



**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Μελέτη των Λεκανών Απορροής του Νομού Κορινθίας και
εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης αυτών στο πλαίσιο της
Οδηγίας 2000/60 για τα ύδατα»**

Ντρες Σωτήριος

ΑΜ: 205

Επιβλέπων καθηγητής:

Καλογιάννης Σταύρος

Αθήνα 2022

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «Μελέτη των Λεκανών Απορροής του Νομού Κορινθίας και εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης αυτών στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/60 για τα ύδατα»

Επιβλέπων καθηγητής : Βαρελίδης Γεώργιος
Συνεπιβλέποντας: Καλογιάννης Σταύρος

Η Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Βαρελίδης,

Δημήτριος Αλεξάκης,

Τούση Ευγενία

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ντρες Σωτήριος του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 205 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας του Περιβάλλοντος του Τμήματος Πολιτικών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο/Η Δηλών/ούσα



Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία μελετά το περιβαλλοντικό πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων, την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων και των επιφανειακών υδατικών συστημάτων από τις διάφορες πιέσεις και την εκτίμηση της πλημμυρικής επικινδυνότητας στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας του νομού Κορινθίας.

Στο Κεφάλαιο 1 μελετώνται οι υδατικοί πόροι, με αναφορές στα υδρολογικά χαρακτηριστικά του νερού και στις χρήσεις των υδατικών πόρων. Οι ειδικές αναφορές εστιάζονται στην κλιματική αλλαγή και τις συνέπειες στα υδατικά συστήματα, καθώς και στη σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το περιβαλλοντικό πλαίσιο προστασίας που εφαρμόζεται για την διαχείριση και τον έλεγχο των υδατικών πόρων, τόσο σε Διεθνές και Ευρωπαϊκό Επίπεδο όσο και σε Εθνικό Επίπεδο. Γίνεται αναφορά στις Διεθνείς συμβάσεις και τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες (2000/60/EK για τα Ύδατα, 2007/60/EK για τις Πλημμύρες, 2008/56/EK για τη Θαλάσσια Στρατηγική, 2001/42/EK για τη Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση). Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στα αρμόδια όργανα και στους φορείς οι οποίοι έχουν αναλάβει την προστασία και την διαχείριση των υδατικών πόρων τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε Εθνικό Επίπεδο.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται εκτενής περιγραφή των γενικών, φυσικών χαρακτηριστικών (γεωμορφολογικά, κλίμα και βιοκλιματικοί όροφοι, βροχοπτώσεις και κατακρημνίσματα, προστατευόμενες περιοχές), των γεωλογικών χαρακτηριστικών (τεκτονικά στοιχεία, γεωλογικοί σχηματισμοί), των υδρογεωλογικών συνθηκών (υδροφόρα συστήματα, υδροφόροι μεταλλικών σχηματισμών, υδρογεωλογικό μοντέλο, υδρογεωλογικές ενότητες) και των υδρολογικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων του νομού Κορινθίας.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται οι πιέσεις που δέχεται το φυσικό περιβάλλον των Λεκανών Απορροής του νομού Κορινθίας από σημειακές, διάχυτες και άλλες ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης. Περιλαμβάνονται τα στοιχεία για τις μορφολογικές αλλοιώσεις των επιφανειακών υδατικών συστημάτων του νομού, καθώς και τις συνολικές απολήψεις του νερού για όλες τις δραστηριότητες και τις χρήσεις. Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στην εκτίμηση των επιπτώσεων των πιέσεων στα

επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα του νομού και στις προβληματικές περιοχές από την άποψη της οικονομίας υδατικών πόρων.

Στο Κεφάλαιο 5 γίνεται επισκόπηση των σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης, με έμφαση στην ταξινόμηση και την εκτίμηση της κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδατικών συστημάτων των Λεκανών Απορροής του νομού Κορινθίας. Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στους περιβαλλοντικούς στόχους, στα προβλεπόμενα συμπληρωματικά μέτρα της 1η Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης ΔΛΑΠ Σχεδίων Διαχείρισης ΔΛΑΠ, Υδατικού Διαμερίσματος και στα σημαντικότερα θέματα διαχείρισης.

Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται οι προτάσεις και τα συμπεράσματα για την αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων του νομού Κορινθίας.

Στο Κεφάλαιο 7 προσεγγίζεται η έννοια της πλημμύρας με αναφορές στα χαρακτηριστικά των πλημμυρών, τις πλημμύρες στον ελλαδικό χώρο και τον κίνδυνο πλημμύρας. Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στην προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας με τον προσδιορισμό των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας και των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), καθώς και στο θεσμικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας.

Στο Κεφάλαιο 8 παρουσιάζονται ιστορικά δεδομένα και επισημάνσεις περιφερειακών-τοπικών φορέων για το νομό Κορινθίας. Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στις ΖΔΥΚΠ του νομού, στις σημαντικές πλημμύρες που έχουν συμβεί και στην πιθανότητα να συμβούν μελλοντικές πλημμύρες.

Στο Κεφάλαιο 9 γίνεται αναφορά στην εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων από μελλοντικές πλημμύρες στις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας, αξιολόγηση της τρωτότητας σε εδαφική διάβρωση, με έμφαση στις δράσεις για την αντιμετώπιση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας. Οι ειδικές αναφορές εστιάζουν στα μέτρα διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας και στα προβλήματα που δημιουργούνται από τις πλημμύρες και στους τρόπους αντιμετώπισής τους.

Με βάση τα διαχειριστικά Σχέδια Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) και τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) θα πρέπει να κατασκευασθούν έργα υδρευτικά, αρδευτικά, αποχέτευσης και αντιπλημμυρικής προστασίας τα οποία θα αναβαθμίσουν περιβαλλοντικά πολλές περιοχές του νομού και θα δώσουν στις τοπικές κοινωνίες αναπτυξιακά εργαλεία για την απασχόληση.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση των προτεινόμενων Σχεδίων Διαχείρισης είναι η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με την Περιβαλλοντική Αδειοδότηση των υφιστάμενων και νέων έργων που προβλέπονται σε αυτά και η λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος στις περιπτώσεις που αυτά χωροθετούνται εντός των προστατευόμενων περιοχών.

Λέξεις-Κλειδιά: *Διαχείριση υδατικών πόρων, Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα, Νομός Κορινθίας.*

Abstract

This diploma thesis studies the environmental framework for the protection and management of water resources, the quantitative and qualitative degradation of groundwater and surface water systems from various pressures and the assessment of flood hazards in the Potentially High Flood Risk Zones of the prefecture of Corinthia.

In Chapter 1, water resources are studied, with references to the hydrological characteristics of water and the uses of water resources. The special reports focus on climate change and the consequences on water bodies, as well as on the proper management of water resources.

Chapter 2 presents the environmental protection framework applied to the management and control of water resources, both in International and European and Greek standards. Reference is made to International Conventions and European Directives (2000/60/EC on Waters, 2007/60/EC on Floods, 2008/56/EC on Maritime Strategy, 2001/42/EC on Strategic Environmental Assessment). The special reports focus on the competent organizations which are responsible for the protection and management of water resources at both European and National standards.

In Chapter 3 there is an extensive description of the general, physical characteristics (geomorphological, climate and bioclimatic layers, rainfall and precipitation, protected areas), the geological characteristics (tectonic elements, geological formations), hydrogeological conditions (aquifer systems, aquifers of post-alpine formations, hydrogeological model, hydrogeological units) and hydrological characteristics of surface and underground water systems of the prefecture of Corinthia.

In Chapter 4, the pressures that the natural environment of the Corinthian Prefecture's Watersheds receives from the point of diffuse and other manmade sources of pollution are presented. Data on the morphological changes of the county's surface water systems are included, as well as the total water disdownloads for all activities and uses. The special reports focus on assessing the effects of pressures on the county's surface and underground water systems and problem areas from a water resource economics perspective.

Chapter 5 provides an overview of the important management issues, with an emphasis on the classification and assessment of the status of the surface and underground water systems of the Watersheds of the prefecture of Corinthia. The special reports focus on the environmental objectives, on the foreseen supplementary measures of the 1st Revision of the Watershed Management Plans and on the most important management issues.

In Chapter 6, the proposals and conclusions for the sustainable management of the water resources of the prefecture of Corinthia are presented.

In Chapter 7 the concept of flood is approached with references to the characteristics of floods, floods in the Greek area and the risk of flooding. The special reports focus on the preliminary flood risk assessment with the identification of the zones potentially high risk of flooding, the preparation of flood hazard maps, flood risk maps and Flood Risk Management Plans (FRMs), as well as the institutional framework for flood risk assessment.

In Chapter 8, historical data and highlights of regional-local bodies for the prefecture of Corinthia are presented. The special reports focus on the county's zones potentially high risk of flooding, significant flooding that has occurred, and the likelihood of future flooding.

In Chapter 9, reference is made to the assessment and evaluation of the effects of future floods in the zones potentially high risk of flooding of the prefecture of Corinthia, assessment of vulnerability to soil erosion, with an emphasis on actions to deal with and manage flood risks. The special reports focus on flood risk management measures and the problems created by floods and ways of tackling them.

Based on the River Basin Management Plans (RBMPs) and the Flood Risk Management Plans (FRMPs), water, irrigation, drainage and flood protection projects should be constructed that will enhance prefecture's environmental sites for local communities and will improve the employment.

A prerequisite for the implementation of the proposed Management Plans is the compliance with the current Environmental Licensing legislation of existing and new projects and additional environmental protection measures in cases where they are located within the protected areas.

Keywords: *Water Resources Management, River Basin Management Plans, Flood Risk Management Plans, Water Framework Directive.*

Περιεχόμενα

Περίληψη	iv
Abstract	vii
Εισαγωγή.....	1
1. Υδατικοί πόροι	5
1.1 Υδρολογικά χαρακτηριστικά του νερού	5
1.2 Χρήσεις των υδάτινων πόρων	7
1.3 Κλιματική αλλαγή και συνέπειες στα υδατικά συστήματα	8
1.4 Διαχείριση υδατικών πόρων	10
2. Περιβαλλοντικό πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης υδάτινων πόρων	15
2.1 Γενικά.....	15
2.2 Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ)	16
2.2.1 Κατηγορίες υδατικών πόρων	17
2.1.1.1 Επιφανειακά υδατικά συστήματα	17
2.1.1.2 Υπόγεια υδατικά συστήματα	22
2.2.2 Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών	23
2.3 Οδηγία για τις Πλημμύρες (2007/60/ΕΚ).....	24
2.3.1 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.....	25
2.4 Οδηγία για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/ΕΚ)	26
2.5 Οδηγία 2001/42/ΕΚ για τη Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση (ΣΠΕ) .	27
2.6 Ενωσιακά αρμόδια όργανα και φορείς διαχείρισης	28
2.6.1 Ευρωπαϊκοί Φορείς και Δίκτυα	29
2.7 Εθνικό πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων	30
3. Περιγραφή Νομού Κορινθίας.....	42
3.1 Γενικά στοιχεία.....	42
3.2 Φυσικά χαρακτηριστικά	44
3.1.1 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά	45
3.1.2 Κλίμα και βιοκλιματικοί όροφοι	46
3.1.3 Βροχοπτώσεις και κατακρημνίσματα.....	47
3.1.4 Προστατευόμενες περιοχές	50
3.3 Γεωλογικά χαρακτηριστικά	52
3.4 Υδρογεωλογικές συνθήκες	54
3.3.1 Υδροφόρα συστήματα.....	55

3.3.2	Υδροφόροι μεταλλικών σχηματισμών	60
3.3.3	Υδρογεωλογικό μοντέλο	60
3.3.4	Υδρογεωλογικές ενότητες.....	61
3.5	Υδρολογικά χαρακτηριστικά.....	64
3.4.1	Επιφανειακά υδατικά συστήματα.....	64
3.4.1.1	Ποτάμια υδατικά συστήματα.....	64
3.4.1.2	Λιμναία υδατικά συστήματα.....	65
3.4.1.3	Μεταβατικά υδατικά συστήματα.....	66
3.4.1.4	Παράκτια υδατικά συστήματα.....	66
3.4.2	Υπόγεια υδατικά συστήματα	67
4.	Πιέσεις και επιπτώσεις στο νομό Κορινθίας.....	68
4.1	Σημειακές πηγές ρύπανσης.....	68
4.2	Διάχυτες πηγές ρύπανσης	70
4.3	Υδρομορφολογικές πιέσεις.....	72
4.4	Απολήψεις ύδατος.....	74
4.4.1	Απολήψεις από επιφανειακά υδατικά συστήματα.....	79
4.4.3	Απολήψεις από υπόγεια υδατικά συστήματα	80
4.5	Λοιπές πιέσεις.....	81
4.6	Εκτίμηση των επιπτώσεων	81
4.6.1	Εκτίμηση των επιπτώσεων στα επιφανειακά υδατικά συστήματα.....	82
4.6.2	Εκτίμηση των επιπτώσεων στα υπόγεια υδατικά συστήματα	83
4.7	Προβληματικές περιοχές από την άποψη της οικονομίας υδατικών πόρων .	84
5.	Επισκόπηση σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης	87
5.1	Κατάσταση των υδατικών συστημάτων	87
5.1.1	Ταξινόμηση της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων.....	87
5.1.2	Ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων	89
5.2	Περιβαλλοντικοί στόχοι - εξαιρέσεις.....	91
5.3	Επιφανειακά υδατικά συστήματα	92
5.4	Υπόγεια υδατικά συστήματα.....	95
5.5	Προβλεπόμενα συμπληρωματικά μέτρα 1ης Αναθεώρησης.....	99
5.6	Λοιπά θέματα διαχείρισης	100
6.	Προτάσεις-Συμπεράσματα για την αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων του Νομού Κορινθίας	101

6.1	Γενικά.....	101
6.2	Προτάσεις	102
6.3	Συμπεράσματα.....	104
7.	Πλημμύρες.....	109
7.1	Γενικά χαρακτηριστικά πλημμυρών	109
7.2	Οι πλημμύρες στην Ελλάδα.....	111
7.3	Κίνδυνος πλημμύρας.....	112
7.4	Προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας	114
7.4.1	Προσδιορισμός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας	114
7.3.2	Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας	115
7.3.3	Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας.....	115
7.3.4	Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.....	116
7.5	Θεσμικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας.....	119
8.	Αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας στο νομό Κορινθίας	120
8.1	Ιστορικά δεδομένα	120
8.2	Επιστημονικές περιφερειακών-τοπικών φορέων.....	120
8.3	Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.....	122
8.4	Σημαντικές πλημμύρες και πιθανότητα μελλοντικών πλημμυρών	124
8.4.1	ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης»	124
8.4.2	ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη ποταμού Ασωπού».....	125
8.4.3	ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας».....	127
8.4.4	ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού»	128
8.4.5	ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο»	130
9.	Εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ).....	135
9.1	Γενικά.....	135
9.2	Αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας του νομού Κορινθίας	136
9.2.1	Αξιολόγηση των επιπτώσεων πλημμύρας στις ΖΔΥΚΠ.....	136
9.2.2	Αξιολόγηση τρωτότητας σε εδαφική διάβρωση στις ΖΔΥΚΠ.....	137
9.2.3	Δράσεις για την αντιμετώπιση των κινδύνων πλημμύρας	138
9.3	Κύρια θέματα διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας	141
9.4	Μέτρα διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας	142
9.5	Μέτρα και τρόποι αντιμετώπισης των πλημμυρών.....	143

9.6 Συμπεράσματα.....	146
Βιβλιογραφία	148
Ελληνική	148
Ξενόγλωσση.....	154
Ιστοσελίδες	156
Κοινοτικές Οδηγίες	157

Εικόνες

Εικόνα 1: Ο υδρολογικός κύκλος.....	6
Εικόνα 2: Διαθεσιμότητα νερού στην Ελλάδα, ανά Διοικητική Περιφέρεια	13
Εικόνα 3: Βιογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, στα Υδατικά Διαμερίσματα	19
Εικόνα 4: Χάρτης της Ελλάδας με Λεκάνες Απορροής και Υδατικά Διαμερίσματα ..	34
Εικόνα 5: Χάρτης Νομού Κορινθίας.....	42
Εικόνα 6: Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) και η Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227).....	45
Εικόνα 7: Μορφολογικός χάρτης Νομού Κορινθίας	46
Εικόνα 8: Χάρτης βιολογικών ορόφων για την περιοχή της Πελοποννήσου.....	47
Εικόνα 9: Κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης και της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας στην Πελοπόννησο	48
Εικόνα 10: Χάρτης ισοϋετών Νομού Κορινθίας	49
Εικόνα 11: Γεωλογικοί σχηματισμοί Νομού Κορινθίας	54
Εικόνα 12: Οικολογική κατάσταση επιφανειακών ΥΣ του Νομού Κορινθίας	88
Εικόνα 13: Χημική κατάσταση επιφανειακών ΥΣ του Νομού Κορινθίας	89
Εικόνα 14: Ποσοτική κατάσταση υπογείων ΥΣ του Νομού Κορινθίας	90
Εικόνα 15: Ποιοτική χημική κατάσταση υπογείων ΥΣ του Νομού Κορινθίας.....	90
Εικόνα 16: Περιοχές υφαλμύρωσης των προσωματικών υδροφόρων οριζόντων	96
Εικόνα 17: Συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα.....	97
Εικόνα 18: Γεωγραφική κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης στην Ελλάδα και εκτίμηση ύψους βροχής σε χαρακτηριστικές θέσεις ημερήσιας βροχόπτωσης ..	112
Εικόνα 19: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης»	124
Εικόνα 20: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Φουρνιά με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών	125

Εικόνα 21: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού».....	125
Εικόνα 22: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ασωπού με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών.....	126
Εικόνα 23: Υδατορεύματα, λεκάνες απορροής και υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας»	127
Εικόνα 24: Λεκάνη απορροής της Λίμνης Στυμφαλίας και σχηματική απεικόνιση πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών	127
Εικόνα 25: Υδατορεύματα, λεκάνες απορροής και υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού».....	129
Εικόνα 26: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Όλβιου με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών	129
Εικόνα 27: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο»	131
Εικόνα 28: Λεκάνης απορροής του ρ. Ξηριά ή Ποταμιά και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών	132
Εικόνα 29: Λεκάνη απορροής του ρ. Ραϊζάνη και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών	133
Εικόνα 30: Λεκάνη απορροής του π. Ασωπού και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών	134
Εικόνα 31: Χαρτογραφική απεικόνιση θέσεων φραγμάτων, ΖΔΥΚΠ, υδρογραφικού δικτύου και υπολεκανών απορροής στο νομό Κορινθίας.....	138

Σχήματα

Σχήμα 1: Παγκόσμια κατανομή νερού.....	5
Σχήμα 2: Διαχείριση του συστήματος προσφοράς-ζήτησης των υδατικών πόρων	11
Σχήμα 3: Συνολικά ετήσια φορτία BOD, N και P που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227) από σημειακές πηγές ρύπανσης....	70
Σχήμα 4: Συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία BOD, N και P που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0027) από διάχυτες πηγές ρύπανσης.....	72

Σχήμα 5: Κατηγορίες ποιοτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ	87
--	----

Πίνακες

Πίνακας 1: Μοναδικοί τύποι ποταμιών υδατικών συστημάτων της Ελλάδας (ανεξαρτήτου βιογεωγραφικής περιοχής) και οι κωδικοί τους	19
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά μεσογειακού τύπου ποταμών	20
Πίνακας 3: Μεσογειακοί τύποι τεχνητών λιμνών	21
Πίνακας 4: Τύποι μεταβατικών υδατικών συστημάτων	21
Πίνακας 5: Πληθυσμιακή διάρθρωση των ΔΕ του νομού Κορινθίας	43
Πίνακας 6: Περιοχές άντλησης ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης στο νομό Κορινθίας.....	51
Πίνακας 7: Περιοχές ευπρόσβλητες για νιτρορύπανση στο νομό Κορινθίας	51
Πίνακας 8: Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών στο νομό Κορινθίας.....	51
Πίνακας 9: Υδρολογικό ισοζύγιο καρστικής ενότητας Κυλλήνης.....	62
Πίνακας 10: Ισοζύγιο υπόγειων νερών καρστικής ενότητας Κυλλήνης.....	63
Πίνακας 11: Ποτάμια ΥΣ νομού Κορινθίας	65
Πίνακας 12: Λιμναία ΥΣ νομού Κορινθίας	66
Πίνακας 13: Παράκτια ΥΣ νομού Κορινθίας	66
Πίνακας 14: Υπόγεια ΥΣ νομού Κορινθίας.....	67
Πίνακας 15: Σημειακές πηγές ρύπανσης	68
Πίνακας 16: Διάχυτες πηγές ρύπανσης.....	71
Πίνακας 17: Ετήσιες απολήψεις νερού από τα επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας.....	75
Πίνακας 18: Συνολικές (ιδιωτικές και συλλογικές) αρδευόμενες και καλλιεργήσιμες εκτάσεις με τις ετήσιες και θερινές ανάγκες νερού στο νομό Κορινθίας.....	77
Πίνακας 19: Ετήσιες και θερινές υδρευτικές ανάγκες οργανωμένης-σταβλισμένης κτηνοτροφίας στο νομό Κορινθίας	78
Πίνακας 20: Ετήσιες και θερινές υδρευτικές απολήψεις οργανωμένης-σταβλισμένης κτηνοτροφίας στο νομό Κορινθίας	78
Πίνακας 21: Ετήσιες απολήψεις νερού από τα επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας.....	80

Πίνακας 22: Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από τα υπόγεια ΥΣ του νομού Κορινθίας.....	80
Πίνακας 23: Ποιοτική και ποσοτική κατάσταση υπόγειων ΥΣ στο νομό Κορινθίας ..	83
Πίνακας 24: Περιβαλλοντικοί στόχοι για τα υπόγεια ΥΣ.....	91
Πίνακας 25: Περιβαλλοντικοί στόχοι για τα επιφανειακά ΥΣ	92
Πίνακας 26: Στατιστικά στοιχεία εκτίμησης κινδύνου μη επίτευξης των στόχων των ΕΥΣ του νομού Κορινθίας	93
Πίνακας 27: Επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας που εκτιμήθηκαν ότι είναι σε κίνδυνο (AR) ή πιθανόν σε κίνδυνο (PAR).....	93
Πίνακας 28: Αποτελέσματα ταξινόμησης της κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ του νομού Κορινθίας.....	94
Πίνακας 29: Επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας που έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4	94
Πίνακας 30: Έργα που έχουν οδηγήσει σε υδρομορφολογικές αλλοιώσεις των επιφανειακών ΥΣ του νομού Κορινθίας	95
Πίνακας 31: Υπόγεια ΥΣ με αυξημένες τιμές νιτρικών	98
Πίνακας 32: Υπόγεια ΥΣ που έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4	98
Πίνακας 33: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας του νομού Κορινθίας.....	122
Πίνακας 34: Υδατορεύματα στα οποία πραγματοποιείται διόδευση πλημμύρας, με έκταση μεγαλύτερη από 50km ²	123
Πίνακας 35: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος Ασωπού.....	126
Πίνακας 36: Χαρακτηριστικά του λιμναίου υδατικού συστήματος Στυμφαλίας.....	128
Πίνακας 37: Χαρακτηριστικά του λιμναίου υδατικού συστήματος Τεχνητή Λίμνη Φενεού	130
Πίνακας 38: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος ρ. Ξηριά ή Ποταμιά	132
Πίνακας 39: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος ρ. Ραϊζάνη	133
Πίνακας 40: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος Ασωπού.....	134
Πίνακας 41: Εισροές στερεοπαροχής και διάβρωση-απώλεια του εδάφους στις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας	137

Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί έναν από τους πολυτιμότερους φυσικούς πόρους και βασική προϋπόθεση για την ύπαρξη κάθε μορφής ζωής. Η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, η αύξηση της παραγωγικότητας, οι προκύπτουσες ανάγκες από την αύξηση του πληθυσμού και την αύξηση του βιοτικού επιπέδου, δημιουργούν συνεχώς μεγαλύτερη ζήτηση νερού, κατάλληλης ποιότητας για κάθε χρήση. Το νερό από φυσικό αγαθό σε αφθονία, αποτελεί σήμερα μέρος του περιβάλλοντος που βρίσκεται όλο και περισσότερο σε ανεπάρκεια και χρειάζεται ορθολογική προστασία και διαχείριση. Πρωταρχικό στόχο και βασική επιδίωξη για την διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί εκτός των άλλων, η προστασία, η διατήρηση και η ορθολογική αξιοποίηση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων, ο έλεγχος και η συνεχής παρακολούθηση των ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υδατικών συστημάτων, ο σχεδιασμός έργων αξιοποίησης και προστασίας και η εκτίμηση για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Τσαντίλης, 1999).

Η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι ένα δυναμικό σύστημα αλληλεπιδράσεων σε θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο (Sadoff & Muller, 2009). Το διοικητικό-θεσμικό σύστημα περιλαμβάνει τη διοίκηση, τη νομοθεσία, το ρυθμιστικό πλαίσιο, τις διαχειριστικές αρχές και τις αρμόδιες υπηρεσίες για τον έλεγχο της εφαρμογής των νόμων και των ρυθμίσεων. Στο κοινωνικό-οικονομικό σύστημα περιλαμβάνονται οι ανθρώπινες δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ή σχετίζονται με το νερό. Το σύστημα φυσικών πόρων ενσωματώνει τα φυσικά και τα τεχνητά υδάτινα σώματα, τα έργα υποδομής (π.χ. γεωτρήσεις, φρέατα, δίκτυα, κανάλια, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων) και τους κανόνες λειτουργίας τους. Για να είναι αποτελεσματική η διαχείριση οφείλει να διατηρεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση σε όλα τα παραπάνω επίπεδα (Loucks et al., 2005).

Στο πλαίσιο όλων των ανωτέρω, σκοπός του παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και η διαχείριση των υδατικών πόρων των Λεκανών Απορροής του νομού Κορινθίας με βάση τη σωστή χρήση των υδάτινων πόρων και την παροχή βασικών στοιχείων για την ανάπτυξη ενός κατάλληλου γενικού σχεδίου. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής και των σχετικών δομών και δραστηριοτήτων και παρουσιάζεται ένα πλαίσιο για μια ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης που θα επιτρέψει τη θέσπιση κυβερνητικών κανονισμών και μέτρων για την αειφόρο ανάπτυξη των υδατικών πόρων του νομού.

Η αντικειμενική αξιολόγηση του προτεινόμενου σχεδίου διαχείρισης πρέπει να βασίζεται σε δείκτες που θα συντάσσονται από γνωμοδοτήσεις εμπειρογνομώνων, δημόσια ζητήματα και νομοθεσία, σε συνδυασμό με τα διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με την ποιότητα των υδάτων και την υποβάθμιση του οικοσυστήματος όλων των υδατικών πόρων επιφανειακών, υπογείων, παράκτιων και μεταβατικών του νομού.

Επιπλέον στην εργασία αυτή γίνεται αναφορά στις σημαντικότερες πλημμύρες στο νομό Κορινθίας και επιχειρείται η αξιολόγηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας. Οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι αδύνατον να προληφθούν, όμως με τη λήψη κατάλληλων μέτρων μπορούν να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στις οικιστικές περιοχές, στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, στις επιχειρήσεις κ.λπ.

Στο πλαίσιο αξιολόγησης και διαχείρισης του κινδύνου των πλημμυρών, η Πολιτεία συντάσσει τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) κάθε εξαιτία. Στα ΣΔΚΠ καθορίζονται οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), όπου είναι περιοχές που κινδυνεύουν από μία μελλοντική πλημμύρα. Σε κάθε ΖΔΥΚΠ καθορίζονται μέτρα για την αντιμετώπιση των πλημμυρών, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής (π.χ. την γεωλογία των εδαφών, την κλίση των εδαφών, τις υπάρχουσες υποδομές αντιπλημμυρικής προστασίας, τις χρήσεις γης, τις οικονομικές δραστηριότητες κ.ά.).

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας γίνεται καταγραφή, επεξεργασία και αξιολόγηση των φυσικών, γεωλογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων και των Λεκανών Απορροής του νομού Κορινθίας, συνολική επισκόπηση και εκτίμηση των επιπτώσεων των πιέσεων στα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα του νομού και τέλος εξετάζονται τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις πλημμύρες και οι τρόποι αντιμετώπισής τους.

Οι πληροφορίες προέρχονται κυρίως από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και συγκεκριμένα από:

- Τα εγκεκριμένα (2013) και αναθεωρημένα (2017, 2019) Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) των Υδατικών Διαμερισμάτων της Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), της Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03) και της Αττικής (EL06).

- Τα εγκεκριμένα (2018) Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) των Υδατικών Διαμερισμάτων της Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), της Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03) και της Αττικής (EL06).
- Το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των υδατικών πόρων (ΕΜΠ, 2018).
- Την αξιολόγηση και την ταξινόμηση της οικολογικής και χημικής κατάστασης των επιφανειακών και των υπογείων υδατικών συστημάτων (2013).
- Τον καθορισμό των περιβαλλοντικών στόχων (2013).
- Την ανάλυση των ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα (2013).
- Την Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) για τα ΣΔΛΑΠ (2013, 2017).
- Το Σχέδιο Αντιμετώπισης των φαινομένων λειψυδρίας και ξηρασίας (2013).
- Τις Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τα ΣΔΚΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων της Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), της Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03) και της Αττικής (EL06).
- Τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (2017) των Υδατικών Διαμερισμάτων της Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), της Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03) και της Αττικής (EL06).

Επίσης ελήφθησαν στοιχεία από άλλες δημοσιευμένες εργασίες προκειμένου να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων και για να υπάρξει πιο εκτενής αναφορά στα θέματα που αφορούν την διαχείριση και τις πιέσεις των υδατικών πόρων καθώς και στους κινδύνους από τις πλημμύρες των περιοχών που βρίσκονται στις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας.

Τα ΣΔΛΑΠ δεν αποτυπώνουν απλά την ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υδάτων και τις θεωρητικές προτάσεις μέτρων σχετικά με το πώς θα μπορούσαμε να έχουμε νερά σε καλή κατάσταση, αλλά είναι το θεσμικό και στρατηγικό εργαλείο της αειφόρου διαχείρισης των υδατικών πόρων, της περιφερειακής και τοπικής ανάπτυξης, ούτως ώστε και οι επόμενες γενεές να διαθέτουν τον συγκεκριμένο πόρο σε καλή κατάσταση.

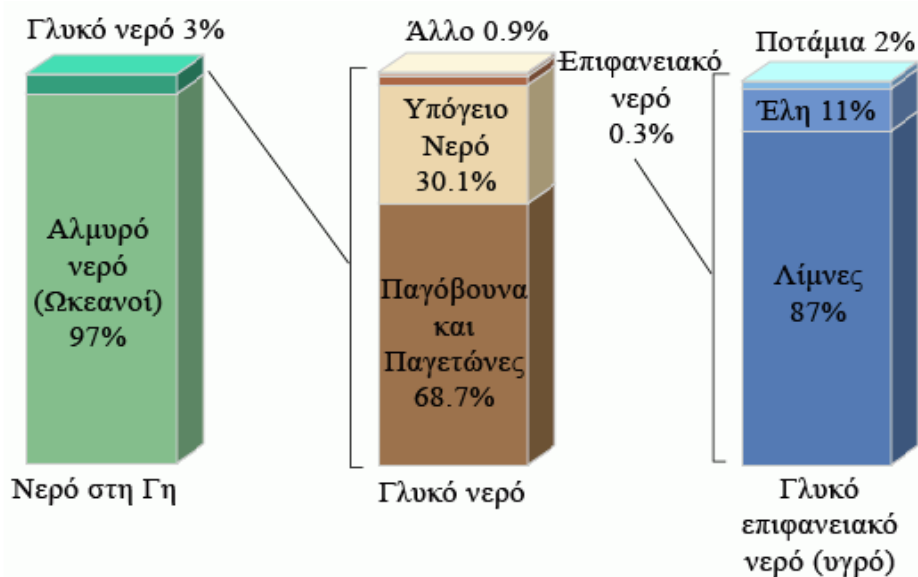
Στόχος του ΥΠΕΝ και των αρμοδίων αρχών είναι η υλοποίηση των προγραμμάτων μέτρων που προτείνονται από τα ΣΔΛΑΠ και ΣΔΚΠ προκειμένου να διασφαλίζεται η καλή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υδάτων της χώρας και να αποφεύγονται οι κίνδυνοι από τις πλημμύρες.

