτήρα Στράτου

Όσον αφορά τις λοιπές θέσεις στις οποίες εκτιμήθηκαν οι μηνιαίες παροχές του ποταμού, αυτές είναι οι εξής:

Θέση Συκιά του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 1175 km²). Στη θέση αυτή είχε λειτουργήσει κατά το παρελθόν υδρομετρικός σταθμός της ΔΕΗ, αλλά η λειτουργία του συναντούσε πολλά προβλήματα και τα λίγα δεδομένα που είχαν συγκεντρωθεί δεν θεωρούνται αξιόπιστα. Για τη θέση αυτή που συμπίπτει με την θέση του μερικώς κατασκευασμένου ΥΗΕ Συκιάς, εκτιμήθηκαν οι μηνιαίες απορροές από την θέση Αυλάκι η οποία βρίσκεται στα κατάντη σε μικρή σχετικά απόσταση.

Συνολική λεκάνη του π. Αχελώου στις εκβολές (έκταση λεκάνης 4823 km²). Για την θέση αυτή, η εκτίμηση των συνολικών απορροών είναι πιο δύσκολη διότι η λεκάνη του Κάτω Ρου (κατάντη του ΥΗΕ Στράτος, συνολικής έκτασης 470 km²) είναι αμιγώς πεδινού χαρακτήρα, με εντελώς διαφορετικές χρήσεις γης και χαρακτηρίζεται από απουσία υδρομετρικών δεδομένων. Αν και ο υπολογισμός των απορροών αυτής είναι δευτερεύουσας σημασίας για τους σκοπούς της παρούσας, εφ' όσον στη θέση Στράτος συγκεντρώνεται περί το 95% της συνολικής απορροής

του ποταμού, έγινε μια εκτίμηση και για τη θέση αυτή χάριν πληρότητας. Η εκτίμηση έγινε με την εφαρμογή της σχέσης ειδικής απορροής - έκτασης λεκάνης που καταρτίστηκε για το σύνολο του ποταμού και η οποία έδωσε εξαιρετικά εύλογα αποτελέσματα χωρίς ανάγκη προσφυγής σε άλλες παραδοχές.

Για τους υδρομετρικούς σταθμούς και τις θέσεις εκτίμησης που αναφέρθηκαν παραπάνω, παρήχθησαν χρονοσειρές μηνιαίων παροχών με τις ακόλουθες διαδικασίες:

Λεκάνη Ανω Αχελώου

Στη λεκάνη του Ανω Αχελώου (ανάντη Αυλακίου) η εκτίμηση των μέσων μηνιαίων παροχών βασίστηκε στα υφιστάμενα υδρομετρικά δεδομένα κυρίως αυτά του σταθμού στο Αυλάκι, όπως αυτά κατεστάθησαν διαθέσιμα μετά την πρόσφατη αναθεώρηση και επανεπεξεργασία τους από τη ΔΕΗ/ΔΑΥΕ. Αναλυτικά η εκτίμηση των παροχών στις επιμέρους θέσεις έχει ως εξής:

Θέση Μεσοχώρα του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 644 km²)

Για την θέση αυτή αξιοποιήθηκε το τμήμα των ιστορικών δεδομένων τα οποία κρίνονται ως αξιόπιστα από την ΔΕΗ/ΔΑΥΕ και αφορούν τα Υ.Ε. 1978-79 W 1988-89. Δεν αξιοποιήθηκε το σύνολο των τιμών αυτής της περιόδου αλλά όσες τιμές βρέθηκαν να εμπεριέχουν σφάλματα εξαιρέθηκαν από το δείγμα.

Τόσο οι εξαιρεθείσες τιμές του παρατηρημένου δείγματος όσο και η επέκταση των παροχών για το διάστημα που δεν υπήρχαν μετρήσεις εκτιμήθηκαν από την αντίστοιχη χρονοσειρά στο Αυλάκι μέσω της σχέσης:

$$Q_1 = Q_2 \cdot [(P_1/P_2) \cdot (F_1/F_2)] \quad (1)$$

όπου Q₁ η μέση παροχή στη λεκάνη Αυλακίου, F₁ το εμβαδόν της ίδιας λεκάνης, P₁ η επιφανειακή βροχοπτώση της ίδιας λεκάνης για την ίδια περίοδο, και Q₂, F₂, P₂ τα αντίστοιχα μεγέθη για τη λεκάνη Μεσοχώρας. Η σχέση αυτή δέχεται ότι οι συντελεστές απορροής είναι παρόμοιοι στις δύο λεκάνες.

Η σχέση αναγωγής μεταξύ εμβαδών λεκάνης και επιφανειακών βροχοπτώσεων ελέγχθηκε με βάση την σχέση παλινδρόμησης μεταξύ του υπάρχοντος δείγματος απορροής στη Μεσοχώρα και του αντίστοιχου δείγματος στο Αυλάκι. Προέκυψε ότι οι δύο εκτιμήσεις έδιδαν εξαιρετικά παρόμοια αποτελέσματα, κάτι που ήταν εμφανές και από το γεγονός ότι η κλίση της ευθείας παλινδρόμησης ήταν εξαιρετικά παρόμοια με την αναλογία εμβαδών των δύο λεκανών ($F_2 / F_1 = 644 / 1375 = 0,468$).

Για την επιλογή μεθόδου συμπλήρωσης και επέκτασης μεταξύ των δύο προσφερόμενων, ελήφθη υπ' όψη το γεγονός ότι στην κατάντη θέση Συκιάς μόνον η προσέγγιση της σχέσης αναγωγής βάσει εμβαδών και βροχοπτώσεων ήταν δυνατή, ελλείπει παρατηρημένων δεδομένων στη θέση αυτή. Για το λόγο αυτό, προτιμήθηκε τελικά η χρήση της σχέσης αναγωγής για τη διενέργεια της συμπλήρωσης των κενών Μεσοχώρας και της επέκτασης των δεδομένων της, έτσι ώστε να ακολουθηθεί ενιαία αντιμετώπιση όλης της λεκάνης του Ανω Αχελώου.

Θέση Συκιά του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 1175 km²)

Για τη θέση αυτή, όπως έχει προαναφερθεί, δεν διατίθενται δεδομένα παροχών τα οποία να κρίνονται αξιοποιήσιμα και κατά συνέπεια η εκτίμηση των μηνιαίων παροχών έγινε αποκλειστικά από τη θέση Αυλάκι με εφαρμογή της αντίστοιχης σχέσης 1. Η εγγύτητα των δύο θέσεων και η μικρή διαφορά στα εμβαδά των δύο λεκανών προσδίδει μεγάλη ακρίβεια στον υπολογισμό αυτό ($F_2 / F_1 = 1175 / 1375 = 0,855$).

Για τις δύο παραπάνω θέσεις (Μεσοχώρα και Συκιά) η αξιοπιστία της εκτίμησης μέσω των αντίστοιχων σχέσεων αναγωγής ενισχύεται από τα εξής δεδομένα: (i) η γεωλογία, το ανάγλυφο και η φυτοκάλυψη όλης της Ανω λεκάνης του Αχελώου είναι γενικά παρόμοια, (ii) ο συντελεστής απορροής (όπως τεκμαίρεται από τα παρατηρημένα δεδομένα στο Αυλάκι) είναι γενικά υψηλός και κατά συνέπεια η σχέση αναγωγής έχει αυξημένη ισχύ και τέλος, (iii) το μηνιαίο χρονικό βήμα της εκτίμησης αναιρεί τις περιπλοκές που εισάγει η ανάγκη διόδευσης των πλημμυρικών γεγονότων.

Θέση Αυλάκι του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης 1375 km²)

Στη θέση αυτή, όπως έχει ήδη αναφερθεί, λειτουργεί ο μακροβιότερος και πλέον αξιόπιστος υδρομετρικός σταθμός στον π. Αχελώο, με αρχή λειτουργίας το Υ.Ε. 1965-66. Πρόσφατα, η αρμόδια υπηρεσία της ΔΕΗ/ΔΑΥΕ επανεπεξεργάστηκε το σύνολο της πρωτογενούς πληροφορίας που διατίθεται στη θέση αυτή, μέχρι και το πρόσφατο Υ.Ε. 2004-05. Τα δεδομένα μέσω μηνιαίων παροχών που προέκυψαν από την συνάθροιση του ημερήσιου δείγματος, μας χορηγήθηκαν από την ΔΕΗ/ΔΑΥΕ για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης.

Λεκάνη Μέσου Αχελώου

Για την λεκάνη του Μέσου Ρου του ποταμού, δηλαδή το τμήμα κατάντη του Αυλακίου μέχρι και τον ταμιευτήρα του Στράτου, τα διαθέσιμα υδρομετρικά δεδομένα επί του κυρίως υδατορεύματος προέρχονται αποκλειστικά από το ισοζύγιο των τριών ΥΗΕ που λειτουργούν στο τμήμα αυτό του ποταμού και συγκεκριμένα των ΥΗΕ Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου.

Το ζητούμενο είναι η εκτίμηση των φυσικοποιημένων χρονοσειρών παροχής στις θέσεις των έργων αυτών, δηλαδή η εκτίμηση των μηνιαίων παροχών στις αντίστοιχες θέσεις ως εάν τα έργα να μην υφίσταντο. Η εκτίμηση αυτή είναι δυνατή με την ανάλυση των διατιθέμενων δεδομένων λειτουργίας των ταμιευτήρων και των υδροηλεκτρικών σταθμών τα οποία διατέθηκαν από την ΔΕΗ/Δ. Εκμετάλλευσης ΥΗΣ.

Σε παλαιότερες προσεγγίσεις της εκτίμησης των φυσικοποιημένων παροχών, όπως π.χ. στις δύο ΜΠΕ τις αφορώσες τα έργα εκτροπής του Ανω Αχελώου (ΕΥΔΕ Αχελώου, 1995 και 2002), οι χρονοσειρές παροχής στις θέσεις των ταμιευτήρων είχαν υπολογισθεί, για πρακτικούς λόγους, δια της προσφυγής σε διάφορες πηγές κυρίως προηγούμενων ερευνών και μελετών, κάθε μία από τις οποίες κάλυπτε διαφορετική χρονική περίοδο από τη συνολική περίοδο του δείγματος που συγκροτείτο. Το αποτέλεσμα ήταν ότι οι τελικές χρονοσειρές αποτελούσαν ερανόσημα διαφορετικών μελετητών, προσεγγίσεων και χρονικών περιόδων. Η πρακτική αυτή είναι συνήθης και δεν μειώνει απαραίτητα την αξιοπιστία των εκτιμήσεων, όμως, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι με κάθε νέα μελέτη προστίθενται λίγα ακόμη υδρολογικά έτη στην εξεταζόμενη χρονική περίοδο, ο κίνδυνος εισαγωγής σημαντικού σφάλματος λόγω της άθροισης πολλών διαφορετικών μεταξύ τους εκτιμήσεων τείνει να γίνει υπολογίσιμος.

Για τους παραπάνω λόγους, στην παρούσα μελέτη, η εκτίμηση των φυσικοποιημένων χρονοσειρών παροχής στις θέσεις των υδροηλεκτρικών έργων του Μέσου Ρου, έγινε από μηδενική βάση, ξεκινώντας από τα δεδομένα της λειτουργίας των έργων που διατίθενται από την αρμόδια υπηρεσία της ΔΕΗ. Για κάθε επιμέρους θέση, η διαδικασία εκτίμησης των παροχών είχε ως εξής: Η χρονοσειρά των εισροών στους ταμιευτήρες εκτιμήθηκε αρχικά από την ακόλουθη σχέση:

$$Q(i) = \Delta S(i-1, I) - Q_{\text{turb}}(i) - Q_{\text{spill}}(i) - Q_0(i) \quad (2)$$

όπου: $Q(i)$ = εισροή στον μήνα (i) , $\Delta S(i-1, i)$ = μεταβολή αποθηκευμένου όγκου στον ταμιευτήρα μεταξύ του προηγούμενου και του τρέχοντος μήνα και $Q_{\text{turb}}(i)$, $Q_{\text{spill}}(i)$, $Q_0(i)$ οι εκροές από τους στροβίλους του υδροηλεκτρικού σταθμού, οι υπερχειλίσεις και οι εκροές προς κάλυψη αναγκών τρίτων (ύδρευση, άρδευση) αντίστοιχα.

Δεν ελήφθη υπ' όψη η βροχόπτωση επί του καθρέπτη του ταμιευτήρα και η εξάτμιση από αυτόν, όπως εξ άλλου συνέβαινε και με την εκτίμηση ισοζυγίου της ΔΕΗ. Οι δύο αυτές συνιστώσες θεωρείται ότι σε ετήσια βάση αλληλοαναιρούνται και σε κάθε περίπτωση, τυχόν μη εξίσωση τους θα είναι θετική προς την πλευρά των βροχοπτώσεων, λόγω του μεγάλου ύψους βροχής της περιοχής. Συνεπώς η μη συμπερίληψη τους στο ισοζύγιο οδηγεί σε συντηρητικά αποτελέσματα.

Μέσω του ελέγχου βάσει συσχέτισης με το σταθμό αναφοράς Αυλακίου, προσδιορίστηκαν οι διαφυγές από τον ταμιευτήρα Κρεμαστών προς Καστράκι που ευρέθησαν σύμφωνες με παλαιότερες εκτιμήσεις της ΔΕΗ/ΔΑΥΕ. Με κατάλληλη επεξεργασία, οι διαφυγές αυτές προστέθηκαν στη θέση Καστράκι και η όλη

διαδικασία ελέγχθηκε εκ νέου με βάση την καλή συσχέτιση με το Αυλάκι. Η απορροή στη θέση ΥΗΣ Στράτος κρίθηκε ότι μπορεί να εκτιμηθεί με ασφάλεια από τις απορροές των ανάντη λεκανών.

Για το σκοπό αυτό διερευνήθηκαν διάφορες εναλλακτικές και τελικά βρέθηκε ότι η πλέον ασφαλής προσέγγιση είναι η εκτίμηση της απορροής μέσω μιας σχέσης ειδικής απορροής - έκτασης λεκάνης η οποία καταρτίσθηκε με βάση τα δεδομένα των τεσσάρων ανάντη θέσεων όπου καταρτίσθηκαν χρονοσειρές παροχής βάσει παρατηρημένων δεδομένων (Μεσοχώρα, Αυλάκι, Κρεμαστά, Καστράκι). Η σχέση αυτή είναι εκθετικής μορφής ($R^2 = 0,999$) και έχει ως ακολούθως:

$$q = 216,8 F^{-0,2421} \quad (3)$$

όπου: q = μέση ετήσια ειδική απορροή ($l/s/km^2$) και F = εμβαδόν λεκάνης απορροής (km^2).

Με βάση την σχέση (3) εκτιμήθηκε η μέση ετήσια ειδική απορροή στη θέση Στράτος και επομένως η μέση ετήσια παροχή. Για την παραγωγή της αντίστοιχης χρονοσειράς παροχών, χρησιμοποιήθηκε η χρονοσειρά παροχών στο Καστράκι πολλαπλασιασμένη με τον λόγο των μέσων υπερετήσιων παροχών στις δύο θέσεις, ο οποίος προέκυψε $\alpha = 1,021$.

Λεκάνη Κάτω Αχελώου

Θέση Εκβολές του π. Αχελώου (έκταση ανάντη λεκάνης $4823 km^2$)

Η απορροή στις εκβολές του π. Αχελώου είναι δύσκολο να εκτιμηθεί μέσω συσχετίσεων με τις ανάντη θέσεις επειδή (α) το τμήμα αυτό της λεκάνης στερείται υδρομετρικών δεδομένων, (β) ο χαρακτήρας της είναι αμιγώς πεδινός και οι χρήσεις γης εντελώς διαφορετικές από αυτές που επικρατούν στην υπόλοιπη λεκάνη και (γ) το δίκτυο βροχομετρικών σταθμών της περιοχής είναι ελλιπές. Για το λόγο αυτό κρίθηκε ότι η καλύτερη προσέγγιση για την εκτίμηση της απορροής είναι η χρήση της σχέσης (3). Παλαιότερες προσεγγίσεις στην εκτίμηση αυτή, προσέφευγαν σε παραδοχές σχετικά με βασικά φυσικά μεγέθη της κάτω λεκάνης όπως το μέγεθος της αναμενόμενης απορροής, που θεωρείται ότι καλό είναι να αποφεύγονται.

Με την εφαρμογή της σχέσης 3 η οποία φαίνεται να επιβεβαιώνεται σε ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών συνθηκών κατά μήκος του ποταμού, η εκτίμηση της απορροής στις εκβολές δίνει πολύ εύλογα αποτελέσματα, ήτοι αρκετά μικρότερη μέση ετήσια παροχή από αυτή που προκύπτει θεωρώντας π.χ. την απλή αναλογία εμβαδών με το Καστράκι, αναλογία που προφανώς δεν ισχύει στην συγκεκριμένη περίπτωση για τους λόγους που προαναφέρθηκαν (λόγος εμβαδών με Καστράκι $F_{EKV}/F_{KAZ} = 4823/4126 = 1,17$, λόγος εκτιμώμενων μέσων υπερετήσιων παροχών $1,11$).

Με τους παραπάνω τρόπους αποκτήθηκαν χρονοσειρές παροχής στις εξόδους όλων των εξεταζόμενων υπολεκανών κατά μήκος του π. Αχελώου (7 θέσεις συνολικά), οι οποίες και τροφοδοτούν το διαχειριστικό ομοίωμα, λόγος περί του οποίου γίνεται στο κεφ. 8 της παρούσης. Επίσης, υψομετρικά διορθωμένες και επομένως υπολογίστηκαν οι όπως αναφέρεται παραπάνω, παρήχθησαν οι επιφανειο- συντελεστές απορροής των λεκανών αυτών. Τα στοιχεία ακές κατακρημνίσεις για τις ανάντη λεκάνες απορροής αυτά παρουσιάζονται στον Πιν. 3-2. Πιν. 3-2: Υδρολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής

a/a	Θέση	Μέση ετήσια παροχή (m^3/s)	Μέσος ετήσιος όγκος απορροής ($10^9 m^3$)	Μέση ετήσια επιφανειακή απορροής βροχόπτωση (mm)	Συντελεστής	
1	Μεσοχώρα	23,2	0,73	1849	0,614	
2	Συκιά	46,1	1,45	1989	0,622	
3	Αυλάκι	51,7	1,63	1933	0,613	
4	ΥΗΣ Κρεμαστών		107,3	3,38	1543	0,609
5	ΥΗΣ Καστρακίου		118,5	3,73	1383	0,655
6	ΥΗΣ Στράτου	121,0	3,82	1351	0,649	
7	Εκβολές		131,6	4,15		

Οι συντελεστές απορροής είναι υψηλοί, γεγονός που αντικατοπτρίζει το πλούσιο υδατικό δυναμικό της λεκάνης. Επίσης φαίνεται ότι το ποσοστό των υπόγειων διαφυγών εκτός της λεκάνης είναι μικρό σχετικά με τον όγκο της απορροής. Για να υπάρχει σύγκριση των τιμών του Πιν. 3-2 με τα στοιχεία των άλλων μελετών και ερευνητικών έργων που αφορούν στην περιοχή μελέτης, η Συμπληρωματική ΜΠΕ Αχελώου (ΕΥΔΕ Αχελώου, 2002) εκτιμά ότι ο συντελεστής απορροής στη θέση Αυλάκι είναι ίσος με 0,68, στα Κρεμαστά ίσος με 0,72 και στο Καστράκι ίσος με 0,70. Οι συντελεστές απορροής αυτοί είναι αρκετά υψηλότεροι από τους προσδιοριζόμενους εδώ, ωστόσο ο πιθανότερος λόγος για το ύψος τους είναι τα διαταραγμένα δείγματα απορροών που χρησιμοποιούνται, ιδιαίτερα στις θέσεις των ταμιευτήρων, τα οποία προέρχονται από διάφορες πηγές ενωμένες μεταξύ τους κατά διαφορετικές χρονικές περιόδους. Επιπλέον, στην παρούσα μελέτη έγινε ενδελεχέστερη προσέγγιση των επιφανειακών κατακρημνίσεων, ιδιαίτερα για την λεκάνη Ανω Αχελώου.

Στο Σχήμα 3-3 φαίνονται γραφικά οι ανελίξεις των μέσων ετήσιων παροχών στις θέσεις εκτίμησης των απορροών επί του π. Αχελώου.

Από το παραπάνω Σχήμα 3-3 είναι εμφανής η διαφορά μεταξύ της Ανω λεκάνης και της υπόλοιπης λεκάνης του Αχελώου. Μεταξύ Αυλακίου και Κρεμαστών η λεκάνη αυξάνει κατά 2228 km² συμπεριλαμβάνοντας τις λεκάνες των παραποτάμων Αγραφιώτη, Ταυρωπού και Τρικεριώτη και την λεκάνη του Ίναχου στο ύψος του Καστρακίου. 3.7 Εφαρμογή υδρολογικού ομοιώματος MIKE SHE Για λόγους εκτίμησης των απορροών σε θέσεις χωρίς μετρήσεις (κυρίως αφορά τις υπολεκάνες της περιοχής μελέτης εκτός της κύριας υδρολογικής λεκάνης του Αχελώου π.), εσωτερικού ελέγχου των επεξεργασιών των υδρομετρικών δεδομένων και λεπτομερή υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου της περιοχής μελέτης, εφαρμόστηκε το ομοίωμα MIKE SHE. Ωστόσο, η επάρκεια πρωτογενών υδρομετρικών δεδομένων στην περιοχή μελέτης, καθιστά τη χρήση του επικουρικής και μόνον σημασίας για τους σκοπούς της Διαχειριστικής Μελέτης. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του ομοιώματος παρουσιάζονται παρακάτω, στην παρ. 3.8

3.8 Συμπεράσματα

Από τις εργασίες για την περιγραφή, ανάλυση και προσομοίωση των υδατικών συστημάτων της ευρύτερης λεκάνης του Αχελώου προκύπτει ότι το υδατικό δυναμικό της λεκάνης του Αχελώου ποταμού στις διάφορες θέσεις εξέτασης του κατά μήκος του ποταμού έχει ως εξής:

Πίν. 3-4: Υδατικό δυναμικό σε θέσεις κατά μήκος του π. Αχελώου (109 m³).

ΜΕΣΟΧΩΡΑ	ΣΥΚΙΑ	ΑΥΛΑΚΙ	ΚΡΕΜΑΣΤΑ	ΚΑΣΤΡΑΚΙ	ΣΤΡΑΤΟΣ	ΕΚΒΟΛΕΣ		
Ελάχιστο	0.38	0.72	0.80	1.61	1.76	1.80	1.96	
1ο τετάρτη μόριο	0.61		1.19	1.34	2.95	3.23	3.29	3.58
Διάμεσος	0.76	1.54	1.73	3.54	3.93	4.01	4.36	
3ο τεταρτημόριο		0.86	1.70	1.91	3.96	4.38	4.48	4.87
Μέγιστο		0.99	2.04	1.23	4.80	5.41	5.53	6.01
Μέσος	0.73	1.45	1.63	3.38	3.74	3.82	4.15	
Κάτω όριο 95% (Μ.Ο.)	0.68	1.35		3.10	3.42	3.49	3.80	
Ανω όριο 95% (Μ.Ο.)	0.78	1.56		1.75	3.66	4.05	4.14	4.50

Στη θέση Στράτος, όπου συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος της απορροής της λεκάνης και κατόπιν της οποίας συγκεντρώνονται οι συντριπτικά περισσότερες χρήσεις ύδατος στην λεκάνη, η μέση υπερετήσια απορροή ανέρχεται στα 3,82 10⁹ m³. Η ποσότητα αυτή κυμαίνεται από 3,29 10⁹ m³ έως 4,48 10⁹ m³ στο 50% του χρόνου (δηλαδή 1 χρονιά στις 2 κατά μέσο όρο, η απορροή στη θέση Στράτος βρίσκεται μεταξύ των ανωτέρω δύο τιμών). Η απολύτως ελάχιστη τιμή ανέρχεται

στα 1,80 10⁹ m³ και αφορά στο ιδιαίτερος ξηρό έτος 1989-1990 που ανήκει στην γνωστής δριμύτητας περίοδο ξηρασίας των ετών 1989-1990 έως 1993-1994. Η απολύτως μέγιστη τιμή ανέρχεται σε 5,53 10⁹ m³ και αφορά το υδρ. έτος 1978-1979.

Για την ευρύτερη οκταετή περίοδο χαμηλών παροχών (που περιλαμβάνει την παραπάνω ξηρή πενταετία) μεταξύ των ετών 1986-1987 έως 1993-1994, η μέση υπερετήσια απορροή στη θέση Στράτος ανέρχεται σε 2,82 10⁹ m³.

Για τη θέση Συκιά, από την οποία προτείνεται η απόληψη έως 600 10⁶ m³. για την κάλυψη αναγκών του γειτονικού Υ.Δ. Θεσσαλίας, οι αντίστοιχες ποσότητες διαμορφώνονται σε 1,45 10⁹ m³ μέση υπερετήσια απορροή, κυμαινόμενη στο 50% του χρόνου μεταξύ των τιμών 1,19 10⁹ m³ και 1,70 10⁹ m³ με απολύτως ελάχιστη τιμή τα 0,72 10⁹ m³ και απολύτως μέγιστη τα 2,04 10⁹ m³.

Όσον αφορά το μέσο υπερετήσιο υδατικό ισοζύγιο της συνολικής λεκάνης Αχελώου (εξαιρουμένων των υπολεκάνων των λιμνών και της Λ/Θ Μεσολογίου - Αιτωλικού), η μέση υπερετήσια βροχόπτωση ανέρχεται σε 1450 mm εκ των οποίων 526 mm αποτελούν την πραγματική εξατμισοδιαπνοή από την λεκάνη, ενώ η συνολική απορροή ανέρχεται σε 873 mm περίπου. Οι λοιπές ποσότητες του ισοζυγίου αφορούν τις εν γένει μικρές διαφυγές της λεκάνης (45,7 mm) και την υπερετήσια αλλαγή στην αποθήκευση (6,3 mm - η οποία περιλαμβάνει και τα σφάλματα της προσομοίωσης). Τα παραπάνω προκύπτουν από την εφαρμογή του υδρολογικού ομοιώματος MIKE SHE.

Οι μέσοι συντελεστές απορροής, όπως προκύπτουν από τα παρατηρημένα δεδομένα κατακρημνίσεων και απορροής κυμαίνονται από 0,61 έως 0,65 στις διάφορες υπολεκάνες του ποταμού.

Οι παραπάνω αναφερόμενες ποσότητες δεν περιλαμβάνουν το δυναμικό των υπολεκάνων της ευρύτερης λεκάνης του Αχελώου, δηλ. των λιμνών Αμβρακία, Οζερός, Λυσιμαχία και Τριχωνίδα καθώς και της Λ/Θ Μεσολογίου - Αιτωλικού. Το ισοζύγιο των λιμνών, ιδιαίτερα της Λυσιμαχίας και της Τριχωνίδας, αντιμετωπίζεται από το διαχειριστικό ομοίωμα που εφαρμόσθηκε στην παρούσα καθώς απαιτείται η συνεξέταση των απολήψεων από τις λίμνες καθώς και της ενδοεπικοινωνίας τόσο μεταξύ τους όσο και με την λεκάνη του Αχελώου καθ' εαυτή.

Συμπερασματικά, στην Διαχειριστική Μελέτη καθορίσθηκε το φυσικό υδατικό δυναμικό της λεκάνης απορροής του π. Αχελώου. Σημαντικά σημεία της παραπάνω εκτίμησης αποτελούν τα κάτωθι:

- * Αξιοποιήθηκε το σύνολο σχεδόν της διαθέσιμης υδρομετεωρολογικής και υδρομετρικής πληροφορίας καλής αξιοπιστίας που υπάρχει διαθέσιμο στη λεκάνη, με ενιαία επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων
- * Αξιοποιήθηκαν τα πλέον πρόσφατα πρωτογενή υδρομετρικά δεδομένα που κατέστησαν διαθέσιμα από την ΔΕΗ/ΔΑΥΕ (υδρομετρικός σταθμός Αυλακίου)
- * Οι εκτιμήσεις των απορροών και των φυσικοποιημένων απορροών στις θέσεις των ταμιευτήρων έγιναν από μηδενική βάση. Μελέτες και έρευνες που αφορούσαν παρόμοιες εργασίες ελήφθησαν υπ' όψη, αλλά στις διενεργούμενες εκτιμήσεις δεν υπεισέρχονται ποσότητες που λαμβάνονται ως έχουν από προηγούμενες εργασίες.
- * Το μεγαλύτερο μέρος των εκτιμήσεων βασίζεται σε πρωτογενή υδρομετρικά δεδομένα και την επεξεργασία αυτών. Δευτερογενείς εκτιμήσεις του φυσικού δυναμικού (υδρολογικό ομοίωμα MIKE SHE) εκτελέσθηκαν για λόγους εσωτερικού ελέγχου των εκτιμήσεων, υπολογισμού συνιστωσών του υδατικού ισοζυγίου και εκτίμησης των απορροών σε θέσεις χωρίς μετρήσεις. Ωστόσο, η κύρια πληροφορία που συγκροτήθηκε και απετέλεσε την είσοδο στο διαχειριστικό ομοίωμα, βασίζεται σε πρωτογενή παρατηρημένα δεδομένα της λεκάνης στην μεγαλύτερη δυνατή έκταση.

4. ΑΝΑΓΚΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Πηνειού» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ το

2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη.

4.1 Γενικά

Στο Μέρος Β' της Μελέτης Διαχείρισης «Χρήσεις - Υποδομές - Ανάγκες» υπολογίστηκε η ετήσια ζήτηση νερού από διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Όλες οι εκτιμήσεις στηρίχθηκαν σε στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας (ΕΣΥΕ) του έτους 2001. Η επεξεργασία των στοιχείων και η εκτίμηση των αναγκών έγινε ανά Δημοτικό Διαμέρισμα. Ειδικά για την άρδευση, που είναι και ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στη Θεσσαλία, οι απαιτούμενες ποσότητες νερού εκτιμήθηκαν σε επίπεδο Δήμου με την εφαρμογή της κοινή υπουργική απόφαση Φ.16/6631/2.6.1989 (ΦΕΚ Β 428) στις αρδευόμενες εκτάσεις ανά καλλιέργεια, όπως προκύπτουν από τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας (ΕΣΥΕ) του έτους 2001. Περισσότερα στοιχεία για την εκτιμώμενη σημερινή και μελλοντική κατανάλωση των αρδεύσεων δίνονται στα υποκεφάλαια που ακολουθούν. Συγκεντρωτικά η εκτίμηση της ζήτησης νερού κατά κλάδο δραστηριότητας παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα.

Πιν. 4-1: Κατανομή Ζήτησης ανά Δραστηριότητα στο ΥΔ Θεσσαλίας.

Δραστηριότητα	Εκτίμηση Ετήσιας Ζήτησης (10 ⁶ m ³)
Άρδευση	1621
Βιομηχανία	17.65
Ύδρευση	64.3
Τουρισμός	0.51
Κτηνοτροφία	12.8
ΣΥΝΟΛΟ	1716.3

Είναι φανερό ότι οι ανάγκες των υπολοίπων πλην της άρδευσης χρήσεων είναι, από ποσοτικής πλευράς, ουσιαστικά αμελητέες. Στα υποκεφάλαια που ακολουθούν περιγράφονται τα σενάρια μελλοντικής αρδευτικής κατανάλωσης που εξετάστηκαν.

4.2 Η πορεία εξέλιξης των εγχειοβελτιωτικών έργων

Η πορεία εξέλιξης της συμμετοχής των καλλιεργειών και των μεθόδων άρδευσης τους σε εκτάσεις όπου περατώνονται ή πρόκειται να εκτελεστούν συστηματικά εγχειοβελτιωτικά έργα, π.χ. η πεδιάδα τις Θεσσαλίας (λεκάνη Πηνειού), ή η λεκάνη του Αχελώου, παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον τόσο από επιστημονικής πλευράς, για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που αφορούν π.χ. σε οικονομικά στοιχεία, στοιχεία αναγκών σε νερό, μελλοντικές προβλέψεις, σενάρια διαχείρισης υδατικού δυναμικού, πολυκριτηριακού σχεδιασμού αγροτικής ανάπτυξης κλπ, όσο και από κοινωνικής και ιστορικής πλευράς γιατί δίνουν σημαντικές πληροφορίες στον ερευνητή μιας τέτοιας προσέγγισης. Στις εν λόγω λεκάνες, μετά την κατασκευή συστηματικών εγχειοβελτιωτικών έργων (αναδασμού εγγείου ιδιοκτησίας, στραγγιστικών-αποχετευτικών, αρδευτικών, έργων συστηματοποίησης και ισοπεδώσεων εδαφών κλπ.) και την Ίδρυση Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) και Γενικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (ΓΟΕΒ) για τη διοίκηση, λειτουργία και συντήρησή τους) από το 1922 (μετά την Μικρασιατική καταστροφή, την έλευση 1500000 ομογενών προσφύγων και την αγροτική μεταρρύθμιση τις Κυβέρνησης του Ελ. Βενιζέλου για την αποκατάσταση των γηγενών και προσφύγων ακτημόνων) και εντεύθεν, διαμορφώθηκε ένα πολυμορφικό μοντέλο αγροτικής ανάπτυξης με πολυπλοκότητα επίδρασης των συντελεστών που διαμορφώνουν τις εισροές-εκροές του.

Ειδικότερα η εξέλιξη των Δημοσίων Εγχειοβελτιωτικών Έργων στη Χώρα μας θα μπορούσε να διακριθεί στις εξής περιόδους:

* Περίοδος 1925-1940. Αποτελεί τη περίοδο κατασκευής των μεγάλων παραγωγικών έργων για την προστασία και εξυγίανση των μεγάλων πεδιάδων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Μακεδονίας.

* Περίοδος 1949-1958. Στη διάρκεια της περιόδου αυτής αρχικά αποκαταστάθηκαν οι ζημιές και συντηρήθηκαν τα προπολεμικά έργα και στη συνέχεια κατασκευάστηκαν τα φράγματα εκτροπής των ποταμών Αλιάκμονα, Αξιού και Αχελώου, το φράγμα πολλαπλού σκοπού του ποταμού Ταυρωπού και τρεις σήραγγες αποχετεύσεως (λίμνης Κάρλας στη Θεσσαλία, Λαψίστας και Λαγκάτσας στην Ήπειρο), συνολικού μήκους 16300 μ. Κατά την ίδια περίοδο εκπονήθηκαν τεχνικές μελέτες για την άρδευση 5000000 στρεμ. και μελέτες για την κατασκευή φράγματος αποθήκευσης του ποταμού Πηνειού Ηλείας και των φραγμάτων εκτροπής των ποταμών Αλφειού, Αχελώου, Καλαμά και Νέστου. Τέλος κατά την ίδια περίοδο αυξήθηκε σημαντικά η έκταση της αρδευόμενης επιφάνειας (1.200.000 στρεμ.) με την κατασκευή ιδιωτικών μικρών έργων, με άμεση ή έμμεση κρατική ενίσχυση.

* Περίοδος 1959-1981. Κατά την περίοδο αυτή τίθενται σε εφαρμογή σειρά πενταετών σχεδίων ανάπτυξης με στόχο την αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων μέσω της εκτέλεσης μεγάλων συλλογικών αρδευτικών έργων από το Δημόσιο ενταταγαγμένων σε μακροχρόνια σχέδια ανάπτυξης. Παράλληλα από το 1962 ισχύει η σύνδεση της Ελλάδας με την Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα (ΕΟΚ) που μεταξύ άλλων εξασφαλίζει διατάξεις που αποβαίνουν συμφέρουσες για την οικονομία και το εμπόριο της Χώρας μας, όπως π.χ. μείωση δασμών για ελληνικά προϊόντα που εξάγονται σε Κράτη μέλη, κατάργηση δασμών σε βιομηχανικά είδη που δεν παράγονται στην Ελλάδα, ειδική μεταχείριση για τα καπνά, σταφίδα, λάδι, κρασί κ.α., προστασία της ελληνικής βιομηχανίας και της γεωργικής παραγωγής κ.α. Παράλληλα με την κατασκευή συλλογικών αρδευτικών δικτύων από το Κράτος δραστηριοποιείται η πρωτοβουλία του Ιδιωτικού τομέα με τον εφοδιασμό του σε αναγκαίο αρδευτικό εξοπλισμό (διάνοιξη ατομικών γεωτρήσεων, προμήθεια συγκροτημάτων άρδευσης τεχνητής βροχής μεγάλης παροχής π.χ. κανόνια, καρούλια κλπ.) με ίδιες δαπάνες ή με χαμηλότοκα δάνεια από την αγροτική Τράπεζα ενώ από το έτος 1981 η Ελλάδα εντάσσεται στην ΕΟΚ ως πλήρες μέλος.

