



ΕΙΔΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
& ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ

Κείμενο Κατευθύνσεων

Νοέμβριος 2016



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ

ΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1 (v.1)	21.11.2016	Αρχική έκδοση

Το παρόν κείμενο κατευθύνσεων προετοιμάστηκε στο πλαίσιο του έργου «Κατάρτιση 1^{ης} Αναθεώρησης Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, και του ΠΔ 51/2007» το οποίο υλοποιείται μέσω επτά (7) Συμβάσεων.

Στην εκπόνηση του κειμένου συμμετείχαν οι ακόλουθοι επιστήμονες:

Συντονιστής

Ιωάννης Νιάδας, Ζ&Α Π.ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & Σ/ΤΕΣ ΑΜΕ, Πολ. Μηχ. ΕΜΠ, MSc/DIC Υδρολογίας

Μέλη Ομάδας

Ειρήνη Σακελλάρη, Ζ&Α Π.ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & Σ/ΤΕΣ ΑΜΕ, Πολ. Μηχ. ΕΜΠ, MSc/DIC Υδρολογίας

Άρης Μπακάλης, Ζ&Α Π.ΑΝΤΩΝΑΡΟΠΟΥΛΟΣ & Σ/ΤΕΣ ΑΜΕ, Πολ. Μηχ. ΕΜΠ

Αντώνιος Πέππας, ΕΤΜΕ-ΠΕΠΠΑΣ & Σ/ΤΕΣ ΕΕ, Πολ. Μηχ. ΕΜΠ, MSc/DIC Υδρολογίας

Αναστασία Κακαβά, ΕΤΜΕ-ΠΕΠΠΑΣ & Σ/ΤΕΣ ΕΕ, Πολ. Μηχ. ΕΜΠ

Δημήτρης Αργυρόπουλος, Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Σ/ΤΕΣ ΟΕ, Πολ. Μηχ., MSc

Μυρτώ Αργυροπούλου, Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ Σ/ΤΕΣ ΟΕ, Χημ. Μηχ., MSc

Τάσος Βαρβέρης, ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΑΕ. Χημικός – D.E.S.S. Περιβάλλοντος

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	1
1.1	Ο ρόλος της υδρομορφολογίας στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ	1
1.2	Σκοπός των κατευθύνσεων	1
1.3	Πεδίο εφαρμογής	2
2	Μεθοδολογική προσέγγιση	4
2.1	Ορισμοί	4
2.2	Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις και απαιτήσεις της Οδηγίας	4
2.3	Παρακολούθηση μορφολογικών παραμέτρων στο ΕΔΠ	5
3	Κατηγορίες Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων	8
3.1	Επεμβάσεις σε υδατορεύματα	8
3.1.1	Απολήψεις υδάτων μέσω ταμιευτήρων	8
3.1.2	Ρουφράκτες / Αναβαθμοί / Έργα ρύθμισης	10
3.1.3	Υδροηλεκτρικά φράγματα	11
3.1.4	Διαχείριση ποταμών	12
3.1.5	Αλλαγές στο καθεστώς υδατικής δίαιτας	13
3.1.6	Λοιπές παρεμβάσεις	13
3.2	Επεμβάσεις σε φυσικές λίμνες	14
3.2.1	Απολήψεις υδάτων	14
3.2.2	Έργα ρύθμισης στάθμης	14
3.2.3	Διαχείριση φυσικών λιμνών	14
3.3	Επεμβάσεις σε ακτές και παράκτια νερά	14
3.4	Επεμβάσεις σε μεταβατικά ύδατα	16
4	Επισκόπηση πιέσεων και κριτηρίων αξιολόγησης αλλοιώσεων	17
4.1	Πιέσεις σχετικές με τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις	17
4.2	Κριτήρια αξιολόγησης για τα ποτάμια υδάτινα σώματα	18
4.3	Κριτήρια αξιολόγησης για τα λιμναία υδάτινα σώματα	19
4.4	Κριτήρια αξιολόγησης για τα παράκτια υδάτινα σώματα	19
4.5	Κριτήρια αξιολόγησης για τα μεταβατικά υδάτινα σώματα	21
5	Οριακές τιμές κριτηρίων υδρομορφολογικών αλλοιώσεων	22
5.1	Ποτάμια υδάτινα σώματα	22
5.2	Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων ποτάμιων σωμάτων	24
5.3	Πίνακες επιμέρους κριτηρίων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων	26
5.3.1	Κριτήριο Α.2.1.: απολήψεις «κατά τη ροή»	26

5.3.2	Κριτήρια Α.3.1. και Α.5.1.: αλλαγές στην υδατική δίαιτα	27
5.4	Λιμναία υδάτινα σώματα	28
5.5	Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων λιμναίων σωμάτων	29
5.6	Παράκτια υδάτινα σώματα	30
5.7	Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων παρακτίων σωμάτων.....	32
5.8	Μεταβατικά υδάτινα σώματα	33
5.9	Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων μεταβατικών σωμάτων	34
5.10	Συμπληρωματική τεκμηρίωση και τρόπος εφαρμογής επιμέρους κριτηρίων	35
5.10.1	Κριτήριο Α.2.1.: απολήψεις «κατά τη ροή»	35
5.10.2	Κριτήρια Α.3.1 και Α.5.1.: υδρολογικές μεταβολές από το φυσικό καθεστώς...	39
5.10.3	Κριτήριο Α.2.3.: τμήματα ΥΣ στα οποία παραμένει η περιβαλλοντική παροχή .	45
6	Συνολική αξιολόγηση υδρομορφολογικών αλλοιώσεων	46
6.1	Κλίμακα αξιολόγησης έντασης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων	46
6.1.1	Αποτίμηση μεμονωμένων παρεμβάσεων	46
6.1.2	Αποτίμηση σωρευτικών παρεμβάσεων	46
6.2	Αξιολόγηση αρχικού προσδιορισμού ως ΙΤΥΣ.....	47
6.3	Αξιολόγηση «νέων τροποποιήσεων» στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7	48
7	Αναφορές	49

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

ΑΣΥ	Ανώτατη Στάθμη Ύδατος
ΒΠΣ	Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΕΔΠ	Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΜΦ	Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων
ΕΛΚΕΘΕ	Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών
ΙΤΥΣ	Ιδιαίτερος Τροποποιημένο Υδάτινο Σώμα
ΛΑΠ	Λεκάνες Απορροής Ποταμών
ΜΕΑ	Μέση Ετήσια Απορροή
ΜΘΑ	Μέση Θερινή Απορροή (1 ^η Μαΐου – 30 ^η Σεπτεμβρίου)
ΜΟ	Μέσος Όρος (αριθμητικός)
ΜΥΗΕ	Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα
ΟΠΥ	Οδηγία – Πλαίσιο για τα Ύδατα
ΣΔ	Σχέδια Διαχείρισης
ΤΥΣ	Τεχνητό Υδάτινο Σώμα
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΗΕ	Υδροηλεκτρικά Έργα
ΥΠΑΑΤ	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
ΥΠΕΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΥΣ	Υδάτινο Σώμα
CV	Coefficient of Variability [Συντελεστής Μεταβλητότητας]
GD	Guidance Document [Καθοδηγητικό Κείμενο της Οδηγίας]
ICOLD	International Commission on Large Dams [Διεθνής Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων]

1 Εισαγωγή

1.1 Ο ρόλος της υδρομορφολογίας στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Η εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στοχεύει στην επίτευξη της «καλής οικολογικής κατάστασης» των επιφανειακών υδατικών συστημάτων. Στην πορεία εφαρμογής της Οδηγίας σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων της ανθρωπογενούς δραστηριότητας επί της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων. Η ανάλυση αυτή περιγράφεται στο Παράρτημα II της Οδηγίας και έχει στόχο την εκτίμηση της πιθανότητας τα επιφανειακά υδατικά συστήματα να μην επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους της Οδηγίας (Παράρτημα II, 1.5).

Η εξειδίκευση της ανάλυσης πιέσεων περιλαμβάνει την αναγνώριση «σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων» στις οποίες περιλαμβάνονται και οι «σημαντικές μορφολογικές αλλοιώσεις στα υδάτινα σώματα».

Η υδρομορφολογία των επιφανειακών υδατικών συστημάτων είναι σημαντική για την Οδηγία σε διάφορα επίπεδα:

- Προσδιορίζει την «υψηλή» (δηλ. χωρίς ουσιώδεις ανθρωπογενείς επιδράσεις) κατάσταση των υδάτινων σωμάτων
- Χρησιμεύει στην διερεύνηση των αιτιών για τις οποίες τα υδάτινα σώματα αποτυγχάνουν να πετύχουν τους περιβαλλοντικούς στόχους, και ακόμα
- Διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό του κατάλληλου επιπέδου παρακολούθησης για τα «ιδιαιτέρως τροποποιημένα και τεχνητά» υδάτινα σώματα.

Η Οδηγία περιγράφει τα υδρομορφολογικά στοιχεία ως υποστηρικτικά των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων. Σε κάθε κατηγορία επιφανειακών υδατικών συστημάτων – ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά και παράκτια ύδατα – αντιστοιχούνται συγκεκριμένα υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία (Παράρτημα V της Οδηγίας). Σε αντίθεση με τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, τα υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία συνεισφέρουν στον προσδιορισμό μόνον της «υψηλής» κατάστασης των υδάτινων σωμάτων (Παράρτημα V, 1.2). Όταν ένα υδάτινο σώμα κατατάσσεται στην «καλή» ή σε κατώτερη της καλής οικολογική κατάσταση, τα υδρομορφολογικά στοιχεία που αντιστοιχούν δεν προσδιορίζονται αλλά ορίζεται ότι πρέπει να είναι σύμμετρα με την επίτευξη των τιμών που προσδιορίζονται για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία.

1.2 Σκοπός των κατευθύνσεων

Με βάση τον ρόλο των υδρομορφολογικών ποιοτικών στοιχείων στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ, το παρόν κείμενο κατευθύνσεων έχει τους εξής σκοπούς:

- Να παράσχει κατευθύνσεις σχετικά με την αξιολόγηση των κύριων πιέσεων που επιφέρουν αλλοιώσεις στις υδρολογικές και μορφολογικές συνθήκες των επιφανειακών υδατικών συστημάτων, και
- Να προσδιορίσει κατάλληλες τιμές κατωφλίου για τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις, πέραν των οποίων οι σχετικές πιέσεις θεωρείται ότι θέτουν σε κίνδυνο την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας

Η αναφορά των υδρομορφολογικών στοιχείων στην Οδηγία, παραπέμπει τόσο σε υδρολογικές όσο και σε μορφολογικές συνιστώσες των επιφανειακών υδατικών συστημάτων. Ο ορίζοντας των παρεχόμενων κατευθύνσεων περιλαμβάνει:

- την εκτίμηση των υδρολογικών αλλοιώσεων (αλλαγές στην υδατική δίαιτα, απολήψεις ύδατος)
- την εκτίμηση των μορφολογικών αλλοιώσεων, όπως αυτές προσδιορίζονται από συγκεκριμένες δομικές (συνήθως) και άλλες παρεμβάσεις επί των επιφανειακών υδατικών συστημάτων

Οι κατευθύνσεις που περιέχονται στο παρόν εκτιμάται ότι θα βοηθήσουν στην διαδικασία αξιολόγησης βασικών υδρομορφολογικών αλλοιώσεων στα επιφανειακά υδατικά συστήματα που προκύπτουν ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας και θα επιτρέψουν την αντικειμενική βαθμολόγηση των διαπιστούμενων αλλοιώσεων με βάση μια ενιαία κλίμακα αξιολόγησης που διευκολύνει την σύγκριση μεταξύ υδάτινων σωμάτων.

Ο απώτατος στόχος του παρόντος κειμένου κατευθύνσεων είναι να διευκολύνει την εφαρμογή βασικών διαδικασιών της Οδηγίας στον ελληνικό χώρο, ήτοι: (α) της ανάλυσης υδρομορφολογικών πιέσεων, (β) του αρχικού προσδιορισμού ιδιαιτέρως τροποποιημένων υδάτινων σωμάτων και (γ) την διερεύνηση της αναγκαιότητας διεξαγωγής της ειδικής αξιολόγησης του Άρθρ. 4.7 της Οδηγίας όσον αφορά προγραμματιζόμενα έργα και δραστηριότητες που δύνανται να επηρεάσουν τα επιφανειακά υδατικά συστήματα.

Η μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί βασίζεται σε εφαρμοσμένες αντίστοιχες μεθοδολογίες σε όλο το εύρος της ΕΕ και έχει προσαρμοσθεί στις ελληνικές υδατικές συνθήκες.

1.3 Πεδίο εφαρμογής

Η αρχική στόχευση του ανά χείρας κειμένου κατευθύνσεων ήταν η κάλυψη των απαιτήσεων υδρομορφολογικής ανάλυσης στο πλαίσιο διαμόρφωσης μιας μεθοδολογίας προσδιορισμού των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ, για τον αρχικό προσδιορισμό των οποίων είναι αναγκαία μια αποτίμηση της έντασης των τροποποιήσεων που έχουν επέλθει στα ΥΣ λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ωστόσο, στην πορεία της διαμόρφωσης του κειμένου και με βάση την ευρεία συζήτηση που την συνόδευσε, διαπιστώθηκε ότι η μεθοδολογία αυτή πρέπει να καταστρωθεί με τρόπο ώστε να καλύπτει ευρύτερες ανάγκες αντιμετώπισης της αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και τροποποιήσεων που επέρχονται στα υδάτινα σώματα ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από το γεγονός ότι στην θεώρηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα πρώτα ΣΔ των λεκανών απορροής των ΥΔ της χώρας, επισημάνθηκε η έλλειψη μιας ενιαίας μεθοδολογίας για τον προσδιορισμό ΙΤΥΣ και ΤΥΣ και κοινής μεθοδολογίας αξιολόγησης των υδρομορφολογικών πιέσεων από ανθρώπινα έργα και δραστηριότητες. Η ίδια έλλειψη διαπιστώνεται εμμέσως και στην περίπτωση προγραμματιζόμενων έργων και δραστηριοτήτων που επιφέρουν «νέες τροποποιήσεις» στα υδάτινα σώματα και επομένως εμπίπτουν στην διαδικασία ειδικής αξιολόγησης στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7 της ΟΠΥ προκειμένου να διαπιστωθεί εάν τα επηρεαζόμενα ΥΣ πρέπει να λάβουν «εξαίρεση» από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων.

Ο σκοπός επομένως του παρόντος κρίθηκε ότι πρέπει να διευρυνθεί ώστε να καλύψει τις παραπάνω απαιτήσεις με έναν κατά το δυνατόν ενιαίο τρόπο, διαμορφώνοντας ένα σύστημα

κριτηρίων αξιολόγησης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που να μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλες τις αναφερθείσες παραπάνω διαδικασίες της Οδηγίας.

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος δεν περιλαμβάνει περιπτώσεις αλλαγής των υδρομορφολογικών συνθηκών η οποία διενεργείται με σκοπό την περιβαλλοντική αποκατάσταση υδατικών οικοτόπων και οικοσυστημάτων.

2 Μεθοδολογική προσέγγιση

2.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της μεθοδολογίας αξιολόγησης των υδρομορφολογικών συνθηκών γίνεται κατ' αρχήν η εξής διάκριση μεταξύ μορφολογικών και υδρολογικών συνθηκών:

- Ως μορφολογικές συνθήκες θεωρούνται όλες οι παράμετροι διαμόρφωσης της γεωμετρίας και της σύνθεσης ενδιαιτημάτων του υδατορεύματος (κατάσταση στις όχθες, αναβαθμίδες, υλικά πυθμένα, κατάσταση παρόχθιας βλάστησης, γεωμετρία και κλίση διατομής, κλπ.) τόσο οριζοντιογραφικά (planiform) όσο και μηκοτομικά (longitudinal).
- Ως υδρολογικές συνθήκες θεωρούνται οι μεταβλητές στο χώρο και στο χρόνο συνθήκες ροής του νερού στο υδατόρευμα (ταχύτητα, βάθος, πλάτος υδάτινης φλέβας, παροχή) και η εν γένει «ποιοτική κατάσταση» του νερού (οικολογική κατάσταση με βάση τα ΒΠΣ και φυσικοχημικές συνθήκες).

Με βάση τα παραπάνω ορίζονται τα κάτωθι:

- Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις (hymo alterations): γενική έννοια που αφορά σε αλλαγές τόσο στις μορφολογικές όσο και στις υδρολογικές συνθήκες του υδατορεύματος από οιαδήποτε αιτία και χρησιμοποιείται για να δηλώσει μεταβολές σε όλες τις υδρομορφολογικές συνθήκες.
- Υδρομορφολογικές πιέσεις (hymo pressures): αφορούν σε αλλαγές στις υδρολογικές συνθήκες, είτε μέσω ποσοτικών πιέσεων (απολήψεις, ρύθμιση) είτε πιέσεων στην ποιότητα (σημειακή και διάχυτη ρύπανση, κλπ.)
- Υδρομορφολογικές τροποποιήσεις (hymo modifications): αφορούν σε αλλαγές στις μορφολογικές συνθήκες του υδατορεύματος, είτε αλλαγές που προκύπτουν από δομικά έργα και τροποποιούν την μορφολογία είτε αλλαγές που προέρχονται από άλλες παρεμβάσεις (π.χ. αμμοληψίες κλπ.)

2.2 Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις και απαιτήσεις της Οδηγίας

Μια ενιαία μεθοδολογία αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που θα περιλαμβάνει συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης βρίσκει εφαρμογή σε τρεις κομβικές επιμέρους διαδικασίες εφαρμογής της ΟΠΥ:

1. Στην αξιολόγηση των υδρομορφολογικών πιέσεων στα ΥΣ (συμπεριλαμβάνονται οι απολήψεις), δηλ. ως μέρος της διαδικασίας ανάλυσης πιέσεων και επιπτώσεων επί των (επιφανειακών) ΥΣ
2. Στην αξιολόγηση των υδρομορφολογικών τροποποιήσεων προκειμένου για τον αρχικό προσδιορισμό υδάτινων σωμάτων ως ΙΤΥΣ (διαδικασία προεπιλογής - screening)
3. Στην αξιολόγηση των υδρομορφολογικών τροποποιήσεων στο πλαίσιο της διαδικασίας ειδικής αξιολόγησης των «νέων τροποποιήσεων» που θα επέλθουν σε ΥΣ ως αποτέλεσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων (εφαρμογή του Άρθρου 4.7)

Από την μέχρι σήμερα εμπειρία εφαρμογής της Οδηγίας τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλα κράτη – μέλη, έχει διαφανεί ότι η εφαρμογή των ανωτέρω διαδικασιών στην πράξη διευκολύνεται πολύ και αυξάνει ο εσωτερικός βαθμός συνέπειας και συνοχής των αποτελεσμάτων τους, όταν τα κριτήρια αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και για τις τρεις αυτές διαδικασίες είναι κατά το δυνατόν ενιαία και συνεπή μεταξύ τους.

Η διαπίστωση αυτή δεν σημαίνει ότι δεν υφίσταται ανάγκη διαφοροποίησης μεταξύ των διαδικασιών εφαρμογής της Οδηγίας που συμπεριλαμβάνουν την αξιολόγηση υδρομορφολογικών αλλοιώσεων. Ωστόσο, πιθανά αναγκαίες διαφοροποιήσεις μεταξύ των παραπάνω διαδικασιών θα πρέπει να εντάσσονται ως υποπεριπτώσεις του ενιαίου συστήματος.

Η απαίτηση για «ενιαία και συνεπή» κριτήρια αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων αναφέρεται στα ακόλουθα επιμέρους θέματα:

- Θα πρέπει να προσδιορισθούν κοινές κατηγορίες υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που θα αφορούν τόσο σε πιέσεις όσο και σε τροποποιήσεις, δηλ. τόσο σε αλλαγές στις υδρολογικές συνθήκες όσο και σε αλλαγές στις μορφολογικές συνθήκες.
- Τα κριτήρια αξιολόγησης που συνδέονται με κάθε κατηγορία και οι οριακές τους τιμές (thresholds) θα πρέπει να είναι επίσης κοινά για κάθε μια από τις τρεις διαδικασίες της Οδηγίας
- Ταυτόχρονα, το σύστημα πρέπει να διαθέτει ένα βαθμό ευελιξίας ώστε να προσαρμόζεται εύκολα στις απαιτήσεις αξιολόγησης συγκεκριμένων ΥΣ και των αλλοιώσεων που υφίστανται. Αυτό επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση περισσότερων κριτηρίων αξιολόγησης τα οποία μπορεί να μην εφαρμόζουν όλα μαζί ταυτόχρονα σε κάθε ΥΣ αλλά δίνουν την δυνατότητα επιλογής ώστε να εντοπίζονται οι αλλοιώσεις που σχετίζονται πιο άμεσα με κάθε ΥΣ.
- Ακόμα η δυνατότητα επιλογής μεταξύ περισσότερων κριτηρίων πρέπει παρά ταύτα να εξασφαλίζει ενιαία βαθμολόγηση των ΥΣ σε σχέση με τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις στο τέλος της διαδικασίας, ανεξάρτητα από τα επιμέρους κριτήρια που έχουν κάθε φορά υιοθετηθεί.

Για την επίτευξη της αναγκαίας ευχέρειας διαφοροποίησης μεταξύ των τριών διαδικασιών της ΟΠΥ, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, που συμπεριλαμβάνουν την αξιολόγηση των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων, προτείνεται η χρήση της τελικής κατάταξης των ΥΣ ως προς με βάση διαφορετικά κατώφλια της συνολικής κλίμακας ή και διαφορετικές σύνθετες αξιολογήσεις ανάλογα με τις ανάγκες κάθε διαδικασίας, όπως αναφέρεται στο κεφ. 6.

2.3 Παρακολούθηση μορφολογικών παραμέτρων στο ΕΔΠ

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει μια αναγκαία διευκρίνιση σχετικά με την αξιολόγηση των μορφολογικών τροποποιήσεων και την σχέση της με το παρόν κείμενο κατευθύνσεων. Η μορφολογία των επιφανειακών υδατικών συστημάτων και κυρίως των ποταμών, περιλαμβάνει εκτός από την γεωμετρία της κοίτης, το υπόστρωμα, την χλωρίδα της κοίτης και τα οργανικά υπολείμματα, το είδος και το εύρος των μορφών διάβρωσης και εναπόθεσης ιζήματος, την δομή της όχθης και τις τυχόν τροποποιήσεις αυτής, την παρόχθια βλάστηση και την χλωρίδα επί των παρακείμενων εδαφών, τις χρήσεις γης των γειτνιαζόντων με την κοίτη περιοχών καθώς και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ κυρίως κοίτης και πλημμυρικού πεδίου (δομή και εύρος πλημμυρικών αναβαθμίδων και τυχόν τροποποιήσεις αυτών).

Το παρόν κείμενο δίνει κατευθύνσεις για την αξιολόγηση των μορφολογικών αλλοιώσεων που συνδέονται με συγκεκριμένα δομικά έργα και παρεμβάσεις. Δεν καλύπτει επομένως το σύνολο των ανωτέρω παραμέτρων αλλά εστιάζει στην μακροσκοπική αξιολόγηση παρεμβάσεων στην γεωμετρία της κοίτης και των όχθων (στην περίπτωση ποτάμιων), στην περίμετρο και τις παρόχθιες περιοχές (στην περίπτωση των λιμναίων ΥΣ) και στην ακτογραμμή και στον πυθμένα (στην περίπτωση των παρακτίων και μεταβατικών ΥΣ).

Στην παρούσα φάση της εφαρμογής της Οδηγίας στην Ελλάδα, οι λοιπές παράμετροι της μορφολογίας των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων αξιολογούνται με την παρακολούθηση σε συγκεκριμένους σταθμούς του δικτύου παρακολούθησης των μορφολογικών παραμέτρων με συγκεκριμένα πρωτόκολλα παρακολούθησης και καταγραφής, όπως της μεθόδου RHS (Environment Survey, 2003). Η παρακολούθηση διενεργείται από το ΕΛΚΕΘΕ στο πλαίσιο λειτουργίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης. Το αποτέλεσμα αποκρυσταλλώνεται στον υπολογισμό δύο δεικτών υδρομορφολογικής αλλοίωσης (HMS και QBR), των οποίων μια στάθμιση δίνει την συνολική αξιολόγηση υδρομορφολογικών συνθηκών για κάθε σταθμό παρακολούθησης (ΕΛΚΕΘΕ, 2016).