1. Υδατικοί πόροι

1.1 Υδρολογικά χαρακτηριστικά του νερού

Το νερό αποτελεί το κυρίαρχο συστατικό της γης το οποίο καλύπτει περίπου το 70% της επιφάνειας του πλανήτη και είναι απαραίτητο σε κάθε μορφή ζωής. Αποτελεί αναντικατάστατο πεπερασμένο φυσικό πόρο που να μεν είναι ανανεώσιμο σε μόνιμη βάση αλλά δεν μπορεί να δημιουργηθεί εκ του μηδενός. Έτσι, αν η χρήση που γίνεται από ελεγχόμενη καταστεί μη ορθολογική τότε μπορεί να το καταστήσει έναν πόρο μη ανανεώσιμο (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012).

Το νερό αν και υπάρχει σε αφθονία, ουσιαστικά δεν είναι όλο εκμεταλλεύσιμο (Γιαμάς, 2014). Από το συνολικό όγκο του νερού που υπάρχει στη γη, το 97% είναι «αλμυρό» το οποίο βρίσκεται στους ωκεανούς και στις θάλασσες και το υπόλοιπο 3% είναι «γλυκό». Από την ποσότητα του γλυκού νερού το 68,7% βρίσκεται στους παγετώνες, το 30,1 % στα υπόγεια εδάφη, το 0,86% στο μόνιμα παγωμένο έδαφος, το 0,04 % στην ατμόσφαιρα και το 0,3% στα επιφανειακά νερά. Από την ποσότητα των επιφανειακών νερών το 87% βρίσκεται στις λίμνες το 11% στα έλη και το 2% στα ποτάμια (Σχήμα 1) (Gleick, 1996). Επομένως μόνο το 1% περίπου της ποσότητας του νερού της υδρόσφαιρας είναι διαθέσιμο και κατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο και τους οργανισμούς.



Σχήμα 1: Παγκόσμια κατανομή νερού

Πηγή: Gleick, 1996

Το νερό στη φύση ακολουθεί τον υδρολογικό κύκλο εισρέει με τα κατακρημνίσματα στο έδαφος και από εκεί ένα μέρος του εξατμίζεται, ένα μέρος χρησιμοποιείται από τα φυτά και ένα τμήμα συγκρατείται ως υγρασία στο έδαφος. Μέρος από το νερό των κατακρημνισμάτων ρέει επιφανειακά χωρίς να εισχωρήσει στο έδαφος με κατεύθυνση προς τη θάλασσα (Μήτρακας, 2001).

Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτοντας στο νερό της θάλασσας, στις λίμνες, στα ποτάμια και στο έδαφος, προκαλεί εξάτμιση. Το νερό που εξατμίζεται, δηλαδή η αέρια φάση του, κινείται προς την ατμόσφαιρα και την τροφοδοτεί με υδρατμούς. Οι υδρατμοί αυτοί κάτω από κατάλληλες συνθήκες συμπυκνώνονται και δημιουργούν τα σύννεφα, τις ομίχλες και όταν υγροποιηθούν επιστρέφουν στη γη ως ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι κ.ά.). Από το νερό που πέφτει στη γη, ένα μέρος του ρέει στην επιφάνεια συναντώντας τα ποτάμια, τα οποία με τη σειρά τους καταλήγουν στις λίμνες ή στην θάλασσα. Ένα άλλο μέρος περνά στο επιφανειακό στρώμα και προσλαμβάνεται από τις ρίζες των φυτών, ενώ το υπόλοιπο διηθείται στο έδαφος. Τα νερά που διηθούνται στο έδαφος είτε εμπλουτίζουν τα υπόγεια νερά είτε δημιουργούν μια προσωρινή κατάσταση κορεσμού στο επιφανειακό έδαφος με αποτέλεσμα να ξαναβγαίνουν στην επιφάνεια με τη μορφή πηγών. Αυτή η συνεχιζόμενη διαδικασία αποτελεί τον υδρολογικό κύκλο (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Ο υδρολογικός κύκλος

Πηγή: Water Science School, 2017

Παρά την κοινή επίγνωση της σημασίας του νερού για την ισορροπία στον πλανήτη, διαπιστώνεται ότι σήμερα αντιμετωπίζουμε παγκόσμια κρίση νερού. Οι ανάγκες για νερό είναι διαρκώς αυξανόμενες λόγω της αυξητικής τάσης του πληθυσμού. Παρουσιάζεται έτσι σημαντική αύξηση στην κατανάλωση νερού για οικιακή, αγροτική και βιομηχανική χρήση (Roshan & Kumar, 2020). Επιπλέον, η ρύπανση και η μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων νερών δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο την πρόσβαση ανθρώπων στο καθαρό νερό όπως ορίζεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) (Howard et al., 2020).

1.2 Χρήσεις των υδάτινων πόρων

Το νερό είναι το κυριότερο στοιχείο της φύσης και της ζωής. Μαζί με το έδαφος και τον αέρα αποτελούν τη βάση κάθε οικοσυστήματος (Παπαδάκη, 2017). Εκτός από την αναγκαιότητά του για την επιβίωση των ζωντανών οργανισμών και τη διατήρηση των παγκόσμιων οικοσυστημάτων αποτελεί και την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη (Κουσουρή, 1998).

Το κυρίαρχο στοιχείο της διαχείρισης των υδάτινων πόρων είναι οι ανάγκες και οι χρήσεις του νερού. Η χρήση για ύδρευση έχει προτεραιότητα, ως προς την ποσότητα και την ποιότητα, έναντι κάθε άλλης χρήσης.

Η συνολική χρήση του νερού χωρίζεται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

- α) Στην *αγροτική χρήση* που περιλαμβάνει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στην γεωργία και στην κτηνοτροφία. Το 96% της γεωργικής κατανάλωσης νερού χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς (Μερκούρη, 2008).
- β) Στην *αστική χρήση* που περιλαμβάνει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στην αστική κατανάλωση π.χ. στο πόσιμο νερό, στην υγιεινή, στην καθαριότητα και στις χρήσεις για την συντήρηση των χώρων πρασίνου και αναψυχής (Μερκούρη, 2008).
- γ) Στη *βιομηχανική χρήση* που περιλαμβάνει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στη διαδικασία παραγωγής βιομηχανικών αγαθών. Σε παγκόσμιο επίπεδο, το νερό που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία αντιστοιχεί περίπου στο 23% της κατανάλωσης νερού ενώ στην Ελλάδα στο 2% (Μιμίκου, 2007)

- δ) Στην ενεργειακή χρήση που περιλαμβάνει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Μπαντάση, 2014).

1.3 Κλιματική αλλαγή και συνέπειες στα υδατικά συστήματα

Η αρχή των φαινομένων του υδρολογικού κύκλου βρίσκεται στην εξάτμιση και στα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (βροχόπτωση, χιονόπτωση, χαλάζι κ.ά.). Συνεπώς, τα υδατικά συστήματα έχουν άμεση συσχέτιση με την κλιματική αλλαγή και συγκεκριμένα την αύξηση της θερμοκρασίας που οδηγεί σε αύξηση της εξάτμισης καθώς επίσης και τη μείωση συχνότητας των βροχοπτώσεων. Επίσης, η εμφάνιση βροχοπτώσεων μεγάλης έντασης και μικρής συχνότητας οι οποίες δεν ευνοούν την κατείσδυση του νερού στους υπόγειους υδροφορείς επιβαρύνουν το πρόβλημα έλλειψης υδάτινων πόρων. Τα προβλήματα οξύνονται λόγω της ανισομερούς κατανομής των βροχοπτώσεων.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που αναμένεται να επηρεάσουν τους υδατικούς πόρους αφορούν (Περιφέρεια Πελοποννήσου, 2020):

- Στην αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και στην επιμήκυνση των περιόδων ξηρασίας, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα:
 - την εντατικοποίηση της κατανάλωσης του νερού (οικιακές χρήσεις, αρδεύσεις, ενέργεια, βιομηχανία κ.ά.),
 - την αύξηση του φαινομένου της εξατμισοδιαπνοής.
 - τη μείωση του όγκου των χιονοπτώσεων,
 - τη μείωση της ποσότητας του υδατικού διαθέσιμου σε φράγματα και ταμιευτήρες,
 - την υπεράντληση και την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων υδροφορέων (υφαλμύριση),
 - το ετεροχρονισμένο λιώσιμο του χιονιού.
- Στη μείωση της συχνότητας των βροχοπτώσεων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των ανανεώσιμων αποθεμάτων του νερού.

Οι επιστήμονες έχουν προειδοποιήσει για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Η κλιματική αλλαγή παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση συνθηκών λειψυδρίας στον πλανήτη με την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας και την πρόκληση φαινομένων ξηρασίας. Παρατηρείται έτσι μεταβολή του κύκλου του νερού ενώ καταγράφονται ετησίως συχνότερα και πιο έντονα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες προκαλούν μεγαλύτερη εξάτμιση του νερού και συνεπώς τα επόμενα χρόνια αναμένονται πιο συχνές και έντονες βροχοπτώσεις. Οι επιστήμονες προβλέπουν έτσι αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων αφού αναμένεται να πέσει περισσότερο νερό από αυτό που μπορεί να απορροφηθεί από τη γη και τα φυτά. Το πλεονάζον νερό κατά την πορεία του προς τις λίμνες και τη θάλασσα συγκεντρώνει ρυπαντές όπως λιπάσματα και κατ' επέκταση μολύνει τα αποθέματα νερού στον πλανήτη, περιορίζοντας την πρόσβαση ανθρώπων και οικοσυστημάτων σε καθαρό νερό. Όταν τα σώματα νερού όπως λίμνες ή ωκεανοί μολύνονται με λιπάσματα, εντείνεται η ανάπτυξη άλγης η οποία εμποδίζει την ηλιακή ακτινοβολία να φτάσει προς τα βαθύτερα στρώματα του νερού μειώνοντας έτσι τα επίπεδα του οξυγόνου στο νερό. Οι τοξίνες που συγκεντρώνονται με τον τρόπο αυτό στα νερά μπορούν να στερήσουν τη ζωή από τους θαλάσσιους οργανισμούς και να προκαλέσουν ασθένειες ή ακόμα και τον θάνατο στον άνθρωπο. Ιδιαίτερα επειδή αν ένας υδροφόρος ορίζοντας μολυνθεί από αυτές τις τοξίνες δεν είναι δυνατό με τις διαδικασίες καθαρισμού του νερού να επανέλθει στην πρότερή του κατάσταση και καθίσταται νερό ακατάλληλο για χρήση από τον άνθρωπο και το οικοσύστημα έμμεσα μπορεί να επηρεαστεί και η βιομηχανία που μπορεί να χρησιμοποιούσε το νερό αυτό. Η κλιματική αλλαγή έχει αυξήσει την ένταση και τη συχνότητα αυτών των φαινομένων.

Επιπλέον το λιώσιμο των πάγων λόγω της κλιματικής αλλαγής έχει σαν αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (IPCC, 2014). Στο μέλλον, προβλέπεται για την Ευρώπη άνοδος της στάθμης της θάλασσας καθ' όλο το μήκος της ακτογραμμής αντίστοιχη με την παγκόσμια μέση τιμή. Κύριες εξαιρέσεις αποτελούν η Βόρεια Βαλτική θάλασσα και οι ακτές του Βόρειου Ατλαντικού όπου η άνοδος της στάθμης της θάλασσας αναμένεται να συμβεί με μικρότερο ρυθμό ή να σημειωθεί ακόμη και μείωση της στάθμης (Slangen et al., 2014; Oppenheimer et al., 2019). Με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας το θαλασσίνο νερό μπορεί να μολύνει πιο εύκολα τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες προκαλώντας υφαλμύριση του υδροφόρου.

Με την άνοδο της θερμοκρασίας στο Βόρειο Ημισφαίριο παρατηρείται μείωση της χιονόπτωσης, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των αποθεμάτων υπόγειου νερού μετά το χειμώνα στην περιοχή. Αυτή η έλλειψη νερού μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για τη γεωργία. Επίσης, η αναμενόμενη αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη με ταυτόχρονη μείωση των υδάτινων αποθεμάτων θα επιφέρει μείωση της δυνατότητας χρήσης του νερού ως ψυκτικό μέσο στη βιομηχανία αλλά και σε εργοστάσια παραγωγής ενέργειας (Cracknell, 2017).

Με βάση τα παραπάνω είναι σαφές ότι παρόλο που η Ευρώπη είναι μια ήπειρος που δεν αντιμετωπίζει προβλήματα έλλειψης νερού, η μη ορθολογική χρήση των αποθεμάτων νερού, η ρύπανση των υδάτων αλλά και η κλιματική αλλαγή συνιστούν σημαντική απειλή και η προστασία των υδάτων είναι επιτακτική ανάγκη.

1.4 Διαχείριση υδατικών πόρων

Η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η διαδικασία που προωθεί τη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση του νερού, με σκοπό να μεγιστοποιήσει την προκαλούμενη οικονομική και κοινωνική ευημερία με δίκαιο τρόπο, χωρίς συμβιβασμούς για τη βιωσιμότητα των φυσικών οικοσυστημάτων (Ψωμάς, 2012).

Πρωταρχικοί στόχοι και επιδιώξεις για τη διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η προστασία, η διατήρηση και η ορθολογική αξιοποίηση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων, ο έλεγχος και η συνεχής παρακολούθηση των ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υδατικών συστημάτων, ο σχεδιασμός έργων αξιοποίησης και προστασίας, καθώς και η εκτίμηση για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Τσαντίλης, 1999).

Κάθε υδάτινος χώρος δεν είναι κατ' ανάγκη διαθέσιμος και δεν μπορεί να διατεθεί για χρήση. Προκειμένου να είναι φυσικός πόρος, πρέπει ο υδάτινος όγκος του να είναι διαθέσιμος ή και να μπορεί να διατεθεί για χρήση σε επαρκή ποσότητα, και κατάλληλη ποιότητα (Γιαμάς, 2014). Η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η συντονισμένη δράση ανάμεσα στον υδατικό πόρο (φυσική προσφορά) και στη χρήση του (ζήτηση), σήμερα και στο μέλλον (Σχήμα 2).



Σχήμα 2: Διαχείριση του συστήματος προσφοράς-ζήτησης των υδατικών πόρων

Πηγή: Γιαμάς, 2014

Επιφανειακοί υδατικοί πόροι είναι τα ποτάμια, οι χείμαρροι, οι λίμνες, τα έλη, οι βάλτοι, οι λιμνοθάλασσες, οι λιμνοδεξαμενές και οι ταμιευτήρες, ενώ υπόγειοι υδατικοί πόροι είναι τα νερά των γεωτρήσεων, των πηγαδιών, των πηγών και των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων. Οι επιφανειακοί και οι υπόγειοι υδατικοί πόροι με την παρέμβαση του ανθρώπου αξιοποιούνται μέσα από ειδικές κατασκευές, ταμιευτήρες, λιμνοδεξαμενές, φράγματα προς όφελός του.

Το 20% των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) χάνεται λόγω μη αποδοτικής τους χρήσης, ενώ το 40% του νερού που χρησιμοποιείται θα μπορούσε να εξοικονομηθεί. Η μέση απώλεια ύδατος στη χώρα μας ανέρχεται σε ποσοστό 35%, που σε μεμονωμένες περιπτώσεις υπερβαίνει και το 50%, σύμφωνα με στοιχεία της Ένωσης Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης-Αποχέτευσης¹.

Στο σύνολο της Ελληνικής επικράτειας, οι πηγές νερού αποτελούν τον κυρίαρχο παράγοντα για τη διαβίωση και τις δραστηριότητες των ανθρώπων, ιδιαίτερα στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές, καθορίζοντας άμεσα τη δυνατότητα επιβίωσής τους.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τόσο το νερό, όσο και το έδαφος και οι οποίοι πρέπει να είναι γνωστοί και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη σε κάθε σχεδιασμό διαχείρισης είναι (Κακαβά, 2019):

- Η τοπογραφία της περιοχής
- Οι κλιματολογικοί παράγοντες, όπως θερμοκρασία, βροχόπτωση, σχετική υγρασία, ηλιοφάνεια, άνεμος, παγετός κ.λπ.

¹ <https://edeysa.gr/index.php/el/>

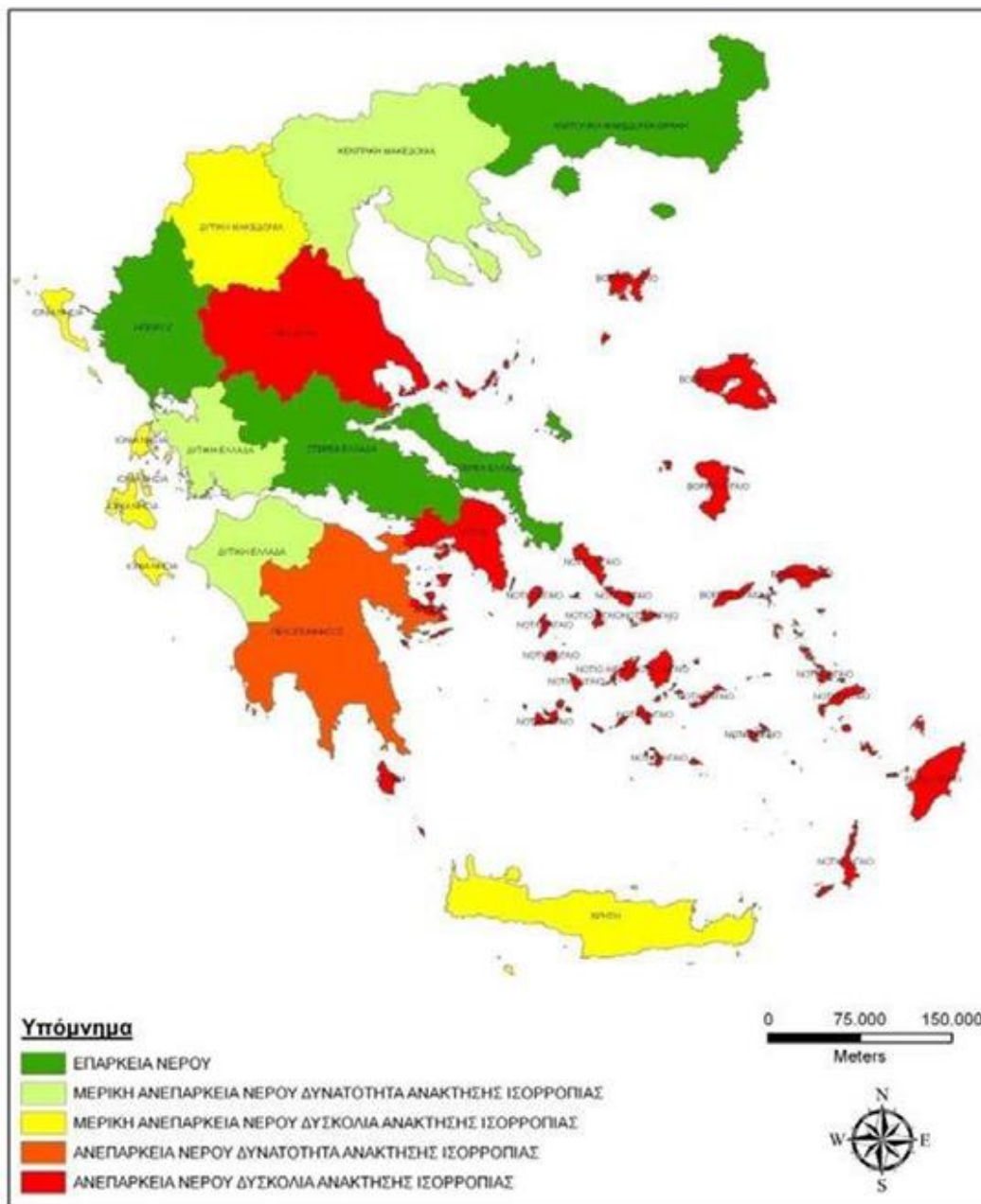
- Οι εδαφολογικοί παράγοντες, όπως θρεπτική σύσταση εδάφους, αγωγιμότητα, διάβρωση κ.λπ.
- Η ρύπανση των εδαφικών και υδατικών πόρων
- Οι γεωργικές πρακτικές, με ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε λίπανση, φυτοπροστασία, άρδευση και χρήση ενέργειας

Σημαντικό παράγοντα στη διαχείριση αποτελεί η διαθεσιμότητα του νερού μιας περιοχής, η οποία ερμηνεύεται ως το ποσό του νερού που αυτή η περιοχή διαθέτει και πόσο από αυτό δύναται να κατανεμηθεί στις διάφορες χρήσεις. Αυτή εξαρτάται από την ποσότητα νερού που δέχεται η περιοχή από τις βροχοπτώσεις, το πώς αυτό το νερό διακινείται με βάση τα επιφανειακά και υπόγεια χαρακτηριστικά της, καθώς και τη χρήση που αυτό επιδέχεται.

Στους υπόγειους υδροφορείς το νερό φτάνει μόνο στις περιοχές εκείνες που τα γεωλογικά πετρώματα επιτρέπουν την διακίνηση και αποθήκευσή του. Επίσης η υπερβολική χρήση του διαθέσιμου νερού, μπορεί να οδηγήσει μία περιοχή σε εξάντληση των υδατικών αποθεμάτων της.

Η Ελλάδα δεν παρουσιάζει ομοιόμορφη κατανομή των κατακρημνισμάτων χωρικά και χρονικά. Το μεγαλύτερο ύψος βροχής σημειώνεται στα δυτικά της χώρας κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών ενώ στο ανατολικό τμήμα της χώρας όπου αναπτύσσεται και η μεγαλύτερη ανθρώπινη δραστηριότητα, επομένως και οι μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό, σημειώνεται το χαμηλότερο ύψος βροχής. Στο ανατολικό τμήμα και νότιο τμήμα της χώρας σημειώνονται καταστροφικές πλημμύρες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και μεγάλες ξηρασίες το καλοκαίρι. Το πρόβλημα στην Ελλάδα εντοπίζεται στο ότι οι περιοχές όπου υπάρχουν μεγάλες ανάγκες σε νερό (ανατολικό και νότιο τμήμα της χώρας) είναι και αυτές που μειονεκτούν όσον αφορά τον φυσικό εμπλουτισμό τους σε νερό (Μιμίκου, 2013).

Στην *Εικόνα 2* απεικονίζεται η διαθεσιμότητα του νερού στις διάφορες Περιφέρειες της Ελλάδας. Στις Περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου υπάρχει ανεπάρκεια νερού αλλά μπορεί να ανακτηθεί η ισορροπία του, ενώ στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων υπάρχει μερική ανεπάρκεια νερού αλλά με δυσκολία ανάκτησης της ισορροπίας του (Μιγκίρος, 2010).



Εικόνα 2: Διαθεσιμότητα νερού στην Ελλάδα, ανά Διοικητική Περιφέρεια

Πηγή: Μιγκίρος, 2010

Το πρόβλημα του νερού στη χώρα μας είναι διαχρονικό και μπορεί να αποδοθεί σε φυσικές αιτίες (μεταβαλλόμενο ύψος βροχής από πολύ χαμηλό σε πολύ υψηλό, πλημμύρες και ξηρασίες) αλλά και στην ανθρωπογενή δραστηριότητα. Η δεύτερη μπορεί να ελεγχθεί μέσω της διαχείρισης (management) ή διακυβέρνησης (governance) του νερού. Η σωστή διαχείριση των υδάτων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την επίλυση των προβλημάτων του νερού αλλά και αντιστρόφως τα προβλήματα του νερού οφείλονται κυρίως σε ελλιπή ή κακή διαχείριση των υδάτων (Γκανούλης, 2020).

Παρατίθενται στη συνέχεια χαρακτηριστικά παραδείγματα προβλημάτων νερού στην Ελλάδα (Γκανούλης, 2020):

- Η ξηρασία στην Αττική κατά το διάστημα 1988-1994 λόγω της επταετούς ανομβρίας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το καλοκαίρι του 1993 η επάρκεια των υδατικών αποθεμάτων για την ύδρευση της Αθήνας από τους ταμιευτήρες Μόρνου, Υλίκης και Μαραθώνα να αντιστοιχεί σε λίγους μήνες, με υψηλό τον κίνδυνο λειψυδρίας στο Λεκανοπέδιο Αττικής.
- Η ταπείνωση της στάθμης της λίμνης Κορώνειας λόγω υπερ-άντλησης από χιλιάδες αρδευτικές γεωτρήσεις, πολλές εκ των οποίων λειτουργούν χωρίς την κατάλληλη αδειοδότηση με αποτέλεσμα την απορρόφηση των υπόγειων υδάτων οποίες απορροφούν τα υπόγεια ύδατα που επικοινωνούν με τη λίμνη και την τροφοδοτούν.
- Η υφαλμύριση λόγω υπερ-άντλησης μέσω παράκτιων γεωτρήσεων από τη διείδυση της θάλασσας στον υπόγειο υδροφόρο σε πολλές παραλιακές περιοχές.
- Η ταπείνωση της στάθμης στη Θεσσαλία σε ορισμένες περιοχές κατά εκατοντάδες μέτρα του υδροφόρου ορίζοντα λόγω γεωργικών υπερ-αντλήσεων και πολλά άλλα προβλήματα.

2. Περιβαλλοντικό πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης υδάτινων πόρων

2.1 Γενικά

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί ένα από τα κύρια εθνικά μας θέματα τόσο σε ποσοτικό, όσο και σε ποιοτικό επίπεδο. Σκοπός των Κοινοτικών Οδηγιών και της Εθνικής Νομοθεσίας είναι η θέσπιση πλαισίου σχεδίου δράσης διαχείρισης νερού και η προστασία όλων των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων (συμπεριλαμβάνονται χερσαία οικοσυστήματα και υγρότοποι), στα πλαίσια των οποίων έχουν συνταχθεί τα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) των Υδατικών Διαμερισμάτων (ΥΔ) της χώρας.

Τελικός στόχος είναι η προστασία και η βελτίωση της ποιότητας των νερών διασφαλίζοντας: α) την προοδευτική μείωση της ρύπανσης και αποτρέποντας τη μόλυνσή τους, β) την προώθηση της βιώσιμης χρήσης νερού και γ) τον περιορισμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.

Η Περιβαλλοντική Πολιτική της ΕΕ για την προστασία και τη διαχείριση των υδατικών πόρων εκφράζεται σε επίπεδο θεσμικού πλαισίου με τη θέσπιση τεσσάρων (4) βασικών Οδηγιών:

- α) της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ (ΟΠΥ), σχετικά με το πλαίσιο κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων
- β) της Οδηγίας για τις Πλημμύρες 2007/60/ΕΚ, σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας
- γ) της Οδηγίας για τη Θαλάσσια Στρατηγική 2008/56/ΕΚ, σχετικά με τη διαχείριση και προστασία των θαλάσσιων υδάτων.
- δ) της Οδηγίας 2001/42/ΕΚ σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σχεδίων και προγραμμάτων.

Σημαντική πρόκληση, όσον αφορά στη διαχείριση των υδάτων, αποτελεί η προετοιμασία της ΕΕ για την κλιματική αλλαγή, η οποία αναμένεται να προκαλέσει αύξηση των πιθανοτήτων εμφάνισης ακραίων φαινομένων, όπως οι πλημμύρες και οι ξηρασίες.

Η περιβαλλοντική πολιτική για τα ύδατα παρέχει στις ευρωπαϊκές χώρες ένα κοινό πλαίσιο για την αντιμετώπιση των αναμενόμενων προβλημάτων από την κλιματική αλλαγή, βασισμένο στη διαχείριση σε επίπεδο λεκανών απορροής και θεσπίζει έναν μηχανισμό που στοχεύει στην προετοιμασία και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Ο σχεδιασμός για την ξηρασία και τις πλημμύρες αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του μηχανισμού αυτού (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - EL02, 2017).

2.2 Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ)

Η σπουδαιότητα και ο ορατός κίνδυνος ανεπάρκειας του νερού σαν φυσικό αγαθό οδήγησε στην κατάρτιση και ψήφιση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ γνωστή ως Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ), η οποία τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000 (Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L372/22-12-2000), αποτελώντας ένα συνεκτικό και ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο. Η Οδηγία σκοπεύει στη θέσπιση ενιαίου πλαισίου Ευρωπαϊκής πολιτικής για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπογείων υδάτων σε κάθε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).

Θεμελιώδης στόχος της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ είναι η προώθηση της μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων μέσω της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων, επιτυγχάνοντας την καλή ποιότητα του υπόγειου και του επιφανειακού υδάτινου δυναμικού, καθώς επίσης των μεταβατικών και παράκτιων υδάτων. Ο στόχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα μέτρα που θα εμποδίσουν την υποβάθμιση των υδατικών οικοσυστημάτων και θα αποκαταστήσουν εκείνα που ήδη έχουν υποβαθμιστεί.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ αποτελεί μια συνολική και καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων, συνιστώντας το πιο βασικό θεσμικό εργαλείο στον τομέα των υδάτων, σε επίπεδο ΕΕ. Συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών (ποταμών και λιμνών), των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείρισή τους στη γεωγραφική κλίμακα των ΛΑΠ. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζει την έννοια της ΛΑΠ, η οποία περιλαμβάνει επίσης τα δέλτα, τις εκβολές ποταμών και τα παράκτια οικοσυστήματα.

Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες ύδατος, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς. Η Οδηγία 2000/60/EK ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών και ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των διασυνοριακών λεκανών απορροής ποταμών. Στο ίδιο πλαίσιο, δημιουργεί και εισάγει νέες προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση κινδύνων από τις πλημμύρες και την ξηρασία.

Η πλέον καινοτόμος δέσμη μέτρων για την επίτευξη των προαναφερόμενων στόχων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/EK είναι η ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών νερού μέσω ρεαλιστικής τιμολόγησης κάθε κύριας χρήσης (ύδρευση, βιομηχανία, άρδευση κ.ά.) ενσωματώνοντας και αποτιμώντας εκτός του χρηματοοικονομικού κόστους, το κόστος φυσικών πόρων και το περιβαλλοντικό κόστος.

Η εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας με την κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/EK πραγματοποιήθηκε με τον Ν.3199/2003² και το ΠΔ 51/2007³, όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν. Με τις διατάξεις της παραπάνω εθνικής νομοθεσίας ενσωματώνονται οι βασικές έννοιες της Οδηγίας για τους υδατικούς πόρους, ενώ ταυτόχρονα συγκροτείται νέα διοικητική δομή και καθορίζονται οι αρμοδιότητες των επιμέρους φορέων, τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε περιφερειακό.

2.2.1 Κατηγορίες υδατικών πόρων

2.1.1.1 Επιφανειακά υδατικά συστήματα

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/EK ο χαρακτηρισμός και καθορισμός των επιφανειακών υδάτων στοχεύει αρχικά στην αναγνώριση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων και την κατάταξή του σε 4 κατηγορίες.

² Νόμος 3199/2003 (ΦΕΚ 280/Α/09-12-2003): «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με Οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου & του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».

³ Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 (ΦΕΚ 54/Α/08-03-2007): «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/EK «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».

«Επιφανειακά ύδατα: τα εσωτερικά ύδατα, εκτός των υπογείων υδάτων, τα μεταβατικά και τα παράκτια ύδατα, εκτός εάν πρόκειται για τη χημική τους κατάσταση, οπότε περιλαμβάνουν και τα χωρικά ύδατα» » (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 1 Οδηγίας).

