

Πρόγραμμα παρακολούθησης εμπλουτισμού και διατήρησης των ανοδικών χελιών στους ταμιευτήρες της ΔΕΗ ΑΕ

Σ. Π. Τζιτζή

Μηχανολόγος Μηχανικός, ΔΕΗ ΑΕ, Διεύθυνση Περιβάλλοντος Παραγωγής/Τομέας ΥΗΣ

Λέξεις κλειδιά: φραγμαλίμνες (ταμιευτήρες), χέλια, χελοδιαδρομοί, ποτάμια

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η κατασκευή φραγμάτων από τη ΔΕΗ ΑΕ και ο επακόλουθος σχηματισμός ταμιευτήρων (φραγμαλίμνες), αποτελεί έναν παράγοντα που επηρεάζει τον πληθυσμό των χελιών που ζει και αναπτύσσεται στα υδατικά οικοσυστήματα της Ελλάδας. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται οι σημαντικές ενέργειες της ΔΕΗ για έρευνα και εφαρμογή μεθόδων σε ότι αφορά τον εμπλουτισμό και τη διατήρηση των χελιών στους ταμιευτήρες που σχηματίζονται σε διάφορους ποταμούς της χώρας. Τα αρχικά αποτελέσματα των ερευνητικών αυτών προγραμμάτων φανερώνουν ότι η εφαρμογή της μεθόδου των χελοδιαδρόμων, έχει αποδειχθεί αναποτελεσματική σε ποτάμια κοντά σε τεχνικά έργα, ενώ η μέθοδος αυτή ενδείκνυται για τη συλλογή του γόνου χελιού σε ανοιχτά υδάτινα συστήματα.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Κύκλος Ζωής χελιού

Τα χέλια (Εικόνα 1) αποτελούν ένα είδος πολυταξιιδεμένου ψαριού με ιδιόμορφο βιολογικό κύκλο. Ξεκινώντας από τη θάλασσα των Σαργασσών, τελειώνουν το υπερατλαντικό τους ταξίδι προσεγγίζοντας τις ευρωπαϊκές ακτές, όπου παραμένουν για μερικούς μήνες σε μεγάλα βάθη και αφού αναπτυχθούν, συγκεντρώνονται σε περιοχές εκβολών ποταμών για να “εγκλιματιστούν”. Μετά την ολοκλήρωση της προσαρμογής, αρχίζει η φάση εισόδου στα γλυκά νερά. Εισέρχονται στα ποτάμια και άλλα τρεχούμενα ηπειρωτικά νερά και ακολουθώντας αντίθετη κατεύθυνση προς το ρεύμα των ποταμών, προσπαθούν να ανέβουν όσο πιο υψηλά μπορούν.



Εικόνα 1: Ευρωπαϊκό χέλι *anguilla anguilla*

1.2 Νομοθεσία

Η ισχύουσα Νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση του χελιού αποτελείται κυρίως από τον Κανονισμό του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου 1100/2007/EK «για τη θέσπιση μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού» (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2007), η οποία αναδεικνύει την σημασία που έχει δοθεί από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για την προστασία των πληθυσμών του χελιού.

Πιο συγκεκριμένα, ο παραπάνω κανονισμός θεσπίζει πλαίσιο για την προστασία και τη βιώσιμη εκμετάλλευση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού του είδους *anguilla anguilla* στα κοινοτικά ύδατα, σε παράκτιες λιμνοθάλασσες, σε ποταμόκολπους και σε ποταμούς και στα συγκοινωνούντα εσωτερικά ύδατα των κρατών μελών που εκβάλλουν στις θάλασσες συγκεκριμένων ζωνών της Διεθνούς Σύμβασης για την Εξερεύνηση της Θάλασσας (ICES) ή στη Μεσόγειο Θάλασσα.

Το προαναφερόμενο πλαίσιο περιλαμβάνει εκπόνηση προγραμμάτων διαχείρισης χελιού με στόχο τη μείωση της ανθρωπογενής θνησιμότητας ώστε να επιτραπεί, με υψηλή πιθανότητα, ποσοστό διαφυγής στη θάλασσα τουλάχιστον 40% της βιομάζας αργυρόχελων σε σχέση με τη βέλτιστη δυνατή εκτίμηση διαφυγής που θα υπήρχε εάν δεν είχαν επέλθει στα αποθέματα οι επιπτώσεις των ανθρωπογενών επιρροών.