Ο σταθμισμένος δείκτης που υπολογίζεται (όπως και κάθε παρόμοιος δείκτης) παρουσιάζει δύο ιδιαιτερότητες που θέτουν προβλήματα στην εφαρμογή μιας γενικής μεθόδου αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων:

1. οι δείκτες μορφολογικής αλλοίωσης είναι έντονα τοπικοί - σημειακοί. Αφορούν μόνο στην περιοχή του σταθμού παρακολούθησης (για την ακρίβεια σε μια ζώνη 100-500 m ανάλογα με το πρωτόκολλο συλλογής δεδομένων που εφαρμόζεται). Αυτό σημαίνει ότι στην πράξη η επέκταση της αξιολόγησης (α) στο υπόλοιπο ΥΣ επί του οποίου κείται ο σταθμός, (β) στα λοιπά ΥΣ που συναπαρτίζουν το σχετικό υδατόρευμα και τέλος (γ) στα άλλα ΥΣ στα οποία δεν έχει εκτιμηθεί ο σχετικός δείκτης, είναι εξαιρετικά δύσκολη και πιθανότατα αδύνατη. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται μόνο με την πύκνωση των θέσεων παρακολούθησης, κάτι που προβλέπεται από το πρωτόκολλο συλλογής δεδομένων αρκετών από αυτούς τους δείκτες, πλην όμως δεν έχει υλοποιηθεί στην ελληνική περίπτωση.
2. δεν καλύπτονται όλες οι υδρομορφολογικές πιέσεις. Πιέσεις π.χ. διαμήκους χαρακτήρα που εκτείνονται σε μήκος άνω των 500 m περίπου, δεν αναγνωρίζονται με αυτό τον τρόπο εκτός και εάν ο σταθμός παρακολούθησης τύχει να βρίσκεται σε τέτοιο τμήμα.

Όπως προαναφέρθηκε, τα προτεινόμενα κριτήρια αξιολόγησης στο παρόν καλύπτουν τις μακροσκοπικές μορφολογικές μεταβολές λόγω παρεμβάσεων, δομικών έργων, κλπ. αλλά δεν καλύπτουν τις αλλοιώσεις στα μορφολογικά στοιχεία που δεν σχετίζονται απαραίτητα ή άμεσα με δομικά έργα (π.χ. την αλλαγή στην διαμόρφωση των όχθων λόγω πιέσεων από εντατικές χρήσεις γης, κλπ). Ο σταθμισμένος δείκτης που υπολογίζεται στο πλαίσιο του ΕΔΠ μπορεί να καλύψει την ανάγκη αυτή αφού προηγηθεί μια άσκηση βαθμονόμησης μεταξύ των κριτηρίων αξιολόγησης του παρόντος και του δείκτη αυτού. Παρεμπιπτόντως, από τους δύο δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή του τελικού δείκτη, ο δείκτης QBR είναι αυτός που χρησιμοποιείται σε ανάλογα συστήματα μεσογειακών χωρών, επειδή είναι ο λιγότερο ευαίσθητος σε εποχιακές μεταβολές της παροχής (π.χ. καταλανική μεθοδολογία HIDRI, Garcia-Burgos et al., 2015).

Με βάση τα παραπάνω, η μελλοντική εξέλιξη του συστήματος αξιολόγησης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων θα πρέπει να λάβει υπόψη της τα εξής:

- Είναι γνωστό, βάσει της βιβλιογραφίας, ότι όλοι οι σχετικοί μορφολογικοί δείκτες, όπως αυτοί που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο του ΕΔΠ, δεν μπορούν να χαρακτηρίσουν τις υδρολογικές αλλοιώσεις (πιέσεις λόγω απολήψεων και αλλαγής στην υδατική δίαυτα). Ο δείκτης HMS δεν είναι ευαίσθητος στις μεταβολές της παροχής. Ο QBR είναι ευαίσθητος σε αυτές αλλά κανένας δείκτης δεν είναι κατάλληλος για την

αξιολόγηση πιέσεων στην συνέχεια των υδατορευμάτων (εκτός εάν πυκνωθεί αρκετά το δίκτυο παρακολούθησης).

- Στο παρόν κείμενο κατευθύνσεων προτείνονται (ανάμεσα σε άλλα) κριτήρια αξιολόγησης πιέσεων από απολήψεις και υδρολογικές μεταβολές (αλλαγές στην υδατική δίαιτα) αλλά και μορφολογικών πιέσεων στην συνέχεια των ποταμών.
- Αξιοποιώντας τις κατευθύνσεις που περιέχονται στο παρόν επιτυγχάνεται κατ' αρχάς η αξιολόγηση των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων (τόσο των υδρολογικών όσο και των μορφολογικών) σε όλα τα ΥΣ, ανεξάρτητα από την υφιστάμενη πυκνότητα του δικτύου παρακολούθησης. Παράλληλα, στα ΥΣ όπου έχουν εγκατασταθεί σταθμοί παρακολούθησης μορφολογικών παραμέτρων – και στους οποίους, σημειωτέον, διαθέτουμε ταυτόχρονα και αποτελέσματα για τα ΒΠΣ – ο ειδικότερος μορφολογικός δείκτης θα μπορέσει να αξιοποιηθεί ως βαθμονόμηση του συστήματος αξιολόγησης πιέσεων για την περαιτέρω βελτίωσή του.

Η επόμενη έκδοση συνεπώς του παρόντος κειμένου κατευθύνσεων θα περιλάβει μια συνοπτική συγκριτική ανάλυση με βάση ΥΣ που μπορούν να αξιολογηθούν και με τις δύο αυτές προσεγγίσεις. Το σκοπούμενο αποτέλεσμα της συγκριτικής ανάλυσης «βαθμονόμησης» θα είναι η προσαρμογή των προτεινόμενων κριτηρίων αξιολόγησης κατά τρόπον ώστε, με συγκεκριμένα ποσοστά βεβαιότητας, η περιγραφή της υδρομορφολογικής κατάστασης των ΥΣ να βρίσκεται σε καλή συμφωνία με τα αποτελέσματα των τοπικών μετρήσεων και αξιολογήσεων, γεγονός που με τη σειρά του θα επιτρέψει την διενέργεια της υδρομορφολογικής αξιολόγησης με αξιοπιστία στις θέσεις όπου δεν υπάρχει σχετικός σταθμός παρακολούθησης.

3 Κατηγορίες Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων

3.1 Επεμβάσεις σε υδατορεύματα

3.1.1 Απολήψεις υδάτων μέσω ταμιευτήρων

Το καθεστώς απόληψης του νερού το οποίο επιβάλλεται στα ΥΣ από την εγκατάσταση και λειτουργία μηχανισμών απόληψης (από τεχνητή ή φυσική ταμίευση υδάτων) αποτελεί βασική παράμετρο για την διάκριση μεταξύ κατηγοριών αντίστοιχων πιέσεων.

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις:

1. Κατασκευές μέσω των οποίων πραγματοποιείται οριστική απόληψη υδάτων από το υδατόρευμα, όπου «οριστική απόληψη» σημαίνει την μόνιμη αφαίρεση όγκου ύδατος από το υδατίνο σώμα (εκτροπή προς χρήσεις από τις οποίες δεν επιστρέφεται νερό στο υδατόρευμα). Το καθεστώς απόληψης εξετάζεται ανεξάρτητα από το είδος της χρήσης, δηλ. καταναλωτική χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία) ή μη καταναλωτική χρήση (ψύξη θερμικών, υδατοκαλλιέργειες)
2. Κατασκευές μέσω των οποίων δεν πραγματοποιείται οριστική απόληψη ύδατος σύμφωνα με τα παραπάνω και από τις οποίες επιστρέφεται η χρησιμοποιούμενη ποσότητα στο υδατόρευμα καθ' ολοκληρίαν (συνήθως υδροηλεκτρικά έργα). Οι περιπτώσεις αυτές εμπίπτουν σε ξεχωριστή κατηγορία (βλ. ενότητα 3.3. παρακάτω)
3. Μικτές περιπτώσεις, όπως υδροηλεκτρικά έργα με παράλληλη (ανεξάρτητη) εκτροπή ύδατος προς άλλες χρήσεις πλην παραγωγής ενέργειας, ανήκουν σε περισσότερες κατηγορίες (π.χ. φράγματα απόληψης και υδροηλεκτρικά έργα) και αξιολογούνται με βάση τα κριτήρια που εφαρμόζουν σε κάθε μια από τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν (εξετάζοντας το καθεστώς απόληψης για κάθε διακριτή χρήση).

Με βάση την παραπάνω βασική διάκριση, η κατηγορία αυτή για τα ποτάμια ΥΣ περιλαμβάνει:

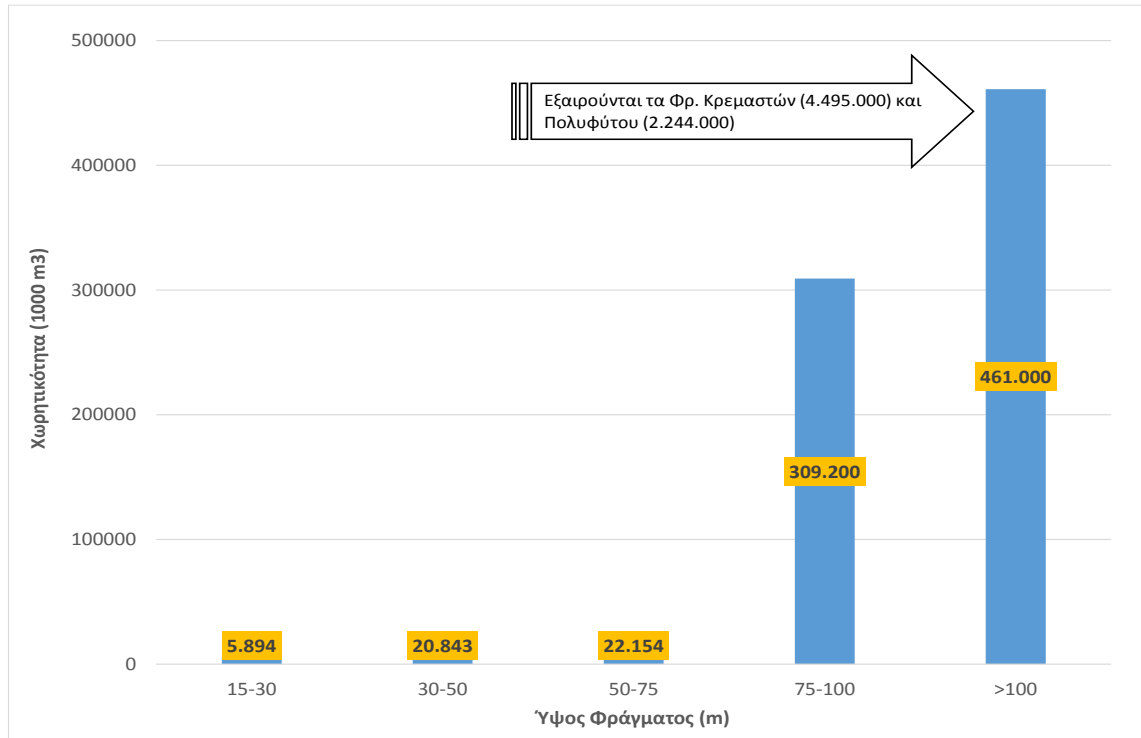
- Μεγάλα φράγματα σύμφωνα με τα διεθνή κριτήρια κατά ICOLD, δηλαδή φράγματα ύψους μεγαλύτερου των 15 m και με ταμίευση > 1,0 mcm από τα οποία πραγματοποιείται οριστική απόληψη προς διάφορες χρήσεις
- Κατά κανόνα δεν περιλαμβάνει τα υδροηλεκτρικά φράγματα εκτός αν η παραγωγή ενέργειας πραγματοποιείται με απόληψη κατά τα ανωτέρω (π.χ. ΥΗΕ Πηγών Αώου, ΥΗΕ Ταυρωπού).

Σε ό,τι αφορά τον όγκο ταμίευσης, για τα ελληνικά φράγματα, η κατηγοριοποίηση με βάση τον ωφέλιμο όγκο δεν είναι απλή υπόθεση διότι παρατηρείται συχνά το φαινόμενο κατασκευής πολύ υψηλών φραγμάτων (> 15 m) για να επιτευχθεί ταμίευση σχετικά μικρού όγκου ύδατος. Παρόμοιες περιπτώσεις απαντώνται συχνότερα σε ξηρότερες περιοχές όπως τα νησιά Αιγαίου.

Το θέμα διερευνήθηκε, για μεν τα μεγάλα φράγματα, με προσφυγή στα δεδομένα του Μητρώου Μεγάλων Φραγμάτων της Ελληνικής Επιτροπής Μεγάλων Φραγμάτων (ΕΕΜΦ, 2013) για δε τα φράγματα και λιμνοδεξαμενές στον νησιωτικό κυρίως χώρο αλλά και αλλού, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που παρέχονται στο ΥΠΑΑΤ (2006).

Από τα δεδομένα του καταλόγου μεγάλων φραγμάτων της ICOLD για την Ελλάδα (2012) και το μητρώο της Ελληνικής Επιτροπής Μεγάλων Φραγμάτων (2013) αξιοποιώντας τα δεδομένα ύψους φράγματος και χωρητικότητας ταμιευτήρα για 70 έργα μεγάλων φραγμάτων καταρτίσθηκε το Διάγραμμα 3.1 της σχέσης ύψους φράγματος με την μέση χωρητικότητα

ταμιευτήρα. Από το Διάγραμμα 3.1 προκύπτει ότι η μεγάλη μέση χωρητικότητα συνδέεται αποκλειστικά με φράγματα που υπερβαίνουν τα 75 m σε ύψος, γεγονός που σε κάθε περίπτωση θα τα ενέτασσε με περισσή άνεση στον κατάλογο αιτιών των σημαντικών υδρομορφολογικών αλλοιώσεων. Αντίθετα, μικρές έως μεσαίες χωρητικότητες ταμιευτήρα αντιστοιχούν σε φράγματα ύψους έως 75 m.



Διάγραμμα 3.1. Σχέση ύψους φράγματος και μέσης χωρητικότητας ταμιευτήρα για 70 υφιστάμενα έργα μεγάλων φραγμάτων στην Ελλάδα (ICOLD, 2012 και ΕΕΜΦ, 2013)

Από την βάση δεδομένων μελετών και έργων που περιλαμβάνονται στο ΥΠΑΑΤ (2006) απομονώθηκαν τα έργα φραγμάτων (αποκλείοντας τα έργα εξωποτάμιων λιμνοδεξαμενών τα οποία δεν αφορούν εδώ καθώς συνιστούν εξ ορισμού ΤΥΣ). Αξιοποιώντας στη συνέχεια τα δεδομένα ύψους φράγματος και χωρητικότητας ταμιευτήρα για 47 έργα φραγμάτων¹ καταρτίστηκε το Διάγραμμα 3.2 που παρουσιάζει τις δύο μεταβλητές και τη σχέση μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι η πλειοψηφία των σχετικών μελετηθέντων ή κατασκευασθέντων έργων αφορά σε νησιωτικές περιοχές της χώρας.

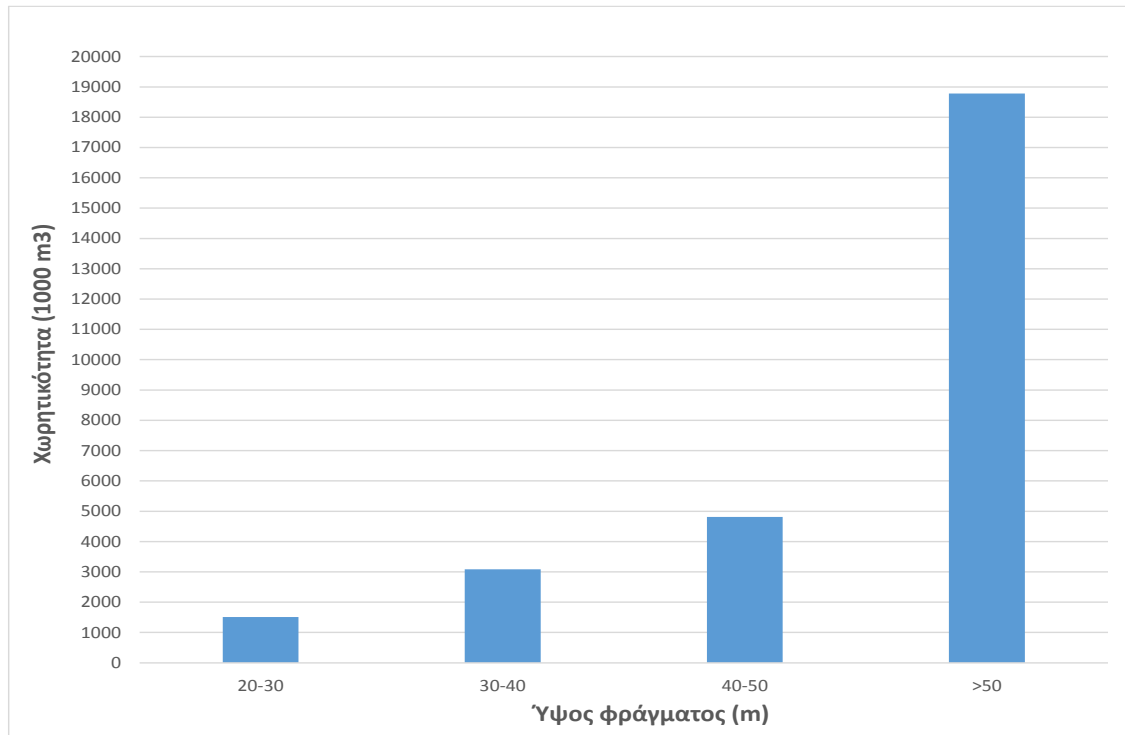
Από το Διάγραμμα προκύπτει με πολύ καθαρό τρόπο η δυσαναλογία μεταξύ του ύψους φράγματος και της μέσης χωρητικότητας. Ενδεικτική είναι η κατηγορία ύψους φράγματος 40-50 m για τα οποία η μέση χωρητικότητα ταμιευτήρα είναι $< 5 \text{ hm}^3$.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι στην περίπτωση των ελληνικών φραγμάτων, παρατηρείται δυσανάλογη σχέση του ύψους φράγματος με τον προκύπτοντα όγκο ταμίευσης. Δημιουργούνται κατά κανόνα πολύ ψηλά φράγματα με σχετικά μικρούς ή μεσαίους όγκους ταμίευσης. Το γεγονός ερμηνεύεται αφ' ενός με βάση τον κατακερματισμένο γεωγραφικό χαρακτήρα του ελληνικού χώρου, που αποτελείται από πολλές μικρού και μεσαίου μεγέθους

¹ Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα κατασκευασμένα έργα της βάσης δεδομένων ΥΠΑΑΤ επικαλύπτονται με τα παρουσιαζόμενα στο Διάγραμμα 3.1.

λεκάνες απορροής και αφ' ετέρου από το ημιορεινό και ορεινό ανάγλυφο που επιτρέπει μικρούς σχετικά όγκους ταμίευσης σε σχέση με το ύψος των κατακλυζόμενων κοιλάδων.

Σε κάθε περίπτωση, για τους σκοπούς του παρόντος, καθίσταται σαφές ότι η χωρητικότητα του ταμιευτήρα δεν πρέπει να αποτελέσει δεσμευτικό κριτήριο για την συμπερίληψη έργων στην κατηγορία φραγμάτων απολήψεων διότι ένας σημαντικός αριθμός ιδιαίτερα μεγάλων έργων φραγμάτων θα διέφευγε της αξιολόγησης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων όσον αφορά την απόληψη υδάτων.



Διάγραμμα 3.2. Σχέση ύψους φράγματος και μέσης χωρητικότητας ταμιευτήρα για 47 μελετηθέντα και κατασκευασθέντα έργα εσωποτάμιας ταμίευσης κυρίως σε νησιωτικές περιοχές (ΥΠΑΑΤ, 2006)

Προτείνεται επομένως όπως ο όγκος ταμίευσης να αξιολογείται μόνον επικουρικά για την ένταξη εξεταζόμενου έργου στην κατηγορία, καθώς στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, το ύψος του φράγματος υπερισχύει ως λόγος ένταξης σε σχέση με τον όγκο ταμίευσης.

Σημειώνεται τέλος, για λόγους πληρότητας, ότι η έμμεση «απόληψη» από το υδατόρευμα του ετησίως εξατμιζόμενου όγκου νερού από την επιφάνεια του ταμιευτήρα, δεν λαμβάνεται ρητά υπόψη εφ' όσον το σχετικό ισοζύγιο βροχής – εξάτμισης επί της επιφάνειας του ταμιευτήρα είναι συνήθως θετικό υπέρ της βροχής, τουλάχιστον στις περισσότερες περιοχές της ηπειρωτικής χώρας. Εάν εκτιμηθεί ότι η ποσότητα αυτή είναι σημαντική υπό ορισμένες συνθήκες (π.χ. νησιωτικές περιοχές) τότε ο όγκος της επιπλέον εξάτμισης (πέραν της βροχόπτωσης επί του ταμιευτήρα στην αντίστοιχη χρονική περίοδο) μπορεί να συνεκτιμηθεί στον ετήσιο όγκο απόληψης για την διαμόρφωση της τελικής οριακής τιμής αξιολόγησης των σχετικών κριτηρίων της κατηγορίας.

3.1.2 Ρουφράκτες / Αναβαθμοί / Έργα ρύθμισης

Τα έργα της κατηγορίας αυτής είναι ποικίλα τόσο ως προς το μέγεθος όσο και ως προς το σκοπό για τον οποίο υλοποιήθηκαν. Στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελούν ρουφράκτες εκτροπής

νερών προς καταναλωτικές χρήσεις (κυρίως άρδευση) συνεπώς πραγματοποιούν οριστική απόληψη του νερού από το υδατόρευμα με την έννοια που αναφέρθηκε παραπάνω. Ωστόσο, η λειτουργία τους είναι αυστηρά εποχιακή και, συνηθέστατα, «κατά τη ροή» δηλαδή λειτουργούν με τα διαθέσιμα νερά και μόνον, χωρίς ταμίευση υδάτων. Η όποια ταμίευση υπάρχει είναι συνήθως πολύ μικρή και δεν διαθέτει σημαντική ρυθμιστική ικανότητα. Κατά συνέπεια μπορεί να αγνοηθεί ως αποθήκευση (εκτός αν υπάρχει σοβαρός περί του αντιθέτου λόγος).

Τα έργα της κατηγορίας εξυπηρετούν και άλλες χρήσεις πλην των απευθείας απολήψεων προς εξυπηρέτηση καταναλωτικών ή μη χρήσεων ύδατος. Τέτοιες είναι: η ρύθμιση της στάθμης ανάντη για αντιπλημμυρικούς λόγους ή λόγους προστασίας εγκάρσιων έργων από τις πλημμύρες (π.χ. σε περιπτώσεις γεφυρών), έργα «ορεινής υδρονομίας» για την συγκράτηση φερτών υλών και την μείωση της κατά μήκος κλίσης ορεινών υδατορευμάτων, ρύθμιση στάθμης ανάντη για την εξυπηρέτηση απολήψεων με άλλα μέσα (π.χ. αντλήσεις), ως τμήματα έργων μερισμού της ροής, κ.α.

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα έργα υδροληψίας των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ) καθώς στην πλειοψηφία τους αποτελούν μικρού ύψους κατασκευές.

Στην κατηγορία περιλαμβάνονται όλες οι σχετικές κατασκευές, εγκάρσια της ροής, με ύψος μικρότερο από 15 m. Για την εκτίμηση των πιέσεων λόγω οριστικής απόληψης, ισχύουν οι ορισμοί και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.1.1.

Έχει ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι τα μεγέθη των κατασκευών που συμπεριλαμβάνει η κατηγορία αυτή εν πολλοίς ταυτίζονται με αυτά για τα οποία είναι εφικτή αλλά και ταυτόχρονα αποτελεσματική η αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην ελευθεροεπικοινωνία των ιχθύων μέσω δομικών κατασκευών τύπου ιχθυόσκαλας. Η παρεμπόδιση της μετακίνησης ιχθύων αποτελεί την βασική υδρομορφολογική πίεση που ασκούν οι συγκεκριμένες κατασκευές (με την εξαίρεση των απολήψεων, όταν γίνονται). Για κατασκευές μέχρι του ύψους των 15 m, η αποκατάσταση της φυσικής συνέχειας του υδατορεύματος είναι τεχνικά εφικτή και πιθανά αποτελεσματική. Για μεγαλύτερες κατασκευές, αυξάνει πολύ τόσο το κόστος όσο και η αποτελεσματικότητα των λύσεων τέτοιου τύπου και ακολουθούνται άλλες πρακτικές, όπως μεταφορά ιχθυδίων ή/και γόνου σε περιοχές ανάντη του εμποδίου κλπ.

3.1.3 Υδροηλεκτρικά φράγματα

Η διαφοροποίηση της κατηγορίας αυτής οφείλεται στο ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων η χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού επιστρέφει στο σύνολό της στο υδατόρευμα συνήθως σε σημείο ακριβώς κατάντη του φράγματος και επομένως η αξιοποιούμενη ποσότητα δεν αφαιρείται οριστικά από το υδατόρευμα. Οι εξαιρέσεις από τον κανόνα αυτό, εντάσσονται στα έργα της ενότητας 2.1.

Η βασική υδρομορφολογική πίεση από τα έργα της κατηγορίας προκύπτει ως αποτέλεσμα της αλλαγής στον χρονισμό, τα εποχιακά μεγέθη, την διάρκεια και τις μέσες και απόλυτες τιμές των υψηλών και χαμηλών παροχών. Εν συντομία προέρχεται από την αλλαγή της δυναμικής της ροής σε σχέση με την φυσική κατάσταση προ της υλοποίησης των έργων.