1. *Ποταμός*: «Σύστημα εσωτερικών υδάτων το οποίο ρέει, κατά το πλείστον, στην επιφάνεια του εδάφους αλλά το οποίο μπορεί, για ένα μέρος της διαδρομής του, να ρέει και υπογείως» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 4 Οδηγίας).

Βάσει του άρθρου 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ προκειμένου να γίνει ο χαρακτηρισμός των ποτάμιων Υδατικών Συστημάτων (ΥΣ) ελήφθησαν υπόψη τα εξής:

- Αυτά που είναι «διακριτά και σημαντικά»
- Αυτά που έχουν μόνιμη ροή σε όλη τη διάρκεια του έτους και να είναι \geq 4ης τάξης κατά το σύστημα ταξινόμησης Strahler.
- Αυτά που έχουν μόνιμη ροή στα ανάντη τμήματα τους αλλά στη συνέχεια λόγω απολήψεων καταλήγουν να έχουν καθεστώς περιοδικής ροής στα κατάντη τμήματά τους αλλά είναι \geq 4ης τάξης κατά το σύστημα ταξινόμησης Strahler.

Η τυπολογία για τα ποτάμια ΥΣ έγινε με την συνεργασία της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΕΓΥ) του Υπουργείου Ενέργειας (ΥΠΕΝ) και του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ)⁴.

Η Ελλάδα έχει χωρισθεί σε τρεις βιογεωγραφικές περιοχές: του Αιγαίου και της Νότιας Ελλάδας (S), του Ιονίου (I) και της Βόρειας Ελλάδας (N). Οι τύποι των ποταμών είναι οι ίδιοι για τις τρεις περιοχές, οι συνθήκες αναφοράς όμως μπορεί να είναι διαφορετικές. Γι' αυτό το λόγο μπροστά από κάθε τύπο ανάλογα σε ποια περιοχή είναι τοποθετείται το αντίστοιχο γράμμα της περιοχής S ή I ή N.

Στην *Εικόνα 3* παρουσιάζεται η κατανομή των βιογεωγραφικών περιοχών, σε σχέση με Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας και στον *Πίνακα 1* φαίνεται ο συνδυασμός και η ονομασία των μοναδικών τύπων των ποτάμιων υδατικών συστημάτων της χώρας.

⁴ <https://ypen.gov.gr/>



Εικόνα 3: Βιογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, στα Υδατικά Διαμερίσματα

Πηγή: <https://ypen.gov.gr>

Πίνακας 1: Μοναδικοί τύποι ποταμιών υδατικών συστημάτων της Ελλάδας (ανεξαρτήτου βιογεωγραφικής περιοχής) και οι κωδικοί τους

		Μικρή Απορροή (<100 hm ³) s	Μεσαία Απορροή (100-2000 hm ³) m	Μεγάλη Απορροή (>2000 hm ³) g
Ήπια κλίση (<=1,2‰) 0	Μικρό υψόμετρο (<=700m) L	s L0	m L0	g L0
	Μεγάλο υψόμετρο (>700m) H	s H0	m H0	g H0
Έντονη κλίση (>1,2‰) 1	Μικρό υψόμετρο (<=700m) L	s L1	m L1	g L1
	Μεγάλο υψόμετρο (>700m) H	s H1	m H1	g H1

Πηγή: <https://ypen.gov.gr>

Σύμφωνα με την Γεωγραφική Ομάδα Διαβαθμονόμησης Μεσογειακής οικοπεριοχής (MED GIG) τα ποτάμια της χώρας κατατάσσονται σε 5 τύπους ανάλογα με την έκταση της λεκάνης απορροής, το υψόμετρο, την γεωλογία του υποβάθρου και το καθεστώς ροής των ποταμών (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά μεσογειακού τύπου ποταμών

Τύπος	Χαρακτηρισμός Ποταμού	Λεκάνη Απορροής (km ²)	Υψόμετρο-Γεωμορφολογία (m)	Γεωλογία υποβάθρου	Καθεστώς Ροής ποταμού
R-M1	Μικρός Μεσαίο υψόμετρο	10-100	200-800	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M2	Μεσαίος Χαμηλό υψόμετρο	100-1000	<600	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M3	Μεγάλος Χαμηλό υψόμετρο	1000-10000	<600	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M4	Μικρός/Μεσαίος Σε μεσογειακού τύπου βουνά	10-1000	40-1500	Μη πυριτικό υπόβαθρο (Μικτή)	Εποχικό-μεταφορά ιζήματος
R-M5	Μικρός/Εποχιακός	10-100	<300	Μικτή	Πρόσκαιρο

Πηγή: Van der Bund et al., 2004

2. *Λίμνη*: «Σύστημα στάσιμων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 5 Οδηγίας).

Ως λιμναία υδατικά συστήματα θεωρούνται οι φυσικές και τεχνητές λίμνες που έχουν έκταση μεγαλύτερη από 0,50 km². Η τυπολογία των τεχνητών λιμνών βασίζεται στα αποτελέσματα της MED GIG, η οποία συλλέγει τα διαθέσιμα δεδομένα παρακολούθησης από όλες τις μεσογειακές χώρες έτσι ώστε να υπάρχουν κοινοί τύποι λιμναίων ΥΣ για όλες τις χώρες της μεσογειακής περιοχής. Για τις φυσικές λίμνες δεν υπάρχουν επαρκή διαθέσιμα δεδομένα και γι' αυτό η MED GIG δεν δημιούργησε τυπολογία για τις φυσικές λίμνες.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της MED-GIG στη μεσογειακή οικοπεριοχή αναγνωρίζονται τρεις τύποι τεχνητών λιμνών (Πίνακας 3):

Πίνακας 3: Μεσογειακοί τύποι τεχνητών λιμνών

Τύπος	Χαρακτηρισμός Λιμναίων ΥΣ	Υψόμετρο (m)	Μέσο βάθος (m)	Γεωλογία/ Αλκαλικότητα	Μέγεθος λίμνης (km ²)
L-M5	Ταμιευτήρες, βαθείς, μεγάλοι, πυριτικοί χαμηλού υψομέτρου	<200	>15	Πυριτικό	>0.5
L-M7	Ταμιευτήρες, βαθείς, μεγάλοι, πυριτικοί μέσου υψομέτρου	200-800	>15	Πυριτικό	>0.5
LM-8	Ταμιευτήρες, βαθείς, μεγάλοι, ασβεστολιθικοί μεταξύ χαμηλού και υψηλού υψομέτρου	0-800	>15	>1meq/l Ασβεστολιθικό Υψηλή Αλκαλικότητα	>05

3. *Μεταβατικά ύδατα*: «συστήματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνίασής τους με παράκτια ύδατα αλλά τα οποία επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 6 Οδηγίας).

Τα μεταβατικά ύδατα στην Ελλάδα κατατάσσονται σε δύο τύπους:

- Λιμνοθάλασσες
- Εκβολές ποταμών (Δέλτα)

Στον Πίνακα 4 δίνεται συνοπτικά η διακύμανση των κυριότερων αβιοτικών παραμέτρων στους δύο τύπους των μεταβατικών υδατικών συστημάτων της Ελλάδας.

Πίνακας 4: Τύποι μεταβατικών υδατικών συστημάτων

Τύπος	Όνομα	Αλατότητα	Εύρος παλίρροιας	Βαθμός Έκθεσης	Χαρακτηριστικά ανάμιξης	Βάθος
TW 1	Λιμνο-θάλασσα	Ευρύαλα (5 -> 30 PSU)	Μικρο-παλίρροια (<1m)	Προστατευμένα έως πολύ προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεγμένα	Αβαθή (<30m)
TW 2	Δέλτα / Εκβολή ποταμού	Ευρύαλα (0.5 -30 PSU)	Μικρο-παλίρροια (<1m)	Μερικώς εκτεθειμένα έως προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεγμένα	Αβαθή (<30m)

Πηγή: ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΒΥ, 2008

4. *Παράκτια ύδατα*: «τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μιας γραμμής, κάθε σημείο της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων, και τα οποία, κατά περίπτωση, εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 7 Οδηγίας).

Επίσης εκτός από τις παραπάνω κατηγορίες, τα Συστήματα Επιφανειακών Υδάτων διακρίνονται ανάλογα με το βαθμό επέμβασης των ανθρώπων σε αυτά, σε:

- Φυσικά υδατικά συστήματα (ΦΥΣ).
- Τεχνητά υδατικά συστήματα (ΤΥΣ): «ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων που δημιουργείται με δραστηριότητα του ανθρώπου» (ορισμός σύμφωνα με άρθρο 2, παρ. 8 Οδηγίας).
- Ιδιαιτέρως τροποποιημένα υδατικά συστήματα (ΙΤΥΣ): «ένα σύστημα επιφανειακών υδάτων του οποίου ο χαρακτήρας έχει μεταβληθεί ουσιαστικά λόγω φυσικών αλλοιώσεων από τις δραστηριότητες του ανθρώπου και το οποίο ορίζεται από το κράτος μέλος» (ορισμός σύμφωνα με άρθρο 2, παρ. 9 Οδηγίας).

2.1.1.2 Υπόγεια υδατικά συστήματα

Υπόγεια ύδατα: «το σύνολο των υδάτων που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους στη ζώνη κορεσμού και σε άμεση επαφή με το έδαφος ή το υπέδαφος» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 2 Οδηγίας).

Σύστημα υπόγειων υδάτων: «συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων εντός ενός ή περισσοτέρων υδροφόρων οριζόντων» (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 12 Οδηγίας).

Το υπόγειο νερό κινείται μέσα στα διάκενα εδαφών ή πετρωμάτων που χαρακτηρίζονται ως διαπερατά ή υδροπερατά. Οι όγκοι των γεωλογικών σχηματισμών στα οποία μπορεί να κινηθεί το υπόγειο νερό λέγονται υδροφορείς ή υδροφόρα στρώματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα υδροφορέων αποτελούν αλλουβιακές αποθέσεις άμμων και χαλίκων. Αντίθετα τα λεγόμενα αδιαπέραστα στρώματα ενώ έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν έστω και μικρές ποσότητες νερού, πρακτικά δεν έχουν καμία δυνατότητα μεταφοράς του. Κλασσικό παράδειγμα

της κατηγορίας αυτής αποτελούν τα αργιλικά εδάφη. Ενδιάμεση κατηγορία των δύο παραπάνω αποτελούν εδάφη που έχουν σημαντικά μικρότερη των διαπερατών ικανότητα μεταφοράς νερού. Τα εδαφικά αυτά στρώματα χαρακτηρίζονται ως ημιπερατά και τυπικό παράδειγμα τους είναι οι φακοί αργίλου σε εναλλαγές με αμμώδη εδάφη (Τσακίρης, 1995).

Η ροή του νερού στους υδροφορείς αναφέρεται συνήθως ως ροή σε πορώδη μέσα, αφού έτσι ονομάζονται όλα τα πετρώματα και τα εδάφη που αποτελούνται από ένα στερεό σκελετό με τη μορφή συνάθροισης στερεών κόκκων που διαχωρίζονται και περιβάλλονται από διάκενα δηλαδή πόρους (Καλλέργης, 2001).

2.2.2 Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών

Ένα Σχέδιο Διαχείρισης (ΣΔ) αποτελεί ένα έγγραφο στρατηγικού σχεδιασμού, το οποίο αντιστοιχεί σε ένα Υδατικό Διαμέρισμα (ΥΔ) και παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες και τις λειτουργικές οδηγίες για μια ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων εντός μιας λεκάνης απορροής ποταμού. Στο Σχέδιο γίνεται μια γενική περιγραφή των χαρακτηριστικών των ποταμών, των λιμνών, των παράκτιων υδάτων, των υπόγειων υδάτων και των προστατευόμενων περιοχών που σχετίζονται με τα ύδατα. Ειδικότερα μεταξύ άλλων περιλαμβάνονται⁵:

- σύνοψη των σημαντικών πιέσεων και επιπτώσεων που ασκούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στα νερά,
- το δίκτυο παρακολούθησης των νερών και τα αποτελέσματα της παρακολούθησης, από τα οποία φαίνεται η οικολογική, η χημική και η ποσοτική κατάσταση των υδάτων,
- κατάλογος των περιβαλλοντικών στόχων που καθορίζονται για τα ύδατα,
- περίληψη της οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων του νερού,
- περίληψη των προγραμμαμάτων μέτρων που θα θεσπιστούν.

Η εφαρμογή όλων των παραπάνω θα οδηγήσει στην επίτευξη του κύριου στόχου της Οδηγίας, δηλαδή στην επίτευξη «καλής» κατάστασης των υδάτων.

Το ΣΔ κάθε Υδατικού Διαμερίσματος συνοδεύεται από μια μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων που θα έχουν στο περιβάλλον τα μέτρα που προβλέπεται να ληφθούν.

⁵ <http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/>

Αυτή η μελέτη εκτίμησης ονομάζεται Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ).

Το Περιεχόμενο των Σχεδίων Διαχείρισης καθορίζεται στο άρθρο 13 και στο Παράρτημα VII της Οδηγίας 2000/60/EK (άρθρο 10 και παράρτημα VII του ΠΔ 51/2007).

2.3 Οδηγία για τις Πλημμύρες (2007/60/EK)

Η Οδηγία 2007/60/EK αφορά στη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών τους στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες (Μπαντάση, 2014). Η Οδηγία αυτή συμπληρώνει την Οδηγία 2000/60/EK όσον αφορά στη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, στα μέτρα πρόληψης, προπαρασκευής και προστασίας από τις πλημμύρες. Οι δύο Οδηγίες συνεργάζονται στη φάση εφαρμογής ως προς τους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας, τους χάρτες κινδύνων πλημμύρας, τα Σχέδια Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας και τη δημόσια συμμετοχή και διαβούλευση. Επιπλέον, αναφέρεται σε οποιοδήποτε τύπο πλημμύρας ανεξάρτητα από την προέλευσή της, την περιοχή όπου εκδηλώνεται και την αιτία που την προκάλεσε (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - EL02, 2017)

Η διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας είναι ένα κρίσιμο στοιχείο για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος, γι' αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην προκαταρκτική αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες τους. Για να είναι αποτελεσματικά τα μέτρα για τη μείωση των κινδύνων πλημμύρας θα πρέπει να λαμβάνονται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού.

Οι βασικές απαιτήσεις της Οδηγίας 2007/60/EK χωρίζονται σε 3 στάδια⁶:

- *1ο Στάδιο*: Προκαταρκτική εκτίμηση της πλημμυρικής επικινδυνότητας στις λεκάνες απορροής των ποταμών και τις αντίστοιχες παράκτιες ζώνες και προσδιορισμός των περιοχών όπου υπάρχουν δυνητικά σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανό να σημειωθεί πλημμύρα (Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας) (άρθρα 4 & 5).

⁶ https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=500

- *2ο Στάδιο:* Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας για τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (άρθρο 6).
- *3ο Στάδιο:* Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (άρθρο 7). Τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) καλύπτουν όλες τις πτυχές της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας εστιαζόμενα στην πρόληψη, την προστασία και την ετοιμότητα συμπεριλαμβανομένων των προβλέψεων πλημμυρών και συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης λεκάνης ή υπολεκάνης απορροής του ποταμού.

Σύμφωνα με τα άρθρα 9 και 10 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, προβλέπεται κατά την σύνταξη των ΣΔΚΠ οι πολίτες να ενημερώνονται για τη διαδικασία σχεδιασμού και να εκφράζουν τη γνώμη τους. Τα ανωτέρω στάδια της Οδηγίας επανεξετάζονται και, εφόσον απαιτείται, επικαιροποιούνται ανά εξαετία (άρθρο 14).

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103⁷ όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 177772/924/2017⁸.

2.3.1 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) αποτελεί βασικό εργαλείο προγραμματισμού δράσεων για την αντιμετώπιση των κινδύνων πλημμύρας και κεντρικό μηχανισμό αναφοράς της χώρας προς την ΕΕ.

Τα ΣΔΚΠ καταρτίζονται σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος (Περιοχή Λεκανών Απορροής Ποταμών) για τις περιοχές που υπάρχουν δυνητικά σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ.

⁷ Αριθμ. Η.Π. 31822/1542/Ε103 (ΦΕΚ 1108/Β/21-07-2010: «Αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2007/60/ ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2007».

⁸ ΚΥΑ 177772/924/2017 (ΦΕΚ 2140/Β/22-06-2017): «Τροποποίηση της υπ' αριθ. 31822/1542/2010 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 1108 Β' /2010)».

Στα ΣΔΚΠ τίθενται οι στόχοι για τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας εστιάζοντας στη μείωση των δυνητικά αρνητικών συνεπειών που προκαλούν οι πλημμύρες στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα και επίσης, αν κριθεί σκόπιμο σε μη διαρθρωτικές πρωτοβουλίες και /ή στη μείωση των πιθανοτήτων πλημμύρας⁹.

Τα ΣΔΚΠ περιλαμβάνουν: α) τους βασικούς στόχους για τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, β) τα αναγκαία μέτρα και τις προτεραιότητες για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων και γ) τα πορίσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας υπό μορφή χάρτη με τις ζώνες δυνητικά υψηλού κινδύνου πλημμύρας και τους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας και κινδύνου πλημμύρας. Εστιάζουν στην πρόληψη, την προστασία και την ετοιμότητα έχοντας υπόψη τις προβλέψεις πλημμυρών και των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και των χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης λεκάνης ή υπολεκάνης απορροής του ποταμού.

Τα σχέδια αυτά, λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής και παρέχουν ενδεδειγμένες λύσεις ανάλογα με τις ανάγκες και τις προτεραιότητες της κάθε περιοχής, εξασφαλίζοντας παράλληλα συναφή συντονισμό εντός των περιοχών λεκάνης απορροής ποταμών και προωθώντας την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα υπόγεια και επιφανειακά υδατικά συστήματα¹⁰. Η ανάπτυξη των ΣΔΛΑΠ στο πλαίσιο των δύο Οδηγιών (2000/60/ΕΚ και 2007/60/ΕΚ), αποτελούν στοιχεία της ολοκληρωμένης διαχείρισης της ΛΑΠ, για τον λόγο αυτόν απαιτείται και ο συντονισμός τους (Οικονόμου, 2019).

2.4 Οδηγία για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56/ΕΚ)

Η Οδηγία 2008/56/ΕΚ για τη Θαλάσσια Στρατηγική (ΟΠΘΣ) θεσπίζει ένα νομικό πλαίσιο για την προστασία και τη διαχείριση των ευρωπαϊκών θαλασσών (Βόρεια Θάλασσα, Βαλτική, Μαύρη Θάλασσα, Μεσόγειος), εξασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη και βιώσιμη χρήση τους. Βασικός στόχος της Οδηγίας είναι η διατήρηση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και η προστασία των βασικών πόρων

⁹ https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=500

¹⁰ https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=500

από τους οποίους εξαρτώνται οι κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τη θάλασσα.

Προς το σκοπό αυτό τα κράτη-μέλη υποχρεώνονται να χαράξουν θαλάσσια στρατηγική για τα ύδατά τους, εφαρμόζοντας κατάλληλα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης, ώστε να εξασφαλίζουν την προστασία και τη διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, προλαμβάνοντας την υποβάθμισή του ή, αν είναι εφικτό, αποκαθιστώντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα σε περιοχές όπου αυτά έχουν επηρεαστεί αρνητικά (Κακαβά, 2019).

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2008/56/EK στην εθνική νομοθεσία πραγματοποιήθηκε με το Ν. 3983/2011¹¹. Το επιχειρησιακό σκέλος για την εφαρμογή του νόμου ανέλαβε η Διεύθυνση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος του ΥΠΕΝ με την ανάθεση του πρώτου έργου με αντικείμενο: α) την προκαταρκτική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλασσιών υδάτων καθώς και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναπτύσσονται σε αυτά, β) τον καθορισμό των ποιοτικών προτύπων της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης και γ) τον καθορισμό δέσμης στόχων προσανατολισμού προς την επίτευξη της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης¹².

2.5 Οδηγία 2001/42/EK για τη Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση (ΣΠΕ)

Η Οδηγία 2001/42/EK «σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ενσωματώνει τη διαδικασία της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (ΣΠΕ) στο ευρωπαϊκό περιβαλλοντικό κεκτημένο. Στο κείμενο της Οδηγίας δεν υιοθετείται ο όρος «Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση», παρά μόνο ο -εν πολλοίς ισοδύναμος- όρος της «εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από σχέδια και προγράμματα».

¹¹ Νόμος 3983/2011 (ΦΕΚ 144/Α/17-06-2011): «Εθνική στρατηγική για την προστασία και διαχείριση του θαλάσσιου περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/56/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 και άλλες διατάξεις».

¹² <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/thalassia-stratigiki/>

Η ΣΠΕ στοχεύει στην εκπλήρωση του στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης διαμέσου της ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής διάστασης με την διαδικασία του σχεδιασμού πολιτικών, σχεδίων και προγραμμάτων.

Συνοπτικά, η Οδηγία 2001/42/ΕΚ (Οδηγία ΣΠΕ), θέτει ένα διπλό στόχο και ρυθμίζει τη διεξαγωγή της διαδικασίας ΣΠΕ σε τέσσερα επίπεδα. Ειδικότερα, ο διπλός στόχος της Οδηγίας ΣΠΕ είναι η υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών θεωρήσεων στην προετοιμασία και υιοθέτηση σχεδίων και προγραμμάτων με σκοπό την προώθηση βιώσιμης ανάπτυξης.

Τα τέσσερα επίπεδα της διαδικασίας ΣΠΕ που προβλέπονται στην Οδηγία είναι (Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας, 2015):

- α) Η διερεύνηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων και η εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον
- β) Η διαβούλευση με τους πολίτες και τα όμορα κράτη-μέλη
- γ) Η ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της περιβαλλοντικής διερεύνησης
- δ) Η παρακολούθηση των μελλοντικών επιπτώσεων από την εφαρμογή του σχεδίου

2.6 Ενωσιακά αρμόδια όργανα και φορείς διαχείρισης

Το νομοθετικό πλέγμα της ΕΕ στον τομέα του περιβάλλοντος και ειδικότερα στον κλάδο των υδατικών πόρων είναι εξαιρετικά σύνθετο και πολύπλοκο. Υπήρξαν δύο νομοθετικοί κύκλοι. Ο πρώτος αποτελείται από νομοθετήματα της περιόδου 1973-1980 τα οποία στόχευαν, κατά κύριο λόγο, άλλοτε στη διασφάλιση μιας ελάχιστα αποδεκτής ποιότητας νερού για διάφορες χρήσεις και άλλοτε στην αποφυγή ή τον περιορισμό των εκπομπών συγκεκριμένων προϊόντων και ουσιών στα νερά. Ο δεύτερος νομοθετικός κύκλος ήταν μετά το 1988 με αφορμή την Σύνοδο των Υπουργών Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό. Η εν λόγω Σύνοδος εντόπισε κάποια σημεία που θα μπορούσαν να βελτιωθούν καθώς και κάποια κενά που θα μπορούσαν να καλυφθούν όπως η προσπάθεια καθορισμού ανώτατων επιτρεπτών ποσοτήτων ρύπων που μπορούν να απελευθερωθούν από συγκεκριμένη πηγή στο υδάτινο περιβάλλον.

Μια σειρά οδηγιών της ΕΕ σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων, την προστασία τους από πιθανή ρύπανση και από τον κίνδυνο πλημμύρας.

Οι Κοινοτικές οδηγίες αφορούν:

- Την ποιότητα των υδάτων κολυμβήσεως (Οδηγίες 76/160/ΕΟΚ και 2006/7/ΕΚ)¹³
- Την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (Οδηγίες 80/778/ΕΟΚ, 98/83/ΕΚ και ΕΕ 2020/2184)
- Την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Οδηγία 85/337/ΕΟΚ)
- Την προστασία και διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ)
- Την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης (Οδηγία 96/61/ΕΚ)
- Την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (Οδηγία 91/676/ΕΟΚ)
- Τον έλεγχο φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Οδηγία 91/414/ΕΟΚ)
- Την επεξεργασία και διάθεση αστικών λυμάτων (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)

2.6.1 Ευρωπαϊκοί Φορείς και Δίκτυα

Το *Κοινό Κέντρο Ερευνών* (Joint Research Centre - JRC) είναι η εσωτερική επιστημονική υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και λειτουργεί ως κέντρο αναφοράς για την επιστήμη και την τεχνολογία στην ΕΕ. Πρόκειται για έναν σημαντικό ερευνητικό οργανισμό με δραστηριότητες στον τομέα της πρόβλεψης και εποπτείας των φυσικών κινδύνων των υδατικών πόρων που οφείλονται στις μεταβολές του καιρού όπως πλημμύρες, ξηρασίες, στην έρευνα για την ποιότητα των υδάτων καθώς και στην κλιματική αλλαγή και στις επιδράσεις της. Η έρευνα που πραγματοποιεί συμβάλλει στη διαμόρφωση των πολιτικών της ΕΕ χάρη στην παροχή ανεξάρτητης συμβουλευτικής υποστήριξης βάσει επιστημονικών στοιχείων¹⁴.

¹³ Τα αποτελέσματα παρακολούθησης των ακτών για ενημέρωση του κοινού, δημοσιοποιούνται στον ιστότοπο www.bathingwaterprofiles.gr «Ακτές με ταυτότητα».

¹⁴ https://ec.europa.eu/info/departments/joint-research-centre_el

Η *Μονάδα Υδατικών Πόρων* (Water Resources Unit) παρέχει επιστημονικές εκτιμήσεις για την αντιμετώπιση των οικονομικών και κοινωνικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει το παγκόσμιο και ευρωπαϊκό υδάτινο περιβάλλον¹⁵.

Η *EU Water Initiative* (EUWI) είναι μια διεθνής πολιτική πρωτοβουλία η οποία συνεργάζεται με εθνικές κυβερνήσεις, δωρητές, βιομηχανίες νερού, ΜΚΟ και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς για την ανάπτυξη πολιτικών που αποσκοπούν στην επίτευξη των στόχων για δίκαιη και βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων, των στόχων για το πόσιμο νερό και την υγιεινή, στην ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα ορθολογικής διαχείρισης υδάτων και στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών-μελών για θέματα που αφορούν διασυνοριακά ύδατα¹⁶.

Ο *Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος – ΕΟΠ* (European Environment Agency) παρέχει αξιόπιστες και ανεξάρτητες πληροφορίες για το περιβάλλον. Με το δίκτυο παρατήρησης Eurowaternet Quantity Surveillance Network, ο ΕΟΠ συμπληρώνει τις πληροφορίες σχετικά με τους υδατικούς πόρους και τη διαθεσιμότητά τους στις χώρες της Ευρώπης¹⁷.

Το *Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο του ΕΟΠ* για τα εσωτερικά, μεταβατικά και παράκτια ύδατα (European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, ETC-ICM) έχει ως στόχο να υποστηρίξει την αξιολόγηση, την ανάπτυξη και την εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ, μέσω της ανάλυσης και της παρακολούθησης δεδομένων και της επιστημονικής ανταλλαγής γνώσεων¹⁸.

2.7 Εθνικό πλαίσιο προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων

Το περιβάλλον κατέστη αντικείμενο συνταγματικής προστασίας στην Ελλάδα για πρώτη φορά με το άρθρο 24 του Συντάγματος του 1975, εντασσόμενο στο δεύτερο μέρος αυτού που είναι αφιερωμένο στα ατομικά και κοινωνικά δικαιώματα. Σύμφωνα με το άρθρο αυτό, η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του κράτους (παρ. 1.6). Με την αναθεώρηση του Συντάγματος το 2001 αναγνωρίστηκε ότι η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος εκτός από υποχρέωση του κράτους είναι και δικαίωμα του καθενός. Επιπλέον, στην

¹⁵ <http://ies.jrc.ec.europa.eu>

¹⁶ <http://www.euwi.net>

¹⁷ <https://www.eea.europa.eu/el>

¹⁸ <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-icm>

αναθεώρηση αυτή του άρθρου 24 προστέθηκε η αρχή της αειφορίας και συνδέθηκε ρητά με τη λήψη μέτρων από την πλευρά του κράτους για την προστασία του περιβάλλοντος. Η συνταγματική προστασία του περιβάλλοντος μέσω του άρθρου 24 εφαρμόζεται και εξειδικεύεται με ένα πλήθος νομοθετικών διατάξεων που ακολούθησαν (Παυλάκη, 2017).

Στην Ελλάδα το 1986 θεσπίστηκε ο Ν.1650/1986¹⁹, η πρώτη νομοθεσία που είχε ως σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος. Σκοπός του είναι η προστασία του περιβάλλοντος μέσα από ένα σύνολο κανόνων και μηχανισμών, διασφαλίζοντας έτσι ένα ασφαλές και υγιεινό περιβάλλον υψηλής ποιότητας στο οποίο ο άνθρωπος να μπορεί να αναπτυχθεί και να εξελιχθεί. Συγκεκριμένα, στο άρθρο 1 παρ. 2 του νόμου αναφέρεται ως ένας από τους βασικούς του στόχους αυτός της διασφάλισης της δυνατότητας που έχουν οι φυσικοί πόροι να ανανεώνονται μέσα από την ορθολογική τους χρήση και με γνώμονα την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Έτσι, αποτελεί βασική επιδίωξη του νόμου η προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων που θεωρούνται ως φυσικοί πόροι και ως οικοσυστήματα (άρθρο 1, παρ. 3). Παράλληλα και προς αυτή την κατεύθυνση καθορίζονται η επιθυμητή ποιότητα των υδάτων αλλά και τα επιτρεπόμενα όρια για εκπεμπόμενα απόβλητα με τη χρήση κατάλληλων παραμέτρων και οριακών τιμών. Επίσης, βασική επιδίωξη του νόμου είναι η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σε περιβαλλοντικά θέματα.

Στη συνέχεια το άρθρο 9 καθορίζει τους τρόπους και το δίκτυο παρακολούθησης της ποιότητας των νερών. Σύμφωνα με το άρθρο αυτό, υπό την επίβλεψη του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχεδιάζεται ένα πρόγραμμα παρακολούθησης των παραμέτρων της ποιότητας των νερών που αποτελείται από ένα εθνικό δίκτυο μετρητικών σταθμών και συγκεκριμένο πρόγραμμα μετρήσεων ανά περίπτωση. Οι τιμές των παραμέτρων που καθορίζουν την ποιότητα των νερών προσδιορίζονται από Υπουργικό Συμβούλιο (με συμμετοχή των Υπουργών Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ΠΕΧΩΔΕ και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας).

Με το άρθρο 10 του Ν.1650/1986 προσδιορίζονται τα μέτρα που λαμβάνονται για την προστασία των νερών όπως: αποστάσεις ασφαλείας, εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης, χρήση συγκεκριμένων πρώτων και βοηθητικών υλών ή και καυσίμων, οριακές τιμές υγρών αποβλήτων, χρησιμοποιούμενων νερών, ωράρια

¹⁹ Νόμος 1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α/16-10-1986): «Για την προστασία του περιβάλλοντος».

λειτουργίας, εγκατάσταση οργάνων ελέγχου της ποιότητας των υγρών αποβλήτων, καυσίμων, νερών, πρώτων και βοηθητικών υλών, καθορισμό μεθόδων, συνθηκών και συχνοτήτων δειγματοληψιών και αναλύσεων παραμέτρων που σχετίζονται με την ποιότητα και ποσότητα των χρησιμοποιούμενων καυσίμων, νερών, πρώτων και βοηθητικών υλών, υγρών αποβλήτων, όρους και προϋποθέσεις συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης υλών, μεθόδους τελικής διάθεσης υγρών αποβλήτων, μήκος υποβρύχιων αγωγών και πρότυπα παραγωγικών διαδικασιών. Τα μέτρα αυτά λαμβάνονται με κοινή απόφαση των Υπουργών Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ΠΕΧΩΔΕ και μπορεί να επιβληθούν σε οποιοδήποτε έργο ή δραστηριότητα που μπορεί να οδηγήσει σε ενδεχόμενη υποβάθμιση των νερών.