Η Ελλάδα, όπως και τα υπόλοιπα κράτη μέλη, οφείλουν να γνωστοποιήσουν τα προγράμματα διαχείρισης χελιού μέχρι την 31^η Δεκεμβρίου 2008, εκτός εάν στοιχειοθετείται ότι οι ποτάμιες λεκάνες ή τα θαλάσσια ύδατα της επικράτειας της δεν συνιστούν φυσικό ενδιαίτημα του ευρωπαϊκού χελιού. Τα προγράμματα διαχείρισης έπειτα από έγκριση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τίθενται σε εφαρμογή το αργότερο την 1^η Ιουλίου 2009. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι τα προγράμματα διαχείρισης συνδυάζονται και με μέτρα για τον εμπλουτισμό του αποθέματος των χελιών και για την αλίευση σε κοινοτικά ύδατα.

1.3 Φραγμαλίνες της ΔΕΗ ΑΕ και ενέργειες για τη διαχείριση του χελιού

Ο όρος φραγμαλίνες, που συναντάται στη βιβλιογραφία και ως ταμιευτήρες ή υδατοδεξαμενές, αναφέρεται στις τεχνητές λίμνες οι οποίες σχηματίζονται με κατασκευή φραγμάτων σε ποταμούς ή αποστράγγιση ρεμάτων και χειμάρρων. Οι φραγμαλίνες ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα και περιλαμβάνουν το σύνολο της διαβάθμισης από τη μικρότερη υδατοδεξαμενή μέχρι τους μεγαλύτερους ταμιευτήρες και τις λίμνες που προήλθαν από τη δημιουργία φραγμάτων σε μεγάλους ποταμούς.

Ως αποτέλεσμα της κατασκευής φραγμάτων της ΔΕΗ ΑΕ, έχουν σχηματιστεί φραγμαλίνες στις εξής λεκάνες απορροής των ποταμών:

- Νέστου
- Αλιάκμονα
- Αχελώου
- Λούρου
- Άραχθου
- Λάδωνα,

ενώ μένουν άλλες λεκάνες ελεύθερες όπου δεν έχουν αναπτυχθεί υδροηλεκτρικά έργα.

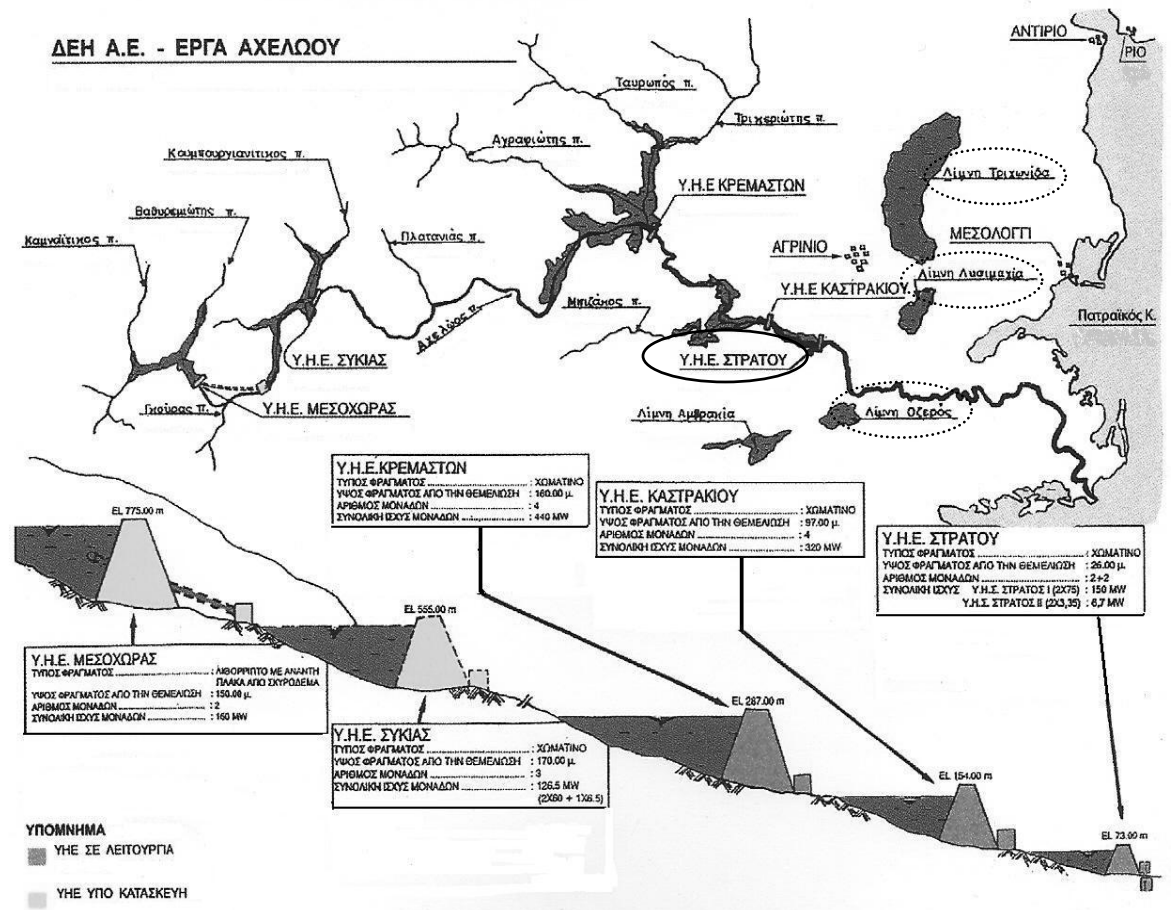
Σε πολλές από τις φραγμαλίνες της ΔΕΗ, επιχειρούνται ερευνητικά προγράμματα για την ενδεχόμενη παρουσία και αντιμετώπιση της διαχείρισης του γόνου χελιού. Τα αποτελέσματα των ερευνητικών προγραμμάτων, που αναμένεται να ολοκληρωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, θα βοηθήσουν στην τελική καταγραφή της κατάστασης και στη λήψη μέτρων από την πλευρά της Επιχείρησης.