Τυχόν συμπληρωματικές ως προς την βασική παραπάνω πίεση, μπορεί να συνυπάρχουν, όπως εκτροπή προς εξυπηρέτηση καταναλωτικών χρήσεων (ύδρευση, άρδευση), πλήρης ξήρανση τμήματος της φυσικής κοίτης κατάντη του έργου ή παραμονή μόνον της περιβαλλοντικής

παροχής, κλπ. Σε τέτοιες περιπτώσεις,, οι επιμέρους πιέσεις αξιολογούνται επιλέγοντας κατάλληλα κριτήρια μεταξύ των διαθεσίμων.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κατηγορίας αποτελούν οι αλληλουχίες έργων (cascades) δηλ. η ανάπτυξη σειράς έργων στα οποία ο ταμιευτήρας του κατάντη έργου φθάνει μέχρι τον πόδα του ανάντη φράγματος. Υπάρχουν τρεις τέτοιες αλληλουχίες έργων στον Ελληνικό χώρο (π. Αχελώος – φράγματα Κρεμαστών, Καστρακίου και Στράτου, π. Αλιάκμονας – φράγματα Ιλαρίωνα, Πολυφύτου, Σφηκιάς και Ασωμάτων και π. Νέστος – φράγματα Θησαυρού και Πλατανόβρυσης). Στην περίπτωση αυτή οι υδρομορφολογικές πιέσεις, πέραν των μεμονωμένων ως εκ του κάθε φράγματος της αλληλουχίας χωριστά, αποκτούν και σωρευτικό χαρακτήρα λόγω της συνεχούς μετατροπής του ποτάμιου συστήματος σε λιμναίου τύπου.

Στην κατηγορία εμπίπτουν όλα τα υδροηλεκτρικά έργα που εκπληρούν το βασικό κριτήριο της μη οριστικής απόληψης νερού από το υδατόρευμα, ανεξαρτήτως ύψους φράγματος ή ρουφράκτη.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, εν γένει, ικανοποιούν το κριτήριο της μη αφαίρεσης νερού από το υδατόρευμα. Ωστόσο, η κατάταξή τους σε μια μοναδική κατηγορία είναι δυσχερής λόγω των πολλών ιδιαιτεροτήτων τους που σχετίζονται, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, με την ύπαρξη μικρού ύψους ρουφράκτη, την ύπαρξη μήκους εκτροπής προ της επιστροφής του νερού στο υδατόρευμα αλλά και της μη διατάραξης της δυναμικής της ροής λόγω της λειτουργίας τους «κατά τη ροή». Προτείνεται τα ΜΥΗΕ να αξιολογούνται σχετικά με τις υδρομορφολογικές πιέσεις που ασκούν με βάση τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης από τις κατηγορίες 3.1, 3.2 και 3.3 που προσιδιάζουν στην εκάστοτε διαμόρφωσή τους σχετικά με το ύψος του ρουφράκτη υδροληψίας, το μήκος εκτροπής του υδατορεύματος και τυχόν μεταβολές στην ροή (εάν υφίστανται).

3.1.4 Διαχείριση ποταμών

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό παρεμβάσεων επί των υδατορευμάτων όπου η βασική πίεση ασκείται μέσω της τροποποίησης της οριζοντιογραφικής και μηκοτομικής ανάπτυξης του υδατορεύματος. Οι λόγοι των παρεμβάσεων είναι συνήθως η αντιπλημμυρική προστασία αφ' ενός και αφ' ετέρου η διευθέτηση χώρων είτε κατά την διενέργεια αγροτικών αναδασμών, είτε εξ αιτίας της πολεοδόμησης περιοχών και της ανάπτυξης του αστικού ιστού.

Η μορφή τους, σε αντίθεση με τις προηγούμενες κατηγορίες παρεμβάσεων, είναι διαμήκης σε χαρακτήρα και αφορά τόσο την καθ' εαυτή κοίτη των υδατορευμάτων όσο και το πλημμυρικό πεδίο με το οποίο αυτά είναι σε επαφή.

Οι παρεμβάσεις που εντάσσονται στην κατηγορία αυτή είναι ανάμεσα σε άλλες:

- Αντιπλημμυρικά αναχώματα
- Τροποποιήσεις, Διευθετήσεις, Ευθυγραμμίσεις
- Έργα υποδομών (μεγάλοι οχετοί, κλπ.)
- Αμμοληψίες, βυθοκορήσεις

Ειδικά για την περίπτωση των αντιπλημμυρικών αναχωμάτων, θα πρέπει να εξετάζεται εάν η ανάπτυξή τους οδηγεί σε πλήρη «καναλοποίηση» του υδατορεύματος (δηλαδή με πλήρη απώλεια επαφής με το πλημμυρικό πεδίο) ή η κατασκευή τους προβλέπει την διατήρηση ζώνης φυσικής εξέλιξης του υδατορεύματος, είτε με την παρουσία τεχνητής αναβαθμίδας (προς επαύξηση της πλημμυρικής παροχετευτικότητας) είτε όχι. Η ποσοτικοποίηση σχετικών απλών

κριτηρίων αξιολόγησης είναι δυσχερές και δεν μπορεί να αποφύγει τον υποκειμενισμό, εάν δεν ακολουθηθούν περισσότερο λεπτομερείς διαδικασίες αξιολόγησης της μορφολογικής κατάστασης του υδατορεύματος, οι οποίες εκφεύγουν των σκοπών του παρόντος.

3.1.5 Αλλαγές στο καθεστώς υδατικής δίαιτας

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται παρεμβάσεις που έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή στο καθεστώς της υδατικής δίαιτας ποτάμιων και λιμναίων υδάτινων σωμάτων. Οι αλλαγές είναι δυνατόν να λαμβάνουν χώρα σε μεγάλη απόσταση από το σημείο της αρχικής παρέμβασης και γι' αυτό περιλαμβάνονται σε χωριστή κατηγορία.

Οι αλλαγές που εξετάζονται στην κατηγορία αυτή νοούνται ως αυτές που επηρεάζουν περισσότερα ΥΣ πέραν του σώματος που περιέχει την αιτία των αλλαγών. Επειδή συχνά η αιτία των αλλαγών (π.χ. φράγμα) αποτελεί ταυτόχρονα σημείο προσδιορισμού νέου ΥΣ, η έκφραση «περιέχει την αιτία των αλλαγών» για ένα ΥΣ, περιλαμβάνει την περίπτωση η αιτία των αλλαγών να βρίσκεται στην αρχή του ΥΣ. Στις περιπτώσεις αυτές, ενδιαφέρουν οι αλλαγές στην υδατική δίαιτα που εκτείνονται σε ΥΣ πέραν του πρώτου κατά σειρά σώματος κατάντη της αιτίας που επιφέρει τις αλλαγές (στην περίπτωση φραγμάτων αυτό σημαίνει πέραν του πρώτου ΥΣ κατάντη του φράγματος που μεταβάλλει την υδατική δίαιτα).

Ενδεικτικά, τέτοιες αλλαγές είναι:

- Μεταβολή της δυναμικής της ροής σε κατάντη τμήματα ποταμών. Εδώ ως κατάντη τμήματα νοούνται υδάτινα σώματα πέραν του υδάτινου σώματος που περιέχει την αιτία των αλλαγών.
- Μεταβολές στάθμης ποταμών (συνήθως ανάντη ρουφρακτών). Αντίστοιχα με την παραπάνω, αναφέρεται σε μεταβολές που εκτείνονται πέραν των ορίων του υδάτινου σώματος το οποίο περιέχει την αιτία των αλλαγών.
- Μεταβολή στην ποσότητα και την διασπορά ιζημάτων.

3.1.6 Λοιπές παρεμβάσεις

Είναι αυτονόητο ότι οι παρεμβάσεις δομικών έργων και δραστηριοτήτων επί των υδατορευμάτων που παρατίθενται στο παρόν κεφάλαιο ουδόλως εξαντλούν όλες τις πιθανές περιπτώσεις παρεμβάσεων που προκαλούν υδρομορφολογικές αλλοιώσεις επί των υδατορευμάτων. Για όλες τις λοιπές περιπτώσεις τις οποίες είναι πιθανόν να συναντήσει ο χρήστης του παρόντος η γενική μεθοδολογική αρχή είναι ότι επιλέγονται από τα διαθέσιμα κριτήρια αξιολόγησης εκείνα τα οποία – κατά την κρίση του διενεργούντος την αξιολόγηση και με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά της παρέμβασης – προσιδιάζουν στις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις που επιφέρει η υλοποίηση ή/και η λειτουργία του εξεταζόμενου έργου ή δραστηριότητας.

Ως παράδειγμα τέτοιας παρέμβασης που δεν αντιστοιχίζεται επακριβώς σε κάποια από τις αναφερόμενες εδώ κατηγορίες, δίνεται η περίπτωση των φραγμάτων με κύριο σκοπό την αντιπλημμυρική προστασία. Από τα φράγματα αυτά δεν διενεργούνται απολήψεις, ενώ η μεταβολή των χαρακτηριστικών της υδατικής δίαιτας στα κατάντη συνήθως περιορίζεται στις περιόδους υψηλών πλημμυρικών παροχών και για περιορισμένο χρονικά διάστημα. Προκύπτει επομένως ένα μικρότερο φάσμα πιθανών αλλοιώσεων σε σχέση με τα τυπικά φράγματα, η αξιολόγηση των οποίων θα πρέπει να βασισθεί σε όσα κριτήρια τις ανιχνεύουν όπως τα κριτήρια για το μήκος ποτάμιου ΥΣ που κατακλύζεται, το ύψος του φράγματος ως εμπόδιου στην μετακίνηση ιχθύων, κλπ.

3.2 Επεμβάσεις σε φυσικές λίμνες

3.2.1 Απολήψεις υδάτων

Η πίεση αυτή είναι παρόμοια με την αντίστοιχη για τα ποτάμια ΥΣ (μέσω ταμιευτήρων) αλλά απλούστερη καθώς η απόληψη που πραγματοποιείται στην περίπτωση των λιμνών είναι σχεδόν πάντα «οριστική» (μόνιμη αφαίρεση όγκου ύδατος από το υδάτινο σώμα με εκτροπή προς χρήσεις από τις οποίες δεν επιστρέφεται νερό). Το καθεστώς απόληψης εξετάζεται και εδώ ανεξάρτητα από το είδος της χρήσης, δηλ. καταναλωτική χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία) ή μη καταναλωτική χρήση (ψύξη θερμικών, υδατοκαλλιέργειες).

3.2.2 Έργα ρύθμισης στάθμης

Το μέγεθος της διακύμανσης της στάθμης σε ετήσια ή εποχιακή βάση είναι από τις σημαντικότερες παραμέτρους που εκφράζουν την υδρομορφολογική πίεση σε ένα λιμναίο σώμα καθώς συνδέεται άρρηκτα με πλήθος διεργασιών που αφορούν την οικολογική της κατάσταση και τον περιβαλλοντικό της χαρακτήρα (είδη χλωρίδας και πανίδας που υποστηρίζει). Πολλές φυσικές λίμνες υπόκεινται σε ρύθμιση της στάθμης τους για λόγους καλύτερης εξυπηρέτησης υδρευτικών αναγκών αλλά και λόγω γειτνίασης με χρήσεις που επιβάλλουν την ρύθμιση αυτή (π.χ. αστικές περιοχές).

Συνήθως η παρέμβαση αφορά την έμφραξη ή την αντικατάσταση της φυσικής εξόδου (υπερχειλίσσης) της λίμνης με τεχνικά έργα (ρουφράκτες, αναβαθμούς, θυροφράγματα, κλπ.) τα οποία επιτρέπουν την ρύθμιση της εκροής νερού και επομένως της στάθμης.

Η μεταβολή της στάθμης των φυσικών λιμνών μπορεί να αφορά, ανάλογα με τις συνθήκες, την διακύμανση εντός καθορισμένης χρονικής περιόδου (ετήσια, εποχιακή) ή/και την απόλυτη μεταβολή, νοούμενη ως αυτή που προκύπτει από την υλοποίηση παρεμβάσεων που της προσδίδουν διαχρονικά χαρακτηριστικά.

3.2.3 Διαχείριση φυσικών λιμνών

Οι παρεμβάσεις στην ακτογραμμή φυσικών λιμναίων σωμάτων εντάσσονται στην κατηγορία αυτή στο μέτρο που η περίμετρος τροποποιείται (περιορίζεται ή επεκτείνεται) ως αποτέλεσμα της κατασκευής παρόμοιων έργων. Ειδικά στην περίπτωση των λιμνών, οι τροποποιήσεις της περιμέτρου μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να περιλαμβάνουν κρηπιδώματα γειτνιαζόντων με την λίμνη αστικών περιοχών.

3.3 Επεμβάσεις σε ακτές και παράκτια νερά

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει έναν αριθμό παρεμβάσεων αφενός επί της ακτογραμμής αφετέρου επί των παρακτίων νερών.

Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνονται

- τροποποιήσεις της ακτογραμμής, όπως με κρηπιδώματα ή με μετατόπιση των εκβολών ποταμών ή τάφρων.

Στη δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνονται

- μεταβολές στο βάθος με μεταβολή του πυθμένα (εκσκαφή του πυθμένα ή με επίχωση του, μεταξύ άλλων και με αποθέσεις μεταλλουργικών αποβλήτων).
- μεταβολές στη δομή και το υπόστρωμα του βυθού

Οι λόγοι των παρεμβάσεων αυτών είναι:

1. Ανάκτηση εδαφών από τη θάλασσα (*). Δημιουργία χερσαίας έκτασης μέσα στη θάλασσα με περιορισμό τμήματος της μεσοπαράλιας ή και υποπαράλιας ζώνης με αδιαπέρατα αναχώματα και επίχωση της έκτασης. Ο σκοπός της παρέμβασης αυτής είναι να χρησιμοποιηθεί η ανάκτηση αυτή για χρήση γεωργική, για οικιστική ανάπτυξη, για βιομηχανική ανάπτυξη, για διάθεση αποβλήτων, για αντιπλημμυρικούς λόγους, για λιμάνια ή άλλη χρήση. Η ανάκτηση μπορεί να είναι είτε υφιστάμενο ιστορικά έργο (πχ έργο μεγαλύτερο της 50ετίας) είτε νέο έργο. Στην πρώτη περίπτωση το σύστημα μπορεί να έχει αποκτήσει μια ισορροπία σε σχέση με την αρχική κατασκευή, οπότε η μεταβολή επίπτωσης του μπορεί να θεωρηθεί μικρή, ενώ στη δεύτερη περίπτωση το σύστημα μπορεί να αποσταθεροποιηθεί και η μεταβολή επίπτωσης να είναι μεγάλη.

2. Προστασία ακτής από διάβρωση (**)

2^α. Παράλληλα έργα: Ενίσχυση της ακτογραμμής με έργα (α) εντός της θάλασσας και σε απόσταση από την ακτή, (β) επ' αυτής και παράλληλα προς αυτήν έργα (πχ κρηπιδώματα). Η μεταβολή επίπτωσης μπορεί να είναι τοπικά μεγάλη.

2^β. Κάθετα έργα: Έργα προστασίας ακτής με κάθετα στοιχεία προς αυτήν (πχ προβλήτες)

3. Έργα ανάπτυξης και διαμόρφωσης ακτής (***). Έργα εμπλουτισμού και προσάμμισης ακτής. Μπορεί να περιλαμβάνει και γεωσυνθετικά υλικά. Η μεταβολή επίπτωσης μπορεί να έχει διάφορες διαβαθμίσεις, από μικρή έως υψηλή.

4. Τεχνητοί ύφαλοι στον πυθμένα της θάλασσας (****). Έργα με μικρή μεταβολή επίπτωσης, ενώ μπορούν να έχουν και θετικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη της θαλάσσιας βιοποικιλότητας

5. Δημιουργία εμπορικών, επιβατικών, τουριστικών, αλιευτικών λιμένων. Έργα που έχουν τοπικά μεγάλη μεταβολή επίπτωσης.

6. Βυθοκορήσεις και διάθεση βυθοκορημάτων. Περιλαμβάνουν εργασίες για εκβάθυνση παράκτιων νερών σε περιοχές λιμένων ή κρηπιδωμάτων ή προβλητών. Μπορεί να είναι είτε βυθοκορήσεις για δημιουργία νέων λιμενικών έργων είτε συντήρησεις για διατήρηση του βάθους σε υφιστάμενα λιμενικά. Η διάθεση μπορεί να γίνει είτε σε αδειοδοτημένη θαλάσσια έκταση, σε απόσταση μεγαλύτερη του 1 χιλιομέτρου

7. Διάθεση μεταλλουργικών αποβλήτων

8. Ιχθυοκαλλιέργειες και οστρακοκαλλιέργειες

9. Υποθαλάσσια καλώδια υψηλής τάσης και υποθαλάσσιοι αγωγοί διάθεσης υγρών αποβλήτων. Εκτιμάται ως εμβαδική πηγή όχλησης. Εφόσον είναι θαμμένη στο βυθό η μεταβολή επίπτωσης μπορεί να θεωρηθεί ως μικρή, ενώ όταν είναι επί του βυθού, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να θεωρηθεί μεγάλη μεταβολή τοπικά.

10. Εγκαταστάσεις ενεργειακής αξιοποίησης παλίρροιας και κυμάτων και κατασκευές πυλώνων εντός της θάλασσας. Μεμονωμένες εγκαταστάσεις ή εγκαταστάσεις πιλοτικές ή επίδειξης μπορούν να θεωρηθούν ότι ασκούν μικρής μεταβολής επιπτώσεις ενώ εμπορικές και πολυάριθμες εγκαταστάσεις μεγάλης μεταβολής επιπτώσεις.

3.4 Επεμβάσεις σε μεταβατικά ύδατα

Η κατηγορία περιλαμβάνει παρεμβάσεις στα τελευταία τμήματα ποταμών έως τις εκβολές τους και περιλαμβάνει διευθετήσεις και έργα επί των εκβολών ποταμών.

Οι λόγοι των παρεμβάσεων είναι:

- Άρση προσχώσεων, βυθοκορήσεις, διανοίξεις και αμμοληψίες (αφορά εκβαθύνσεις και απομάκρυνση υλικού του πυθμένα, της ευρύτερης κοίτης και των όχθων)
- Διευθέτηση για αντιπλημμυρική προστασία (αφορά σε έργα κατά τη ροή αλλά και έργα εκτροπής και προσωρινής αποθήκευσης πλημμυρικού νερού)
- Αναβαθμοί (αφορά σε έργα που επηρεάζουν το ισοζύγιο των ιζημάτων και την επικοινωνία των ιχθύων)
- Έργα περιορισμού του εύρους του ΥΣ (αφορά σε έργα που γίνονται για την απόδοση μόνιμων εκτάσεων σε άλλες χρήσεις, π.χ. γεωργία και δεν αφορά αντιπλημμυρική προστασία)
- Έργα μεταβολής στάθμης (αφορά σε έργα που επηρεάζουν τη φυσική διακύμανση της στάθμης)
- Κάλυψη εκβολών ρέματος (για λόγους απόδοσης εκτάσεων σε άλλες χρήσεις και όχι για αντιπλημμυρική προστασία)
- Δίαυλοι Ναυσιπλοΐας προς τα εσωτερικά ύδατα (αφορά σε έργα με στόχο τη διευκόλυνση της ναυσιπλοΐας)
- Έργα ιχθυοκαλλιέργειών (αφορά σε έργα που υλοποιούνται εντός του ΥΣ ή στα ανάντη αυτού)
- Μόνιμα και σταθερά έργα λιμένων, μαρίνων και προβλητών κάθε χρήσης (αφορά σε έργα που στοχεύουν στην διευκόλυνση άλλων χρήσεων πλην της αντιπλημμυρικής προστασίας).

4 Επισκόπηση πιέσεων και κριτηρίων αξιολόγησης αλλοιώσεων

4.1 Πιέσεις σχετικές με τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις

Στα παρακάτω αναφέρονται οι σχετικές με την υδρομορφολογία πιέσεις βάσει του κατευθυντηρίου κειμένου της ΟΠΥ για την αναφορά του έτους 2016 (WFD Reporting Guidance 2016). Στο Παράρτημα 3 αναφέρονται οι παρακάτω πιέσεις που σχετίζονται με τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις και δίνονται επίσης για κάθε τύπο πίεσης (που οδηγεί σε κατάσταση κατώτερη της καλής) δείκτες πίεσης και οι βασικοί τύποι μέτρων μέσω των οποίων θα επιτευχθούν οι στόχοι.

Στις λοιπές ενότητες του κεφαλαίου στους πίνακες των εξεταζόμενων στο παρόν κατηγοριών αλλοιώσεων δίνεται η αντιστοιχούσα πίεση βάσει του Παραρτήματος 3 του WFD Reporting Guidance 2016.

Πίεση (WFD Reporting Guidance 2016, Annex 3)	Παράγοντας	Δείκτης Πίεσης
3.1 έως 3.7 Άντληση ή εκτροπή ροής λόγω των δραστηριοτήτων: - Γεωργία - Υδρευση - Βιομηχανία - Ύδατα Ψύξης - Υδροηλεκτρική ενέργεια - Ιχθυοτροφικές εκμεταλλεύσεις - Άλλο	Γεωργία (Περιλαμβάνει μεταφορές και αντλήσεις υδάτων για σκοπούς άρδευσης και κτηνοτροφίας) Αστική ανάπτυξη (Περιλαμβάνει τις μεταφορές υδάτων. Η επίδραση σε ΜΥΣ και/ή ΠΥΣ είναι δυνατή μόνο στην περίπτωση μονάδων αφαλάτωσης) Βιομηχανία (Άντληση για βιομηχανικές διεργασίες) Άλλο: αφορά ότι δεν περιλαμβάνεται παραπάνω και ως παράγοντας αναφέρονται ο τουρισμός και η αναψυχή	Όγκος (σε εκατομμύρια κ.μ.) των υδάτων που αντλούνται/διοχετεύονται για σκοπούς που αντιστοιχούν με την πίεση) ο οποίος πρέπει να μειωθεί, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι.
4.1.1 έως 4.1.5 Φυσική μεταβολή διαύλου / πυθμένα / παρόχθιας περιοχής / όχθης, για δραστηριότητες: - Αντιπλημμυρικής προστασίας - Γεωργίας - Ναυσιπλοΐας - Άλλης - Άγνωστη/παρωχημένη	Αναφέρεται κατά κύριο λόγο σε διαμήκεις αλλοιώσεις υδατικών συστημάτων Γεωργία (Περιλαμβάνει και την αποστράγγιση γαιών για τη διευκόλυνση γεωργικών δραστηριοτήτων)	Μήκος (χλμ) των υδατικών συστημάτων που επηρεάζονται από μεταβολές σε αντιστοιχία με την πίεση, που δεν είναι συμβατά με καλή οικολογική κατάσταση/ καλό οικολογικό δυναμικό
4.2.1 έως 4.2.5 Φράγματα, φραγμοί και κλεισιάδες (locks) από τις δραστηριότητες: - Υδροηλεκτρική ενέργεια - Αντιπλημμυρική προστασία - Πόσιμα ύδατα - Άρδευση - Αναψυχή - Βιομηχανία - Ναυσιπλοΐα - Άγνωστη/παρωχημένη		Αριθμός φραγμάτων, υδατοφρακτών, φραγμών και κλεισιάδων που σχετίζονται με την πίεση και έχουν συνθήκες μη συμβατές με την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης/ καλού οικολογικού δυναμικού

Πίεση (WFD Reporting Guidance 2016, Annex 3)	Παράγοντας	Δείκτης Πίεσης
4.3.1 έως 4.3.6 Υδρολογική τροποποίηση (όπως παραπάνω με προσθήκη των υδατοκαλλιεργειών)	Αλλαγή στο καθεστώς ροής	Μήκος (χλμ) / εμβαδόν (τ.χλμ) των υδατικών συστημάτων, στα οποία υδρολογικές τροποποιήσεις σε αντιστοιχία με την πίεση, εμποδίζουν την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης/ καλού οικολογικού δυναμικού
4.4 Υδρομορφολογική μεταβολή-Φυσική απώλεια του συνόλου ή τμήματος του υδατικού συστήματος	Λόγω έργων αντιπλημμυρικής προστασίας ή επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής Περιλαμβάνει την αποξήρανση κοιτών ποταμών κ.λπ.	Μήκος (χλμ) / εμβαδόν (τ.χλμ) των υδατικών συστημάτων, στα οποία φυσικές απώλειες οικοτόπων εμποδίζουν την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης/ καλού οικολογικού δυναμικού
4.5 Υδρομορφολογική μεταβολή - Άλλο	Άλλες υδρομορφολογικές μεταβολές που δεν περιλαμβάνονται στις ανωτέρω κατηγορίες, συμπεριλαμβανομένης της μεταβολής της στάθμης ή του όγκου των υδάτων, για σκοπούς άλλους από τους ανωτέρω αναφερόμενους.	