Τον επόμενο χρόνο θεσπίστηκε ο Ν.1739/1987²⁰ που στοχεύει στην ορθολογική διαχείριση και προστασία των υδάτων βασιζόμενος στην αντίστοιχη προϋπάρχουσα γαλλική νομολογία. Με βάση το άρθρο 4 του νόμου αυτού το Υπουργείο Ανάπτυξης καθίσταται αρμόδιο για την ανάπτυξη προγραμμάτων προστασίας των υδάτινων πόρων της χώρας. Με τον νόμο αυτό η χώρα διαιρείται σε δεκατέσσερα (14) υδατικά διαμερίσματα. Σε καθένα από αυτά μπορεί να υπάρχει ένα πλήθος λεκανών απορροής ή να πρόκειται για μια αυτόνομη υδρολογικά περιοχή. Προβλέπει τη δυνατότητα επιβολής περιορισμών στη χρήση του νερού με σκοπό τη διασφάλιση επαρκούς ποσότητας και συνεπώς τη διατήρηση και προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος.

Η εναρμόνιση του ελληνικού δικαίου με το ενωσιακό (δηλαδή με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ) πραγματοποιήθηκε το 2003 με το Ν.3199/2003 (ΦΕΚ 280/Α/09-12-2003) και το ΠΔ 51/2007 (ΦΕΚ 54/Α/08-03-2007). Η εφαρμογή του Ν.3199/2003 αποσκοπεί στην προστασία και ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων (άρθρο 2). Επιπλέον, με τις παραπάνω διατάξεις καθορίζεται η δομή και οι αρμοδιότητες των φορέων σε επίπεδο κράτους και περιφέρειας. Με το ΠΔ 51/2007 καθορίστηκαν τα μέτρα και οι διαδικασίες για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων. Σκοπός του Διατάγματος είναι η εφαρμογή των διατάξεων των άρθρων 9 και 10 του Ν.1650/1986 καθώς και των άρθρων 4 (παρ. 1, εδ. ι), 5 (παρ. 5, εδ. στ), 6 (παρ. 3), 7 (παρ. 1), 8 (παρ. 3 και 6), 9 (παρ. 4), 12 (εδ. γ) και 15 (παρ. 1) του Ν.3199/2003 συγχρόνως με τη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και συνεπώς η επίτευξη της προστασίας και ορθολογικής διαχείρισης των υδάτων.

²⁰ Νόμος 1739/1987 (ΦΕΚ 201/Α/20-11-1987): «Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις».

Με βάση τις παραπάνω διατάξεις καθορίστηκαν στην Ελλάδα οι αρμόδιες αρχές για τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων. Έτσι, για την Κρατική Κεντρική Διοίκηση (Εθνικό Επιτελικό Επίπεδο) αρμόδια αρχή είναι η Εθνική Επιτροπή Υδάτων (ΕΕΥ) προς την οποία γνωμοδοτεί και το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων (ΕΣΥ). Υφιστάμενη αυτής αρχή υπαγόμενη στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας είναι η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ). Σε επίπεδο αποκεντρωμένης διοίκησης (επίπεδο περιφερειών), αρμόδιες αρχές είναι το Συμβούλιο Υδάτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης και οι εκάστοτε Διευθύνσεις Υδάτων των πρώην Περιφερειών (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -ΕΛ02, 2017).

Με το άρθρο 3 (παρ. 1) του Ν.3199/2003 ορίζεται η σύσταση Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΕΕΥ), ενός υψηλού επιπέδου διυπουργικού οργάνου που είναι υπεύθυνο για τον καθορισμό της πολιτικής για την προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων, τον έλεγχο της ορθής εφαρμογής της καθώς και για την έγκριση κατάλληλων εθνικών προγραμμάτων που αποσκοπούν στη διατήρηση της καλής κατάστασης των υδάτων ή τη βελτίωσή τους. Η ΕΕΥ καθορίζει τα όρια των λεκανών απορροής ποταμού για τον ελληνικό χώρο καθώς και την αρμόδια Περιφέρεια για τη διαχείρισή τους (άρθρο 5, παρ. 2 του Ν.3199/2003). Όπως καθορίζεται και στο άρθρο 5 παρ. 1 του Ν. 3199/2003, η Περιφέρεια στις οποίες τα διοικητικά όρια υπάγεται η κάθε περιοχή λεκάνης απορροής είναι η υπεύθυνη και αρμόδια αρχή για τη διασφάλιση της ορθολογικής διαχείρισης και προστασίας των υδάτων στην περιοχή αυτή.

Κατά την πρώτη, από την ίδρυσή της το 2003, συνεδρίαση της ΕΕΥ (στις 16/7/2010) συζητήθηκε η πορεία υλοποίησης της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Εξετάστηκε η τήρηση του χρονοδιαγράμματος εφαρμογής της και ο υδατογραφικός χάρτης της χώρας. Με βάση την υπ' αριθμ. οικ. 706/2010 Απόφαση της ΕΕΥ (ΦΕΚ 1383/Β/02-09-2010 και ΦΕΚ 1572/Β/28-09-2010 διόρθωσης του Παρ. ΙΙ) και την μετέπειτα τροποποίησή της με την υπ' αριθμ. οικ. 1300/2014 Απόφαση (ΦΕΚ 3665/Β/31-12-2014) διακρίθηκαν στη χώρα 45 Λεκάνες Απορροής Ποταμών που υπάγονται σε 14 Υδατικά Διαμερίσματα. (σε 14 δηλαδή περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών που ορίστηκαν ως Υδατικά Διαμερίσματα με το Άρθρο 3 του ΠΔ 51/2007). Επιπλέον, ορίστηκαν οι Κρατικές Περιφέρειες, οι οποίες είναι αρμόδιες για τη διαχείριση και προστασία τους.



Εικόνα 4: Χάρτης της Ελλάδας με Λεκάνες Απορροής και Υδατικά Διαμερίσματα

Πηγή: <https://ypen.gov.gr>

Ειδικά για την περίπτωση των διασυνοριακών περιοχών λεκανών απορροής ποταμού η ΕΕΥ σε συνεργασία με την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων φροντίζει η ελληνική εν λόγω περιοχή να υπαχθεί σε διεθνή περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού. Έτσι, τα Προγράμματα μέτρων για την προστασία των υδάτων συντάσσονται από την ΕΕΥ σε συνεργασία με το άλλο εμπλεκόμενο ή τα άλλα εμπλεκόμενα κράτη-μέλη αλλά και με την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Αν στις διασυνοριακές περιοχές ένα κράτος δεν είναι μέλος της ΕΕ, η ΕΕΥ επιδιώκει το συντονισμό των κρατών για την επίτευξη των στόχων του διατάγματος ΠΔ 51/2007.

Μια φορά το χρόνο συγκαλείται επιπλέον το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων υπό την προεδρία του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων έργων (άρθρο 3, παρ. 2 του Ν.3199/2003). Αποτελείται από 26 μέλη (εκπροσώπους των κομμάτων, των Νομαρχιών, των Δήμων, των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και άλλων σημαντικών επιστημονικών φορέων και ομοσπονδιών της χώρας). Η ΕΕΥ συντάσσει έκθεση για την κατάσταση των υδάτινων πόρων, το βαθμό στον οποίο εφαρμόζεται η νομοθεσία για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, καθώς και το βαθμό προσαρμογής της στις οδηγίες του ενωσιακού δικαίου. Την έκθεση αυτή την υποβάλλει στη Βουλή και στο Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων (άρθρο 3, παρ. 3 του Ν.3199/2003) το οποίο γνωμοδοτεί με τη σειρά του προς την ΕΕΥ για τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων της χώρας (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -ΕΛ02, 2017).

Επιπλέον, συγκροτήθηκε από το τότε Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (άρθρο 4, παρ. 1 του Ν.3199/2003) που αποτελούσε ενιαίο διοικητικό τομέα του Υπουργείου (άρθρο 4, παρ. 2 του Ν.3199/2003). Σήμερα, η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων έχει αντικατασταθεί από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) η οποία υπάγεται στη Γενική Γραμματεία (ΓΓ) Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ), αναλαμβάνοντας επιχειρησιακά την εφαρμογή της πολιτικής για την προστασία των υδάτων και με τον τρόπο αυτό ενισχύοντας τον θεσμικό ρόλο που κατέχει στο σύστημα διαχείρισης των υδάτινων πόρων (ΠΔ 24/ΦΕΚ 56/Α/2010 και ΠΔ 132/ΦΕΚ 160/Α/2017). Κύρια αρμοδιότητα της ΕΓΥ είναι η κατάρτιση των προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας και του συντονισμού των υπηρεσιών και κρατικών φορέων για κάθε ζήτημα που αφορά στην προστασία και διαχείριση των υδάτων. Οι δράσεις της ΕΓΥ διαμορφώνονται με βάση την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ, τον Ν.3199/2003 και το ΠΔ 51/2007.

Η προστασία των υδάτων γίνεται με βάση την Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Με βάση το άρθρο 5 του Ν.3199/2003 συστάθηκε σε κάθε Περιφέρεια η Διεύθυνση Υδάτων και μέσω αυτής ασκούνται οι αρμοδιότητες της Περιφέρειας για την προστασία και διαχείριση των υδάτων. Η διαχείριση της λεκάνης απορροής ποταμού ανήκει στη δικαιοδοσία της Διεύθυνσης Υδάτων της εκάστοτε περιφέρειας στην οποία ανήκει η κάθε λεκάνη απορροής. Συγχρόνως, η Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας είναι υπεύθυνη για τη μείωση της

ρύπανσης από ουσίες προτεραιότητας, την προώθηση της ορθολογικής χρήσης νερού, την εξασφάλιση ισορροπίας μεταξύ άντλησης και εμπλουτισμού των υδροφόρων. Έτσι, με την ΚΥΑ 47630/2005 (ΦΕΚ 1688/Β/01-12-05) συστάθηκαν τα Τμήματα Διεύθυνσης Υδάτων σε κάθε Περιφέρεια. Επιπλέον, με την παραπάνω Υπουργική Απόφαση έγινε κατανομή των προβλεπόμενων από το Ν.3199/2003 αρμοδιοτήτων της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας μεταξύ των Τμημάτων. Με βάση το άρθρο 6 του Ν.3199/2003 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 53 του Ν.4423/2016²¹, ορίστηκε, για κάθε Αποκεντρωμένη Διοίκηση, το Συμβούλιο Υδάτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης ως μέσο οργάνωσης κοινωνικού διαλόγου και διαβούλευσης για θέματα που αφορούν την προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -ΕΛ02, 2017).

Με τον Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» οι προβλεπόμενες αρμοδιότητες εκ του Ν.3199/2003 για την προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων κατανέμονται ανάμεσα στην Κρατική Αποκεντρωμένη Διοίκηση και τις Περιφέρειες. Συγκεκριμένα, η Αποκεντρωμένη Διοίκηση ορίζεται ως αρμόδια για τον καθορισμό των μέτρων για την προστασία των υδάτων, ενώ η Περιφέρεια (Τμήμα Υδροοικονομίας ή Τμήμα Περιβάλλοντος Υδροοικονομίας ή Τμήμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων ειδικά για την Περιφέρεια Αττικής) ορίζεται ως υπεύθυνη για τον έλεγχο τήρησης των μέτρων και τον έλεγχο της διαχείρισης υπόγειων και επιφανειακών αρδευτικών υδάτων. Επιπλέον η Περιφέρεια αναλαμβάνει τον έλεγχο των εργασιών ανεύρεσης αποθεμάτων υπογείων υδάτων και αξιοποίησης υδάτινων πόρων. Επιπλέον, έχει την ευθύνη του ελέγχου των σημειακών και διάχυτων εκπομπών ρύπων στα ύδατα (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -ΕΛ02, 2017).

Με σκοπό την επίτευξη και διατήρηση της καλής κατάστασης των υδάτων καταρτίστηκαν με βάση την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (άρθρο 13 και Παράρτημα VII) αλλά και τον Ν.3199/2003 και το ΠΔ 51/2007, Σχέδια Διαχείρισης σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού. Το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ) αποτελεί το βασικό εργαλείο προγραμματισμού και ταυτόχρονα το κύριο μέσο αναφοράς της Ελλάδας προς την ΕΕ. Σε ένα ΣΔΛΑΠ προσδιορίζονται τα μέτρα

²¹ Νόμος 4423/2016 (ΦΕΚ 182/Α/27-09-2016): «Δασικές Συνεταιριστικές Οργανώσεις και άλλες διατάξεις».

που πρόκειται να εφαρμοστούν ώστε να διασφαλιστεί η προστασία των υδάτων. Παρουσιάζονται έτσι προγράμματα που περιλαμβάνουν τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδάτων (σύμφωνα με το άρθρο 11 και το Παράρτημα VI της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ). Καταληκτική ημερομηνία για τα προτεινόμενα μέτρα ήταν η 22 Δεκεμβρίου 2009 και όλα τα μέτρα θα έπρεπε να είναι έτοιμα προς εφαρμογή ως την 1η Δεκεμβρίου του 2012. Επιπλέον, βάσει του άρθρου 15 (παρ. 3) της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ και του Ν.3199/2003, η ΕΓΥ πραγματοποιεί ενδιάμεση έκθεση προόδου εφαρμογής των προγραμμάτων μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης²².

Έτσι, σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού και ανά Περιφέρεια, εφαρμόζονται προγράμματα προστασίας και διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμού (μακροχρόνια και μεσοχρόνια). Υπεύθυνη για την εκπόνηση και την έγκρισή τους είναι η Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) (σύμφωνα με το άρθρο 5 του Ν.4117/2013, με τον οποίο τροποποιήθηκε ο Ν.3199/2003 και το ΠΔ 51/2007). Της έγκρισης προηγείται εισήγηση της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2017).

Ως χρονικός ορίζοντας ολοκλήρωσης των ΣΔΛΑΠ για όλα τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας ορίστηκε το 2009, ενώ προβλέπεται αναθεώρησή τους ανά εξαετία. Τα εγκεκριμένα πρώτα ΣΔΛΑΠ κάθε ΥΔ της χώρας, αφορούν στον 1ο Κύκλο Διαχείρισης (2009-2015). Ακολούθησε, με βάση την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, η 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών για τα 14 ΥΔ της χώρας, διαμορφώνοντας έτσι τον 2ο Κύκλο Διαχείρισης (2016-2021).

Κατά τη φάση της 1ης Αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, πραγματοποιούνται οι ακόλουθες ενέργειες:

- Επανέλεγχος και ανανέωση του χαρακτηρισμού όλων των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων με βάση τα νεότερα δεδομένα.
- Επανέλεγχος και ενημέρωση των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς και της αξιολόγησης/ταξινόμησης της κατάστασης/δυναμικού των επιφανειακών και των υπόγειων υδατικών συστημάτων, με βάση τα νέα στοιχεία που προκύπτουν για την κατάσταση των υδάτων μέσω του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης.

²² <http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/approved-management-plans-gr/>

- Επανακαθορισμός των ιδιαίτερος τροποποιημένων και τεχνητών υδατικών συστημάτων για την περίπτωση των επιφανειακών συστημάτων που εμφανίζουν σημαντικές υδρομορφολογικές τροποποιήσεις.
- Ανανέωση του καταλόγου όπου σημειώνονται οι σημαντικές πιέσεις και οι επιπτώσεις αυτών.
- Επικαιροποίηση του Μητρώου Προστατευόμενων Περιοχών, όπως αυτό διαμορφώνεται στα πλαίσια της εφαρμογής των οδηγιών της ΕΕ.
- Επικαιροποίηση των στοιχείων για τα προγραμματιζόμενα έργα/δραστηριότητες αξιοποίησης υδατικών πόρων.
- Διαμόρφωση εκ νέου των περιβαλλοντικών στόχων για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα με ταυτόχρονη εκτίμηση της προόδου σε σχέση με τους στόχους που είχαν τεθεί στο Πρόγραμμα Μέτρων των πρώτων ΣΔΛΑΠ.
- Αναθεώρηση των Προγραμμάτων Βασικών και Συμπληρωματικών Μέτρων για την προστασία και την αποκατάσταση των υδατικών πόρων για κάθε ΥΔ, όπως περιλαμβάνονται στα πρώτα ΣΔΛΑΠ της χώρας, σύμφωνα με το άρθρο 11 και στο Παράρτημα VI της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (άρθρο 12 και Παράρτημα VIII του ΠΔ 51/2007).
- Ενημέρωση της οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων νερού με βάση τα τελευταία δεδομένα κοστολόγησης από ΕΚ, τα πιο πρόσφατα δεδομένα από τους σχετικούς παρόχους υπηρεσιών ύδατος και την ΚΥΑ135275/22-05-2017 (ΦΕΚ Β/1751) «Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος. Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του».
- Προώθηση διακρατικών συνεργασιών για την κατάρτιση κοινών ΣΔΛΑΠ στις περιπτώσεις διακρατικών λεκανών απορροής με βάση τις οδηγίες της ΕΓΥ.
- Αναθεώρηση της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) των Προγραμμάτων Μέτρων και των ΣΔΛΑΠ.
- Ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής των πολιτών μέσα από διεργασίες δημόσιας διαβούλευσης των Προσχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής όπως ορίζεται και από το άρθρο 14 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και το άρθρο 15 του ΠΔ 51/2007.

- Ανάρτηση στο ηλεκτρονικό σύστημα WISE (Water Information System for Europe) των στοιχείων παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων και υποβολή εκθέσεων.

Μέσα από την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων η χώρα εναρμονίζεται με τις επιταγές της Οδηγίας 2000/60/EK και κάνει σταθερά βήματα προς την επίτευξη του στόχου της που είναι η καλή κατάσταση των υδάτων ως αποτέλεσμα της προστασίας και της ορθολογικής τους διαχείρισης (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2017).

Στο άρθρο 10 του Ν.3199/2003 ορίζονται οι βασικοί κανόνες που διέπουν τη χρήση υδάτων και είναι οι εξής:

- α) Σκοπός κάθε χρήσης ύδατος θα πρέπει να είναι η εξασφάλιση βιώσιμης ικανοποίησης αναπτυξιακών αναγκών και ποσοτική επάρκεια με ταυτόχρονη διατήρηση της ποιότητάς τους.
- β) Κύριος γνώμονας για την ικανοποίηση της ζήτησης νερού είναι η επάρκειά του. Για τη διασφάλιση της επάρκειας σε υδατικά αποθέματα εξασφαλίζεται εξοικονόμηση νερού ενώ οι ανάγκες χρήσεων σε νερό ικανοποιούνται σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού.

Με βάση το άρθρο 11 του Ν.3199/2003 για την παροχή αλλά και για κάθε χρήση νερού απαιτείται άδεια. Η άδεια εκδίδεται από το Γενικό Γραμματέα της αρμόδιας Περιφέρειας (άρθρο 11, παρ. 2) ενώ με δική του απόφαση μπορεί για την αδειοδότηση χρήσης νερού να απαιτηθούν ειδικότερες προϋποθέσεις και περισσότεροι έλεγχοι (άρθρο 11, παρ. 3). Για την έκδοση άδειας απαραίτητη προϋπόθεση είναι η διασφάλιση επάρκειας νερού και η επιβεβαίωση της σκοπιμότητας έκδοσής της με βάση το Σχέδιο Διαχείρισης και το εφαρμοζόμενο Πρόγραμμα μέτρων.

Ο Ν.3199/2003 με το άρθρο 13 προβλέπει διοικητικές κυρώσεις για τους παραβάτες, για τα φυσικά δηλαδή ή νομικά πρόσωπα που προκαλούν με τις ενέργειές τους υποβάθμιση των υδάτων ή παραβαίνουν τις διατάξεις του νόμου. Τα προβλεπόμενα πρόστιμα κυμαίνονται από 200€ μέχρι 600.000€ ανάλογα με τη βαρύτητα της παράβασης. Για τη βεβαίωση του προστίμου προηγείται αυτοψία από το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας οπότε γίνεται και η ανάλογη εισήγηση για την επιβολή του (από τη Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας).

Με βάση το Ν.1650/1986 καθορίζονται τα Κλιμάκια Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος ως αρμόδια για την παραπάνω διαδικασία επιβολής κυρώσεων. Ο Ν.3199/2003 προβλέπει διοικητικές (άρθρο 13) ή και ποινικές (άρθρο 14) κυρώσεις για τους παραβάτες της νομοθεσίας. Φορέας για την υλοποίηση της πολιτικής των υδάτων στη χώρα μας είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΥΠΕΝ). Με την ΚΥΑ145026/10.01.2014 έχει συσταθεί το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ), ένα ηλεκτρονικό σύστημα βάσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών, το οποίο αναπτύσσεται και τηρείται στο ΥΠΕΝ²³.

Συνοψίζοντας, με βάση όσα προαναφέρθηκαν και πηγάζουν από την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, του Ν.3199/2003 και του ΠΔ 51/2007 σήμερα στην Ελλάδα έχουν πραγματοποιηθεί τα εξής:

- Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων έχει καθορίσει τις Λεκάνες Απορροής Ποταμών της χώρας και έχει ανά περίπτωση προσδιορίσει τις αρμόδιες Περιφέρειες για τη διαχείριση και προστασία τους (ΚΥΑ 706/16-07-2010 (ΦΕΚ 1383/Β/02-09-2010 & ΦΕΚ 1572/Β/28-09-2010) κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 και του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.
- Έχουν ολοκληρωθεί και εγκριθεί από την ΕΕ τα πρώτα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών όλων των (14) Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας για την περίοδο 2009-2015.
- Η Ειδική Γραμματεία Υδάτων υπέβαλε στην ΕΕ τον Δεκέμβριο του 2014 τις Ενδιάμεσες Εκθέσεις Προόδου «Εφαρμογή των Προγραμμάτων Μέτρων των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών της Χώρας».
- Έχει τεθεί σε ισχύ το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων της χώρας, με περισσότερα από 2000 σημεία παρακολούθησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων και καθορισμό των φορέων που υποχρεούνται στη λειτουργία τους, κατά το άρθρο 4, παρ. 4 του Ν.3199/2003 (Εφαρμογή του άρθρου 8 και του Παραρτήματος V της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ με την ΚΥΑ 140384/2011 (ΦΕΚ 2017/Β/09-09-2011)). Στην παραπάνω υπουργική απόφαση αναφέρονται και καθορίζονται: ο αριθμός, το είδος και η τοποθεσία των σταθμών παρακολούθησης ανά υδατικό σύστημα, καθώς και ο αριθμός, το είδος και η συχνότητα των παραμέτρων δειγματοληψίας.

²³ <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/diacheirisi-ydatikon-poron/>

- Έχει συσταθεί και λειτουργεί το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας, για την καταγραφή και παρακολούθηση της απολήψιμης ποσότητας ύδατος από τα αδειοδοτημένα για διάφορες χρήσεις σημεία υδροληψίας στα 14 ΥΔ της χώρας.
- Έχει εκδοθεί η ΚΥΑ αριθ. οικ. 135275/19-05-2017 (ΦΕΚ 1751/Β/22-05-2017) «Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος. Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του», για την οικονομική ανάλυση των χρήσεων ύδατος και εκπονείται από την ΕΓΥ μελέτη κοστολόγησης υπηρεσιών ύδατος.
- Έχει συσταθεί η Εθνική Επιστημονική Επιτροπή της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΕΓΥ) για τον καθορισμό των μεθόδων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης όλων των κατηγοριών επιφανειακών υδάτων (Αρ. Πρωτ. οικ.1282/19-12-2014 (ΑΔΑ: 7ΑΥΗ0-ΝΒΒ) Απόφαση Ειδικού Γραμματέα Υδάτων).
- Έχει καταρτισθεί, εγκριθεί και υποβληθεί στην ΕΕ η 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) όλων των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας για την περίοδο 2015-2021.
- Έχει ξεκινήσει η διαβούλευση για τη 2η αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, η οποία αφορά στην τρίτη διαχειριστική περίοδο ισχύος μέχρι το τέλος του 2027.

3. Περιγραφή Νομού Κορινθίας

3.1 Γενικά στοιχεία

Ο Νομός Κορινθίας καταλαμβάνει το βορειοανατολικό (ΒΑ) άκρο της Πελοποννήσου. Έχει έκταση 2.290χλμ² και συνορεύει με τους νομούς Αττικής βόρεια, Αργολίδας ανατολικά, Αρκαδίας νότια και Αχαΐας δυτικά. Βρέχεται από τον Κορινθιακό κόλπο βόρεια και από το Σαρωνικό κόλπο ανατολικά.



Εικόνα 5: Χάρτης Νομού Κορινθίας

Πηγή: Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011

Σύμφωνα με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης», ο νομός Κορινθίας αποτελεί την Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας (με έδρα την Κόρινθο) της Περιφέρειας Πελοποννήσου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου. Αποτελείται από 6 Δήμους και 15 Δημοτικές Ενότητες (ΔΕ). Μοναδική πόλη και πρωτεύουσα του νομού αποτελεί η Κόρινθος. Σημαντικά αστικά κέντρα είναι το Κιάτο, το Ξυλόκαστρο, το Λουτράκι, οι Άγιοι Θεόδωροι, το Ζευγολατειό και η Νεμέα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ για το έτος 2011, ο συνολικός πληθυσμός του νομού Κορινθίας ανέρχεται σε 145.082 κατοίκους. Η γενική τάση μεταβολής του πληθυσμού για το νομό εκτιμάται σε μείωση 5,32% περίπου, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας 2001-2011. Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η πληθυσμιακή διάρθρωση στις Δημοτικές Ενότητες του νομού Κορινθίας.

Πίνακας 5: Πληθυσμιακή διάρθρωση των ΔΕ του νομού Κορινθίας

Δήμος	Δημοτική Ενότητα	Πληθυσμός 2001	Πληθυσμός 2011	Μεταβολή πληθυσμού 2001-2011
Βέλου-Βόχας	Βέλου	8.211	7.952	-3,15%
	Βόχας	10.112	11.032	9,10%
Κορινθίων	Άσσου-Λεχαιού	9.850	7.001	-28,92%
	Κορινθίων	36.555	37.877	3,62%
	Σαρωνικού	5.297	5.227	-1,32%
	Σολυγείας	2.949	2.701	-8,41%
	Τενέας	5.362	5.027	-6,25%
Λουτρακίου-Αγ. Θεοδώρων	Αγίων Θεοδώρων	4.552	4.657	2,31%
	Λουτρακίου-Περαχώρας	16.758	17.249	2,93%
Νεμέας	Νεμέας	7.774	6.352	-18,29%
Ξυλοκάστρου – Ευρωστίνης	Ευρωστίνης	5.882	4.180	-28,94%
	Ξυλοκάστρου	15.273	13.139	-13,97%
Σικυωνίων	Σικυωνίων	19.455	18.958	-2,55%
	Στυμφαλίας	2.852	2.396	-15,99%
	Φενεού	2.359	1.334	-43,45%
Σύνολο		153.241	145.082	-5,32%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Ιδία επεξεργασία

Ο νομός Κορινθίας αποτελείται από ένα έντονα ορεινό τμήμα (ορεινή Κορινθία, Δήμοι Ξυλοκάστρου- Ευρωστίνης και Σικυωνίων), το οποίο συμβάλλει στον φυσικό διαχωρισμό μεταξύ της Πελοποννήσου και της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας. Επίσης αποτελείται από ένα εκτεταμένο παραλιακό μέτωπο στον Κορινθιακό και στον Σαρωνικό Κόλπο. Ο Δήμος Λουτρακίου Αγ. Θεοδώρων αποτελεί μια ιδιαίτερη χωρική ενότητα καθώς περιβάλλεται σχεδόν από όλες τις κατευθύνσεις από θάλασσα.

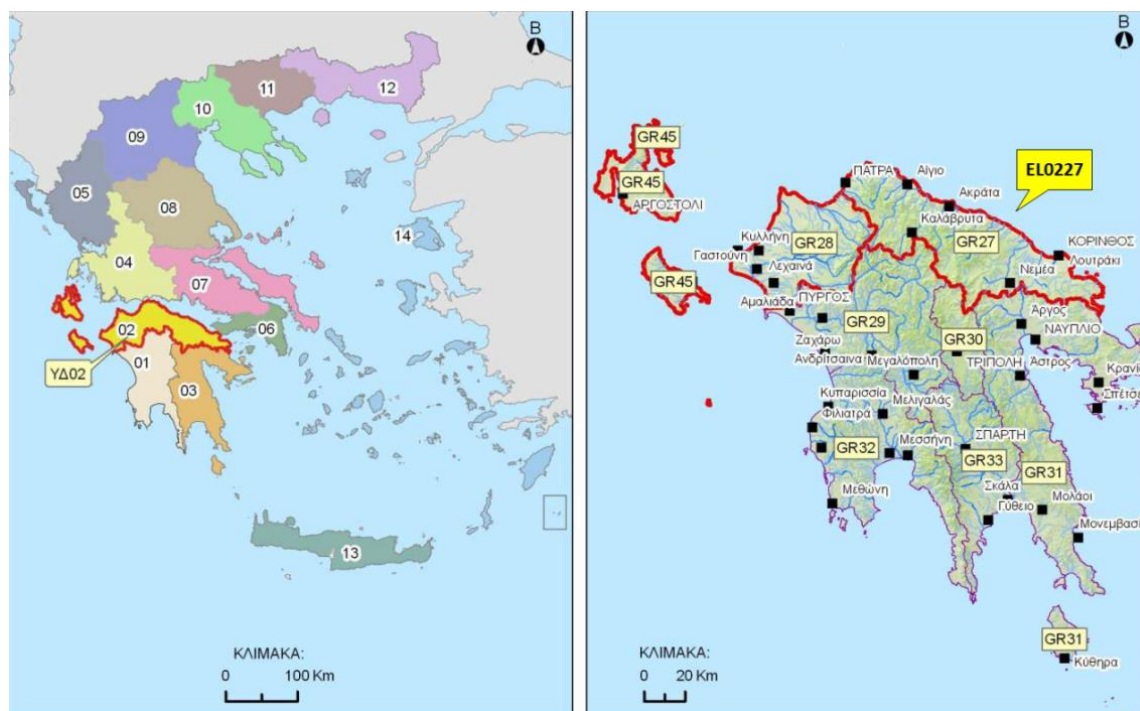
Μερικά από τα μεγαλύτερα οικιστικά κέντρα της Πελοποννήσου χωροθετούνται στο νομό Κορινθίας, αναπτυσσόμενα κυρίως στο παραλιακό μέτωπο προς τον Κορινθιακό Κόλπο, όπου και παρατηρείται έντονη ύπαρξη και ανάμιξη χρήσεων Α' και Β' κατοικίας, τουρισμού και αναψυχής, παραγωγικών δραστηριοτήτων και γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Ενίσχυση των χρήσεων αυτών δημιουργείται λόγω της γεινιάσης με την Μητροπολιτική Περιοχή Αθηνών και την ύπαρξη οδικών και σιδηροδρομικών δικτύων.

Ιδιαίτερα έντονη είναι η παρουσία της βιομηχανίας στις περιοχές Κορίνθου και Αγ. Θεοδώρων. Επίσης, το παραλιακό μέτωπο προς το Σαρωνικό Κόλπο είναι πολυσχιδές. Η οικιστική ανάπτυξη εδώ είναι περιορισμένη. Ιδιαίτερη ένταση έχουν οι ιχθυοκαλλιέργειες (Περιφέρεια Πελοποννήσου, 2020).

3.2 Φυσικά χαρακτηριστικά

Το 82,9% του νομού Κορινθίας ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), το 12,9% στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (EL06) και μόλις το 4,2% στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03). Το κύριο μέρος του νομού βρίσκεται εντός της Λεκάνης Απορροής Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227), η περιοχή Κορινθίας-Λουτρακίου βρίσκεται στη ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής (EL026), ενώ ένα μικρό μέρος στα νότια καλύπτεται γεωγραφικά από τη ΛΑΠ Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (EL031) (ΦΕΚ 1383/Β/02-09-2010 & ΦΕΚ 1572/Β/28-09-2010).

Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα δυτικά οι ορεινοί όγκοι των Δήμων Πατρέων και Ερυμάνθου (δυτικά του Παναχαϊκού όρους), στα νότια ο ορειογραφικός άξονας Ερύμανθος - Χελμός (Αροάνεια) – Ολίγυρτος – Λύρκειο – Ονείων - Τραπεζώνα, στα ανατολικά ο Σαρωνικός Κόλπος και στα βόρεια ο Κορινθιακός Κόλπος.



Εικόνα 6: Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) και η Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227)

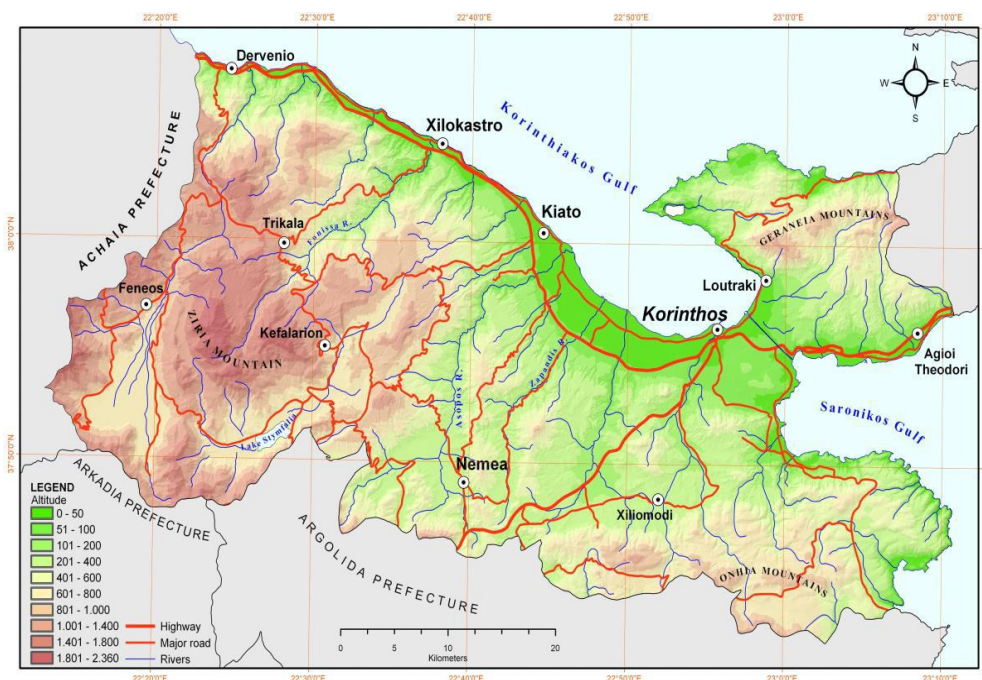
Πηγή: <https://ypen.gov.gr>

3.1.1 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο του Νομού Κορινθίας χαρακτηρίζεται γενικά ορεινό (600-2400m) και απότομο στο εσωτερικό του, ημιορεινό (100-600m) στην εξωτερική του περίμετρο και πεδινό (0-100m) στην παράκτια ζώνη του. Το 18,3% ανήκει στην πεδινή ζώνη, το 22,5% ανήκει στην ημιορεινή ζώνη και το 59,2% ανήκει στην ορεινή ζώνη. Σύμφωνα με την απογραφή των δασών του Υπουργείου Γεωργίας τα δάση καλύπτουν έκταση 1.256.470 στρέμματα (53,6%), οι γεωργικές καλλιέργειες 913.910 στρέμματα (39%) και τα νερά και έλη 850 στρέμματα (0,05%).

Το μεγαλύτερο ποσοστό ορεινών μαζών συγκεντρώνεται κυρίως στη δυτική πλευρά του νομού. Ο κυριότερος ορεινός όγκος είναι αυτός της Κυλλήνης (Ζήριας) στη Δυτική Κορινθία, ο οποίος αναπτύσσεται σε υψόμετρα από 500m έως 2.374m. Ο Ολίγυρτος βρίσκεται στα σύνορα Κορινθίας-Αρκαδίας-Αργολίδος με υψηλότερη κορυφή 1.934m. Τα όρη Όνεια καλύπτουν το Ανατολικό μέρος του νομού και η υψηλότερη κορυφή τους είναι 564m (Εικόνα 7).

Οι μεγαλύτερες πεδινές εκτάσεις βρίσκονται στο εσωτερικό στις κλειστές λεκάνες του Φενεού και της Στυμφαλίας (Κουτσογιάννης και συν., 2008). Ιδιαίτερο μορφολογικό χαρακτηριστικό των βορείων ακτών της περιοχής αποτελούν οι τεκτονικές μορφολογικές αναβαθμίδες που κλιμακωτά καταλήγουν στη θάλασσα διαμορφώνοντας ενδιάμεσες ήπιες πεδινές εκτάσεις σε διαφορετικά υψόμετρα.



Εικόνα 7: Μορφολογικός χάρτης Νομού Κορινθίας

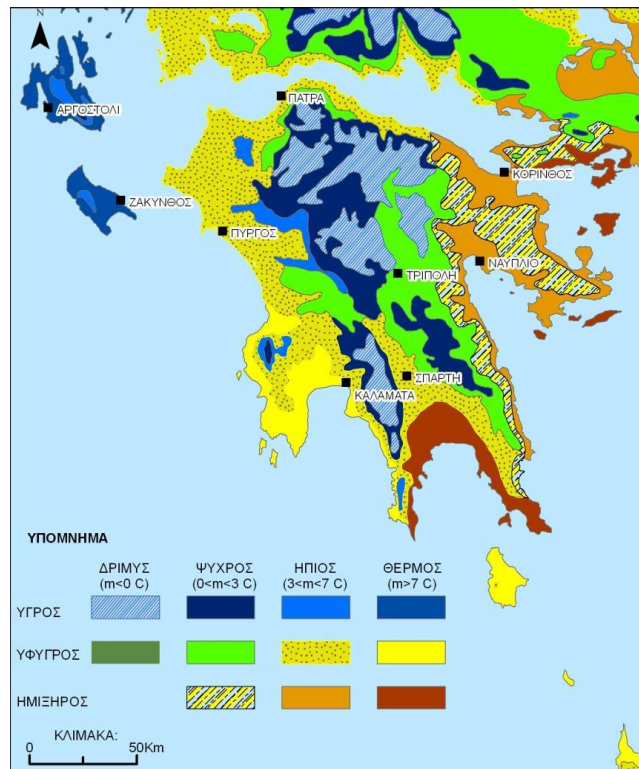
Πηγή: Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011

3.1.2 Κλίμα και βιοκλιματικοί όροφοι

Σημαντικοί συντελεστές που επιδρούν στο κλίμα της περιοχής είναι η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις, η ατμοσφαιρική πίεση, οι άνεμοι και η υγρασία. Γενικά, το κλίμα της περιοχής καθορίζεται από τα μικροκλίματα που δημιουργούνται στις ορεινές και τις παραθαλάσσιες περιοχές της. Συνήθως, το κλίμα που επικρατεί το θαλάσσιο μεσογειακό στις παραθαλάσσιες και πεδινές περιοχές, ενώ προς το εσωτερικό εξελίσσεται σε χερσαίο και σε ορεινό στα ορεινά.

Στην *Εικόνα 8* παρατίθεται ο χάρτης των βιοκλιματικών ορόφων του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), όπως αυτός έχει προκύψει από την επεξεργασία των μετεωρολογικών δεδομένων για το σύνολο της Πελοποννήσου. Για το χαρακτηρισμό του κλίματος μιας περιοχής χρησιμοποιούνται οι παράγοντες θερμοκρασία και βροχόπτωση. Η κλιματολογική κατάταξη γίνεται σε:

- Τρεις βιοκλιματικούς ορόφους: «Υγρό», «Υφυγρο» και «Ημίξηρο».
- Τέσσερις υποορόφους, με βάση τη μέση τιμή των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους ($m^{\circ}\text{C}$): «χειμώνα δριμύ» ($m < 0^{\circ}\text{C}$), «χειμώνα ψυχρό» ($0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$), «χειμώνα ήπιο» ($3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$) και «χειμώνα θερμό» ($m > 7^{\circ}\text{C}$).



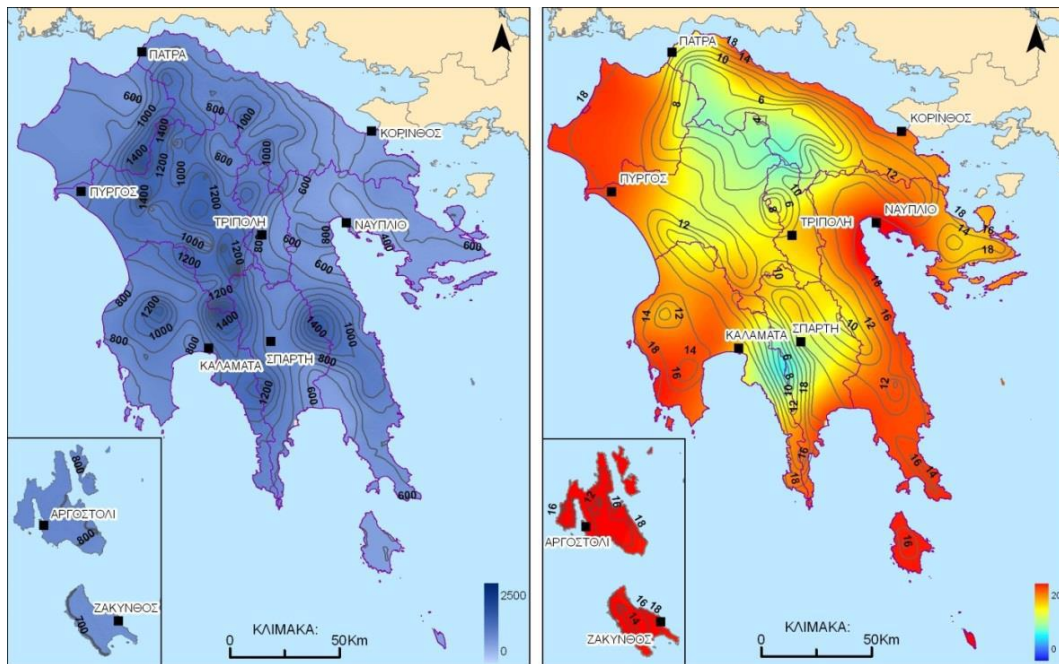
Εικόνα 8: Χάρτης βιολογικών ορόφων για την περιοχή της Πελοποννήσου

Πηγή: ΥΠΑΑΤ

Όπως φαίνεται στο χάρτη βιοκλιματικών ορόφων, ο νομός Κορινθίας ανήκει στον «Ημίξηρο» βιοκλιματικό όροφο με «χειμώνα ψυχρό» και με θερμοκρασία να κυμαίνεται από $0^{\circ}\text{C} < m < 3^{\circ}\text{C}$ στις ορεινές περιοχές του και με «χειμώνα ήπιο» και με θερμοκρασία να κυμαίνεται από $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$ στις πεδινές περιοχές του.

3.1.3 Βροχοπτώσεις και κατακρημνίσματα

Στην *Εικόνα 9* απεικονίζεται η διανομή της βροχόπτωσης στην Πελοπόννησο, σύμφωνα με στοιχεία της μελέτης «Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (2013)». Τα στοιχεία προέκυψαν από την ανάλυση των διαθέσιμων υδρομετεωρολογικών δεδομένων σταθμών της περιοχής που διατηρούν η ΕΜΥ, η ΔΕΗ, το ΥΠΕΝ (πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ) και άλλοι φορείς.



Εικόνα 9: Κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης και της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας στην Πελοπόννησο

Πηγή: Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου, 2013

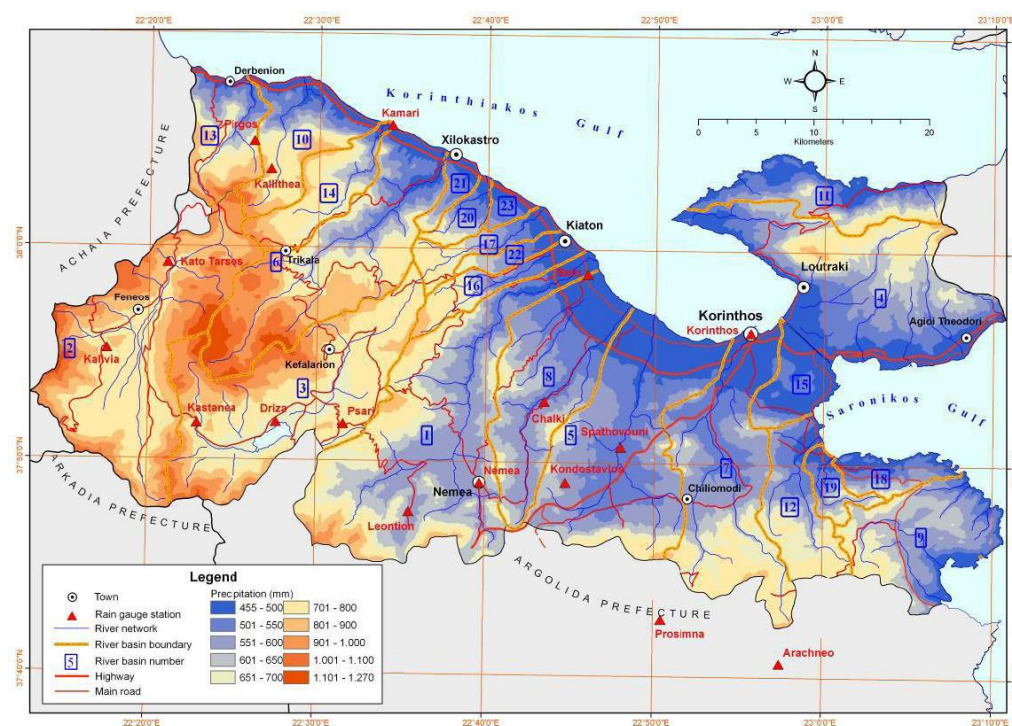
Από τα κλιματολογικά δεδομένα των μετεωρολογικών σταθμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), ανάλογα με την περιοχή μελέτης προέκυψε ότι το θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται από 17.10°C έως 14.10°C και η μέση ετήσια θερμοκρασία από 18.43°C έως 17.40°C. Η μέση ετήσια τιμή της σχετικής υγρασίας είναι 65,6% με υγρότερο μήνα τον Δεκέμβριο και ξηρότερο τον Αύγουστο. Αντίστοιχα, οι επικρατούντες άνεμοι είναι οι βορειοανατολικοί τον χειμώνα και νοτιοδυτικοί το καλοκαίρι.

Τα κατακρημνίσματα στην περιοχή της ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227) είναι σημαντικά και κυμαίνονται από τα 697mm μέχρι 1178mm το χρόνο. Οι βροχές είναι μικρότερες προς τα ανατολικά και σημαντικότερες στα δυτικά και στις περιοχές μεγαλύτερου υψομέτρου. Τα ανωτέρω μέσα ετήσια κατακρημνίσματα αντιστοιχούν κατά προσέγγιση σε έναν όγκο 2269,3 hm³ (2,27 δις m³) νερού ανά έτος, το οποίο τροφοδοτεί τον υδρολογικό κύκλο της λεκάνης. Οι περισσότερες βροχοπτώσεις παρουσιάζονται κατά τους μήνες Οκτώβριο ως και Μάρτιο, με πιο υγρό μήνα το Δεκέμβριο και πιο ξηρό τον Ιούνιο. Αντίστοιχα, η μέση υπερετήσια δυναμική εξατμισοδιαπνοή έχει εκτιμηθεί σε 471mm. Στις ορεινές

περιοχές της ΛΑΠ, το ύψος βροχής κυμαίνεται μεταξύ 1000mm και 1100mm, ενώ στις κορυφές μπορεί να φτάσει μέχρι και 1200mm (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2017).

Λόγω της παρουσίας των ορεινών όγκων (Κυλλήνη, Ολίγυρτος) στη δυτική Κορινθία, η περιοχή αυτή δέχεται συχνά χιόνια. Η χιονόπτωση ευνοείται και από την παρουσία χαμηλών θερμοκρασιών στην περιοχή αυτή. Συνήθως τα πρώτα χιόνια στην ορεινή περιοχή εμφανίζονται το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου και τα τελευταία σημειώνονται το τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου ή το πρώτο δεκαήμερο του Μαΐου. Η χιονοκάλυψη στον ορεινό όγκο της Κυλλήνης διαρκεί μέχρι το μήνα Ιούνιο.

Από το χάρτη των ισοϋετών (Εικόνα 10) προκύπτει ότι το δυτικό τμήμα του Νομού Κορινθίας (περιοχή Φενεού και Στυμφαλίας), λόγω της παρουσίας ορεινών όγκων, εμφανίζει αυξημένες βροχοπτώσεις. Αντίθετα οι βροχοπτώσεις ελαττώνονται καθώς μεταβαίνουμε στο ανατολικό τμήμα του νομού. Έτσι λόγω της άνισης αυτής γεωγραφικής κατανομής των βροχοπτώσεων παρατηρείται πλεόνασμα νερού στο δυτικό τμήμα του Νομού Κορινθίας και έλλειμμα στο ανατολικό τμήμα.



Εικόνα 10: Χάρτης ισοϋετών Νομού Κορινθίας

Πηγή: Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011

3.1.4 Προστατευόμενες περιοχές

Σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, τα κράτη-μέλη είναι υποχρεωμένα να δημιουργήσουν Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ). Μέσω του Προγράμματος Μέτρων, καθορίζεται συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο προστασίας τόσο των υδροληψιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση μέσω των ζωνών προστασίας, όσο και για τα υδατικά συστήματα που εντάσσονται στο ΜΠΠ με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση.

Στο νομό Κορινθίας, στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) και του ΥΔ Αττικής (EL06), εντάσσονται στο ΜΠΠ οι εξής περιοχές²⁴:

- 5 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που προορίζονται για την άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση (Πίνακας 6)
- Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής και ως ύδατα κολύμβησης: περιλαμβάνονται οι περιοχές υδάτων κολύμβησης (ΠΥΚ) σε παράκτια υδατικά συστήματα του Μητρώου Ταυτοτήτων Υδάτων Κολύμβησης²⁵. Επιπλέον και όσον αφορά στα μη θεσμοθετημένα ύδατα αναψυχής, υπάρχουν στο νομό περιοχές που ενδείκνυνται για εναλλακτικές μορφές τουρισμού και ιδιαιτέρως για καταβάσεις ράφτινγκ και καγιάκ.
- Η περιοχή Βόρειας Κορινθίας ως ευπρόσβλητη περιοχή για νιτρορύπανση (Πίνακας 7)
- 2 περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών (Natura 2000, Ζώνες Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ) (Πίνακας 8)

²⁴ Στο νομό Κορινθίας δεν καταγράφονται περιοχές που προορίζονται για προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία.

²⁵ <http://www.bathingwaterprofiles.gr/>

Πίνακας 6: Περιοχές άντλησης ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης στο νομό Κορινθίας

Όνομασία ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα	Ποσοτική κατάσταση	Ποιοτική κατάσταση
Κορφιώτισσας	Καρστικός	Καλή	Καλή
Ζήρειας	Καρστικός	Καλή	Καλή
Λουτρακίου	Κοκκώδης	Καλή	Καλή
Δυτικών Γερανείων	Καρστικός	Καλή	Καλή
Κεντρικών Γερανείων – Καλαμακίου	Ρωγματικός – μικτός	Καλή	Καλή

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 7: Περιοχές ευπρόσβλητες για νιτρορύπανση στο νομό Κορινθίας

Όνομασία Ευπρόσβλητης Ζώνης	Υδατικά Συστήματα που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορύπανση		
	Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Κατηγορία ΥΣ
Περιοχή Βόρειας Κορινθίας EL0227NI012	EL0227R002900027N	ΑΣΩΠΟΣ Π. 1	Ποτάμιο
	EL0227R002900028N	ΑΣΩΠΟΣ Π. 2	Ποτάμιο
	EL0227R002900029N	ΑΣΩΠΟΣ Π. 3	Ποτάμιο
	EL0227R002900030N	ΑΣΩΠΟΣ Π. 4	Ποτάμιο
	EL0227R003300032N	ΡΑΙΖΑΝΗ Ρ.	Ποτάμιο
	EL0227R003700033H	ΠΟΤΑΜΙΑ Ρ. 1	Ποτάμιο
	EL0227R003700034H	ΠΟΤΑΜΙΑ Ρ. 2	Ποτάμιο
	EL0227RL02900001H	ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΑΣΩΠΟΥ	Λιμναίο
	EL0200170	Σύστημα Βόρειας Κορινθίας	Υπόγειο
	EL0200190	Σύστημα Κορίνθου - Κιάτου	Υπόγειο

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

Πίνακας 8: Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών στο νομό Κορινθίας

Όνομα ΥΣ	Κωδικός Περιοχής
Λίμνη Στυμφαλία	EL2530002
Όρος Ζήρεια (Κυλλήνη)	EL2530006

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

3.3 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Το γεωλογικό υπόβαθρο του νομού Κορινθίας δομείται κυρίως από ασβεστόλιθους, δολομίτες, σχιστοκερατόλιθους και οφιόλιθους, ενώ οι πρόσφατες γεωλογικές αποθέσεις είναι λιμναίας, υφάλμυρης και θαλάσσιας φάσης (κυρίως μάργες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή). Οι ταχύτατες πλευρικές και κατακόρυφες αλλαγές στη λιθολογία των νεογενών-τεταρτογενών σχηματισμών εκφράζουν ένα συχνά μεταβαλλόμενο περιβάλλον ιζηματογένεσης για το οποίο ευθύνεται κατά κύριο λόγο η τεκτονική δράση.

Ο τεκτονισμός των γεωλογικών σχηματισμών του νομού οφείλεται στη δράση ρηγμάτων με κύριες διευθύνσεις Α-Δ και ΔΒΔ-ΑΝΑ, ενώ ένας μικρότερος αριθμός δευτερευόντων ρηγμάτων έχει διεύθυνση ΒΑ ΝΔ. Τις τεκτονικές αυτές διευθύνσεις έχουν οι μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες οι οποίες δημιούργησαν τις λεκάνες απόθεσης των πλειοκαινικών και πλειστοκαινικών ιζημάτων ενώ και τα πρόσφατα ιζήματα έχουν επηρεαστεί από μικρότερα, σε μήκος και σε μετατόπιση ρήγματα που ακολουθούν τις ίδιες διευθύνσεις.

Οι απότομες εναλλαγές στις λιθοφάσεις στις ιζηματογενείς λεκάνες, οι συχνές εικόνες ολισθήσεων και τα πολυάριθμα συνιζηματογενή ρήγματα φανερώνουν επίσης μια έντονη συνεχή τεκτονική δραστηριότητα στην περιοχή. Η μεγαλύτερη δομή ολίσθησης παρατηρείται ΒΔ του Σουσακίου, όπου οι πλειο-πλειστοκαινικές αποθέσεις ολίσθησαν πάνω στο οφιολιθικό τους υπόβαθρο σε μια επιφάνεια διεύθυνσης Α-Δ και κλίσης 30° προς Νότο (Κουτσογιάννης και συν., 2008).

Από γεωλογική άποψη η Κορινθία ανήκει στο ευρύτερο γεωλογικό σύνολο που προέκυψε από τη σύγκλιση και τελική σύγκρουση της Αφρικανικής και Ευρασιατικής πλάκας. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στο νομό είναι οι εξής:

- *Πεδινή Ζώνη*: Αποτελεί τμήμα της κεντρικής ταφροειδούς καταβύθισης του Κορινθιακού κόλπου με επικρατούντες γεωλογικούς σχηματισμούς τα νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα των οποίων το μεσοζωικό και παλαιοτριτογενές υπόβαθρο είναι αθέατο. Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται στρωματογραφικά όπως παρακάτω:

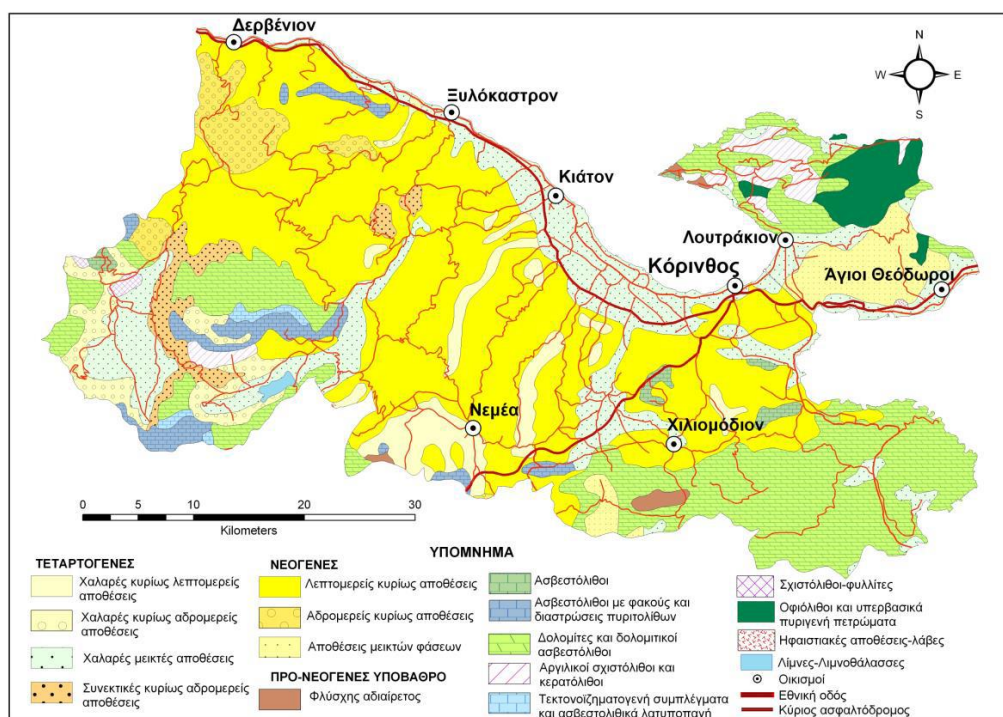
Νεογενείς σχηματισμοί: Αποτελούνται από μολοσιακούς σχηματισμούς αβαθούς θάλασσας και σχηματισμούς χερσαίας φύσης. Πρόκειται για μάργες, μαργαϊκούς

ασβεστόλιθους, ψαμμιτικά, ψηφιδοπαγείς άργιλλοι και άλλα ασβεστολιθικά ιζήματα, τα οποία φθάνουν σε βάθος αρκετών εκατοντάδων μέτρων (Εικόνα 11).

Τεταρτογενείς αποθέσεις: Περιλαμβάνουν σχηματισμούς παλαιοδiluβιακών ιζημάτων χερσαίας προέλευσης (συνεκτικά ως ημιχαλαρά κροκαλοπαγή, ψηφιδοπαγή, χαλαροί ψαμμίτες κ.ά.) σχηματισμούς τηρρηνίων αποθέσεων (κροκαλοπαγή, ψηφιδοπαγή, μικροκροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ασβεστιτικοί ψαμμίτες, ασβεστιτικές μάργες θαλάσσιας προέλευσης), σχηματισμούς νεότερους τεταρτογενούς χερσαίας προέλευσης (συγκολλημένα πλευρικά κορήματα, κώνοι κορημάτων., κώνοι προβολής, παλαιές αλλουβιακές αποθέσεις κ.ά.), καθώς και σύγχρονες αποθέσεις παράκτιων σχηματισμών και αλλουβιακές αποθέσεις κοιλάδων (Εικόνα 11).

- *Ημιορεινή Ζώνη:* Σε αυτήν απαντώνται τα παρακάτω μητρικά πετρώματα: παλαιοδiluβιανές αποθέσεις αποτελούμενες από μάργες, αργίλους, άμμους κ.λπ. παλαιοί και νέοι κώνοι κορημάτων, καθώς και πλευρικά κορήματα, μάργες της άνω πλειοκαινικής ηλικίας.
- *Ορεινή Ζώνη:* Αποτελείται κυρίως από παλαιοζωικά πετρώματα σχιστολίθων., εκβλαστήσεων πυριτικών και χλωριούχων σχιστολίθων, δηλαδή πετρώματα συμπαγή και γενικά υδατοστεγείς βράχοι, μεσοζωικά υπερκείμενα των παλαιοζωικών και συνδεδεμένα με αυτά κατόπιν εισχωρήσεων λόγω δονήσεων (όρη που περιβάλλουν τη Στυμφαλία λίμνη). Κυρίως αποτελούνται από δολομιτικό ασβεστόλιθο από κερατόλιθο, φλύσχη και ασβεστόλιθο και παρουσιάζουν συνήθως καρστικές κοιλότητες και διόδους που σχηματίστηκαν από διελεύσεις. Επίσης, τελευταία εμφανίζονται τα καινοζωικά διακρινόμενα σε τριτογενείς και τεταρτογενείς διαπλάσεις. Οι τριτογενείς αποτελούνται από κροκαλοπαγή (ασβεστόλιθος, κερατόλιθος και χάλικες φλύσχη συγκολλημένοι με ψαμμίτες) και από μάργα με υποκίτρινο χρώμα και μεγάλη περιεκτικότητα σε άμμο. Οι τεταρτογενείς διαπλάσεις αποτελούνται από άργιλο, αμμώδη άργιλο, ιλυώδη άμμο και χαλίκια. Οι λεπτόκοκκες προσχωσιγενείς εναποθέσεις αποτελούμενες κυρίως από ιλυώδη και αμμώδη άργιλο, εναποτέθηκαν στη λεκάνη και σχημάτισαν επίστρωμα από το οποίο αποτελείται η κοίτη της λίμνης Στυμφαλίας.

Όλοι οι χείμαρροι δυτικά της Κορίνθου έχουν διατηρήσει την κοίτη τους μέσα στα νεογενή μαργαϊκά ιζήματα, των οποίων το επιστέγασμα αποτελεί το επιστρωμένο ασύμφωνα τυρρήνιο υλικό - κροκαλοπαγές πάχους μερικές φορές λίγων μέτρων το οποίο επικαλύπτεται από τεταρτογενή ερυθρογή. Στη λεκάνη του Ασωπού τα νεογενή και πλειστοκαινικά ιζήματα δεν έχουν σαφή προτίμηση στον προσανατολισμό τους, λόγω της φύσης των τεκτονικών αιτίων που επέδρασαν σε αυτά. Η επικρατούσα τεκτονική των διαρρήξεων, επέτρεψε την ανεξέλεγκτη τοποθέτηση των επιμέρους τεμαχίων αναλόγως των ειδικών συνθηκών τοποθέτησης του υποβάθρου πάνω στο οποίο αναπτύσσονται. Μόνιμη κανονικότητα με σταθερά οριζόντια τοποθέτηση παρουσιάζουν τα τυρρήνια ιζήματα στις διάφορες αναβαθμίδες της χαμηλής ζώνης της Βόρειας Κορινθίας.



Εικόνα 11: Γεωλογικοί σχηματισμοί Νομού Κορινθίας

3.4 Υδρογεωλογικές συνθήκες

Από τους προαναφερθέντες γεωλογικούς σχηματισμούς σε όλες τις περιοχές (πεδινή, ημιορεινή, ορεινή), ιδίως σε αυτές της Νότιας Κορινθίας, υδρολογικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μεσοζωικοί ασβεστόλιθοι διότι στα πετρώματα αυτά λόγω διάρρηξης και δευτερογενούς αποκάρσωσης, κατεισδύουν σημαντικές ποσότητες υδάτων βροχοπτώσεων και αυτών που προέρχονται από την τήξη του χιονιού.