* Περίοδος 1982 μέχρι σήμερα. Από το 1982 και εντεύθεν όπου η Χώρα μας είναι πλήρες μέλος της ΕΟΚ τίθενται σε εφαρμογή σειρά Μεσογειακών Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων (Μ.Ο.Π.) που στοχεύουν στη διευκόλυνση της προσαρμογής της προς στις Οικονομίες των άλλων Χωρών Μελών και που στη συνέχεια ονομάζονται Πακέτα Delaure, Interg, Envireg Α', Β' Γ' Κοινοτικά Πλαίσια στήριξης (Κ.Π.Σ.) κλπ. Κατά την περίοδο αυτή παρατηρείται μια έκρηξη στην εκμετάλλευση των υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπόγειων) από τον Δημόσιο και Ιδιωτικό φορέα. Ειδικότερα από της αρχές της δεκαετίας 1980-1990 και παράλληλα με το Πρόγραμμα Π.Α.Υ.Υ.Θ. του Υπ. Γεωργίας για την ανάπτυξη των Υπογείων Υδάτων Θεσσαλίας σε συνδυασμό με την εισαγωγή υψίκορμων ποικιλιών φυτών, κυρίως καλαμποκιού (Pioneer και Nicelson) και καπνού από Μυρωδάτα, Αγρινίου, τσεμπέλια κλπ. σε Virginia και Berkley οι οποίες απαιτούν πολλαπλάσιες ποσότητες νερού άρδευσης από τις αντίστοιχες εντόπιες χαμηλόκορμες ποικιλίες, παρατηρείται αλματώδης αύξηση των ατομικών συγκροτημάτων άρδευσης με υψηλή πίεση (μεγάλοι εκτοξευτήρες, κανόνια, καρούλια) καθώς και των νόμιμων και παράνομα λειτουργούντων γεωτρήσεων ειδικότερα στη Θεσσαλική πεδιάδα. Παράλληλα η εκατοστιαία συμμετοχή του καλαμποκιού, του βαμβακιού και της μηδικής στις αρδευόμενες καλλιέργειες αυξάνει σημαντικά σε βάρος των παραδοσιακών καλλιεργειών (πχ. μαλακό και σκληρό σιτάρι, κριθάρι, βρώμη κλπ) ενώ η αγρανάπαυση περιορίζεται σημαντικά.

4.3 Προβλήματα, τάσεις και προοπτικές για την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών στις ευρύτερες λεκάνες του π. Πηνειού.

Τη τελευταία δεκαετία έχουν εκδοθεί πληθώρα Κανονισμών, Αποφάσεων, Νόμων, Εγκυκλίων, Κανονιστικών διατάξεων, Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις κ.α. που αφορούν σε θέματα άσκησης της αγροτικής δραστηριότητας στα πλαίσια της

Αγροτικής Πολιτικής της Ε.Ε. και της Εθνικής Αγροτικής Πολιτικής. Οι κυριότερες από αυτές, που μάλιστα διαμορφώνουν καθοριστικά την εξέλιξη και το μέλλον συμμετοχής κατά είδος και κατά έκταση των καλλιεργειών στις υπό μελέτη περιοχές είναι:

- * Η Οδηγία 2092/1991 (ΕΟΚ) «περί βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδείξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής», όπως αυτός κάθε φορά ισχύει.
- * Ο Καν. (ΕΟΚ) 2081/1992 (L 208) «για την προστασία των γεωγραφικών ενδείξεων και της ονομασίας προέλευσης των γεωργικών προϊόντων και των τροφίμων».
- * Ο Καν. (ΕΟΚ) 2082/1992 (L 208) για τις βεβαιώσεις ιδιοτυπίας των γεωργικών προϊόντων και τροφίμων.
- * Ο ν. 2520/1997, άρθρο 28 (ΦΕΚ 173/Α71997) «Μέτρα για τους νέους Αγρότες, σύσταση Οργανισμού Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Απασχόλησης και άλλες διατάξεις», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.
- * Η Οδηγία 91/676/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (ΦΕΚ 519/Β/ 25.6.1997, ΦΕΚ 1575/Β/ 5.8.1999, ΦΕΚ 1212/Β/18.9.2001)
- * Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» όπως έχει εναρμονιστεί με Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 1289/ Β/ 28.12.1998).
- * Ο Καν. 1257/1999 (ΕΚ.) του Συμβουλίου για τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΕΓΤΠΕ) όπως ισχύει κάθε φορά.
- * Ο Καν. 1258/1999 (ΕΚ.) του Συμβουλίου "περί χρηματοδότησης της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής".
- * Ο Καν. (ΕΚ) 1260/1999 του Συμβουλίου (L 161) «περί γενικών διατάξεων για τα διαρθρωτικά ταμεία».
- * Ο Καν 1804/1999 (ΕΚ.) «για συμπλήρωση, για τα κτηνοτροφικά προϊόντα, του Καν 2092/1991 (ΕΟΚ) περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδείξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής».
- * Ο Καν. (ΕΚ) 2603/1999 της Επιτροπής (L 316) για τη θέσπιση μεταβατικών κανόνων όσον αφορά τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης που προβλέπεται από τον Καν. 1257/1999 του Συμβουλίου.
- * Ο Καν. (ΕΚ) 1159/2000 της Επιτροπής (L 130) για τις δράσεις πληροφόρησης και δημοσιότητας που πρέπει να αναλαμβάνουν τα κράτη μέλη σχετικά με τις παρεμβάσεις των διαρθρωτικών ταμείων.
- * Ο Καν. (ΕΚ) 1685/2000 της Επιτροπής (L 193) για τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του Καν. (ΕΚ) 1260/1999 του Συμβουλίου όσον αφορά την επιλεξιμότητα των δαπανών των ενεργειών που συγχρηματοδοτούνται από τα διαρθρωτικά ταμεία.
- * Ο ν. 2860/2000 (ΦΕΚ 251/Α) «περί διαχείρισης, παρακολούθησης και ελέγχου του Κοινοτικού Πλαισίου στήριξης και άλλες διατάξεις».
- * Οι Κοινοτικές κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις στον τομέα της Γεωργίας (2000/С 28/02).
- * Η υπ' αριθμ. Ε(2000) 2733/ 27.9.2000 απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, περί εγκρίσεως του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) για την Ελλάδα, το οποίο καλύπτει την περίοδο προγραμματισμού 2000-2006 όπως έχει τροποποιηθεί με την υπ' αριθμ. С(2003) 3139/22.8.2003, απόφαση της Επιτροπής όπως έχει γνωστοποιηθεί με το υπ' αριθμ. 712/22.12.2003 έγγραφο της Διαχειριστικής Αρχής του Ε.Π.Α.Α. και όπως ισχύει κάθε φορά.
- * Η υπ' αριθμ. 428/339372/661/2.2.2001 (ΦΕΚ 280/Β'/2001) Κοινή Υπουργική Απόφαση των Υπουργών Γεωργίας και Οικονομικών «για την εφαρμογή του Αγροπεριβαλλοντικού Μέτρου του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006» όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 494/279207/3733/20.8.02 και όπως τροποποιείται και ισχύει κάθε φορά.

- * Ο Καν. (ΕΚ) 438/2001 της Επιτροπής (L 63) για θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1260/1999 του Συμβουλίου, όσον αφορά τα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου των παρεμβάσεων των διαρθρωτικών Ταμείων.
- * Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αγροτική Ανάπτυξη - Ανασυγκρότηση της Υπαιθρου 2000-2006» (ΕΠΑΑ-ΑΥ 2000-2006), όπως έχει εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ισχύει.
- * Ο Καν. (ΕΚ) 448/2001 της Επιτροπής (L 64) για θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1260/1999 του Συμβουλίου, όσον αφορά τη διαδικασία διενέργειας δημοσιονομικών διορθώσεων στην παρέμβαση που χορηγείται στο πλαίσιο των διαρθρωτικών Ταμείων.
- * Η υπ' αριθμ. 332221/2001 κοινή υπουργική απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας και Γεωργίας (ΦΕΚ Β'αριθμ.10.01) «για τον καθορισμό συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Καν. (ΕΟΚ) 2092/91 του Συμβουλίου περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδειξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής ως έχει τροποποιηθεί και ισχύει».
- * Ο Καν. (ΕΚ.) 1782/03 του Συμβουλίου «για την θέσπιση κοινών κανόνων για τα καθεστώτα άμεσης στήριξης στα πλαίσια της κοινής γεωργικής πολιτικής και για τη θέσπιση ορισμένων καθεστώτων στήριξης για τους γεωργούς»
- * Η υπ' αριθμ.523/126710/13.3.2003 (ΦΕΚ 336/Β'/20.3.2003) κοινή υπουργική απόφαση περί «Διαδικασίας και τρόπου πληρωμής των αγροπεριβαλλοντικών μέτρων του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006 - Καν.(ΕΚ)1257/99» όπως ισχύει κάθε φορά.
- * Ο ν. 3199 «Περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του ΕΚ. και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000». (ΦΕΚ 280 / 9.12.2003).
- * Η υπ' αριθμ. 568/125347/20.1.2004 (ΦΕΚ 142/Β'/29.1.2004) Απόφαση των Υπουργών Γεωργίας, ΕΣ.Δ.Δ.Α. και Οικονομίας & Οικονομικών «Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής» όπως ισχύει κάθε φορά.
- * Η υπ' αριθμ. 567/125316/19.1.2004 (ΦΕΚ 129/Β'/29.1.2004) Κοινή Υπουργική Απόφαση των Υπουργών ΕΣ.Δ.Δ.Α, Οικονομίας και Οικονομικών και Γεωργίας για την «Εφαρμογή του μέτρου 3.1 «Βιολογική Γεωργία» του άξονα 3 των αγροπεριβαλλοντικών μέτρων (άξονας 3) του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006. - Καν.(Ε.Κ.) 1257/1999» όπως ισχύει κάθε φορά.
- * Εφαρμογή του Μέτρου 3.8 «Διατήρηση Εκτατικών καλλιεργειών που κινδυνεύουν από Γενετική Διάβρωση» του άξονα 3 «Γεωργοπεριβαλλοντικά Μέτρα» του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006.
- * Η υπ' αριθμ. (505/02) 305875/ 8404/ 19.11.2005 κοινή υπουργική απόφαση «Καθεστώτα ενισχύσεων του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης 2000-2006 για τα Ολοκληρωμένα Προγράμματα Ανάπτυξης Αγροτικού Χώρου».
- * Η κοινή υπουργική απόφαση 324032/24.12.2004 των υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, (ΦΕΚ 1921/ Β/24.12.2004), σχετικά με την «Εφαρμογή του Καθεστώτος Πολλαπλής Συμμόρφωσης και Λοιπά Συμπληρωματικά Μέτρα σε Εκτέλεση του καν. (ΕΚ) αριθ. 1782/2003 του Συμβουλίου» (ΦΕΚ 1921/Β/24.12.2004).
- * Η Απόφαση 262021/15.4.2005 του υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΦΕΚ 538/Β/21.4.2005), σχετικά με τις λεπτομέρειες εφαρμογής της υπ' αριθμ. 324032/24.12.2004 κοινής υπουργικής απόφασης.
- * Ο ν. 3399/17.10.2005 «Περί ρυθμίσεων θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης προσαρμογής στη Νέα ΚΑΠ και άλλων διατάξεων, και τέλος
- * Η νέα ΚΑΠ που ισχύει για τη Χώρα μας από 1.1.2006.

4.3.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Σύμφωνα με τα ανωτέρω οδηγούμεθα να καταρτίσουμε τα εξής σενάρια συμμετοχής, κατά είδος και κατά έκταση, των καλλιεργειών σε ένα αντιπροσωπευτικό στρέμμα, λεκάνη απορροής του π. Πηνειού. Η συμμετοχή των καλλιεργειών στην υφιστάμενη κατάσταση παρουσιάζεται στον Παρακάτω Πίνακα.

Πιν. 4-2: Συμμετοχή κάθε καλλιέργειας στη λεκάνη απορροής του π. Πηνειού στο αντιπροσωπευτικό στρέμμα στην υφιστάμενη κατάσταση

A/A	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ %
1	Σιτηρά	2.5
2	Όσπρια	1
3	Αραβόσιτος	18.5
4	Βαμβάκι	34
5	Μηδική	15
6	Καπνός	3.5
7	Κτηνοτροφικά φυτά	0.5
8	Ζαχαρότευτλα	6.5
9	Μποστανικά	2
10	Κηπευτικά	4.5
11	Πατάτες	1.5
12	Ελιές	4
13	Εσπεριδοειδή	0
14	Οπωροφόρα	2.5
15	Αμπέλια	1.5
16	Λοιπές καλλιέργειες	0.5
17	Αγροαναπαύσεις	2
ΣΥΝΟΛΟ		100

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί ότι το ποσοστό των αρδευόμενων καλλιεργειών στις υπό μελέτη περιοχές ανέρχεται σε 75-85 % της συνολικής έκτασης, οι συνολικές ανάγκες σε m^3 / στρέμμα (συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών μεταφοράς, διανομής και εφαρμογής) κυμαίνονται σε 650-700 m^3 /στρέμμα και η ειδική παροχή 24ωρου άρδευσης του κρίσιμου μήνα σε 0.065-0.074 l/s/στρέμμα.

4.3.2 Εκτίμηση της αναμενόμενης κατάστασης από σήμερα έως την καταληκτική ημερομηνία 31/12/2013 που ισχύουν οι μεταβατικές διατάξεις της Νέας ΚΑΠ. Καταστρώνεται το αντιπροσωπευτικό στρέμμα το οποίο θα ισχύει από σήμερα έως την καταληκτική ημερομηνία 31/12/2013 που ισχύουν οι μεταβατικές διατάξεις της Νέας ΚΑΠ. Αναφέρεται ότι το ποσοστό των αρδευόμενων καλλιεργειών στις υπό μελέτη περιοχές ανέρχεται σε 80-90 % της συνολικής έκτασης, οι συνολικές ανάγκες σε m^3 /στρέμμα (συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών μεταφοράς, διανομής και εφαρμογής) κυμαίνονται σε 600-650 m^3 /στρέμμα και η ειδική παροχή 24ωρου άρδευσης του κρίσιμου μήνα σε 0.060-0.070 l/s/στρέμμα. Η συμμετοχή ανά καλλιέργεια στο αντιπροσωπευτικό στρέμμα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πιν. 4-3: Συμμετοχή κάθε καλλιέργειας στη λεκάνη απορροής του π. Πηνειού στο αντιπροσωπευτικό στρέμμα στη μελλοντική κατάσταση έως το έτος 2013.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ %
1	Σιτηρά	3.5
2	Όσπρια	1.5
3	Αραβόσιτος	18.5
4	Βαμβάκι	29
5	Μηδική	15
6	Καπνός	3.5
7	Κτηνοτροφικά φυτά	0.5

8	Ζαχαρότευτλα	4
9	Μποστανικά	2
10	Κηπευτικά	4.5
11	Πατάτες	1.5
12	Ελιές	6.5
13	Εσπεριδοειδή	0
14	Οπωροφόρα	2.5
15	Αμπέλια	2
16	Λοιπές καλλιέργειες	1
17	Αγροναπαύσεις	4.5
ΣΥΝΟΛΟ		100

4.3.3 Εκτίμηση της αναμενόμενης κατάστασης μετά την καταληκτική ημερομηνία 31/12/2013 που ισχύουν οι μεταβατικές διατάξεις της Νέας ΚΑΠ. Καταστρώνεται το αντιπροσωπευτικό στρέμμα το οποίο θα ισχύει μετά την καταληκτική ημερομηνία 31/12/2013 που ισχύουν οι μεταβατικές διατάξεις της Νέας ΚΑΠ. Η συμμετοχή ανά καλλιέργεια στο αντιπροσωπευτικό στρέμμα παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πιν. 4-4: Συμμετοχή κάθε καλλιέργειας στη λεκάνη απορροής του π. Πηνειού στο αντιπροσωπευτικό στρέμμα στη μελλοντική κατάσταση από το έτος 2013.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ	%
1	Σιτηρά	8.0	
2	Όσπρια	1.5	
3	Αραβόσιπος	12.5	
4	Βαμβάκι	17.0	
5	Μηδική	15.0	
6	Καπνός	3.5	
7	Κτηνοτροφικά φυτά	1.5	
8	Ζαχαρότευτλα	3.5	
9	Μποστανικά	4.0	
10	Κηπευτικά	6.5	
11	Πατάτες	2.0	
12	Ελιές	9.5	
13	Εσπεριδοειδή	0.0	
14	Οπωροφόρα	4.0	
15	Αμπέλια	2.0	
16	Αρωματικά-Φαρμακευτικά φυτά	0.5	
17	Αγροναπαύσεις	9.0	
ΣΥΝΟΛΟ		100.0	

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι με την ολοκλήρωση των απαιτούμενων έργων μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού και με την υιοθέτηση συγχρόνων μεθόδων άρδευσης για την εξοικονόμηση αρδευτικού νερού και την εισαγωγή ποικιλιών που θα προταθούν από τα Ιδρύματα Γεωργικών Ερευνών των Ινστιτούτων και των Γεωπονικών ΑΕΙ, εκτιμάται ότι οι απαιτήσεις σε νερό ανά στρέμμα θα μειωθούν σημαντικά σε 400-450 ΓΠ3/στρέμμα (συμπεριλαμβανομένων και των απωλειών μεταφοράς, διανομής και εφαρμογής) και η ειδική παροχή 24ώρου άρδευσης του κρίσιμου μήνα θα αγγίζει τα 0.045-0.050 l/s/στρέμμα.

4.4 Αρδευτικές ανάγκες που υιοθετήθηκαν για τα διαχειριστικά σενάρια. Στα πλαίσια της Διαχειριστικής Μελέτης καταρτίστηκαν διαχειριστικά σενάρια με τέσσερις διαφορετικές υποθέσεις κατανάλωσης για το τυπικό στρέμμα του Θεσσαλικού κάμπου. Αυτές ήσαν:

* 756 m³/ στρέμμα/έτος. Κατανάλωση η οποία εκτιμάται ότι είναι σχετικά αυξημένη σε σχέση με τη σημερινή και η οποία χρησιμοποιείται για έλεγχο

ευαισθησίας των διαχειριστικών συμπερασμάτων σε αύξηση της κατανάλωσης, αλλά και για να εξετασθεί το ενδεχόμενο υιοθέτησης ιδιαίτερα υδροβόρων ενεργειακών καλλιεργειών χωρίς να γίνουν οι απαραίτητες επενδύσεις σε σύγχρονες τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού.

* 673 μ3/ στρέμμα/έτος. Κατανάλωση η οποία εκτιμάται ότι είναι παραπλήσια με τη σημερινή στις περιοχές που αρδεύονται κανονικά.

* 587 μ3 /στρέμμα/έτος. Κατανάλωση η οποία προκύπτει εάν υιοθετηθούν οι ελάχιστες τιμές άρδευσης της κοινή υπουργική απόφαση Φ.16/6631/2.6.1989 (ΦΕΚ Β 428) με τη σημερινή κατανομή καλλιεργειών. Για να επιτευχθεί αυτό θα απαιτηθεί η βελτίωση των μεθόδων και πρακτικών άρδευσης. Εκτιμάται, ωστόσο, ότι είναι και παραπλήσια με τη συνολικά μέση σημερινή κατανάλωση επειδή σημαντικό μέρος των αρδευόμενων εκτάσεων αρδεύεται σήμερα πλημμελώς λόγω της υποβάθμισης του υδροφόρου.

* 452 μ3/στρέμμα/έτος. Κατανάλωση η οποία εκτιμάται ότι είναι επιτεύξιμη μόνο με αναδιάρθρωση καλλιεργειών, τετραπλασιασμό περίπου της αγρανόπαισης και υιοθέτηση αρδευτικών πρακτικών που περιορίζουν τις απώλειες νερού.

5. ΑΝΑΓΚΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Αχελώου» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ το 2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη.

5.1 Γενικά

Η ζήτηση του νερού για όλες τις χρήσεις (και κυρίως για την αρδευτική χρήση) εντοπίζεται τόσο εντός όσο και εκτός της περιοχής που ορίζουν οι λεκάνες απορροής Αχελώου και λιμνών. Οι περιοχές ζήτησης νερού εκτός των παραπάνω λεκανών (π.χ., η περιοχή του Βάλτου και της Αμφιλοχίας, η περιοχή της ΒΔ Αιτωλοακαρνανίας, η περιοχή Λεσινίου) αποτέλεσαν επίσης αντικείμενο ενδιαφέροντος της παρούσας μελέτης εφ' όσον προσπορίζονται ήδη ή πρόκειται να προσπορισθούν νερό από την περιοχή Αχελώου και λιμνών. Οι περιοχές αυτές εξ άλλου ανήκουν στο ίδιο Υ.Δ. με την λεκάνη του Αχελώου (Υ.Δ. 04, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας).

Τέλος, όπως είναι γνωστό, υπάρχουν περιοχές ζήτησης νερού οι οποίες βρίσκονται όχι μόνον εκτός των λεκανών Αχελώου και λιμνών, αλλά και εκτός των ορίων του Υ.Δ. 04. Αυτές ανήκουν στο Υ.Δ. 08 (Θεσσαλίας) και αφορούν τόσο υφιστάμενες χρήσεις όσο και προτεινόμενες μέσω του σχήματος των έργων εκτροπής Ανω Αχελώου. Οι υφιστάμενες χρήσεις νερού στο Υ.Δ. 08 που χρησιμοποιούν υδατικούς πόρους του Υ.Δ. 04 και συγκεκριμένα της λεκάνης του Ανω Αχελώου συνίστανται στην άρδευση 120.000 περίπου στρεμμάτων στην περιοχή της Καρδίτσας (ΤΟΕΒ Ταυρωπού) και την ύδρευση της πόλης της Καρδίτσας από την τεχνητή λίμνη Πλαστήρα που έχει κατασκευασθεί από το 1959 στις πηγές του παραποτάμου του Αχελώου, π. Ταυρωπού (Μέγδοβα).

Οι προτεινόμενες χρήσεις νερού αφορούν την ενίσχυση της άρδευσης περιοχών του Υ.Δ. Θεσσαλίας και την υποκατάσταση υπογείων υδάτων που αντλούνται μέσω γεωτρήσεων με επιφανειακά νερά προερχόμενα από τον Αχελώο. Η προβλεπόμενη ποσότητα αφορά την εκτροπή 600 hm³ κατ' έτος.

Όπως είναι αναμενόμενο, όλες οι παραπάνω περιοχές ζήτησης νερού, αποτελούν περιοχές ενδιαφέροντος για την παρούσα μελέτη στο βαθμό που ήδη χρησιμοποιούν ή προτείνεται να χρησιμοποιήσουν υδατικούς πόρους της λεκάνης του Αχελώου για την κάλυψη των αναγκών τους.

Ανάμεσα στις περιοχές ζήτησης νερού, τόσο τις υφιστάμενες, όσο και τις προτεινόμενες, την μεγαλύτερη ζήτηση αντιπροσωπεύει χωρίς καμία αμφιβολία η προτεινόμενη εκτροπή 600 hm³ κατ' έτος από την περιοχή του Ανω του Αχελώου προς το Υ.Δ. 08 (Θεσσαλία). Η περιοχή αυτή επομένως αποτελεί την περιοχή κυρίως ζήτησης νερού, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δίνεται μικρότερη

σημασία στην ζήτηση νερού άλλων περιοχών που εξυπηρετούνται από τους υδατικούς πόρους της περιοχής μελέτης.

5.2 Χρήσεις ύδατος στην περιοχή μελέτης

Η ευρύτερη περιοχή (λεκάνη) του π. Αχελώου περιλαμβάνει περιοχές από τους νομούς Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Αρτης, Καρδίτσας και Τρικάλων, οι οποίες κατανέμονται διοικητικά σε 47 Δήμους. Στη λεκάνη Αχελώου περιλαμβάνονται και οι υπολεκάνες των λιμνών Τριχωνίδας, Λυσιμαχείας, Οζερού και Αμβρακίας οι οποίες είτε συνδέονται ήδη με το ποτάμιο σύστημα του Αχελώου (π.χ. με την Ενωτική Τάφρο ή τη Τάφρο Διμήκου), είτε θα συνδεθούν σύντομα με βάση τα δημοπρατηθέντα έργα (π.χ. η Επαρχία Βάλτου μέσω της επέκτασης της διώρυγας Δ1).

Η άρδευση αποτελεί τη σημαντικότερη από πλευράς ποσότητας χρήση νερού. Τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού είναι σε αρκετές περιπτώσεις σύνθετα και πολύπλοκα, αφού μεταφέρουν το νερό σε μεγάλες αποστάσεις και αρκετά από αυτά λειτουργούν αυτόματα ανάλογα με τη ζήτηση. Επίσης τα δίκτυα αυτά συμπληρώνονται με τα δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης, τα οποία είναι απαραίτητα για την ταχεία απομάκρυνση του πλεονάζοντος αρδευτικού νερού και των νερών των πλημμύρων από τις αρδευτικές επιφάνειες.

Κυριότερες πηγές δεδομένων αποτελούν (α) τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας (ΕΣΥΕ), (β) τα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (πρώην Υπουργείο Γεωργίας, ΥΠ.ΓΕ.), και (γ) οι επισκέψεις στις διάφορες περιοχές για την καταγραφή και αποσαφήνιση της σχετικής πληροφορίας, όχι τόσο για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και τα είδη των καλλιεργειών αλλά περισσότερο για την περίμετρο των οργανωμένων αρδευτικών δικτύων και την πηγή υδροδότησης τους.

Η προσέγγιση που επιχειρείται σχετικά με την αρδευτική χρήση του νερού επικεντρώνεται στους Τοπικούς Οργανισμούς Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) και στις πηγές υδροδότησης. Αυτό γίνεται γιατί επειδή οι ΤΟΕΒ αποτελούν οργανωμένες αρδευτικές μονάδες με συγκεκριμένη διοικητική δομή και καταγραφή των αρδευόμενων καθώς και των αρδευθεισών εκτάσεων όπως επίσης και των πηγών υδροδότησης. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε εύκολα να καταγράψουμε τις πιέσεις των υπόψη αρδευτικών μονάδων σε συγκεκριμένους υδατικούς πόρους. Ειδικά για τη λεκάνη του π. Αχελώου, οι ΤΟΕΒ αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής αρδευόμενης έκτασης και επομένως η ανάλυση των ΤΟΕΒ θα δίνει μια πολύ καλή εικόνα και για τις άλλες περιοχές.

Από τους 35 ΤΟΕΒ που εξετάστηκαν, οι 9 βρίσκονται εκτός της υδρολογικής λεκάνης του π. Αχελώου ενώ οι υπόλοιποι 26 ΤΟΕΒ εκτείνονται εξ' ολοκλήρου εντός της λεκάνης. Ο γενικός Πίνακας 5-1 των ΤΟΕΒ που ακολουθεί, περιλαμβάνει επίσης 5 νέα υπό κατασκευή αρδευτικά δίκτυα, τα οποία δεν διαθέτουν ΤΟΕΒ και η ολοκλήρωσή τους αναμενόταν να γίνει στα επόμενα χρόνια. Διαπιστώθηκε όμως ότι τα απαραίτητα συνοδά έργα υδροδότησης των δικτύων αυτών (καθώς και μερικών από τα υφιστάμενα εκτός λεκάνης Αχελώου), είτε δεν θα κατασκευαστούν καθόλου (π.χ. αναχώματα λίμνης Βουλκαριάς), είτε η κατασκευή τους έχει σταματήσει για διάφορους λόγους (π.χ. φράγμα Αχυρών) και συνεπώς η μόνη μελλοντική πηγή υδροδότησης των είναι ο π. Αχελώος. Γι' αυτό περιλαμβάνονται στους υπολογισμούς για λόγους πληρότητας της διαχειριστικής μελέτης και παρατίθενται αναλυτικά στα κεφάλαια που ακολουθούν ανά υπολεκάνη και Δήμο. Από τα 5 νέα δίκτυα, ένα (1) δεν ανήκει στη λεκάνη ενώ τέσσερα (4) θα ανήκουν καθ' ολοκληρία στη λεκάνη Αχελώου μετά το πέρας της κατασκευής των.

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζονται, για τη συγκεκριμένη λεκάνη Αχελώου, οι καθαρές πραγματικές ανάγκες αρδευτικού νερού σε 508.085.773,00 m³ ανά έτος. Κύριες πηγές δεδομένων σχετικά με την ύδρευση είναι τα στοιχεία των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ) που λειτουργούν στο υπόψη ΥΔ καθώς επίσης και οι απογραφές πληθυσμού της ΕΣΥΕ. Σε Δήμους που δεν λειτουργούν ΔΕΥΑ, την ευθύνη της ύδρευσης και αποχέτευσης έχουν οι τεχνικές

υπηρεσίες των αντίστοιχων Δήμων. Οι ΔΕΥΑ που έχουν ιδρυθεί και λειτουργούν στην περιοχή του Λεκάνης Αχελώου είναι του (α) Αγρινίου, (β) Μεσολογγίου, (γ) Αμφιλοχίας και (δ) Καρπενησίου.

Συναξιολογώντας τα σχετικά δελτία των ΔΕΥΑ υιοθετήθηκε τιμή ημερήσιας κατανάλωσης 150 lt/κατ/ ημέρα ανά κάτοικο ορεινής περιοχής και 200 lt/κατ/ ημέρα ανά κάτοικο πεδινής περιοχής. Επίσης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία (ερωτηματολόγια και αξιολόγηση σχετικών δεδομένων από άλλες περιοχές αντίστοιχης ανάπτυξης και υποδομών) ελήφθη ως παραδοχή απωλειών το 40% του όγκου νερού που παρέχεται για ύδρευση. Με βάση αυτούς ο συνολικός ετήσιος όγκος ζήτησης νερού για ύδρευση για τη λεκάνη Αχελώου, εξαιρουμένων των απωλειών είναι 15.192.778 m³, και λαμβάνοντας υπόψη και τις απώλειες ο όγκος αυτός αυξάνεται σε 25.321.297,08 m³.

Για την καταγραφή της υφιστάμενης κτηνοτροφίας αντλήθηκαν στοιχεία από την ΕΣΥΕ, και συγκεκριμένα, από τη Βασική Έρευνα Διάρθρωσης Γεωργικών και Κτηνοτροφικών Εκμεταλλεύσεων (Απογραφή Γεωργίας Κτηνοτροφίας για τα έτη 1999/2000). Η σχέση που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό είναι: Απαιτήσεις για την κτηνοτροφία = Ζωικό κεφάλαιο x Ημερήσιες Ανάγκες. Από τα παραπάνω στοιχεία με τους ανάλογους υπολογισμούς προέκυψαν οι συνολικές ανάγκες νερού για την κτηνοτροφία στη λεκάνη Αχελώου, ανά δήμο και είδος ζώου, σε ηη3/ημέρα. Με βάση τον παραπάνω υπολογισμό προέκυψε ότι η ετήσια ζήτηση νερού για την κτηνοτροφία ανέρχεται στα 6.804.056,25 m³. Γενικά οι ανάγκες σε νερό για την κτηνοτροφία είναι μικρές, επομένως οι παραδοχές δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στη συνολική ζήτηση.

5-1.: Συγκεντρωτικός Πίνακας Αρδευτικών Δικτύων εντός και εκτός Λεκάνης Βλέπε οικείο ΦΕΚ.

Η εκτίμηση των υδρευτικών αναγκών στον τουρισμό έγινε με βάση τις διανυκτερεύσεις τουριστών (αλλοδαπών και ημμεδαπών) της ΕΣΥΕ, σε επίπεδο Δήμου, και για το έτος 2003 (για κάποιους Δήμους ελήφθησαν στοιχεία του 2002). Ο τουρισμός είναι μια κύρια δραστηριότητα μεγάλης οικονομικής και κοινωνικής σημασίας, με πολύ σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι πλέον ευαίσθητες στην τουριστική πίεση περιοχές είναι φυσικά οι παράκτιες, στις οποίες συγκεντρώνεται και ο κύριος όγκος των τουριστών. Η αλόγιστη κατανάλωση νερού κατά την άνομβρη περίοδο, προκαλεί πιέσεις στους υδάτινους πόρους, ιδιαίτερα στα μικρά νησιά με χαμηλή βροχόπτωση. Η υψηλή ζήτηση νερού και ιδιαίτερα η υπεράντληση έχει πολλαπλές επιπτώσεις σε αυτές τις περιοχές, όπως η μη - αντιστρεπτή υφαλμύρωση των υπόγειων υδροφορέων.

Για τον τουρισμό συγκεκριμένα, εκτιμήθηκαν οι ανάγκες σε νερό στο σύνολο των διανυκτερεύσεων στα ξενοδοχεία κατηγορίας ΑΑ έως Ε με την παραδοχή της ειδικής κατανάλωσης για τον τουριστικό πληθυσμό τα 400 λίτρα/άτομο/ ημέρα καθώς επίσης και οι ανάγκες σε νερό για τα επιπλωμένα διαμερίσματα, μοτέλ, κ.α. με την παραδοχή της ειδικής κατανάλωσης τα 300 λίτρα/ άτομο/ ημέρα. Οι συνολικές καταναλώσεις αναφέρονται σε ετήσια βάση. Με βάση τα παραπάνω, η ετήσια κατανάλωση ανέρχεται σε 111.657,00 m³/yr.

Η μεθοδολογία καταγραφής των βιομηχανικών μονάδων και του υπολογισμού αναγκών σε νερό αφορά καταρχήν στην οριοθέτηση της καταγραφής. Έτσι, καταχωρήθηκαν μόνο όσες βιομηχανίες έχουν κατανάλωση 20 m³/d για την παραγωγική τους διαδικασία. Για τις βιομηχανικές μονάδες συλλέχθηκαν και καταχωρήθηκαν στοιχεία, όπως: δεδομένα ταυτότητας και δραστηριότητας κατά ΣΤΑΚΟΔ των μονάδων, γεωγραφική τους αναφορά (τοποθεσία, συντεταγμένες), πηγή υδροληψίας, κατανάλωση νερού, χρησιμοποιούμενοι τρόποι διαχείρισης και διάθεσης αποβλήτων, τελικοί αποδέκτες.

Σημειώνεται ότι σε κάποιες περιπτώσεις δεν ήταν δυνατό να αντληθεί το σύνολο της πληροφορίας, λόγω έλλειψης στοιχείων. Ειδικά για την περίπτωση όπου δεν υπήρχε η πληροφορία της κατανάλωσης νερού, εκτιμήθηκε η σημασία της βιομηχανίας ανάλογα με το μέγεθος και είδος δραστηριότητας και κατά περίπτωση

συμπεριλήφθηκε στον κατάλογο. Με βάση τους υπολογισμούς, η κατανάλωση νερού στις βιομηχανικές μονάδες της περιοχής μελέτης ανέρχεται σε 804,63 m³/d, ήτοι 293.690,95 m³/yr.

Από τις παραπάνω εργασίες προκύπτει ότι η υδατική ζήτηση της λεκάνης του Αχελώου ποταμού στις διάφορες θέσεις εξέτασης του κατά μήκος του ποταμού έχει ως εξής:

Πιν. 5-2: Σύνοψη Εκτιμήσεων Ζήτησης.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΖΗΤΗΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΕ m ³ /yr	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (%)
1	ΑΡΔΕΥΣΗ	508.085.773,00	93.98
2	ΥΔΡΕΥΣΗ	25.321.297,08	4.68
3	ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ	6.804.056,25	1.26
4	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	293.689,95	0.05
5	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	111.657,00	0.02
-	ΣΥΝΟΛΟ:	540.616.473,28	-

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 5-2 συνάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Κυρίαρχος τομέας όσον αφορά τη σημερινή ζήτηση νερού στη περιοχή μελέτης αναδεικνύεται αυτός της άρδευσης με συμμετοχή περίπου 94% στο σύνολο των αναγκών. Οι υπόλοιποι τομείς καταλαμβάνουν συνολικά το εναπομείναν 6% της ζήτησης, ποσοστό σχετικά χαμηλό, το οποίο δεν προβλέπεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια.

2. Στην ανάλυση των αναγκών και ειδικά των αναγκών σε άρδευση δεν ακολουθήθηκε η διοικητική διαίρεση αλλά η γεωγραφική / υδρογραφική διαίρεση της ευρύτερης λεκάνης π. Αχελώου/Ετσι ενώ τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούσαν σε διοικητικά όρια (π.χ. Περιφέρειες, Νομαρχίες) έγινε κάθε δυνατή προσπάθεια να επιμεριστούν οι χρήσεις και επομένως η ζήτηση νερού στη λεκάνη. Αυτό βοήθησε σημαντικά στην προσομοίωση του υδατικού ισοζυγίου στην επόμενη φάση σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

3. Για τον υπολογισμό των αρδευτικών αναγκών ελήφθησαν υπόψη: (α) το Μητρώο Καλλιεργειών της Ε.Σ.Υ.Ε., (β) η κατηγοριοποίηση των καλλιεργειών σε σχέση με την ΚΥΑ Φ.16/6631/2.6.1989 (ΦΕΚ Β 428), (γ) οι μηνιαίες τιμές αρδευτικών απαιτήσεων με βάση την ΚΥΑ Φ.16/6631/Ζ6.1989 (ΦΕΚ Β 428) και με βάση τα παραπάνω στοιχεία επετεύχθει ο υπολογισμός των θεωρητικών και πραγματικών αναγκών σε αρδευτικό νερό για το σύνολο της περιοχής.

4. Η ζήτηση για την άρδευση που υπολογίσθηκε αναγόμενη στο σύνολο της καλλιεργούμενης έκτασης της περιοχής μελέτης (λαμβάνοντας υπόψη και τις μελλοντικές επεκτάσεις των αρδευτικών δικτύων) παράγει τιμή ειδικής κατανάλωσης νερού ανά στρέμμα ίση με 651,4 m³/ στρ.