4.2 Κριτήρια αξιολόγησης για τα ποτάμια υδάτινα σώματα

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΣ						
α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	WFD Reporting Pressure	K1	K2	K3	K4
A.1	Φράγματα απολήψεων	3.1-3.4, 3.7 / 4.2.3-4.2.6, 4.2.8	Όγκος απόληψης	Μήκος ποταμού που κατακλύζεται	Σωρευτική τροποποίηση σε λιμναίου τύπου σώματα	
A.2	Ρουφράκτες / Αναβαθμοί / Έργα ρύθμισης	3.1-3.7, 4.2.1-4.2.6, 4.2.8-4.2.9 / 4.3.1, 4.3.3-4.3.6	Όγκος απόληψης (διαφοροποίηση βάσει εποχικότητας)	Ύψος κατασκευής από την φυσική κοίτη	Μήκος εκτροπής (για ΜΥΗΕ)	Πυκνότητα εγκάρσιων έργων
A.3	Υδροηλεκτρικά φράγματα	3.5 / 4.2.1 / 4.3.3 / 4.5	% μεταβολής δεικτών μηνιαίας παροχής σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	Μήκος ποταμού που κατακλύζεται	Σωρευτική τροποποίηση σε λιμναίου τύπου σώματα	

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΣ						
A.4	Διαχείριση ποταμών	4.1.1-4.1.2, 4.1.4-4.1.5 / 4.3.2 / 4.4-4.5	Μήκος ποταμού που έχει υποστεί διευθέτηση (με ανοιχτή	Μήκος ποταμού με απώλεια επαφής με το πλημμυρικό	Μεταβολές από διαμήκη έργα (οχετοί-κλειστά τμήματα)	
A.5	Αλλαγές στο καθεστώς υδατικής δίκαιτας	4.3.1-4.3.6	% μεταβολής δεικτών μηνιαίας παροχής σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	% μεταβολής στάθμης αναντη σε σχέση με το φυσικό καθεστώς		

4.3 Κριτήρια αξιολόγησης για τα λιμναία υδάτινα σώματα

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΛΙΜΝΑΙΑ ΥΣ				
α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	WFD Reporting Pressure	K1	K2
B.1	Απολήψεις	3.1-3.7	Όγκος απόληψης	
B.2	Αντιπλημμυρικά και λιμενικά έργα	4.1.1-4.1.5	Τροποποίηση ακτογραμμής από αναχώματα ή κρηπιδώματα αστικών περιοχών	
B.3	Μεταβολή στάθμης φυσικών λιμνών	4.3.1-4.3.6	Ετήσια διακύμανση στάθμης	Μέγιστη ανύψωση ή καταβίβαση στάθμης (διάκριση αβαθών-βαθιών)
B.4	Χρήσεις Γης	4.4-4.5	Γειτνίαση με εντατικές χρήσεις γης (αρδευόμενες καλλιέργειες, αστικές και ημι-αστικές ζώνες)	

4.4 Κριτήρια αξιολόγησης για τα παράκτια υδάτινα σώματα

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΣ				
α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	WFD Reporting Pressure	K1	K2
Γ.1	Ανάκτηση εδαφών από τη θάλασσα	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Ποσοστό % της μεσο- και υπο-παράλιας (intertidal-subtidal) ζώνης που καλύπτεται από την παρέμβαση	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΣ				
Γ.2	Προστασία ακτής από διάβρωση	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Παράλληλα έργα: Μήκος ακτογραμμής επί της οποίας ή στο μέτωπο της οποίας γίνονται οι παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της ακτογραμμής του παράκτιου υδατικού σώματος	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων
		4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Κάθετα έργα: Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	
Γ.3	Έργα ανάπλασης και διαμόρφωσης ακτής	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Μήκος ακτογραμμής στην οποία γίνονται οι παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της ακτογραμμής του παράκτιου υδατικού σώματος	
Γ.4	Τεχνητοί ύφαλοι στον πυθμένα της θάλασσας	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων	
Γ.5	Δημιουργία εμπορικών, επιβατικών, τουριστικών, αλιευτικών λιμένων	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων	
Γ.6	Βυθοκορήσεις και διάθεση βυθοκορημάτων	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων	
Γ.7	Διάθεση μεταλλουργικών αποβλήτων	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων
Γ.8	Ιχθυοκαλλιέργειες και οστρακοκαλλιέργειες	4.1.3-4.1.5 / 4.3.5 / 4.4-4.5	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	
Γ.9	Υποθαλάσσια καλώδια υψηλής τάσης και υποθαλάσσιοι αγωγοί διάθεσης υγρών αποβλήτων	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	
Γ.10	Εγκαταστάσεις ενεργειακής αξιοποίησης παλίρροιας και κυμάτων	4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων

4.5 Κριτήρια αξιολόγησης για τα μεταβατικά υδάτινα σώματα

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΥΣ				
α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	WFD Reporting Pressure	K1	K2
Δ.1	Άρση προσχώσεων, βυθοκορήσεις, διανοίξεις, αμμοληψίες	4.1.1-4.1.5 / 4.4-4.5	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % της συνολικής έκτασης του υδάτινου σώματος	
Δ.2	Διευθέτηση για αντιπλημμυρική προστασία	4.1.1-4.1.5	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % επί του συνολικού μήκους του υδάτινου σώματος	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % της συνολικής έκτασης του υδάτινου σώματος
Δ.3	Αναβαθμοί	4.2.2, 4.2.4, 4.2.8, 4.2.9	Ύψος κατασκευής από την φυσική κοίτη (ως εμπόδιο στην μετακίνηση των ιχθύων)	
Δ.4	Έργα περιορισμού του εύρους του ΥΣ	4.1.1-4.1.5 / 4.4-4.5	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	
Δ.5	Έργα μεταβολής στάθμης	4.3.1-4.3.6	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	
Δ.6	Κάλυψη εκβολών ρέματος	4.1.1-4.1.5 / 4.4-4.5	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	
Δ.7	Δίαυλοι Ναυσιπλοΐας προς τα εσωτερικά ύδατα	4.1.3	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % επί του συνολικού μήκους του υδάτινου σώματος
Δ.8	Ιχθυοκαλλιέργειες	4.1.4 / 4.3.5	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % της συνολικής έκτασης του υδάτινου σώματος	
Δ.9	Μόνιμα και σταθερά έργα λιμένων, μαρινών και προβλητών κάθε χρήσης	4.1.1-4.1.5 / 4.4-4.5	Μήκος όχθης στην οποία γίνονται σημαντικές παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της όχθης του μεταβατικού υδάτινου σώματος	Ποσοστό % της έκτασης με μεταβολή της αλατότητας άνω του 5% επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ

5 Οριακές τιμές κριτηρίων υδρομορφολογικών αλλοιώσεων

5.1 Ποτάμια υδάτινα σώματα

Πίνακας Α-1. Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και οριακές τιμές κατάταξης

Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις						
Ποτάμια Υδάτινα Σώματα						
ΚΑΤ. α/α	Κριτήριο	Όρια αξιολόγησης				
	Χαρακτηρισμός έντασης Βαθμοί	Αμελητέα 1	Ανεκτή 2	Μέτρια 3	Ισχυρή 4	Σημαντική 5
A.1.1	Όγκος απόληψης από φράγμα ταμίευσης ως % της μέσης ετήσιας απορροής	<10%	10-25%	25-50%	50-75%	>75%
A.1.2 A.3.2	Μήκος ποταμού που κατακλύζεται ως % του συνολικού μήκους του	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
A.1.3 A.3.3	Σωρευτική τροποποίηση σε λιμναίου τύπου σώματα: % της συνολικής υψομετρικής διαφοράς που έχει αξιοποιηθεί με φράγματα	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
A.2.1	Όγκος απόληψης από ρουφράκτη «κατά τη ροή» ως % της μέσης ετήσιας απορροής	αναλόγως κλάσης εποχικότητας ποταμού βλ. συμπλ. Πίνακα Α-1.1 και παρ. 5.10.1				
A.2.2	Ύψος εγκάρσιας κατασκευής από την φυσική κοίτη (ως εμπόδιο στην μετακίνηση των ιχθύων)	<0,20	0,20-0,50	0,50-2,0	2,0-5,0	>5,0
A.2.3	Μήκος εκτροπής της ροής (μήκος κοίτης όπου διατηρείται μόνον η περιβαλλοντική παροχή)	<0,5 km	0,5-1,0 km	1,0-3,0 km	3,0-5,0 km	>5,0 km
A.2.4	Πυκνότητα εγκάρσιων έργων, (αριθ. έργων/km)	0	0-1	1-2	2-3	>3
A.3.1 A.5.1	% μεταβολής δεικτών μηνιαίας παροχής σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	με βάση δείκτες της μηνιαίας παροχής βλ. συμπλ. Πίνακα Α-1.2 και παρ. 5.10.2				
A.4.1	Μήκος ποταμού που έχει υποστεί διευθέτηση (με ανοιχτή κοίτη) ως % του συνολικού μήκους του	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
A.4.2	Μήκος ποταμού που έχει τροποποιηθεί σε αγωγό (απώλεια επαφής με πλημμυρικό πεδίο) ως % του συνολικού μήκους του	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%

Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις						
A.4.3	Μεταβολές από διαμήκη έργα (οχετοί-κλειστά τμήματα): μήκος έργων ως % του συνολικού μήκους	0%	0-5%	5-15%	15-30%	>30%
A.5.2	Μεταβολή στάθμης ανάντη σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	<0,1 m	0,1-0,3 m	0,3-0,5 m	0,5-1,0 m	>1,0 m

Επεξηγηματικές σημειώσεις και τεκμηρίωση πίνακα

A.1.1.: Αναφέρεται σε μεγάλα φράγματα ταμίευσης (ύψος >15 m). Θα πρέπει να συνεξετάζεται και το κριτήριο A.5.1, ωστόσο για ένταση πίεσης του παρόντος κριτηρίου >3, το A.5.1 πιθανόν δεν θα έχει ιδιαίτερη αξία ή θα περιορίζεται στους χειμερινούς μήνες. Οι οριακές τιμές για το κριτήριο αυτό έχουν χρησιμοποιηθεί αυτούσιες στα αρχικά ΣΔΛΑΠ των ΥΔ ΕΛ01, ΕΛ02, ΕΛ03, ΕΛ09, ΕΛ10, ΕΛ11, ΕΛ12 και μερικώς στα ΣΔΛΑΠ των ΥΔ ΕΛ04, ΕΛ05, ΕΛ08. Βασίζονται σε αρχική εκδοχή της βρετανικής κλίμακας κατάταξης πιέσεων λόγω απόληψης (UKTAG, 2008a; Acreman et al., 2008).

A.1.2.: Οι οριακές τιμές βασίζονται μερικώς στα βρετανικά (UKTAG, 2003) και φινλανδικά αντίστοιχα κριτήρια (Keto and Aronsuu, 2010). Για την εφαρμογή λαμβάνεται υπόψη το συνολικό μήκος του (των) επηρεαζόμενου (επηρεαζόμενων) ΥΣ.

A.1.3.: Εφαρμόζεται στις αλληλουχίες φραγμάτων (cascades) αλλά αξιολογούνται και οι περιπτώσεις πολλαπλών φραγμάτων επί του ιδίου υδατορεύματος τα οποία δεν σχηματίζουν αλληλουχία. Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010). Για την εφαρμογή λαμβάνεται υπ' όψη το σύνολο του υδατορεύματος (σύνολο ΥΣ που αποτελούν τον κύριο κλάδο).

A.2.1.: Αναφέρεται σε απολήψεις «κατά τη ροή», χωρίς ταμίευση – ή πολύ μικρή ταμίευση σε σχέση με το σύνολο της απορροής – από ρουφράκτες (ύψος <15 m). Τα ΜΥΗΕ δεν αξιολογούνται με το κριτήριο αυτό εκτός εάν πραγματοποιούν «οριστική απόληψη». Οι οριακές τιμές έχουν χρησιμοποιηθεί στα αρχικά ΣΔΛΑΠ των ΥΔ ΕΛ11 και ΕΛ12. Βασίζονται σε δεδομένα παροχών σε 12 θέσεις της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης που αντιπροσωπεύουν όλους τους τύπους εποχικότητας. Για το σκεπτικό ανάπτυξης, βλ. στο κείμενο (ενότητα 5.10).

A.2.2.: Για υδατοπτώσεις ύψους <0,50 m, το κριτήριο αναφέρεται στην υψομετρική διαφορά της στάθμης νερού ανάντη και κατόντη της υδατόπτωσης. Για μεγαλύτερες υδατοπτώσεις, το εμπόδιο είναι ούτως ή άλλως αδιάβατο από την πλειοψηφία των ιχθυοπληθυσμών και το κριτήριο ουσιαστικά αναφέρεται στην ένταση της πίεσης που προκύπτει ως μέτρο της αντίστοιχης δυσχέρειας αναίρεσής της (μέσω ιχθυόσκαλας, διαύλου παράκαμψης ή άλλων μέσων). Η οριακή τιμή για την αμελητέα πίεση (<0,20 m) προκύπτει από την μέγιστη αποδεκτή υψομετρική διαφορά στάθμης νερού η οποία υιοθετείται στον σχεδιασμό ιχθυόσκαλας σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφής και Γεωργίας των ΗΕ (FAO/DVWK, 2002). Εφαρμόζεται σε όλα τα εγκάρσια εμπόδια, περιλαμβανομένων ρουφρακτών υδροληψίας ΜΥΗΕ.

A.2.3.: Εφαρμόζεται σε όλες τις περιπτώσεις ύπαρξης τμήματος ΥΣ στο οποίο παραμένει μόνον η περιβαλλοντική παροχή ή έχει ξηρανθεί ως αποτέλεσμα της παρέμβασης. Θεωρείται ότι η εκτρεπόμενη παροχή επιστρέφει στο υδατόρρευμα στο πέρας του αξιολογούμενου μήκους εκτροπής (για τις μόνιμες εκτροπές, δηλ. «οριστικές απολήψεις», εφαρμόζεται το κριτήριο A.1.1). Οι οριακές τιμές έχουν καθορισθεί λαμβάνοντας υπ' όψη τα προβλεπόμενα στην Υ.Α. 196978/2011 (ΦΕΚ 518 Β'/05.04.2011) περί επιτρεπόμενου μήκους εκτροπής των ΜΥΗΕ. Για το σκεπτικό διαμόρφωσης βλ. στο κείμενο (ενότητα 5.10).

A.2.4.: Αναφέρεται σε ρουφράκτες, έργα «ορεινής υδρονομίας» και γενικά εγκάρσια εμπόδια στην ροή. Εγκάρσια έργα που διασκελίζουν την ροή χωρίς να την παρεμποδίζουν (π.χ. γέφυρες χωρίς βάθρα ή ακρόβαθρα εντός της ροής και που δεν προκαλούν τοπική στένωση) δεν αξιολογούνται. Οι οριακές τιμές βασίζονται εν μέρει στις αντίστοιχες βρετανικές (UKTAG, 2003). Ενημερωτικά, το κατώφλι σημαντικής πίεσης είναι μικρότερο του αντίστοιχου ιρλανδικού (>5, WGCRA, 2004).

A.3.1.: Αναφέρεται σε ΥΗΕ και έργα που μεταβάλλουν τη δυναμική της ροής. Εάν διενεργείται και «οριστική απόληψη» πρέπει να συνεξετάζεται το A.1.1. Οι δείκτες μηνιαίας παροχής (διάμεση, μέγιστη, ελάχιστη, συντ. μεταβλητότητας) προέρχονται από τους αντίστοιχους δείκτες υδρολογικής αλλοίωσης (IHAs) της μεθόδου RVA (Richter et al. 1997). Η εφαρμογή βασίζεται και στη μεθοδολογία των Fantin-Cruz et al. (2015). Για λεπτομέρειες, βλ. στο κείμενο (ενότητα 5.10).

A.3.2.: Βλ. A.1.2.

A.3.3.: Βλ. A.1.3.

A.4.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010) και βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές. Ενημερωτικά, το κατώφλι για τη σημαντική πίεση είναι αυστηρότερο του ιρλανδικού (>60%, WGCRA, 2004) και του σουηδικού κατωφλίου (>70%, Kling, 2011).

A.4.2.: Ομοίως με A.4.1. Η διαφορά με το A.4.1 είναι ότι εδώ μπορεί να μην υπάρχουν παρεμβάσεις εντός της κυρίως κοίτης, μόνον περιορισμός της ευρείας κοίτης εκατέρωθεν (συνήθως ο περιορισμός συνοδεύεται από ευθυγράμμιση). Ο βαθμός περιορισμού της κοίτης και ταυτόχρονα ο αποκλεισμός από το πλημμυρικό πεδίο κρίνεται με γνώμη ειδικού. Για την αξιολόγηση προτείνεται η χρήση δορυφορικών εικόνων. Προτείνεται ότι όπου η περιοχή εκτός των αναχωμάτων έχει αποδοθεί στην γεωργία, το σχετικό μήκος να προσμετράται για το κριτήριο αυτό ανεξάρτητα από το βαθμό περιορισμού της κυρίως κοίτης.

A.4.3.: Οι οριακές τιμές εκτιμήθηκαν ως αυστηρότερη εκδοχή των αντίστοιχων τιμών A.4.1 και A.4.2. Το κατώφλι σημαντικής πίεσης ταυτίζεται με το αντίστοιχο βρετανικό (UKTAG, 2003).

A.5.1.: Βλ. A.3.1.

A.5.2.: Αναφέρεται μόνον σε ρουφράκτες ρύθμισης της ροής (ύψος <15 m), με θυροφράγματα ή χωρίς (όχι σε μεγάλα φράγματα, δηλ. ύψους >15 m). Το κατώφλι σημαντικής πίεσης προκύπτει από αντίστοιχες κατασκευές στον ελληνικό χώρο.

5.2 Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων ποτάμιων σωμάτων

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Τρόπος υπολογισμού
A.1.1	Όγκος απόληψης από φράγμα ταμίευσης ως % της μέσης ετήσιας απορροής	Πηλίκο (x100) του ωφέλιμου όγκου ταμιευτήρα του φράγματος προς την μέση ετήσια απορροή (σε μονάδες όγκου) του υδατορεύματος στη θέση του φράγματος. Τα στοιχεία αντλούνται από υφιστάμενες μελέτες ή μητρώα έργων.
A.1.2 A.3.2	Μήκος ποταμού που κατακλύζεται ως % του συνολικού μήκους του	Πηλίκο (x100) του μήκους κατάληψης του κύριου κλάδου του υδατορεύματος από τον ταμιευτήρα (μετρούμενο από το φράγμα μέχρι το απώτατο άκρο του ταμιευτήρα στην Α.Σ.Υ.) προς το συνολικό μήκος των ΥΣ που απαρτίζουν τον κύριο κλάδο του υδατορεύματος από τα ανάντη μέχρι του σημείου του φράγματος. Υπολογισμός από χάρτες, Γ.Σ.Π. ή δορυφορικές εικόνες.
A.1.3 A.3.3	Σωρευτική τροποποίηση σε λιμναίου τύπου σώματα: % της συνολικής υψομετρικής διαφοράς που έχει αξιοποιηθεί με φράγματα	Πηλίκο (x100) της [υψομετρικής διαφοράς μεταξύ της κοίτης του ποταμού στον πόδα του πλέον κατάντη φράγματος και της Α.Σ.Υ. του πλέον ανάντη ταμιευτήρα της αλληλουχίας έργων] με την [υψομετρική διαφορά μεταξύ της αρχής του πλέον ανάντη ΥΣ και του πέρατος του πλέον κατάντη ΥΣ (στο πέρασ της αλληλουχίας) που συναποτελούν τον κύριο κλάδο του ποταμού]. Υπολογισμός μέσω Γ.Σ.Π. ή χαρτών.
A.2.1	Όγκος απόληψης από ρουφράκτη «κατά-τη-ροή» ως % της μέσης ετήσιας απορροής	Πηλίκο (x100) του εκτρεπόμενου από τον ρουφράκτη όγκου προς την μέση ετήσια απορροή (σε μονάδες όγκου) του υδατορεύματος στη θέση του ρουφράκτη. Για την αξιολόγηση πρέπει να προηγηθεί εκτίμηση της κλάσης εποχιακότητας του υδατορεύματος μέσω του πηλίκου ΜΘΑ/ΜΕΑ
A.2.2	Ύψος κατασκευής από την φυσική κοίτη (ως εμπόδιο στην μετακίνηση των ιχθύων)	Για τις κατασκευές που ούτως ή άλλως συνιστούν σημαντικά εμπόδια (ύψους > 0,50 m) είναι το ύψος της εγκάρσιας κατασκευής από την τελικά διαμορφωμένη κοίτη στον πόδα της.

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Τρόπος υπολογισμού
		Σημειώνεται ότι για ύψη εγκάρσιων κατασκευών $< 0,50$ m, η κρίσιμη παράμετρος δεν είναι τόσο το ύψος της κατασκευής καθ' εαυτής, αλλά η υψομετρική διαφορά μεταξύ της κατάντη και της ανάντη της κατασκευής επιφάνειας του νερού (και μάλιστα για την επικρατούσα παροχή την περίοδο της μετανάστευσης των ιχθύων). Η τελευταία εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κατασκευής και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής και επομένως δεν είναι εύκολα γνωστή. Εκτιμάται από επιτόπια παρατήρηση, ερμηνεία φωτογραφιών ή πληροφορίες πεδίου.
A.2.3	Μήκος εκτροπής της ροής (μήκος κοίτης όπου διατηρείται μόνον η περιβαλλοντική παροχή)	Προκειμένου για ΜΥΗΕ, το μήκος του υδατορεύματος μεταξύ της υδροληψίας και του σημείου επιστροφής των υδάτων κατάντη του σταθμού παραγωγής. Προκειμένου για περιπτώσεις μεγάλων ΥΗΕ, το μήκος από τον πόδα του φράγματος μέχρι το σημείο επιστροφής των νερών στην κοίτη. Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες.
A.2.4	Πυκνότητα εγκάρσιων έργων, (αριθ. έργων/km)	Αριθμός των λαμβανομένων υπόψη εγκάρσιων έργων προς το μήκος του ΥΣ που τα περιέχει.
A.3.1 A.5.1	% μεταβολής δεικτών μηνιαίας παροχής σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	Ποσοστιαία μεταβολή επιλεγμένων δεικτών της μηνιαίας παροχής (ρυθμισμένες παροχές σε σχέση με φυσικοποιημένες παροχές). Βλ. αναλυτικά στο κείμενο (ενότητα 5.8).
A.4.1	Μήκος ποταμού που έχει υποστεί διευθέτηση (με ανοιχτή κοίτη) ως % του συνολικού μήκους του	Πηλίκο ($\times 100$) του μήκους των θεωρούμενων διευθετήσεων, ευθυγραμμίσεων, έργων σταθεροποίησης πρανών, τροποποίησης κοίτης κλπ. προς το συνολικό μήκος του ή των ΥΣ που απαρτίζουν το υδατόρευμα. Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες.
A.4.2	Μήκος ποταμού που έχει τροποποιηθεί σε αγωγό (απώλεια επαφής με πλημμυρικό πεδίο) ως % του συνολικού μήκους του	Πηλίκο ($\times 100$) του μήκους των εξεταζόμενων αντιπλημμυρικών αναχωμάτων προς το συνολικό μήκος του ή των ΥΣ που απαρτίζουν το υδατόρευμα. Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες. Προτείνεται ότι όπου η περιοχή εκτός των αναχωμάτων έχει αποδοθεί στην γεωργία, το σχετικό μήκος να προσμετράται για το κριτήριο αυτό ανεξάρτητα από το βαθμό περιορισμού της κυρίως κοίτης.
A.4.3	Μεταβολές από διαμήκη έργα (οχετοί-κλειστά τμήματα): μήκος έργων ως % του συνολικού μήκους	Πηλίκο ($\times 100$) του μήκους των εξεταζόμενων κλειστών τμημάτων, οχετών κλπ. προς το συνολικό μήκος του ή των ΥΣ που απαρτίζουν το υδατόρευμα. Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες.
A.5.2	Μεταβολή στάθμης ανάντη σε σχέση με το φυσικό καθεστώς	Μέγεθος αύξησης της μέσης στάθμης ποταμού ανάντη έργου ρύθμισης. Εκτίμηση βάσει μελετών έργου ή μετρήσεων και πληροφοριών πεδίου.

5.3 Πίνακες επιμέρους κριτηρίων ποτάμιων υδάτινων σωμάτων

5.3.1 Κριτήριο Α.2.1.: απολήψεις «κατά τη ροή»

Πίνακας Α-1.1: Όγκος απόληψης «κατά τη ροή» ως % της μέσης ετήσιας απορροής (κατά κατηγορία εποχικότητας υδατορεύματος)

	Κατηγορία εποχικότητας (λόγος εποχικότητας ΜΘΑ/ΜΕΑ)			
	I (>30%)	II (20-30%)	III (10-20%)	IV (<10%)
Ένταση πίεσης	Απολήψεις (% ΜΕΑ)			
Αμελητέα	5%	4%	2%	1%
Ανεκτή	12%	9%	5%	4%
Μέτρια	23%	15%	10%	5%
Ισχυρή - Σημαντική	> 23%	> 15%	> 10%	> 5%

Σημ.:

1. ΜΕΑ: Μέση Ετήσια Απορροή, ΜΘΑ: Μέση Θερινή Απορροή (Μαι-Σεπ).
2. Οι απολήψεις θεωρείται ότι λαμβάνουν χώρα το θερινό πεντάμηνο.
3. Στις κατηγορίες I/II έχει θεωρηθεί ελάχιστη παραμένουσα παροχή (hands-off flow) 10% της ΜΕΑ. Στις κατηγορίες III/IV έχει θεωρηθεί ελάχιστη παραμένουσα παροχή 5% της ΜΕΑ. Βλ. αναλυτικά στο κείμενο (ενότητα 5.10.1).
4. Η βαθμολόγηση του κριτηρίου στην περίπτωση «Ισχυρής-Σημαντικής» πίεσης, εξαρτάται από το εάν παραβιάζεται η απαίτηση για την «ελάχιστη παραμένουσα παροχή» (10% ΜΕΑ ή 5% ΜΕΑ αναλόγως της κατηγορίας εποχικότητας του υδατορεύματος). Εάν η απόληψη αφήνει μικρότερη ποσότητα από την ελάχιστη παραμένουσα, το κριτήριο βαθμολογείται με «5» σε διαφορετική περίπτωση με «4».