3.3.1 Υδροφόρα συστήματα

Υδροφόρο σύστημα Κυλλήνης

Η ορεινή μάζα της Κυλλήνης αποτελεί μεγάλη μορφολογική μονάδα που αναπτύσσεται σε υψόμετρα >600m (κορυφή 2374m). Στα δυτικά της αναπτύσσεται το οροπέδιο του Φενεού και στα νοτιοανατολικά το τεκτονικό βύθισμα Στυμφαλίας-Καισαρίου. Ο ορεινός αυτός όγκος αποτελεί σχεδόν στο σύνολό του από ανθρακικά πετρώματα της ζώνης Τρίπολης και του επ' αυτής καλύμματος της ζώνης Ωλονού, τα οποία προς τα βόρεια και ανατολικά βυθίζονται κάτω από μεγάλου πάχους πλειστοκαινικά κροκαλοπαγή, ενώ κατά θέσεις καλύπτονται από χερσαίες τεταρτογενείς αποθέσεις μικρού γενικά πάχους. Από τα δυτικά και τα νοτιοανατολικά έρχονται σε επαφή με τα μικρής περατότητας έως στεγανά υλικά πλήρωσης των λεκανών Φενεού και Στυμφαλίας. Υπόβαθρο όλης αυτής της ορεινής ανθρακικής μάζας αποτελούν τα στρώματα Τυρού και η σειρά φυλλιτών-χαλαζιτών, που στο σύνολό τους παίζουν ρόλο υδροστεγανού υποβάθρου και κατά θέσεις πλευρικού στεγανού ορίου. όπως συμβαίνει από τα νότια και δυτικά.

Υδροφόροι ορεινών ζωνών Δήμου Ξυλοκάστρου

Εντός των νεογενών σχηματισμών που επικρατούν στη λοφώδη και ορεινή ζώνη του Δήμου Ξυλοκάστρου, αναπτύσσονται κατά θέσεις μεγάλου πάχους στρώματα κροκαλοπαγών., συχνά μαζί με ψαμμίτες, με μορφή ενστρώσεων, μεταξύ μαργών και αργίλων. Υπό αυτές τις λιθοστρωματογραφικές και τεκτονικές συνθήκες, δημιουργούνται πολλές μικρές αλλά ενίοτε και μεγάλες υδρογεωλογικές αυτόνομες ενότητες με ενδιαφέρουσα έως αξιόλογη υπόγεια υδροφορία (Κουμαντάκης, 2004). Οι υδρογεωλογικές αυτές μονάδες εκφορτίζονται μέσω πηγών επαφής και ενίοτε υπερχειλίσης, περιοδικής ή μόνιμης ροής, με ποικίλες παροχές που ξεπερνούν τα 200 ή 300m³/h και ενίοτε φθάνουν έως και 1000m³/h σε χρονιές πλούσιες σε βροχοπτώσεις. Λίγες από τις πηγές αυτές αξιοποιούνται για ύδρευση (π.χ. Δερβένι, Ξυλόκαστρο, Τρίκαλα, Μάνα, Παναρίτι). Τα νερά των υπολοίπων χρησιμοποιούνται για αρδεύσεις, αλλά κατά την περίοδο των πλούσιων παροχών απορρέουν ανεκμετάλλευτα και καταλήγουν στη θάλασσα.

Μεταξύ των πλέον αξιόλογων υδρογεωλογικών μονάδων αυτής της μορφής στην Κορινθία είναι αυτή του Μαύρου Όρους νοτιοδυτικά του Ξυλοκάστρου (Κουμαντάκης, 2004), που εκφορτίζεται μέσω τριών μεγάλων πηγών υπερπλήρωσης και άλλων μικρότερων, καθώς και ο υδροφορέας των κροκαλοπαγών επίσης στην περιοχή Μάνας, που εκφορτίζονται από την ομώνυμη πηγή με παροχή που κυμαίνεται από 200 έως 400m³/h. Τα υψηλής ποιότητας αυτά νερά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τεχνητό εμπλουτισμό άλλων υδροφορέων της κατάντη περιοχής του Δήμου Ξυλοκάστρου, οι οποίοι λόγω υπερεκμετάλλευσης έχουν υποστεί ποσοτική μείωση. Ένας από αυτούς, ιδιαίτερης αξίας, είναι ο καρστικός υδροφορέας Παναγιάς Κορφιώτισας, νότια του Καμαρίου, ο οποίος τα τελευταία χρόνια υπεραντλείται και η υδροστατική στάθμη έχει πέσει περισσότερο από 20m, καθώς και ο παράκτιος αλλουβιακός υδροφορέας Ξυλοκάστρου-Δερβενίου. Λόγω του μεγάλου υψομέτρου εκδήλωσης των πηγών αυτών είναι ερευνητέα και η δυνατότητα εγκατάστασης μικρών Υ/Η μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, από την έξοδο των οποίων με κλειστό αγωγό το πολύ καλής ποιότητας νερό μπορεί να διατεθεί κατευθείαν για τεχνητό εμπλουτισμό μέσα στις υφιστάμενες γεωτρήσεις και φρέατα της χαμηλής ζώνης (Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011).

Ανατολική Κορινθία

Το ανατολικό τμήμα του Νομού Κορινθίας αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα κάλυψης των συνεχώς αυξανόμενων τις τελευταίες δεκαετίες υδατικών αναγκών, με την εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων να αποτελεί το μοναδικό τρόπο για το σκοπό αυτό. Οι κυριότεροι υδροφόροι αναπτύσσονται στα μεσοζωικά ανθρακικά πετρώματα και τις αδρομερείς φάσεις των νεογενών και των σύγχρονων προσχώσεων. Οι δυσμενείς υδρογεωλογικές συνθήκες σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των υπόγειων υδροφόρων σε συνθήκες μη ασφαλούς απόδοσης, έχουν οδηγήσει στην πλημμελή κάλυψη των αυξημένων υδατικών αναγκών. Κυρίαρχο πρόβλημα αποτελεί η ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών η οποία εκφράζεται με υφαλμύριση των καρστικών υδροφόρων και νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης και άλλων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, σε εκτεταμένες ζώνες.

Καρστικοί υδροφόροι ανατολικής Κορινθίας

Η μεγάλη ορεινή μάζα από την περιοχή των Δερβενακίων στα δυτικά, μέχρι τις ακτές του Σαρωνικού στα ανατολικά, αποτελούμενη σχεδόν εξ ολοκλήρου από ανθρακικά πετρώματα, φιλοξενεί ένα μεγάλο σε έκταση καρστικό σύστημα το οποίο βρίσκεται σε άμεση υδραυλική επικοινωνία με τη θάλασσα του Σαρωνικού κόλπου. Η εκφόρτιση της καρστικής υδροφορίας γίνεται μέσω των παράκτιων και υποθαλάσσιων υφάλμυρων καρστικών πηγών, που εκδηλώνονται κατά μήκος του παραλιακού μετώπου από τον όρμο Κεχρεών μέχρι και τον όρμο Σελώντα. Η εκμετάλλευση του υδροφορέα αυτού λόγω των μεγάλων υψομέτρων και του χαμηλού υδραυλικού φορτίου σε μικρές αποστάσεις από τη θάλασσα, είναι δυσχερής και γίνεται μόνο από δύο γεωτρήσεις μεγάλου βάθους στην περιοχή Σοφικού, σε υψόμετρα περί τα 430m.

Οι γεωτρήσεις αυτές εντοπίζονται σε απόσταση 5 km περίπου από τη θάλασσα περιοχή του όρμου της Αλμυρής και σε απόσταση 7 km περίπου από τον όρμο του Κόρφου. Το υφιστάμενο καθεστώς εκμετάλλευσης, σε συνδυασμό με τα τεχνικά των δύο γεωτρήσεων, έχει οδηγήσει στην υφαλμύριση του αντλούμενου νερού. Η μικρή βελτίωση της ποιότητας από πλευράς υφαλμύρισης από την επανατροφοδοσία και τη μείωση των αντλήσεων κατά τη χειμερινή περίοδο, δεν είναι ικανή να αντιστρέψει πλήρως την προσκληθείσα υποβάθμιση από τις υπεραντλήσεις της θερινής περιόδου. Στο πλαίσιο αυτό είναι αναγκαία η συστηματική παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του αντλούμενου υπόγειου νερού και αντίστοιχη ρύθμιση του καθεστώτος άντλησης, προκειμένου να αποφευχθεί η περαιτέρω αύξηση της ρύπανσης από τη θάλασσα διείσδυση, η οποία θα είναι πολύ δύσκολα αναστρέψιμη.

Οι ασβεστόλιθοι της λοφώδους βορειοανατολικής ζώνης αναδύονται μέσα από τις νεογενείς αποθέσεις υπό τη μορφή τεκτονικών κεράτων στις περιοχές Μαψός, Κουταλάς, Μαύρη Ώρα και Όνειρα όρη. Η καρστική υδροφορία των Ονειών ορέων εκφορτίζεται μέσω των υφάλμυρων πηγών Ωραίας Ελένης, ενώ της Μαύρης Ώρας συμμετέχει στην τροφοδοσία των υφάλμυρων πηγών Αλμυρής. Η υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των καρστικών υδροφόρων Μαψού, Ονειών και Μαύρης Ώρας είναι δυσχερής, αλλά όχι αδύνατος όπως αποδείχθηκε από την υφαλμύριση του καρστικού υδροφόρου στην περιοχή Μαψού. Μεταξύ τους παρεμβάλλονται μεγάλου πάχους λεπτομερή νεογενή ιζήματα, όπως διαπιστώθηκε από τη γεωφυσική και γεωτρητική έρευνα. Στο δυτικότερο τομέα του ασβεστολιθικού όγκου του Μαψού (μεταξύ Κουταλά-Σπαθοβουνίου), 15km από την ακτή του Σαρωνικού λειτουργούν

σήμερα περίπου 20 γεωτρήσεις με παροχές που κυμαίνονται από 40-70ms/h. Αυτές οι γεωτρήσεις έχουν προωθηθεί δεκάδες μέτρα κάτω από το επίπεδο της θάλασσας, με τα σημεία αναρρόφησης των αντλιών σε αυτές να βρίσκονται λίγα μέτρα πάνω από τον πυθμένα τους, οδηγώντας στη σταδιακή υφαλμύριση του καρστικού υδροφορέα.

Στα βόρεια περιθώρια της μεγάλης ασβεστολιθικής ενότητας του Αραχναίου, από τον Άγιο Βασίλειο μέχρι τα Αθήκια, εμφανίζονται στην επιφάνεια, αλλά και σε διάφορα βάθη κάτω από τους ασβεστόλιθους του Μέσου Ιουρασικού, υδατοστεγανοί ή μικρής περατότητας σχηματισμοί της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης με οφειολιθικά σώματα. Οι εμφανίσεις αυτές διαμορφώνουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη αυτόνομων καρστικών υδροφόρων σε θετικά υψόμετρα, ανεξάρτητων του βαθέως μεγάλου καρστικού υδροφορέα και συνεπώς δεν κινδυνεύουν από υφαλμύριση. Σε τέτοιες εμφανίσεις, με τη συνδρομή της τεκτονικής δράσης μέσω της οποίας έχουν αποκοπεί μικρής έκτασης ασβεστολιθικά σώματα στην περιοχή, οφείλουν τη δημιουργία τους οι πηγές Κλένιας και Αγίου Βασιλείου. Τέτοια υδροφορία εκτιμάται ότι εκμεταλλεύονται αρκετές γεωτρήσεις στην περιοχή Ξερόκαμπος, νότια του Χιλιομοδίου. Το πάχος και ο βαθμός καρστικοποίησης των υπερκείμενων της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης ασβεστολίθων, καθορίζουν τη δυναμικότητα των υδροφόρων αυτών (παροχές εκμετάλλευσης 15-25 m³/h).

Επιβάλλεται η λήψη μέτρων για την προστασία των υδροφόρων αυτών από ρυπάνσεις ανθρωπογενούς προέλευσης (γεωργική δραστηριότητα, αστικά απόβλητα). καθώς η εκμετάλλευσή τους συμβάλλει σημαντικά στην υδροδότηση των οικισμών τη περιοχής και σήμερα παρουσιάζουν, κατά θέσεις σημαντική νιτρορύπανση. Σύμφωνα με υπολογισμούς του υδρολογικού ισοζυγίου για το σύνολο των ασβεστολίθων της ανατολικής Κορινθίας (ορεινή και λοφώδης ζώνη), η μέση ετήσια τροφοδοσία τους είναι της τάξης των 100×10⁶m³ (Κουμαντάκης & Μαρκαντώνης, 2007). Το σύνολο σχεδόν των ποσοτήτων αυτών εκφορτίζεται στη θάλασσα μέσω των παράκτιων και υποθαλάσσιων υφάλμυρων καρστικών πηγών. Η δυνατότητα αξιοποίησης, μέρους έστω, από τις ανωτέρω ποσότητες νερού θα συνέβαλε καθοριστικά στην επίλυση του υδατικού προβλήματος της περιοχής. Ωστόσο, μια τέτοια προοπτική απαιτεί συστηματική έρευνα σημαντικού κόστους. Σχετικά με την ανάσχεση της υφαλμύρωσης του καρστικού υδροφορέα των πηγών Ωραίας Ελένης, έχει προταθεί η κατασκευή υπόγειου στεγανού διαφράγματος (Κουμαντάκης, 2005). απαιτείται όμως περαιτέρω έρευνα.

Παραλιακή ζώνη Κορίνθου-Κιάτου

Στη βόρεια παραλιακή ζώνη της Κορινθίας, υφίστανται σημαντικές παραγωγικές δραστηριότητες (οικιστική ανάπτυξη, γεωργία, τουρισμός), δημιουργώντας έτσι υψηλή ζήτηση υδατικών πόρων. Το πρόβλημα επιτείνεται, με την επέκταση των καλλιεργειών στη λοφώδη ζώνη, στην οποία οι αρδευτικές ανάγκες καλύπτονται με μεταφορά νερού από την πεδινή ζώνη. Η υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων για την κάλυψη της αυξημένης ζήτησης, έχει οδηγήσει σε διάνοιξη πολυάριθμων παράνομων γεωτρήσεων, σε παράνομη διακίνηση και εμπορία νερού, σε σπατάλη μεγάλων κεφαλαίων για ανόρυξη γεωτρήσεων σε ακατάλληλες θέσεις, από ιδιώτες αλλά και από τους Δήμους της περιοχής. Ο προσχωματικός υδροφορέας που αναπτύσσεται στη ζώνη μεταξύ Κορίνθου-Κιάτου, βρίσκεται σε αρνητικό ισοζύγιο, διαπιστωμένο από την προηγούμενη δεκαετία (Κουμαντάκης και συν., 1999). Το ετήσιο έλλειμμα κυμαίνεται από $4,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Βουδούρης, 2006). Οι ετήσιες απολήψεις είναι μεγαλύτερες από την ασφαλή απόδοση (safe yield) του υδροφορέα. Η εμφάνιση συνεχόμενων ιδιαίτερα ξηρών υδρολογικών ετών, έχει οδηγήσει την κατάσταση σε οριακό σημείο, με αναμενόμενες πλέον σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις στους κατοίκους της περιοχής.

Τα υπόγεια νερά της περιοχής αυτής είναι ποιοτικά υποβαθμισμένα, λόγω νιτρορύπανσης και υφαλμύρισης κατά τόπους, που τα καθιστούν ακατάλληλα για οικιακή και αρδευτική χρήση. Η κατασκευή και λειτουργία του φράγματος στον Ασωπό ποταμό, χωρητικότητας $25 \times 10^6 \text{ m}^3$ θα συμβάλει στην ταμίευση νερού και στην κάλυψη των αναγκών την αρδευτική περίοδο. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης του φράγματος για εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού, μέσω γεωτρήσεων στην εσωτερική πεδινή ζώνη της λεκάνης (Βουδούρης και συν., 2005), συμβάλλοντας και στη βελτίωση της ποιότητας των νερών του παράκτιου υδροφορέα.

Υδροφορέας μεταλλικών νερών Λουτρακίου

Ο σημαντικός για την Κορινθία προσχωματικός, μεταλλικών νερών υδροφορέας του Λουτρακίου, βρίσκεται σε αρνητικό ισοζύγιο εδώ και δεκαετίες. Λόγω της υπερεκμετάλλευσής του κινδυνεύει τόσο από υφαλμύριση, όσο και από εξάντληση. Στο ακραίο δυτικό τμήμα του, λόγω της χαμηλής πιεζομετρίας, παρατηρείται διείσδυση της θάλασσας, γεγονός που εκφράζεται με περιεκτικότητες χλωριόντων

από 100-500mg/L. Η συνέχιση ή/και αύξηση των υπεραντλήσεων θα οδηγήσει σε εξάντληση των μόνιμων αποθεμάτων και προέλαση του μετώπου της υφαλμύρινης, τουλάχιστον μέχρι το μέσο περίπου της πεδινής έκτασης, καταστρέφοντας το μισό υδροφορέα. Επιβεβλημένη θεωρείται η μελέτη για τον άμεσο επανασχεδιασμό του καθεστώτος εκμετάλλευσης και εφαρμογή τεχνητού εμπλουτισμού του τόσο σημαντικού αυτού υδροφορέα για την Κορινθία.

3.3.2 Υδροφόροι μεταλλικών σχηματισμών

Η δυναμικότητα των υδροφόρων που αναπτύσσονται σε διακριτές εμφανίσεις κροκαλοπαγών ή αδρομερών φάσεων των πλειοκαινικών αποθέσεων, που με τη μορφή ενστρώσεων ή φακών περιέχονται εντός των λεπτομερών υδατοστεγανών στρωμάτων στην ανατολική Κορινθία είναι σχετικά μικρή και ποικίλει από θέση σε θέση. Οι παροχές των υφιστάμενων γεωτρήσεων την αρχική περίοδο εκμετάλλευσης κυμαίνονται από 15-30m³/h, μειώνονται όμως δραματικά με το χρόνο, λόγω των κακών συνθηκών επανατροφοδοσίας. Το καθεστώς υπερεκμετάλλευσης των μικρής δυναμικότητας υδροφόρων των μεταλλικών σχηματισμών είναι γενικευμένο σε όλη την περιοχή, με αποτέλεσμα την εγκατάσταση αρνητικού ισοζυγίου. Πέραν της ποσοτικής, παρατηρείται και σημαντική ποιοτική υποβάθμιση των υπόγειων νερών. Διαπιστώθηκε εκτεταμένη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης στην περιοχή μεταξύ Κλένιας-Χιλιομοδίου και στη μεγάλης έκτασης καλλιεργητική ζώνη μεταξύ Αγίου Βασιλείου-Κλεωνών-Σπαθοβουνίου-Κουταλά. Ιδιαίτερα αυξημένες περιεκτικότητες νιτρικών ιόντων παρατηρούνται κατάντη οικιστικών ζωνών (Κλένια, Άγιος Βασίλειος, Κουταλάς, Μαψός, Στεφάνι), γεγονός που δείχνει τη συμβολή στη νιτρορύπανση και των αστικών λυμάτων.

3.3.3 Υδρογεωλογικό μοντέλο

Η μεγάλης επιφανειακής εξάπλωσης σειρά των φυλλιτών-χαλαζιτών της περιοχής Καστανιάς-Δροσοπηγής (νότιο όριο) επεκτείνεται υπεδαφικά προς τα ανατολικά, όπως έχει δείξει γεωφυσική έρευνα, μέχρι τα Κιόνια. Η επέκταση αυτή του στεγανού υποβάθρου οριοθετεί ουσιαστικά προς τα νότια τους υδροφορείς της Κυλλήνης και λόγω της κλίσης του προς τα ανατολικά, κατευθύνει τη ροή των υπόγειων νερών προς το μέτωπο Κιόνια-Καλιάννοι, στη χαμηλότερη ζώνη του οποίου

αναβλύζουν οι πηγές του μετώπου Στυμφαλίας και βορειότερα η πηγή Κεφαλαρίου (ανατολικά του ομώνυμου χωριού).

Το στεγανό μεταμορφωμένο φυλλιτικό υπόβαθρο εμφανίζεται και στις βορειοανατολικές παρυφές της Κυλλήνης στην κοίτη του Τρικαλίτικου, 3 km νότια των Τρικάλων Κορινθίας, σε μικρή επιφανειακή έκταση και σε υψόμετρο μεταξύ 700-1000m. Στην επαφή του στεγανού υποβάθρου στην περιοχή αυτή με τα υπερκείμενα ανθρακικά πετρώματα της ζώνης της Τρίπολης αναβλύζουν οι πηγές του μετώπου της Αγ. Βαρβάρας. Η ανύψωση του στεγανού υποβάθρου στην περιοχή αυτή της βορειοανατολικής Κυλλήνης αποτελεί μια ουσιαστική ένδειξη η οποία σε συνδυασμό με τη μεγάλη εξάπλωση της πρακτικά στεγανής σειράς των νεογενών ιζημάτων που υπόκεινται των κροκαλοπαγών και την πολύ υψηλή στάθμη υπόγειων νερών στα ανθρακικά πετρώματα (περίπου 600m υψόμετρο), οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπόγεια νερά της ορεινής μάζας δεν βρίσκουν διέξοδο προς τα βόρεια, δηλαδή προς τη θάλασσα του Κορινθιακού κόλπου. Ωστόσο μένει ανοικτό το θέμα της προέλευσης των νερών των υποθαλάσσιων πηγών στο Μελίσσι του Δήμου Ξυλοκάστρου, με πολύ μεγάλη όμως πιθανότητα η τροφοδοσία τους να προέρχεται από τους καρστικούς υδροφορείς της Κυλλήνης.

Υπό τις ως άνω γενικές υδρογεωλογικές και γεωμορφολογικές συνθήκες αναμένεται ότι οι μεγάλοι καρστικοί υδροφόροι της ορεινής μάζας της Κυλλήνης εκτονώνονται κυρίως προς τα νοτιοανατολικά δια των πηγών του μετώπου Στυμφαλίας και της πηγής Κεφαλαρίου και ένας μικρός όγκος νερού διακινείται μέσω βαθύτερου καρστ προς την ίδια κατεύθυνση, πιθανότατα και βόρεια προς τον Κορινθιακό, στο Μελίσσι, έξω από την υδρολογική λεκάνη της Στυμφαλίας. Μικρής έκτασης ανθρακική μάζα του τεκτονικού καλύμματος στα βόρεια του ορεινού όγκου εκτονώνει την υπόγεια υδροφορία της από τις πηγές ΑΥ. Βαρβάρας Τρικάλων.

3.3.4 Υδρογεωλογικές ενότητες

Το σύνολο των υδρογεωλογικών ενοτήτων της Κυλλήνης ταξινομείται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες (Βουδούρης και συν., 2002):

- των ασβεστολίθων του τεκτονικού καλύμματος της ζώνης Ωλονού,
- των ανθρακικών πετρωμάτων της ζώνης της Τρίπολης και
- των κοκκωδών αποθέσεων του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς.

Ενότητες τεκτονικού καλύμματος ζώνης Ωλονού

Στους πλακάδεις πτυχωμένους ασβεστόλιθους του καλύμματος αναπτύσσονται πολλές ανεξάρτητες μεταξύ τους υδρογεωλογικές ενότητες, που κάποιες αποστραγγίζονται προς τους υποκείμενους ασβεστολίθους της ζώνης Τρίπολης και άλλες εκφορτίζονται από μικρές πηγές στην επαφή τους με το στεγανό τεκτονοϊζηματογενές σύμπλεγμα. Μεγαλύτερες από αυτές είναι οι πηγές Μπουζίου, Καστανιάς και Μοσιά. Οι κυριότερες από τις υδρογεωλογικές αυτές ενότητες είναι της Νότιας Κυλλήνης που αποτελεί τη μεγαλύτερη σε έκταση ασβεστολιθική εμφάνιση, των δύο βουνών που αποτελεί το ανατολικότερο τμήμα της ορεινής μάζας και της Βόρειας Κυλλήνης (Γυμνό) στο νότιο τμήμα της οποίας όπου το πάχος των πλακωδών ασβεστολίθων είναι μικρό, δημιουργείται ένα καρστικό οροπέδιο με κακή αποχέτευση, με τοπικά κλειστές λεκάνες που αποχετεύονται διαμέσου καταβοθρών. Εξ αυτών η καταβόθρα Μεγαγιάννη επικοινωνεί με τις πηγές Στυμφαλίας, όπως έχει διαπιστωθεί με ιχνηθετήσεις (Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011)

Ενότητες ασβεστόλιθων ζώνης Τρίπολης

Στους ασβεστολίθους της ζώνης Τρίπολης διαμορφώνονται δύο κύριες υδρογεωλογικές ενότητες. Μία μεγάλη που καταλαμβάνει το μεγάλο όγκο της Κυλλήνης και εκτονώνεται από τις πηγές της Στυμφαλίας και την πηγή Κεφαλαρίου (που αποκαλείται μεγάλη καρστική ενότητα Κυλλήνης) και μία πολύ μικρότερη στο νότιο τμήμα, που χωρίζεται υδραυλικά από την προηγούμενη με τα στεγανά πετρώματα του μεταμορφωμένου υποβάθρου της ζώνης Καστανιάς-Δροσοπηγής-Κιονίων, η οποία συνδέεται με τις μικρότερες πηγές Βελατσούρι (Αρχαία Στύμφαλος) και Φόρτσα κοντά στις δυτικές ακτές της λίμνης, που λειτουργούν ως εσταβέλες. Το υπερετήσιο ισοζύγιο του καρστικού συστήματος έχει εκτιμηθεί στα πλαίσια της μελέτης αναρρύθμισης του υδροφορέα των πηγών Στυμφαλίας ως εξής (Πίνακες 9, 10):

Πίνακας 9: Υδρολογικό ισοζύγιο καρστικής ενότητας Κυλλήνης

Κατακρημνίσματα	Εξατμισοδιαπνοή	Επιφανειακή απορροή	Κατείσδυση
$171,4 \times 10^6 \text{ m}^3$	$101,8 \times 10^6 \text{ m}^3$	$10,8 \times 10^6 \text{ m}^3$	$60,8 \times 10^6 \text{ m}^3$
100%	59%	5,9%	35,1%

Πηγή: Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011

Πίνακας 10: Ισοζύγιο υπόγειων νερών καρστικής ενότητας Κυλλήνης

Κατείσδυση (I)	Εκροές πηγών (Q)	Απολήψεις (A)	Υπόγειες εκροές (ΥΕ)
$60,18,4 \times 10^6 \text{ m}^3$	$50,2 \times 10^6 \text{ m}^3$	$0,7 \times 10^6 \text{ m}^3$	$9,18 \times 10^6 \text{ m}^3$
100%	83,4%	1,1%	15,2%

Πηγή: Κακριδή & Τσεμπετζής, 2011

Τα $50,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ πηγίων απορροών αφορούν στις πηγές του μετώπου Στυμφαλίας στα Κιόνια με μέσες ετήσιες ποσότητες $32 \times 10^6 \text{ m}^3$, την πηγή Κεφαλαρίου με $41,5 \times 10^6 \text{ m}^3$, που μαζί με τις μεταξύ αυτών αναβλύσεις φθάνουν τα $41,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ και αποτελούν το 69% των μέσων ετήσιων ανανεώσιμων αποθεμάτων. Το 11% εκφορτίζεται από τις πηγές Αγ. Βαρβάρας με $6,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ και το 3,5% (περίπου τα $2 \times 10^6 \text{ m}^3$) από τις μικρές πηγές του τεκτονικού καλύμματος (Μπουζίου, Καστανιάς, Μοσιάς κ.ά. μικρότερες). Το υπόλοιπο των ετήσιων ανανεώσεων, που αντιστοιχεί στο 16,5% του συνόλου εκρέει εκτός της κύριας υδρογεωλογικής ενότητας της Κυλλήνης κυρίως από το βαθύτερο καρστ. Τα νερά όλων των πηγών, εκτός της Αγ. Βαρβάρας και Μοσιάς, συγκεντρώνονται στην περιοχή της Στυμφαλίας σε περιφερειακή τάφρο που περιβάλλει από τα Β-ΒΔ/κά τη λίμνη. Στη συνέχεια μέσω των ρωμαϊκών σηράγγων Σούρι και Πράθι, απορρέουν με καταρράκτη (παρά τον οικισμό Αϊδόνια) στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού. Στην έξοδο του ποταμού Ασωπού από την ορεινή ζώνη έχει κατασκευαστεί μικρού ύψους φράγμα εκτροπής και δια αυτού και δικτύου συνδεδεμένων περιφερειακών τάφρων, μέρος των νερών διατίθεται για χειμερινές κυρίως αρδεύσεις της πεδινής ζώνης μεταξύ Κορίνθου και Κιάτου. Τους θερινούς μήνες ελάχιστες ποσότητες είναι διαθέσιμες για αξιοποίηση, ενώ οι μεγάλες πλημμυρικές απορροές καταλήγουν ανεκμετάλλευτες στη θάλασσα. Η κατασκευή του φράγματος στον Ασωπό και η λειτουργία του ταμιευτήρα, αποτελεί βελτιωμένο σχέδιο εκμετάλλευσης του υδατικού δυναμικού της περιοχής σε σχέση με το υφιστάμενο καθεστώς. Δεν παρεμβαίνει όμως αναρρυθμιστικά στον υδροφορέα της Κυλλήνης, τα νερά του οποίου από το υψόμετρο της πηγής Κιονίων (610m) και χαμηλότερα παραμένουν ανεκμετάλλευτα και διαθέσιμα για το μέλλον.

3.5 Υδρολογικά χαρακτηριστικά

3.4.1 Επιφανειακά υδατικά συστήματα

Στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ, έγινε επαναπροσδιορισμός, όπου κρίθηκε απαραίτητο, των υδατικών συστημάτων (ΥΣ). Ειδικότερα, προσδιορίστηκαν συνολικά 27 επιφανειακά υδατικά συστήματα στο νομό Κορινθίας. Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται το σύνολο των επιφανειακών υδατικών συστημάτων, με βάση τη νέα τυπολογία (κυρίως για τα ποτάμια ΥΣ) που οριστικοποιήθηκε στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης.

3.4.1.1 Ποτάμια υδατικά συστήματα

Στο νομό Κορινθίας εντοπίζονται 19 ποτάμια ΥΣ, με τον ποταμό Ασωπό να εμφανίζεται ο μεγαλύτερος σε έκταση. Έχει συνολικό μήκος 38,24 km, πηγάζει από τα όρη Φάρμακα και Τραχύ του νομού Αργολίδας και εκβάλλει στην περιοχή μεταξύ Βέλου και Κιάτου. Η λεκάνη απορροής του Ασωπού ποταμού έχει έκταση 281,28 km³. Επίσης, υπάρχουν και άλλοι μικρότεροι ποταμοί ή ρέματα, που θεωρούνται αρκετά σημαντικοί ώστε να συγκροτήσουν ποτάμια ΥΣ.

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται τα ποτάμια ΥΣ του νομού Κορινθίας, χωρισμένα σε τμήματα (π.χ. Ασωπός Π._1, Ασωπός Π._2 κ.ο.κ.). Από τον πίνακα εξαιρούνται οι ταμειυτήρες, οι οποίοι θεωρούνται ποτάμια ΙΤΥΣ λιμναίου τύπου.