5. Ανάλογες μέθοδοι υπολογισμού ζητήσεων, οι οποίοι αναλύονται ανά κεφάλαιο, χρησιμοποιήθηκαν και για τον υπολογισμό των υπόλοιπων τομέων ζήτησης, παρόλο που η συνεισφορά τους στο σύνολο εκτιμάται ως μικρή.

6. Χαρακτηριστικό του τομέα της άρδευσης, ειδικά για τα οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα που υφίστανται κατάντη φράγματος Στράτου, είναι ότι τα φυσικά συστήματα (λίμνες) της Τριχωνίδας και της Λυσιμαχείας συμμετέχουν στο τομέα της άρδευσης με συνολικές απολήψεις περίπου της τάξεως των 111,310 6 m³/yr, η μεν Τριχωνίδα στα δίκτυα και στην ύδρευση κατάντη αυτής (42,4 10 6 m³/yr) και η δε Λυσιμαχεία στο Μεσολόγγι και σε όμορους Δήμους (68,9 10 6 μ³/yr). Πρέπει να σημειωθεί ότι μεγάλο μέρος των απολήψεων από Λυσιμαχεία προέρχεται από την Τριχωνίδα μέσω της επικοινωνίας των δύο λιμνών. Τα στοιχεία αυτά ελήφθησαν από τα αντίστοιχα υδατικά ισοζύγια των φυσικών λιμνών. Συνεπώς, οι φυσικές αυτές λίμνες λειτουργούν ως ταμιευτήρες νερού, καλύπτοντας το 20,6% των ετήσιων αναγκών σε νερό για το τμήμα εκείνο της περιοχής μελέτης που εμφανίζει τις μεγαλύτερες πιέσεις ζήτησης σε ολόκληρη τη περιοχή μελέτης.

6. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Πηνειού» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ το 2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη. Κατάρτιση Διαχειριστικού Ομοιώματος

6.1 Μεθοδολογία

Βασικός άξονας της κατάρτισης του διαχειριστικού ομοιώματος σε χωρική κλίμακα είναι ο άξονας της Δυτικής και Ανατολικής Θεσσαλίας. Η Δυτική Θεσσαλία οριοθετείται έως τη θέση του υδρομετρικού σταθμού Αμυδαλιά και περιλαμβάνει τις απορροές του π. Ενιππέα, του π. Σοφαδίτη και του π. Καλέντζη. Η Ανατολική Θεσσαλία περιλαμβάνει την κλειστή λεκάνη της λ. Κάρλας και τη λεκάνη του π. Πηνειού κατάντη της θέσης Αμυδαλιά έως τις εκβολές του. Η λεκάνη απορροής του π. Τιταρήσιου εξετάζεται ξεχωριστά.

6.2 Σχηματοποίηση Υδατικού Συστήματος - Παραδοχές

Η λεκάνη απορροής του π. Πηνειού χωρίζεται σε διάφορες υπολεκάνες οι οποίες εξυπηρετούν διαχειριστικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, για κάθε θέση φράγματος, υφιστάμενου ή προτεινόμενου, η αντίστοιχη λεκάνη απορροής συνιστά διαχειριστική υπολεκάνη. Επομένως για μεν τη Δυτική Θεσσαλία έχουμε τη λεκάνη απορροής του φράγματος Πύλης (π. Πορταϊκός), Μουζακίου (π. Πάμισος) και Παλαιοδερλίου (π. Ενιππέας), που συμπίπτουν γενικά με τις λεκάνες των υδρομετρικών σταθμών Πύλης, Μουζακίου και Σκοπιάς αντίστοιχα αλλά και τη λεκάνη απορροής του φράγματος Σμοκόβου στον π. Σοφαδίτη και του φράγματος Νεοχωρίου στον π. Νεοχωρίτη. Για δε την Ανατολική Θεσσαλία έχουμε τη λεκάνη της λίμνης Κάρλας ενώ στη λεκάνη απορροής του π. Τιταρήσιου έχουμε τη λεκάνη απορροής του φράγματος Αγιονερίου στον π. Ελασσονίτικο. Οι υπόλοιπες υπολεκάνες απορροής δημιουργήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ομογενείς τόσο από άποψη χρήσεων νερού όσο και από τις πηγές απόληψης του. Επομένως δημιουργήθηκαν συνολικά 16 λεκάνες απορροής για όλο το υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας.

Στο Σχήμα 6 -1 παρουσιάζονται οι λεκάνες απορροής στις οποίες χωρίζονται οι δύο κύριες περιοχές της Θεσσαλίας καθώς και οι θέσεις των υφιστάμενων, υπό κατασκευή και εξεταζόμενων φραγμάτων. Στη Δυτική Θεσσαλία συγκαταλέγονται οι λεκάνες απορροής Σμόκοβο, Πύλη, Μουζάκι, Σκοπιά, Καλέντζης, Σαρακίνα, Τρίκαλα, Σοφαδίτης - Ενιππέας και Ανατολικά Ενιππέα, ενώ στην Ανατολική Θεσσαλία οι λεκάνες απορροής, Κάρλα, Λάρισα, Ταουσάνη, και Αλμυρός. Η τελευταία περιλαμβάνεται σε ορισμένα μόνο από τα διαχειριστικά σενάρια για να εξεταστεί η περίπτωση μερικής υδροδότησης της από τον ταμιευτήρα Παλαιοδερλίου, η οποία έχει προταθεί από παλαιότερες μελέτες.

Στον Πίν. 6 - 1 παρουσιάζονται οι λεκάνες απορροής και οι επιφάνειες τους. Για κάθε λεκάνη απορροής υπολογίζονται οι ανάγκες σε άρδευση, ύδρευση (συμπεριλαμβανομένης και της τουριστικής χρήσης), βιομηχανική και κτηνοτροφική χρήση. Αυτό γίνεται, όπως περιγράφεται και στο Μέρος Β' της Διαχειριστικής Μελέτης, με χρήση του ΓΣΠ από την αντίστοιχη πληροφορία του δημοτικού διαμερίσματος σε συνάθροιση στην αντίστοιχη της λεκάνης απορροής.

Πίν. 6-1: Λεκάνες απορροής του διαχειριστικού μοντέλου στη Θεσσαλία

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (km ²)	ΚΩΔΙΚΟΣ
ΔΥΤΙΚΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ		
ΣΜΟΚΟΒΟ	355.75	0802
ΣΚΟΠΙΑ	567.63	0801
ΠΥΛΗ	134.86	0805
ΣΑΡΑΚΙΝΑ	1048.65	0806
ΜΟΥΖΑΚΙ	143.18	0804

ΚΑΛΕΝΤΖΗΣ	271.15	0803		
ΝΕΟΧΩΡΙΤΗΣ	428.29	0807		
ΤΡΙΚΑΛΑ	1457.61	0810		
ΣΟΦΑΔΙΤΗΣ-ΕΝΙΠΠΕΑΣ	1366.97		0809	
ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΕΝΙΠΠΕΑ	397.60	0808		
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ				
ΚΑΡΛΑ	425.60	0813		
ΛΑΡΙΣΑ	1779.40	0815		
ΥΠΟΛΟΙΠΑ	1596.92	0812		
ΑΛΜΥΡΟΣ	887.38	0816		
ΤΑΟΥΣΑΝΗ	838.88	0814		
ΜΕΣΟΧΩΡΙ	1422.29	0811		

Το διαχειριστικό ομοίωμα αποτελείται από δύο κύριες διακριτές ενότητες, που λόγω της φύσης του ομοιώματος, χωρίζονται σε εκείνη που θεωρεί δεδομένη την εκτροπή του π. Αχελώου ανάλογα με την έλλειψη νερού στη Θεσσαλία με μέγιστο ετήσιο όγκο εκτροπής ίσο με 600 hm³ νερού και εκείνη που περιορίζεται στη μηδενική λύση δηλαδή ότι δεν υπάρχει εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία. Σε κάθε λεκάνη απορροής εντοπίζονται και καταγράφονται οι αρδευτικές εκτάσεις που στο σημερινό καθεστώς αρδεύονται από επιφανειακά νερά και εκείνες που αρδεύονται από τα υπόγεια. Στη Δυτική Θεσσαλία οι εκτάσεις που αρδεύονται από επιφανειακά νερά είναι κυρίως ο ΤΟΕΒ Ταυρωπού και οι εκτάσεις του Νομού Καρδίτσας που δεν ανήκουν στον ΤΟΕΒ Ταυρωπού αλλά αρδεύονται από τα νερά των εκροών του ΥΗΣ Πλαστήρα αλλά και από τις απορροές των τοπικών υδατορευμάτων. Μικρότερες εκτάσεις που αρδεύονται απευθείας από τον π. Πηνειό είναι ο ΓΟΕΒ Θεσσαλίας αλλά και ο ΤΟΕΒ Πύλης.

Βασική παραδοχή του ομοιώματος είναι ότι οι εκτάσεις αυτές αρδεύονται από την παροχή του π. Πηνειού συν τις εκροές του ΥΗΣ Πλαστήρα. Οι παροχές του π. Πηνειού προκύπτουν από την εφαρμογή του μοντέλου MIKESHE στη θέση Αμυγδαλιά, δηλαδή στην έξοδο της Δυτικής Θεσσαλίας. Αυτό σημαίνει (και αποτελεί περιορισμό του μοντέλου) ότι πιθανό τοπικό έλλειμμα σε σημεία απόληψης ανάντη της Αμυγδαλιάς, σε περίπτωση που συνολικά η παροχή στην Αμυγδαλιά επαρκεί για το σύνολο των εκτάσεων δεν καταγράφεται. Επίσης απευθείας από τον ταμιευτήρα Σμοκόβου αρδεύονται και οι αρδευτικές εκτάσεις της περιοχής, η έκταση των οποίων προκύπτει από την απλή εξίσωση υδατικού ισοζυγίου για τα 20 έτη λειτουργία του υδρολογικού μοντέλου. Οι μηνιαίες εισροές του ταμιευτήρα Σμοκόβου που αποθηκεύονται εκεί εννοείται ότι αφαιρούνται από την μηνιαία απορροή του π. Πηνειού στην Αμυγδαλιά, προστίθεται όμως η περιβαλλοντική παροχή. Τα ίδια ισχύουν και για τους ταμιευτήρες Παλαιοδερλί, Πύλη, Μουζάκι και Νεοχώρι. Η διαφορά της απορροής του π. Πηνειού στην έξοδο της Δυτικής Θεσσαλίας με τις απολήψεις επιφανειακού νερού για άρδευση είναι το διαθέσιμο επιφανειακό νερό για την Ανατολική Θεσσαλία.

Στην Ανατολική Θεσσαλία μόνο ο ΤΟΕΒ Πηνειού αρδεύεται αποκλειστικά από τον π. Πηνειό καθώς και οι εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από τη λίμνη Κάρλα. Οι αρδευόμενες εκτάσεις από τη Κάρλα εκτιμήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε οι ετήσιες εκροές για άρδευση από τη λίμνη να είναι ίσες με 61 hm³, όπως ακριβώς θεωρήθηκαν στη μελέτη του έργου. Ομοίως οι υπόλοιπες εκτάσεις αρδεύονται από τους υπόγειους υδροφορείς, πρώτα από τα ανανεώσιμα και έπειτα από τα μόνιμα αποθέματα στην περίπτωση της μη-εκτροπής του Αχελώου. Η παροχή του π. Πηνειού αφού δεχθεί τις απορροές των τοπικών υδατορευμάτων και του π. Τιταρήσιου οδηγείται στις εκβολές του όπου εξετάζεται για πόσους μήνες δεν ικανοποιείται η περιβαλλοντική παροχή των 10 m³/s.

Υφιστάμενα έργα ταμίευσης θεωρούνται τα εξής:

* Ταμιευτήρας Σμοκόβου ωφέλιμου όγκου 191*10⁶ m³.

Ο ταμιευτήρας αυτός συμπεριλαμβάνεται στην υφιστάμενη κατάσταση των έργων. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος έχει οριστεί σε 1.5 m³/s.

- * Ταμιευτήρας Κάρλας ωφέλιμου όγκου 135*10 6 m³. Ο ταμιευτήρας αυτός συμπεριλαμβάνεται στην υφιστάμενη κατάσταση των έργων.
 - Έργα ταμίευσης που εξετάζονται είναι τα εξής:
 - * Ταμιευτήρας Πύλης ωφέλιμου όγκου 60*10 6 m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος εκτιμάται σε 1.5 m³/s. Η εισαγωγή του ταμιευτήρα της Πύλης στο σύστημα εκτιμάται ότι θα μειώσει τα υπόγεια ανανεώσιμα αποθέματα κατά 30*10 6 m³. ετησίως.
 - * Ταμιευτήρας Μουζακίου ωφέλιμου όγκου 100*10 6 m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος εκτιμάται σε 1.5 m³/s. Η εισαγωγή του ταμιευτήρα Μουζακίου στο σύστημα εκτιμάται ότι θα μειώσει τα υπόγεια ανανεώσιμα αποθέματα κατά 20*10 6 m³ ετησίως. Ο ταμιευτήρας Μουζακίου εντάσσεται στο σύστημα των έργων μόνο στο σενάριο που δεν γίνεται η εκτροπή του Αχελώου. Στην αντίθετη περίπτωση εκτιμάται ότι θα κατασκευαστεί ένα χαμηλό φράγμα για την ημερήσια ρύθμιση των ποσοτήτων νερού που θα εκτρέπονται από τον π. Αχελώο.
 - * Ταμιευτήρας Παλαιοδερλί ωφέλιμου όγκου 100*10 6 m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος εκτιμάται σε 0.5 m³/s. Η εισαγωγή του ταμιευτήρα Παλαιοδερλί στο σύστημα εκτιμάται ότι θα μειώσει τα υπόγεια ανανεώσιμα αποθέματα κατά 15*10 6 m³ ετησίως.
 - * Ταμιευτήρας Νεοχωρίου ωφέλιμου όγκου 65*10 6 m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος εκτιμάται σε 1.5 m³/s. Η εισαγωγή του ταμιευτήρα Νεοχώρι στο σύστημα εκτιμάται ότι δεν θα μειώσει αισθητά τα υπόγεια ανανεώσιμα αποθέματα.
 - * Ταμιευτήρας Αγιονερίου ωφέλιμου όγκου 13.7*10 6 m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος εκτιμάται σε 0.5 m³/s. Λόγω του μικρού ωφέλιμου όγκου του φράγματος, εξετάζεται επίσης και η πιθανότητα κατασκευής του φράγματος Παλαιομονάστηρο (ανάντη της θέσης Αγιονέρι) ωφέλιμου όγκου 99*10 6 m³.
- Για κάθε έναν από τους ταμιευτήρες επιλύεται η εξίσωση υδατικού ισοζυγίου με τις εισροές όπως υπολογίστηκαν από την εφαρμογή του υδρολογικού μοντέλου MIKESHE σε κάθε μία από τις θέσεις των φραγμάτων. Οι αρδευόμενες εκτάσεις που θεωρείται ότι αρδεύονται απευθείας από τους ταμιευτήρες αυτούς προκύπτουν με τέτοιο τρόπο ώστε το μέγιστο ποσοστό αστοχίας (να μην καλύπτεται η ζήτηση έστω και κατά ένα ποσοστό) να μην υπερβαίνει το 10%, δηλαδή συνολικά 8 μήνες στα 20 έτη της προσομοίωσης. Για την περίπτωση της λίμνης Κάρλας, επειδή τροφοδοτείται από τον π. Πηνειό συνεχώς και επειδή οι ετήσιες εκροές είναι συγκεκριμένες επιτυγχάνεται σχεδόν πάντοτε η κάλυψη της ζήτησης.

6.2.1 Περίπτωση μηδενικής λύσης (χωρίς εκτροπή από Αχελώο)

Στην περίπτωση της υφιστάμενης κατάστασης, δηλαδή στην περίπτωση που δεν γίνεται εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία μπορεί να συμπεριληφθεί και ο ταμιευτήρας Μουζακίου στο σχήμα των εξεταζόμενων έργων. Οι διαφορές με την περίπτωση της εκτροπής του π. Αχελώου είναι: (α) οι απολήψεις υπόγειου νερού λαμβάνονται καταρχήν από τα υπόγεια ανανεώσιμα και όταν αυτά εξαντληθούν από τα μόνιμα αποθέματα έως ότου καλυφθούν οι ζητήσεις, και (β) οι παροχές στην έξοδο του π. Πηνειού μπορεί να είναι και χαμηλότερες από την ελάχιστη επιτρεπόμενη παροχή.

Επομένως στην περίπτωση αυτή έχουμε ως ένδειξη ελλείμματος νερού στη Θεσσαλία τον όγκο νερού που ετησίως λαμβάνεται από τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα και από τον όγκο νερού που υπολείπεται από την περιβαλλοντική παροχή του π. Πηνειού στις εκβολές του.

6.2.2 Περίπτωση εκτροπής του π. Αχελώου

Στην περίπτωση που εκτρέπεται ο π. Αχελώος στη Θεσσαλία η παραδοχή του μοντέλου είναι ότι δεν χρησιμοποιούνται καθόλου τα μόνιμα (μη ανανεώσιμα) υπόγεια αποθέματα και η ελάχιστη μέση μηνιαία παροχή στην έξοδο του π. Πηνειού είναι τουλάχιστο ίση με 10 m³/s. Για να γίνει δυνατός ο στόχος της μη

χρήσης των μόνιμων υπόγειων αποθεμάτων για αρδευτικούς σκοπούς θεωρείται ότι γίνεται ένας ευρύς εκσυγχρονισμός των αρδευτικών δικτύων με αντικατάσταση των πηγών υδροληψίας από υπόγειους υδροφορείς σε επιφανειακές πηγές (κυρίως ο π. Πηνειός). Επομένως για κάθε σενάριο στην περίπτωση της εκτροπής του π. Αχελώου υπολογίζεται και η επιφάνεια των αρδευόμενων εκτάσεων για τις οποίες θα πρέπει να αντικατασταθεί η πηγή υδροληψίας από υπόγεια σε επιφανειακά. Επομένως η ζήτηση νερού από τον π. Αχελώο προκύπτει ως το άθροισμα της ζήτησης η οποία θα καλυπτόταν από τα μόνιμα (μη ανανεώσιμα) υπόγεια αποθέματα τόσο στην Ανατολική όσο και στη Δυτική Θεσσαλία και των παροχών που απαιτούνται για να καλύπτεται πάντα η περιβαλλοντική παροχή.

6.3. Δεδομένα Εισόδου και Χρονικό Βήμα Προσομοίωσης

Η προσομοίωση του σχήματος διαχείρισης γίνεται για την 20-ετία που περιλαμβάνει τα υδρολογικά έτη 1980-1981 έως 1999-2000. Για αυτήν την εικοσαετία ήταν δυνατό να εξασφαλιστούν στοιχεία επαρκή για τη χρήση του μοντέλου MIKESHE με ταυτόχρονη προσομοίωση στο σύνολο των υπολεκανών του π. Πηνειού. Η χρονική αυτή περίοδος περιλαμβάνει την ξηρή περίοδο 1988-1993 κατά την οποία το υδατικό σύστημα της Θεσσαλίας είχε υποστεί σημαντικές πιέσεις. Με τον τρόπο αυτό το διαχειριστικό ομοίωμα αποκτά μια αναμφισβήτητη αξία καθώς προσομοιώνεται και κάθε επανάληψη κάποιας ξηρής περιόδου στο μέλλον. Είναι γενικά κατανοητό ότι το διάστημα της 20-ετίας ως προσομοίωση δεν είναι αρκετό ώστε να έχει το μοντέλο ένα ικανό βαθμό αξιοπιστίας. Παρόλαυτά θα πρέπει να τονιστεί ότι η σημερινή μορφή του υδατικού συστήματος του π. Πηνειού και γενικότερα της Θεσσαλίας διαμορφώθηκε κυρίως στα τέλη της δεκαετίας του 1970 με την κατασκευή εκτεταμένων στραγγιστικών δικτύων που άλλαξαν άρδην την υδρολογική απόκριση της λεκάνης αλλά και την αλματώδη επέκταση των καλλιεργειών που εντάθηκαν σε σημαντικό βαθμό με την εισαγωγή των επιδοτήσεων από την τότε ΕΟΚ στη ημέτερη γεωργική πραγματικότητα. Δηλαδή η διαχειριστική προσομοίωση για τα έτη πριν από το 1980 είναι πιθανό ότι δεν θα αφορούσε το υδατικό σύστημα του π. Πηνειού στη σημερινή του μορφή και θα έδινε εσφαλμένα συμπεράσματα.

Οι μεταβλητές εισόδου του Σχήματος Διαχείρισης του Υδατικού Συστήματος της λεκάνης απορροής του π. Πηνειού είναι:

* Εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία (ΝΑΙ/ΟΧΙ).

* Ετήσια αρδευτική κατανάλωση (υφιστάμενη κατάσταση: 587 μ³ / στρέμμα, μελλοντική κατάσταση: 452 μ³/ στρέμμα). Εξετάζονται επίσης και αρδευτικές καταναλώσεις ίσες με 673 και 756 μ³/στρέμμα, σημαντικά μεγαλύτερες από τις κύριες εξεταζόμενες. Οι τελευταίες καταναλώσεις εξετάζονται κυρίως για λόγους πληρότητας καθώς δεν μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια η πραγματική παροχή αρδευτικού νερού αλλά και για λόγους διαχειριστικούς στην περίπτωση που γενικευτεί η καλλιέργεια ενεργειακών φυτών (π.χ. σόργος, ελαιοκράμβη), που είναι γνωστό ότι απαιτούν σημαντικές ποσότητες νερού.

* Ετήσιοι όγκοι των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ανάλογα με το κανονικό, ευμενές και δυσμενές σενάριο και ανάλογα με τον αριθμό των φραγμάτων που λειτουργούν στη Θεσσαλία. Πιο συγκεκριμένα, ο ετήσιος όγκος των υπόγειων ανανεώσιμων πόρων στη Δυτική Θεσσαλία για το κανονικό σενάριο εκτιμάται ίσος με 300*10⁶ m³ ενώ για την Ανατολική Θεσσαλία θεωρείται ίσος με 60*10⁶ m³. Για το δυσμενές σενάριο οι αντίστοιχοι όγκοι είναι ίσοι με 250 και 45*10⁶ m³ ενώ για το ευμενές σενάριο είναι ίσοι με 350 και 75*10⁶ m³ αντίστοιχα. Στην περίπτωση εξέτασης και της προσχωματικής λεκάνης του Αλμυρού Μαγνησίας θεωρείται ότι τα υπόγεια ανανεώσιμα είναι ίσα με 40*10⁶ m³ για το κανονικό σενάριο, 30*10⁶m³ για το δυσμενές σενάριο και 45*10⁶ m³ για το ευμενές σενάριο. Η εισαγωγή κάθε φράγματος στο μοντέλο θεωρείται ότι μειώνει σε κάποιο βαθμό τα υπόγεια ανανεώσιμα καθώς οι ποσότητες που ήταν διαθέσιμες για διήθηση στους κώνους απόθεσης των ποταμών στη Θεσσαλική πεδιάδα τώρα κατακρατούνται στους ταμιευτήρες αυτούς μείον βέβαια τη περιβαλλοντική παροχή.

Τα αποτελέσματα του διαχειριστικού μοντέλου εξαρτώνται από την εκτροπή του π. Αχελώου ή όχι. Στην περίπτωση των σεναρίων που δεν γίνεται η εκτροπή του π. Αχελώου στα κυριότερα αποτελέσματα του διαχειριστικού μοντέλου περιλαμβάνονται τα εξής:

- * Αρδευτικές εκτάσεις που αρδεύονται από τα φράγματα τα οποία συμμετέχουν σε κάθε διαχειριστικό σενάριο για ποσοστό αστοχίας που δεν υπερβαίνει το 10% ($20 \cdot 4 = 80$ μήνες), θεωρώντας την αρδευτική περίοδο 4 μηνών. Για κάθε ένα φράγμα υπολογίζεται και η μέση ετήσια απόληψη.

- * Αριθμός μηνών που δεν καλύπτεται η περιβαλλοντική παροχή στις εκβολές του π. Πηνειού. Δίνεται και το ποσοστό του χρόνου στο σύνολο της 20-ετίας ($20 \cdot 12 = 240$ μήνες).

- * Ετήσιες απολήψεις από τους υπόγειους υδροφορείς καθώς και οι απολήψεις από τα μόνιμα αποθέματα (σε 106m^3).

Στην περίπτωση των σεναρίων με εκτροπή του π. Αχελώου στα κυριότερα αποτελέσματα του διαχειριστικού μοντέλου περιλαμβάνονται τα εξής:

- * Αρδευτικές εκτάσεις της Θεσσαλίας για τις οποίες προβλέπεται αλλαγή της πηγής υδροληψίας από υπόγεια νερά σε επιφανειακά (σε στρέμματα).

- * Μέση μηνιαία και ετήσια εκτροπή του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία (σε 106m^3). Η ετήσια εκτροπή δεν μπορεί να υπερβαίνει τα $600 \cdot 106 \text{m}^3$.

- * Οι απολήψεις από τους υπόγειους υδροφορείς περιορίζονται στα ανανεώσιμα αποθέματα ενώ μηδενίζονται οι απολήψεις από τα μόνιμα.

Βέβαια το μοντέλο διαχείρισης είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο ώστε ο ενδιαφερόμενος χρήστης να μπορεί να αναζητήσει και άλλες χρονοσειρές που τον ενδιαφέρουν (π.χ. μέση μηνιαία παροχή στη θέση Αμυγδαλιά με την εκτροπή του π. Αχελώου).

Στις παρακάτω παραγράφους περιγράφεται ο τρόπος υπολογισμού των εισροών στις θέσεις των φραγμάτων που κατασκευάζονται (Σμόκοβο) ή πρόκειται να κατασκευαστούν. Σε όλες τις θέσεις ο υπολογισμός των εισροών έγινε με τη χρήση του υδρολογικού μοντέλου απορροής MIKESHE.

6.3.1 Υπολογισμός εισροών ταμειυτήρα Σμοκόβου

Για τον υπολογισμό των εισροών στον ταμειυτήρα Σμοκόβου χρησιμοποιήθηκε το υδρολογικό μοντέλο MIKESHE με βάση τη βαθμονόμηση που έχει επιτευχθεί για τις ορεινές λεκάνες απορροής Πύλης και Μουζακίου καθώς και του Αλή Εφέντη και Αμυγδαλιάς που περιέχουν και καλλιεργούμενες εκτάσεις.

Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος έχει οριστεί από τη ΜΠΕ του φράγματος σε $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ σταθερή σε όλη τη διάρκεια του έτους.

Παρακάτω παρατίθενται οι εκτιμήσεις που έγιναν σε παλιότερες μελέτες:

- * ΕΥΠΑΛΙΝΟΣ (1965): Μέση ετήσια εισροή 160.0 hm^3 (ή $5.07 \text{ m}^3/\text{s}$).

- * ELECTROWATT (1968): Μέση ετήσια εισροή 129.0 hm^3 (ή $4.10 \text{ m}^3/\text{s}$).

- * ELECTROWATT (1970): Μέση ετήσια εισροή 178 hm^3 (ή $5.64 \text{ m}^3/\text{s}$), απόληψη για άρδευση 130 hm^3 .

- * ΥΔΡΟΜΕΤ κ.ά. (1982): Μέση ετήσια εισροή 175.3 hm^3 (ή $5.56 \text{ m}^3/\text{s}$) (για την περίοδο 1951-82). Μέση ετήσια απόληψη $130-150 \text{ hm}^3$.

- * ΥΠΔΕ (1983): Μέση ετήσια εισροή $7.07 \text{ m}^3/\text{s}$ ή 222.9 hm^3 .

- * ΥΔΡΟΤΕΚ (1992): Μέση ετήσια εισροή 171.06 hm^3 (ή $5.4 \text{ m}^3/\text{s}$) (για την περίοδο 1951-90), ονομαστική μέση ετήσια απόληψη (για άρδευση και ενίσχυση υδροφο-ρέων) 150 hm^3 .

- * ΕΥΔΕ Αχελώου και ΥΔΡΟΕΞΥΠΑΝΤΙΚΗ (1995): Μέση ετήσια εισροή 165.2 και 115.4 hm^3 (ή $5.2 \text{ m}^3/\text{s}$ και $3.66 \text{ m}^3/\text{s}$ για το κανονικό και το δυσμενές σενάριο αντίστοιχα), ονομαστική απόληψη 150.0 και 115.4 hm^3 αντίστοιχα.

- * ΕΥΔΕ Αχελώου και ΥΔΡΟΕΞΥΠΑΝΤΙΚΗ (2001): Μέση ετήσια εισροή 174.4 και 1602 hm^3 (ή $5.53 \text{ m}^3/\text{s}$ και $5.08 \text{ m}^3/\text{s}$ για το κανονικό και το δυσμενές σενάριο αντίστοιχα), ονομαστική απόληψη 156.8 και 147.4 hm^3 αντίστοιχα.

Οι τιμές αυτές της παροχής στη θέση Σμόκοβο έχουν προέλθει από τις μετρήσεις στάθμης - παροχής του υδρομετρικού σταθμού Κέδρος, ο οποίος έχει τοποθετηθεί κατάντη της θέσης του φράγματος και αμέσως κατάντη της συμβολής του ρέματος

Σμοκοβίτικο που πηγάζει από την περιοχή του οικισμού Βαθύλακκος και συμβάλλει στο Σοφαδίτη με κατεύθυνση Δ-Α 6 km περίπου ανάντη του Κέδρου. Η υπολεκάνη του Σμοκοβίτικου έχει επιφάνεια 114.5 km² και μέσο υψόμετρο 688 m. Χαρακτηριστικό της λεκάνης του Σμοκοβίτικου είναι η ανάπτυξη σημαντικών πηγών, με συνέπεια τη διατήρηση μόνιμης ροής όλες τις εποχές του έτους. Από αυτές, γνωστότερες είναι οι θειούχες πηγές των Λουτρών Σμοκόβου. Αξιόλογες πηγές αναπτύσσονται και κοντά στο χωριό Βαθύλακκος. Πέρα από τις μαρτυρίες κατοίκων της περιοχής, που εκτιμούν έναν σημαντικό λόγο θερινών παροχών, δεν υπάρχουν μετρήσεις παροχής στις πηγές, που θα αποτελούσαν ένα πολύτιμο στοιχείο για την αποτίμηση της υπόγειας υδροφορίας της λεκάνης. Μικρές αναβλύσεις εμφανίζονται ακόμη και μετά τη συμβολή του Σμοκοβίτικου με τον Σοφαδίτη. Ο σταθμός άρχισε να λειτουργεί το 1960 από το ΥΠΔΕ με σταθμήμετρο και μετρήσεις παροχής με μυλίσκο αν 15μερο περίπου, μέχρι το 1972. Το 1972 το ΥΠΔΕ σταμάτησε να μετράει την παροχή και συνέχισε το ΥΠΓΕ τις μετρήσεις τοποθετώντας μηνιαίο σταθμηγράφο. Σύμφωνα με την Υδρολογική μελέτη του φράγματος Σμοκόβου (ΥΠΔΕ, 1983) οι μετρήσεις παροχής του ΥΠΔΕ, ο τρόπος μέτρησης, τα χρησιμοποιούμενα όργανα, το προσωπικό, κλπ. μετά από πληροφορίες των αρμοδίων και υδρολογικούς ελέγχους (ΥΠΔΕ, 1983) κρίθηκαν αξιόπιστα σε αντίθεση με εκείνα του ΥΠΓΕ τα οποία και δεν χρησιμοποιήθηκαν περαιτέρω. Ο σταθμός Κέδρος όμως φαίνεται πως παρουσίαζε σοβαρά προβλήματα στη λειτουργία του σύμφωνα με την εκτίμηση της ELECTROWATT (1968). Σύμφωνα με τη μελέτη «Το σταθμήμετρον είναι κακώς τοποθετημένον εις το ανώμαλον τμήμα του ποταμού Σοφαδίτου, όπου η κοίτη αλλάζει συνεχώς λόγω των φερτών υλών. Αι μετρήσεις δύνανται να θεωρηθούν μόνον ως κατά προσέγγισιν και παροχαί μικρότεροι των 5 μ³/δλ ουδόλως μετρώνται εφ' όσον η στάθμη του ύδατος είναι τότε κάτωθι του μηδενός της κλίμακος». Επομένως θα πρέπει οι μετρημένες απορροές να μην θεωρούνται εκ των προτέρων ακριβείς. Είναι επίσης πιθανό ότι το τελικό δείγμα των μέσων μηνιαίων παροχών στη θέση του φράγματος να προκύπτει από εκείνες του Κέδρου με βάση την αναλογία των επιφανειών της λεκάνης. Έτσι, πέρα από τη πιθανότητα να μην μετρώνται οι απορροές της λεκάνης της Ξυνιάδας (σίγουρα κατά τη θερινή περίοδο που χρησιμοποιούνται για αρδεύσεις αλλά και πολύ πιθανό και των υπόλοιπων περιόδων), η υποτιθέμενη ισότητα των συντελεστών απορροής της λεκάνης που αφαιρείται (Σμοκοβίτη) και της λεκάνης που προστίθεται (Ξυνιάδας) δημιουργεί προφανή υπερεκτίμηση των παροχών.

Με βάση τη Συμπληρωματική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) της εκτροπής του π. Αχελώου προς Θεσσαλία η μέση ετήσια παροχή στη θέση του φράγματος είναι ίση με 5.53 m³/s και ο συντελεστής απορροής ίσος με 0.59. Η τιμή της παροχής προέκυψε για μεν τα υδρολογικά έτη από 1951-52 ως 1981-82 από τη μελέτη των ΥΔΡΟΜΕΤ κ.ά (1983) ενώ για δε τα υδρολογικά έτη 1982-83 ως 1992-93 εκτιμήθηκαν με οργανική συσχέτιση με τη βροχή. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στη λεκάνη για τα υδρολογικά έτη από 1960-61 έως 1992-93 είναι ίση με 747.3 mm. Ο συντελεστής απορροής που υπολογίστηκε (0.59) είναι ιδιαίτερα υψηλός και μάλιστα μεγαλύτερος από το συντελεστή απορροής του Πάμισου στο Μουζάκι, σύμφωνα πάντα με τη ΣΜΠΕ, (0.53, με μέση ετήσια βροχόπτωση ίση με 1474.2mm) και προσεγγίζει το συντελεστή απορροής του Πορταϊκού στην Πύλη (0.72, με μέση ετήσια βροχόπτωση ίση με 1678.4). Η τιμή αυτή του συντελεστή απορροής δεν είναι εύλογη για δύο κύριους λόγους: (α) διότι περισσότερο από το 1/3 της λεκάνης απορροής του φράγματος (και σχεδόν το 1/2 αυτής) καταλαμβάνεται από τη πεδιάδα της Ξυνιάδας, η οποία έχει πολύ μικρές κλίσεις και κακό γενικά στραγγιστικό δίκτυο και απολήψεις αρδευτικού νερού κατά τη θερινή περίοδο, και (β) γιατί μπορεί τα εδάφη να προέρχονται από την αποσάρθρωση γενικά αδιαπέρατων γεωλογικών σχηματισμών (π.χ. φλύσχης), όμως η φυτοκάλυψη είναι ιδιαίτερα πλούσια. Πράγματι, από την κατάταξη του προγράμματος CORINE προκύπτει ότι το 51% της λεκάνης απορροής καταλαμβάνεται από δάσος πλατύφυλλων (26%) και γενικά πυκνή σκληροφυλλική βλάστηση (25%) ενώ

χρήσεις γης που γενικά παράγουν σημαντική απορροή όπως για παράδειγμα οι φυσικοί βοσκότοποι, οι θάμνοι και χερσότοποι, οι μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις και οι εκτάσεις με αραιή βλάστηση δεν καταλαμβάνουν αθροιστικά πάνω από το 15% της συνολικής επιφάνειας της λεκάνης απορροής. Επιπροσθέτως λόγω του χαμηλότερου γεωγραφικού πλάτους και του χαμηλότερου υψόμετρου σε σχέση με τη λεκάνη απορροής π.χ. του π. Πάμισου στο Μουζάκι, η πραγματική εξατμοδιαπνοή θα είναι σαφώς μεγαλύτερη στην περίπτωση της λεκάνης απορροής στο Σμόκοβο.

Επίσης στη ΣΜΠΕ (2001) η μέση ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση έχει προέλθει από τα πολύγωνα Thiessen με επιφανειακή ολοκλήρωση σημειακών βροχοπτώσεων των βροχομετρικών σταθμών Βαθύλακου (0.02), Λουτροπηγής (0.40), Ανάβρας (0.09), Τρίλοφου (0.42) και Πιτσιωτών (0.08). Στην παρένθεση αναγράφεται ο αντίστοιχος συντελεστής Thiessen. Ο συντελεστής υψομετρικής αναγωγής είναι ίσος με 0.928. Διαπιστώνουμε ότι καταρχήν το 50% της επιρροής στην επιφανειακή βροχόπτωση προέρχεται από σταθμούς που είναι εκτός της λεκάνης απορροής του ταμιευτήρα Σμοκόβου (Βαθύλακος, Πιτσιωτά και Τρίλοφο) και από την άλλη δεν συμμετέχει κανένας από τους σταθμούς που είναι εγκατεστημένοι στο οροπέδιο της Ξυνιάδας (π.χ. Ξυνιάδα, Μακρυράχη), παρόλο που το συγκεκριμένο τμήμα αποτελεί σχεδόν το 50% της λεκάνης απορροής, όπου εκεί η βροχόπτωση είναι, κατά γενική ομολογία, σαφώς μικρότερη.