Περιγραφή κατηγοριών εποχικότητας ποταμών

Κατηγορία	Περιγραφή
I	Ποταμοί με ισχυρή πηγαία υδροφορία στην λεκάνη απορροής τους η οποία προεξάρχει της επιφανειακής απορροής. Επίσης οι 4 μεγάλοι διασυνοριακοί ποταμοί (Εβρος, Νέστος, Στρυμών και Αξιός)
II	Ποταμοί με προεξάρχουσα την επιφανειακή συνιστώσα της απορροής αλλά τροφοδοτούμενοι από σημαντικές πηγαίες εκφορτίσεις στην λεκάνη απορροής τους.
III	Ποταμοί με κύρια συνιστώσα την επιφανειακή απορροή και σχετικά μικρές πηγαίες εκφορτίσεις στην λεκάνη απορροής τους.
IV	Ποταμοί μικρής επιφανειακής απορροής και διαλείπουσας ροής.

5.3.2 Κριτήρια Α.3.1. και Α.5.1.: αλλαγές στην υδατική δίαιτα

Πίνακας Α-1.2: % Μεταβολή δεικτών μηνιαίων παροχών σε σχέση με το φυσικό καθεστώς

Υδρολογικές μεταβολές μηνιαίων παροχών					
Χαρακτηρισμός έντασης Βαθμοί	Αμελητέα 1	Ανεκτή 2	Μέτρια 3	Ισχυρή 4	Σημαντική 5
% ΔPQ_i, όπου: PQ_i = υπερετήσιες τιμές των ακόλουθων δεικτών μηνιαίας υδρολογικής μεταβολής: • διάμεσος μηνιαίας παροχής, • μέγιστη μηνιαία παροχή • ελάχιστη μηνιαία παροχή • συντελεστής μεταβλητότητας μην. παροχής για (i)= 1 ... 12 μήνες του υδρ. έτους (Οκτ-Σεπ)	< $\pm 10\%$	$\pm 10-25\%$	$\pm 25-50\%$	$\pm 50-75\%$	> $\pm 75\%$

Βλ. αναλυτικά στο κείμενο (ενότητα 5.10.2).

5.4 Λιμναία υδάτινα σώματα

Πίνακας Β-1. Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και οριακές τιμές κατάταξης

Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις/πιέσεις						
Λιμναία Υδάτινα Σώματα						
ΚΑΤ. α/α	Κριτήριο	Όρια αξιολόγησης				
	Χαρακτηρισμός πίεσης Βαθμοί	Αμελητέα 1	Ανεκτή 2	Μέτρια 3	Ισχυρή 4	Σημαντική 5
B.1.1	Όγκος απόληψης ως % της μέσης ετήσιας εισροής από την υδρολογική λεκάνη	<10%	10-20%	20-40%	40-60%	>60%
B.2.1	Ποσοστό % της περιμέτρου που έχει τροποποιηθεί από αναχώματα ή κρηπιδώματα αστικών περιοχών	<5%	<10%	10-20%	20-50%	>50%
B.3.1	Ετήσια διακύμανση στάθμης ως % του μέσου βάθους λίμνης	<1%	1-10%	10-30%	30-50%	>50%
B.3.2	Μέγιστη ανύψωση ή καταβύθιση στάθμης σε m (διαφοροποίηση για αβαθείς και βαθιές λίμνες)	Αβαθείς λίμνες, μέσο βάθος Hm < 1,5 m				
		0	<0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	>1,0
		Βαθείς λίμνες, μέσο βάθος Hm > 1,5 m				
		0	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	>1,5
B.4.1	% περιμέτρου (εντός ζώνης 50 m) με εντατικές χρήσεις γης (αρδευόμενες καλλιέργειες, αστικές και ημι-αστικές ζώνες)	<10%	10-20%	20-30%	30-50%	>50%

Επεξηγηματικές σημειώσεις και τεκμηρίωση πίνακα

B.1.1.: Οι οριακές τιμές είναι μια αυστηρότερη εκδοχή του αντίστοιχου κριτηρίου A.1.1. για την περίπτωση των ποτάμιων ΥΣ.

B.2.1.: Αναφέρεται σε παρεμβάσεις επί της όχθης για τον περιορισμό της έκτασης, την αύξηση του όγκου ή την δημιουργία λιμνικών εγκαταστάσεων. Αναφέρεται επίσης στην δημιουργία παραλίμνιου κρηπιδώματος όταν η λίμνη γειτνιάζει με αστικές περιοχές. Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010). Ενημερωτικά, το κατώφλι σημαντικής πίεσης είναι λιγότερο αυστηρό από των ιρλανδικών (>30%, WGCRA, 2004) και βρετανικών αντίστοιχων (>20%, UKTAG, 2003).

B.3.1.: Αναφέρεται σε όλες τις πιθανές αιτίες διακύμανσης (απολήψεις, ρύθμιση της εξόδου με ρουφράκτη ή θυροφράγματα, κλπ.). Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010).

B.3.2.: Αναφέρεται στην μέγιστη ή ελάχιστη μεταβολή στάθμης που διαθέτει μόνιμα χαρακτηριστικά. Αιτίες μπορεί να είναι η έμφραξη της εξόδου με έργα ρύθμισης, η μεταβολή του όγκου με περιμετρικά αναχώματα ή συνδυασμός των παραπάνω και άλλων αιτιών. Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010).

B.4.1.: Εξετάζεται με χρήση Γ.Σ.Π. Το κατώφλι της σημαντικής πίεσης ταυτίζεται με το αντίστοιχο ιρλανδικό (WGCRA, 2004). Έχουν ληφθεί υπ' όψη και οι βρετανικές οριακές τιμές (UKTAG, 2003).

5.5 Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων λιμναίων σωμάτων

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Τρόπος υπολογισμού
B.1.1	Όγκος απόληψης ως % της μέσης ετήσιας εισροής από την υδρολογική λεκάνη	Πηλίκο (x100) του απολαμβανόμενου όγκου προς την μέση ετήσια απορροή (σε μονάδες όγκου) της υδρολογικής λεκάνης που συρρέει στην λίμνη. Εκτίμηση από διαθέσιμες μελέτες και πληροφορίες πεδίου.
B.1.2	Ποσοστό % της περιμέτρου που έχει τροποποιηθεί από αναχώματα ή κρηπιδώματα αστικών περιοχών	Πηλίκο (x100) του μήκους των θεωρούμενων τροποποιήσεων προς το συνολικό μήκος της περιμέτρου της λίμνης. Εκτίμηση από χάρτη, Γ.Σ.Π. ή/και δορυφορικές εικόνες.
B.1.3 B.3.4	Ετήσια διακύμανση στάθμης ως % του μέσου βάθους λίμνης	Πηλίκο (x100) του μέσου ετήσιου εύρους διακύμανσης της στάθμης (μέγιστη-ελάχιστη) προς το μέσο βάθος της λίμνης. Εκτίμηση βάσει δεδομένων στάθμης ή πληροφοριών πεδίου. Το μέσο ετήσιο εύρος διακύμανσης υπολογίζεται ως ο Μ.Ο. των διακυμάνσεων στάθμης των επιμέρους ετών για την περίοδο ενδιαφέροντος.
B.2.1	Μέση ανύψωση ή καταβύθιση στάθμης σε m (διαφοροποίηση για αβαθείς και βαθιές λίμνες)	Ανύψωση ή καταβύθιση στάθμης λόγω παρεμβάσεων (έμφραξη εξόδου, μόνιμη ρύθμιση στάθμης ή μόνιμες απολήψεις). Εκτίμηση βάσει δεδομένων στάθμης ή πληροφοριών πεδίου. Για ανύψωση/καταβύθιση στάθμης λόγω έργων υπολογίζεται ως η μέση ανύψωση/καταβύθιση στάθμης λόγω αλλαγής του υψομέτρου εξόδου. Για καταβύθιση στάθμης λόγω απολήψεων υπολογίζεται ως το άλμα της μέσης στάθμης στην χρονοσειρά στάθμης που αποκτά μόνιμα χαρακτηριστικά.
B.2.2	% περιμέτρου (εντός ζώνης 50 m) με εντατικές χρήσεις γης (αρδευόμενες καλλιέργειες, αστικές και ημι-αστικές ζώνες)	Πηλίκο (x100) του μήκους της περιμέτρου που βρίσκεται σε επαφή με εντατικές χρήσεις (εντός ζώνης 50 m) προς το συνολικό μήκος της περιμέτρου της λίμνης. Εκτίμηση από χάρτη, Γ.Σ.Π. ή/και δορυφορικές εικόνες.

5.6 Παράκτια υδάτινα σώματα

Πίνακας Γ-1. Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και οριακές τιμές κατάταξης

Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις						
Παράκτια Υδάτινα Σώματα						
ΚΑΤ. α/α	Κριτήριο	Όρια αξιολόγησης				
	Χαρακτηρισμός πίεσης Βαθμοί	Αμελητέα 1	Ανεκτή 2	Μέτρια 3	Ισχυρή 4	Σημαντική 5
Γ.1.1	Ποσοστό % της μεσο και υποπαράλιας (intertidal-subtidal) ζώνης που καλύπτεται από την παρέμβαση	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Γ.1.2 Γ.2.2 Γ.3.2 Γ.5.2 Γ.6.2 Γ.7.2 Γ.8.2 Γ.9.2 Γ.12.2	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων	<1%	1-5%	5-10%	>10%	>10%
Γ.2.1 Γ.4.1	Μήκος ακτογραμμής επί της οποίας ή στο μέτωπο της οποίας γίνονται οι παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της ακτογραμμής του παράκτιου υδατικού σώματος	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Γ.3.1 Γ.9.1 Γ.10.1 Γ.11.1 Γ.12.1	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%

Επεξηγηματικές σημειώσεις και τεκμηρίωση πίνακα

Γ.1.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες βρετανικές τιμές (UKTAG, 2003) όσον αφορά την αμελητέα και ανεκτή επίπτωση και αφορούν το ποσοστό % που καταλαμβάνει η παρέμβαση στην μεσο- και υπο-παράλια (intertidal) ζώνη ως προς το σύνολο της ίδιας ζώνης του πυθμένα του υδατικού σώματος (πίνακας 12). Η βρετανική προσέγγιση θέτει και άλλο ένα κριτήριο, τη μεταβολή της ταχύτητας ή διεύθυνσης των παλιρροιακών ρευμάτων από την παρέμβαση. Εν τούτοις τα παλιρροιακά ρεύματα στην Ελλάδα είναι γενικώς μικρά, ενώ δεν υπάρχουν και στοιχεία για την κατάστασή τους στις περισσότερες παράκτιες περιοχές της Ελλάδας.

Γ.2.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται επίσης στις αντίστοιχες βρετανικές τιμές (UKTAG, 2003) όσον αφορά την αμελητέα και ανεκτή επίπτωση και αφορούν το ποσοστό % του μήκους της ακτογραμμής επί της οποίας κατασκευάζεται το έργο ως προς το συνολικό μήκος της ακτογραμμής του υδατικού σώματος (πίνακας 12). Επίσης και το Γ.4.1.

Γ.3.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες βρετανικές τιμές των κατασκευών στις ακτές (UKTAG, 2003) όσον αφορά την αμελητέα και ανεκτή επίπτωση και αφορούν το ποσοστό % που καταλαμβάνει η παρέμβαση του κάθετου έργου ως εμβαδικό έργο ως προς το σύνολο της επιφάνειας του πυθμένα του υδατικού σώματος (πίνακας 12, c6). Η βρετανική προσέγγιση θέτει και άλλα δύο κριτήρια, τη μεταβολή της ταχύτητας ή διεύθυνσης των παλιρροιακών ρευμάτων από την παρέμβαση και τη μη διακοπή ή τη μικρή μόνο διακοπή της μεταφοράς ιζήματος. Εν τούτοις τα παλιρροιακά ρεύματα στην Ελλάδα είναι γενικώς μικρά, ενώ δεν υπάρχουν και στοιχεία για την κατάστασή τους στις περισσότερες παράκτιες περιοχές της Ελλάδας, όπως επίσης και για τη μεταφορά του ιζήματος. Οι οριακές τιμές του κριτηρίου αυτού ισχύουν και για τα κριτήρια Γ.9.1, Γ.10.1, Γ.11.1 και Γ.12.1

Γ.1.2 Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες βρετανικές τιμές (UKTAG, 2003) όσον αφορά την αμελητέα και ανεκτή επίπτωση και δέχονται τη μη επίδραση σε κρίσιμες περιοχές. Το κριτήριο αυτό μεταφέρεται στην παρούσα μεθοδολογία ως εκτάσεις τύπων οικοτόπων προτεραιότητας της οδηγίας των οικοτόπων. Οι οριακές τιμές που τίθενται στηρίζονται στην κρίση των μελετητών. Το ίδιο κριτήριο τίθεται και στα Γ1.2, Γ2.2, Γ3.2, Γ5.2, Γ6.2, Γ7.2, Γ8.2, Γ9.2, Γ12.2.

Οριακές τιμές παρέχονται και στα UKTAG (2012) και Sniffer (2013). Στις αναφορές αυτές χρησιμοποιείται διαφορετική μεθοδολογία ως προς την εκτίμηση των επιπτώσεων στις μορφολογικές συνθήκες. Χρησιμοποιείται η αρχή της «χωρητικότητας του συστήματος» (system capacity), κατά την οποία τα εντελώς ανέπαφα μεταβατικά και παράκτια ΥΣ έχουν μια αφομοιωτική ικανότητα ως προς τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (τελικά τις μορφολογικές αλλοιώσεις) που την υποβαθμίζουν. Εκτιμώντας το ποσοστό της χωρητικότητας του συστήματος που καταναλώνεται από τις διάφορες πιέσεις προσδιορίζεται κατά τη μέθοδο αυτή το επίπεδο της επίπτωσης στο σύστημα σε κάθε χρονική στιγμή. Διαφορετικές μορφολογικές αλλοιώσεις καταναλώνουν διαφορά ποσά χωρητικότητας του συστήματος, ανάλογα τον τύπο της αλλοίωσης, την ευαισθησία του υδατικού περιβάλλοντος ως προς την αλλοίωση και τη χωρική κλίμακα της αλλοίωσης. Για την ποσοτικοποίηση του ρίσκου μιας νέας μορφολογικής αλλοίωσης να επηρεάσει την επίτευξη των οικολογικών στόχων της οδηγίας ΟΠΥ, ορίζονται μια σειρά από «όρια μορφολογικών συνθηκών» (morphological condition limits MCL), τα οποία είναι το κατώφλι της αλλοίωσης των μορφολογικών συνθηκών πέρα από το οποίο υπάρχει κίνδυνος (risk) η Οικολογική Κατάσταση (status) της ΟΠΥ να απειληθεί. Τα όρια αυτά εκφράζονται ως ποσοστό της χωρητικότητας του συστήματος. Είναι σαφές, ότι τα όρια αυτά, αν και πιο πολύπλοκα μπορούν να συγκριθούν με τα όρια (κατώφλια) των κριτηρίων που τίθενται από τις άλλες αναφορές (π.χ. UKTAG, 2003) και υιοθετούνται και στο παρόν. Έτσι, τα όρια MCL που θεωρούνται ως βάση στη μεθοδολογία αυτή είναι αυτά του πίνακα που ακολουθεί:

Ζώνη	Ορια Μορφολογικών Συνθηκών (MCL)			
	Υψηλά	Καλά	Μέτρια	Κακά
Υδροδυναμισμού	5%	15%	30%	45%
Υπερ- και Μέσο-παράλια (intertidal)	5%	15%	30%	45%
Υπο-παράλια (subtidal)	5%	15%	30%	45%

Όπως φαίνεται από τις τιμές η διαφοροποίηση από τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στο παρόν (με τις επιφυλάξεις οπωσδήποτε της άλλης προσέγγισης αναλυτικών εκτιμήσεων, που όμως όπως προαναφέρθηκε έχουν περίπου την ίδια λογική) διαφέρει μόνο ως προς το όριο των κακών συνθηκών που τίθεται 45% (αντί για 50% στην παρούσα μεθοδολογία).

5.7 Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων παρακτίων σωμάτων

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Τρόπος υπολογισμού
Γ.1.1	Ποσοστό % της μεσο και υποπαράλιας (intertidal-subtidal) ζώνης που καλύπτεται από την παρέμβαση	Πηλίκο (x100) του συνολικού εμβαδού που καλύπτει το έργο στην Μεσο και Υπο-παράλια ζώνη ως προς το σύνολο της Μεσο-Υποπαράλιας ζώνης του υδατικού σώματος. Ανεξάρτητες παρεμβάσεις στο ίδιο ΥΣ (π.χ. πολλαπλές ανακτήσεις εδαφών) αντιμετωπίζονται σωρευτικά
Γ.1.2 Γ.2.2 Γ.3.2 Γ.5.2 Γ.6.2 Γ.7.2 Γ.8.2 Γ.9.2 Γ.12.2	Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων	Πηλίκο (x100) της έκτασης τύπων οικοτόπων προτεραιότητας (π.χ. ποσειδωνίες) που καλύπτει το έργο ως προς το συνολικό εμβαδόν της έκτασης των τύπων προτεραιότητας του υδατικού σώματος. Ανεξάρτητες παρεμβάσεις στο ίδιο ΥΣ (π.χ. πολλαπλοί λιμένες, μαρίνες, αλιευτικά καταφύγια) αντιμετωπίζονται σωρευτικά
Γ.3.1 Γ.9.1 Γ.10.1 Γ.11.1 Γ.12.1	Έκταση έργων ως ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης του παράκτιου υδατικού σώματος	Πηλίκο (x100) του εμβαδού της επηρεαζόμενης έκτασης από τα έργα ως προς το συνολικό εμβαδόν του παράκτιου ΥΣ.
Γ.2.1 Γ.4.1	Μήκος ακτογραμμής επί της οποίας ή στο μέτωπο της οποίας γίνονται οι παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της ακτογραμμής του παράκτιου υδατικού σώματος	Πηλίκο (x100) του μήκους της ακτογραμμής επί της οποίας γίνονται οι παρεμβάσεις ως προς το συνολικό μήκος της ακτογραμμής του παράκτιου ΥΣ.

5.8 Μεταβατικά υδάτινα σώματα

Πίνακας Δ-1. Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων και οριακές τιμές κατάταξης

Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις						
Μεταβατικά Υδάτινα Σώματα						
ΚΑΤ. α/α	Κριτήριο	Όρια αξιολόγησης				
	Χαρακτηρισμός πίεσης Βαθμοί	Αμελητέα 1	Ανεκτή 2	Μέτρια 3	Ισχυρή 4	Σημαντική 5
Δ.1.1 Δ.2.2 Δ.8.1	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % της συνολικής έκτασης του υδάτινου σώματος	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Δ.2.1 Δ.7.1	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % επί του συνολικού μήκους του υδάτινου σώματος	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Δ.1.3	Ύψος κατασκευής από την φυσική κοίτη (ως εμπόδιο στην μετακίνηση των ιχθύων)	<0,20	0,20-0,50	0,50-2,0	2,0-5,0	>5,0
Δ.4.1 Δ.5.1 Δ.6.1 Δ.7.1	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Δ.9.1	Μήκος όχθης στην οποία γίνονται σημαντικές παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της όχθης του μεταβατικού υδάτινου σώματος	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%
Δ.9.2	Ποσοστό % της έκτασης με μεταβολή της αλατότητας άνω του 5% επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	<5%	5-15%	15-30%	30-50%	>50%

Επεξηγηματικές σημειώσεις και τεκμηρίωση πίνακα

Δ.1.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές και αφορούν το ποσοστό της έκτασης του ΥΣ το οποίο επηρεάζεται από το έργο επί του συνόλου του ΥΣ.

Δ.1.2.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες φινλανδικές (Keto and Aronsuu, 2010) και βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές.

Δ.1.3.: Για υδατοπτώσεις ύψους <0,50 m, το κριτήριο αναφέρεται στην υψομετρική διαφορά της στάθμης νερού ανάντη και κατόντη της υδατόπτωσης. Για μεγαλύτερες υδατοπτώσεις, το εμπόδιο είναι ούτως ή άλλως αδιάβατο από την πλειοψηφία των ιχθυοπληθυσμών και το κριτήριο ουσιαστικά αναφέρεται στην ένταση της πίεσης που προκύπτει ως μέτρο της αντίστοιχης δυσχέρειας αναίρεσής της (μέσω ιχθυόσκαλας, διαύλου παράκαμψης ή

άλλων μέσων). Η οριακή τιμή για την αμελητέα πίεση ($<0,20$ m) προκύπτει από την μέγιστη αποδεκτή υψομετρική διαφορά στάθμης νερού η οποία υιοθετείται στον σχεδιασμό ιχθυόσκαλας σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφής και Γεωργίας των ΗΕ (FAO/DVWK, 2002). Εφαρμόζεται σε όλα τα εγκάρσια εμπόδια.

Δ.4.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται στις αντίστοιχες βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές και αφορούν το ποσοστό της έκτασης του ΥΣ το οποίο επηρεάζεται από το έργο επί της συνολικής αρχικής έκτασης του υπ' όψιν ΥΣ (χωρίς την επίδραση των έργων).

Δ.9.1.: Οι οριακές τιμές βασίζονται κατ' αναλογία στις αντίστοιχες βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές και αφορούν το ποσοστό του μήκους των έργων παρέμβασης επί του συνολικού μήκους της όχθης του υπ' όψιν ΥΣ (χωρίς την επίδραση των έργων).

Δ.9.2.: Οι οριακές τιμές βασίζονται κατ' αναλογία στις αντίστοιχες βρετανικές (UKTAG, 2003) τιμές και αφορούν το ποσοστό της επηρεαζόμενης έκτασης με μεταβολή άνω του 5% στην αλατότητα επί της συνολικής έκτασης του ΥΣ.

5.9 Προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης των κριτηρίων μεταβατικών σωμάτων

α/α	Κριτήριο αξιολόγησης	Τρόπος υπολογισμού
Δ.1.1	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % της συνολικής έκτασης του υδάτινου σώματος	Πηλίκο (x100) του εμβαδού που καταλαμβάνουν οι παρεμβάσεις των έργων (π.χ. εύρος κατάληψης έργων) προς τη συνολική επιφάνεια του ΥΣ. Εκτίμηση από μελέτες, χάρτες και δορυφορικές εικόνες.
Δ.1.2	Έκταση της παρέμβασης ως ποσοστό % επί του συνολικού μήκους του υδάτινου σώματος	Πηλίκο (x100) του μήκους των θεωρούμενων διευθετήσεων, ευθυγραμμίσεων, έργων σταθεροποίησης πρανών, αντιπλημμυρικών αναχωμάτων, τροποποίησης κοίτης κλπ. προς το συνολικό μήκος του ΥΣ στο νοητό κεντρικό του άξονα. Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες.
Δ.1.3	Ύψος κατασκευής από την φυσική κοίτη	Για τις κατασκευές που ούτως ή άλλως συνιστούν σημαντικά εμπόδια (ύψους $> 0,50$ m) είναι είτε το ύψος της ανάντη με κατάντη στάθμης του νερού είτε η υψομετρική διαφορά της κατασκευής από τη στάθμη στέψης μέχρι την τελικά διαμορφωμένη κοίτη στον πόδα του. Εκτιμάται από επιτόπια παρατήρηση, ερμηνεία φωτογραφιών ή πληροφορίες πεδίου.
Δ.4.1	Μέγιστο ποσοστό % της έκτασης που επηρεάζεται από το έργο επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	Πηλίκο (x100) της έκτασης που επηρεάζεται από τις παρεμβάσεις (π.χ. έκταση που παύει να πλημμυρίζει ή να επηρεάζεται από τη μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης) προς τη συνολική αρχική επιφάνεια του ΥΣ (χωρίς έργα). Εκτίμηση από μελέτες, χάρτες και δορυφορικές εικόνες.
Δ.9.1	Μήκος όχθης στην οποία γίνονται σημαντικές παρεμβάσεις ως % του συνολικού μήκους της όχθης του μεταβατικού υδάτινου σώματος	Πηλίκο (x100) του συνολικού μήκους των έργων και παρεμβάσεων προς τη συνολική αρχική περίμετρο του ΥΣ (χωρίς έργα). Εκτίμηση από χάρτη ή δορυφορικές εικόνες.
Δ.9.2	Ποσοστό % της έκτασης με μεταβολή της αλατότητας άνω του 5% επί της αρχικής έκτασης του ΥΣ	Πηλίκο (x100) της επιφανείας του ΥΣ στο οποίο εμφανίζονται διαφοροποιήσεις άνω του 5% στο επίπεδο της αλατότητας σε σχέση με τα επίπεδα αλατότητας χωρίς την παρέμβαση προς τη συνολική επιφάνεια του ΥΣ. Εκτίμηση από μελέτες, χάρτες αλατότητας ή ζώνες μίξης.