Πίνακας 11: Ποτάμια ΥΣ Νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΣ	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Μέση Ετήσια Απορροή (hm ³)
Κράθις Π._1	17,5	76,2	101,5
Κράθις Π._2	15,1	77,8	51,3
Θαλοπόταμο Ρ.	6,7	14,1	6,5
Κριός Π._1	12,5	62,8	80,4
Κριός Π._2	7,8	51,0	36,0
Δερβένιο Ρ.	8,1	68,2	25,3
Σκουπαϊκό Ρ.	10,8	46,4	14,0
Φόνισσα Ρ.	12,9	53,1	15,3
Τρικαλίτικος Π._1	22,4	135,5	76,8
Τρικαλίτικος Π._2	9,5	42,1	18,2
Κυρίλλου Ρ.	4,3	74,6	23,2
Ασωπός Π._1	15,0	30,5	109,0
Ασωπός Π._2	1,9	6,2	97,2
Ασωπός Π._3	2,5	20,4	83,1
Ασωπός Π._4	5,0	28,5	75,2
Ασωπός Π._5	13,9	165,5	64,2
Ραιζάνη Ρ.	23,6	165,7	35,5
Ποταμιά Ρ._1	1,3	1,0	44,4
Ποταμιά Ρ._2	8,3	161,9	44,1

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

3.4.1.2 Λιμναία υδατικά συστήματα

Σημαντικές λίμνες του νομού Κορινθίας είναι οι λίμνες Στυμφαλία και οι τεχνητές λίμνες Ασωπού και Φενεού. Η λίμνη Στυμφαλία βρίσκεται στη ΔΕ Στυμφαλίας του Δήμου Σικυωνίων και αποτελεί τμήμα του οροπεδίου που βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο του νομού Κορινθίας. Περιβάλλεται από τα όρη Κυλλήνη (Ζήρεια), Ολίγυρτος, Μαυροβούνιο και Γκαρρία. Η τεχνητή λίμνη Ασωπού θα αποτελεί ουσιαστικά τον ταμιευτήρα που θα δημιουργηθεί μετά την κατασκευή του φράγματος στη λεκάνη Ασωπού στην Κορινθία, με την περιοχή των έργων να βρίσκεται στα όρια των ΔΕ Σικυωνίων και Βέλου. Η θέση του υπό κατασκευή φράγματος εντοπίζεται σε στένωση του ποταμού Ασωπού, περίπου 2km νοτιοανατολικά από τον οικισμό Παραδείσι της ΔΕ Σικυωνίων. Η τεχνητή λίμνη Φενεού ή Δόξα βρίσκεται στην Αρχαία Φενεό Κορινθίας, σε υψόμετρο περίπου 900m. Ο ταμιευτήρας δημιουργήθηκε το 1998 με την κατασκευή του φράγματος Δόξα.

Πίνακας 12: Λιμναία ΥΣ Νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΣ	Έκταση (km ²)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km ²)	Περίμετρος (km)
Λίμνη Στυμφαλία	3,57	222,29	9,2
Τεχνητή Λίμνη Ασωπού	1,28	244,60	12,2
Τεχνητή Λίμνη Φενεού	0,50	16,99	4,0

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

3.4.1.3 Μεταβατικά υδατικά συστήματα

Στο νομό Κορινθίας δεν εντοπίζονται μεταβατικά υδατικά συστήματα.

3.4.1.4 Παράκτια υδατικά συστήματα

Η παράκτια ζώνη του νομού Κορινθίας χαρακτηρίζεται από μία ιδιαίτερη γεωμορφολογία που αποτελεί δυναμικό συνδυαστικό αποτέλεσμα των γεωλογικών διεργασιών (σεισμοί, ρήγματα, καθίζηση-υπερύψωση του εδάφους), της τροφοδοσίας των ακτών με φερτά υλικά από τις υδρολογικές λεκάνες και των υδροδυναμικών συνθηκών (κυματισμός, παράκτια ρεύματα).

Στο νομό εντοπίζονται 5 παράκτια υδατικά συστήματα (ΥΣ). Στον Πίνακα 13 δίνονται στοιχεία που αφορούν την έκταση που καταλαμβάνουν και το μήκος της ακτογραμμής στην οποία αντιστοιχούν.

Πίνακας 13: Παράκτια ΥΣ Νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΣ	Έκταση (km ²)	Μήκος ακτογραμμής (km)
Κορινθιακός Κόλπος – Ακτές Πελοποννήσου	831,91	139,7
Όρμος Κορίνθου	132,59	54,9
Κόλπος Φανερωμένης	6,3	3,1
Δυτικός Σαρωνικός Κόλπος	1.124,2	632,2
Κόλπος Αλκυονίδων	214,0	115,0

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

3.4.2 Υπόγεια υδατικά συστήματα

Στο νομό Κορινθίας συναντώνται 10 υπόγεια υδατικά συστήματα.

Πίνακας 14: Υπόγεια ΥΣ Νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΥΣ	Έκταση (km ²)
Βάλτου – Εβροστίνας	91,74
Βόρειας Κορινθίας	825,46
Κορφιώτισσας	14,03
Κορίνθου – Κιάτου	71,16
Νεμέας	107,94
Ζήρειας	196,71
Φενεού	40,31
Λουτρακίου	41,01
Δυτικών Γερανείων	112,14
Κεντρικών Γερανείων – Καλαμακίου	99,21

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

4. Πιέσεις και επιπτώσεις στο νομό Κορινθίας

4.1 Σημειακές πηγές ρύπανσης

Σημειακή πηγή ρύπανσης ονομάζεται κάθε πηγή ρύπανσης που εντοπίζεται σε μία συγκεκριμένη θέση π.χ. μία βιομηχανική μονάδα, που απορρίπτει παραπροϊόντα της παραγωγικής της διαδικασίας σε ένα σημείο (Γιαννακόπουλος, 2008).

Οι σημειακές πηγές ρύπανσης οφείλονται κυρίως στις βιομηχανικές δραστηριότητες, στους ΧΑΔΑ και στην απόρριψη λυμάτων (επεξεργασμένων) των αστικών περιοχών. Οι σημειακές πηγές ρύπανσης που απεικονίζονται στον Πίνακα 15 παρουσιάζουν άμεση επίδραση με τους συμβατικούς ρύπους (BOD, N, P), επηρεάζοντας τα επιφανειακά και τα υπόγεια υδατικά συστήματα.

Πίνακας 15: Σημειακές πηγές ρύπανσης

Σημειακές πηγές ρύπανσης	ΥΣ που επηρεάζουν*
Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)	Ε, Υ
Εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη	Ε
Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες	Ε, Υ
Βιομηχανικές μονάδες	Ε, Υ
Υδατοκαλλιέργειες – Ιχθυοκαλλιέργειες	Ε, Υ
Διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ	Ε, Υ

* Ε: Επιφανειακά (ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια), Υ: Υπόγεια

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)

Οι ΕΕΛ είναι μονάδες συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου, όλες σχεδόν οι ΕΕΛ διαθέτουν τα επεξεργασμένα λύματα στα επιφανειακά ύδατα. Σε ελάχιστες περιπτώσεις τα επεξεργασμένα λύματα χρησιμοποιούνται για την άρδευση εκτάσεων που βρίσκονται κοντά στις ΕΕΛ. Η συλλογή, επεξεργασία και η διάθεση των αστικών λυμάτων καθορίζονται από την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων».

Εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη

Μερικές φορές τα δίκτυα αποχέτευσης των οικισμών δεν διοχετεύουν τα αστικά λύματα σε ΕΕΛ αλλά σε κάποιο φυσικό επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη. Αυτές οι περιπτώσεις εξετάζονται ως σημειακές πιέσεις στα υδατικά συστήματα.

Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες

Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες ορίζονται από το ΠΔ 43/07-03-2002 οι μονάδες τουριστικών καταλυμάτων που διαθέτουν πάνω από 300 κλίνες και αποτελούν αξιόλογες σημειακές πηγές ρύπανσης αστικών λυμάτων.

Βιομηχανικές μονάδες

Η βιομηχανική δραστηριότητα θεωρείται μία από τις σημαντικότερες σημειακές πηγές ρύπανσης.

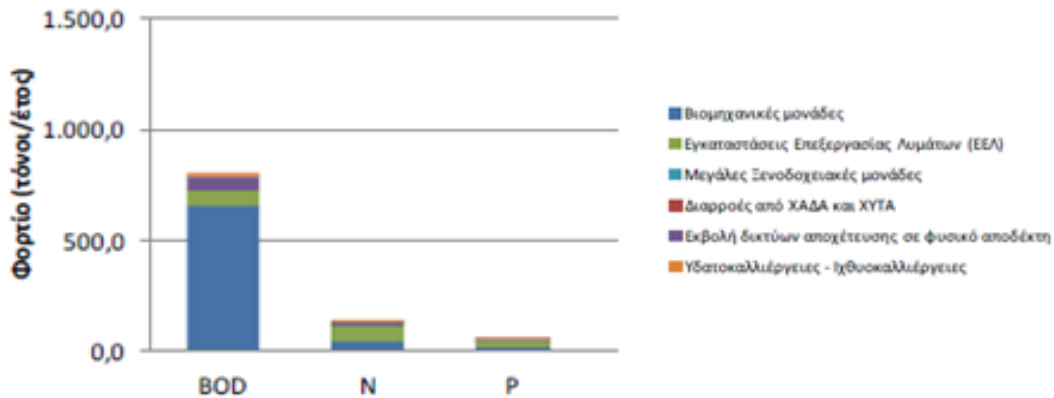
Υδατοκαλλιέργειες-Ιχθυοκαλλιέργειες

Οι ιχθυοκαλλιέργειες αποτελούν τη συστηματική εκτροφή ψαριών σε ειδικές τεχνητές εγκαταστάσεις σε παράκτια ή εσωτερικά επιφανειακά ύδατα.

Διαρροές από ΧΑΔΑ (Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων) και ΧΥΤΑ (Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων)

Πρόκειται για χώρους κυρίως διάθεσης στερεών αποβλήτων, αστικού τύπου. Οι ΧΑΔΑ έχουν απαγορευθεί από την ΕΕ, με την επιβολή προστίμων για κάθε μέρα λειτουργίας τους. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των ΧΑΔΑ είναι πολύ σημαντικές και συνήθως μη αναστρέψιμες.

Από τις ανωτέρω επιμέρους πηγές ρύπανσης προκύπτουν οι ετήσιες ποσότητες ρυπαντικών φορτίων BOD, N και P (τόνοι/έτος) που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227) από σημειακές πηγές ρύπανσης (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Συνολικά ετήσια φορτία BOD, N και P που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0227) από σημειακές πηγές ρύπανσης

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

Τα συνολικά ετήσια φορτία προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους σημειακών πιέσεων και είναι 883,9 τόνοι/έτος BOD, 131,5 τόνοι/έτος N και 71,90 τόνοι/έτος P. Η μεγαλύτερη επιβάρυνση είναι από το ρυπαντικό φορτίο BOD λόγω των βιομηχανικών μονάδων και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), ενώ οι επιβαρύνσεις από τους ρυπαντές N και P είναι μικρές.

4.2 Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Διάχυτες πηγές ρύπανσης είναι οι πηγές ρύπανσης οι οποίες προέρχονται από τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται από τους αγρότες για την καλλιέργεια των εκτάσεών τους. Οι ρύποι διαχέονται μέσω της κίνησης των υδάτων σε μεγάλη έκταση και καταλήγουν σταδιακά σε πολλά σημεία (Γιαννακόπουλος, 2008).

Η διάχυτη πηγή ρύπανσης προκαλείται επίσης από τη βροχή και το λιώσιμο του χιονιού. Το νερό κινείται πάνω και μέσα στο έδαφος και παρασύρει στο πέρασμα του φυσικούς και ανθρωπογενής ρύπους που βρίσκονται στο έδαφος, στα ποτάμια, στις λίμνες, στα παράκτια ύδατα και στα υπόγεια νερά (Κακαβά, 2019).

Οι διάχυτες πηγές ρύπανσης που απεικονίζονται στον Πίνακα 16 επηρεάζουν τα επιφανειακά και τα υπόγεια υδατικά συστήματα λόγω της άμεσης επίδρασής τους.

Πίνακας 16: Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Διάχυτες πηγές ρύπανσης	ΥΣ που επηρεάζουν*
Γεωργικές δραστηριότητες	Ε, Υ
Αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ	Ε, Υ
Ποιμενική κτηνοτροφία	Ε, Υ
Φυσική ρύπανση	Ε, Υ

* Ε: Επιφανειακά (ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια), Υ: Υπόγεια

Γεωργικές δραστηριότητες

Οι γεωργικές δραστηριότητες είναι ένας από τους πιο σημαντικούς διάχυτους ρύπους. Τα ρυπαντικά φορτία προέρχονται από τη λίπανση, από το είδος των καλλιεργειών, από τη χρήση των φυτοφαρμάκων για την καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών και από τη χρήση των ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων για την καταπολέμηση των παρασιτικών εντόμων τα οποία απειλούν τις καλλιέργειες.

Αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ

Τα εν λόγω λύματα διαχέονται στα υπόγεια και στα επιφανειακά υδατικά συστήματα και εξαρτώνται από τον πληθυσμό της κάθε περιοχής (μόνιμο και εποχιακό). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα επεξεργασμένα από ΕΕΛ αστικά λύματα που χρησιμοποιούνται για άρδευση καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Ποιμενική Κτηνοτροφία

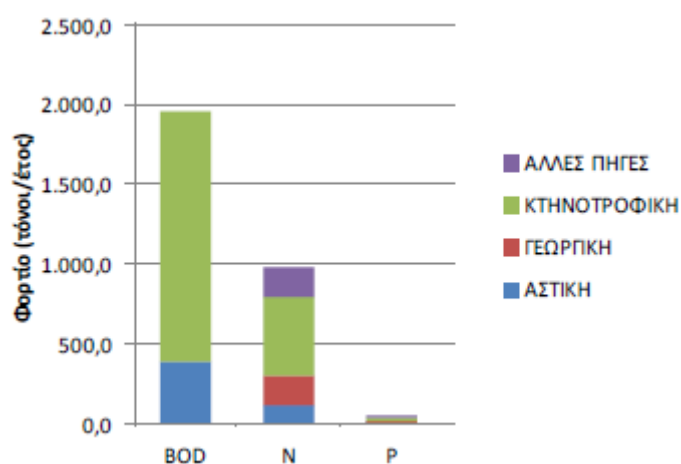
Η ποιμενική κτηνοτροφία, είναι η εκτροφή των βοοειδών, των χοίρων και των αιγοπροβάτων ελεύθερης βοσκής. Αντιμετωπίζεται ως διάχυτη πηγή ρύπανσης λόγω της διασποράς και της συνεχούς μετακίνησης των ζώων στους βοσκοτόπους.

Φυσική ρύπανση

Η διάχυτη φυσική ρύπανση παράγεται από τις ατμοσφαιρικές αποθέσεις και από τις φυσικές χρήσεις γης όπως βοσκοτόπια, δάση, αστικές περιοχές, δρόμοι-νερά κ.λπ. Οι ρύποι από τη διάχυτη φυσική ρύπανση, διαχέονται στο υπέδαφος. Ο εμπλουτισμός των επιφανειακών και υπογείων υδάτων οφείλεται στην παρουσία των δέντρων και

των φυτών στα δάση και τα βοσκοτόπια, στις όμβριες απορροές των αστικών περιοχών και τεχνητών επιφανειών αλλά και στις ατμοσφαιρικές αποθέσεις των υγροτόπων και υδάτινων επιφανειών. Οι συγκεντρώσεις των ρυπαντικών φορτίων BOD, N και P στην επιφανειακή απορροή εξαρτάται από τις χρήσεις γης.

Από τις ανωτέρω επιμέρους πηγές ρύπανσης προκύπτουν τα συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία BOD, N και P (τόνοι/έτος) που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0027) από διάχυτες πηγές ρύπανσης (Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία BOD, N και P που παράγονται στη ΛΑΠ Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (EL0027) από διάχυτες πηγές ρύπανσης

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

Τα συνολικά ετήσια φορτία προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους διάχυτων πιέσεων και είναι 1799,4 τόνοι/έτος BOD, 941,8 τόνοι/έτος N και 35,6 τόνοι/έτος P. Η μεγαλύτερη επιβάρυνση είναι από τα επιφανειακά φορτία BOD και N λόγω της κτηνοτροφίας, ενώ η επιβάρυνση από το P είναι μικρή.

4.3 Υδρομορφολογικές πιέσεις

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ορισμένων υδατικών συστημάτων έχουν μεταβληθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι αλλαγές αυτές, ανεξάρτητα από το βάθος της αλλοίωσης που έχουν επιφέρει και τους λόγους για τους οποίους έγιναν, καθιστούν τα συστήματα αυτά ιδιαίτερα (ΤΥΣ, ΙΤΥΣ).

Μορφολογικές αλλοιώσεις και μέτρα για τη ρύθμιση της ροής του νερού αποτελούν τα παρακάτω έργα τα οποία επηρεάζουν τα επιφανειακά υδατικά συστήματα:

- Αντιπλημμυρικά φράγματα/ρουφράκτες: χρησιμοποιούνται για την ανάσχεση των πλημμυρών.
- Υδροηλεκτρικά έργα: είναι οι σταθμοί που εκμεταλλεύονται την υψομετρική διαφορά της ροής του νερού μεταξύ δύο σημείων ενός ποταμού για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ταμιευτήρες αποθήκευσης νερού: το νερό από τους ταμιευτήρες αποθήκευσης νερού διοχετεύεται σε υδρευτικά ή αρδευτικά δίκτυα.
- Αναχώματα και διώρυγες: τα αναχώματα είναι χωμάτινες κατασκευές εκατέρωθεν των ρεμάτων για την αντιπλημμυρική προστασία των παρόχθιων περιοχών, ενώ οι διώρυγες είναι τεχνητά αυλάκια κατάλληλα για την μεταφορά του νερού προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για αρδευτικούς ή αποστραγγιστικούς σκοπούς.
- Μεταφορά νερού: πραγματοποιείται μεταξύ λεκανών απορροής με σκοπό την άρδευση, ύδρευση ή τη μεταφορά νερού σε άλλον αποδέκτη (π.χ. λιμνοδεξαμενές).

Τα έργα που έχουν προκαλέσει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις σε επιφανειακά υδατικά συστήματα του νομού Κορινθίας και έχουν χαρακτηριστεί ως Ιδιαίτερος Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (ΙΤΥΣ) είναι τα εξής (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2019):

- Η τεχνητή λίμνη Ασωπού για άρδευση, τεχνητό εμπλουτισμό των υδροφόρων οριζόντων και ύδρευση
- Η τεχνητή λίμνη Φενεού για άρδευση
- Η διευθέτηση της κοίτης του Ρέματος Ποταμιάς για αντιπλημμυρική προστασία

Μερικά από τα επιφανειακά υδατικά συστήματα όπως οι ποταμοί Ασωπός και Κράθις, ενώ έχουν υποστεί υδρομορφολογικές αλλοιώσεις από την κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων δεν χαρακτηρίζονται ΤΥΣ ή ΙΤΥΣ και παραμένουν φυσικά ποτάμια υδατικά συστήματα.

Αμμοχαλικοληψίες

Οι αμμοχαλικοληψίες αποτελούν παρόχθιες λήψεις αδρανών-φερτών υλικών των ποταμών για την κατασκευή τεχνικών έργων ή και για άλλους σκοπούς. Ανάλογα με την ποσότητα των αδρανών που λαμβάνονται, μπορούν να αλλοιώσουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κοίτης των ποταμών και να αποτελέσουν αιτία υδρομορφολογικής αλλοίωσης των συγκεκριμένων υδατικών συστημάτων (2η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2019).

Στο νομό Κορινθίας έχει πραγματοποιηθεί κατά καιρούς πλήθος αμμοχαλικοληψιών από τις κοίτες των ποταμών Κράθις και Φοίνικας (Σαλμένικος).

4.4 Απολήψεις ύδατος

Οι επιφανειακές απολήψεις νερού για ύδρευση, άρδευση, κτηνοτροφία και βιομηχανία επηρεάζουν τα επιφανειακά υδατικά συστήματα (ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια), ενώ οι απολήψεις νερού από τις πηγές και τις γεωτρήσεις επηρεάζουν τα υπόγεια υδατικά συστήματα. Απολήψεις νερού υπάρχουν και από απώλειες στο δίκτυο μεταφοράς του νερού για την άρδευση ιδιωτικών εκτάσεων.

Οι ανάγκες για νερό στο νομό Κορινθίας καλύπτονται από τα επιφανειακά υδατικά συστήματα (ποτάμια, λίμνες, παράκτια) και από τα υπόγεια υδατικά συστήματα (πηγές, γεωτρήσεις) (Κουτσογιάννης και συν., 2008). Οι σημαντικότερες επιφανειακές πηγές απολήψεων νερού για άρδευση πραγματοποιούνται από τις τεχνητές λίμνες Ασωπού και Φενεού, ενώ η ύδρευση και οι υπόλοιπες ανάγκες ικανοποιούνται κατά το μεγαλύτερο τμήμα από υδατικά συστήματα μέσω τοπικών πηγών και γεωτρήσεων. Οι περισσότερες πηγές είναι καρστικές. Οι κυριότερες πηγές που τροφοδοτούν το νομό είναι το συγκρότημα πηγών Στυμφαλίας, το συγκρότημα πηγών Κεφαλαρίου, καθώς και οι πηγές Κεφαλαρίου-Μπουζίου, Αγίας Βαρβάρα, Αγ. Τριάδας & Αγ. Κυριακής, Αγ. Παρασκευής και λοιπές πηγές (βρύσες), Αγ. Παρασκευής, Καστανιάς, Αγ. Σωτήρας, Ψάρι, Κεφαλάρι κ.λπ. (Περιφέρεια Πελοποννήσου, 2020).

Υδρευση

Το νερό αποτελεί φυσικό αγαθό και χρησιμοποιείται για την ικανοποίηση κοινωνικών αναγκών, με σημαντικότερη εξ αυτών την ύδρευση. Υδρευτικές ανάγκες έχουν όλοι οι άνθρωποι που βρίσκονται σε μία περιοχή, είτε είναι μόνιμοι κάτοικοι, είτε τουρίστες, είτε διαμένοντες σε εξοχικές κατοικίες. Με την υπ' αρ. Δ11/Φ16/8500 (ΦΕΚ174/Β/26-03-91) ΚΥΑ προσδιορίστηκαν τα κατώτατα και ανώτατα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση του νερού στην ύδρευση. Τα όρια αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: α) αυτά που αφορούν υδρεύσεις οικισμών, β) αυτά που αφορούν μεμονωμένη χρήση και γ) αυτά που αφορούν τουριστικές εγκαταστάσεις. Στο πλαίσιο των Διαχειριστικών Σχεδίων πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων σχετικά με τους μόνιμους κατοίκους, τους τουρίστες, τις εξοχικές κατοικίες και πληροφορίες για τις κατ' άτομο υδρευτικές ανάγκες, ανάλογα με την κατηγορία πληθυσμού (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου - EL02, 2017).

Με βάση τα στοιχεία αυτά στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται οι ετήσιες υδρευτικές ανάγκες και απολήψεις του νομού Κορινθίας. Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων νερού απόληψης για ύδρευση ελήφθησαν υπόψη τα ελλείμματα που εκτιμήθηκαν ανά Δημοτική Ενότητα.

Πίνακας 17: Ετήσιες απολήψεις νερού από τα επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας

	Ετήσιες υδρευτικές ανάγκες (εκ. m ³ /έτος)	Θερινές υδρευτικές ανάγκες (εκ. m ³ /έτος)
Ανάγκες ύδρευσης	14,67	5,42
Απολήψεις νερού για ύδρευση	18,98	7,02

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2017

Άρδευση

Η άρδευση των καλλιεργειών πραγματοποιείται είτε με συλλογικά οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα, είτε με ιδιωτικές αρδεύσεις. Οι τρόποι άρδευσης διακρίνονται σε επιφανειακές (κανάλια, κατάκλυση κ.ά.) και σε υπό πίεση (τεχνητή βροχή, καταιονισμός κ.ά.) μεθόδους. Στις εκτάσεις που ανήκουν σε κάποιο συλλογικά οργανωμένο αρδευτικό δίκτυο, η άρδευση γίνεται συνήθως με υπό πίεση μεθόδους, μειώνοντας έτσι τις απώλειες του νερού. Αντίθετα στις ιδιωτικές αρδεύσεις εφαρμόζονται κυρίως οι μέθοδοι της κατάκλισης και του καταιονισμού, όπου οι απώλειες νερού είναι μεγαλύτερες (Δέρκας, 2010). Για την ικανοποίηση των αναγκών τους σε νερό, οι ιδιωτικές αρδεύσεις χρησιμοποιούν επίσης πλήθος γεωτρήσεων και φρεάτων. Σημαντικές απολήψεις γίνονται και από επιφανειακά ύδατα μέσω ταμιευτήρων και δέσεων.

Στο πλαίσιο του Διαχειριστικού Σχεδίου Υδάτων των Υδατικών Διαμερισμάτων, για τον υπολογισμό των θεωρητικών αναγκών σε νερό των καλλιεργειών, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Blaney-Griddle, η οποία εφαρμόστηκε για το τυπικό στρέμμα με αντιπροσωπευτική διάρθρωση καλλιεργειών, ακόμη και σε επίπεδο Τοπικής/Δημοτικής Κοινότητας. Για τον προσδιορισμό των καλλιεργουμένων εκτάσεων και το είδος των καλλιεργειών κάθε Περιφερειακής Ενότητας του ΥΔ, χρησιμοποιήθηκαν τα Δελτία Ετήσιας Γεωργικής Στατιστικής Έρευνας Δήμων και Κοινοτήτων της ΕΣΥΕ, έτους 2007.

Με βάση τα στοιχεία αυτά εκτιμήθηκε η σύνθεση του τυπικού στρέμματος με την αντιπροσωπευτική σύνθεση των καλλιεργειών και υπολογίστηκαν οι καθαρές και πραγματικές ανάγκες σε αρδευτικό νερό για το σύνολο του νομού Κορινθίας (Πίνακας 18).

Πίνακας 18: Συνολικές (ιδιωτικές και συλλογικές) αρδευόμενες και καλλιεργήσιμες εκτάσεις με τις ετήσιες και θερινές ανάγκες νερού στο νομό Κορινθίας

Δημοτική Ενότητα	Ετήσιο απαιτούμενο νερό σε αρδευθείσες εκτάσεις (εκ. m ³ /έτος)	Απαιτούμενο νερό θερινής περιόδου σε αρδευθείσες εκτάσεις (εκ. m ³ /θερινή περίοδο)	Ετήσιο απαιτούμενο νερό σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις (εκ. m ³ /έτος)	Απαιτούμενο νερό θερινής περιόδου σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις (εκ. m ³ /θερινή περίοδο)
Βέλου	12,08	10,34	15,71	13,46
Βόχας	11,44	9,88	18,63	16,31
Άσσου-Λεχαιού	6,99	5,86	7,63	6,42
Κορινθίων	8,95	7,46	16,41	13,72
Σαρωνικού	1,22	1,15	14,05	12,42
Σολυγείας	0,01	0,01	2,86	2,51
Τενέας	8,81	7,54	18,31	15,56
Λουτρακίου-Περαχώρας	0,17	0,15	0,77	0,70
Νεμέας	15,74	13,72	34,67	30,13
Ευρωστίνης	4,19	3,68	8,81	7,92
Ευλοκάστρου	15,80	13,58	29,38	25,43
Σικυωνίων	20,86	18,07	32,15	27,72
Στυμφαλίας	2,01	1,41	9,63	6,97
Φενεού	0,96	0,58	7,26	3,89
Σύνολο	109,23	93,43	216,27	183,16

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2017

Κτηνοτροφία

Απολήψεις νερού από επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα πραγματοποιούνται για την κάλυψη των αναγκών σε νερό τόσο της σταβλισμένης όσο και της ποιμενικής κτηνοτροφίας. Η σταβλισμένη πτηνό-κτηνοτροφία αναφέρεται στην εκτροφή ζώων/πτηνών σε μόνιμες σταβλικές εγκαταστάσεις. Οι απαιτήσεις ενός ζώου σε νερό εξαρτώνται από το είδος του ζώου και το βάρος του, τη θερμοκρασία και υγρασία του περιβάλλοντος, τη διατροφή και το ύψος της γαλακτοπαραγωγής του (Κουτσογιάννης και συν., 2008).

Για τον υπολογισμό των αναγκών σε νερό ανά είδος ζώου (βοοειδή, αιγοπρόβατα, χοίροι, ζώα εργασίας, κουνέλια, πουλερικά) ελήφθησαν βιβλιογραφικά δεδομένα. Οι ετήσιες ανάγκες και απολήψεις σε νερό για την οργανωμένη κτηνοτροφία παρουσιάζονται στους Πίνακες 19 και 20.

Πίνακας 19: Ετήσιες και θερινές υδρευτικές ανάγκες οργανωμένης-σταβλισμένης κτηνοτροφίας στο νομό Κορινθίας

Δημοτική Ενότητα	Συνολικός αριθμός ζώων	Ετήσια ζήτηση νερού κτηνοτροφίας (m ³ /έτος)	Θερινή ζήτηση νερού κτηνοτροφίας (m ³ /έτος)
Βόχας	600	17600	5900
Άσσου-Λεχαίου	13200	6800	2300
Κορινθίων	235530	32700	10900
Σαρωνικού	250	7300	2500
Σολυγείας	20000	1500	500
Τενέας	252040	19600	6600
Νεμέας	650	19000	6400
Στυμφαλίας	65	1900	700
Φενεού	220	6500	2200
Σύνολο	522555	112900	38000

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2017

Για τον υπολογισμό των υδρευτικών απολήψεων, είχε γίνει η παραδοχή ότι οι απώλειες από τα σημεία απόληψης έως τα σημεία εξυπηρέτησης των υδρευτικών αναγκών της κτηνοτροφικής δραστηριότητας είναι μειωμένες σε σχέση με τις απώλειες των υδρευτικών δικτύων και ίση με περίπου 20%.

Πίνακας 20: Ετήσιες και θερινές υδρευτικές απολήψεις οργανωμένης-σταβλισμένης κτηνοτροφίας στο νομό Κορινθίας

Δημοτική Ενότητα	Ετήσια απώληση νερού κτηνοτροφίας (m ³ /έτος)	Θερινή απώληση νερού κτηνοτροφίας (m ³ /έτος)
Βόχας	21900	7300
Άσσου-Λεχαίου	8500	2900
Κορινθίων	40800	13600
Σαρωνικού	9200	3100
Σολυγείας	1900	700
Τενέας	24500	8200
Νεμέας	23800	8000
Στυμφαλίας	2400	800
Φενεού	8100	2700
Σύνολο	141100	47300

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2017

Βιομηχανία

Οι ανάγκες σε νερό για τη λειτουργία και την παραγωγική διαδικασία των βιομηχανιών, εξαρτάται από το είδος της δραστηριότητας και το μέγεθος κάθε μονάδας. Συνεπώς σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. ΒΠΠΕ) ο κλάδος των βιομηχανιών αποτελεί έναν σημαντικό χρήστη πόσιμου νερού. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το νερό για την κάλυψη των βιομηχανικών αναγκών προέρχεται από το δίκτυο ύδρευσης των οικισμών, ενώ υπάρχουν και μονάδες που εξυπηρετούν τις ανάγκες τους από δικές τους γεωτρήσεις.

Στο νομό Κορινθίας και συγκεκριμένα στους Αγίους Θεοδώρους λειτουργούν τα Διυλιστήρια τα οποία ανήκουν στην εταιρία MOTOR OIL (ΕΛΛΑΣ), Διυλιστήρια KOPINΘΟΥ Α.Ε. Εκτός από τις βασικές εγκαταστάσεις τα διυλιστήρια συνοδεύονται από βοηθητικές εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις διακίνησης καυσίμων. Κύριοι ρυπαντές της δραστηριότητας είναι τα NO_x , H_2S , SO_2 υδρογονάνθρακες και ολικά αιωρούμενα στερεά. Στην Κορινθία εντοπίζονται ακόμη η ιστορική μονάδα παραγωγής και εμφιάλωσης Λουτρακίου καθώς και μονάδες παραγωγής οίνου.

4.4.1 Απολήψεις από επιφανειακά υδατικά συστήματα

Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται τα αναλυτικά στοιχεία απολήψεων ανά επιφανειακό υδατικό σύστημα του νομού Κορινθίας. Σε κάποιες περιπτώσεις ΥΣ, όπου δεν δίνονται στοιχεία, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι δεν υπάρχουν απολήψεις στα συγκεκριμένα ΥΣ αλλά λόγω ελλείψεων στο Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ) δεν είναι καταγεγραμμένες. Οι απολήψεις αυτές στην μεγάλη τους πλειοψηφία αφορούν την άρδευση ιδιωτικών εκτάσεων και είναι είτε νόμιμες είτε παράνομες.