Υπολογίζοντας τους ετήσιους συντελεστές απορροής από τα δεδομένα της υπόψη ΣΜΠΕ προκύπτει το Σχήμα 6 2.

Σχήμα 6-2: Ετήσιοι συντελεστές απορροής όπως προκύπτουν από τη Συμπληρωματική μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της εκτροπής του π. Αχελώου προς Θεσσαλία.

Φαίνεται ότι ο συντελεστής απορροής για το υδρολογικό έτος 1962-63 είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα, γεγονός που θα μπορούσε να γίνει αποδεκτό (π.χ. εκφορτίσεις υπόγειων υδροφορέων από αποθήκευση προηγούμενων ετών) αν γινόταν περισσότερες φορές και όχι μόνο μια. Για το προηγούμενο έτος από αυτό η ετήσια βροχόπτωση ήταν ίση με 793.1mm (στο μέσον όρο) και ο συντελεστής απορροής ίσος με 0.37. Για παραπλήσιο ύψος βροχής σε άλλα υδρολογικά έτη ο συντελεστής απορροής δεν υπερβαίνει το 0.8. Ακόμα και για το ξηρότερο υδρολογικό έτος ο ετήσιος συντελεστής απορροής δεν είναι μικρότερος από 0.3 και ως γνωστόν η υπόψη λεκάνη απορροής δεν έχει ικανοποιητική υπόγεια υδροφορία κυρίως λόγω των γενικά αδιαπέρατων πετρωμάτων που επικρατούν, ώστε να συντηρεί τέτοιους συντελεστές απορροής.

Η μελέτη της SOGREAH (1974) δίνει τον Πίν. 6 2 που παρουσιάζει μετρημένες παροχές στη θέση του φράγματος μόνο για τρία υδρολογικά έτη της τάξης των 3.6 m³/s. Σύμφωνα με τις επιφανειακές βροχοπτώσεις, όπως δημοσιεύονται στη ΣΜΠΕ, οι αντίστοιχες τιμές είναι ίσες με 730.7mm για το υδρολογικό έτος 1972-73 και 791.1mm για το υδρολογικό έτος 1973-74. Οι τιμές αυτές βρίσκονται σχεδόν στη μέση τιμή της επιφανειακής βροχόπτωσης για την ίδια μελέτη, άρα δεν αναμένεται σημαντική αύξηση της τιμής αυτής με την αύξηση του δείγματος. Αντίστοιχα η εικοσαετία από την οποία προκύπτει η τιμή 3.41 m³/s από τη Διαχειριστική Μελέτη του ΥΠΑΝ αφορά στην περίοδο των ετών 1980-81 έως και 1999-2000 στην οποία ανήκουν και τα έτη της τελευταίας έντονης ξηρασίας.

Πίν. 6-2: Μετρημένες παροχές όπως παρουσιάζονται στη μελέτη της SOGREAH Grenoble (1974) (βλέπε οικείο ΦΕΚ)

Ανακεφαλαιώνοντας τις εκτιμήσεις διαφόρων μελετών δίνεται ο Πίν. 6-3.

Πιν. 6-3: Χαρακτηριστικά υδρολογικά στοιχεία της λεκάνης Σμοκόβου με βάση διάφορες μελέτες.

Μελέτη	ΣΜΠΕ (2001)	Διαχειριστική Μελέτη (2006)	ELECTROWATT (1968)	SOGREAH (1974)
Έκταση λεκάνης (km ²)	382.0			
Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)	747.3	705.4	888	-
Μέση ετήσια παροχή (m ³ /s)	5.34	3.41	4.09	3.6
Ισοδύναμο ύψος απορροής (mm)	440.7	279.9	338	297.2
Συντελεστής απορροής	0.59	0.38	0.41	-

Γίνεται επίσης μια πρώτη προσέγγιση του υδατικού ισοζυγίου του ταμιευτήρα με βάση τα έως τώρα γνωστά στοιχεία της διακύμανσης του όγκου και των απολήψεων από τον ταμιευτήρα. Με γνωστά την ημερήσια καταγραφή της στάθμης και τα δεδομένα απολήψεων (προσεγγιστικά για την περίοδο 2003-2004, αναλυτικά για το έτος 2005), κατασκευάστηκαν το ημερήσιο και μηνιαίο ισοζύγιο εισροών-εκροών του ταμιευτήρα Σμοκόβου. Το ισοζύγιο βασίζεται στην σχέση:

$$St + 1 = S1 + It - R1 - W1$$

όπου St και St + 1 το απόθεμα του ταμιευτήρα στην αρχή και το πέρας του χρονικού βήματος (ημέρα ή μήνας), It οι καθαρές υδρολογικές εισροές στον ταμιευτήρα, Rt η εκροή κατάντη του φράγματος και Wt η απόληψη μέσω της σήραγγας Λεονταρίου.

Το εκάστοτε απόθεμα υπολογίζεται μέσω της γνωστής στάθμης, με χρήση λογαριθμικής παρεμβολής μεταξύ των γνωστών τιμών του. Μοναδικός άγνωστος της εξίσωσης ισοζυγίου είναι οι καθαρές υδρολογικές εισροές, που αναφέρονται στην φυσική προφορά νερού λόγω της απορροής των ανάντη λεκανών και της βροχόπτωσης στην επιφάνεια του ταμιευτήρα, μείον τις απώλειες λόγω εξάτμισης. Τη θερινή περίοδο, οπότε η απορροή και η βροχόπτωση είναι πολύ μικρή ή μηδενική, ενώ αντίθετα μεγιστοποιείται η εξάτμιση, οι καθαρές εισροές στον ταμιευτήρα προκύπτουν αρνητικές. Βεβαίως, κάτι τέτοιο ενδεχομένως οφείλεται σε υποεκτίμηση των απολήψεων, ιδιαίτερα την περίοδο για την οποία δεν υπάρχουν στοιχεία. Υπάρχει ωστόσο το ενδεχόμενο να οφείλεται και σε υπόγειες διαφυγές νερού, ζήτημα που τίγεται στη μελέτη της ELECTROWATT (1970). Η μελέτη αυτή δέχεται συνολικές απώλειες αρδευτικού νερού της τάξης των 5.0 Μιτι³/έτος, λόγω διαρροών από το φράγμα, την σήραγγα εκτροπής και τα τοιχώματα της δεξαμενής. Το υδρολογικό έτος 2002-03 ήταν πλούσιο σε υδροφορία, με αποτέλεσμα την γρήγορη πλήρωση του ταμιευτήρα. Ειδικότερα, τον Ιανουάριο του 2003 οι εισροές έφτασαν τα 40.0 hm³. Το επόμενο υδρολογικό έτος ήταν λιγότερο πλούσιο, ενώ το έτος 2004-05, καθώς και οι πρώτοι δύο μήνες του τρέχοντος υδρολογικού έτους, χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα ξηροί, κάτι που αποτυπώνεται και από την πτώση της στάθμης κάτω από τα επίπεδα των +360 m.

Πράγματι για το υδρολογικό έτος 2002-03 οι ετήσιες εισροές ανέρχονται σε 167.8 hm³ (ή 5.36 m³/s), το υδρολογικό έτος 2003-04 οι αντίστοιχες τιμές ήταν 106.55 hm³ (ή 3.38 m³/s) και το υδρολογικό έτος 2004-05 οι αντίστοιχες τιμές ήταν 49.06 hm³ (ή 1.57 m³/s). Η μέση τιμή της παροχής για τα τρία αυτά έτη είναι 107.8 hm³ (ή 3.44 m³/s). Είναι πιθανό ότι κάποιες από τις παραμέτρους του υδατικού ισοζυγίου (δηλαδή οι εκροές) να μην είναι σωστά εκτιμημένες, αλλά πάντως σε κάθε περίπτωση δεν θα αλλάζουν σημαντικά τα αποτελέσματα. Βέβαια με την άθροιση περισσότερων υδρολογικών ετών στο ιστορικό λειτουργίας του ταμιευτήρα καθώς και με την περισσότερο ακριβή καταγραφή των απολήψεων θα είναι δυνατή η εκτίμηση των πραγματικών εισροών στον ταμιευτήρα με μεγαλύτερο επίπεδο αξιοπιστίας.

Εν κατακλείδι διαπιστώνουμε ότι οι εκτιμήσεις των εισροών στις σχετικές μελέτες του φράγματος Σμοκόβου είναι κατά μια πιθανότητα υπερεκτιμημένες. Η υπερεκτίμηση αυτή έχει ως άμεση συνέπεια την υπερεκτίμηση αφενός μεν της οικολογικής παροχής που πρέπει να αφήνεται κατάντη του φράγματος αλλά και

των αρδευτικών εκτάσεων που θα αρδεύονται απευθείας. Με βάση τα σενάρια διαχείρισης που παρατίθενται στις παρακάτω ενότητες, αν αφαιρεθεί η περιβαλλοντική παροχή και η ετήσια αρδευτική κατανάλωση είναι ίση με 587 m³/στρέμμα, τότε με πιθανότητα αστοχίας 10%, αρδεύονται συνολικά 86000 στρέμματα αρδευτικής γης. Σε περίπτωση χαμηλότερης κατανάλωσης αρδευτικού νερού (452 m³/στρέμμα) τότε οι αρδευτικές εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από το ταμιευτήρα Σμοκόβου ανέρχονται σε 112000 στρέμματα. Η μέση ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα ανέρχεται στα 46.9*10⁶ m³.

6.3.2 Υπολογισμός εισροών ταμιευτήρα Παλαιοδερλί Ο υπολογισμός των εισροών στον ταμιευτήρα Παλαιοδερλί γίνεται με βάση την εκτίμηση στη θέση Σκοπιά του π. Ενιππέα. Οι δύο θέσεις πρακτικά ταυτίζονται. Ο ταμιευτήρας έχει ωφέλιμο όγκο με βάση τη μελέτη 129*10⁶ m³. Με βάση τη Συμπληρωματική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων της εκτροπής του π. Αχελώου η μέση ετήσια εισροή στη θέση του φράγματος είναι ίση με 2.19 m³/s (ή 69.110⁶ m³). Από τους υπολογισμούς προκύπτει ότι η ονομαστική ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα είναι 52.5 και 42.910⁶ m³. για το κανονικό και δυσμενές σενάριο, αντίστοιχα. Η πραγματική μέση ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα είναι 50.7 και 42.010⁶ m³. για το κανονικό και δυσμενές σενάριο, αντίστοιχα.

Παρακάτω παρατίθενται και οι εκτιμήσεις που έγιναν σε παλιότερες μελέτες.

* Κουτσογιάννης (1988): Μέση ετήσια εισροή 86.8 10⁶m³.

* ELECTROWATT (1970α): Μέση ετήσια εισροή 85.5 10⁶m³, ονομαστική απόληψη 78.0 10⁶m³, από τα οποία 63.0 10⁶m³ διατίθενται για άρδευση, 9.0 10⁶m³ για εμπλουτισμό του υπόγειου ορίζοντα κατάντη, 3.010⁶m³ καταναλώνονται σε εξάτμιση και διήθηση και 3.0 10⁶m³ αποτελούν τις απώλειες κατά την προσαγωγή νερού για άρδευση.

* ELECTROWATT (1968): Μέση ετήσια εισροή 83.8 10⁶m³.

* ΕΥΔΕ Αχελώου και ΥΔΡΟΕΞΥΠΑΝΤΙΚΗ (1995): Μέση ετήσια εισροή 80.4 και 56.210⁶m³, ονομαστική απόληψη 65.0 και 56.2 10⁶m³ για το κανονικό και το δυσμενές σενάριο αντίστοιχα.

Από την παρούσα μελέτη προκύπτει ότι η μέση ετήσια εισροή είναι ίση με 2.55 m³/s (ή 80.5 10⁶m³). Η μέση ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα προκύπτει ίση με 48.1 10⁶m³. Οι τιμές αυτές συμφωνούν εν γένει με τις προηγούμενες μελέτες και κυρίως με τη ΣΜΠΕ (2001). Με βάση τα σενάρια διαχείρισης που παρατίθενται στις παρακάτω ενότητες, αν αφαιρεθεί η περιβαλλοντική παροχή και η ετήσια αρδευτική κατανάλωση είναι ίση με 587 η³/στρέμμα, τότε με πιθανότητα αστοχίας 10%, αρδεύονται συνολικά 85000 στρέμματα αρδευτικής γης. Σε περίπτωση χαμηλότερης κατανάλωσης αρδευτικού νερού (452 m³/στρέμμα) τότε οι αρδευτικές εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από το ταμιευτήρα Παλαιοδερλί ανέρχονται σε 113000 στρέμματα. Η περιβαλλοντική παροχή εκτιμάται ίση με 0.5 m³/s καθόλη τη διάρκεια του έτους.

6.3.3 Υπολογισμός εισροών ταμιευτήρα Πύλη

Σε αντίθεση με το σχήμα εκτροπής των προηγούμενων μελετών που ήθελαν τον ταμιευτήρα Πύλη συνδεδεμένο με το ταμιευτήρα Μουζακίου, στην παρούσα μελέτη ο ταμιευτήρας θεωρείται ως έχων ανεξάρτητη λειτουργία. Οι αρχικές μελέτες υποδεικνύουν ως ωφέλιμο όγκο μόνο 47 10⁶m³ αλλά στα πλαίσια της διασύνδεσης με τον ταμιευτήρα Μουζακίου. Στην προκείμενη περίπτωση θεωρούμε ότι ο ταμιευτήρας Πύλη έχει ωφέλιμο όγκο 60 10⁶m³. Η περιβαλλοντική παροχή κατάντη του φράγματος Πύλη ορίζεται σε 1.5 m³/s καθόλη τη διάρκεια του έτους. Λόγω της πολύ καλής βαθμονόμησης που επιτυγχάνεται με τα πραγματικά δεδομένα, οι μέσες μηνιαίες εισροές προκύπτουν από το μοντέλο MIKESHE. Η μέση ετήσια εισροή είναι ίση με 5.1 m³/s (ή 159.510⁶m³). Η μέση ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα προκύπτει ίσος με 53.2 10⁶m³. Τα αντίστοιχα μεγέθη για την ΣΠΜΕ (2001) είναι τα εξής: Η μέση ετήσια εισροή στον ταμιευτήρα Πύλης είναι 162.0 και 139.6 10⁶m³ για το κανονικό και δυσμενές σενάριο αντίστοιχα, ενώ μπορούν να αποληφθούν μόνο 60 10⁶m³, ποσότητα η οποία

αντιστοιχεί στο 40% περίπου της μέσης υπερετήσιας εισροής. Με βάση τα σενάρια διαχείρισης που παρατίθενται στις παρακάτω ενότητες, αν αφαιρεθεί η περιβαλλοντική παροχή και η ετήσια αρδευτική κατανάλωση είναι ίση με 587 m³/στρέμμα, τότε με πιθανότητα αστοχίας 10%, αρδεύονται συνολικά 95000 στρέμματα αρδευτικής γης. Σε περίπτωση χαμηλότερης κατανάλωσης αρδευτικού νερού (452 m³/στρέμμα) τότε οι αρδευτικές εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από το ταμιευτήρα Πύλη ανέρχονται σε 125000 στρέμματα.

6.3.4 Υπολογισμός εισροών ταμιευτήρα Μουζάκι

Σε αντίθεση με το σχήμα εκτροπής των προηγούμενων μελετών που ήθελαν τον ταμιευτήρα Μουζακίου κεντρικό σημείο του σχήματος εκτροπής, στην παρούσα μελέτη ο ταμιευτήρας δεν χρησιμοποιείται καθόλου. Ο ταμιευτήρας Μουζακίου με αξιοποιήσιμο αποθηκευτικό όγκο χρησιμοποιείται μόνο στα σενάρια χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου.

Η μέση ετήσια εισροή στον ταμιευτήρα Μουζακίου είναι ίση με 3.77 m³/s (ή 118.9 106m³). Οι αντίστοιχες τιμές με βάση τη ΣΜΠΕ (2001) προκύπτουν ίσες με 3.61 m³/s (ή 114.0 106m³) αντίστοιχα/Επειτα από δοκιμές δοκιμάζοντας διαφορετικές τιμές του ωφέλιμου όγκου του ταμιευτήρα, καταλήξαμε στην τιμή των 100 106m³ και περιβαλλοντική παροχή 1.5 m³/s καθόλη τη διάρκεια του έτους. Με βάση τα σενάρια διαχείρισης που παρατίθενται στις παρακάτω ενότητες, αν αφαιρεθεί η περιβαλλοντική παροχή και η ετήσια αρδευτική κατανάλωση είναι ίση με 587 m³/στρέμμα, τότε με πιθανότητα αστοχίας 10%, αρδεύονται συνολικά 100000 στρέμματα αρδευτικής γης. Σε περίπτωση χαμηλότερης κατανάλωσης αρδευτικού νερού (452 m³/στρέμμα) τότε οι αρδευτικές εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από το ταμιευτήρα Μουζακίου ανέρχονται σε 130000 στρέμματα.

Παρακάτω παρατίθενται και οι εκτιμήσεις που έγιναν σε παλιότερες μελέτες:

- * ELECTROWATT (1968): Μέση ετήσια εισροή 139 106m³ στο Μουζάκι και 147 106m³ στην Πύλη (σύνολο 287106m³).
- * Μιμίκου και Χατζησάββα (1986): Μέση ετήσια εισροή 188106m³ στο Μουζάκι και 200106m³ στην Πύλη (σύνολο 388 106m³).
- * ΕΥΔΕ Αχελώου και ΥΔΡΟΕΞΥΠΑΝΤΙΚΗ (1995): Συνολική μέση ετήσια εισροή 262.2 και 183.2106m³, ονομαστική απόληψη μεταξύ 234.0-254.0 106m³ για το κανονικό σενάριο και 183.2 106m³ για το δυσμενές σενάριο.

6.3.5 Υπολογισμός εισροών ταμιευτήρα Νεοχώρι

Ο υπολογισμός των εισροών του ταμιευτήρα Νεοχώρι γίνεται από τις εκτιμήσεις του υδρολογικού μοντέλου MIKESHE στη θέση Αλή Εφέντη με το λόγο των επιφανειών τους θεωρώντας ίδιους τους συντελεστές απορροής της υπολεκάνης του φράγματος Νεοχώρι και της ευρύτερης λεκάνης στη θέση Αλή Εφέντη. Η μέση εισροή στον ταμιευτήρα θεωρείται ίσος με 2.53 m³/s (ή 79.7 106m³). Η περιβαλλοντική παροχή του φράγματος ορίστηκε στα 1.5 m³/s καθόλη τη διάρκεια του έτους.

Η μέση ετήσια εισροή στον ταμιευτήρα με βάση τη ΣΜΠΕ (2001) υπολογίστηκε ίση είναι 28.3 και 20.3 106m³ για το κανονικό και δυσμενές σενάριο αντίστοιχα. Από τους υπολογισμούς προκύπτει ότι η ονομαστική ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα είναι 22.9 και 20.2106m³ για το κανονικό και δυσμενές σενάριο, αντίστοιχα. Η πραγματική μέση ετήσια απόληψη από τον ταμιευτήρα είναι 223 και 19.2106m³ για το κανονικό και δυσμενές σενάριο αντίστοιχα. Ο υπολογισμός της μέσης ετήσιας παροχής στη θέση Νεοχώρι (όπου δεν υπάρχουν μετρήσεις παροχών) έγινε με βάση τις μετρήσεις στη θέση Μεσοχώρι του π. Τιταρήσιου με το λόγο των επιφανειακών τους βροχοπτώσεων. Αν εξαιρεθεί το γεγονός ότι οι παροχές στη θέση Μεσοχώρι χαρακτηρίζονται από μειωμένη αξιοπιστία, η παραδοχή του ίδιου ποσοστού υπόγειων διαφυγών στις δύο λεκάνες λόγω παραπλήσιας γεωλογικής σύνθεσης δεν είναι δυνατό να επιβεβαιωθεί αφού δεν υπάρχουν καθόλου μετρήσεις. Με βάση τα σενάρια διαχείρισης που παρατίθενται στις παρακάτω ενότητες, αν αφαιρεθεί η περιβαλλοντική παροχή και η ετήσια

αρδευτική κατανάλωση είναι ίση με 587 m³/στρέμμα, τότε με πιθανότητα αστοχίας 10%, αρδεύονται συνολικά 32000 στρέμματα αρδευτικής γης. Σε περίπτωση χαμηλότερης κατανάλωσης αρδευτικού νερού (452 m³/στρέμμα) τότε οι αρδευτικές εκτάσεις που θα αρδεύονται απευθείας από το ταμιευτήρα Νεοχώρι ανέρχονται σε 42000 στρέμματα.

Παρακάτω παρατίθενται και οι εκτιμήσεις που έγιναν σε παλιότερες μελέτες.

* ELECTROWATT (1968): Μέση ετήσια εισροή 49106m³ (εκτίμηση με τη μέθοδο Turk).

* ΥΔΡΟΞΥΠΑΝΤΙΚΗ - ΜΑΧΑΙΡΑΣ (1987): Μέση ετήσια εισροή 84 106m³ (εκτίμηση με τη μέθοδο Thornthwaite). Ονομαστική απόληψη 32 106m³, για αξιοπιστία 90%.

* ΕΥΔΕ Αχελώου και ΥΔΡΟΞΥΠΑΝΤΙΚΗ (1995): Μέση ετήσια εισροή 31.5 και 22.0 106m³, ονομαστική απόληψη 25.0 και 21.0 106m³ για το κανονικό και το δυσμενές σενάριο αντίστοιχα.

7. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ

Τα υποκεφάλαια που ακολουθούν στηρίζονται στη «Διαχειριστική Μελέτη Υδάτων Λεκάνης Απορροής Πηνειού» που εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ το 2006. Στα παρακάτω, ο όρος «Διαχειριστική Μελέτη» αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη.

7.1 Διαχείριση με τα κατασκευαζόμενα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία και χωρίς εκτροπή Αχελώου Αναπτύσσονται συνολικά από 6 διαχειριστικά σενάρια με τη κανονική, δυσμενή και ευμενή παραδοχή ανανεώσιμων υπόγειων υδατικών πόρων και με αρδευτική κατανάλωση 587 και 452 η³/στρέμμα. Τα σενάρια αυτά αποτελούν τα πλέον δυσμενή σενάρια σε σχέση με την απόληψη νερού από τους υπόγειους υδροφορείς και με την επιτυχία κάλυψης της περιβαλλοντικής παροχής στις εκβολές του π. Πηνειού. Στον Πίν. 7 1 παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων. Ο δείκτης α του κωδικού αριθμού σεναρίου σημαίνει τη δυσμενή παραδοχή των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ενώ ο δείκτης β την ευμενή. Αντίστοιχα, ο κωδικός σεναρίου χωρίς δείκτη δηλώνει τη μέση παραδοχή για το όγκο των υπόγειων ανανεώσιμων.

Πιν. 7-1: Κυριότερα αποτελέσματα των σεναρίων με την ήδη δρομολογημένη υποδομή

Στην κατάσταση με την υφιστάμενη ή την ήδη δρομολογημένη υποδομή (φράγματα και αρδευτικά έργα Σμοκόβου) φαίνεται ότι είναι εξαιρετικά σημαντική η απόληψη από τους υπόγειους υδροφορείς και κυρίως από τα μόνιμα αποθέματα, για αυτό και παρατηρείται σημαντική πτώση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων με όλα τα προβλήματα τα οποία συνεπάγεται. Η μείωση της κατανάλωσης παρόλο που δεν οδηγεί σε κάποια βελτίωση στην κάλυψη της περιβαλλοντικής παροχής, τουλάχιστο επιτυγχάνει μια αισθητή μείωση της απόληψης από τα μόνιμα αποθέματα. Αλλά ακόμα και αυτά και μάλιστα και στην περίπτωση της ευμενούς παραδοχής των υπόγειων ανανεώσιμων (Σενάριο ΙΣΤβ) παραμένουν αρκετά υψηλά (236.5*106m³ ανά έτος). Στο Σχήμα 7 1 παρουσιάζεται η εξέλιξη των απολήψεων ανά υδρολογικό έτος από τους υπόγειους υδροφορείς (ανανεώσιμους και μόνιμους) για την Ανατολική και Δυτική Θεσσαλική πεδιάδα. Διαπιστώνουμε καταρχήν ότι με τη λειτουργία της λίμνης Κάρλας οι απολήψεις στην Ανατολική πεδιάδα είναι σημαντικά μικρότερες από τη Δυτική, για αυτό το λόγο δεν υπάρχει ιδιαίτερη διακύμανση των απολήψεων στην ανατολική πεδιάδα από έτος σε έτος.

7.2 Διαχείριση με υφιστάμενη υποδομή και εξεταζόμενα νέα έργα στη Θεσσαλία χωρίς τα έργα εκτροπής Αχελώου

Αναπτύσσονται συνολικά 12 διαχειριστικά σενάρια με το κανονικό, δυσμενές και ευμενές σενάριο ανανεώσιμων υπόγειων υδατικών πόρων και με αρδευτική κατανάλωση 587 και 452 ηι3/στρέμμα. Με τη χαμηλή κατανάλωση εξετάζουμε μόνο το σενάριο με το σύνολο των προτεινόμενων έργων. Στον Πιν. 7-2 παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων. Ο δείκτης α του κωδικού αριθμού σεναρίου σημαίνει τη δυσμενή παραδοχή των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ενώ ο δείκτης β την ευμενή. Αντίστοιχα, ο κωδικός σεναρίου χωρίς δείκτη δηλώνει τη μέση παραδοχή για το όγκο των υπόγειων ανανεώσιμων.

Διαπιστώνεται ότι με την κατασκευή όλων των έργων στη Θεσσαλία (Σενάριο ΙΓ) μειώνεται σημαντικά το ποσό απόληψης από τα μόνιμα αποθέματα ενώ η αστοχία κάλυψης της περιβαλλοντικής παροχής γενικά παραμένει σταθερή. Παρόλαυτά προκύπτει ακόμα σημαντικό πρόβλημα στη Θεσσαλία καθώς εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές απολήψεις από τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα.

Πιν. 7-2: Κυριότερα αποτελέσματα των σεναρίων με την προτεινόμενη υποδομή και χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου.

Στην περίπτωση βέβαια της χαμηλής κατανάλωσης σε συνδυασμό με την ευμενή παραδοχή των υπόγειων ανανεώσιμων (ΙΕβ) η απόληψη από τα μόνιμα αποθέματα (η ελάχιστη από όλα τα σενάρια του Πίν. 7-2) περιορίζεται στα 112.8*106m3 ανά έτος. Ωστόσο ο χρόνος μη επίτευξης της ελάχιστης παροχής παραμένει σημαντικός. Στο Σχήμα 7-2 παρουσιάζεται η εξέλιξη των απολήψεων ανά υδρολογικό έτος από τους υπόγειους υδροφορείς (ανανεώσιμους και μόνιμους) για την Ανατολική και Δυτική Θεσσαλική πεδιάδα.

7.3 Διαχείριση με έργα εκτροπής χωρίς νέα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία
Στην Παράγραφο αυτή θεωρούμε ότι τίθενται σε λειτουργία τα έργα εκτροπής του π. Αχελώου και δεν κατασκευάζονται άλλα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία πλέον των Σμοκόβου και Κάρλας. Αναπτύσσονται 6 σενάρια, τρία με αρδευτική κατανάλωση 587 και τρία με 452 m3/στρέμμα. Επίσης αναπτύσσονται και σενάρια με τις υψηλές καταναλώσεις, δηλαδή με 756 m3/στρέμμα, που θεωρείται ως ένα άνω όριο της κατανάλωσης και 673 m3/στρέμμα, η οποία είναι παραπλήσια με την υφιστάμενη των 587 m3/στρέμμα, θεωρώντας ότι οι αρδευτικές εκτάσεις αρδεύονται στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Οι απολήψεις από τους υπόγειους υδροφορείς περιορίζονται μόνο στα ανανεώσιμα αποθέματα ενώ δεν γίνεται καμία απόληψη από τα μόνιμα αποθέματα. Η ελάχιστη περιβαλλοντική παροχή στην έξοδο της λεκάνης επιτυγχάνεται πάντοτε ενώ στα αποτελέσματα προστίθενται οι παροχές εκτροπής από τον π. Αχελώο που σε ετήσια βάση δεν μπορούν να ξεπεράσουν τα 600*106m3 νερού και οι εκτάσεις που θα πρέπει να αντικαταστήσουν τις πηγές υδροληψίας από τα υπόγεια νερά στα επιφανειακά. Στον Πιν. 7-3 παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων. Ο δείκτης α του κωδικού αριθμού σεναρίου σημαίνει τη δυσμενή παραδοχή των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ενώ ο δείκτης β την ευμενή. Αντίστοιχα, ο κωδικός σεναρίου χωρίς δείκτη δηλώνει τη μέση παραδοχή για το όγκο των υπόγειων ανανεώσιμων.

Το πλέον δυσμενές σενάριο είναι το ΙΙΑα, σύμφωνα με το οποίο απαιτούνται από τον π. Αχελώο κατά μέσο όρο 547.3*106 m3 το έτος, τιμή η οποία προσεγγίζει και ως μέση τιμή το ανώτατο όριο εκτροπής των 600*106 m3 το έτος. Βέβαια για την αρδευτική κατανάλωση των 673 και 756 ηπ3/στρέμμα, η μέση απόληψη από τον Αχελώο προσεγγίζει τη μέγιστη τιμή των 600*106 m3 το έτος (586.3 και 596.1106 m3 το έτος αντίστοιχα). Οι αρδευτικές εκτάσεις για τις οποίες θα πρέπει να γίνει αλλαγή των πηγών υδροληψίας από τους υπόγειους υδροφορείς στα επιφανειακά νερά (5η στήλη στον Πίν. 7 3) περιλαμβάνουν και τις εκτάσεις που τροφοδοτούνται από τους ταμιευτήρες Σμοκόβου και Κάρλας, αφού οι εκτάσεις αυτές μέχρι σήμερα αρδεύονται από τους υπόγειους υδροφορείς. Συμπεραίνει

κανείς ότι πρόκειται για ένα σαρωτικό πρόγραμμα αλλαγής των πηγών απόληψης που σημαίνει μια επίσης μεγάλης έκτασης επένδυση σε εγγειοβελτιωτικά έργα μικρής ή μεγάλης κλίμακας.

Πιν. 7-3: Κυριότερα αποτελέσματα των σεναρίων με τους υφιστάμενους ταμιευτήρες και με την εκτροπή του π. Αχελώου.

Στο Σχήμα 7-3 παρουσιάζεται ο ετήσιος όγκος εκτροπής του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία για το δυσμενές σενάριο ΙΙΑα. Διαπιστώνεται ότι για 4 από τα 20 υδρολογικά έτη γίνεται η μέγιστη δυνατή εκτροπή των 600*106 m3 ανά έτος. Για το ίδιο δυσμενές σενάριο των ανανεώσιμων υπόγειων υδατικών πόρων αλλά με τη χαμηλή αρδευτική κατανάλωση η μέση ετήσια εκτροπή του π. Αχελώου περιορίζεται στα 360*106 m3 ανά έτος. Για το σενάριο αυτό δεν υπάρχει κανένα έτος για το οποίο εκτρέπεται το μέγιστο της δυνατότητας εκτροπής. Ειδικότερα για τις μεγάλες καταναλώσεις σχεδόν κάθε υδρολογικό έτος εμφανίζεται η μέγιστη δυνατή απόληψη.

Σχήμα 7-3: Διάγραμμα ετήσιων όγκων εκτροπής του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία χωρίς κανένα νέο έργο ταμίευσης στη Θεσσαλία και δυσμενές σενάριο υπόγειων ανανεώσιμων.

7.4 Διαχείριση με έργα εκτροπής και νέα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία

7.4.1 Διαχείριση χωρίς ενίσχυση της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας
Στην Παράγραφο αυτή θεωρούμε ότι γίνεται η εκτροπή του π. Αχελώου και κατασκευάζονται και τα υπόλοιπα έργα ταμίευσης εκτός του φράγματος Μουζακίου, το οποίο δεν προβλέπεται να κατασκευαστεί με αποθηκευτικό όγκο. Θεωρείται ότι οι εκροές του φράγματος Παλαιοδερλί χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την άρδευση περιοχών εντός της λεκάνης απορροής του π. Πηνειού και δεν εκτρέπονται για την ενίσχυση της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας που παρουσιάζει σοβαρό έλλειμμα νερού.
Αναπτύσσονται συνολικά 18 σενάρια, 12 από αυτά με αρδευτική κατανάλωση 587 m3/στρέμμα και τα υπόλοιπα με 452 m3/στρέμμα. Τα σενάρια αυτά παρουσιάζονται στον Πιν. 7 4. Ο δείκτης α του κωδικού αριθμού σεναρίου σημαίνει τη δυσμενή παραδοχή των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ενώ ο δείκτης β την ευμενή. Αντίστοιχα, ο κωδικός σεναρίου χωρίς δείκτη δηλώνει τη μέση παραδοχή για το όγκο των υπόγειων ανανεώσιμων. Στην περίπτωση αυτή οι απολήψιμες ποσότητες νερού από τον π. Αχελώο είναι σαφώς μικρότερες. Με βάση το δυσμενέστερο από αυτά, το σενάριο ΙΙΒα (Νέα έργα: Παλαιοδερλί, Νεοχώρι και Αγιονέρι, κατανάλωση 587 m3/στρέμμα και δυσμενής παραδοχή υπόγειων ανανεώσιμων) ο μέσος όγκος εκτροπής από τον π. Αχελώο είναι ίσος με 485.7 m3/έτος (σε αντίθεση με τα 547.3 m3/έτος για το αντίστοιχο σενάριο ΙΙΑα) ενώ μόνο για ένα υδρολογικό έτος ο όγκος εκτροπής φτάνει τη μέγιστη τιμή της.

Πιν. 7-4: Κυριότερα αποτελέσματα των σεναρίων με τα νέα έργα ταμίευσης και την εκτροπή του π. Αχελώου.

Η χρονοσειρά των μέσων ετήσιων απολήψεων για το σενάριο ΙΙΒα παρουσιάζεται στο Σχήμα 7-4. Θεωρώντας μάλιστα την μελλοντική αρδευτική κατανάλωση των 452 m3/στρέμμα, τότε ο μέσος όγκος εκτροπής μπορεί να μειωθεί μέχρι τα 209.m3/έτος (Σενάριο ΙΙΖβ).

Σχήμα 7-4: Διάγραμμα ετήσιων όγκων εκτροπής του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία νέα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία και δυσμενές σενάριο υπόγειων ανανεώσιμων.

Στο Σχήμα 7-5 παρουσιάζονται μαζί τα αποτελέσματα των σεναρίων με τη μικρή και μεγάλη κατανάλωση τόσο με κατασκευασμένα όλα τα εξεταζόμενα έργα ταμείωσης (πλην Μουζακίου ασφαλώς) όσο και με κανένα νέο έργο. Είναι προφανές ότι η κατασκευή νέων έργων ταμείωσης στη Θεσσαλία επιδρά ιδιαιτέρως ευεργετικά στον ετήσιο όγκο εκτροπής ενώ μάλιστα στην προοπτική μείωσης της αρδευτικής κατανάλωσης ανά στρέμμα (με τον εκσυγχρονισμό των αρδευτικών δικτύων μεταξύ άλλων), τότε ο ετήσιος όγκος εκτροπής μπορεί να γίνει ακόμα μικρότερος.

Σχήμα 7-5: Συγκριτική παρουσίαση των κυριότερων σεναρίων εκτροπής του π. Αχελώου (βλέπε οικείο ΦΕΚ)

7.4.2 Διαχείριση με ενίσχυση της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας

Για την κάλυψη των αναγκών της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας εξετάζεται η υπόθεση της μερικής εκτροπής του ταμειυτήρα Παλαιοδερλί. Η περιοχή Αλμυρού Μαγνησίας αρδεύεται προς το παρόν από υπόγειες αντλήσεις του ομώνυμου προσχωματικού υδροφορέα. Οι υπεραντλήσεις όμως σε συνδυασμό με τη μειωμένη επανατροφοδότηση του υδροφορέα αυτού έχουν επιφέρει σημαντικές πτώσεις της στάθμης με αποτέλεσμα την είσοδο θαλασσινού νερού και την υποβάθμιση των μόνιμων αποθεμάτων.