Τελικά συμπεράσματα διατίθενται μόνον από ένα ερευνητικό πρόγραμμα που έλαβε χώρα για τη λεκάνη απορροής του ποταμού Αχελώου, τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

2 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΕΛΙΩΝ

2.1 Λεκάνη Απορροής του Αχελώου

Το κάτω τμήμα του Αχελώου (κατάντη του υδροηλεκτρικού φράγματος του Στράτου), δέχεται άμεσα και έμμεσα τις απορροές των φυσικών λιμνών της Ακαρνανίας (Οζερός, Λυσιμαχία και Τριχωνίδα). Οι μεγαλύτερες απορροές προέρχονται κυρίως από τη Τριχωνίδα διαμέσου της Λυσιμαχίας. Η τελευταία, τις παροχετεύει άμεσα στον Αχελώο διαμέσου του Δίμικου ποταμού καθώς και έμμεσα διαμέσου της αρδευτικής σήραγγας από την οποία παροχετεύονται νερά προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις του κάτω Αχελώου και πλεονάζοντα νερά από το αρδευτικό ρυθμιστικό κόμβο του Μάστρου αποβάλλονται στο ποτάμι.



Εικόνα 2. Λεκάνη απορροής ποταμού Αχελώου

Οι απορροές των λιμνών μεταφέρουν διαφορετικές οσμές από εκείνες που έχουν τα νερά του κυρίως ποταμού, γεγονός που προσελκύει τα ανοδικά χέλια για είσοδο στις λίμνες και στο αρδευτικό σύστημα του κάτω Αχελώου. Εξαιτίας αυτής της προσέλκυσης, ο κύριος πληθυσμιακός όγκος των ανερχόμενων ανοδικών χελιών κατευθύνεται κυρίως στα εν λόγω υδάτινα συστήματα, ενώ στο τμήμα του Αχελώου που βρίσκεται κατάντη του υδροηλεκτρικού φράγματος του Στράτου καταλήγουν λιγότερα άτομα, τα οποία αδυνατούν να συνεχίσουν την ανοδική τους πορεία. Συνέπεια των παραπάνω είναι να περιορίζεται ο πληθυσμός των χελιών στις φραγμαλίμνες.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της δυσκολίας εισόδου των ανοδικών χελιών στις τεχνητές λίμνες της, η ΔΕΗ ΑΕ, ανέθεσε στο ΕΛΚΕΘΕ (Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών), την εκτέλεση του πιλοτικού έργου εφαρμογής με τίτλο «Δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στον ποταμό Αχελώο για τους εμπλουτισμούς των φραγμαλιμνών» (Νταουλιάς, 2005). Το έργο περιελάμβανε τη δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής γόνου χελιού στο κατώτερο τμήμα του Αχελώου και σκοπός του ήταν ο εμπλουτισμός και η τόνωση των χελοπληθυσμών στις φραγμαλίμνες του ποταμού. Η επίτευξη του σκοπού αυτού, περιελάμβανε και τις παρακάτω ενέργειες:

- Ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων προσέλκυσης των ανοδικών χελιών για άνοδο από το ποτάμι στους χελοδιαδρόμους με απώτερο στόχο τη συλλογή τους.
- Εντοπισμό των εποχιακών εντατικών αφίξεων.
- Μελέτη συνθηκών που επικρατούν κατά την άνοδο των χελιών στον Αχελώο.
- Εξέταση καταλληλότητας και αποτελεσματικότητας της περιοχής.
- Επίλυση τεχνικών, λειτουργικών και άλλων προβλημάτων που συνδέονται με τη λειτουργία ενός μόνιμου σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στις εκβολές του Αχελώου.

Η σκέψη για συλλογή και μεταφορά του γόνου του χελιού από τον κάτω Αχελώο στις φραγμαλίμνες, προέκυψε από:

- την αδυναμία της υφιστάμενης τεχνικής και υδρολογικής κατάστασης που δεν επιτρέπει τη δημιουργία και λειτουργία ειδικών χελοδιαδρομών ανόδου των μικρών χελιών από τον κάτω Αχελώο στο φράγμα του Στράτου και τα άλλα φράγματα, όπως αποδείχθηκε μετά από μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ με τίτλο: «Διερεύνηση των δυνατοτήτων εγκατάστασης χελοδιαδρόμων στο Υδροηλεκτρικό Φράγμα του Στράτου»,
- την εφαρμογή του Κοινοτικού Σχεδίου για τη διαχείριση του χελιού (COM (2003) 573), προπομπό του πρόσφατα εκδιδόμενου Κοινοτικού Κανονισμού 1100/2007,
- την υλοποίηση της ΚΥΑ-ΕΠΟ του συγκροτήματος Αχελώου για μελέτες ιχθυοπανίδας στο ποτάμιο σύστημα και
- την αξιοποίηση των τεχνητών λιμνών της ΔΕΗ από αλιευτικής άποψης προς όφελος των παραλίμνιων κατοίκων.

Για τη συλλογή των ανοδικών χελιών (γόνου) και τη μεταφορά τους στις φραγμαλίμνες στα πλαίσια του πιλοτικού αυτού έργου από το ΕΛΚΕΘΕ, χρησιμοποιήθηκαν ειδικοί χελοδιάδρομοι σε ανοιχτή περιοχή του Αχελώου (κοντά στις εκβολές του) και όχι κοντά στα τεχνικά έργα, εξοπλισμένοι με συστήματα συλλογής, ώστε να διευκολύνεται η διέλευση των χελιών και κατά την άνοδο τους να παγιδούνται από ειδικά συστήματα. Απώτερος στόχος του πιλοτικού έργου ήταν να καθιερωθούν οι χελοδιάδρομοι στα ανοιχτά υδατικά συστήματα ως αποτελεσματικά εργαλεία συλλογής γόνου χελιού.

Η εφαρμογή των χελοδιαδρόμων και των συστημάτων συλλογής στο ανοιχτό τμήμα του Αχελώου προέκυψε με αφορμή την επιτυχή εφαρμογή των εν λόγω προσθετικών κατασκευών σε αποστραγγιστικά αντλιοστάσια της Αιτωλοακαρνανίας. Οι χελοδιάδρομοι στα αντλιοστάσια, αποτελούν μέσο διευκόλυνσης της ανόδου του χελιού και της συλλογής του. Από χελοδιαδρόμους αποστραγγιστικών αντλιοστασίων μπορούν να εξασφαλιστούν άτομα ανοδικών χελιών για τους

εμπλουτισμούς και τις τονώσεις των εξαντλημένων πληθυσμών χελιού στις τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ. Βεβαίως, μετά την αποτελεσματική ανάληψη τέτοιων δράσεων, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τη διευκόλυνση της καθοδικής μετανάστευσης (διαφυγής) των ενήλικων χελιών από τις φραγμαλίμνες προς τη θάλασσα για αναπαραγωγή και αύξηση του αποθέματος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη σε έναν από τους σημαντικούς υδάτινους πόρους ανόδου του γόνου χελιού, τον Αχελώο, έδειξαν ότι οι υδρολογικές και άλλες συνθήκες που επικρατούν στα ποτάμια της χώρας μας, είναι αποτρεπτικές, ακατάλληλες και δεν προσφέρονται για τη διευκόλυνση της ανόδου των χελιών με τη βοήθεια των χελοδιαδρόμων κοντά στα τεχνικά έργα. Αντίθετα, η δημιουργία χελοδιαδρόμων σε ανοιχτά υδάτινα συστήματα μπορεί να οδηγήσει στη συλλογή των χελιών και τελικά την μεταφορά τους στις φραγμαλίμνες.