5.10 Συμπληρωματική τεκμηρίωση και τρόπος εφαρμογής επιμέρους κριτηρίων

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται συμπληρωματικές παρατηρήσεις που αφορούν διευκρινίσεις της ανάπτυξης ορισμένων κριτηρίων αξιολόγησης και λεπτομέρειες του τρόπου εφαρμογής τους. Τα κριτήρια αυτά είναι τα Α.2.1, Α.3.1, Α.5.1 και Α.2.3.

5.10.1 Κριτήριο Α.2.1.: απολήψεις «κατά τη ροή»

Η αρχική ανάπτυξη του κριτηρίου Α.2.1. είχε διενεργηθεί στο πλαίσιο κατάρτισης του πρώτου ΣΔΛΑΠ των ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας (ΕΛ11) και Θράκης (ΕΛ12) προκειμένου να αντιμετωπισθούν κατάλληλα οι μεγάλοι μεγέθους απολήψεις «κατά τη ροή» που παρατηρούνται στα εν λόγω ΥΔ, κυρίως από τους μεγάλους διασυννοριακούς ποταμούς Στρυμόνα, Νέστο και Έβρο. Η ίδια μεθοδολογία αξιοποιείται εδώ για τον προσδιορισμό των οριακών τιμών του κριτηρίου υδρομορφολογικών αλλοιώσεων Α.2.1. (απολήψεις «κατά τη ροή», χωρίς ταμίευση) με μικρές τροποποιήσεις για την αντιστοίχιση με τα δεδομένα της 1^{ης} Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ.

Ο προσδιορισμός των οριακών τιμών για το επίπεδο των απολήψεων από ένα ποτάμιο ΥΣ ως ποσοστό της μέσης ετήσιας απορροής (% ΜΕΑ) πρέπει να αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι οι απολήψεις λαμβάνουν χώρα στην πλειοψηφία των περιπτώσεων κατά την θερινή (ξηρή) περίοδο του έτους. Η τελευταία θεωρήθηκε ότι καλύπτει τους μήνες Μάιο – Σεπτέμβριο ώστε να συμπίπτει με την περίοδο των αρδεύσεων που συνιστούν την μεγαλύτερη χρήση ύδατος και ευθύνονται για την συντριπτική πλειοψηφία των απευθείας απολήψεων από ποτάμια ΥΣ.

Η ανάπτυξη των οριακών τιμών στηρίχθηκε αποκλειστικά σε μακρόχρονες και συστηματικές μετρήσεις παροχής (χρονοσειρές μηνιαίων παροχών που έχουν προκύψει από κανονικές υδρομετρικές παρατηρήσεις μέσω ημερήσιων παροχών) σε όλες τις θέσεις που κατέστη δυνατόν να ανευρεθούν τόσο στο ΥΔ 11 όσο και στο ΥΔ 12. Δεν λαμβάνονται δηλαδή υπ' όψη στοιχεία έμμεσων εκτιμήσεων των μέσων μηνιαίων απορροών ή της διακύμανσης της απορροής εντός του έτους (π.χ. από υδρολογική προσομοίωση). Έχει γίνει προσπάθεια τεκμηρίωσης της μεθοδολογίας με δεδομένα από άλλες περιοχές της χώρας και έχει προκαταρκτικά βρεθεί ότι οι βασικές υποθέσεις εργασίας ισχύουν σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο. Εκτιμάται βάσιμα ότι το προτεινόμενο κριτήριο είναι εύκολα επεκτάσιμο καθώς η διασπορά του βασικού μέτρου που αξιοποιεί (ο λόγος της θερινής προς την συνολική απορροή) είναι γενικά ομοιόμορφη στον ελληνικό χώρο.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη του κριτηρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 5-1.

Πίνακας 5-1. Ποταμοί και θέσεις μετρήσεων παροχής.

α/α	Λεκάνη	Ποτάμι	Θέση	Λ. Απορροής (km ²)	Περίοδος
1	GR06	Στρυμόνας	Προμαχώνας	10.800	1981-1989
2	GR06	Αγγίτης	Κρηνίδα ⁽¹⁾	1.859	1987-2001
3	GR07	Αρκουδόρεμα	Γεφ. Θόλου	280	1970-1978, 1987-2001
4	GR07	Νέστος	Τέμενος	1.512 [3.991] ⁽²⁾	1964-1995
5	GR07	Νέστος	Θησαυρός	1.219 [3.698] ⁽²⁾	1966-2006
6	GR07	Νέστος	Δέλτα (Σύνορα)	2.479 ⁽³⁾	1980-1993
7	GR07	Ρ. Βαθύ (Μούσδενη)	Ανάντη Τ.Λ. Θησαυρού	202	1993-2001
8	GR08	Κομψάτος	Γεφ. Τρικόρφου	501	1997-2009
9	GR09	Σιδηρόρεμα	Άνω Δροσίνη	153	1995-2001
10	GR10	Ερυθροπόταμος	Γεφ. Μικ. Δερείου ⁽⁵⁾	463	1973-1983
11	GR42	Φονιάς (Σαμοθράκη)	Πλησίον εκβολής	10	1986-1994
12	GR42	Ξηροπόταμος (Σαμοθράκη)	Μέσον διαδρομής	16	1985-1993

Σημειώσεις

1. Η θέση μετρήσεων βρίσκεται κατάντη σημαντικών απολήψεων προς άρδευση και ύδρευση από τις πηγές του πεδίου της Δράμας. Χρησιμοποιούνται φυσικοποιημένες τιμές παροχής.
2. Έκταση επί ελληνικού εδάφους. Σε ακύλες η συνολική έκταση της διασυννοριακής λεκάνης στη θέση (ισχύει η σημείωση υπ. αριθ. 3 κατωτέρω).
3. Έκταση λεκάνης χωρίς την λεκάνη του φράγματος Δεσπάτη στην Βουλγαρία (565 km²) η οποία εκτρέπεται.
4. Ο Ερυθροπόταμος στη γέφυρα Μικρού Δερείου και στα ανάντη εμφανίζει καθεστώς περιοδικής ροής. Οι δύο κλάδοι που τον συνθέτουν ανάντη της θέσης μετρήσεων ανήκουν στον τύπο RM-5.

Από τα δεδομένα παροχών στις παραπάνω θέσεις προσδιορίστηκε η Μέση Ετήσια Απορροή (ΜΕΑ) και η απορροή του θερινού πενταμήνου Μαΐου – Σεπτεμβρίου (στο εξής αποκαλούμενη Μέση Θερινή Απορροή, ΜΘΑ). Κατόπιν εξήχθη ο λόγος της ΜΘΑ προς την ΜΕΑ και τα αποτελέσματα έχουν ως στον Πίνακα 5-2.

Πίνακας 5-2. Λόγος Μέσης Ετήσιας (ΜΕΑ) και Μέσης Θερινής Απορροής (ΜΘΑ)

α/α	Ποτάμι	Θέση	ΜΕΑ (hm ³)	ΜΘΑ (hm ³)	ΜΘΑ/ΜΕΑ
1	Αρκουδόρεμα	Γεφ. Θόλου	109,5	29,1	26,6%
2	Νέστος	Τέμενος	1249,4	399,9	32,0%
3	Νέστος	Θησαυρός	1020,3	346,7	34,0%
4	Νέστος	Δέλτα (Σύνορα)	631,7	215,3	34,1%
5	Ρ. Βαθύ (Μούσδενη)	Ανάντη Τ.Λ. Θησαυρού	186,6	64,2	34,4%
6	Κομψάτος	Γεφ. Τρικόρφου	194,0	25,9	13,4%
7	Σιδηρόρεμα	Άνω Δροσίνη	60,6	8,6	14,2%
8	Ερυθροπόταμος	Γεφ. Μικρού Δερείου	178,2	15,7	8,8%
9	Φονιάς (Σαμοθράκη)	Πλησίον εκβολής	11,3	3,0	26,8%
10	Ξηροπόταμος (Σαμοθράκη)	Μέσον διαδρομής	6,7	0,8	11,9%
11	Στρυμόνας	Προμαχώνας	2215,4	759,2	34,3%
12	Αγγίτης	Κρηνίδα	546,7 ⁽¹⁾	192,8 ⁽¹⁾	35%

Σημειώσεις

1. Φυσικοποιημένες τιμές.

Από τον Πίνακα 5-2 συνάγονται τα ακόλουθα:

- Η ΜΘΑ ως ποσοστό της ΜΕΑ κυμαίνεται από περίπου <10% έως < 35%.
- Για την εξαγωγή οριακών τιμών πρέπει τα υδατορεύματα να διαχωριστούν σε κατηγορίες του λόγου ΜΘΑ/ΜΕΑ. Κατόπιν οι διάφοροι τύποι πρέπει να αντιστοιχηθούν σε αυτές με ποιοτικά κριτήρια (περιγραφικά του υδατικού καθεστώτος).

Οι κατηγορίες ΜΘΑ/ΜΕΑ προτείνεται να είναι τέσσερις, οι εξής: (α) κατηγορία «I» (λόγοι ΜΘΑ/ΜΕΑ από 30% και άνω), (β) κατηγορία «II» (λόγοι ΜΘΑ/ΜΕΑ 20%-30%), (γ) κατηγορία «III» (λόγοι ΜΘΑ/ΜΕΑ από 10%-20%) και (δ) κατηγορία «IV» (λόγοι ΜΘΑ/ΜΕΑ έως 10%).

Οι δύο πρώτες κατηγορίες αντιστοιχούν πρακτικά στα περισσότερα ποτάμια μόνιμης ροής με μεσαίου και μεγάλου μεγέθους απορροή. Με άλλα λόγια σε όλα τα υδατορεύματα πλην των ρεμάτων περιοδικής ροής και εκείνων που βρίσκονται σε υδρολογικό περιβάλλον που δεν ευνοεί την ανάπτυξη σοβαρής απορροής, είτε λόγω περιορισμένων βροχοπτώσεων, είτε λόγω γεωγραφικού κατακερματισμού που δεν επιτρέπει την δημιουργία ικανής έκτασης λεκάνης απορροής, είτε λόγω της ύπαρξης ιδιαίτερως περατού γεωλογικού υποβάθρου. Αυτά τα τελευταία εκπροσωπούνται από τις κατηγορίες III και IV. Τα υδατορεύματα της κατηγορίας III κατά κανόνα εμφανίζουν ελάχιστες θερινές

απορροές χωρίς όμως να στερεύουν εντελώς ακόμα και σε ξηρές χρονιές. Τα υδατορεύματα της κατηγορίας IV μπορεί να είναι είτε περιοδικής ροής (να στερεύουν για μέρος της ξηρής περιόδου) είτε μόνιμης ροής αλλά με μεγάλες πιθανότητες να στερεύουν σε ξηρές υδρολογικές χρονιές.

Είναι προφανές πως η βέλτιστη κατάταξη ενός ΥΣ σε μια από τις κατηγορίες ΜΘΑ/ΜΕΑ πρέπει να λαμβάνει χώρα στη βάση συστηματικών μετρήσεων απορροής. Ωστόσο, λόγω της γενικευμένης ένδειας μετρήσεων παροχής στον ελληνικό χώρο είναι αναγκαία η κατά προσέγγιση αντιστοίχιση των ΥΣ με μια εκ των κατηγοριών όταν δεν υπάρχουν μετρήσεις. Προς το σκοπό αυτό, ο παρακάτω Πίνακας 5-3 παραθέτει έναν μη εξαντλητικό κατάλογο φυσικών χαρακτηριστικών ποτάμιων υδατορευμάτων και των αντίστοιχων τύπων ΥΣ και την προτεινόμενη αντιστοίχισή τους με τις κατηγορίες ΜΘΑ/ΜΕΑ. Υπενθυμίζεται ότι τα ποτάμια ΥΣ που έχουν προσδιορισθεί στα ΣΔΛΑΠ αφορούν εξ ορισμού υδατορεύματα μόνιμης και περιοδικής ροής μόνον. Οι χείμαρροι και τα μικρά υδατορεύματα εφήμερης (επεισοδιακής) απορροής δεν περιλαμβάνονται. Έτσι η κατηγορία IV θα έχει πάντα κάποια μέλη, ακόμα και εάν η απορροή τους μηδενίζεται σε κάποιες ξηρές χρονιές ή για κάποια περίοδο του έτους.

Πίνακας 5-3. Ενδεικτική αντιστοιχία τύπων ποτάμιων ΥΣ και κατηγοριών εποχικότητας

Κλάση ΜΘΑ/ΜΕΑ	Κύριοι τύποι ποτάμιων ΥΣ	Παρατηρήσεις
I (ΜΘΑ/ΜΕΑ >30%)	RM-1, RM-4, R-L2	Ποταμοί με ισχυρή πηγαία υδροφορία στην λεκάνη απορροής τους η οποία προεξάρχει της επιφανειακής απορροής. Επίσης οι 4 μεγάλοι διασυννοριακοί ποταμοί (Έβρος, Νέστος, Στρυμών και Αξιός)
II (ΜΘΑ/ΜΕΑ 20-30%)	RM-2, RM-4	Ποταμοί με προεξάρχουσα την επιφανειακή συνιστώσα της απορροής αλλά τροφοδοτούμενοι από σημαντικές πηγαίες εκφορτίσεις στην λεκάνη απορροής τους.
III (ΜΘΑ/ΜΕΑ 10-20%)	RM-1, RM-2, RM-3	Ποταμοί με κύρια συνιστώσα την επιφανειακή απορροή και σχετικά μικρές πηγαίες εκφορτίσεις στην λεκάνη απορροής τους.
IV (ΜΘΑ/ΜΕΑ <10%)	RM-1, RM-5	Ποταμοί μικρής επιφανειακής απορροής και διαλείπουσας ροής.

Ως βάση για την ανάπτυξη του συστήματος κριτηρίων υιοθετήθηκαν τα παρακάτω όρια (Πίνακας 2.22) μεταξύ των κατατάξεων από «υψηλή» έως «κακή» κατάσταση, εκπνερασμένα σε ποσοστό της ΜΕΑ που λαμβάνεται από το ποτάμιο ΥΣ. Τα όρια μεταξύ «ελλιπούς» και «κακής» κατάστασης εξειδικεύονται περαιτέρω μέσω μιας θεώρησης για την ελάχιστη αποδεκτή παροχή, όπως αναφέρεται στα επόμενα:

Πίνακας 5-4. Αρχικές οριακές τιμές κριτηρίου απολήψεων (ως % ΜΕΑ)

Ένταση πίεσης	Απολήψεις (% ΜΕΑ)
Αμελητέα	0-10%
Ανεκτή	10-25%
Μέτρια	25-50%
Ισχυρή-Σημαντική	50-75%

Τα αρχικά αυτά όρια προέκυψαν από εξέταση παρόμοιων συστημάτων κριτηρίων για τις απολήψεις που έχουν αναπτυχθεί σε άλλες χώρες κατά την εφαρμογή της ΟΠΥ (ιδίως αυτά της Μ. Βρετανίας, UKTAG, 2008; Acreman et al. 2008) μετά από τροποποίηση για την εφαρμογή στον ελληνικό χώρο. Τα κριτήρια Μ. Βρετανίας αναφέρονται στην καμπύλη διάρκειας ημερήσιων παροχών του εξεταζόμενου ΥΣ και παραθέτουν διαφορετικά επίπεδα απολήψεων ως ποσοστό της διαθέσιμης παροχής για

διαφορετικά ποσοστά εμφάνισης αυτής. Το επίπεδο λεπτομέρειας του συστήματος αυτού δεν είναι δυνατόν να αναπαραχθεί στα καθ' ημάς καθώς λείπουν τα απαραίτητα δεδομένα. Εξ άλλου στην περίπτωση των ελληνικών ποταμών το κύριο ζήτημα είναι η εποχικότητα. Ελήφθησαν επομένως ως βάση τα ποσοστά μέγιστης απόληψης των βρετανικών κριτηρίων για διαθέσιμες παροχές >70% του χρόνου. Η επιλογή αυτή έγινε διότι με βάση την μεγαλύτερη σταθερότητα των περισσότερων ποταμών στην Μ. Βρετανία, το ποσοστό εμφάνισης 70% αντιστοιχεί περίπου στην διάμεση απορροή των ελληνικών ποταμών.

Ωστόσο, επειδή τα κριτήρια των άλλων χωρών διατυπώνονται σε ετήσια βάση, αφού η εποχικότητα των απορροών δεν εμφανίζεται με τόσο έκδηλο τρόπο στο υδατικό καθεστώς, τα αρχικά αυτά όρια έπρεπε να τροποποιηθούν περαιτέρω ώστε να «μεταφρασθούν» στο καθεστώς έντονης εποχικότητας που διέπει, σε διαφορετικές αλλά πάντως σημαντικές σε κάθε περίπτωση κλίμακες, το υδατικό καθεστώς των ελληνικών ποταμών, όπως εξ άλλου δείχνουν ανάγλυφα τα στοιχεία του Πίνακα 5-2. Η τροποποίηση αυτή έγινε δεχόμενοι ότι τα παραπάνω όρια μεταξύ των κατατάξεων αφορούν την μέση ετήσια απορροή των υδατορευμάτων (δηλ. το 100% της απορροής).

Κατόπιν οι απολήψεις ως % ΜΕΑ που συνιστούν τα αρχικά όρια μεταξύ των καταστάσεων ποιότητας τροποποιούνται ως ακολούθως:

$$\% \text{ΜΕΑ (τροπ.)} = [\% \text{ΜΕΑ (αρχικ.)}] \times [\text{μέσο \% κατηγορίας εποχικότητας}] / n$$

όπου: %ΜΕΑ (τροπ.) = τροποποιημένο ποσοστό απόληψης, %ΜΕΑ (αρχικ.) = αρχικό ποσοστό απόληψης, μέσο % κατηγορίας εποχικότητας = 33% (I), 25% (II), 15% (III) και 5% (IV) και n = παράμετρος.

Η παράμετρος n αποτελεί ένα ρυθμιστικό παράγοντα εξισορρόπησης για όλες τις κατηγορίες εποχικότητας λόγω του ότι η κάθε κατηγορία εκπροσωπείται στον αλγόριθμο από το μέσο % ΜΕΑ, το οποίο προφανώς δεν είναι ίδιο για όλα τα πραγματικά υδατορεύματα που ανήκουν στην κατηγορία. Η τιμή της ρυθμίζεται λαμβάνοντας υπ' όψη κάθε κατηγορία εποχικότητας και όλα τα υδατορεύματα του διαθέσιμου δείγματος που συμμετέχουν στην κατηγορία. Για το διαθέσιμο δείγμα που εξετάστηκε εδώ, $n = 0,6724$.

Για την ολοκλήρωση της κλίμακας των ποσοστιαίων απολήψεων γίνεται η συμπληρωματική θεώρηση ότι σε κάθε υδατόρευμα η ελάχιστη αποδεκτή παραμένουσα απορροή (hands-off flow) είναι το 10% της ΜΕΑ (για τις κατηγορίες εποχικότητας I και II) και 5% ΜΕΑ (για τις κατηγορίες εποχικότητας III και IV). Τα ποσοστά αυτά – προ της έλευσης της ΟΠΥ – συνήθως λαμβάνονταν σε διεθνές επίπεδο ως μια προσέγγιση της «περιβαλλοντικής παροχής». Η έννοια της τελευταίας έχει υποστεί δραστική μεταβολή με την υιοθέτηση της ΟΠΥ (βλ. GD 31) με τα ελάχιστα ποσοστά να υπέχουν εδώ νόημα ενός ελάχιστου κάτω ορίου ώστε το κριτήριο να μην επιτρέπει την πλήρη απόληψη της διαθέσιμης απορροής. Τονίζεται ότι η ποσότητα αυτή δεν πρέπει να θεωρείται ως «περιβαλλοντική παροχή» αφού σύμφωνα με το πνεύμα της ΟΠΥ, η περιβαλλοντική παροχή θα είναι πάντα αυτή που επιτρέπει την επίτευξη της «καλής» οικολογικής κατάστασης σε κάθε ποτάμιο ΥΣ.

Τυχόν επίπεδα απολήψεων που αφήνουν ως παραμένουσα παροχή ποσότητες μικρότερες από αυτά τα ελάχιστα όρια δεν είναι αποδεκτά. Το ποσοστό απολήψεων που ορίζεται εμμέσως από την ελάχιστη παραμένουσα απορροή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επομένως ως το όριο μεταξύ των κατατάξεων έντασης πίεσης «σημαντική» και «ισχυρή». Ωστόσο, επειδή τόσο μεγάλες απολήψεις δεν θεωρείται ότι πρέπει να γίνονται αποδεκτές στην «κατά τη ροή» λειτουργία, οι δύο τελευταίες κατηγορίες ομαδοποιούνται στην κατάταξη έντασης πίεσης «Ισχυρή-Σημαντική». Υπό την έννοια αυτή, απολήψεις πάνω από το όριο αυτό αρχίζουν και ασκούν πίεση στην ελάχιστη παραμένουσα παροχή και κατά συνέπεια συνιστούν σημαντική υδρολογική πίεση.

Το όριο μεταξύ των λοιπών κατηγοριών έντασης πίεσης καθορίζεται κατόπιν ως εξής:

$$\text{Min } \{[\text{μέσο \% κατηγορίας εποχικότητας}] - [\% \text{ ελάχιστης αποδεκτής απορροής για την κατηγορία}], [\% \text{ ΜΕΑ (αρχικ.)}] \times [\text{μέσο \% κατηγορίας εποχικότητας} / \eta]\}$$

Η εφαρμογή των παραπάνω έδωσε τα όρια ποσοστών απολήψεων (ως % ΜΕΑ) μεταξύ των τεσσάρων εντάσεων πίεσης που φαίνονται στον Πίνακα Α-1.1 ανωτέρω.

Περιορισμοί και διευκρινίσεις εφαρμογής

Το κριτήριο Α.2.1 έχει αναπτυχθεί για απολήψεις που λαμβάνουν χώρα κατά την περίοδο 1^η Μαΐου – 30^η Σεπτεμβρίου. Ο λόγος που οι διάφορες ποσότητες εκφράζονται σε % της ΜΕΑ και όχι της ΜΘΑ είναι για να διευκολύνεται η εφαρμογή του σε περιπτώσεις υδατορευμάτων με έλλειψη μετρήσεων παροχών. Είναι ευκολότερη η εκτίμηση της ετήσιας απορροής ενός υδατορεύματος και κατόπιν η κατάταξή του σε κάποια κατηγορία εποχικότητας με βάση τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά των παροχών, παρά η απευθείας απόπειρα να εκτιμηθεί η ΜΘΑ. Στην πράξη, η μέση ετήσια απορροή μπορεί να εκτιμηθεί προσεγγιστικά από διπλανές λεκάνες που διαθέτουν μετρήσεις ή ακόμα και από την επιφανειακή βροχόπτωση της λεκάνης του υδατορεύματος και την εφαρμογή ενός ετήσιου συντελεστή απορροής που να αντικατοπτρίζει τα φυσικά χαρακτηριστικά της λεκάνης.

Το κριτήριο Α.2.1 εφαρμόζεται μόνον σε περιπτώσεις άμεσης απόληψης υδάτων από ποτάμια ΥΣ. Δεν καλύπτει δηλαδή την περίπτωση απόληψης από ταμιευτήρα ή από ποτάμιο ΥΣ του οποίου οι παροχές ρυθμίζονται πλήρως από έργα ταμίευσης (εφαρμόζεται το κριτήριο Α.1.1).

5.10.2 Κριτήρια Α.3.1 και Α.5.1.: υδρολογικές μεταβολές από το φυσικό καθεστώς

Η διερεύνηση των υδρολογικών μεταβολών – υπό ιδανικές συνθήκες – περιλαμβάνει την εξέταση της συχνότητας (ή εναλλακτικά της απλής ποσοστιαίας μεταβολής) συγκεκριμένων στατιστικών δεικτών της ημερήσιας παροχής. Οι τελευταίοι υπολογίζονται βάσει δεδομένων της περιόδου που έχουν επέλθει οι μεταβολές σε σχέση με την φυσική (ή φυσικοποιημένη) παροχή. Ως δείκτες συχνά αξιοποιείται το σύνολο ή ένα υποσύνολο των 33 «δεικτών υδρολογικής αλλοίωσης» (ΙΑ) της μεθόδου RVA (Richter et al., 1997). Οι δείκτες καλύπτουν τις πέντε βασικές περιγραφικές κατηγορίες της παροχής σύμφωνα με την RVA, δηλ. μέγεθος μηνιαίων παροχών, μέγεθος και διάρκεια ακραίων παροχών, χρονισμός των ακραίων παροχών, συχνότητα και διάρκεια των χαμηλών και υψηλών «παλμών» και βαθμός και συχνότητα των αλλαγών στην παροχή.