Από την προσομοίωση του υπόγειου αυτού υδροφορέα που έγινε στα πλαίσια της Α' Φάσης του έργου «Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων του ΥΔ Θεσσαλίας» του ΥΠΑΝ διαπιστώνεται ότι τα ετήσια υπόγεια ανανεώσιμα ανέρχονται στο ύψος των 40*10 m . Επομένως στην περίπτωση αυτή η κάλυψη των αναγκών της περιοχής Αλμυρού θα προέρχονται αφενός από τα υπόγεια ανανεώσιμα της ίδιας της λεκάνης συν το ποσοστό του αποθηκευμένου όγκου στον ταμειυτήρα Παλαιοδερλί. Η ποσότητα αυτή θα αντισταθμίζεται για τη Δυτική Θεσσαλική Πεδιάδα από την ισόποση αύξηση του όγκου εκτροπής του π. Αχελώου. Τα σενάρια αυτά παρουσιάζονται στον Πίν. 7-5. Ο δείκτης α του κωδικού αριθμού σεναρίου σημαίνει τη δυσμενή παραδοχή των ανανεώσιμων υπόγειων υδάτων ενώ ο δείκτης β την ευμενή. Αντίστοιχα, ο κωδικός σεναρίου χωρίς δείκτη δηλώνει τη μέση παραδοχή για το όγκο των υπόγειων ανανεώσιμων. Παρατηρούμε ότι οι μέσοι ετήσιοι όγκοι εκτροπής είναι κάπως αυξημένοι σε σχέση με εκείνους χωρίς την ενίσχυση της περιοχής.

Αναπτύχθηκαν συνολικά 12 σενάρια θεωρώντας ότι αφού κατασκευαστεί ο ταμειυτήρας Παλαιοδερλί θα κατασκευαστούν και οι ταμειυτήρες Αγιονερίου και Νεοχωρίου. Τα 6 σενάρια έγιναν θεωρώντας αρδευτική κατανάλωση 587 ιη3/στρέμμα ενώ τα υπόλοιπα με 452 ηι3/στρέμμα. Παρατηρούμε ότι στο δυσμενέστερο σενάριο (Σενάριο ΙΙΣΤ-Ια) ο μέσος ετήσιος όγκος εκτροπής ανέρχεται στα 543.2 ηm3, ενώ στο αντίστοιχο δυσμενές σενάριο χωρίς την εκτροπή του τ. Παλαιοδερλί (Σενάριο ΙΙΒα) ο αντίστοιχος όγκος εκτροπής ανέρχεται σε 485.7ηm3/έτος.

Πίν. 7-5: Πίνακας σεναρίων με εκτροπή του τ. Παλαιοδερλί για κάλυψη των αναγκών της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας

Στο Σχήμα 7-7 παρουσιάζεται η χρονοσειρά των ετήσιων απολήψεων για το δυσμενέστερο σενάριο ΙΙΣΤ-Ια. Διαπιστώνουμε ότι για 4 υδρολογικά έτη γίνεται η μέγιστη εκτροπή από τον π. Αχελώο.

Σχήμα 7-6: Ετήσιοι όγκοι εκτροπής με βάση το δυσμενέστερο σενάριο.

Στο Σχήμα 7-7 παρουσιάζεται τα συγκριτικά αποτελέσματα διαφόρων σεναρίων. Είναι φανερό ότι καταρχήν η μειωμένη κατανάλωση αλλά και η κατασκευή όλων

των προδιαγραφόμενων νέων έργων ταμίευσης στη Θεσσαλία επιδρά ευεργετικά στον μέσο όγκο εκτροπής του π. Αχελώου προς τη Θεσσαλία.

7.5 Συμπεράσματα

Ο κυριότερος άξονας της ανάλυσης των διαχειριστικών σεναρίων είναι η εκτροπή ή όχι του π. Αχελώου στη Θεσσαλία με μέγιστο ετήσιο όγκο εκτροπής ίσο με $600 \cdot 106 \text{ m}^3$ νερού. Στα σενάρια που περιλαμβάνουν την εκτροπή του π. Αχελώου εξετάζεται επίσης και η εκτροπή του εξεταζόμενου ταμιευτήρα Παλαιοδερλί για την άρδευση της περιοχής Αλμυρού Μαγνησίας. Πάνω σε αυτήν την κατηγοριοποίηση εισάγονται και άλλες παράμετροι σεναρίων, όπως η (α) αρδευτική κατανάλωση του τυπικού στρέμματος στη Θεσσαλία, (β) κατασκευή έργων ταμίευσης νερού στη Θεσσαλία πέραν των υφιστάμενων ή εκείνων που η κατασκευή τους ολοκληρώνεται σύντομα, και (γ) η διαθεσιμότητα των υπόγειων ανανεώσιμων αποθεμάτων στη Θεσσαλία, η οποία διακρίνεται στο κανονικό, ευμενές και δυσμενές σενάριο. Στα υφιστάμενα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία συγκαταλέγονται ο ταμιευτήρας Σμοκόβου και Κάρλας καθώς επίσης και ο ταμιευτήρας Πλαστήρας. Ο τελευταίος ενώ γεωγραφικά υπάγεται στο Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, εντούτοις εξετάζεται στο σύστημα των έργων ταμίευσης της Θεσσαλίας καθώς το υδατικό δυναμικό του εκτρέπεται σχεδόν καθολικά προς τη Θεσσαλία. Στους εξεταζόμενους ταμιευτήρες περιλαμβάνονται οι Πύλη, Μουζάκι, Νεοχώρι, Παλαιοδερλί, Αγιονέρι και Παλαιομονάστηρο. Ο ταμιευτήρας Μουζάκι στον π. Πάμισο εξετάζεται μόνο στο σχήμα χωρίς της εκτροπή του π. Αχελώου. Σε ότι αφορά την αρδευτική κατανάλωση εξετάζονται τέσσερις διαφορετικές τιμές της που κυμαίνονται από εκείνη με τις πιο υδροβόρες καλλιέργειες και χωρίς εκσυγχρονισμό των αρδευτικών δικτύων μέχρι τις λιγότερο απαιτητικές καλλιέργειες σε νερό και τον εκσυγχρονισμό των αρδευτικών δικτύων.

Εξετάστηκαν συνολικά 58 σενάρια, 18 χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου και 40 με την εκτροπή του π. Αχελώου, περιλαμβάνοντας διάφορους συνδυασμούς των παραμέτρων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Αναλυτικά τα σενάρια παρουσιάζονται στην διαχειριστική μελέτη για την λεκάνη απορροής Πηνειού. Η διαθεσιμότητα νερού σε κάθε θέση ταμιευτήρα και του π. Πηνειού στο διαχειριστικό μοντέλο προκύπτει από την εφαρμογή του υδρολογικού μοντέλου MIKE SHE για τη χρονική περίοδο 1980-81 έως 1999-2000, αφού πρώτα ρυθμίστηκε με βάση μετρημένες τιμές της απορροής σε επιλεγμένες θέσεις του π. Πηνειού.

7.5.1 Χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου

Τα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία, είναι: (α) Το έλλειμμα ικανοποίησης της ζήτησης νερού ανά μήνα για κάθε εξεταζόμενο ταμιευτήρα και τα υπόλοιπα επιφανειακά νερά, (β) οι μηνιαίες απολήψεις από τους υπόγειους υδροφορείς και τα μόνιμα αποθέματα, και (γ) ο αριθμός μηνών που δεν καλύπτεται η περιβαλλοντική παροχή στον π. Πηνειό.

Με βάση τα σενάρια αυτά προέκυψε ότι με κατανάλωση $452 \text{ m}^3/\text{στρέμμα}$ (η μικρότερη δυνατή κατανάλωση ανά τυπικό στρέμμα) οι ετήσιες απολήψεις από τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα κυμαίνονται από 160 έως $300 \cdot 106 \text{ m}^3$ περίπου ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Όσο περισσότερα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία κατασκευαστούν τόσο μικρότερος είναι ο όγκος απόληψης από τα μόνιμα αποθέματα. Ο αριθμός μηνών που δεν καλύπτεται η περιβαλλοντική παροχή στα Τέμπη κυμαίνεται από 66 έως 77 μήνες. Αντίστοιχα, με κατανάλωση $587 \text{ m}^3/\text{στρέμμα}$ οι ετήσιες απολήψεις από τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα κυμαίνονται από 360 έως $500 \cdot 106 \text{ m}^3$ περίπου ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Αντίστοιχα, όσο περισσότερα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία κατασκευαστούν τόσο μικρότερος είναι ο όγκος απόληψης από τα μόνιμα αποθέματα. Ο αριθμός μηνών που δεν καλύπτεται η περιβαλλοντική παροχή στα Τέμπη κυμαίνεται από 71 έως 77 μήνες.

Συμπεραίνοντας για την περίπτωση της μη - εκτροπής του π. Αχελώου, η συνέχιση του ίδιου καθεστώτος άρδευσης στη Θεσσαλική πεδιάδα θα οδηγήσει σε σοβαρή περαιτέρω μείωση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων και επιτάχυνση της εισόδου της θάλασσας στους πλησιέστερους υδροφορείς. Επίσης η περιβαλλοντική υποβάθμιση του π. Πηνειού θα εξακολουθεί καθόσον η μείωση των διερχόμενων παροχών θα έχει ως συνέπεια την αύξηση των συγκεντρώσεων των ρυπαντών. Εκτιμάται, με βάση τα αποτελέσματα της διαχειριστικής μελέτης, ότι χωρίς την εκτροπή του π. Αχελώου και χωρίς κανένα νέο έργο ταμίευσης στη Θεσσαλία, για να αποφευχθεί η περαιτέρω υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων, θα πρέπει οι αρδευόμενες εκτάσεις να μειωθούν κατά 800 χιλιάδες στρέμματα περίπου. Αντίστοιχα, με υλοποίηση όλων των εξεταζόμενων έργων ταμίευσης της Θεσσαλίας και με μείωση των αρδευτικών αναγκών σε 450 η3/στρέμμα, για να αποφευχθεί η περαιτέρω υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων, θα πρέπει οι αρδευόμενες εκτάσεις να μειωθούν κατά 450 χιλιάδες στρέμματα περίπου.

7.5.2 Με την εκτροπή του π. Αχελώου

Τα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων με την εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία, είναι: (α) Το έλλειμμα ικανοποίησης της ζήτησης νερού ανά μήνα για κάθε εξεταζόμενο ταμιευτήρα και τα υπόλοιπα επιφανειακά νερά, (β) η περιβαλλοντική παροχή του π. Πηνειού κατάντη της συμβολής του π. Τιταρήσιου (ίση με 10 m³/s) έως τις εκβολές καλύπτεται πάντοτε, (γ) ο ετήσιος και μηνιαίος όγκος εκτροπής από τον π. Αχελώο με μέγιστο όριο τα 600 106 m³, (δ) οι αρδευτικές εκτάσεις για τις οποίες μεταβάλλεται η πηγή υδροληψίας από υπόγεια νερά σε επιφανειακά (δηλαδή από τα νερά της εκτροπής του π. Αχελώου και των εξεταζόμενων φραγμάτων στη Θεσσαλία), προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες χωρίς άντληση από τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα, και (ε) οι απολήψεις μόνο από τα υπόγεια ανανεώσιμα νερά στη Θεσσαλία.

Με βάση τα διαχειριστικά αυτά σενάρια προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

- Με κατανάλωση 452 m³/στρέμμα η μέση ετήσια απόληψη από τον π. Αχελώο κυμαίνεται από 210 έως 360106 m³ περίπου, ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Όσο περισσότερα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία κατασκευαστούν τόσο μικρότερος είναι ο όγκος εκτροπής από τον π. Αχελώο. Οι αρδευτικές εκτάσεις στη Θεσσαλία για τις οποίες θα πρέπει να κατασκευαστούν αρδευτικά δίκτυα από επιφανειακές πηγές υδροληψίας (σε αντικατάσταση των αντλήσεων από τα μόνιμα αποθέματα) κυμαίνονται από 770 έως 1080 χιλιάδες στρέμματα. Δεν αντλούνται από τα μόνιμα αποθέματα ενώ η περιβαλλοντική παροχή επιτυγχάνεται πάντοτε.

- Με κατανάλωση 587 m³/στρέμμα η μέση ετήσια απόληψη από τον π. Αχελώο κυμαίνεται από 380 έως 550 106 m³ περίπου, ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Όσο περισσότερα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία κατασκευαστούν τόσο μικρότερος είναι ο όγκος εκτροπής από τον π. Αχελώο. Οι αρδευτικές εκτάσεις για τις οποίες θα πρέπει να κατασκευαστούν αρδευτικά δίκτυα από επιφανειακές πηγές υδροληψίας (σε αντικατάσταση των αντλήσεων από τα μόνιμα αποθέματα) κυμαίνονται από 770 έως 1193 χιλιάδες στρέμματα. Δεν αντλούνται από τα μόνιμα αποθέματα ενώ η περιβαλλοντική παροχή επιτυγχάνεται πάντοτε.

- Με κατανάλωση 673 m³/στρέμμα η μέση ετήσια απόληψη από τον π. Αχελώο κυμαίνεται από 545 έως 586 106 m³ περίπου, ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Όσο περισσότερα έργα ταμίευσης στη Θεσσαλία κατασκευαστούν τόσο μικρότερος είναι ο όγκος εκτροπής από τον π. Αχελώο. Οι αρδευτικές εκτάσεις για τις οποίες θα πρέπει να κατασκευαστούν αρδευτικά δίκτυα από επιφανειακές πηγές υδροληψίας (σε αντικατάσταση των αντλήσεων από τα μόνιμα αποθέματα) κυμαίνονται από 896 έως 1023 χιλιάδες στρέμματα. Δεν αντλούνται από τα μόνιμα αποθέματα ενώ η περιβαλλοντική παροχή επιτυγχάνεται πάντοτε.

- Με κατανάλωση 756 m³/στρέμμα η μέση ετήσια απόληψη από τον π. Αχελώο κυμαίνεται από 591 έως 596 106 m³ περίπου, ανάλογα με τα έργα που θα υλοποιηθούν. Οι αρδευτικές εκτάσεις για τις οποίες θα πρέπει να κατασκευαστούν αρδευτικά δίκτυα από επιφανειακές πηγές υδροληψίας (σε αντικατάσταση των αντλήσεων από τα μόνιμα αποθέματα) κυμαίνονται από 927 έως 1033 χιλιάδες στρέμματα. Δεν αντλούνται από τα μόνιμα αποθέματα ενώ η περιβαλλοντική παροχή επιτυγχάνεται πάντοτε.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι με την εκτροπή από τον π. Αχελώου έως 600 εκατ. κυβικά μέτρα ετησίως και την ανάπτυξη αρδευτικών δικτύων επιτυγχάνεται η τήρηση της περιβαλλοντικής παροχής στον π. Πηνειό και αποφεύγεται η άντληση των μόνιμων αποθεμάτων των υπόγειων υδροφορέων. Ανάλογα με την κατανάλωση ανά στρέμμα και την υλοποίηση έργων ταμίευσης στη Θεσσαλία, η μέση ετήσια εκτροπή από τον π. Αχελώο κυμαίνεται από 210 έως 596 εκατ. κυβικά μέτρα νερού.

Καταλήγοντας θα πρέπει να τονιστεί ότι η εκτροπή του π. Αχελώου στη Θεσσαλία θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα ιδιαίτερα σημαντικό και εκτεταμένο πρόγραμμα αναδιάρθρωσης των αρδευτικών δικτύων. Η αναδιάρθρωση αυτή συμπεριλαμβάνει την εκτεταμένη κατάργηση των αρδευτικών γεωτρήσεων στη Θεσσαλία και την κατασκευή υδροληψιών στον π. Πηνειό και στους παραποτάμους του καθώς και των δικτύων μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού. Σε πρώτη φάση, η αναδιάρθρωση αυτή μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το στραγγιστικό δίκτυο τάφρων που σε ορισμένες περιοχές (π.χ. Νομός Καρδίτσας) είναι ιδιαίτερα εκτεταμένο με ορισμένες μικρής κλίμακας διορθωτικές επεμβάσεις.

7.6 Πρόγραμμα μέτρων παρακολούθησης των υδρολογικών μεταβλητών στη Θεσσαλία

Για την επιτυχή εφαρμογή των διαχειριστικών σεναρίων στη Θεσσαλία ώστε να εκτρέπεται από τον π. Αχελώο ο απολύτως αναγκαίος όγκος νερού θα πρέπει, εκτός φυσικά των μετρητικών διατάξεων στη σήραγγα εκτροπής, να εγκατασταθεί πρότυπο σύστημα μέτρησης των υδρο-μετεωρολογικών μεταβλητών στη Θεσσαλική πεδιάδα.

Απαραίτητη προϋπόθεση καταρχήν είναι η σωστή εκτίμηση του υδατικού ισοζυγίου στους υφιστάμενους αλλά και στους μελλοντικούς ταμιευτήρες, όταν αυτοί κατασκευαστούν. Όπως διαπιστώθηκε στο Μέρος Α' και στο παρόν Μέρος (Παράγραφος 6.3) η υδρομετρική πληροφορία της Θεσσαλίας δεν είναι αξιόπιστη και παρουσιάζει σημαντικά κενά, επομένως η εκτίμηση της μέσης απολήψιμης ποσότητας για κάθε ταμιευτήρα εμπεριέχει ένα ποσοστό αβεβαιότητας. Σε κάθε ταμιευτήρα θα πρέπει να τοποθετείται πρότυπος μετεωρολογικός σταθμός μέτρησης αφενός της βροχόπτωσης αφετέρου των μεταβλητών που επιτρέπουν τον αναλυτικό υπολογισμό της Δυνητικής Εξατμοδιαπνοής (Θερμοκρασία, Σχετική Υγρασία, Ηλιοφάνεια, Ταχύτητα Ανέμου). Επίσης θα πρέπει να μετρώνται, βάσει αξιόπιστων μετρητικών διατάξεων, με ακρίβεια οι απολήψεις για αρδευτική ή άλλη χρήση καθώς και οι περιβαλλοντικές εκροές. Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η κατάρτιση του υδατικού δυναμικού του ταμιευτήρα και επομένως η οριοθέτηση των αρδευτικών εκτάσεων που θα δύνανται να αρδευτούν από τον υπόψη ταμιευτήρα και η αντίστοιχη κατασκευή των αρδευτικών δικτύων.

Επίσης η αναδιάρθρωση και ο εκσυγχρονισμός της υδρομετρικής πληροφορίας (δηλαδή των παροχών) σε διάφορες θέσεις του π. Πηνειού είναι «εκ των ων ουκ άνευ» για τη σωστή εφαρμογή των διαχειριστικών σεναρίων. Η εκτέλεση και συλλογή της υδρομετρικής πληροφορίας αποτελεί από μόνη της μια πολύ σημαντική επένδυση και σε χρόνο και σε χρήμα. Αρχικά θα επιλεγεί ο αναγκαίος

αριθμός των θέσεων υδρομέτρησης στον π. Πηνειό που να ανταποκρίνονται στις σχετικές προδιαγραφές εκτέλεσης των υδρομετρήσεων. Για τις θέσεις αυτές θα πρέπει να μην κατασκευάζονται πρόχειρα φράγματα για μια ικανή απόσταση ανάντη και κατάντη του υδρομετρικού σταθμού. Οι υδρομετρήσεις θα πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον μια φορά το 15μερο ενώ θα πρέπει να δίνεται μέριμνα για τη διενέργεια υδρομετρήσεων σε πλημμυρικές παροχές. Επίσης θα πρέπει να εγκατασταθεί σταθμηγράφος τουλάχιστο για τις ανάντη θέσεις μέτρησης που βρίσκονται σε ορεινές, μικρές λεκάνες απορροής με μεγάλες κλίσεις. Για τις πεδινές θέσεις αρκεί και ένα συμβατικό σταθμήμετρο από το οποίο όμως θα μετρώνται και οι στάθμες της ροής σε ημερήσια βάση αλλά και η στάθμη της υδρομέτρησης. Οι θέσεις των υδρομετρήσεων που ισχύουν τώρα θα πρέπει να παραμείνουν εφόσον τηρούν τις ελάχιστες προδιαγραφές. Είναι σημαντικό όμως αφενός να εκσυγχρονιστούν οι υφιστάμενοι με νέα όργανα μέτρησης αφετέρου να τοποθετηθούν νέες θέσεις στη λεκάνη απορροής του π. Ενιππέα (συμπεριλαμβανομένων και των π. Καλέντζη, Σοφαδίτη (κατάντη του φράγματος Σμοκόβου) και Φαρσαλιώτη), της λεκάνης απορροής του π. Τιταρήσιου (που ο μοναδικός σταθμός μέτρησης στο Μεσοχώρι είναι πλήρως αναξιόπιστος σταθμός) καθώς και του π. Πηνειού κατάντη της Αμυγδαλιάς. Η θέση μέτρησης του π. Πηνειού στη Λάρισα θα πρέπει να καταργηθεί καθόσον η πλήρως ρυθμισμένη παροχή στους δύο κλάδους του π. Πηνειού δεν προσφέρει θέση για αξιόπιστες μετρήσεις. Κατάντη της Λάρισας υπάρχουν δύο υφιστάμενες θέσεις μέτρησης (Γ. Γόννων και Γ. Τεμπών) για τις οποίες όμως δεν διενεργούνται ημερήσιες σταθμημετρήσεις και δεν έχει τοποθετηθεί σταθμηγράφος. Οι θέσεις αυτές φαίνεται ότι τηρούν τις προδιαγραφές καθόσον έχουν τοποθετηθεί σε γέφυρες και η διατομή είναι σχετικά σταθερή. Προτείνεται οι σταθμοί αυτοί να αξιοποιηθούν επιχειρησιακά με την τοποθέτηση τουλάχιστο σταθμημέτρου. Ερευνητικοί σταθμοί θα πρέπει να τοποθετηθούν και ενδιάμεσα των τμημάτων της κοίτης του π. Πηνειού, για τα οποία παρατηρούνται σημαντικές διηθήσεις νερού έτσι ώστε να εκτιμηθεί η διήθηση κατά μήκος της κοίτης του.

Το δίκτυο βροχομετρικών σταθμών κρίνεται ως σχετικά ικανοποιητικό. Θα πρέπει να τοποθετηθούν νέοι σταθμοί ή να εκσυγχρονιστούν οι υφιστάμενοι στη Νότια Θεσσαλία, που το υφιστάμενο δίκτυο παρουσιάζει κάποια προβλήματα. Επίσης θα πρέπει να πυκνώσει κάπως περισσότερο το δίκτυο βροχομετρικών σταθμών στα ορεινά της Δυτικής Θεσσαλίας εκεί που η χωρική κατανομή της βροχόπτωσης παρουσιάζει σημαντική μεταβλητότητα. Επίσης θα πρέπει να βελτιωθεί σημαντικά ο τρόπος μέτρησης της χιονόπτωσης.

Τέλος θα πρέπει να τοποθετηθούν και μετεωρολογικοί σταθμοί για τον υπολογισμό της Δυνητικής Εξατμοδιαπνοής σε μηνιαία βάση καθώς και μέτρησης της θερμοκρασίας σε ημερήσια βάση κυρίως για τους ορεινούς σταθμούς.

8. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

Το μέρος αυτό περιλαμβάνει δύο ενότητες. Στην πρώτη αναλύεται το ειδικό λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε και με το οποίο κατασκευάστηκε το διαχειριστικό ομοίωμα για τη διαχείριση της λεκάνης του Αχελώου και η δεύτερη τα επιμέρους στοιχεία και δεδομένα που εισήχθησαν καθώς και ο τρόπος που αναπαραστάθηκαν για τη δημιουργία του ομοιώματος.

8.1 Περιγραφή του διαχειριστικού ομοιώματος

Το διαχειριστικό μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την προσομοίωση της λεκάνης του Αχελώου, είναι το MIKE BASIN της εταιρείας DHI (Danish Hydraulic Institute, Δανία). Το μοντέλο αυτό ακολουθεί τη λογική της διαχείρισης σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης και όχι με βάση το συνολικό έργο. Βασίζεται στη θεώρηση ότι οι φυσικοί και υδάτινοι πόροι μιας υδρολογικής λεκάνης αποτελούν μία ενότητα

και επομένως πρέπει να θεωρηθούν έτσι, ώστε να μην υπάρξουν ανακρίβειες όσον αφορά στη μελλοντική χρήση του νερού.

Το MIKE BASIN είναι ένα μοντέλο προσομοίωσης για διαχείριση υδάτων που αναπαριστά την υδρολογία λεκάνης στο χώρο και στο χρόνο. Αποτελεί ουσιαστικά ένα μοντέλο δικτύου στο οποίο οι ποταμοί και τα βασικά ρέματα εξιδανικεύονται με γραμμικά δικτυακά στοιχεία (reaches) και κομβικά δικτυακά στοιχεία (nodes). Τα γραμμικά στοιχεία αντιπροσωπεύουν ανεξάρτητα ρέματα, ενώ οι κόμβοι αντιπροσωπεύουν θέσεις στις οποίες είναι δυνατόν να έχουμε κάποια δραστηριότητα όσον αφορά το νερό, όπως π.χ. ζήτηση.

Το MIKE BASIN είναι αποκλειστικά σχεδιασμένο να λειτουργεί στο περιβάλλον προγράμματος γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS), ως πρόσθετη εγκατάσταση εφαρμογής, η οποία περιλαμβάνει τη δική της λίστα εντολών. Μπορούν να εξομοιωθούν όλα τα στοιχεία ενός υδατικού διαχειριστικού μοντέλου, όπως είναι οι χρήστες, ταμιευτήρες, υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις, επιφανειακά και υπόγεια νερά, βροχόπτωση απορροή και ποιότητα νερού. Το MIKE BASIN βασίζεται στην αντικειμενοστρέφεια και υπάρχει δυνατότητα για προγραμματισμό δράσεων με Visual Basic. Φυσικά χρησιμοποιεί και όλες τις δυνατότητες του προγράμματος GIS, όπως είναι η υποστήριξη στοιχείων με βάση δεδομένων. Όσον αφορά στην παραγωγή στοιχείων και αποτελεσμάτων το MIKE Basin παρουσιάζει αποτελέσματα σε χάρτες GIS, ή σε μορφή πινάκων (Excel, HTML, Database), καθώς επίσης και υπό μορφή κινουμένων στοιχείων (animation).

Διάφοροι τύποι σχηματοποίησης μπορούν να εισαχθούν στο μοντέλο. Τα μικρά συστήματα παραποτάμων μπορούν να ενοποιηθούν σε μία μόνο διακλάδωση ποταμού. Τα πολλά και μικρά αρδευτικά μπορούν να ενοποιηθούν σε ένα μεγαλύτερο λαμβάνοντας υπόψη βέβαια τη γεωγραφία τους αλλά και τον κόμβο παροχέτευσης τους. Επίσης, η δημοτική ζήτηση σε ύδρευση καθώς και η βιομηχανική ζήτηση μπορούν να ενοποιηθούν σε ένα κοινό χρήστη. Αυτή η συγκεκριμένη τακτική ακολουθήθηκε στο μοντέλο της παρούσας μελέτης.

Με βάση τα παραπάνω αποφασίστηκε η σχηματοποίηση να περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους έργα εκμετάλλευσης υδατικών πόρων, αλλά θα πρέπει να είναι ομαδοποιημένα με τέτοια μορφή έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα δράσης σε συλλογικό πραγματικό επίπεδο. Μια τέτοια σχηματοποίηση πραγματοποιείται εφόσον η ομαδοποίηση των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών γίνει σε επίπεδο Δήμων. Η λεπτομερέστερη ομαδοποίηση σε επίπεδο ΤΟΕΒ ή αρδευτικών περιοχών θα κατέληγε σε ένα ομοίωμα με υπερβολικούς κόμβους του οποίου η ακρίβεια δε θα ήταν καλύτερη όσον αφορά στην περίπτωση των Δήμων. Το σημαντικότερο βέβαια θα ήταν ότι οτιδήποτε σενάριο βελτιστοποίησης δε θα ήταν πραγματοποιήσιμο, αφού όλες οι ενέργειες των οργανισμών θα γίνονταν πάντα στα πλαίσια των Δήμων.

Στις λεκάνες Μεσοχώρας, Συκιάς, Πλαστήρα, Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου τοποθετήθηκαν τα αντίστοιχα υδροηλεκτρικά έργα παραγωγής ενέργειας, τα οποία προσομοιώθηκαν με κόμβους (hydropower nodes). Οι κόμβοι αυτοί περιγράφουν τα υδροηλεκτρικά με βάση χρονοσειρές ενέργειας (MWatts) και εγκαθιστούμενης δυναμικότητας.

Σε κάθε υπολεκάνη, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αντιστοιχήθηκαν δύο κόμβοι ζήτησης, ένας όσον αφορά στην άρδευση και ένας συνολικά για τις υπόλοιπες καταναλώσεις (ύδρευσης, κτηνοτροφίας και τουρισμού). Οι κόμβοι αυτοί συνδέονται με τα σημεία προσφοράς νερού, που μπορεί να είναι απευθείας οι ταμιευτήρες, ή τα σημεία εξόδου της λεκάνης, εφόσον δεν υπάρχουν ταμιευτήρες, ή τέλος κάποιο άλλο σημείο του γραμμικού δικτύου, στο οποίο θεωρείται απαραίτητο να τοποθετηθεί ζήτηση.

Ο υπολογισμός της ζήτησης σε άρδευση θεωρήθηκε για κάθε υδρολογική λεκάνη. Αρχικά οι υπολογισμοί έγιναν συγκεντρωτικά και θεωρήθηκαν τα συνολικά μηνιαία κυβικά (m³) νερού που απαιτούνται για την άρδευση κάθε Δήμου. Με βάση το ποσοστό έκτασης του κάθε Δήμου στην αντίστοιχη λεκάνη υπολογίστηκε και η συνολική άρδευση για τις επιμέρους λεκάνες σε κυβικά ανά δευτερόλεπτο (m³/s).

Στο Σχήμα 8-1 παρουσιάζεται η συνολική σχηματοποίηση της λεκάνης Αχελώου στο MIKE BASIN. (Βλέπε οικείο ΦΕΚ).

8.2 Ρύθμιση του ομοιώματος

8.2.1 Επίπεδο αξιοπιστίας

Μετά από την διαμόρφωση της σχηματοποίησης του συστήματος υδατικών πόρων διενεργήθηκε η ρύθμιση του διαχειριστικού ομοιώματος για την υφιστάμενη κατάσταση της λεκάνης. Σκοπός της ρύθμισης είναι αφ' ενός η διακρίβωση του ότι η σχηματοποίηση της λεκάνης ανταποκρίνεται στα πραγματικά δεδομένα προσφοράς και διάθεσης νερού στον χώρο και τον χρόνο και αφ' ετέρου, η επιβεβαίωση ότι το ομοίωμα μπορεί να αναπαριστά την χρονική και χωρική διακύμανση της φυσικής προσφοράς νερού και την μεταβολή που επιφέρουν σε αυτήν οι διάφορες χρήσεις ύδατος.

Για την ρύθμιση του ομοιώματος, εισάγονται ως παράμετροι και δεδομένα στα επιμέρους στοιχεία της σχηματοποίησης τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των διαφόρων στοιχείων προσφοράς νερού (π.χ. ύψη φραγμάτων, όγκοι ταμειυτήρων, εγκατεστημένη ισχύς, επιφάνεια λιμνών, παροχές υδατορευμάτων, κλπ.) και ζήτησης νερού (ποσότητες αρδευτικού νερού, ανάγκες ύδρευσης, προτεραιότητες χρήσεων, πηγές υδροληψίας). Κατόπιν επιλέγεται μια κατάλληλη χρονική περίοδος για την οποία διατίθενται ικανοποιητικά δεδομένα της φυσικής προσφοράς νερού. Όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος αυτή, τόσο αναπαριστάται με αντιπροσωπευτικό τρόπο η φυσική διακύμανση της προσφοράς στο χρόνο (ακολουθίες ξηρών και υγρών υδρολογικών ετών) και επομένως μπορεί να εξετασθεί η απόκριση του συστήματος υδατικών πόρων σε διαφορετικές συνθήκες.

Η κλασική προσέγγιση στην ρύθμιση διαχειριστικών ομοιωμάτων περιλαμβάνει την εκτέλεση του ομοιώματος για μια μεγάλη χρονική περίοδο για την οποία διατίθενται δεδομένα εισόδου στο σύστημα υδατικών πόρων, επιλεγμένη έτσι ώστε να περιλαμβάνει όσο το δυνατόν περισσότερες ακολουθίες διαφορετικής υδρολογικής απόκρισης. Εάν η χρονοσειρά εισόδων στο σύστημα είναι επαρκώς μεγάλη (>20 ετών), η πιθανότητα αστοχίας ή σχετικής ικανοποίησης των ζητήσεων μπορεί να υπολογιστεί με βάση τον αριθμό των ετών στα οποία εμφανίζεται αστοχία σε σχέση με τα συνολικά έτη της προσομοίωσης

Εναλλακτική ή συμπληρωματική προσέγγιση αποτελεί η στοχαστική προσομοίωση της ανέλιξης των χρονοσειρών εισόδου με σκοπό την παραγωγή μεγάλου αριθμού ισοπίθανων χρονοσειρών που διατηρούν τα στατιστικά χαρακτηριστικά των ιστορικών (παρατηρημένων) χρονοσειρών (π.χ. 100 χρονοσειρές N ετών, όπου N ο αριθμός των ετών της ιστορικής χρονοσειράς). Στη συνέχεια, το ομοίωμα εκτελείται για κάθε μία από τις παραχθείσες χρονοσειρές και η πιθανότητα ικανοποίησης της ζήτησης προκύπτει από την πιθανοτική κατανομή της σειράς των παραγόμενων αποτελεσμάτων.

Μια παραλλαγή της παραπάνω προσέγγισης που διαθέτουν τα σύγχρονα υπολογιστικά ομοιώματα όπως το χρησιμοποιούμενο στην παρούσα, είναι η προσομοίωση του συστήματος για όλο το μήκος των ιστορικών χρονοσειρών εισόδου με επανεκκίνηση των αρχικών συνθηκών του ομοιώματος για κάθε υδρολογική χρονιά. Με τον τρόπο αυτό το διαφορετικό καθεστώς των επιμέρους υδρολογικών ετών, ξεκινώντας κάθε φορά από την ίδια βάση, προσφέρει μια σειρά

από διαφορετικά ετήσια αποτελέσματα τα οποία μπορούν να αναλυθούν για την εξαγωγή της πιθανότητας αστοχίας σε ετήσια βάση. Με άλλα λόγια, η παραλλαγή αυτή δεν μεταφέρει τις υπερετήσεις περισσειες ή ελλείμματα στην επόμενη υδρολογική χρονιά. Είναι χρήσιμη για τον έλεγχο της ευαισθησίας μιας συγκεκριμένης κατάστασης του συστήματος υδατικών πόρων σε διαφορετικά επιμέρους υδρολογικά έτη.

Η πιθανότητα αστοχίας συγκρίνεται με το επίπεδο αξιοπιστίας που υιοθετεί ο χρήστης του ομοιώματος (δηλ. την πιθανότητα μη-αστοχίας ή ικανοποίησης της ζήτησης) για να διαπιστωθεί εάν η ζήτηση καλύπτεται μέσα στα αποδεκτά όρια διακινδύνευσης. Το επίπεδο αξιοπιστίας μπορεί να ορισθεί με διάφορους τρόπους. Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται η ακόλουθη απλή θεώρηση:

$$\phi = P (L_T = D_T)$$

όπου ϕ το επίπεδο αξιοπιστίας (%) για μία δεδομένη χρήση ύδατος, L_T η πραγματοποιούμενη απόληψη ύδατος από το σύστημα για την ικανοποίηση της αντίστοιχης ζήτησης D_T στην ίδια περίοδο T (ένα υδρολογικό έτος στην περίπτωση μας). Τα L_T και D_T εκφράζονται με μονάδες ποσότητας ύδατος και P είναι η πιθανότητα. Δηλαδή το επίπεδο αξιοπιστίας θεωρείται πρακτικά ίσο με την πιθανότητα κάλυψης της ζήτησης σε ετήσια βάση. Η πιθανότητα αυτή υπολογίζεται εμπειρικά από τον λόγο ND/NT , όπου ND ο αριθμός ετών στα οποία ικανοποιείται η ζήτηση και NT ο συνολικός αριθμός ετών της προσομοίωσης.

Το επίπεδο αξιοπιστίας λαμβάνεται ανάλογα με τη χρήση νερού. Έτσι συνηθίζεται η θεώρηση επιπέδου αξιοπιστίας 95% ή και 99% για την υδρευτική χρήση (πιθανότητα αστοχίας 5% και 1% αντίστοιχα), ενώ στην περίπτωση των αρδεύσεων συχνά λαμβάνεται επίπεδο αξιοπιστίας 80 ή 85%. Εάν θεωρηθεί, π.χ., επίπεδο αξιοπιστίας 90%, αυτό σημαίνει ότι θεωρείται αποδεκτή η πιθανότητα αστοχίας 10%, ή μία φορά στα δέκα χρόνια κατά μέσο όρο. Πρέπει να διευκρινισθεί ότι ως αστοχία δεν ορίζεται η πλήρης αδυναμία κάλυψης της ζήτησης αλλά η μειωμένη κάλυψη (οσοδήποτε μειωμένη) σε σχέση με την επιθυμητή.