2.2 Ποταμός ΑΛΦΕΙΟΣ - ΥΗΣ Λάδωνα

Στη φραγμαλίμνη του ΥΗΣ Λάδωνα, ανατέθηκε από τη ΔΕΗ ΑΕ στο ΕΛΚΕΘΕ, να γίνει μελέτη διατήρησης ιχθυοπανίδας. Τα πρώτα αποτελέσματα έδειξαν ότι στη φραγμαλίμνη διαβιώνουν ιχθυοπληθυσμοί (αυτόχθονες και εισαχθέντες) που παρουσιάζουν μεγαλύτερη αφθονία από τους ιχθυοπληθυσμούς που παραμένουν στο κυρίως σώμα του ποταμού. Αυτοί οι ιχθυοπληθυσμοί, καθώς και τα χέλια, αποτελούν τα είδη ψαριών του ποταμού Αλφειού – συμπεριλαμβανομένης και της φραγμαλίμνης του Λάδωνα – και τα ανάντη υδάτινα συστήματα. Σύμφωνα με τεχνικούς του ΥΗΣ, κατά το παρελθόν, στην έξοδο των δύο σηράγγων διαφυγής του ΥΗΣ Λάδωνα, παρατηρήθηκαν αρκετά μεγάλα άτομα χελιού.

Ο ποταμός Αλφειός θεωρείται ένας από τους βασικούς υδάτινους πόρους στον Ελλαδικό χώρο που δέχεται ετήσιες αφίξεις γόνου χελιού. Στο Δέλτα του ποταμού, υπήρχαν αξιόλογοι χελοβιότοποι με σημαντική ετήσια χελοπαραγωγή. Ανασταλτικός παράγοντας για την αφθονία και κατανομή του χελιού στα υδάτινα συστήματα του Αλφειού, θεωρείται το αρδευτικό φράγμα του Φλώκα και το φράγμα του Λάδωνα που εμποδίζουν τη διέλευση των ανοδικών χελιών στις φραγμαλίμνες.

Για το συγκεκριμένο έργο, αναμένονται εξειδικευμένες προτάσεις από το μελετητή για την υλοποίηση μέτρων και δράσεων.

2.3 Ποταμός ΑΡΑΧΘΟΣ, ΛΟΥΡΟΣ & ΑΩΟΣ

Στην περιοχή του ΥΗΣ Πουρνάρι ΙΙ προτείνεται ενδεχομένως κατασκευή αντίστοιχου πειραματικού σταθμού όπως στον Αχελώο. Η περιοχή αυτή φαίνεται να πληροί ορισμένες βασικές προϋποθέσεις και προβλέπεται να διερευνηθεί στο εγγύς μέλλον.

Πρόκειται να εκπονηθεί μελέτη για τον εντοπισμό πληθυσμού χελιού στους ποταμούς Άραχθο και Λούρο που καταλήγουν στις φραγμαλίμνες Πουρναρίου και Λούρου.

Στον ΥΗΣ των Πηγών Αώου, σύμφωνα με μελέτη που έγινε για την ιχθυοπανίδα το 1996, δεν εντοπίστηκαν χέλια. Λόγω του μεγάλου υψομέτρου και της φύσεως της λίμνης (αλπικού τύπου), αναπτύσσεται θερμοκρασία σε όλο το σώμα της λίμνης ίση με 5 έως 6°C, με αποτέλεσμα να μην επιτρέπεται η ανάπτυξη πληθυσμού χελιών.

2.4 Ποταμός ΝΕΣΤΟΣ

Στην περιοχή του συγκροτήματος Νέστου, εκπονείται μελέτη για την ιχθυοπανίδα από το ΙΝΑΛΕ (05/2006). Η τελική έκθεση αναμένεται στα τέλη του 2008.

2.5 Ποταμός ΑΛΙΑΚΜΟΝΑΣ - ΥΗΕ Ιλαρίωνα, ΥΗΣ Πολυφύτου, ΥΗΣ Σφηκιάς & ΥΗΣ Ασωμάτων, ΥΗΣ Αγ. Βαρβάρας, ΥΗΣ Μακροχωρίου

Στην Τεχνητή λίμνη του ΥΗΕ Ιλαρίωνα, εκπονείται μελέτη για τη διατήρηση της ιχθυοπανίδας από το ΕΛΚΕΘΕ. Στην ενδιάμεση έκθεση (10/2007) φαίνεται ότι δε συλλέχθηκαν χέλια στο σύστημα αυτό του ποταμού Αλιάκμονα. Η τελική έκθεση θα παραδοθεί το Νοέμβριο 2008.