Οι περισσότεροι από τους δείκτες αυτούς (πλην των μηνιαίων παροχών) εκτιμώνται βάσει δεδομένων ημερήσιων παροχών, πράγμα που καθιστά την χρήση τους δυσχερή για την ελληνική περίπτωση λόγω της περιορισμένης διαθεσιμότητας παρόμοιων δεδομένων². Για το λόγο αυτό, ο παρακάτω τρόπος υπολογισμού της υδρολογικής μεταβολής στηρίζεται προς το παρόν μόνο στα περισσότερα άμεσα διαθέσιμα δεδομένα **μηνιαίων** παροχών. Στα παρακάτω αναλύεται η ειδική περίπτωση της διερεύνησης των υδρολογικών μεταβολών κατάντη μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων (ΥΗΕ), τομέας στον οποίο κατ' εξοχήν εφαρμόζεται το κριτήριο Α.3.1 (και Α.5.1). Ωστόσο, η εφαρμογή της μεθοδολογίας είναι παρόμοια και στις λοιπές περιπτώσεις όπου είναι επιθυμητή η διερεύνηση των αλλαγών στην υδατική δίατα, αρκεί να είναι διαθέσιμα τα σχετικά δεδομένα προ και μετά της παρέμβασης οι επιπτώσεις της οποίας διερευνώνται.

² Στην πραγματικότητα, για την ειδική περίπτωση των μεγάλων ΥΗΕ, ημερήσια δεδομένα παροχής μπορούν να υπολογισθούν έμμεσα, με αρκετά μεγάλη αξιοπιστία, από τα δεδομένα της αποδιδόμενης ισχύος στο σύστημα, την διακύμανση της στάθμης του ταμιευτήρα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στροβίλων (καμπύλη απόδοσης φορτίου). Παρά το γεγονός ότι οι υπολογισμοί είναι σχετικά απλοί, ο όγκος των προς επεξεργασία δεδομένων είναι πολύ μεγάλος διότι η αποδιδόμενη ισχύς καταγράφεται σε ωριαίο βήμα.

Οι μεταβολές που διερευνώνται για τα ΥΗΕ εν προκειμένω, είναι οι ποσοστιαίες μεταβολές στα μεγέθη των μηνιαίων παροχών και η αλλαγή της φυσικής μεταβλητότητας της υδατικής δίαιτας λόγω της λειτουργίας τους.

Η παρακάτω μεθοδολογία καλύπτει γενικά την περίπτωση ενός ΥΗΕ όταν χρειάζεται να γίνει από τον αξιολογούντα την μεταβολή και φυσικοποίηση των παροχών στη θέση του φράγματος, ωστόσο αυτό δεν είναι αναγκαίο όταν παρέχονται τα δεδομένα εισροών στον ταμιευτήρα από τον λειτουργό του έργου. Σημειώνεται ότι κατά κανόνα είναι διαθέσιμα από τη ΔΕΗ τόσο δεδομένα εισροών στον ταμιευτήρα σε μηνιαίο βήμα όσο και δεδομένα εκροής από στο σταθμό παραγωγής και τυχόν υπερχειλίσεων από το φράγμα (αν και οι τελευταίες είναι σπάνιες). Το ισοζύγιο βροχής-εξάτμισης επί του ταμιευτήρα θεωρείται και εδώ ότι γενικά ισοσκελίζεται και αγνοείται.

Για την εκτίμηση των υδρολογικών μεταβολών απαιτούνται δύο χρονοσειρές σε μηνιαίο βήμα, για την ίδια χρονική περίοδο: η χρονοσειρά φυσικοποιημένης παροχής στη θέση φράγματος και η χρονοσειρά των ρυθμισμένων εκροών από το ΥΗΕ. Οι σχετικές ποσότητες υπολογίζονται σε μηνιαία βάση ως ακολούθως:

$$Q_{\text{ρυθ}} = Q_{\text{στροβ}} + Q_{\text{υπερχ}}$$

$$Q_{\text{φυσ}} = Q_{\text{ρυθ}} + \Delta S + Q_{\text{απολ}}$$

όπου: $Q_{\text{ρυθ}}$ = συνολική ρυθμισμένη παροχή εκροής, $Q_{\text{στροβ}}$ = παροχή που πέρασε από τους στροβίλους, $Q_{\text{υπερχ}}$ = παροχή που υπερχειλίσε, $Q_{\text{φυσ}}$ = φυσικοποιημένη παροχή, $Q_{\text{απολ}}$ = τυχόν παροχή που απολήφθηκε προς άλλες χρήσεις (και δεν επιστρέφεται στο υδατόρρευμα) και ΔS = μεταβολή της αποθήκευσης στον ταμιευτήρα (μετατροπή σε μονάδες παροχής).

Στο σύννηθες αρχείο δεδομένων της ΔΕΗ για κάθε ΥΗΕ παρέχονται απευθείας εκτιμήσεις της $Q_{\text{φυσ}}$ (χωρίς την τυχόν $Q_{\text{απολ}}$ η οποία δίνεται χωριστά) καθώς και των $Q_{\text{στροβ}}$ και $Q_{\text{υπερχ}}$ (συνεπώς είναι διαθέσιμη άμεσα και η $Q_{\text{ρυθ}}$). Συνεπώς ο υπολογισμός είναι εύκολος διότι δεν απαιτείται ο υπολογισμός της ποσότητας ΔS για την οποία είναι απαραίτητη η καμπύλη στάθμης – όγκου του ταμιευτήρα.

Στην συνέχεια, για κάθε μήνα του υδρολογικού έτους (Οκτ-Σεπ), εκτιμώνται τα ακόλουθα:

- μέσος όρος, τυπ. απόκλιση, διάμεσος, μέγιστη και ελάχιστη τιμή της μηνιαίας φυσικοποιημένης παροχής $Q_{\text{φυσ}}$ κατά μήνα του υδρολογικού έτους, καθώς και ο συντελεστής μεταβλητότητάς της (CV = τυπ. απόκλιση/μέσος όρος, αδιάστατος).
- μέσος όρος, τυπ. απόκλιση, διάμεσος, μέγιστη και ελάχιστη τιμή της μηνιαίας ρυθμισμένης παροχής (εκροή ΥΗΕ, $Q_{\text{ρυθ}}$) κατά μήνα του υδρολογικού έτους, καθώς και ο συντελεστής μεταβλητότητάς της (CV = τυπ. απόκλιση/μέσος όρος, αδιάστατος)
- οι ποσότητες της φυσικοποιημένης παροχής και της ρυθμισμένης παροχής που συνιστούν τους μηνιαίους δείκτες υδρολογικής μεταβολής είναι **οι υπερετήσιες τιμές** (της εκάστοτε διαθέσιμης περιόδου ετών) **της διάμεσης, της μέγιστης και της ελάχιστης μηνιαίας τιμής και του μηνιαίου συντελεστή μεταβλητότητας** (σύμφωνα με την RVA)
- η περίοδος υπολογισμού είναι τα διαθέσιμα έτη δεδομένων λειτουργίας του ΥΗΕ. Πρέπει να επισημανθεί εδώ ότι η αξιολόγηση στην παρούσα μεθοδολογία δεν ακολουθεί την μέθοδο RVA (Richter et al., 1997) η οποία αξιολογεί την μεταβολή στην συχνότητα των δεικτών με βάση ανεξάρτητες χρονικά χρονοσειρές δεδομένων (χρονοσειρές διαφορετικών χρονικών περιόδων, προ και μετά της κατασκευής του φράγματος). Ο δείκτης μεταβολής που χρησιμοποιείται εδώ συνίσταται στην ποσοστιαία διαφορά (θετική ή αρνητική) μεταξύ του δείκτη της μηνιαίας

ρυθμισμένης παροχής και του αντίστοιχου της φυσικοποιημένης μηνιαίας παροχής, κατά τους Fantin-Cruz et al. (2015). Η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ τροποποιημένης και φυσικής (ή φυσικοποιημένης παροχής υιοθετείται και από την φινλανδική προσέγγιση στην αξιολόγηση υδρολογικών μεταβολών (Keto and Aronsuu, 2010). Το πλεονέκτημα της σύγκρισης μεταξύ των ζευγών τροποποιημένων και φυσικοποιημένων τιμών είναι ότι η επιρροή της φυσικής υδρολογικής μεταβλητότητας (π.χ. περίοδοι ξηρασίας κλπ.) κατά την περίοδο εξέτασης λαμβάνεται υπόψη.

- χρονοσειρές φυσικών μηνιαίων παροχών που είχαν καταγραφεί προ της κατασκευής του φράγματος, είτε στα ανάντη της θέσης του ΥΗΕ, είτε στα κατόντη επί του επηρεαζόμενου ΥΣ από την λειτουργία του έργου, μπορούν να αξιοποιηθούν για την αξιολόγηση των μεταβολών εάν προσαρμοσθούν κατά τρόπο που να αίρει τις ιδιαιτερότητες της διαφορετικής υδρολογικής περιόδου από την οποία προέρχονται.
- ακολούθως εκτιμώνται οι ποσοστιαίες μεταβολές κατά μήνα του υδρολογικού έτους και κατά μηνιαίο δείκτη (Οκτ-Σεπ) με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\Delta PQ_i (\%) = [(PQR_i - PQN_i) / PQN_i] \times 100$$

όπου: ΔPQ = μεταβολή στον μηνιαίο δείκτη PQ (%), PQR = μηνιαίος δείκτης ρυθμισμένης παροχής, PQN = μηνιαίος δείκτης φυσικοποιημένης παροχής και $(i) = 1 \dots 12$ μήνες του υδρολογικού έτους.

Η παραπάνω διαδικασία καταλήγει στον υπολογισμό 4×12 ΔPQ s (τέσσερις δείκτες $\times$ 12 μηνιαίες διαφορές έκαστος). Οι μεταβολές – είτε θετικές, είτε αρνητικές – βαθμολογούνται στην γνωστή πενταβάθμια κλίμακα με βάση τον ακόλουθο πίνακα Α-1.2, για κάθε ένα από τους δείκτες. Η αξιολόγηση ολοκληρώνεται με τον υπολογισμό του μέσου όρου της βαθμολογίας για κάθε δείκτη (μέσος όρος των βαθμολογιών των 12 μηνιαίων τιμών κάθε δείκτη) και στη συνέχεια την εξαγωγή του μέσου όρου των τεσσάρων δεικτών. Η τιμή αντιπροσωπεύει μια συνολική αξιολόγηση για το εξεταζόμενο ΥΗΕ και για όλο το έτος. Ωστόσο, η διαθεσιμότητα των μηνιαίων βαθμών σημαίνει ότι επιμέρους εποχές ή και συγκεκριμένοι μήνες μπορούν να επιλεγθούν ως βάση της αξιολόγησης. Σε κάθε περίπτωση, πλήρης εποπτεία των μεταβολών που έχουν επέλθει στην υδατική δίαιτα κατά την εξεταζόμενη περίοδο λειτουργίας του ΥΗΕ επιτρέπει η γραφική παράσταση των μεταβολών.

Παραδείγματα εφαρμογής

Παρατίθενται στα ακόλουθα δύο παραδείγματα εφαρμογής με πραγματικά δεδομένα ενός μεγάλου μεμονωμένου ΥΗΕ (ΥΗΕ Πουρναρίου Ι στον Άραχθο) και μιας αλληλουχίας ΥΗΕ (ΥΗΕ Θησαυρού και Πλατανόβρυσης στον Νέστο).

Για το ΥΗΕ Πουρναρίου Ι διατίθενται δεδομένα φυσικοποιημένης παροχής και ρυθμισμένης παροχής για την περίοδο των υδρολογικών ετών 1981-82 έως 2000-01. Κατά την περίοδο αυτή δεν σημειώθηκαν υπερχειλίσσεις του φράγματος, απολήψεις δε εκ του ταμιευτήρα προς άλλες χρήσεις πλην της υδροηλεκτρικής παραγωγής δεν υπήρχαν (οι αρδευτικές ανάγκες του κάμπου της Άρτας εξυπηρετούνται με απολήψεις κατόντη της εκροής του ΥΗΕ). Κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο δεν υφίστατο το σήμερα κατόντη ευρισκόμενο ΥΗΕ Πουρνάρι ΙΙ. Είναι προφανές ότι η ανάλυση για την παρούσα κατάσταση θα πρέπει να περιλάβει και την επιρροή του νεότερου αυτού έργου. Ωστόσο η θεώρηση του ΥΗΕ Πουρνάρι Ι ως μεμονωμένου έργου είναι επαρκής για τις ανάγκες του παραδείγματος.

Για το συγκρότημα ΥΗΕ Θησαυρού – Πλατανόβρυσης διατίθενται δεδομένα φυσικοποιημένης παροχής και ρυθμισμένης παροχής για την περίοδο των υδρολογικών ετών 2000-01 έως 2005-06, που αποτελούν τα αρχικά χρόνια κοινής λειτουργίας των δύο έργων (το ΥΗΕ Πλατανόβρυσης ολοκληρώθηκε

το 1999). Σημειωτέον ότι το συγκρότημα είναι αντλησιοταμιευτικό, δηλ. ποσότητες νερού αντλούνται από τον κατάντη ταμιευτήρα Πλατανόβρυσης προς περαιτέρω αξιοποίηση στο ΥΗΕ Θησαυρού. Οι συγκεκριμένες ποσότητες καταγράφονται, αλλά δεν αφορούν την παρούσα αξιολόγηση καθώς είναι εσωτερική ανταλλαγή του συστήματος. Η αξιολόγηση αφορά την μεταβολή που έχει επέλθει στην έξοδο του κατάντη ΥΗΕ Πλατανόβρυσης ως αποτέλεσμα της συνολικής λειτουργίας και των δύο έργων, η οποία εν τέλει αποτυπώνεται στην συνολική εκροή του ΥΗΕ Πλατανόβρυσης (παραγωγή + υπερχειλίσεις) σε σχέση με την συνολική φυσικώς διαθέσιμη παροχή στην ίδια θέση. Η τελευταία εκτιμάται από τα διαθέσιμα δεδομένα ως εισροές στην τ.λ. Θησαυρού + εισροές στην τ.λ. Πλατανόβρυσης από την ενδιάμεση λεκάνη Θησαυρού-Πλατανόβρυσης. Καθώς οι σχετικές ποσότητες είναι άμεσα διαθέσιμες από τα στοιχεία λειτουργίας των έργων (έχουν εκτιμηθεί από την ΔΕΗ), ο υπολογισμός των σχετικών δεικτών στην περίπτωση αυτή ελάχιστα διαφέρει από την περίπτωση ενός μεμονωμένου ΥΗΕ. Ο υπολογισμός των μέσων μηνιαίων (υπερετήσιων) δεικτών της μηνιαίας παροχής για την φυσικοποιημένη και την ρυθμισμένη παροχή και οι ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ τους, για τις δύο περιπτώσεις παρουσιάζονται ακολούθως:

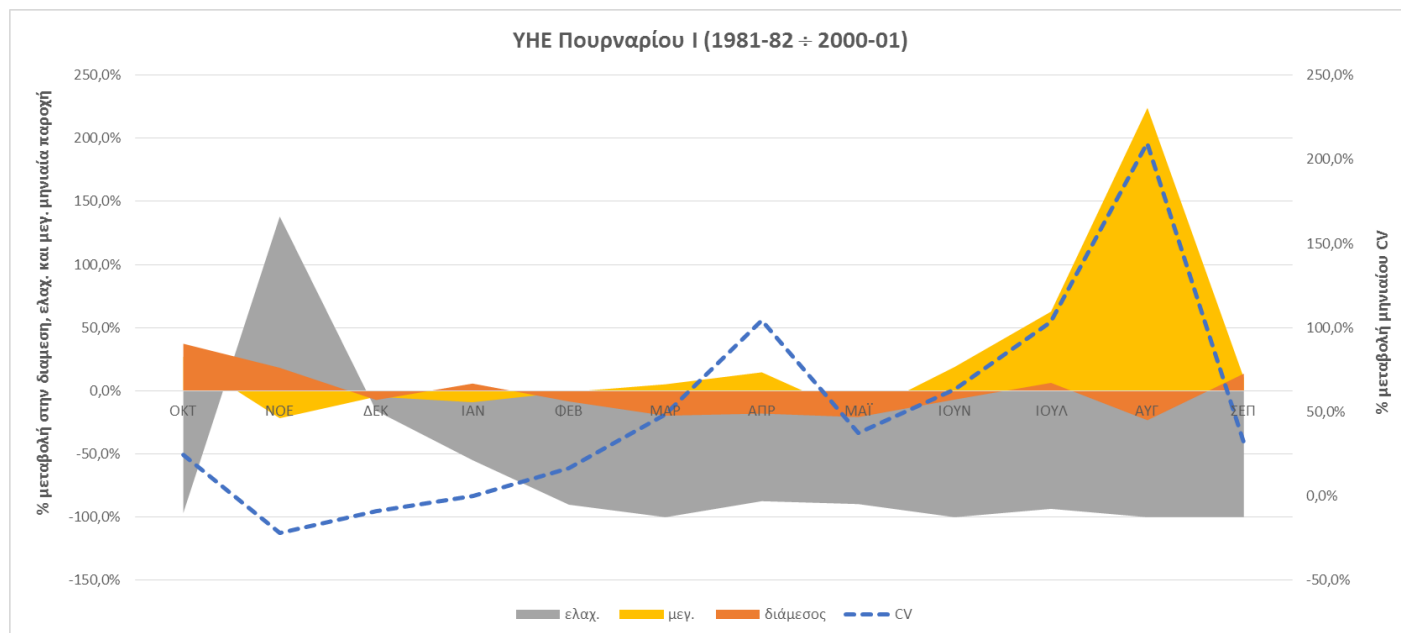
ΥΗΕ Πουρναρίου Ι

Φυσικοποιημένη παροχή ($Q_{\text{φυσ}}$)												
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Μέσος	20,58	63,33	110,79	67,84	73,64	61,12	61,26	46,36	21,28	11,54	8,24	9,65
Διάμεσος	16,39	53,81	103,77	57,89	69,65	61,71	61,39	46,36	21,10	10,78	8,15	8,60
Ελάχιστη	5,55	7,90	14,20	12,54	15,23	13,76	33,24	17,81	10,43	3,34	4,11	1,95
Μέγιστη	60,23	153,98	247,50	163,73	213,75	96,34	92,12	98,79	36,87	20,55	17,05	24,61
CV	0,75	0,57	0,61	0,69	0,66	0,43	0,27	0,39	0,34	0,37	0,41	0,56

Ρυθμισμένη παροχή ($Q_{\text{ρυθ}}$)												
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Μέσος	25,97	63,95	111,78	64,01	66,90	47,95	53,13	36,89	19,70	12,80	11,67	10,91
Διάμεσος	22,50	63,63	96,26	61,23	63,80	49,59	50,35	36,72	19,65	11,46	6,26	9,77
Ελάχιστη	0,19	18,81	11,97	5,66	1,50	0,00	4,21	1,85	0,00	0,22	0,00	0,00
Μέγιστη	76,48	120,65	236,04	148,98	211,87	101,35	105,65	79,49	43,85	33,43	55,24	27,11
CV	0,93	0,45	0,56	0,68	0,77	0,64	0,54	0,53	0,56	0,76	1,28	0,74

Μεταβολές ($\Delta P Q$)												
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Διάμεσος	37,3%	18,2%	-7,2%	5,8%	-8,4%	-19,6%	-18,0%	-20,8%	-6,9%	6,3%	-23,2%	13,6%
Ελάχιστη	-96,6%	138,0%	-15,7%	-54,9%	-90,1%	-100,0%	-87,3%	-89,6%	-100,0%	-93,4%	-100,0%	-100,0%
Μέγιστη	27,0%	-21,6%	-4,6%	-9,0%	-0,9%	5,2%	14,7%	-19,5%	18,9%	62,7%	224,0%	10,2%
CV	24,3%	-22,0%	-9,0%	-0,1%	16,4%	48,4%	104,1%	37,3%	63,6%	103,4%	209,8%	32,0%

Βαθμολογία έντασης μεταβολής													Σύνολο
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	
Διάμεσος	3	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1,67
Ελάχιστη	5	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4,67
Μέγιστη	3	2	1	1	1	1	2	2	2	4	5	2	2,17
CV	2	2	1	1	2	3	5	3	4	5	5	3	3,00
Συνολική αξιολόγηση (Μ.Ο. δεικτών):													2,88



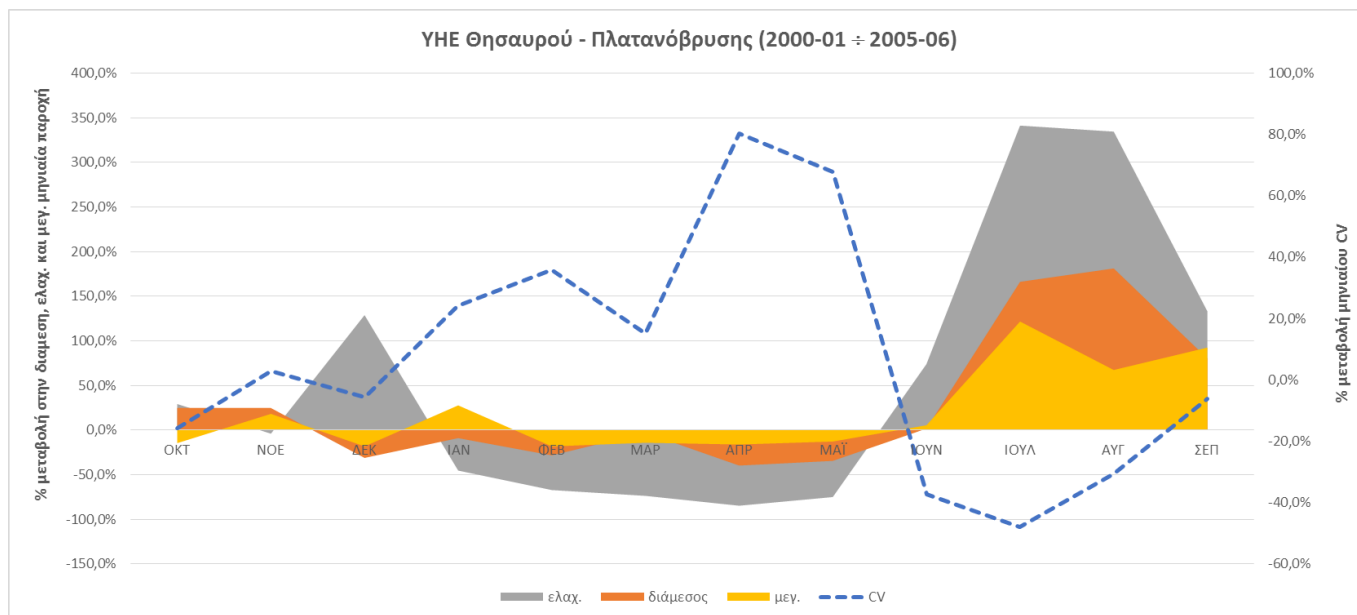
ΥΗΕ Θησαυρού-Πλατανόβρυσης

	Φυσικοποιημένη παροχή ($Q_{\text{φυσ}}$)											
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Μέσος	20,37	24,97	57,18	45,49	40,39	57,95	52,93	53,47	32,57	15,42	12,56	10,95
Διάμεσος	17,91	19,58	56,07	54,12	34,84	38,91	46,78	51,82	39,27	16,41	10,12	10,81
Ελάχιστη	4,84	6,34	5,89	9,48	12,67	16,12	25,23	28,47	11,82	4,76	2,38	3,99
Μέγιστη	48,21	50,93	120,03	87,90	91,27	129,45	97,03	78,35	54,35	24,80	31,57	17,92
CV	0,78	0,77	0,81	0,64	0,66	0,84	0,49	0,41	0,55	0,49	0,76	0,48

	Ρυθμισμένη παροχή ($Q_{\text{ρυθ}}$)											
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Μέσος	22,35	29,78	40,37	46,67	28,88	47,10	33,53	35,75	39,82	42,41	28,37	21,06
Διάμεσος	22,35	24,43	38,60	49,26	24,98	37,75	28,19	33,93	39,91	43,68	28,46	19,50
Ελάχιστη	6,25	6,09	13,47	5,19	4,16	4,24	3,86	7,11	20,56	20,99	10,34	9,29
Μέγιστη	41,16	60,21	98,13	112,27	74,54	111,10	81,38	68,29	57,29	54,96	52,84	34,50
CV	0,65	0,79	0,77	0,79	0,90	0,97	0,88	0,68	0,35	0,26	0,53	0,45

	Μεταβολές (ΔP_Q)											
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ
Διάμεσος	24,7%	24,8%	-31,2%	-9,0%	-28,3%	-3,0%	-39,7%	-34,5%	1,6%	166,1%	181,1%	80,3%
Ελάχιστη	29,2%	-4,0%	128,8%	-45,3%	-67,2%	-73,7%	-84,7%	-75,0%	73,9%	341,2%	334,4%	133,1%
Μέγιστη	-14,6%	18,2%	-18,2%	27,7%	-18,3%	-14,2%	-16,1%	-12,8%	5,4%	121,6%	67,4%	92,5%
CV	-15,7%	2,8%	-5,7%	24,2%	35,8%	15,1%	80,2%	67,7%	-37,3%	-48,1%	-30,7%	-6,2%

	Βαθμολογία έντασης μεταβολής												Σύνολο
Δείκτης	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	
Διάμεσος	2	2	3	1	3	1	3	3	1	5	5	5	2,83
Ελάχιστη	3	1	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	4,08
Μέγιστη	2	2	2	3	2	2	2	2	1	5	4	5	2,67
CV	2	1	1	2	3	2	5	4	3	3	3	1	2,50
Συνολική αξιολόγηση (Μ.Ο. δεικτών):													3,02



Στην περίπτωση του ΥΗΕ Πουρναρίου Ι για την εξεταζόμενη περίοδο, οι βασικές αλλοιώσεις συνίστανται στην μείωση (υποδιπλασιασμός) των ελάχιστων μέσων μηνιαίων παροχών για όλη την περίοδο Ιαν-Σεπ (χειμώνας-άνοιξη-καλοκαίρι) και η μεγάλη αύξηση (έως τετραπλασιασμός) των μέσων μέγιστων παροχών κατά την θερινή περίοδο (Ιουλ-Αυγ). Η περίοδος (Οκτ-Δεκ) είναι η μόνη όπου η αλλοιωμένη δίαίτα προσομοιάζει προς την φυσική, αλλά με μειωμένη μεταβλητότητα. Η περίοδος μείωσης των ελάχιστων παροχών συνοδεύεται από μικρή αύξηση της μεταβλητότητας ενώ το αντίθετο συμβαίνει την θερινή περίοδο. **Γενικά, η ταυτόχρονη μείωση των ελάχιστων παροχών και η αύξηση της μεταβλητότητας υποδηλώνει εντατική λειτουργία παραγωγής κάλυψης αιχμής φορτίου (hydropeaking).** Οι ελάχιστες παροχές μειώνονται επειδή για ορισμένα χρονικά διαστήματα εντός της ημέρας η παροχή μηδενίζεται, πράγμα που σωρευτικά αθροίζεται σε μειωμένες ελάχιστες μηνιαίες παροχές, ενώ η μεταβλητότητα αυξάνει λόγω της συνεχούς αυξομείωσης της παροχής.