Στην παρούσα μελέτη υιοθετείται - σε αντιστοιχία με προηγούμενες μελέτες που εξέτασαν την ίδια περιοχή (ΕΥΔΕ Αχελώου 2002) - επίπεδο αξιοπιστίας 90% για την αρδευτική χρήση και 95% για την υδρευτική χρήση. Το επίπεδο αξιοπιστίας 90% είναι πολύ ικανοποιητικό για την άρδευση (συνήθως λαμβάνεται 80% ή 85%) καθώς σε περιπτώσεις μειωμένης κάλυψης της ζήτησης, η γεωργική παραγωγή δεν μηδενίζεται πλήρως. Όσον αφορά τις υπόλοιπες χρήσεις, ύδρευσης, κτηνοτροφίας, βιομηχανίας και τουρισμού, επιλέγεται το επίπεδο 95%. Στο ομοίωμα οι χρήσεις αυτές συμπεριλαμβάνονται σε ενοποιημένους κόμβους και επιλογή υψηλότερου επιπέδου αξιοπιστίας δεν θα ήταν ρεαλιστική για τις λοιπές χρήσεις πλην της υδρευτικής. Τέλος, για την ενεργειακή χρήση δεν ορίζεται συγκεκριμένο επίπεδο αξιοπιστίας. Τα υδροηλεκτρικά έργα καλύπτουν ανάγκες αιχμής του δικτύου και λειτουργούν (τα περισσότερα εξ αυτών) με γνώμονα την κάλυψη των φορτίων και όχι την παραγωγή κάποιου στόχου κατ' έτος. Συχνά, διαπιστώνεται ότι η θεωρητικά δυνατή ετήσια παραγωγή ενέργειας (βάσει της εγκατεστημένης ισχύος) δεν επιτυγχάνεται για την πλειοψηφία των ετών. Αυτό οφείλεται είτε σε υπερεκτίμηση των διαθέσιμων παροχών και υπερδιαστασιολόγηση των έργων κατά το σχεδιασμό τους - κυρίως για τα παλαιότερα εξ αυτών - είτε στις πολλαπλές πιέσεις που ασκούνται για παροχή νερού προς άλλες χρήσεις (κυρίως αρδευτικές) οι οποίες στερούν από τα έργα την δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας με υδροηλεκτρικά κριτήρια. Για τους λόγους αυτούς η σχετική απόδοση των έργων βασίζεται στην σύγκριση με τα δεδομένα της ιστορικής τους λειτουργίας και στατιστικούς δείκτες αυτής.

8.2.2 Περίοδος προσομοίωσης και χρονικό βήμα Η περίοδος προσομοίωσης για την οποία εκτελέστηκε το ομοίωμα, καθορίστηκε από την διαθεσιμότητα των δεδομένων εισόδου στο σύστημα υδατικών πόρων, δηλαδή από τα διαθέσιμα δεδομένα παροχής στις διάφορες θέσεις της λεκάνης, όπως αυτές προέκυψαν από την επεξεργασία που παρουσιάστηκε στο Μέρος Α της Διαχειριστικής Μελέτης. Στην λεκάνη του Αχελώου, καταρτίστηκαν εκ νέου χρονοσειρές παροχών στις κάτωθι θέσεις:

Πίν. 8-1: Θέσεις εκτίμησης παροχών επί του π. Αχελώου. (βλέπε οικείο ΦΕΚ)

Η μακρύτερη περίοδος ανάμεσα στις παραπάνω είναι η 40ετής περίοδος 1965-1966 / 2004-2005, που αποτελεί την συνολική περίοδο λειτουργίας του βασικού υδρομετρικού σταθμού στο Αυλάκι. Στις θέσεις των ταμιευτήρων η χρονοσειρά είναι κατά τι μικρότερη, ενώ έγιναν επεκτάσεις προς τα πίσω τουλάχιστον μέχρι την χρονολογία έναρξης των παροχών στα Κρεμαστά. Ανάμεσα στις παραπάνω περιόδους επιλέχθηκε η μεγαλύτερη δυνατή κοινή περίοδος για όλες τις θέσεις με κριτήριο την διαθεσιμότητα πρωτογενών δεδομένων στις δύο κύριες θέσεις Αυλάκι (για την Ανω λεκάνη Αχελώου) και Κρεμαστά (για τον Μέσο και Κάτω Ρου). Η περίοδος αυτή καλύπτει ένα διάστημα 34 υδρολογικών ετών από το Υ.Ε. 1966-67 έως και το Υ.Ε. 2000-2001.

Κατά την διάρκεια της περιόδου αυτής, η ζήτηση για τις διάφορες χρήσεις (πλην της υδροηλεκτρικής) αντίθετα με την προσφορά, παραμένει σταθερή και αναφέρεται στην σημερινή κατάσταση, όπως υπολογίστηκε με βάση τα όσα εκτέθηκαν στο Μέρος Β της παρούσης. Η ζήτηση για κάθε χρήση παρουσιάζει μια μηνιαία διακύμανση εντός του έτους αλλά επαναλαμβάνεται αυτούσια σε κάθε νέο υδρολογικό έτος. Το γεγονός αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για την ρύθμιση του ομοιώματος.

Το χρονικό βήμα της προσομοίωσης υπαγορεύθηκε επίσης από το χρονικό βήμα των χρονοσειρών εισόδου του ομοιώματος. Οι χρονοσειρές εισόδου είναι μηνιαίου χρονικού βήματος και κατά συνέπεια το βήμα της προσομοίωσης τέθηκε επίσης ένας (1) μήνας.

8.2.3 Θέσεις βαθμονόμησης του ομοιώματος και κριτήρια

Η ρύθμιση (βαθμονόμηση) ενός ομοιώματος κατανομής των υδατικών πόρων διαφέρει από την ρύθμιση άλλων υδρολογικών ομοιωμάτων (π.χ. ομοιώματα βροχής - απορροής) όπου η συνήθης διαδικασία είναι η αντιπαροβολή μίας η περισσοτέρων παρατηρημένων μεταβλητών με την ή τις αντίστοιχες προσομοιωμένες και η ελαχιστοποίηση των διαφορών μεταξύ τους βάσει μιας επιλεγμένης αντικειμενικής συνάρτησης που τις ποσοτικοποιεί. Για να εφαρμοσθεί η παραπάνω διαδικασία στην περίπτωση ενός διαχειριστικού ομοιώματος, απαιτείται η ύπαρξη παρατηρημένων χρονοσειρών ορισμένων μεταβλητών κατάντη όλων των χρήσεων ύδατος που αναπαρίστανται στο ομοίωμα. Στις περιπτώσεις αρδευτικών έργων για παράδειγμα, αυτό θα σήμαινε την ύπαρξη δεδομένων για την ακριβή κατανάλωση αρδευτικού νερού κατά μήνα και κατ' έτος σε κάθε αρδευτικό δίκτυο και την ύπαρξη ορισμένου τουλάχιστον αριθμού μετρήσεων της ποσότητας που δεν χρησιμοποιείται από τα φυτά και αποστραγγίζεται επιστρέφοντας μέσω του εδάφους στην υπόγεια ή επιφανειακή υδροφορία της λεκάνης.

Παρόμοια λεπτομερή δεδομένα σπανίζουν τόσο στην περιοχή μελέτης όσο και σε άλλες περιοχές. Πέρα από την αδυναμία ακριβούς καταγραφής των ροών εντός των αρδευτικών συστημάτων λόγω ύπαρξης σημαντικών απωλειών κατά τη μεταφορά του νερού από τη θέση υδροληψίας στην κεφαλή των δικτύων, δεν υπάρχουν αντίστοιχες χρονοσειρές ζήτησης νερού στις αρδευόμενες περιοχές. Η ζήτηση αρδευτικού νερού μπορεί να μεταβάλλεται από έτος σε έτος ανάλογα με τις

τοπικές μικροκλιματικές συνθήκες, την υγρότητα της περιόδου και τις αλλαγές στις επιμέρους καλλιέργειες ή τις γεωργικές πρακτικές. Στην πράξη, οι μεταβλητές αυτές είναι δύσκολο εάν όχι αδύνατον να καταγραφούν αποτελεσματικά σε μια αρδευόμενη περιοχή και για το λόγο αυτό η ζήτηση αρδευτικού νερού προσεγγίζεται με βάση τα δεδομένα των επικρατούντων καλλιεργειών και των υφιστάμενων μεθόδων καλλιέργειας και άρδευσης. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να δώσει αποτελέσματα μόνον σε μέση μηνιαία βάση για την διάρκεια της αρδευτικής περιόδου και τίθεται επομένως σταθερή και αμετάβλητη από έτος σε έτος. Η προσέγγιση αυτή διενεργήθηκε για την περιοχή μελέτης στο Μέρος Β' της παρούσας, όπου υπολογίζονται οι μηνιαίες ανάγκες σε αρδευτικό νερό σε επίπεδο Δήμου.

ια τους παραπάνω λόγους η ρύθμιση του ομοιώματος στηρίζεται στην αναπαράσταση ορισμένων βασικών μεταβλητών του συστήματος υδατικών πόρων για τις οποίες υπάρχουν παρατηρήσεις σε βάθος χρόνου. Οι μεταβλητές αυτές είναι οι στάθμες τεχνητών (ταμιευτήρων) και φυσικών λιμνών στην περιοχή μελέτης, από τις οποίες προέρχεται η συντριπτική πλειοψηφία των ποσοτήτων νερού που χρησιμοποιείται στην περιοχή μελέτης. Επίσης, αξιοποιήθηκαν, όπου αυτό ήταν δυνατόν, πληροφορίες σχετικά με επιμέρους τμήματα του συστήματος υδατικών πόρων οι οποίες έχουν προέλθει από εστιασμένες μελέτες ή έρευνες που έχουν εκπονηθεί για αυτά.

Στη βάση των παραπάνω, οι θέσεις και οι μεταβλητές ρύθμισης του ομοιώματος που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον Πιν. 8-2:

Πιν. 8-2: Θέσεις βαθμονόμησης του διαχειριστικού ομοιώματος.

Οι παραπάνω θέσεις βαθμονόμησης επιλέχθηκαν με το εξής σκεπτικό: Οι ταμιευτήρες και οι φυσικές λίμνες της λεκάνης αποτελούν κύριες πηγές του νερού που διοχετεύεται σε όλες τις χρήσεις και κυρίως την αρδευτική και την ενεργειακή χρήση. Η καλή προσομοίωση της στάθμης ύδατος είναι ενδεικτική της ικανότητας του ομοιώματος να αναπαριστά με επιτυχία τις αρχικές συνθήκες κατανομής του νερού σε κάθε υδρολογικό έτος. Δεδομένου ότι για τους λόγους που ανεφέρθησαν παραπάνω, η ζήτηση νερού στο ομοίωμα παραμένει σταθερή από έτος σε έτος, η βαθμονόμηση με βάση την ανάντη εισροή στο σύστημα υδατικών πόρων επιτρέπει την εξέταση του επιπέδου ικανοποίησης της ζήτησης ανάλογα με την διαφοροποίηση των υδρολογικών συνθηκών.

Ο ταμιευτήρας Ταυρωπού (Τ.Α. Πλαστήρα) επιλέχθηκε διότι αποτελεί εδώ και πολύ καιρό ένα κλειστό σύστημα με τις δικές του εισροές και εκροές το οποίο ελάχιστα επηρεάζεται από διαχειριστικές επιλογές της λοιπής λεκάνης Αχελώου. Ως τέτοιο, προσφέρει την δυνατότητα ελέγχου της καλής απόδοσης του ομοιώματος και της ορθής σχηματοποίησης των εισροών και εκροών στην μικροκλίμακα μιας μικρής λεκάνης με συγκεκριμένες υδατικές εισροές και ζήτηση.

Ο ταμιευτήρας Κρεμαστών αποτελεί στην υφιστάμενη κατάσταση το πρώτο από τα ανάντη έργο ρύθμισης της ροής του Αχελώου. Λόγω του σχεδιασμού του συστήματος των ταμιευτήρων Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου ως αλληλένδετης σειράς ταμιευτήρων (cascading reservoirs), η διακύμανση της στάθμης στα Κρεμαστά ουσιαστικά αντικατοπτρίζει την διακύμανση όλου του συστήματος ταμιευτήρων, καθώς οι ταμιευτήρες Καστρακίου και Στράτου έχουν πολύ μικρό ωφέλιμο όγκο και πολύ μικρή διακύμανση στάθμης (+142 - +144 m. για το Καστράκι, +67 - +69 m για τον Στράτο, [ΕΥΔΕ Αχελώου, 2002-Κoutsoyiannis & al, 2002]) και πρακτικά λειτουργούν με μικρή επιρροή στην ρύθμιση των διερχόμενων όγκων.

Η λίμνη Τριχωνίδα αποτελεί κύριο υδατικό πόρο της Κάτω λεκάνης του Αχελώου, τροφοδοτώντας αρδευτικές χρήσεις τόσο στην δική της υπολεκάνη, όσο και στην ευρύτερη λεκάνη κατάντη Στράτου και την υπολεκάνη της Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού, μέσω των υπερχειλίσεων της προς την Λ. Λυσιμαχία.

Η λίμνη Λυσιμαχία λειτουργεί ως ρυθμιστικός ταμιευτήρας των αρδευτικών χρήσεων σε μια μεγάλη περιοχή που περιλαμβάνει τμήματα της λεκάνης Αχελώου κατάντη του Στράτου (Δ. Οινιάδων) αλλά και εκτός αυτής (περιοχή Λεσινίου) και τμήματα της υπολεκάνης της Λ/Θ Μεσολογγίου - Αιτωλικού. Η παροχή νερού για άρδευση γίνεται κυρίως μέσω της ομώνυμης Σήραγγας Λυσιμαχίας. Λεπτομερής περιγραφή των εγγειοβελτιωτικών έργων και των συστημάτων μεταφοράς αρδευτικού ύδατος στην περιοχή του Κάτω Αχελώου, συμπεριλαμβανομένων των υπολεκανών Λυσιμαχίας και Τριχωνίδας περιλαμβάνεται στο Μέρος Β' της διαχειριστικής μελέτης.

Τέλος, η θέση στον υδρομετρικό σταθμό του Αυλακίου δεν αποτελεί θέση βαθμονόμησης αλλά θέση ελέγχου της εσωτερικής συνέπειας του ομοιώματος. Η θέση αυτή ελέγχει την ορθή αναπαράσταση των φυσικών απορροών της λεκάνης Ανω Αχελώου εντός του ομοιώματος.

Για τις μεταβλητές που λαμβάνονται υπόψη σε κάθε θέση, πρέπει να αναφερθούν τα ακόλουθα σε σχέση με την ρύθμιση του ομοιώματος:

Σε ό,τι αφορά τις στάθμες των λιμνών Λυσιμαχία και Τριχωνίδα, υπάρχει ασάφεια σχετικά με τα σημεία της στάθμης μηδέν των σταθμημέτρων, ιδιαίτερα δε αυτού της λίμνης Τριχωνίδας. Κατά τη διάρκεια βαθμονόμησης του ομοιώματος διαπιστώθηκε ότι η αναφερόμενη στάθμη μηδέν του σταθμημέτρου της Τριχωνίδας (+10,9 m) είναι αδύνατον να ισχύει. Στο ίδιο συμπέρασμα οδηγεί η εξέταση των αναφερόμενων δεδομένων μέσης μηνιαίας στάθμης που παρουσιάζονται σε πρόσφατες, εστιασμένες στην λίμνη, μελέτες (Ζαχαρίας και Κουσσουρής 2001a-Zacharias & al. 2005). Η στάθμη αναφοράς του σταθμημέτρου Τριχωνίδας διερευνήθηκε σε σχέση με τα δεδομένα που παρουσιάζονται στις παραπάνω αναφορές και σε σύγκριση με τις μέσες μέγιστες στάθμες που προέκυψαν από επανειλημμένες εκτελέσεις του ομοιώματος, οι οποίες είναι γνωστό από την περιοχή μελέτης ότι γενικά δεν υπερβαίνουν το επίπεδο +17 m. Τελικά, μετά από εκτεταμένη διερεύνηση, η στάθμη αναφοράς του σταθμημέτρου Τριχωνίδας τέθηκε στο υψόμετρο +15,15 m.

Σε ό,τι αφορά την παραγωγή ενέργειας στις θέσεις των υδροηλεκτρικών έργων, το ομοίωμα έχει την δυνατότητα εισαγωγής της ζήτησης είτε σε μονάδες ισχύος (MW) ανά χρονικό βήμα (εδώ 1 μήνας) είτε σε μονάδες παροχής νερού (m³/s) διαμέσου των στροβίλων του εργοστασίου. Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας δεν μπορεί να προσομοιωθεί επαρκώς σε μηνιαίο χρονικό βήμα με απλή εφαρμογή της εξίσωσης ενέργειας, διότι στην πραγματικότητα οι διακυμάνσεις του υδραυλικού φορτίου και της παραγόμενης ενέργειας λαμβάνουν χώρα σε πολύ μικρότερη χρονική κλίμακα, ωρών ή το πολύ ημερών. Κατά συνέπεια, η προσέγγιση της παραγωγής με αφετηρία την διακύμανση του υδραυλικού φορτίου από τον προηγούμενο μήνα στον επόμενο δεν μπορεί να συλλάβει το πλήρες φάσμα της παραγωγής (με άλλα λόγια, το «μέσο μηνιαίο υδραυλικό φορτίο» είναι μια μεταβλητή χωρίς πρακτικό νόημα). Για το λόγο αυτό, η ζήτηση ενεργειακής παραγωγής για την υφιστάμενη κατάσταση εισήχθη στο ομοίωμα ως παροχή νερού διαμέσου των στροβίλων, δεδομένο που παρέχεται από την Δ/ση Εκμετάλλευσης Υδροηλεκτρικών της ΔΕΗ (turbinated flow). Η προσέγγιση αυτή σε μηνιαίο βήμα, εξασφαλίζει την ορθή προσομοίωση της μηνιαίας στάθμης ύδατος στους ταμιευτήρες, που είναι το ζητούμενο. Ωστόσο, επειδή αφ' ενός η παροχή νερού διαμέσου των στροβίλων υπολογίζεται από την ΔΕΗ προσεγγιστικά και έμμεσα από την παραχθείσα ενέργεια βάσει της καμπύλης απόδοσης των στροβίλων και αφ'

ετέρου λόγω της εξομάλυνσης που επέρχεται από το χρονικό βήμα υπολογισμού, η παραγόμενη ενέργεια υπολογίζεται από το ομοίωμα ελαφρώς διαφορετική σε σχέση με τα καταγεγραμμένα δεδομένα. Η σύγκριση με τα παρατηρημένα δεδομένα έδειξε ότι η απόκλιση αυτή είναι πολύ μικρή, της τάξεως του 2,4% σε μέση ετήσια βάση, και συνεπώς τα αποτελέσματα μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστα. Η προσομοιούμενη ενέργεια επηρεάζεται εξ άλλου και από την διαφορετική υδρολογική περίοδο που χρησιμοποιείται. Εξ' άλλου, εφ' όσον ο παραπάνω τρόπος υπολογισμού δεν αλλάζει μεταξύ των προσομοιώσεων, η προσέγγιση αυτή μπορεί να δώσει τις ακριβείς σχετικές (ποσοστιαίες) αλλαγές στην ενεργειακή παραγωγή μεταξύ των διαφόρων εξεταζόμενων σεναρίων.

Αρχικές συνθήκες, περιορισμοί, προτεραιότητες και βοηθητικές παράμετροι.

Για κάθε ομάδα κόμβων του διαχειριστικού ομοιώματος (κόμβοι ζήτησης νερού, κόμβοι υπολεκανών, κόμβοι ροής, ταμιευτήρες και λίμνες) μπορούν, ανάλογα με την περίπτωση, να τεθούν αρχικές συνθήκες της προσομοίωσης (π.χ., στάθμη ύδατος στην έναρξη της προσομοίωσης) και περιορισμοί που ελέγχουν τον τρόπο λειτουργίας των κόμβων (π.χ. ελάχιστη στάθμη ύδατος, στάθμη υποχρεωτικής υπερχειλίσης, κλπ.) Για τους κόμβους ζήτησης νερού η σημαντικότερη παράμετρος είναι η προτεραιότητα με την οποία ο κόμβος αναζητά νερό από τους κόμβους παροχής νερού (στην περίπτωση που έχει περισσότερες πηγές προσπορισμού ύδατος). Οι κόμβοι λιμνών και ταμιευτήρων διαθέτουν μια πλειάδα παραμέτρων που ρυθμίζουν την λειτουργία τους και σχετίζονται με τις διάφορες στάθμες ελέγχου και τις παροχές νερού προς τα κατάντη. Τέλος, οι κόμβοι ροής και οι κλάδοι που συνδέουν τους κόμβους μεταξύ τους μπορούν να λάβουν περιορισμούς σε σχέση με τα υδραυλικά τους χαρακτηριστικά (π.χ., παροχетеυτικότητα, ποσοστό απωλειών από διηθήσεις ή κατασκευαστικές αστοχίες, κλπ).

Οι προτεραιότητες χρήσεων που υιοθετήθηκαν για τους διάφορους κόμβους παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πιν. 8.3. Οι κυριότερες αρχικές συνθήκες, περιορισμοί και λοιπές παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν στο ομοίωμα συνοψίζονται στον Πιν. 10 που ακολουθεί.

Πιν. 8-3: Προτεραιότητες χρήσεων στο διαχειριστικό ομοίωμα (βλέπε οικείο ΦΕΚ)

8.2.4 Δεδομένα απορροής, βροχόπτωσης και εξάτμισης και εισροών σε ταμιευτήρες και λίμνες

Οι απορροές από τις φυσικές λεκάνες, η βροχόπτωση και η εξάτμιση και οι εισροές στους ταμιευτήρες και τις λίμνες τέθηκαν ως ακολούθως:

Στις περιπτώσεις των ταμιευτήρων έγινε η παραδοχή ότι το ισοζύγιο βροχόπτωσης επί του καθρέφτη της λίμνης - εξάτμισης από την ελεύθερη επιφάνεια νερού είναι μηδενικό, δηλαδή τα δύο μεγέθη ισοσκελίζονται σε ετήσια βάση. Η παραδοχή αυτή δεν ισχύει πάντοτε στο φυσικό περιβάλλον, και σχετίζεται με τις κλιματικές συνθήκες στην περιοχή του ταμιευτήρα. Στην περιοχή μελέτης το ισοζύγιο αυτό είναι θετικό προς τον ταμιευτήρα (εισροή από τη βροχόπτωση > εξάτμιση). Εντούτοις λαμβάνεται η ισότητα μεταξύ τους ως δυσμενής παραδοχή για τα συνολικά διαθέσιμα αποθέματα των τεχνητών λιμνών. Για τις φυσικές λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχία εισήχθησαν πλήρεις χρονοσειρές εξάτμισης και βροχόπτωσης, καθώς το ισοζύγιο στις περιπτώσεις αυτές χαρακτηρίζεται από έντονη εποχιακότητα, με την βροχόπτωση να υπερσχύει τους χειμερινούς μήνες και την εξάτμιση τους θερινούς. Η βροχόπτωση επί των λιμνών υπολογίσθηκε βάσει των βροχομετρικών σταθμών της περιοχής ενώ η εξάτμιση από την ελεύθερη επιφάνεια νερού υπολογίσθηκε βάσει της μεθόδου Penman από τον σταθμό του Αγρινίου. Η μέση ετήσια εξάτμιση ανέρχεται σε 1294 mm. Αναλυτικά τα δεδομένα αυτά κατά μήνα αναφέρονται στους πίνακες υδατικού ισοζυγίου των λιμνών που παρουσιάζονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Για την εισαγωγή των απορροών από τις φυσικές λεκάνες, υπήρχε η επιλογή μεταξύ (α) των χρονοσειρών απορροής σε μηνιαίο βήμα που συγκροτήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης βάσει των πρόσφατα επεξεργασμένων δεδομένων του υδρομετρικού σταθμού Αυλακίου και της νέας επεξεργασίας των δεδομένων των ταμιευτήρων για την φυσικοποίηση των χρονοσειρών απορροής στις θέσεις αυτές και (β) των προσομοιωμένων χρονοσειρών απορροής από το καταναμημένο ομοίωμα MIKE SHE στις διάφορες θέσεις. Λόγω του μεγαλύτερου χρονικού εύρους και της αναμφίβολα μεγαλύτερης αξιοπιστίας των χρονοσειρών που βασίζονται σε παρατηρημένα δεδομένα, στο ομοίωμα εισήχθησαν οι χρονοσειρές απορροής που προέκυψαν μετά από την επεξεργασία των πρωτογενών μηνιαίων δεδομένων στις διάφορες θέσεις κατά μήκος του Αχελώου. Για τις υπολεκάνες Λυσιμαχίας και Τριχωνίδας όπου δεν υφίστανται παρατηρημένα δεδομένα απορροών, εισήχθησαν οι προσομοιωμένες χρονοσειρές από το ομοίωμα MIKE SHE για τις υπολεκάνες αυτές.

Ειδικά για τις εισροές στους ταμιευτήρες χρησιμοποιήθηκαν οι φυσικοποιημένες χρονοσειρές μηνιαίας απορροής στις αντίστοιχες θέσεις, όπως αυτές προέκυψαν από την νέα επεξεργασία των δεδομένων των ταμιευτήρων που παρεσχέθησαν από την ΔΕΗ. Οι διαφυγές από τον ταμιευτήρα Κρεμαστών εισήχθησαν σε μέση μηνιαία βάση (σταθερές από έτος σε έτος). Για τον ταμιευτήρα Στράτου όπου η εξειδίκευση σε μηνιαία βάση δεν κατέστη δυνατή, οι διαφυγές ετέθησαν σταθερές για κάθε μήνα του έτους.

Τέλος, σε ό,τι αφορά ειδικά το ισοζύγιο της λίμνης Τριχωνίδας, για την οποία υπάρχουν πρόσφατες προσεγγίσεις (Ζαχαρίας και Κουσσουρή 2001α, Ζαχαρίας και Κουσσουρή 2001β, Zacharias et al. 2005) χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που αναφέρονται εκεί σχετικά με τις υπερχειλίσεις της λίμνης Τριχωνίδας προς Λυσιμαχία, τα οποία έχουν προκύψει από επεξεργασία στοιχείων που αφορούν την λειτουργία του θυροφράγματος ελέγχου της Ενωτικής Τάφρου (Τάφος Αλάμπη) και ελήφθησαν υπ' όψη οι λοιπές αναφερόμενες παράμετροι του ισοζυγίου, ειδικά σε ό,τι αφορά τις υπόγειες εισροές στην λίμνη από την υπολεκάνη της αλλά και γειτονικές λεκάνες. Πρέπει να σημειωθεί ότι στις υπ' όψη έρευνες και μελέτες δεν αναφέρεται κάτι σχετικό με την ασάφεια που διαπιστώνεται σχετικά με το απόλυτο υπόμετρο στάθμης αναφοράς των σταθμημετρικών δεδομένων της λίμνης. Οι υπερχειλίσεις της λίμνης υπολογίζονται με βάση τις στάθμες που έχουν καταγραφεί και κατά συνέπεια είναι πιθανό η ασάφεια σε σχέση με τις σταθμημετρικές καταγραφές να μεταφέρεται και στους υπολογισμούς των εκροών από τη λίμνη. Το γεγονός αυτό επηρεάζει με τη σειρά του τις υπόλοιπες, εμμέσως υπολογιζόμενες, συνιστώσες του υδατικού ισοζυγίου, όπως τις εκτιμώμενες υπόγειες εισροές. Για το λόγο αυτό, οι αναφερόμενες ποσότητες σχετικά με το ισοζύγιο της Τριχωνίδας εισήχθησαν στο ομοίωμα ως αρχικές εκτιμήσεις, ενώ το τελικό ισοζύγιο προέκυψε κατόπιν της οριστικοποίησης της στάθμης αναφοράς βάσει διερεύνησης μέσω επανειλημμένων εκτελέσεων του ομοιώματος.

9. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΧΕΛΩΟΥ

9.1 Σκεπτικό διαμόρφωσης σεναρίων

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από μεγάλη επάρκεια νερού σε σχέση με τις συνολικές της ανάγκες. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της παρούσας, στους οποίους αξιοποιείται η πλέον πρόσφατη υδρομετρική πληροφορία στη λεκάνη απορροής του Αχελώου για την τελευταία 40ετη περίπου περίοδο (1965-1966 / 2004-2005, Α' Μέρος Διαχειριστικής Μελέτης), η μέση ετήσια απορροή στην θέση Στράτος (κατάντη της οποίας ευρίσκεται η συντριπτική πλειοψηφία των καταναλωτικών χρήσεων, περιλαμβανομένων και αυτών που δεν βρίσκονται γεωγραφικά στα κατάντη αλλά θα τροφοδοτηθούν από το σημείο αυτό - π.χ. περιοχή Αμφιλοχίας - Βάλτου) ανέρχεται σε 3,82 10⁹ m³ (δισ. κυβικά μέτρα)

κατά μέσο όρο κατ' έτος. Η αντίστοιχη ποσότητα στις εκβολές ανέρχεται σε 4,15 10 9 m³.

Σύμφωνα δε με τους υπολογισμούς που διενεργήθηκαν στο Β' Μέρος της Διαχειριστικής Μελέτης, οι συνολικές ανάγκες για όλες τις χρήσεις στην λεκάνη ανέρχονται σε 540,6 10 6 m³ (εκατ. κυβ. μέτρα), συμπεριλαμβανομένων μελλοντικών προγραμματιζόμενων χρήσεων από την λεκάνη Αχελώου σε περιοχές εκτός λεκάνης, δηλ. την άρδευση Αμφιλοχίας - Βάλτου.

Οι ανάγκες αυτές αντιπροσωπεύουν το 14,2% της διαθέσιμης ποσότητας σε ετήσια βάση στη θέση Στράτος και το 13% της ποσότητας στις εκβολές. Λαμβανομένης υπόψη της έντονης εποχικότητας τόσο στην προσφορά όσο και στη ζήτηση νερού (και αγνοώντας προς στιγμήν τις μεγάλες δυνατότητες ρύθμισης που προσφέρουν οι υπερετήσιες εξίσωσης ταμειυτήρες που έχουν κατασκευασθεί στην περιοχή), μια καλύτερη προσέγγιση των παραπάνω ποσοστών προκύπτει από την θεώρηση της διαθέσιμης φυσικοποιημένης παροχής στη θέση Στράτος για την περίοδο συγκέντρωσης του μεγάλου όγκου της ζήτησης, ήτοι τους μήνες Απρίλιο - Σεπτέμβριο. Για την περίοδο αυτή, η μέση ετήσια φυσικοποιημένη παροχή στη θέση Στράτος υπολογίζεται ως 71,2 m³/s ή 1,12 10 9 m³. Επομένως, οι συνολικές ετήσιες ανάγκες αφορούν ποσοστό 48,3% της διαθέσιμης ποσότητας κατά την ως άνω περίοδο του έτους.

Στον παραπάνω υπολογισμό δεν περιλαμβάνονται άλλοι υδατικοί πόροι της περιοχής οι οποίοι σήμερα εξυπηρετούν ένα σημαντικό μέρος της προαναφερθείσας ζήτησης (Λ. Λυσιμαχία και Λ. Τριχωνίδα) καθώς και η δυνατότητα ρύθμισης των παροχών που προσφέρουν οι τρεις ταμειυτήρες της ΔΕΗ (Κρεμαστά, Καστράκι και Στράτος) η οποία αυξάνει σε μεγάλο βαθμό την διαθέσιμη προσφορά κατά την περίοδο αυξημένης ζήτησης.

Συμπεραίνεται επομένως ότι οι υδατικοί πόροι της ευρύτερης λεκάνης του Αχελώου παρουσιάζουν υπερεπάρκεια σε σχέση με τις επιβαλλόμενες σε αυτούς ζητήσεις για όλες τις χρήσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι η υπολογισθείσα ζήτηση, κυρίως η αρδευτική, αποτελεί μια θεωρητική προσέγγιση του βέλτιστου ποσού άρδευσης ανάλογα με τα είδη των καλλιεργειών που απαντώνται στην περιοχή μελέτης και τα υφιστάμενα έργα μεταφοράς, διανομής και εφαρμογής του αρδευτικού νερού. Τα τελευταία, είναι γνωστό ότι στην πλειοψηφία τους είναι παλαιά και δεν έχουν τύχει της βέλτιστης συντήρησης από την εποχή που κατασκευάστηκαν, μια κατάσταση που δεν αποτελεί ίδιον της περιοχής μελέτης αλλά απαντάται στις περισσότερες γεωργικές περιοχές της χώρας.

Το γεγονός αυτό εισάγει ένα ποσοστό απωλειών από τα συστήματα μεταφοράς, διανομής και εφαρμογής του αρδευτικού νερού το οποίο, αν και έχει διαπιστωθεί συχνά και εκτιμάται ως σημαντικό μέγεθος (ΥΠΕΧΩ-ΔΕ/ΓΓΔΕ/Δ7,1994) δεν έχει ωστόσο τύχει λεπτομερούς διερεύνησης παρά μόνον σε περιπτωσιακή βάση (π.χ. βλ. Κουτσογιάννης κ.α., 1999).

Ωστόσο, η διαφαινόμενη από τις παραπάνω ενδεικτικές ποσότητες επάρκεια υδατικών πόρων στην περιοχή μελέτης, έχει οδηγήσει σε ένα καθεστώς σχετικά «σπάταλης» χρήσης νερού, το οποίο κατά πάσα πιθανότητα οδηγεί τις πραγματικές καταναλώσεις σε επίπεδα υψηλότερα από αυτά που υποδεικνύουν οι θεωρητικές εκτιμήσεις. Το γεγονός της γενναιόδωρης χρήσης νερού στην περιοχή έχει αναγνωρισθεί και σε προηγούμενες μελέτες (ΕΥΔΕ Αχελώου, 1995) και σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα έχει προταθεί να διατηρηθεί ως καθεστώς, διότι συμβάλλει στην άρση ορισμένων ανεπιθύμητων επιπτώσεων σε υδατικά συστήματα της περιοχής, οι οποίες έχουν προέλθει ως αποτέλεσμα των εντατικών αλλαγών που έχουν προκαλέσει τα εκτεταμένα εγγειοβελτιωτικά έργα στην κατάντη του Στράτου λεκάνη απορροής. Για παράδειγμα η Συνολική ΜΠΕ των έργων εκτροπής του Αχελώου (ΕΥΔΕ Αχελώου, 1995) είχε προτείνει την διατήρηση του καθεστώτος

χρήσης νερού στις περιοχές γύρω από την Λ/Θ Μεσολογγίου-Αιτωλικού με το σκεπτικό ότι η τροφοδοσία της Λ/Θ ελέγχεται πλέον σε μεγάλο βαθμό από την λειτουργία των εγγειοβελτιωτικών έργων (δίκτυα αποστράγγισης και σχετικά αντλιοστάσια) και τυχόν αλλαγή στο καθεστώς λειτουργίας τους θα μπορούσε να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην εξέλιξη της Λ/Θ.

Τα παραπάνω σημαίνουν ότι το παραδοσιακό πρόβλημα της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων, δηλαδή η εξεύρεση μιας βέλτιστης ισορροπίας μεταξύ της κάλυψης των κοινωνικών αναγκών σε νερό και της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος, με γνώμονα τον εξορθολογισμό της χρήσης ύδατος μέσω της διαχείρισης της ζήτησης, αποκτά διαφορετικές διαστάσεις στην περιοχή μελέτης. Συγκεκριμένα, η επάρκεια νερού που διαπιστώνεται σημαίνει στην πράξη ότι η ικανοποίηση των αναγκών είναι σχεδόν εγγυημένη σε μέση ετήσια βάση και εξαρτάται, όχι από την διαθεσιμότητα υδατικών πόρων αυτή καθ' εαυτή, αλλά από δευτερογενείς παράγοντες οι οποίοι δεν μπορούν να διερευνηθούν στο μακροσκοπικό επίπεδο που κινείται η παρούσα μελέτη. Παράγοντες όπως η επάρκεια των συστημάτων μεταφοράς και διανομής, η κατάσταση τεχνικής λειτουργίας τους, οι τρόποι διαχείρισης τους και ο τοπικός ανταγωνισμός μεταξύ χρήσεων (π.χ. μεταξύ της παραγωγής ενέργειας και της αρδευτικής χρήσης) είναι αυτοί που καθορίζουν εάν το ούτως ή άλλως διαθέσιμο δυναμικό εξυπηρετεί τις ανάγκες ή όχι.

Η επάρκεια των υδατικών πόρων της περιοχής μελέτης, έχει οδηγήσει σε αυξημένες πιέσεις από περιοχές εκτός της ευρύτερης λεκάνης του Αχελώου για εκμετάλλευση ορισμένων ποσοτήτων από την «περίσσεια» που διαπιστώνεται. Η σημαντικότερη από τις πιέσεις αυτές συνοψίζεται στο σύνολο τεχνικών έργων υπό τον τίτλο «Εκτροπή του Ανω Ρου του ποταμού Αχελώου προς Θεσσαλία» και συνίσταται στην πρόταση απόληψης ετησίως 600 10 6 m³ νερού από τον Ανω Αχελώο προς ενίσχυση της άρδευσης πεδινών περιοχών και άλλες χρήσεις στους Ν. Καρδίτσας και Λάρισας του Υ.Δ. Θεσσαλίας. Σε μικρότερη κλίμακα, πιέσεις για εκμετάλλευση ποσοτήτων νερού της λεκάνης Αχελώου στην πλευρά της Θεσσαλίας έχουν ήδη ικανοποιηθεί σε παρελθόντα χρόνο, με την κατασκευή και λειτουργία του φράγματος και του ΥΗΕ Ταυρωπού (Τ.Λ. Πλαστήρα), το 1959-1960. Το έργο αυτό εκτρέπει εξ ολοκλήρου τα νερά μιας μικρής υπολεκάνης της λεκάνης Αχελώου προς την περιοχή της Καρδίτσας, με μια μέση ετήσια απόληψη της τάξεως των 130 10 6 m³ περίπου.