Δεν έχουν γίνει μελέτες από πλευράς ΔΕΗ ΑΕ στις φραγμαλίμνες των ΥΗΣ Πολυφύτου, Σφηκιάς & Ασωμάτων, Αγ. Βαρβάρας και Μακροχωρίου, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν στοιχεία. Στο πλαίσιο της ΚΥΑ-ΕΠΟ της λεκάνης απορροής του ποταμού Αλιάκμονα, η ΔΕΗ ΑΕ πρόκειται να αναθέσει μελέτες ιχθυοπανίδας.

3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διαχείριση χελιού αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο προβληματισμού για την Ευρωπαϊκή Κοινότητα, όπως φαίνεται και από τον πρόσφατο Κανονισμό 1100/2007 του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στη χώρα μας, λόγω της έλλειψης μεγάλων τεχνικών έργων που πιθανόν να εμποδίζουν την άνοδο και κάθοδο των χελιών, δεν είχε μελετηθεί ιδιαίτερα μέχρι πρόσφατα το θέμα της ανασύστασης του πληθυσμού του ευρωπαϊκού χελιού. Οι πρώτες μελέτες για το θέμα ανατέθηκαν από την ΔΕΗ, ως αποτέλεσμα του ιδιαίτερου ενδιαφέροντος της για την προστασία και ανάδειξη των περιοχών όπου έχουν κατασκευασθεί μερικά από τα μεγαλύτερα τεχνικά έργα της Επιχείρησης.

Για παράδειγμα, το ερευνητικό πρόγραμμα στον ποταμό Αχελώο, που παρουσιάζεται σε αυτή την εργασία, κατέληξε στα εξής βασικά συμπεράσματα:

- η χρήση χελοδιαδρόμων δεν ενδείκνυται για τη συλλογή του γόνου χελιού σε ποτάμια και άλλα υδάτινα συστήματα, κοντά στα τεχνικά έργα ενώ
- αποδείχτηκε ότι η χρήση των χελοδιαδρόμων είναι αποτελεσματική σε ανοιχτά υδάτινα συστήματα, όπου τα χέλια ελεύθερα μπορούν και συνεχίζουν την ανοδική τους πορεία.

Επιπλέον των παραπάνω, το μελλοντικό πρόγραμμα της ΔΕΗ ΑΕ περιλαμβάνει την εκπόνηση μελετών σχετικά με τα χέλια και για τα ποτάμια Αλφειού, Άραχθου, Λούρου και Αώου, Νέστου και Αλιάκμονα, κατά αντιστοιχία με το πρόγραμμα στον ποταμό Αχελώο. Τα αναμενόμενα αποτελέσματα των προγραμμάτων αυτών θα αξιολογηθούν, με τελικό στόχο την διαμόρφωση προτάσεων για την διατήρηση της βιοποικιλότητας των συνδεδεμένων οικοσυστημάτων.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. 18 Σεπτεμβρίου 2007. Κανονισμός (ΕΚ) Αρ. 1100/2007. Θέσπιση μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού.
2. Νταούλας Χ. Μάιος 2005. Δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στον ποταμό Αχελώο για τους εμπλουτισμούς των φραγμαλιμνών. Τεχνική προκαταρκτική έκθεση έργου εφαρμογής. ΕΛΚΕΘΕ. Ανάβυσσος.

Schedule for enrichment and conservation monitoring of the upstream eels at the water reservoirs of PPC S.A.

S. P. Tzitzis

Mechanical Engineer, PPC S.A., HEP Sector, Generation Environment Department

Keywords: water reservoir, eels, eel passes, rivers

ABSTRACT: The construction of dams by PPC S.A., and the resulting water reservoir formation, constitutes an action that affects the eel population that lives and grows up at the water ecosystems of Greece. The main activities of PPC S.A. for research and implementation of methods regarding the enrichment and the conservation of the eels in the reservoirs formed in various rivers in Greece are presented in this study. The preliminary results of these research studies, demonstrate that the application of the eel passes method, is not so effective in certain structural works, while this method is recommended for the collection of the larvae (young eels) in open water systems.