Διαφορετική συμπεριφορά διαπιστώνεται στα αποτελέσματα του συγκροτήματος ΥΗΕ Θησαυρού – Πλατανόβρυσης όπου η λειτουργία αιχμής ανιχνεύεται την χειμερινή-εαρινή περίοδο (Ιαν-Μαι) με αντίστοιχη ελάττωση ελάχιστων παροχών και μεγάλη αύξηση μεταβλητότητας, ενώ κατά τη θερινή περίοδο (Ιουν-Σεπ) η εικόνα αλλάζει και διαπιστώνεται μεγάλη αύξηση όλου του εύρους των παροχών – σε σχέση πάντα με την φυσική κατάσταση – και με ταυτόχρονη μείωση της μεταβλητότητας, δηλ. μεγαλύτερου μεγέθους και σχετικά σταθερές παροχές. Αυτό αντικατοπτρίζει την μετατροπή της λειτουργίας του ΥΗΕ Πλατανόβρυσης σε λειτουργία βάσης, δηλαδή σχεδόν συνεχή λειτουργία με τις ελάχιστες παροχές που μπορούν να παροχετεύσουν οι στρόβιλοι, οι οποίες βέβαια είναι, παρά ταύτα, πολύ μεγαλύτερες των φυσικών παροχών που έρεαν στον ποταμό κατά την θερινή περίοδο. Η αλλαγή αυτή της λειτουργίας είναι γνωστό ότι οφείλεται στην προσπάθεια εξυπηρέτησης των αρδευτικών αναγκών των πεδινών περιοχών Καβάλας και Ξάνθης, οι απολήψεις των οποίων λαμβάνουν χώρα στον ρουφράκτη Τοξοτών, σε μεγάλη απόσταση από το συγκρότημα ΥΗΕ.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η αξιολόγηση των υδρολογικών μεταβολών δεν μπορεί εύκολα να εξαντληθεί με την εξαγωγή του Μ.Ο. της βαθμολογίας έντασης των επιμέρους μεταβολών. Η εκτίμηση με βάση μια συνολική βαθμολογία θα τείνει να κατατάσσει τα πάντα στη «μέτρια» ένταση αλλοιώσεων, πράγμα όχι πάντα αντιπροσωπευτικό του μεγέθους των αλλαγών. Η χρήση της βαθμολογίας του δείκτη με τη χειρότερη επίδοση από την άλλη, θα προεξοφλούσε πολλά ΙΤΥΣ, κάτι που πρέπει να αποφευχθεί.

Προτείνεται το κριτήριο αυτό να βαθμολογείται με γνώμονα την σημαντικότερη επίδραση κατά την κρίση του αξιολογητή: εάν θεωρείται σημαντικότερη η αξιολόγηση της επίδρασης επί του συνολικού υδατικού καθεστώτος, τότε χρησιμοποιείται ο συνολικός Μ.Ο. Εάν επιδιώκεται ο χαρακτηρισμός της πίεσης συγκεκριμένων περιόδων του έτους διότι αυτές αξιολογούνται ως σημαντικότερες, τότε ο συνολικός Μ.Ο. μπορεί να αντικατασταθεί από το Μ.Ο. των δεικτών μηνιαίας παροχής για τους επιλεγόμενους μήνες του έτους. Σε κάθε περίπτωση μια περιγραφική αξιολόγηση για την επεξήγηση της προκύπτουσας βαθμολογίας κρίνεται ότι είναι απαραίτητη.

Τονίζεται ότι τα παραπάνω εκτιμώνται από την διακύμανση σε επίπεδο μηνιαίων παροχών η οποία αποτιμά μόνον ένα μέρος της συνολικής εικόνας των διακυμάνσεων που διαπιστώνονται στην υδατική δίαιτα κατάντη μεγάλων ΥΗΕ. Η πλήρης εικόνα μπορεί να διαπιστωθεί μόνον με χρήση δεδομένων σε ημερήσιο βήμα, στο οποίο μπορούν να εξειδικευθούν περαιτέρω οι μεταβολές που επέρχονται στην υδατική δίαιτα και οι οποίες μόνον αδρομερώς ανιχνεύονται στο μηνιαίο βήμα. Ωστόσο, για τους σκοπούς του παρόντος, η χρήση των άμεσα διαθέσιμων μηνιαίων δεδομένων είναι ταυτόχρονα εφικτή και επαρκής.

5.10.3 Κριτήριο Α.2.3.: τμήματα ΥΣ στα οποία παραμένει η περιβαλλοντική παροχή

Το κριτήριο αυτό αποσκοπεί στην αποτίμηση της πίεσης που προκύπτει από την ύπαρξη τμημάτων των ποτάμιων ΥΣ στα οποία παραμένει μόνον η περιβαλλοντική παροχή για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, λόγω της εκτροπής της ροής προς την εξυπηρετούμενη χρήση, συνήθως την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από ΜΥΗΕ. Η πίεση αυτού του είδους προκύπτει ιδιαίτερα ισχυρή στον ελληνικό χώρο, λόγω της μικρής εν γένει διάρκειας των υψηλών, χειμερινών παροχών, οι οποίες ταυτοχρόνως δεν είναι δυνατόν να τύχουν πλήρους εκμετάλλευσης από τα ΜΥΗΕ για τεχνικούς και λειτουργικούς λόγους. Αποτέλεσμα αυτού είναι η λειτουργία των ΜΥΗΕ να επεκτείνεται σε μεγαλύτερο μέρος του χρόνου προκειμένου η παραγωγή ενέργειας να καταστεί βιώσιμη οικονομικά, αφήνοντας έτσι το τμήμα εκτροπής μόνον με την περιβαλλοντική παροχή.

Το επιτρεπόμενο μήκος εκτροπής των ΜΥΗΕ καθορίζεται συναρτήσει της ισχύος τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Υ.Α. 196978/2011 (ΦΕΚ 518 Β'/05.04.2011), για μήκη εκτροπής >250 m. Επίσης, ΜΥΗΕ θεωρούνται, βάσει της κείμενης νομοθεσίας, τα έργα με εγκατεστημένη ισχύ <15 MW. Με βάση τον αλγόριθμο για το μήκος εκτροπής που χρησιμοποιεί η ως άνω απόφαση, προκύπτει ότι το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος ανέρχεται στα 8,5 km περίπου (για ισχύ έργου 15 MW). Ο υπολογισμός επιτρέπει την επαύξηση του σχετικού μέγιστου επιτρεπόμενου μήκους, εάν η προβλεπόμενη περιβαλλοντική παροχή του έργου υπερβαίνει την ελάχιστη προβλεπόμενη από την κείμενη νομοθεσία. Η επαύξηση αυτή δεν ελήφθη υπόψη για τους σκοπούς του παρόντος καθώς η έννοια της περιβαλλοντικής παροχής βρίσκεται υπό αναθεώρηση σύμφωνα με την ΟΠΥ (βλ. GD 31, Ecological Flows, 2015).

Κατά συνέπεια το όριο της σημαντικής πίεσης τέθηκε στα 5,0 km, λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω ανώτατη δυνατή τιμή και συναξιολογώντας το γεγονός ότι στο μήκος αυτό αντιστοιχεί ΜΥΗΕ ισχύος περί τα 3,0 MW, δηλαδή αρκετά μεγαλύτερο του μέσου μεγέθους παρόμοιων έργων που κυμαίνεται στο 1,0 MW. Οι λοιπές οριακές τιμές καθορίζονται με βάση το κατώφλι της σημαντικής πίεσης και λαμβάνοντας υπόψη ότι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, το σύνηθες μήκος εκτροπής βάσει των ήδη κατασκευασμένων ΜΥΗΕ κυμαίνεται μεταξύ 1,5 – 2,5 km.

6 Συνολική αξιολόγηση υδρομορφολογικών αλλοιώσεων

6.1 Κλίμακα αξιολόγησης έντασης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων

6.1.1 Αποτίμηση μεμονωμένων παρεμβάσεων

Η συνολική αξιολόγηση των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων διενεργείται ως ακολούθως:

- Καταγράφονται οι βαθμοί που αποδόθηκαν σε όσα κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση και εξάγεται ο **αριθμητικός μέσος όρος**. Το αποτέλεσμα στρογγυλεύεται (προς τα επάνω) στα πλησιέστερα δέκατα του βαθμού και προκύπτει ο συνολικός βαθμός αξιολόγησης.
- Η αξιολόγηση πρέπει να βασίζεται σε όσο το δυνατόν περισσότερα κριτήρια για τα οποία είναι δυνατόν να εκτιμηθούν αξιόπιστα οι σχετικές οριακές τιμές και οπωσδήποτε να έχουν χρησιμοποιηθεί τουλάχιστον δύο (2) κριτήρια.
- Η χρήση του μέσου όρου επιτρέπει σχετική ευελιξία και προσαρμοστικότητα του συστήματος στις επιμέρους περιπτώσεις ΥΣ καθώς δεν εφαρμόζουν όλα τα κριτήρια αξιολόγησης σε όλες τις περιπτώσεις ΥΣ. Με τον τρόπο αυτό η κλίμακα συνολικής αξιολόγησης παραμένει ίδια ανεξάρτητα από τον αριθμό των κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν.

Το αποτέλεσμα αξιολογείται με βάση την παρακάτω πενταβάθμια κλίμακα αξιολόγησης³:

Πίνακας 5-5. Κλίμακα αξιολόγησης έντασης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων

Συνολικός βαθμός	Τάξη αξιολόγησης	Περιγραφή	Χρωματικός κωδικός
1 έως < 1,5	1	Σχεδόν φυσική κατάσταση (αναφοράς)	Μπλέ
1,5 έως < 2,5	2	Ελαφρά τροποποιημένο	Πράσινο
2,5 έως < 3,5	3	Μετρίως τροποποιημένο	Κίτρινο
3,5 έως < 4,5	4	Ισχυρά τροποποιημένο	Πορτοκαλί
4,5 έως 5,0	5	Σημαντικά τροποποιημένο	Κόκκινο

6.1.2 Αποτίμηση σωρευτικών παρεμβάσεων

Σε πολλές περιπτώσεις οι υδρομορφολογικές αλλοιώσεις προκαλούνται ως αποτέλεσμα της επίδρασης περισσότερων ανθρωπογενών παρεμβάσεων, είτε ταυτόχρονων, είτε, συνηθέστερα, σταδιακά υλοποιούμενων στην διάρκεια του χρόνου. Οι σωρευτικές επιπτώσεις είναι ιδιαίτερα δύσκολο να αποτιμηθούν, ιδιαίτερα εφ' όσον έχουν λάβει χώρα σε μεγάλο χρονικό διάστημα καθώς στο εν τω μεταξύ το αλλοιωμένο σύστημα μπορεί να επιτυγχάνει νέες ισορροπίες. Δεν υπάρχει απλός τρόπος για την διενέργεια αυτής της αποτίμησης που να μην περιλαμβάνει σε κάποιο βαθμό την κρίση του εμπειρογνώμονα που διενεργεί την αξιολόγηση. Μια πιθανή κατεύθυνση θα μπορούσε να διατυπωθεί πάνω στην διάκριση των κάτωθι περιπτώσεων:

- Εάν οι παρεμβάσεις που επιφέρουν τις σωρευτικές επιπτώσεις είναι πρόσφατες ή/και διακριτές με σαφήνεια στο υπό αξιολόγηση σύστημα επιφανειακών υδάτων, τότε θα μπορούσε να εξεταστεί η δυνατότητα ξεχωριστής αξιολόγησης της επίδρασης κάθε

³ Η κλίμακα αξιολόγησης είναι παρόμοια με την αντίστοιχη κροατική προσέγγιση (MEANDER Project, 2013)

παρέμβασης και στη συνέχεια η εξαγωγή ενός συνολικού συμπεράσματος σταθμίζοντας κατάλληλα τις επιμέρους αξιολογήσεις.

- Όπου οι παρεμβάσεις είναι δύσκολο να διακριθούν μεταξύ τους, είτε λόγω μεσολάβησης μεγάλων χρονικών διαστημάτων από την υλοποίησή τους είτε λόγω της φύσης των παρεμβάσεων, η συνολική αξιολόγηση όλων των αλλοιώσεων ως εάν να είχαν πραγματοποιηθεί από μια παρέμβαση μπορεί να είναι η μόνη διαθέσιμη επιλογή.

Παράδειγμα της πρώτης περίπτωσης είναι οι απολήψεις ύδατος για αρδευτικούς σκοπούς από μια λίμνη και η τροποποίηση μέρους της ακτογραμμής της για λόγους αντιπλημμυρικούς ή για την ανάπτυξη χρήσεων αναψυχής. Οι δύο παρεμβάσεις (κατά πάσα πιθανότητα) είναι διακριτές μεταξύ τους και μπορούν να αξιολογηθούν ξεχωριστά και κατόπιν να εκτιμηθεί η σωρευτική επίπτωση. Αντίθετα, η επιρροή διαχρονικών παρεμβάσεων διευθέτησης υδατορεύματος για αντιπλημμυρικούς σκοπούς (με διαδοχικές παρεμβάσεις στην κοίτη και τις όχθες, κατασκευή αναχωμάτων, διεύρυνση κοίτης και αναβαθμίδων, κλπ.) που έχουν λάβει χώρα σε μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να μην είναι πλέον διακριτές μεταξύ τους και να πρέπει να αξιολογηθούν ως ενιαία παρέμβαση.

6.2 Αξιολόγηση αρχικού προσδιορισμού ως ΙΤΥΣ

Προκειμένου να αξιολογηθεί ένα ΥΣ ως προσωρινά ΙΤΥΣ με βάση την παραπάνω κλίμακα αξιολόγησης, εξετάστηκαν και συζητήθηκαν διάφορες εναλλακτικές δυνατότητες.

Από την εξέταση αυτή τελικά προτείνεται η εξής αξιολόγηση αρχικού προσδιορισμού ΙΤΥΣ:

Υδάτινα σώματα των οποίων η τάξη αξιολόγησης των υδρομορφολογικών πιέσεων, με βάση την παραπάνω κλίμακα, προκύπτει «4» ή «5» (δηλ. συνολική βαθμολογία 3,5 και άνω) χαρακτηρίζονται ταυτόχρονα ως προσωρινά ΙΤΥΣ, προκειμένου να υποστούν τον επακόλουθο έλεγχο οριστικού προσδιορισμού ΙΤΥΣ.

Συνάγεται από την διαμόρφωση της κλίμακας ταξινόμησης ότι ΥΣ των οποίων η συνολική αξιολόγηση καταλήγει στην τάξη «5» είναι πολύ πιθανό να προσδιορισθούν και οριστικά ως ΙΤΥΣ, δεδομένου του εύρους των τροποποιήσεων που έχουν υποστεί. Ωστόσο, η διαδικασία προσδιορισμού κατά το GD 4 πρέπει να διενεργείται σε κάθε περίπτωση προκειμένου για τον οριστικό προσδιορισμό ΙΤΥΣ.

Οι εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν αφορούσαν στην υιοθέτηση διαφορετικού τρόπου βαθμολόγησης, βασισμένου π.χ. στο άθροισμα των βαθμών των κριτηρίων, ή σε σταθμισμένους βαθμούς κριτηρίων προκειμένου να δοθεί περισσότερο βάρος σε ορισμένα κριτήρια που θα θεωρηθεί ότι βαραίνουν περισσότερο στον προσδιορισμό ως ΙΤΥΣ. Οι προσεγγίσεις αυτές κρίθηκαν ως μεροληπτικές καθώς δεν αξιολογείται έτσι το πλήρες φάσμα των υδρομορφολογικών πιέσεων. Επίσης θεωρείται αδύνατον να χρησιμοποιείται ο ίδιος αριθμός κριτηρίων για κάθε περίπτωση πράγμα που θα δυσχέραινε την συγκριτική αξιολόγηση του αποτελέσματος με την ενιαία κλίμακα.

Τονίζεται ότι ο παραπάνω χαρακτηρισμός αφορά μόνον το σκέλος των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων. Ο προσδιορισμός ΙΤΥΣ λαμβάνει υπόψη του και την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης του εξεταζόμενου ΥΣ, βάσει των αποτελεσμάτων του δικτύου παρακολούθησης.

6.3 Αξιολόγηση «νέων τροποποιήσεων» στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7

Για την αξιολόγηση νέων έργων που επιφέρουν «νέες τροποποιήσεις» και την διαπίστωση εάν πρέπει ή όχι να εξεταστούν στο πλαίσιο της ειδικής αξιολόγησης του Άρθρου 4.7, προτείνεται η εξής μεθοδολογία:

- Εξετάζονται τα κριτήρια αξιολόγησης για όλες τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις που αναμένονται ως εκ της λειτουργίας του εξεταζόμενου έργου, αξιοποιώντας στοιχεία από τις τεχνικές και υποστηρικτικές μελέτες αυτού. Η ύπαρξη επιπέδου μελετών τέτοιου ώστε να επιτρέπει την αξιολόγηση θεωρείται βεβαία, εφ' όσον μόνον «ώριμα» έργα εξετάζονται ως δυνητικά επιδεχόμενα την ειδική αξιολόγηση για τις «νέες τροποποιήσεις».
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στις τάξεις «4» και «5» («ισχυρή» και «σημαντική» τροποποίηση), τότε εμπίπτει αμέσως στην ομάδα έργων που πρέπει να υποστούν την αξιολόγηση του Άρθρου 4.7 της ΟΠΥ. Αυτό προκύπτει ευθέως από το κριτήριο αρχικού προσδιορισμού ως ΙΤΥΣ που παρατέθηκε προηγουμένως και την ρητή διαπίστωση στο GD 20, ότι σε περίπτωση που η διαδικασία του Άρθρ. 4.7 οδηγήσει σε ΙΤΥΣ, τότε δεν επαναλαμβάνεται η διαδικασία αρχικού προσδιορισμού ΙΤΥΣ αλλά ακολουθείται κατευθείαν η διαδικασία οριστικού προσδιορισμού. Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία εφαρμογής του Άρθρ. 4.7 περί νέων τροποποιήσεων (στο αρχικό της στάδιο) πρέπει να είναι σύμμετρη με την διαδικασία αρχικού προσδιορισμού ΙΤΥΣ.
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στην τάξη «3» («μέτρια» τροποποίηση) της κλίμακας αξιολόγησης, τότε εξετάζεται στη συνέχεια ο Μ.Ο. της βαθμολογίας για τουλάχιστον **τρία (3)** από τα κριτήρια που εφαρμόζουν στην περίπτωση των θεωρούμενων τροποποιήσεων σε ποτάμιο ΥΣ. Εάν ο Μ.Ο. της βαθμολογίας τους προκύπτει > 3 , τότε εφαρμόζεται η διαδικασία του Άρθρ. 4.7, άλλως όχι.
- Για τα λιμναία και παράκτια ΥΣ που αξιολογούνται συνολικά στην τάξη «3» («μέτρια» τροποποίηση), εξετάζονται **δύο (2)** κριτήρια που πρέπει να έχουν Μ.Ο. βαθμολογίας > 3 προκειμένου να διενεργηθεί η ειδική αξιολόγηση στο πλαίσιο του Άρθρου 4.7 της ΟΠΥ.
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στην τάξη «1» και «2» με βάση την συνολική κλίμακα αξιολόγησης, τότε θεωρείται ότι οι τροποποιήσεις που θα επέλθουν από την υλοποίηση του εξεταζόμενου έργου δεν πρόκειται να θέσουν σε κίνδυνο την ικανότητα του σώματος να πετύχει την «καλή» κατάσταση. Συνεπώς, δεν ακολουθείται η διαδικασία ειδικής αξιολόγησης στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7.

7 Αναφορές

1. Acreman M., Dunbar M., Hannaford J., Mountford O., Wood P., Holmes N., Cowx I., Noble R., Extence Ch., Aldrick J., King J., Black A. and Crookall D. 2008. Developing environmental standards for abstractions from UK Rivers to implement the EU Water Framework Directive, *Hydrological Sciences Journal* 53(6): 1105-1120.
2. Environment Agency, 2003. *River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual*. Environment Agency, Bristol, UK.
3. European Commission, 2015. *CIS guidance document n°31 - Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive*. Technical Report - 2015 – 086, 108 pp.
4. European Union Council, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities 43 (L327), 1–73.
5. Fantin-Cruz I, Pedrollo O., Girard P., Zeilhofer P. and Hamilton S.K. 2015. Effects of a diversion hydropower facility on the hydrological regime of the Correntes River, a tributary to the Pantanal floodplain, Brazil. *Journal of Hydrology* 531: 810–820.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations / Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK), 2002. *FISH PASSES: Design, Dimensions and Monitoring*, Rome.
7. Garcia-Burgos E., Bardina M, Sola C., Real M., Capela J. and Munne A. 2015. Hydromorphological Methodologies to Assess Ecological Status in Mediterranean Rivers: Applied Approach to the Catalan River Basin District, in: A. Munne et al. (eds.), *Experiences from Surface Water Quality Monitoring: The EU Water Framework Directive Implementation in the Catalan River Basin District (Part I)*, Hdb Env Chem, DOI 10.1007/698_2015_439.
8. Keto, A. and Aronsuu, K., 2010. Heavily Modified Water Bodies in Finland. Third Nordic WFD Workshop, Sigtuna, Sweden, 20-22 September.
9. Kling, J. 2011. Heavily Modified Water Bodies (Presentation). Vattenmyndigheten, Västerhavets vattendistriktLänsstyrelsen i Västra Götaland.
10. MEANDER Project, 2013. Guideline for Hydromorphological Monitoring and Assessment of Rivers in Croatia.
11. Munné A., Prat, N., Sola C., Bonada N., Rieradevall M., 2003. A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13:147-163.
12. Richter B.D., Baumgartner J.V., Wigington R., and Braun D.P. 1997. How much water does a river need? *Freshwater Biology*, 37: 231-249
13. Sniffer, 2013. TraC Hydromorphology Decision Support Tool.
14. Technical Committee CEN/TC 230, 2011. Water quality — Guidance standard on assessing the hydromorphological features of transitional and coastal waters
15. UK Technical Advisory Group (UKTAG) on the WFD, 2003. *Guidance on Morphological Alterations and the Pressures and Impacts Analyses*, Final Working Paper.
16. UK Technical Advisory Group (UKTAG) on the WFD, 2008a. *UK Environmental Standards and Conditions (Phase 1)*
17. UK Technical Advisory Group (UKTAG) on the WFD, 2008b. *UK Environmental Standards and Conditions (Phase 2)*
18. UK Technical Advisory Group (UKTAG) on the WFD, 2012. TraC-MImAS Technical report.
19. Working Group on Characterization and Risk Assessment (WGCRA), 2004. *Guidance on Thresholds and Methodology to Be Applied in Ireland's River Basin Districts*. Surface Water Guidance Document.

20. ΕΛΚΕΘΕ, 2016. *Πρόγραμμα Παρακολούθησης της Οικολογικής Ποιότητας Υδάτων Ποταμών της Ελλάδας σε Εφαρμογή του Άρθρου 8 της Οδηγίας - Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ - 2000/60/ΕΚ), Τεχνική Έκθεση: Απολογισμός Ετών 2012 - 2013 - 2014 για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας*. Ανάβυσσος, 225 σελ.