Με παρόμοιο τρόπο, η προτεινόμενη «Εκτροπή του Ανω Ρου του ποταμού Αχελώου προς Θεσσαλία» θα εκτρέπει την παραπάνω αναφερθείσα ποσότητα των 600 10 6 m³ κατ' έτος από τον ταμιευτήρα της Συκιάς στον Ανω Αχελώο μέσω σήραγγας μήκους 18,5 km. Το έργο αυτό έχει υλοποιηθεί εν μέρει σήμερα. Ένα άλλο έργο το οποίο έχει κατασκευασθεί και παραμένει μέχρι σήμερα αδρανές, το ΥΗΕ Μεσοχώρας, ανάντη του έργου Συκιάς, έχει επίσης συνδεθεί στο παρελθόν με το έργο της εκτροπής. Ωστόσο, από το 1995 και εντεύθεν, όταν ο σχεδιασμός του έργου εκτροπής μεταβλήθηκε στη σημερινή του μορφή, το ΥΗΕ Μεσοχώρας θεωρείται ως μη εμπλεκόμενο στο σχήμα εκτροπής.

Καθώς το συγκεκριμένο έργο συνιστά προφανώς την μεγαλύτερη παρέμβαση στο υδατικό σύστημα της εξεταζόμενης λεκάνης, θεωρήθηκε απαραίτητο να εξετασθεί η ενδεχόμενη υλοποίηση του όσον αφορά τις επιπτώσεις στην περιοχή μελέτης.

Με βάση τα παραπάνω, τα διαχειριστικά σενάρια που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη δομούνται πάνω στις ακόλουθες γενικές κατευθύνσεις:

- Οι ανάγκες της άρδευσης που συνιστά τον μεγαλύτερο καταναλωτή νερού στην περιοχή μελέτης, ικανοποιούνται σε επίπεδο διαθεσιμότητας νερού και σε μέσους ετήσιους όρους με πιθανότητα που προσεγγίζει το 100% στην υφιστάμενη

κατάσταση. Οι μελλοντικώς προγραμματισμένες χρήσεις νερού σε περιοχές εντός ή πλησίον της λεκάνης Αχελώου (περιοχή Αμφιλοχίας -Βάλτου) δεν πρόκειται να μεταβάλλουν την εικόνα αυτή. Συνεπώς, η εξέταση σεναρίων με μοναδικό γνώμονα την ικανοποίηση των αρδευτικών αναγκών της περιοχής μελέτης (ως του συντριπτικά μεγαλύτερου καταναλωτή) δεν έχει νόημα. Αντίθετα μπορεί να συσκοτίσει τις αλληλοεξαρτήσεις με άλλες χρήσεις στην περιοχή μελέτης και κυρίως της υδροηλεκτρικής παραγωγής και της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος.

- Με παρόμοιο τρόπο, η εξέταση των ενδεχόμενων επιπτώσεων που θα έχουν οι πιέσεις για χρήση νερών της λεκάνης Αχελώου εκτός αυτής και συγκεκριμένα η προτεινόμενη εκτροπή ποσότητας 600 10 6 m³ προς την πλευρά του Υ.Δ. Θεσσαλίας, θα πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη της τις αλληλοεξαρτήσεις μεταξύ των χρήσεων νερού στην περιοχή μελέτης. Δεν θα πρέπει να παραγνωρίζεται η πιθανότητα άσκησης πίεσης στο σύστημα υδατικών πόρων της κατάντη λεκάνης Αχελώου ως αποτέλεσμα όχι της έλλειψης διαθέσιμων υδατικών πόρων αλλά αναγκαστικών αλλαγών στην λειτουργία και το χρονισμό των χρήσεων νερού και κυρίως της υδροηλεκτρικής παραγωγής.

Σε ό,τι αφορά την χρήση νερού για περιβαλλοντικούς σκοπούς, δηλαδή την διατήρηση και την προστασία σημαντικών στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, τα διαχειριστικά σενάρια θα πρέπει να περιλάβουν όλες τις υφιστάμενες συγκεκριμένες περιβαλλοντικές προτάσεις, έτσι ώστε η χρήση «διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος» να εκπροσωπηθεί στον βέλτιστο δυνατό βαθμό.

Οι κατηγορίες χρήσεων που αναγνωρίζονται ως σημαντικές και αλληλοεμπλεκόμενες σε μεγάλο βαθμό στην περιοχή μελέτης με βάση τα παραπάνω είναι: (α) η ύδρευση και όλες οι άλλες ανθρωπογενείς χρήσεις (βιομηχανία, τουρισμός, κλπ.) περιλαμβανομένων των αναγκών της κτηνοτροφίας λόγω του μικρού σχετικά μεγέθους των, (β) η άρδευση, (γ) η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και (δ) η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Τα αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων θα αναφέρονται αποκλειστικά στις ανωτέρω κατηγορίες χρήσεων.

Τέλος, έγινε η μεθοδολογική επιλογή της διαμόρφωσης σχετικά ολιγάριθμων σεναρίων που να ενσωματώνουν ταυτόχρονα τις περισσότερες, εάν όχι όλες, από τις παραπάνω απαιτήσεις. Η διαμόρφωση μεγάλου αριθμού σεναρίων για επιμέρους υποπεριπτώσεις συχνά συσκοτίζει παρά δια φωτίζει τις δυνατές επιλογές και κάνει δύσκολη την σύγκριση μεταξύ διακριτών καταστάσεων του συστήματος υπό διαφορετικές διαχειριστικές διαμορφώσεις.

9.2 Περιγραφή των διαχειριστικών σεναρίων

Στη βάση των κατευθύνσεων που αναπτύχθηκαν παραπάνω, διαμορφώθηκαν τα κάτωθι έξι (6) βασικά διαχειριστικά σενάρια, τα οποία εξετάστηκαν με τη βοήθεια του διαχειριστικού ομοιώματος που καταστρώθηκε για την περιοχή μελέτης. Παρακάτω περιγράφονται οι βασικές τους συνιστώσες και τα χαρακτηριστικά τους συνοψίζονται στον Πίν. 9-1.

Σενάρια 1^ο και 1Α: Βασικό σενάριο (υφιστάμενη κατάσταση), διακριτικά: Σ1 και Σ1Α

Τα δύο αυτά σενάρια και ιδιαίτερα το δεύτερο αποτελούν τη βάση σύγκρισης για τα υπόλοιπα σενάρια και αντικατοπτρίζουν την υφιστάμενη σήμερα κατάσταση στην περιοχή μελέτης. Στο σενάριο Σ1 περιλαμβάνονται όλα τα υφιστάμενα εγγειοβελτιωτικά έργα και έργα ρύθμισης της ροής (ταμιευτήρες) της περιοχής μελέτης και όλες οι υφιστάμενες ζητήσεις για όλες τις χρήσεις (εξαιρουμένων των

μελλοντικά προγραμματιζόμενων) όπως αυτές υπολογίσθηκαν στο Β' Μέρος της παρούσας. Η φυσική διαθεσιμότητα του νερού παρίσταται από τις φυσικοποιημένες χρονοσειρές απορροής της ευρύτερης λεκάνης Αχελώου όπως αυτές υπολογίσθηκαν στο Α' Μέρος της Διαχειριστικής Μελέτης και από τα δεδομένα άλλων υδατικών πόρων της περιοχής μελέτης (φυσικές λίμνες, ταμιευτήρες).

Το σενάριο Σ1Α είναι παραλλαγή του Σ1 και διαφέρει μόνο ως προς το ότι σε αυτό έχει ενσωματωθεί η προταθείσα ελάχιστη περιβαλλοντική παροχή κατάντη του Στράτου, παρά το γεγονός ότι στην παρούσα φάση δεν ισχύει καθώς η απόφαση που την καθόριζε έχει τυπικά καταργηθεί. Θεωρείται όμως ότι, ανεξάρτητα από την τύχη των λοιπών προγραμματιζόμενων έργων στη λεκάνη του Αχελώου και ιδιαίτερα των έργων εκτροπής προς Θεσσαλία με τα οποία είχε συνδεθεί η παραπάνω πρόβλεψη ελάχιστης παροχής, η ελάχιστη περιβαλλοντική παροχή θα πρέπει να αποτελέσει πάγια ρύθμιση όσον αφορά την συγκεκριμένη θέση και κατά συνέπεια πρέπει να συμπεριληφθεί στην περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης από διαχειριστικής πλευράς. Τα υπόλοιπα σενάρια συγκρίνονται επομένως με βάση το σενάριο Σ1Α ως βασικό σενάριο (baseline).

Σενάριο 2°: Ανάπτυξη έργων και χρήσεων χωρίς εκτροπή Αχελώου, διακριτικό Σ2

Το σενάριο αυτό εξετάζει την περίπτωση υλοποίησης όλων των προγραμματιζόμενων και σε στάδιο κατασκευής εγγειοβελτιωτικών έργων και έργων ρύθμισης της ροής στη λεκάνη, χωρίς τη διενέργεια εκτροπής προς Θεσσαλία από τη θέση Συκιά. Σκοπός του σεναρίου είναι να διαμορφώσει την εικόνα της πλήρους ανάπτυξης της περιοχής μελέτης (με βάση όσα έργα έχουν προγραμματισθεί ή κατασκευάζονται) και ιδιαίτερα της ενεργειακής παραγωγής με χρήση των υδάτων εντός των ορίων της λεκάνης απορροής Αχελώου.

Σενάριο 3°: Εκτροπή Αχελώου χωρίς περιορισμούς χρήσεων πλην περιβαλλοντικών παροχών κατάντη νέων φραγμάτων, διακριτικό: Σ3

Το σενάριο αυτό εξετάζει την κατάσταση με διενέργεια της προτεινόμενης εκτροπής του Ανω Αχελώου από τη θέση Συκιά. Περιλαμβάνονται οι προγραμματιζόμενες νέες χρήσεις αρδευτικού νερού σε περιοχές πλησίον της λεκάνης απορροής (περιοχή Αμφιλοχίας - Βάλτου). Δεν τίθεται κανένας περιορισμός όσον αφορά άλλες χρήσεις (πλην των προτεινόμενων ελάχιστων περιβαλλοντικών παροχών) στην περιοχή μελέτης (π.χ. ελάχιστη στάθμη ταμιευτήρων, κλπ.). Σκοπός του σεναρίου είναι να καταδείξει την κατάσταση στην περιοχή μελέτης, με την προτεινόμενη εκτροπή προς Θεσσαλία να λαμβάνει χώρα και τις λειτουργίες της περιοχής μελέτης «ως έχουν».

Σενάριο 4°: Εκτροπή Αχελώου με πολλαπλούς διαχειριστικούς στόχους, διακριτικό: Σ4

Το σενάριο αυτό είναι το ρεαλιστικότερο ανάμεσα στα εξεταζόμενα. Περιλαμβάνει τα νέα έργα και τις μελλοντικές ζητήσεις αρδευτικού νερού στην λεκάνη Αχελώου, την εκτροπή προς Θεσσαλία από τη θέση Συκιά και ταυτοχρόνως θέτει όσους διαχειριστικούς στόχους έχουν προταθεί για την λεκάνη του Αχελώου για συγκεκριμένα στοιχεία του συστήματος υδατικών πόρων. Τα στοιχεία που αφορούν οι διαχειριστικοί στόχοι είναι η ελάχιστη στάθμη του ταμιευτήρα Ταυρωπού, η ελάχιστη στάθμη της Λ. Τριχωνίδας, η διατήρηση των σταθμών στους ταμιευτήρες Κρεμαστά, Καστράκι και Στράτο στα ανώτερα δυνατά επίπεδα με παράλληλη ικανοποίηση της ζήτησης στα κατάντη και η βελτιστοποίηση της ενεργειακής παραγωγής δοθέντων των ανωτέρω περιορισμών. Φυσικά στους διαχειριστικούς στόχους περιλαμβάνονται οι προτεινόμενες ελάχιστες περιβαλλοντικές παροχές. Το σενάριο αποπειράται να εξετάσει εάν και κατά πόσον είναι δυνατή η επίτευξη προταθέντων διαχειριστικών στόχων για την περιοχή μελέτης με παράλληλη

ικανοποίηση των αναγκών και υπό την πρόσθετη πίεση της εκτροπής 600106 m³ νερού προς Θεσσαλία.

Σενάριο 5^ο: Το Σ4 με παράλληλη βελτίωση αρδευτικών υποδομών στην λεκάνη του Κάτω Ρου, διακριτικό: Σ5

Το σενάριο αυτό εξετάζει την κατάσταση στην περίπτωση εκτέλεσης έργων βελτίωσης και επισκευής των αρδευτικών έργων στην περιοχή της λεκάνης Αχελώου και ιδιαίτερα στα μεγάλα συστήματα μεταφοράς νερού του Κάτω Ρου (διώρυγες και συναφή έργα). Περιλαμβάνει τα νέα έργα και τις μελλοντικές ζητήσεις αρδευτικού νερού στην περιοχή μελέτης, την εκτροπή προς Θεσσαλία από τη θέση Συκιά ενώ διατηρούνται όλοι οι διαχειριστικοί στόχοι του σεναρίου Σ4. Εξετάζεται δηλαδή η επίδραση της μείωσης της ζήτησης μέσω της διαχείρισης των απωλειών στην συμπεριφορά του συστήματος υδατικών πόρων. Η μέση κατανάλωση αρδευτικού νερού ανά στρέμμα καλλιεργούμενης γης ανέρχεται στο σενάριο αυτό στα 450 ηη3/στρέμμα/έτος (από 650 m³/στρέμμα/έτος σε όλα τα άλλα σενάρια που εξετάζονται). Πρέπει να σημειωθεί ότι η μείωση αυτή δεν υπολογίζεται βάσει αλλαγής των επικρατούντων καλλιεργειών, ούτε βάσει μειωμένων αναγκών σε νερό ανά καλλιέργεια αλλά προκύπτει από τη μείωση των απωλειών στα δίκτυα μεταφοράς και εφαρμογής του αρδευτικού νερού.

Σενάριο 6^ο: Το Σ4 με μεταβλητό όγκο εκτροπής από έτος σε έτος, διακριτικό: Σ6
Το σενάριο αυτό είναι το ίδιο ακριβώς με το Σ4 (δηλαδή με τις υφιστάμενες υψηλές καταναλώσεις αρδευτικού ύδατος στην λεκάνη του Αχελώου, τα μελλοντικά αρδευτικά έργα στην περιοχή, τα έργα εκτροπής και όλους τους τεθέντες διαχειριστικούς στόχους) αλλά με μεταβλητό όγκο εκτροπής από έτος σε έτος. Στα προηγούμενα σενάρια ο θεωρούμενος όγκος εκτροπής τίθεται κάθε υδρολογική χρονιά πάντα σταθερός και ίσος με 600 10 6 m³. Σύμφωνα με την παράλληλη διαχειριστική μελέτη της λεκάνης του Πηνειού ποταμού η εκτρεπόμενη ποσότητα, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, δεν απαιτείται να ανέρχεται στο ποσό αυτό κάθε χρόνο (το οποίο αποτελεί ένα ανώτατο επιτρεπόμενο μέγιστο) ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες που κάθε φορά επικρατούν. Από την διερεύνηση αντίστοιχων διαχειριστικών σεναρίων για την λεκάνη του Πηνειού, επιλέχθηκε εκείνο που αφορά την μελλοντική κατάσταση στην οποία έχουν αναπτυχθεί ορισμένα έργα ταμίευσης νερού στο Υ.Δ. Θεσσαλίας που αυξάνουν την δυνατότητα ρύθμισης των υδατικών πόρων του Υ.Δ. Έτσι προκύπτει μια μεταβλητή χρονοσειρά (σε μηνιαία βάση) των αναγκαίων ποσοτήτων που πρέπει να προέλθουν από την λεκάνη Αχελώου για να αντιμετωπισθεί το έλλειμμα στην πλευρά της Θεσσαλίας, το οποίο όπως είναι φυσικό κυμαίνεται από έτος σε έτος ανάλογα με τις συνθήκες. Η μέση ετήσια απόληψη (για διάστημα 20 ετών) στο σενάριο αυτό ανέρχεται σε 393 10 6 m³ κατ' έτος, με μέγιστο τα 536 10 6 m³* και ελάχιστο τα 256 10 6 m³. Προκειμένου να ισχύσουν τα παραπάνω μεγέθη, το σενάριο θεωρεί ότι υλοποιούνται τα ακόλουθα:

- Ταμιευτήρες Θεσσαλίας: Σμόκοβο, Πύλη, Παλαιοδερλί, Κάρλα, Νεοχώρι, Αγιονέρι
- Αρδευτική ζήτηση τυπικού στρέμματος: 587 m³/ στρέμμα/έτος
- Ολική ετήσια αρδευτική κατανάλωση: 1,31 10 9 m³
- Ανανεώσιμη απόληψη από υπόγεια ύδατα: 317 10 6 m³
- Εκτάσεις αρδευόμενες από επιφ. ύδατα (υποκατάσταση αντλήσεων): 480000 στρέμματα

Τα χαρακτηριστικά των σεναρίων συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίν. 9-1.
Πίν. 9-1: Χαρακτηριστικά διαχειριστικών σεναρίων. (βλέπε οικείο ΦΕΚ)

9.3 Αποτελέσματα των διαχειριστικών σεναρίων

Σενάριο Σ1Α - Βασικό σενάριο υφιστάμενης κατάστασης

Το σενάριο αυτό δεν διαφέρει από το Σ1 εκτός από την πρόβλεψη διατήρησης της προτεινόμενης ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής κατάντη του φράγματος

Στράτου. Ο ακριβής τρόπος διάθεσης της παροχής αυτής δεν έχει στην παρούσα φάση επακριβώς διευκρινισθεί ακόμη και αποτελεί το αντικείμενο ειδικής μελέτης που πρέπει να εκπονηθεί από την ΔΕΗ. Η πιο πιθανή λύση είναι η κατασκευή διάταξης αναρρύθμισης των παροχών που εξέρχονται από τον ΥΗΣ Στράτου Ι κατάντη της διώρυγας φυγής αυτού. Ωστόσο, επειδή δεν υπάρχουν συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με την θέση και την λειτουργία ενός παρόμοιου έργου, στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε ο έλεγχος της δυνατότητας διάθεσης της προταθείσας περιβαλλοντικής παροχής μέσω της λειτουργίας των ΥΗΣ χωρίς αναρρύθμιση. Αδιευκρίνιστο ακόμα παραμένει το καθεστώς που θα επικρατήσει στο τμήμα της κοίτης του Αχελώου μήκους 7,5 km μεταξύ του παλαιού ρουφράκτη Σπολάϊτας και της εξόδου της διώρυγας φυγής του ΥΗΣ Στράτος Ι.

Βρέθηκε ότι υπάρχει δυνατότητα διατήρησης των απολύτως ελάχιστων τιμών της παροχής συνεχώς πάνω από την τιμή των 21,3 m³/s που έχει προταθεί, με κατάλληλη ρύθμιση της λειτουργίας του ΥΗΣ Στράτου Ι. Σε ορισμένες πολύ ξηρές περιόδους, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποθέματα από τους ανάντη ταμιευτήρες ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση διατήρησης της περιβαλλοντικής παροχής. Στην έξοδο της λεκάνης, η παροχή αυξάνεται καθώς συνυπολογίζεται και η συνεισφορά της ενδιάμεσης λεκάνης απορροής Στράτου - εκβολών.

Σε σχέση με το σενάριο Σ1 και τα ιστορικά δεδομένα λειτουργίας των ΥΗΣ, η συνολικώς παραγόμενη ενέργεια μειώνεται ελάχιστα λόγω των ρυθμίσεων αυτών. Η μεγαλύτερη διαφορά προκύπτει από την μείωση της παραγωγής του μικρού ΥΗΣ Στράτου ΙΙ, ο οποίος στον παρόν σενάριο καθώς και σε όλα τα επόμενα, αξιοποιεί αυστηρά μόνον τις παροχές που απαιτούνται στα κατάντη για την άρδευση των περιοχών της Κάτω λεκάνης και την ετήσια παροχεταιυόμενη ποσότητα προς την λίμνη Τριχωνίδα, όπως αυτή έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα (Ζαχαρίας και Κουσουρής, 2001a). Η διαφορά που προκύπτει σε σχέση με τα ιστορικά δεδομένα σημαίνει ότι οι εκροές από τον ΥΗΣ Στράτου ΙΙ κατά τη θερινή περίοδο ήσαν κατά μέσο όρο μεγαλύτερες των απαιτούμενων, όπως αυτές τουλάχιστον υπολογίζονται στην παρούσα. Με τον περιορισμό των εκροών, οι επιπλέον ποσότητες παραμένουν διαθέσιμες προς χρήση από τον ΥΗΣ Στράτου Ι προς κάλυψη της απαιτούμενης περιβαλλοντικής παροχής. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρά την μικρή αύξηση στην συνολικώς παραγόμενη ενέργεια από τον Στράτο Ι που προκύπτει εξ αιτίας αυτών των ρυθμίσεων, σημαντικό μέρος της ενέργειας αυτής είναι μικρότερης οικονομικής σημασίας από την τυπική ενέργεια αιχμής την οποία καλούνται συνήθως να παράξουν οι ΥΗΣ.

Συμπερασματικά, η διατήρηση της προτεινόμενης περιβαλλοντικής παροχής κατάντη της θέσης Στράτου είναι δυνατή με την ρύθμιση της λειτουργίας των υφιστάμενων έργων, ακόμα και χωρίς έργο αναρρύθμισης, κάτι που όμως μάλλον επιβάλλεται για την βέλτιστη οικονομικά λειτουργία των ΥΗ έργων.

Τα αποτελέσματα του σεναρίου Σ1Α χρησιμοποιούνται εφ' εξής ως βάση σύγκρισης για τα επόμενα σενάρια, αφού θεωρείται ότι η ανάγκη διατήρησης της ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής κατάντη Στράτου θα πρέπει να αποτελέσει πάγια ρύθμιση στην λεκάνη, ανεξαρτήτως της τύχης των έργων εκτροπής του Ανω Αχελώου με τα οποία αυτή είχε αρχικώς συνδεθεί.

Σενάριο Σ2 - Ανάπτυξη έργων με χρήση εντός της λεκάνης του Αχελώου (χωρίς εκτροπή προς Θεσσαλία)

Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει τους προτεινόμενους ταμιευτήρες Μεσοχώρας και Συκιάς στον Ανω Αχελώο, χωρίς όμως την διενέργεια της προτεινόμενης εκτροπής από τη θέση Συκιάς προς Θεσσαλία, ύψους 600 10 6 m³ κατ' έτος. Στο σενάριο αυτό το ΥΗΕ Συκιάς λειτουργεί με αμιγώς υδροηλεκτρικά κριτήρια και η απορροή του Αχελώου τυγχάνει εκμετάλλευσης εντός της υδρολογικής του λεκάνης. Το ΥΗΕ Μεσοχώρας ούτως ή άλλως σύμφωνα με τον παρόντα σχεδιασμό, είναι αμιγώς

υδροηλεκτρικό έργο και δεν συνδέεται με την διενέργεια της εκτροπής προς Θεσσαλία.

Το σενάριο αυτό δεν είναι πιθανό να υλοποιηθεί, γιατί το ΥΗΕ Συκιάς, τουλάχιστον σύμφωνα με τον παρόντα σχεδιασμό του προτεινόμενου έργου, συνδέεται αποκλειστικά με την διενέργεια της εκτροπής προς Θεσσαλία. Ωστόσο, παρατίθεται για λόγους πληρότητας και σύγκρισης με προηγούμενες μελέτες που το εξέτασαν και επίσης ως σενάριο αναφοράς σχετικά με την μέγιστη ποσότητα υδροηλεκτρικής ενέργειας που μπορεί να παραχθεί με εκμετάλλευση του υδάτινου δυναμικού του Αχελώου εντός της λεκάνης απορροής του.

Τα αποτελέσματα του σεναρίου είναι αναμενόμενα: η ρύθμιση των απορροών της λεκάνης Ανω Αχελώου που προσφέρουν οι δύο νέοι ταμιευτήρες, προσθέτει στις ήδη σημαντικές δυνατότητες ρύθμισης της συνολικής λεκάνης και κατά συνέπεια η ζήτηση για όλες τις χρήσεις στην λεκάνη του Κάτω ρου καλύπτεται χωρίς προβλήματα. Στο παρόν σενάριο, ως μελλοντικό, έχουν προστεθεί στην ζήτηση και οι ανάγκες των 45.000 περίπου στρεμμάτων που πρόκειται να αρδευθούν από τη θέση Στράτος στις περιοχές Αμφιλοχίας και Βάλτου καθώς και η ύδρευση του Δ. Αμφιλοχίας. Χωρίς αστοχίες καλύπτονται επίσης και οι προτεινόμενες περιβαλλοντικές παροχές κατάντη των δύο ταμιευτήρων.

Το ενδιαφέρον επομένως για το σενάριο αυτό εστιάζεται στην αυξημένη παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, η οποία ανέρχεται σε 2664 GWh κατ' έτος, μια σημαντική δηλαδή αύξηση σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση (σενάριο Σ1Α) της τάξεως του 37,7%. Η εκτίμηση αυτή είναι λίγο χαμηλότερη από την εκτίμηση των Koutsoyiannis et al. (2002) οι οποίοι δίνουν για το ίδιο σενάριο 2855 GWh. Η εκτίμηση αυτή, ως ανώτατο όριο παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας χωρίς την διενέργεια της εκτροπής προς Θεσσαλία, μπορεί να συγκριθεί στα επόμενα με την ετήσια παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας υπό συνθήκες εκτροπής, με τις ανάλογες αλλαγές στην λειτουργία του ΥΗΕ Συκιάς και την προσθήκη του ΥΗΣ Πευκόφυτου ο οποίος θα εκμεταλλεύεται την εκτρεπόμενη ποσότητα νερών.

Σενάριο Σ3 - Εκτροπή προς Θεσσαλία χωρίς περιορισμούς

Το σενάριο αυτό αποπειράται να εξετάσει την περίπτωση εκτροπής προς Θεσσαλία χωρίς παρεμβάσεις στην υφιστάμενη διαχείριση των υδάτων στην κατάντη λεκάνη. Είναι με άλλα λόγια δυνατή η πραγματοποίηση της προτεινόμενης εκτροπής και παράλληλα η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στα κατάντη χωρίς αλλαγές ("business-as-usual");

Παρά το γεγονός ότι η εκτρεπόμενη ποσότητα αποτελεί σχετικά μικρό ποσοστό της συνολικής απορροής στη θέση Στράτος (-16%), η εποχιακότητα των απορροών και ο εσωτερικός χρονισμός τους στη διάρκεια του υδρολογικού έτους δύνανται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην λειτουργία της κατάντη λεκάνης εάν δεν ληφθούν διαχειριστικά μέτρα. Το παρόν σενάριο καταδεικνύει το μέγιστο πιθανό μέγεθος των επιπτώσεων αυτών, ενώ τα δύο επόμενα (Σ4 και Σ5) διερευνούν τις δυνατότητες διαχείρισης χωρίς παρεμβάσεις (Σ4) και με παρεμβάσεις (Σ5) για την βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών μεταφοράς και διανομής αρδευτικού ύδατος στην λεκάνη του Κάτω Ρου αντίστοιχα.

Τα βασικά συμπεράσματα του παρόντος σεναρίου είναι τα εξής:

- Η εκτροπή των 600 10 6 m³ κατ' έτος από τον ταμιευτήρα Συκιάς και μόνον (χωρίς εμπλοκή του ΥΗΕ Μεσοχώρας) είναι εφικτή, με παράλληλη διατήρηση της προτεινόμενης ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής στα κατάντη του έργου, ακόμα και τις πολύ ξηρές χρονιές. Προϋπόθεση όμως για να συμβεί αυτό είναι ότι το ΥΗΕ Συκιάς περιορίζει την λειτουργία του μόνον τους χειμερινούς μήνες και όταν λειτουργεί, αξιοποιεί μόνον τις πλεονάζουσες παροχές (παροχές δηλαδή που εάν δεν αξιοποιούνταν, θα υπερχειλίζαν ούτως ή άλλως και δεν θα μπορούσαν να

αποθηκευθούν). Τα παραπάνω συμφωνούν με τον υφιστάμενο σχεδιασμό, ο οποίος θεωρείτο έργο πρωτίστως αποταμιευτικό για τη διενέργεια της εκτροπής και δευτερευόντως υδροηλεκτρικό. Η παραγωγή του ΥΗΕ Συκιάς περιορίζεται σε 271 GWh κατά μέσο όρο κατ' έτος. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι ο ταμιευτήρας θα λειτουργεί με σημαντική διακύμανση της στάθμης του (16,6 m κατά μέσο όρο) η οποία θα δημιουργεί μια μη ικανοποιητική εικόνα κατά το πέρας της θερινής περιόδου. Τονίζεται ότι αυτή είναι η δυσμενέστερη δυνατή περίπτωση καθώς ο όγκος που εκτρέπεται είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος κάθε χρόνο. Στην πράξη και υπό την προϋπόθεση ότι θα εκτελεστούν ορισμένα έργα ταμίευσης στην πλευρά της Θεσσαλίας, η ποσότητα αυτή αναμένεται ότι θα μεταβάλλεται από χρόνο σε χρόνο ανάλογα με τις συνθήκες και ο μέσος όρος της θα είναι αρκετά χαμηλότερος, με ανάλογη θετική επίδραση στην παραγωγή του ΥΗΕ Συκιάς. Η περίπτωση αυτή εξετάζεται μεταξύ άλλων στο σενάριο Σ6.

- Ωστόσο, η διενέργεια της εκτροπής δεν επιτρέπει την συνέχιση του υφιστάμενου τρόπου λειτουργίας της κατάντη λεκάνης. Οι επιπτώσεις παρουσιάζονται κυρίως, όπως είναι αναμενόμενο, στην λειτουργία των ΥΗΕ του Μέσου και Κάτω Ρου. Παρ' όλο που οι αρδευτικές ανάγκες εν πολλοίς καλύπτονται με πληρότητα, η συνέχιση της λειτουργίας των ΥΗΕ Κρεμαστών (κυρίως), Καστρακίου και Στράτου με τα σημερινά κριτήρια (όπως αυτά αποτυπώνονται στις ιστορικές χρονοσειρές παραγωγής των έργων για όλο το διάστημα της μέχρι σήμερα ζωής τους) θα προκαλέσει σποραδικές ελλείψεις οφειλόμενες στον ετεροχρονισμό των ζητήσεων της υδροηλεκτρικής παραγωγής και της άρδευσης. Θα προκαλέσει επίσης ορισμένες ανεπιθύμητες καταστάσεις που συνδέονται με την σταθερότητα του ευρύτερου συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο οποίο τα έργα του Κάτω Αχελώου παίζουν σημαντικό ρόλο. Έτσι, με την διατήρηση του υφιστάμενου τρόπου παραγωγής, υπό συνθήκες ταυτόχρονης εκτροπής, το ΥΗΕ Κρεμαστών εμφανίζει μείωση στην μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια κατά 46,9% περίπου (571 GWh). Σημαντικότερο ίσως είναι το γεγονός ότι η μέση στάθμη του ταμιευτήρα εμφανίζει διαρκή πτώση της τάξης των 22 m περίπου σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και κατά τη θερινή περίοδο βρίσκεται συχνά σε οριακά επίπεδα. Αυτό σημαίνει ότι στην περίπτωση έκτακτης ανάγκης κάλυψης θερινού φορτίου, το μεγαλύτερο ΥΗΕ της χώρας ενδέχεται να μην μπορεί να λειτουργήσει.

Στην πράξη επομένως, εφ' όσον δεν είναι αποδεκτή ούτε η αδυναμία κάλυψης της αρδευτικής ζήτησης με τις μεγάλες δυνατότητες ρύθμισης που υφίστανται, αλλά ούτε και η εξάντληση των αποθεμάτων ασφαλείας των ταμιευτήρων κατά τη θερινή περίοδο, η λειτουργία των ΥΗΕ Μέσου και Κάτω Ρου θα πρέπει να μεταβληθεί με αλλαγές στον χρονοισμό και μειώσεις στο μέγεθος της παραγόμενης ενέργειας. Μια βελτιστοποίηση των παραπάνω μεγεθών με γνώμονα την ικανοποίηση της αρδευτικής ζήτησης και την μεγιστοποίηση της παραγόμενης ενέργειας επιχειρείται στο σενάριο Σ4. Ενδεικτικό των επιπτώσεων στην ενεργειακή παραγωγή με το παρόν σενάριο, είναι το γεγονός ότι η συνολική παραγωγή του συστήματος εμφανίζει αύξηση 29,3% κατά μέσο όρο σε σχέση με το Σ1Α (υφιστάμενη κατάσταση) αρκετά μικρότερη δηλαδή σε σχέση με το σενάριο Σ2 (αύξηση του Σ2 σχετικά με το Σ1Α: 37,7%) παρά το ότι στο παρόν σενάριο προστίθενται τρία νέα ΥΗΕ ενώ στο Σ2 δύο. Η συνολική παραγωγή φθάνει τις 2501,5 GWh. Η εκτίμηση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία με την εκτίμηση των Koutsoyiannis et al. (2002) για την ίδια περίπτωση (2327 GWh). Χωρίς το ΥΗΕ Πευκόφυτου, το παρόν σενάριο με την προσθήκη Συκιάς - Μεσοχώρας εμφανίζει αύξηση στην παραγωγή σε σχέση με το Σ1 μόνον 14,8%.

-Τέλος, όπως ήταν αναμενόμενο, η διατήρηση του υφιστάμενου καθεστώτος λειτουργίας των ΥΗΕ του Μέσου και Κάτω Ρου, δεν επιτρέπει την διατήρηση στα κατάντη του Στράτου της προτεινόμενης ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής. Ο τρόπος ρύθμισης της παροχής αυτής δεν έχει διευκρινισθεί ακόμη. Η τελευταία απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων των έργων εκτροπής Αχελώου που δεν ισχύει πλέον, παρέπεμπε το θέμα αυτό σε ειδική μελέτη που θα έπρεπε να

εκπονήσει η ΔΕΗ. Στο σενάριο Σ4 γίνεται διερεύνηση της δυνατότητας διασφάλισης της προταθείσας περιβαλλοντικής παροχής παράλληλα με την βελτιστοποίηση της κάλυψης των υπόλοιπων αναγκών και κυρίως της άρδευσης.

Συνολικά επομένως, το παρόν σενάριο αναδεικνύει την αναγκαιότητα λήψης διαχειριστικών μέτρων στην λεκάνη του Κάτω Αχελώου, αξιοποιώντας τις δυνατότητες ρύθμισης που υπάρχουν, για την ικανοποίηση των αναγκών. Η ρύθμιση αυτή θα επηρεάσει την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από τα έργα του Μέσου και Κάτω Ρου, των οποίων η λειτουργία θα πρέπει να μεταβληθεί.

Σενάριο Σ4 - Εκτροπή προς Θεσσαλία με διαχειριστικούς στόχους
Το παρόν σενάριο αποπειράται να απαντήσει στα ζητήματα που τέθηκαν από τα προηγούμενα σενάρια, εξετάζοντας το σύστημα υδατικών πόρων με συνολικό τρόπο. Συγκεκριμένα, από τα προηγούμενα συνάγεται ότι η προτεινόμενη εκτροπή 600 10 6 m³ από τον ταμιευτήρα Συκιάς είναι εφικτή, χωρίς την εμπλοκή του ΥΗΕ Μεσοχώρας, όπως προβλέπεται από τον υφιστάμενο σήμερα σχεδιασμό. Ωστόσο, η διενέργεια της χωρίς την λήψη διαχειριστικών μέτρων στην κατάντη λεκάνη Αχελώου, θα οδηγούσε σε σποραδικά προβλήματα κάλυψης των αναγκών της άρδευσης και διατήρησης της ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής κατάντη του Στράτου, καθώς και σε μη αποδεκτά θερινά αποθέματα στους ταμιευτήρες. Το παρόν σενάριο εξετάζει την άρση των παραπάνω δυσχερειών κυρίως μέσω της μεταβολής του τρόπου λειτουργίας των ΥΗΕ Μέσου και Κάτω Ρου, ενώ το επόμενο σενάριο Σ5, εξετάζει την επίδραση που θα είχε η βελτίωση των υποδομών μεταφοράς και διανομής αρδευτικού νερού στην κατάντη λεκάνη που θα οδηγούσε σε μείωση της κατανάλωσης.

Παράλληλα, στο παρόν σενάριο αναγνωρίζεται η σημαντικότητα εκπροσώπησης με τον πληρέστερο δυνατό τρόπο της ανάγκης διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος στην λεκάνη Αχελώου. Για το λόγο αυτό, εισάγονται ως παράμετροι της ανάλυσης και ορισμένοι διαχειριστικοί στόχοι που έχουν προταθεί για υδάτινα σώματα της περιοχής μελέτης, πέραν της ανάγκης διατήρησης των προτεινόμενων ελάχιστων περιβαλλοντικών παροχών. Οι στόχοι αυτοί έχουν παρουσιασθεί στα προηγούμενα και αφορούν την διατήρηση της στάθμης της τλ. Ταυρωπού στο +784 m και την διατήρηση της ελάχιστης στάθμης της λ. Τριχωνίδας στο +15,65 m με σκοπό την διατήρηση στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος και ικανοποίηση άλλων αναγκών. Οι διαχειριστικοί στόχοι επελέγησαν διότι είναι συγκεκριμένοι και σαφείς και εκφράζονται με ποσοτικό τρόπο, γεγονός που επιτρέπει την εξέταση τους στο πλαίσιο της παρούσας. Διαχειριστικά σχέδια ή προτάσεις που δεν συνοδεύονται από συγκεκριμένες ποσοτικές εκφράσεις των επιδιωκόμενων στόχων, δεν είναι δυνατόν να εξετασθούν με οποιοδήποτε βαθμό ακρίβειας.

Τα βασικά συμπεράσματα του παρόντος σεναρίου είναι τα ακόλουθα:

- Σε ό,τι αφορά την διενέργεια της προτεινόμενης εκτροπής από τον ταμιευτήρα Συκιάς, προφανώς συνεχίζουν να ισχύουν τα συμπεράσματα του προηγούμενου κεφαλαίου όσον αφορά την εφικτότητα της εκτροπής και την ετήσια παραγωγή ενέργειας, καθώς και την σημαντική μέση διακύμανση της στάθμης του ταμιευτήρα.

- Στην κατάντη λεκάνη, εξετάστηκαν διάφοροι τρόποι λειτουργίας του συστήματος των ταμιευτήρων με κριτήρια την ικανοποίηση της αρδευτικής ζήτησης που εξυπηρετείται από τον ταμιευτήρα Στράτου, την κατά το δυνατόν μεγιστοποίηση της παραγόμενης ενέργειας, την εξασφάλιση της ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής και την διατήρηση μιας ελάχιστης στάθμης στον ταμιευτήρα Κρεμαστών κατά τη θερινή περίοδο τέτοια που να εξασφαλίζει αποθέματα ασφαλείας για τυχόν έκτακτες ενεργειακές ανάγκες. Η στάθμη αυτή τέθηκε μεταξύ των επιπέδων +250 - +255 m. Η διατήρηση της στάθμης αυτής επιτυγχάνεται με μια μείωση της απόληψης νερού από τον ταμιευτήρα κατά 20% περίπου σε σχέση με την

υφιστάμενη κατάσταση, γεγονός που οδηγεί σε μέση ετήσια παραγωγή της τάξης των 751 GWh, μειωμένης δηλαδή κατά 88 GWh (10,5%) σε σχέση με το βασικό σενάριο. Η μέση στάθμη του ταμιευτήρα διαμορφώνεται έτσι στο +265 m, ψηλότερα δηλαδή από τη μέση στάθμη της ιστορικής περιόδου λειτουργίας του ταμιευτήρα (+257 m) που σημαίνει ότι οι απώλειες στην ενεργειακή παραγωγή προέρχονται κυρίως από την μείωση της παραγωγής κατά τους χειμερινούς μήνες. Η μέση ελάχιστη στάθμη διαμορφώνεται στο +248 m ενώ η ιστορική αντίστοιχη ανέρχεται σε +240 m, αποτέλεσμα της μεγαλύτερης κατακράτησης νερού στον ταμιευτήρα. Η ταμίευση αυτή βοηθά στην εξασφάλιση της ελάχιστης παροχής κατάντη του Στράτου σε όλες τις περιπτώσεις, καθώς σε ξηρές περιόδους, ο ταμιευτήρας Κρεμαστών διαθέτει αποθέματα για να τροφοδοτήσει τους κατάντη ταμιευτήρες και τελικά το ποτάμι με τους απαραίτητους όγκους νερού.

- Η αλλαγή του τρόπου λειτουργίας του ΥΗΕ Κρεμαστών επηρεάζει ανάλογα την λειτουργία των κατάντη ταμιευτήρων. Η παραγωγή του ΥΗΕ Καστρακίου διαμορφώνεται σε 521 GWh κατά μέσο όρο το έτος, δηλαδή μια μείωση 93 GWh (15,1%) σε σχέση με το βασικό σενάριο. Οι αναλογικά μεγαλύτερες επιπτώσεις αφορούν τον ταμιευτήρα Στράτου. Ο τελευταίος επιβαρύνεται με την αναγκαιότητα ρύθμισης των παροχών που πρέπει να παροχετεύονται προς τις αρδευτικές χρήσεις και επιπλέον με την παροχέτευση της ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής προς τα κατάντη (που αντιστοιχεί σε περίπου 275 106 m³ για την πεντάμηνη αρδευτική περίοδο). Ο συνδυασμός των ανωτέρω ζητήσεων με τον μικρό ωφέλιμο όγκο του ταμιευτήρα, οδηγεί στην ανάγκη της ρύθμισης λειτουργίας του ΥΗΕ Στράτος Ι κατά την περίοδο Μάιου - Σεπτεμβρίου, προκειμένου να ικανοποιούνται όλες οι ανωτέρω χρήσεις και να μεγιστοποιείται κατά το δυνατόν η παραγωγή ενέργειας από το σύστημα των ΥΗΕ. Τα παραπάνω οδηγούν σε μια μέση ετήσια παραγωγή της τάξης των 226 GWh κατ' έτος δηλαδή μια μείωση της τάξης των 47 GWh (17,1%) σε σχέση με το βασικό σενάριο Σ1Α.

Σχετικά με την λειτουργία του ΥΗΕ Στράτος πρέπει να σημειωθούν τα ακόλουθα: επειδή ο ακριβής τρόπος διοχέτευσης προς τα κατάντη της προτεινόμενης περιβαλλοντικής παροχής δεν είναι ακόμη προσδιορισμένος, η εξασφάλιση της γίνεται στο παρόν σενάριο με τον πλέον δυσμενή τρόπο, δηλαδή χρησιμοποιώντας την υφιστάμενη υποδομή, χωρίς έργο αναρρύθμισης των εκρμών του ΥΗΕ Στράτος Ι.

Μια δυνατότητα ρύθμισης των παροχών του ΥΗΕ Στράτος Ι στην έξοδο τους μέσω ενός έργου ημερήσιας εξίσωσης, θα έδινε την δυνατότητα κάποιας επιπλέον λειτουργίας του ΥΗΕ Στράτος Ι κατά την θερινή περίοδο. Ωστόσο, ένα τέτοιο έργο δεν έχει μέχρι σήμερα σαφώς προδιαγραφεί και εξ άλλου θα έπρεπε να προσομοιωθεί σε ημερήσιο βήμα και όχι μηνιαίο όπως οι προσομοιώσεις της παρούσας. Για το λόγο αυτό και επειδή το ενδιαφέρον εστιάζεται στο να διαπιστωθεί εάν οι αναγκαίες ποσότητες για την ικανοποίηση όλων των χρήσεων είναι διαθέσιμες υπό τις προϋποθέσεις του παρόντος σεναρίου, τα παραπάνω αποτελέσματα πρέπει να θεωρούνται τα δυσμενέστερα δυνατά σε ό,τι αφορά την λειτουργία του ΥΗΕ Στράτος Ι.

Συνολικά, η ικανοποίηση των αρδευτικών και περιβαλλοντικών χρήσεων στην κατάντη λεκάνη επιβαρύνει την λειτουργία του συστήματος ταμιευτήρων του Μέσου και Κάτω Ρου με μια απώλεια ενεργειακής παραγωγής της τάξης των 228 GWh κατά μέσο όρο κατ' έτος. Η ποσότητα αυτή αποτελεί το 13,2% της παραγωγής των αντίστοιχων ΥΗΕ στο βασικό σενάριο και βρίσκεται σε συμφωνία με την μείωση των διαθέσιμων όγκων απορροής στα κατάντη κατά τα 600 10 6 m³ της προτεινόμενης εκτροπής (15,7% της συνολικής απορροής στη θέση Στράτος). Η συνολική παραγωγή ενέργειας από όλα τα ΥΗΕ διαμορφώνεται σε 2668,7 GWh (2388,7 GWh χωρίς να συνυπολογίζεται ο ΥΗΣ Πευκόφυτου) δηλαδή

μια αύξηση 37,9% σε σχέση με το βασικό σενάριο (23,4% χωρίς τον ΥΗΣ Πευκόφυτου).

- Οι προτεινόμενες περιβαλλοντικές παροχές κατάντη των φραγμάτων Συκιάς - Μεσοχώρας καλύπτονται χωρίς προβλήματα όπως και προηγουμένως, ενώ η ρύθμιση της λειτουργίας των ταμιευτήρων του Κάτω Ρου επιτρέπει την διατήρηση της προτεινόμενης ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής κατάντη του φράγματος του Στράτου. Η πρόβλεψη καλύπτεται σε όλο το μήκος της κατάντη λεκάνης, από την έξοδο του ΥΗΕ Στράτος Ι ως και την εκβολή. Στους υπολογισμούς έχουν ληφθεί υπόψη τόσο η φυσική συνεισφορά της ενδιάμεσης λεκάνης απορροής Στράτος - Εκβολές (η οποία ελαχιστοποιείται βέβαια κατά τους θερινούς μήνες) όσο και οι απολήψεις από το ποτάμι προς άρδευση των νοτιοδυτικών περιοχών (Δ. Οινιάδων).

- Η ελάχιστη προτεινόμενη στάθμη του ταμιευτήρα Ταυρωπού (+784 m) επιτυγχάνεται ως μέση ετήσια τιμή αλλά η μέση απολύτως ελάχιστη ανέρχεται στα +777 m. Η βέλτιστη προτεινόμενη στάθμη των +786 m επιτυγχάνεται μόνον προς το τέλος της εαρινής περιόδου (Μάιος - Ιούνιος). Διενεργήθηκε διερεύνηση διαφόρων ελάχιστων σταθμών λειτουργίας και βρέθηκε ότι η διατήρηση της μέσης ετήσιας στάθμης στο +786 m (με την μέση ελάχιστη στα +781 m) είναι εφικτή με παράλληλη διατήρηση του υψηλού επιπέδου αξιοπιστίας κάλυψης της άρδευσης (90%) και χωρίς πρακτικά απώλειες από την υφιστάμενη ενεργειακή παραγωγή. Για την επίτευξη της απολύτως ελάχιστης στάθμης στο +784 m (με την μέση ετήσια στάθμη στο +788 m) θα απαιτείτο η αποδοχή χαμηλότερου επιπέδου διακινδύνευσης για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών στην πλευρά της Θεσσαλίας, της τάξης του 80-85%. Το παραπάνω επίπεδο διακινδύνευσης είναι απολύτως αποδεκτό για αρδευτικά έργα και κατά συνέπεια κρίνεται ότι οι προτεινόμενοι διαχειριστικοί στόχοι για την Τ.Α. Ταυρωπού είναι εφικτοί.

- Η προτεινόμενη ελάχιστη στάθμη της Λ. Τριχωνίδας (+15,65 m) επιτυγχάνεται ως στόχος στο παρόν σενάριο (μέση απολύτως ελάχιστη +15,76 m) ενώ δεν ικανοποιεί-το στο βασικό σενάριο (+15,45 m). Επίσης οι απολύτως ελάχιστες στάθμες (που αφορούν ορισμένα ιδιαίτερος ξηρά έτη) βρίσκονται μονίμως άνω του επιπέδου +15,00 m ενώ στο βασικό σενάριο έπεφταν συχνά κάτω από το επίπεδο αυτό. Ωστόσο, η διακύμανση της στάθμης η οποία είναι εξίσου σημαντική για την διατήρηση των παρόχθιων οικοσυστημάτων παραμένει μεγάλη (της τάξης του 1m). Αυτό εξαρτάται κυρίως από το επίπεδο υπερχειλίσσης της λίμνης το οποίο ελέγχεται και κατά συνέπεια ο στόχος της μείωσης του εύρους διακύμανσης φαίνεται εφικτός με ανάλογη ταπείνωση του σημείου αυτού, το οποίο εδώ ελήφθη στο +16,70 m. Οι ποσότητες του υδατικού ισοζυγίου της λίμνης έχουν υπολογισθεί ελαφρώς διαφορετικές στην παρούσα σε σχέση με την διερεύνηση που πρότεινε την παραπάνω διαχείριση της λίμνης (βλ. σχετικά στο κεφ....). Οι διαφορές κατά πάσα πιθανότητα οφείλονται στην πολύ μεγαλύτερη χρονική περίοδο που εξετάζεται εδώ (34 υδρολογικά έτη) και στην γενική ασάφεια που επικρατεί όσον αφορά τα σταθμημετρικά δεδομένα της λίμνης, όπως έχει επεξηγηθεί στα προηγούμενα. Συμπερασματικά, οι προτεινόμενοι διαχειριστικοί στόχοι φαίνονται απολύτως εφικτοί όσον αφορά την ελάχιστη στάθμη και κατά πάσα πιθανότητα εφικτοί σε ό,τι αφορά την μέγιστη διακύμανση με βάση το παρόν σενάριο. Η ασάφεια των σταθμημετρικών δεδομένων δεν επιτρέπει την περαιτέρω ανάλυση και απαιτεί την επιβεβαίωση των δεδομένων στο πεδίο (σημείο μηδέν των σταθμημετρήσεων και υδρομετρήσεις των υπερχειλίσεων προς Λυσιμαχία).

Συμπερασματικά, το παρόν σενάριο δείχνει την δυνατότητα ικανοποίησης των διαχειριστικών στόχων που τίθενται για την λεκάνη του Αχελώου υπό συνθήκες εκτροπής προς Θεσσαλία συνεχείς και σταθερές της τάξης των 600106 m³ κατ' έτος. Οι ανάγκες της άρδευσης και της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος ικανοποιούνται. Η λειτουργία των ΥΗ έργων του Μέσου και Κάτω Ρου (ΥΗΕ

Κρεμαστών, ΥΗΕ Καστρακίου και ΥΗΕ Στράτου) πρέπει να αλλάξει για να αντιμετωπισθούν οι ανάγκες με κόστος την απώλεια 228 GWh κατ' έτος ή το 13,2% της υφιστάμενης παραγωγής. Ωστόσο, στην λεκάνη ως σύνολο, η προσθήκη των νέων ΥΗΕ Μεσοχώρας, Συκιάς και Πευκόφυτου αυξάνει σημαντικά την συνολική παραγωγή. Τα μεγέθη δεν είναι απολύτως συγκρίσιμα, διότι αφ' ενός, στην περίπτωση μη εκτροπής, το ΥΗΕ Συκιάς θα είχε διαφορετικό σχεδιασμό, περισσότερο προσανατολισμένο προς την υδροηλεκτρική παραγωγή και αφ' ετέρου, η οικονομική αξία της παραγόμενης ενέργειας από τα ΥΗΕ Συκιάς και Πευκόφυτου υπό συνθήκες εκτροπής δεν είναι η βέλτιστη καθώς δεν ανταποκρίνεται σε συνθήκες κάλυψης αιχμής φορτίου. Ανάλογη είναι και η οικονομική επιπτώση από τις αλλαγές στην λειτουργία των ΥΗΕ του Μέσου και Κάτω Ρου. Οι οικονομικές αυτές επιπτώσεις δεν διερευνήθηκαν στην παρούσα. Ωστόσο, με δεδομένο ότι η παραγόμενη συνολικώς ενέργεια υπό συνθήκες εκτροπής (2668 GWh, με την προσθήκη του ΥΗΣ Πευκόφυτου) και με τα νέα έργα του Ανω Ρου χωρίς διενέργεια εκτροπής (δηλαδή χωρίς τον ΥΗΣ Πευκόφυτου, 2664 GWh) είναι περίπου η ίδια, είναι βέβαιο ότι η παραγόμενη ενέργεια στην πρώτη περίπτωση είναι μικρότερης οικονομικής αξίας.

Κατά συνέπεια, το γενικό συμπέρασμα από την εξέταση των αποτελεσμάτων του σεναρίου αυτού είναι ότι η ικανοποίηση των διαχειριστικών στόχων και των αναγκών σε νερό στην λεκάνη του Αχελώου υπό συνθήκες εκτροπής προς Θεσσαλία είναι εφικτή.

Σενάριο Σ5 - Το Σ4 με βελτίωση των υποδομών μεταφοράς και διανομής αρδευτικού νερού στην λεκάνη του Κάτω Ρου
Το σενάριο αυτό θεωρεί ότι έχουν λάβει χώρα παρεμβάσεις βελτίωσης των υποδομών μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού στην λεκάνη του Κάτω Ρου (επισκευές διωρύγων μεταφοράς, καθαρισμός και αποκατάσταση παροχетеυτικότητας των έργων, επεμβάσεις στα δίκτυα διανομής, κλπ.). Το συνολικό αποτέλεσμα των παρεμβάσεων αυτών θεωρείται ότι μειώνει τις ολικές απώλειες μεταφοράς και διανομής από 20% σε 12% γεγονός που διαμορφώνει την ζήτηση αρδευτικού νερού σε 450 m³/στρέμμα κατά μέσο όρο κατ' έτος (περί τα 585 106 m³) από τα 650 m³/στρέμμα που λαμβάνονται στα υπόλοιπα σενάρια (περί τα 762 106 m³). Τονίζεται ότι η μείωση αυτή επιτυγχάνεται μόνον μειώνοντας τους επιμέρους συντελεστές απωλειών και όχι αλλάζοντας την θεωρητική ζήτηση ανά τύπο καλλιέργειας όπως αυτή έχει καθορισθεί στο Μέρος Β' της παρούσης.

Τα αποτελέσματα είναι εν πολλοίς αναμενόμενα: η μειωμένη ζήτηση ελαττώνει τις πιέσεις στο όλο σύστημα των υδατικών πόρων και οι διαχειριστικοί στόχοι επιτυγχάνονται με μεγαλύτερη άνεση. Συγκεκριμένα:

- Η ενεργειακή παραγωγή δεν επηρεάζεται σημαντικά και κυμαίνεται περίπου στα ίδια επίπεδα με το σενάριο Σ4 εμφανίζοντας μια μικρή αύξηση όπως είναι αναμενόμενο.

- Οι μεγαλύτερες ωφέλειες προκύπτουν στο σύστημα των λιμνών Τριχωνίδα - Λυσιμαχία (υπό την παραδοχή ότι οι ποσότητες που εμπλουτίζουν την Τριχωνίδα από τον ταμιευτήρα Στράτου παραμένουν σταθερές). Η μέση απολύτως ελάχιστη στάθμη της Τριχωνίδας ανέρχεται στο +15,95 m, αρκετά αυξημένη σε σχέση με τον προτεινόμενο διαχειριστικό στόχο (+15,65 m). Αντίστοιχα, η Λυσιμαχία εμφανίζει μια μέση αύξηση της ελάχιστης και μέσης στάθμης κατά +0,30 m.

- Το υποσύστημα υδατικών πόρων της Τ. Λ. Πλαστήρα (ΥΗΕ Ταυρωπού) δεν μεταβάλλεται στο παρόν σενάριο σε σχέση με το Σ4 διότι οι κύριες ανάγκες που εξυπηρετεί βρίσκονται στην πλευρά του Υ.Δ. Θεσσαλίας για τις οποίες δεν ελήφθη αντίστοιχη μείωση της ζήτησης.

- Τέλος, η περιβαλλοντική παροχή κατάντη Στράτου καλύπτεται με μεγαλύτερη άνεση και σε σχέση με το σενάριο Σ4 εμφανίζεται μια μικρή αύξηση στις απολύτως ελάχιστες τιμές της παροχής κατά τη θερινή περίοδο.

Συνολικά, το παρόν σενάριο δείχνει ότι οι βελτιωτικές παρεμβάσεις στις υποδομές της λεκάνης του Κάτω Ρου πρέπει να διενεργηθούν με γνώμονα την βελτίωση τοπικών δυσλειτουργιών του συστήματος μεταφοράς και διανομής αρδευτικού νερού και την άρση προβλημάτων που προκύπτουν σε τοπικό επίπεδο, προβλήματα τα οποία δεν εμφανίζονται στην μακροκλίμακα που εξετάζεται εδώ. Στην κλίμακα της συνολικής λεκάνης, το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι την μεγαλύτερη ωφέλεια θα έχει το υποσύστημα των λιμνών Τριχωνίδας - Λυσιμαχίας και συνεπώς οι όποιες τέτοιες παρεμβάσεις δέον είναι να ξεκινήσουν από τα αρδευτικά έργα που σχετίζονται με τις λίμνες.

Σενάριο Σ6 - Το Σ4 με ετησίως μεταβαλλόμενο όγκο εκτροπής προς Θεσσαλία
Το σενάριο αυτό είναι το ίδιο ακριβώς με το Σ4 (δηλαδή με τις υφιστάμενες υψηλές καταναλώσεις αρδευτικού ύδατος στην λεκάνη του Αχελώου, τα μελλοντικά αρδευτικά έργα στην περιοχή, τα έργα εκτροπής και όλους τους τεθέντες διαχειριστικούς στόχους) αλλά με μεταβλητό όγκο εκτροπής από έτος σε έτος. Στα προηγούμενα σενάρια ο θεωρούμενος όγκος εκτροπής τίθεται κάθε υδρολογική χρονιά πάντα σταθερός και ίσος με 600 10 6 m³.. Σύμφωνα με την παράλληλη διαχειριστική μελέτη της λεκάνης του Πηνειού ποταμού η εκτρεπόμενη ποσότητα, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, δεν απαιτείται να ανέρχεται στο ποσό αυτό κάθε χρόνο (το οποίο αποτελεί ένα ανώτατο επιτρεπόμενο μέγιστο) ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες που κάθε φορά επικρατούν.

Από την διερεύνηση αντίστοιχων διαχειριστικών σεναρίων για την λεκάνη του Πηνειού, επιλέχθηκε εκείνο που αφορά την μελλοντική κατάσταση στην οποία έχουν αναπτυχθεί ορισμένα έργα ταμίευσης νερού στο Υ.Δ. Θεσσαλίας που αυξάνουν την δυνατότητα ρύθμισης των υδατικών πόρων. Έτσι προκύπτει μια μεταβλητή χρονοσειρά (σε μηνιαίο βήμα) των αναγκαίων ποσοτήτων που πρέπει να προέλθουν από την λεκάνη Αχελώου για να αντιμετωπισθεί το έλλειμμα στην πλευρά της Θεσσαλίας, το οποίο όπως είναι φυσικό κυμαίνεται από έτος σε έτος ανάλογα με τις συνθήκες. Η μέση ετήσια απόληψη προς Θεσσαλία (για διάστημα 20 ετών) στο σενάριο αυτό ανέρχεται σε 393 10 6 m³ κατ' έτος, με μέγιστο τα 536 10 6 m³ και ελάχιστο τα 256 10 6 m³.

Προκειμένου να ισχύσουν τα παραπάνω μεγέθη, το σενάριο θεωρεί ότι υλοποιούνται τα ακόλουθα:

- Ταμιευτήρες Θεσσαλίας: Σμόκοβο, Πύλη, Παλαιοδερλί, Κάρλα, Νεοχώρι, Αγιονέρι
- Αρδευτική ζήτηση τυπικού στρέμματος: 587 m³/ στρέμμα/έτος
- Ολική ετήσια αρδευτική κατανάλωση: 1,31 10 9 m³
- Ανανεώσιμη απόληψη από υπόγεια ύδατα: 317 106 m³
- Εκτάσεις αρδευόμενες από επιφ. ύδατα (υποκατάσταση αντλήσεων): 480000 στρέμματα

Η σύγκριση με το βασικό σενάριο (Σ1Α) δεν είναι σύμμετρη με τα προηγούμενα σενάρια διότι το παρόν σενάριο εκτελέστηκε για διάστημα 20 ετών (1980-2001) όσο δηλαδή και το μήκος της διατιθέμενης μεταβλητής χρονοσειράς απολήψεων προς Θεσσαλία. Για το λόγο αυτό εκτελέστηκε και το σενάριο Σ4 για την ίδια χρονική περίοδο έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι συμβατά μεταξύ των δύο αυτών σεναρίων.

Τα κύρια συμπεράσματα από το σενάριο αυτό έχουν ως ακολούθως:

- Η κάλυψη των αναγκών άρδευσης γίνεται χωρίς προβλήματα, γεγονός αναμενόμενο εφ' όσον οι ποσότητες που εκτρέπονται από την λεκάνη Αχελώου είναι σημαντικά μειωμένες.

- Η μεταβλητή απόληψη προς Θεσσαλία έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην λειτουργία του ταμιευτήρα και του ΥΗΣ Συκιάς αφού οι μικρότερες απαιτήσεις εκτροπής οδηγούν στην αύξηση της παραγωγής ενέργειας η οποία φθάνει τις 329 GWh κατ' έτος, δηλαδή μια αύξηση +29% σε σχέση με το Σ4 (255 GWh). Υπενθυμίζεται ότι η ετήσια παραγωγή ενέργειας για την 34ετή περίοδο 1967-2001 ανερχόταν σε 271 GWh. Η αυξημένη παραγωγή ενέργειας συνεχίζει πάντως να επιβάλλει μεγάλη μέση διακύμανση της στάθμης του ταμιευτήρα της τάξης των 15 m, η οποία είναι ελαφρά βελτιωμένη σε σχέση με το Σ4 (16,6 m).

- Η μεταβλητή απόληψη προς Θεσσαλία αντιθέτως μειώνει, όπως είναι φυσικό, την ενέργεια που παράγεται από τον ΥΗΣ Πευκόφυτου αφού οι ποσότητες ύδατος που αξιοποιούνται είναι συνολικά μικρότερες. Η μείωση αυτή, κατά -31,5% (230 GWh αντί 336 GWh στο Σ4) είναι ανάλογη με την αύξηση που επέρχεται στον ΥΗΣ Συκιάς, ωστόσο η υδροηλεκτρική αξιοποίηση των επιπλέον διαθέσιμων νερών είναι σαφώς πιο συμφέρουσα στην πλευρά της λεκάνης Αχελώου.

- Συνολικά, η παραγόμενη ενέργεια από όλους τους ΥΗΣ εμφανίζει ελαφρά αύξηση +2,8% σε σχέση με το Σ4 (2556,7 GWh στο Σ6 σε σχέση με τις 2487,7 GWh του Σ4 για την 20ετή περίοδο) λόγω της βελτίωσης της παραγωγής στους ΥΗΣ του Μέσου και Κάτω Ρου. Κρεμαστά, Καστράκι και Στράτος Ι εμφανίζουν αυξημένη παραγωγή κατά +10,5% έως +42% συνεπεία των αυξημένων ποσοτήτων ύδατος που παραμένουν στην λεκάνη Αχελώου.

- Τα αποτελέσματα σε ότι αφορά τους λοιπούς διαχειριστικούς στόχους είναι επίσης ευνοϊκότερα σε σχέση με το Σ4. Η μέση απολύτως ελάχιστη στάθμη στην λίμνη Τριχωνίδα διατηρείται στο +15,90 m, σε παρόμοια δηλαδή επίπεδα με το Σ4 και αρκετά παραπάνω από τον προτεινόμενο διαχειριστικό στόχο (+15,65 m). Για την Τ.Λ. Ταυρωπού τα αποτελέσματα δεν διαφέρουν σε σχέση με προηγουμένως εφ' όσον το υποσύστημα αυτό δεν επηρεάζεται από τις συνθήκες εκτροπής προς Θεσσαλία. Η διατήρηση των περιβαλλοντικών παροχών επιτυγχάνεται με άνεση όπως και στο σενάριο Σ4, αλλά με λιγότερες απαιτήσεις ρύθμισης της λειτουργίας των ΥΗΣ του Μέσου και Κάτω Ρου.

Συνολικά, εάν το σενάριο Σ4 είναι το ρεαλιστικότερο για το άμεσο χρονικό διάστημα μετά την ολοκλήρωση των έργων της προτεινόμενης εκτροπής προς Θεσσαλία, το σενάριο Σ6 είναι το ρεαλιστικότερο σενάριο για το απώτερο μέλλον, όταν θα έχουν ολοκληρωθεί τα προβλεπόμενα έργα ταμίευσης από τη μεριά της Θεσσαλίας. Η μεγαλύτερη ωφέλεια προκύπτει στον ενεργειακό τομέα: η συνολική παραγωγή ενέργειας σε GWh δεν μεταβάλλεται σημαντικά, ωστόσο έχει μεγαλύτερη οικονομική αξία καθώς όλοι οι ΥΗΣ της λεκάνης του Αχελώου μπορούν πλέον να λειτουργήσουν με υδροηλεκτρικά κριτήρια για μεγαλύτερο διάστημα του έτους. Η οικονομική απώλεια που έχει διαπιστωθεί επί της ενεργειακής κατάστασης στη λεκάνη, εξισορροπείται στο σενάριο Σ6 ως αποτέλεσμα των μειωμένων όγκων εκτροπής.

Συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ των εξετασθέντων σεναρίων σε ό,τι αφορά την παραγωγή ενέργειας στη λεκάνη και την επίτευξη των διαχειριστικών στόχων που αφορούν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης, δίνονται στους Πίνακες 9-2 και 9-3.

Πίν. 9-2: Παραγόμενη ενέργεια στους ΥΗΣ της περιοχής μελέτης για τα εξετασθέντα σενάρια (περίοδος 1967-2001, σε GWh/έτος)

Πιν. 9-3: Διαχειριστικοί στόχοι διατήρησης φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης για τα εξετασθέντα σενάρια (1967-2001)

- 1 Ο στόχος είναι εφικτός εάν μειωθεί το επίπεδο αξιοπιστίας της άρδευσης στην πλευρά της Θεσσαλίας στο 80-85% (η προσομοίωση εκτελέστηκε για αξιοπιστία 90%)
- 2 απολύτως ελάχιστη μηνιαία παροχή στη θέση Μεσοχώρα για την περίοδο 1967-2001
- 3 απολύτως ελάχιστη μηνιαία παροχή στη θέση Συκιά για την περίοδο 1967-2001
- 4 απολύτως ελάχιστη μηνιαία παροχή στη θέση Στράτος για την περίοδο 1967-2001
- 5 Το σενάριο αφορά την περίοδο 1980-2001

10. ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με βάση τα συμπεράσματα των παρακάτω μελετών που εκπονήθηκαν το 2006 από το ΥΠΕΧΩΔΕ:

- Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής Πηνειού.
 - Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων Λεκάνης Απορροής Αχελώου.
- και προκειμένου να επιτευχθούν οι παρακάτω στόχοι:
- Διασφάλιση στις κοίτες των ποταμών Αχελώου και Πηνειού επαρκών παροχών, σε μόνιμη βάση, για τη συντήρηση των ποτάμιων οικοσυστημάτων
 - Αντιμετώπιση του έντονα αρνητικού υδατικού ισοζυγίου της λεκάνης απορροής του ποταμού Πηνειού και τη συνακόλουθη προοδευτική εξάντληση καθώς και έντονη και διαρκή υποβάθμιση των υπογείων υδάτινων σωμάτων της Θεσσαλίας.
 - Διασφάλιση της ικανοποίησης των σημερινών και μελλοντικών αναγκών σε νερό στη λεκάνη απορροής του Αχελώου.
 - Ικανοποίηση αναγκών σε νερό του Υδατικού Διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, εκτός της λεκάνης απορροής του Αχελώου, που σήμερα καλύπτονται ελλειμματικά και όχι αειφορικά από υπόγειους υδροφορείς.
 - Αύξηση της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας στις λεκάνες Αχελώου και Πηνειού και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για αντλήσεις.
- εντάσσονται τα παρακάτω έργα και δράσεις στο παρόν Σχέδιο Διαχείρισης των υδάτων των λεκανών απορροής Πηνειού και Αχελώου.

Έργα και δράσεις που αφορούν και τις δύο λεκάνες απορροής

- Έργα εκτροπής ποσότητας νερού όχι μεγαλύτερης των 600 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων ανά έτος από τον ταμιευτήρα φράγματος Συκιάς στον ποταμό Αχελώο προς τον ποταμό Πάμισο της λεκάνης απορροής του Πηνειού.
- Έργα παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας στα φράγματα Συκιάς και Μεσοχώρας και στην έξοδο της σήραγγας εκτροπής στη θέση Πευκόφυτο.
- Λειτουργία, μετά την ολοκλήρωσή τους, των παραπάνω έργων εκτροπής με τρόπο ώστε κάθε έτος να καλύπτονται οι εκτιμώμενες πραγματικές ανάγκες λόγω ελλειμματικού ισοζυγίου στη λεκάνη απορροής Πηνειού έως τη ποσότητα των 600 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων.
- Λειτουργία, μετά την ολοκλήρωσή τους, των παραπάνω έργων με τρόπο ώστε κάθε έτος να εκτρέπονται ποσότητες νερού που θα είναι πράγματι δυνατόν να αξιοποιηθούν για κάλυψη των ελλειμμάτων με βάση την υφιστάμενη υποδομή σε υδραυλικά έργα στη Θεσσαλία.
- Βελτίωση του τρόπου άρδευσης για την μείωση της κατανάλωσης στα αρδευτικά δίκτυα και των δύο λεκανών.

Έργα και δράσεις που αφορούν τη λεκάνη απορροής Πηνειού

- Κατάρτιση προγράμματος σταδιακής κατάργησης υφιστάμενων αρδευτικών γεωτρήσεων με την προοδευτική αύξηση των εκτάσεων που θα αρδεύονται από επιφανειακές πηγές στη Θεσσαλία.

- Λειτουργία των ταμιευτήρων Σμοκόβου και Κάρλας και ολοκλήρωση των σχετικών με αυτά αρδευτικών έργων.
- Υλοποίηση των έργων αναρίθμησης της ροής του Πάμισου κατάντη της εκβολής της σήραγγας εκτροπής του Αχελώου.
- Κατασκευή του ρουφράκτη Γυρτώνης και των έργων άρδευσης από τον ρουφράκτη καθώς και του έργου τροφοδοσίας του ταμιευτήρα Κάρλας.
- Υλοποίηση έργων αναρίθμησης της ροής του Πηνειού (ρουφράκτες) επιπλέον αυτού της Γυρτώνης ανάλογα με τα συμπεράσματα σχετικών μελετών που θα εκπονηθούν.
- Διασφάλιση της ελεύθερης διακίνησης των ιχθύων σε ολόκληρο το μήκος της κυρίας κοίτης του Πηνειού ανεξάρτητα από τα έργα αναρίθμησης που θα κατασκευασθούν.
- Ολοκλήρωση της κατασκευής και θέση σε λειτουργία των ταμιευτήρων Αγιονερίου και Ληθαίου και κατασκευή των σχετικών αρδευτικών έργων.
- Υλοποίηση φραγμάτων ταμίευσης σε παραποτάμους (εκτός της κυρίας κοίτης του Πηνειού) ανάλογα με τα συμπεράσματα σχετικών τεχνικών μελετών. Ιδιαίτερα επισημαίνονται τα παρακάτω έργα:
 - Φράγμα Νεοχωρίου
 - Φράγμα Πύλης
 - Φράγμα Παλιοδερλι
 - Φράγμα Παλαιομονάστηρου
- Μελέτη και κατασκευή αρδευτικών έργων για την αντικατάσταση στις αρδεύσεις των υπογείων νερών με επιφανειακά.
- Σχεδιασμός και υλοποίηση βελτιωμένου και ενοποιημένου συστήματος στη λεκάνη απορροής του Πηνειού για την παρακολούθηση, συστηματική μέτρηση σε μόνιμη βάση, συνεχή αξιολόγηση και καταχώρηση σε βάση δεδομένων, των υδρο-μετεωρολογικών μεταβλητών, των παροχών των υδατορευμάτων και των πηγών, της πιεζομετρίας των υπογείων νερών, των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπογείων νερών και της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων.

Έργα και δράσεις που αφορούν τη λεκάνη απορροής Αχελώου

- Κατασκευή των έργων επέκτασης της διώρυγας Δ1 για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών στην περιοχή Βάλτου και την ύδρευση του Δ. Αμφιλοχίας.
- Μελέτη και κατασκευή έργου αναρρύθμισης των εκροών του ΥΗΣ Στράτος Ι για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής παροχής κατάντη Στράτου και τη βέλτιστη ενεργειακά λειτουργία του ΥΗΣ
- Έργα συντήρησης των συστημάτων μεταφοράς (διώρυγες) των αρδευτικών δικτύων της λεκάνης του Κάτω Αχελώου, με προτεραιότητα στα δίκτυα που εξυπηρετούνται από τις λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχία για τη μείωση των απωλειών κατά τη μεταφορά.
- Σχεδιασμός και υλοποίηση βελτιωμένου και ενοποιημένου συστήματος στη λεκάνη απορροής του Κάτω Αχελώου για την παρακολούθηση, συστηματική μέτρηση σε μόνιμη βάση, συνεχή αξιολόγηση και καταχώρηση σε βάση δεδομένων, των υδρο-μετεωρολογικών μεταβλητών, των παροχών των υδατορευμάτων και των πηγών, της πιεζομετρίας των υπογείων νερών, των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπογείων νερών και της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων.