Πίνακας 21: Ετήσιες απολήψεις νερού από τα επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΣ	Ετήσια απολήψιμη ποσότητα (εκ. m ³ /έτος)	Σκοπός απόληψης
Κράθις Π._1	3,85	Γεωργία
Κριός Π._1	2,34	Γεωργία
Δερβένιο Ρ.	1,06	Γεωργία
Σκουπαϊκό Ρ.	2,06	Γεωργία
Φόνισσα Ρ.	0,77	Γεωργία
Τρικαλίτικος Π._1	1,91	Γεωργία
Κυρίλλου Ρ.	0,71	Γεωργία
Τεχνητή Λίμνη Ασωπού	18,00	Γεωργία

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2017

4.4.3 Απολήψεις από υπόγεια υδατικά συστήματα

Από τα υπόγεια υδατικά συστήματα, φαινόμενα υπεραντλήσεων παρατηρούνται στο ΥΥΣ Κορίνθου-Κιάτου και τοπικές υπεραντλήσεις στο ΥΥΣ Βόρειας Κορινθίας. Στον Πίνακα 22 δίνονται τα αναλυτικά στοιχεία των αντλήσεων απολήψεων ανά υπόγειο υδατικό σύστημα του νομού Κορινθίας.

Πίνακας 22: Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από τα υπόγεια ΥΣ του νομού Κορινθίας

Όνομα ΥΥΣ	Μέση ετήσια τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Μέσες ετήσιες απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Ύδρευση (10 ⁶ m ³)	Ποσοτική κατάσταση
Βάλτου – Εβροστίνας	40,0	15,7	12,98	2,72	Καλή
Βόρειας Κορινθίας	50,0	15,8	12,36	3,39	Καλή
Κορφιιώτισσας	4,0	2,7	2,10	0,61	Καλή
Κορίνθου – Κιάτου	42,0	38,0	34,31	3,67	Κακή
Νεμέας	16,0	7,5	7,00	0,51	Καλή
Ζήρειας	60,0	7,9	3,81	4,12	Καλή
Φενεού	3,0	1,0	1,0		Καλή
Λουτρακίου	4,5	2,86	0,95	1,38	Καλή
Δυτικών Γερανείων	15,0	1,17	0,53	0,32	Καλή
Κεντρικών Γερανείων – Καλαμακίου	5,0	4,45	0,74	0,42	Καλή

Πηγή: 1η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) & ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

4.5 Λοιπές πιέσεις

Οι λοιπές πιέσεις που καταγράφηκαν στο νομό Κορινθίας περιλαμβάνουν:

- *Απορροές από εξορυκτικές δραστηριότητες (ορυχεία, μεταλλεία):* Οι εξορυκτικές δραστηριότητες από ορυχεία, μεταλλεία και λατομεία προκαλούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις, υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων και μεταβολή της μορφολογίας του εδάφους. Στην περιοχή καταγράφονται 5 θέσεις εξορυκτικών δραστηριοτήτων (1 λατομείο βιομηχανικών ορυκτών και 4 μεταλλεία).
- *Λιμάνια-Μαρίνες-Ναυσιπλοΐα:* Τα λιμάνια, οι μαρίνες και η ναυσιπλοΐα προκαλούν φαινόμενα ρύπανσης στην ατμόσφαιρα, στα εδάφη και στα ύδατα. Στην περιοχή καταγράφηκαν 14 λιμάνια-μαρίνες-αγκυροβόλια.
- *Τεχνητός εμπλουτισμός των υπογείων υδάτων:* Ο τεχνητός εμπλουτισμός των υπογείων υδάτων δημιουργεί ρύπανση στο υπόγειο υδατικό σύστημα. Στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος²⁶ έχει πραγματοποιηθεί μελέτη για εφαρμογή προγράμματος τεχνητού εμπλουτισμού στο ΥΣΣ Κορίνθου-Κιάτου στην περιοχή μεταξύ Λέχαιου-Ασωπού με μεταφορά νερού από το φράγμα Ασωπού και εφαρμόζεται εν μέρει πρόγραμμα τεχνητού εμπλουτισμού μέσω «χειμερινών αρδεύσεων».

Δεν εντοπίζονται μονάδες αφαλάτωσης, καθώς επίσης δεν σημειώνονται μεταβολές της υπόγειας στάθμης και της ποσότητας υδάτων εξαιτίας υπόγειων εκμεταλλεύσεων ή κατασκευής μεγάλων υπόγειων έργων.

4.6 Εκτίμηση των επιπτώσεων

Οι ρύποι μπορεί να χωριστούν σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την προέλευση τους και τις επιπτώσεις που προκαλούν στα υδατικά συστήματα. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τους συνήθεις ρύπους όπως το οργανικό φορτίο, τα αμμωνιακά, τα νιτρικά και τα φωσφορικά άλατα, τα αιωρούμενα στερεά, τα νιτρικά ιόντα, η αμμωνία κ.λπ. Προέρχονται από αστικά λύματα, γεωργική δραστηριότητα, κτηνοτροφία και ιχθυοκαλλιέργειες. Στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι τοξικές ουσίες (βαρέα μέταλλα, φυτοφάρμακα, βιοκτόνα, άλλες επικίνδυνες χημικές ουσίες κ.ά.) και οι

²⁶ Υδρογεωλογική μελέτη τεχνητού εμπλουτισμού υπογείων υδροφορέων βόρειας παραλιακής και ημιλοφώδους ζώνης Ν. Κορινθίας, ΥΠΑΑΤ – ΕΜΠ, Ι. Κουμαντάκης, 1999.

παθογόνοι μικροοργανισμοί. Προέρχονται από βιομηχανική δραστηριότητα, χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων, φυτοφάρμακα, λύματα αστικής χρήσης και κτηνοτροφίας²⁷.

Ο καθορισμός των Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ρύπων και ουσιών προτεραιότητας για τα επιφανειακά ΥΣ καθορίζονται στα Παραρτήματα I και II της ΚΥΑ 51354/08-12-2010, ενώ για τα υπόγεια ΥΣ στην ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009.

4.6.1 Εκτίμηση των επιπτώσεων στα επιφανειακά υδατικά συστήματα

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ, η εκτίμηση των επιπτώσεων και ο χαρακτηρισμός των ΥΣ με βάση την πιθανότητα επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας 2000/ΕΚ/60 υπολογίζονται και αξιολογούνται ανά υδατικό σύστημα λαμβάνοντας υπόψη:

- Την ένταση της πίεσης από πηγές ρύπανσης και απολήψεις: υψηλή (H), μεσαία (M), χαμηλή (L)
- Τα διαθέσιμα δεδομένα και τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης
- Την κρίση του μελετητή, όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα

Οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται τα ΥΣ αναφορικά με την εκτίμηση του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων είναι οι εξής:

- σε κίνδυνο (At Risk -AR)
- πιθανόν σε κίνδυνο (probably at risk - PAR)
- πιθανόν όχι σε κίνδυνο (probably not at risk - PNR)
- όχι σε κίνδυνο (not at risk -NR)

²⁷ <http://wfdver.ypeka.gr/el/home-gr/>

4.6.2 Εκτίμηση των επιπτώσεων στα υπόγεια υδατικά συστήματα

Οι ρύποι που εισέρχονται στα υπόγεια υδατικά συστήματα επηρεάζουν τη χημική τους κατάσταση. Βασικές πηγές ρύπανσης είναι οι λιπάνσεις από τη γεωργική δραστηριότητα και τα αστικά λύματα σε οικισμούς που δε διαθέτουν μονάδες επεξεργασίας. Η ρύπανση των υπογείων υδάτων από τη λίπανση έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεων των νιτρικών και των οξειδίων του φωσφόρου. Εκτός από τη ρύπανση, τα υπόγεια υδατικά συστήματα που επικοινωνούν με τη θάλασσα, κινδυνεύουν από υπεραντλήσεις που οδηγούν στην υφαλμύρωσή τους λόγω θαλάσσιας διείσδυσης²⁸.

Ο τελικός χαρακτηρισμός της κατάστασης ενός ΥΥΣ εξαρτάται τόσο από την αξιολόγηση της χημικής όσο και της ποσοτικής του κατάστασης. Η καλή χημική κατάσταση των υδάτων έχει ως σκοπό την προστασία των υπόγειων νερών, από την υποβάθμιση και τη ρύπανση, ενώ η καλή ποσοτική κατάσταση εξασφαλίζει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους και τη μη εξάντλησή τους.

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση των ΣΔΛΑΠ, στο νομό Κορινθίας έχουν οριοθετηθεί 10 υπόγεια υδατικά συστήματα, των οποίων η ποσοτική και ποιοτική κατάσταση παρουσιάζεται στον Πίνακα 23.

Πίνακας 23: Ποιοτική και ποσοτική κατάσταση υπόγειων ΥΣ στο νομό Κορινθίας

Όνομα ΥΥΣ	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Ποιοτικά προβλήματα	Τάση ρύπων
Βάλτου – Εβροστίνας	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	Όχι
Βόρειας Κορινθίας	Καλή	Ναι	Κακή	Ναι	-
Κορφιώτισσας	Καλή	-	Καλή	Όχι	Όχι
Κορίνθου – Κιάτου	Κακή	Όχι	Κακή	Ναι	Τοπική
Νεμέας	Καλή	Ναι	Καλή	Ναι	Τοπική
Ζήρειας	Καλή	Όχι	Καλή	Όχι	Όχι
Φενεού	Καλή	-	Καλή	Όχι	Όχι
Λουτρακίου	Καλή	Όχι	Καλή	Ναι	Όχι
Δυτικών Γερανείων	Καλή	-	Καλή	Ναι	Όχι
Κεντρικών Γερανείων – Καλαμακίου	Καλή	-	Καλή	Όχι	-

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019 & 1η Αναθεώρηση του ΥΔ Αττικής (EL06), 2017, Ιδία επεξεργασία

²⁸ <https://ypen.gov.gr/>

Από τα 10 υπόγεια υδατικά συστήματα στο νομό Κορινθίας, 9 βρίσκονται σε καλή ποσοτική κατάσταση και 1 σε κακή (Σύστημα Κορίνθου-Κιάτου). Επίσης, 8 ΥΥΣ έχουν καλή χημική κατάσταση και 2 κακή και είναι τα εξής:

- Το σύστημα Βόρειας Κορινθίας, στο οποίο υπάρχουν τοπικές επιβαρύνσεις NO₃, SO₄, Cl, αγωγιμότητας λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
- Το σύστημα Κορίνθου-Κιάτου στο οποίο υπάρχουν τοπικές επιβαρύνσεις NO₃, SO₄, Cl, αγωγιμότητας λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και τοπικές υπεραντλήσεις.

4.7 Προβληματικές περιοχές από την άποψη της οικονομίας υδατικών πόρων

Το πρόβλημα κάλυψης των υδρευτικών αναγκών της παράκτιας ζώνης του νομού Κορινθίας με επαρκή ποσότητα νερού δημιουργήθηκε κατά τις παρελθούσες δεκαετίες από:

- Την απουσία οποιασδήποτε φιλοσοφίας διαχείρισης και προστασίας των υδροφόρων οριζόντων της περιοχής
- Την απουσία κάθε πρόβλεψης υγειονομολογικής προστασίας των υδρογεωτρήσεων ύδρευσης, οι οποίες εκτελέστηκαν με την τεχνική των γεωτρήσεων άρδευσης
- Την υπεράντληση των υδροφόρων οριζόντων, σε σχέση με το μειωμένο εμπλουτισμό τους επί σειρά ιδιαίτερα ξηρών ετών
- Τη μη κατασκευή έργων αξιοποίησης των νερών επιφανειακών απορροών και των πηγών (Στυμφαλίας, Κεφαλαρίου, Αγίας Βαρβάρας, Τρικάλων κ.ά.)

Η αναμενόμενη αύξηση του πληθυσμού στην πεδινή ζώνη του νομού και κυρίως στο ανατολικό τμήμα θα οξύνει ακόμα περισσότερο το πρόβλημα στις περιοχές αυτές. Οι περιοχές που παρουσιάζουν πρόβλημα ύδρευσης κυρίως σε ποσότητα αλλά και ποιότητα είναι:

- Η πόλη της Κορίνθου
- Η περιοχή της Σολυγείας (Γαλατάκι, Κόρφος, Σοφικό, Αγγελόκαστρο, Ρητό), ο Άγιος Ιωάννης, το Στεφάνι και ανατολικές παραθαλάσσιες περιοχές

- Η κεντρική ημιορεινή Κορινθία (Στιμάγκα, Ταρσινά, Ελληνοχώρι, Γονούσα, Τιτάνη, Ζεμενό, Γαλατάς)
- Οι περιοχές Εξαμιλίων, Χιλιομοδίου, Αθικίων, Κλένιας, Αγίου Βασιλείου, λόγω υπεράντλησης των υδροφόρων οριζόντων
- Με εξαίρεση την περιοχή Σικυώνος (Κιάτο, Μούλκι, Βασιλικό) και την Δημοτική Κοινότητα Βέλου που είναι παρόχθιες του ποταμού Ασωπού, όλες οι περιοχές της πεδινής Βόχας μέχρι Αρχαίας Κορίνθου λόγω προοδευτικής υφαλμύρωσης
- Υδρευτικά προβλήματα υπάρχουν επίσης και στη Δυτική Κορινθία (Λυκοποριά, Μελίτσι)

Εκτιμάται ότι ο συνολικός πληθυσμός που αντιμετωπίζει υδρευτικό πρόβλημα ανέρχεται σε 70.000 κατοίκους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι Δήμοι Κορινθίων και Σικυωνίων έχουν προχωρήσει τα έργα για την ύδρευσή τους από την ορεινή Δυτική Κορινθία, προκύπτει ότι ο πληθυσμός 20.000 κατοίκων απομένει να υδρευθεί.

Με δεδομένο την τάση αύξησης του πληθυσμού στην πεδινή ζώνη του νομού και τις αυξημένες ανάγκες που εμφανίζονται τη θερινή περίοδο από την εισροή τουριστών και δεχόμενοι μία μέση ατομική κατανάλωση νερού τα 180 lt/24ώρο, προκύπτει ότι απαιτούνται 3 εκατ. m³ νερού ετησίως για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της περιοχής που καλύπτουν οι Δήμοι Βέλου-Βόχας, Άσσου-Λεχαιού, Σολυγείας, Σαρωνικού και Σικυωνίων.

Η συνεχής αύξηση της ζήτησης νερού για άρδευση άσκησε, όπως ήταν φυσικό, ισχυρότατη πίεση πάνω στους διαθέσιμους υδατικούς πόρους. Λόγω έλλειψης σημαντικών ποσοτήτων επιφανειακών υδατικών πόρων, τη μεγαλύτερη πίεση έχουν δεχτεί οι υπόγειοι υδατικοί πόροι, η απόληψη νερού από τους οποίους είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη από τη φυσική διαδικασία της επαναπλήρωσης, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν προβλήματα υφαλμύρισης των παράκτιων κυρίως υδροφορέων και αναγκαιότητα άντλησης από μεγαλύτερα βάθη. Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι πολλές γεωτρήσεις να έχουν καταστραφεί λόγω υφαλμύρισης του υπόγειου υδροφορέα, ενώ το κόστος του αρδευτικού νερού είναι υψηλό εξαιτίας της άντλησης από μεγάλα βάθη και μεταφορά του σε μεγάλες αποστάσεις.

Έτσι, λόγω της παρατεινόμενης ξηρασίας και της ακανόνιστης κατανομής στο χώρο και το χρόνο των βροχοπτώσεων στο νομό Κορινθίας και εξαιτίας των υπεραντλήσεων των υδροφορέων δημιουργούνται προβλήματα παρομοίου μεγέθους όπως τα προαναφερθέντα υδρευτικά στις παρακάτω περιοχές (όπως και σε όλες τις προηγούμενες περιοχές με τα υδρευτικά προβλήματα):

- Λεκάνη Χιλιομοδίου-Κλένιας
- Λεκάνη Αγίου Βασιλείου-Σπαθοβουνίου
- Λεκάνη Εξαμιλίων-Ξυλοκέρizas-Κεχριών
- Λεκάνη Αθικίων
- Λεκάνη Γαλατακίου-Αλμυρής

Στις παραπάνω περιοχές ο βιοπορισμός από τις καλλιέργειες έχει οδηγήσει στην ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των υπογείων υδάτων, με τάση αμφισβήτησης ακόμη και των περιοριστικών μέτρων, ώστε πολλά σημεία υδροληψίας των παραπάνω περιοχών να εμφανίζουν πλήρη την εικόνα της απόγνωσης των αγροτών της περιοχής, με την κατασκευή παράνομων γεωτρήσεων και τη δυσμενέστατη εικόνα από πλευράς ηθικής του δημοσίου βίου, της κερδοσκοπίας και εμπορίας του νερού.

Τέλος, σημαντικές είναι οι ποσότητες νερού που απαιτούνται για την λειτουργία των φυγοκεντρικών κυρίως ελαιοτριβείων²⁹ (10 lt νερού/1 kg λαδιού), στη λειτουργία των σφαγείων, καθώς και στη λειτουργία βιομηχανικών μονάδων, στοιχείο που επιδεινώνει την έλλειψη νερού.

²⁹ Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ελέγχου Επιδότησεων Ελαιολάδου, στο νομό Κορινθίας λειτουργούν συνολικά 82 ελαιοτριβεία (3 κλασικά, 79 φυγοκεντρικά).

5. Επισκόπηση σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης

5.1 Κατάσταση των υδατικών συστημάτων

5.1.1 Ταξινόμηση της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων

Η ταξινόμηση της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων γίνεται με βάση τα ποιοτικά στοιχεία, τα οποία καθορίζονται στο Παράρτημα V της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Οι κατηγορίες ποιοτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων αποτυπώνονται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5: Κατηγορίες ποιοτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ

Πηγή: <http://wfdver.ypeka.gr/>

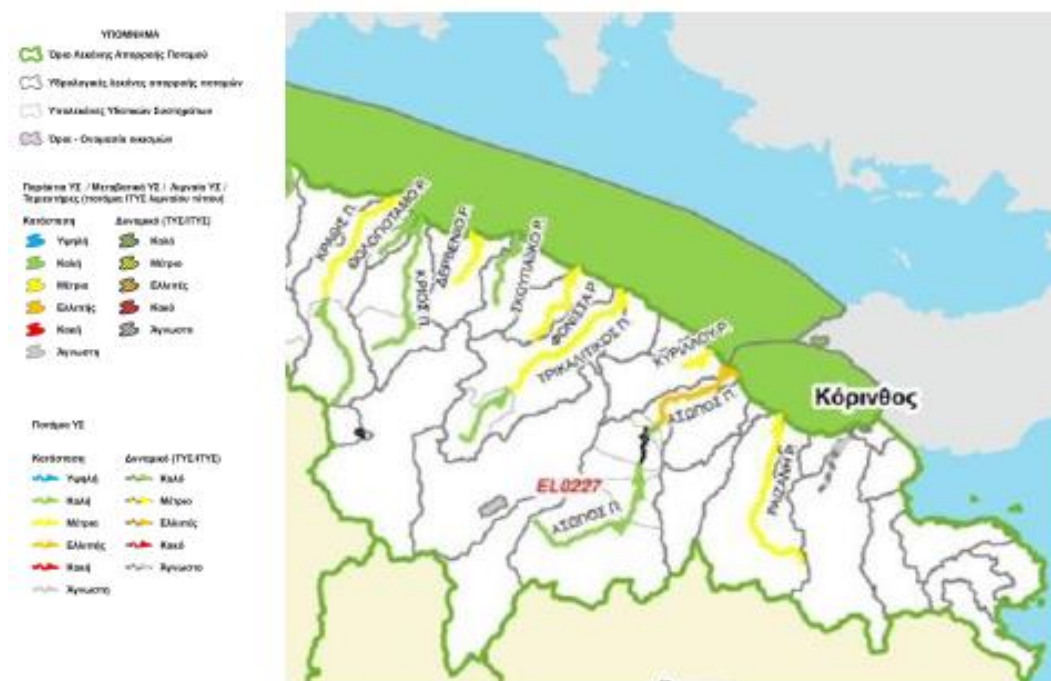
Η ταξινόμηση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων αποτελεί τη διαδικασία προσδιορισμού της ποιοτικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται κάθε υδατικό σύστημα μέσω της αξιοποίησης δεδομένων παρακολούθησης. Η ποιοτική κατάσταση καθορίζεται από δύο βασικούς επιμέρους συντελεστές: την οικολογική κατάσταση για τα Φυσικά Υδατικά Συστήματα (ΦΥΣ) ή το οικολογικό δυναμικό για τα Ιδιαίτεως Τροποποιημένα και Τεχνητά Υδατικά Συστήματα (ΙΤΥΣ/ΤΥΣ) και τη χημική κατάσταση. Στόχος της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τα επιφανειακά υδατικά συστήματα είναι η καλή κατάσταση³⁰.

³⁰ Οι αναλυτικές μεθοδολογίες για την ταξινόμηση της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων (ποταμών, λιμνών, μεταβατικών, παράκτιων) είναι διαθέσιμες στη σχετική ιστοσελίδα της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων <http://wfdver.ypeka.gr/>.

Κατά την 1η Αναθεώρηση επαναπροσδιορίστηκε η ποιοτική κατάσταση των ΕΥΣ με βάση τις νέες μεθοδολογικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν από την Εθνική Επιστημονική Επιτροπή της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΕΓΥ) και τα στοιχεία του Δικτύου Παρακολούθησης της Κατάστασης των υδάτων. Για τα ΥΣ τα οποία δεν παρακολουθούνται η ταξινόμηση της κατάστασης τους γίνεται με ομαδοποίηση βάσει της τυπολογίας τους και τις πιέσεις που δέχονται. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης της κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων του νομού Κορινθίας αποτυπώνονται στις εικόνες που ακολουθούν.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, στο νομό Κορινθίας από τα 27 συνολικά ΕΥΣ (23 ΦΥΣ, 4 ΙΤΥΣ/ΤΥΣ) που προσδιορίστηκαν:

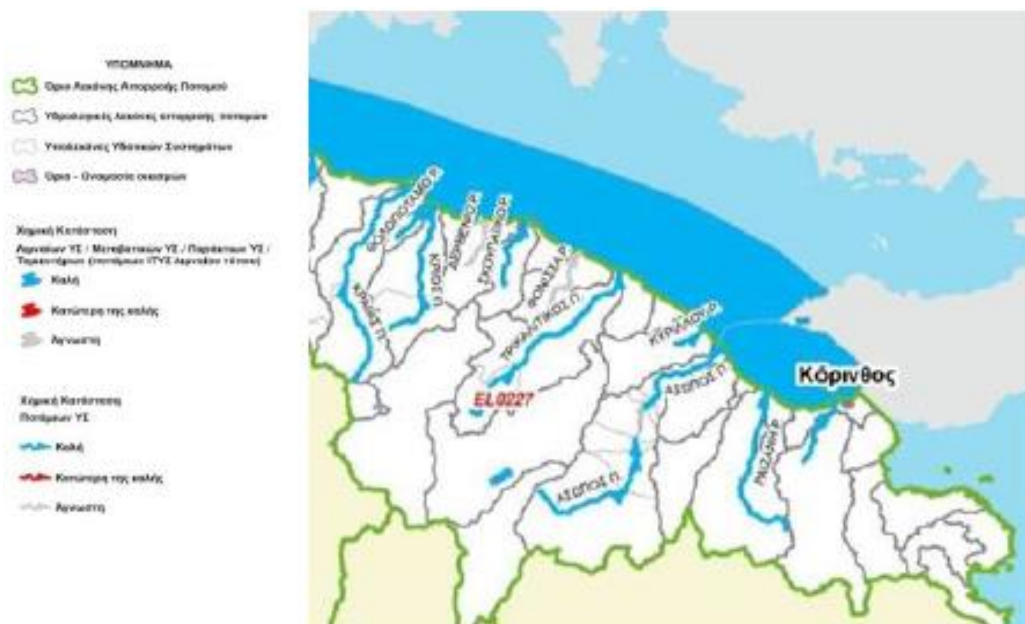
- α) όσον αφορά στην οικολογική κατάσταση για τα ΦΥΣ ή οικολογικό δυναμικό για τα ΙΤΥΣ/ΤΥΣ, τα 16 ΕΥΣ (14 ΦΥΣ, 2 ΙΤΥΣ/ΤΥΣ) χαρακτηρίστηκαν σε καλή οικολογική κατάσταση (59,26%), τα 8 (ΦΥΣ) σε μέτρια (29,63%), το 1 (ΦΥΣ) σε ελλιπή (3,7%) και τα 3 (1 ΦΥΣ, 2 ΙΤΥΣ) σε άγνωστη(11,11%),



Εικόνα 12: Οικολογική κατάσταση επιφανειακών ΥΣ του Νομού Κορινθίας

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

β) όσον αφορά στη χημική κατάσταση, τα 22 ΕΥΣ (19 ΦΥΣ, 3 ΙΤΥΣ/ΤΥΣ) ταξινομήθηκαν σε καλή χημική κατάσταση (81,48%) και τα 3 ΕΥΣ (2 ΦΥΣ, 1 ΙΤΥΣ) σε άγνωστη (11,11%). Κανένα ΕΥΣ δεν ταξινομήθηκε σε χημική κατάσταση κατώτερη της καλής.



Εικόνα 13: Χημική κατάσταση επιφανειακών ΥΣ του Νομού Κορινθίας

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

5.1.2 Ταξινόμηση της κατάστασης των υπόγειων υδατικών συστημάτων

Ο τελικός χαρακτηρισμός της κατάστασης ενός ΥΥΣ εξαρτάται από την αξιολόγηση της ποσοτικής αλλά και της χημικής του κατάστασης. Για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης ενός συστήματος υπόγειων υδάτων ή μιας ομάδας συστημάτων υπόγειων υδάτων, χρησιμοποιήθηκαν οι Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ) για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης, όπως αυτές ορίζονται σύμφωνα με την Υ.Α.1811/ΦΕΚ 3322/30-12-2011. Η καλή ποσοτική κατάσταση εξασφαλίζει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους και τη μη εξάντληση του υδροφορέα. Κατά την αξιολόγηση της κατάστασης των ΥΥΣ εκτός των σημείων του Δικτύου Παρακολούθησης συναξιολογήθηκαν: α) οι παλαιότερες μετρήσεις στις οποίες βασίστηκαν τα 1α Σχέδια Διαχείρισης, β) οι πιέσεις, σημειακές και διάχυτες, που εκτιμήθηκαν στην έκταση του ΥΥΣ και γ) όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα όπως, στοιχεία του ΕΜΣΥ, αντλήσεις για κάλυψη αναγκών, ισοζύγια, παροχές πηγών, διακύμανση αντλήσεων, μετρήσεις στάθμης, επάρκεια ύδατος κ.λπ.

Από τα 10 ΥΥΣ που οριοθετήθηκαν στο νομό Κορινθίας, το 1 αξιολογήθηκε σε κακή ποσοτική κατάσταση και τα 2 αξιολογήθηκαν σε κακή χημική κατάσταση, όπως αποτυπώνονται στις εικόνες που ακολουθούν.



Εικόνα 14: Ποσοτική κατάσταση υπογείων ΥΣ του Νομού Κορινθίας

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019



Εικόνα 15: Ποιοτική χημική κατάσταση υπογείων ΥΣ του Νομού Κορινθίας

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

5.2 Περιβαλλοντικοί στόχοι - εξαιρέσεις

Στο άρθρο 4 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ προβλέπεται ο καθορισμός περιβαλλοντικών στόχων για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, καθώς και οι προστατευόμενες περιοχές, οι οποίοι θα πρέπει να τίθενται ανά υδατικό σύστημα. Για τα ιδιαίτερος τροποποιημένα και τεχνητά υδατικά συστήματα (ΙΤΥΣ/ΤΥΣ), τα οποία καθορίζονται βάσει ειδικών κριτηρίων, η Οδηγία θέτει ειδικούς στόχους.

Ο χρόνος επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων της 1ης Αναθεώρησης των ΣΔΛΑΠ, σύμφωνα με την Οδηγία ήταν το έτος 2021, δηλαδή το έτος ολοκλήρωσης του δεύτερου διαχειριστικού κύκλου. Ωστόσο, η ίδια η Οδηγία αναγνωρίζει εγγενείς αδυναμίες που οδηγούν στην απομάκρυνση από το στόχο αυτό, οι οποίες εκτείνονται από μικρής κλίμακας προσωρινές εξαιρέσεις έως και μακροπρόθεσμες παρεκκλίσεις από το στόχο της «καλής κατάστασης» και παρατίθενται στις παρ. 4-7 του άρθρου 4 της Οδηγίας.

Για τον προσδιορισμό των εξαιρέσεων από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας διαμορφώθηκαν, στο πλαίσιο της 1ης Αναθεώρησης, νέες μεθοδολογικές προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της ΕΕ. Οι τιθέμενοι στόχοι για τα ΥΣ λαμβάνουν υπόψη την αξιολόγηση της κατάστασης των ΥΣ του ΥΔ, την αποδοτικότητα του προτεινόμενου Προγράμματος Μέτρων καθώς και τη δυνατότητα που δίνει η Οδηγία για παρεκκλίσεις υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Στους Πίνακες 24 και 25 συνοψίζονται οι στόχοι της κατάστασης για τα υπόγεια και επιφανειακά ΥΣ.

Πίνακας 24: Περιβαλλοντικοί στόχοι για τα υπόγεια ΥΣ

Επί του συνόλου των 10 υπογείων ΥΣ του νομού Κορινθίας	Στόχοι υπογείων ΥΣ ως το 2021	Αριθμός ΕΥΣ
9 ΥΥΣ είναι σε καλή ποσοτική κατάσταση	Μη υποβάθμιση (διατήρηση) της καλής ποσοτικής κατάστασης	9
8 ΥΥΣ είναι σε καλή χημική κατάσταση	Μη υποβάθμιση (διατήρηση) της καλής χημικής κατάστασης	8
2 ΥΥΣ είναι σε κακή χημική κατάσταση εκ των οποίων το 1 είναι και σε κακή ποσοτική, τίθενται σε παράταση της προθεσμίας επίτευξης της καλής όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες ως το 2027	Υπαγωγή στο Άρθρο 4.4	2

Πίνακας 25: Περιβαλλοντικοί στόχοι για τα επιφανειακά ΥΣ

Επί του συνόλου των 27 επιφανειακών ΥΣ του νομού Κορινθίας	Στόχοι επιφανειακών ΥΣ ως το 2021	Αριθμός ΕΥΣ
14 ΦΥΣ είναι σε καλή οικολογική κατάσταση και 2 ΙΤΥΣ/ΤΥΣ έχουν καλό οικολογικό σχεδιασμό	Μη υποβάθμιση (διατήρηση) της καλής οικολογικής κατάστασης/δυναμικού	16
19 ΥΣ είναι σε καλή χημική κατάσταση	Μη υποβάθμιση (διατήρηση) καλής χημικής κατάστασης	19
7 ΥΣ είναι σε οικολογική κατάσταση κατώτερη της καλής	Επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης	7
0 ΥΣ είναι σε χημική κατάσταση κατώτερη της καλής	Επίτευξη καλής χημικής κατάστασης	0
Σε 1 ΦΥΣ είναι άγνωστη η οικολογική κατάσταση Σε 2 ΙΤΥΣ είναι άγνωστο το οικολογικό δυναμικό	Καθορισμός οικολογικής κατάστασης/ δυναμικού ως το 2021 και λήψη μέτρων (εφόσον απαιτούνται) για την επίτευξη της καλής οικολογικής κατάστασης/δυναμικού ως το 2027	3
Σε 3 ΥΣ είναι άγνωστη η χημική κατάσταση	Καθορισμός χημικής κατάστασης ως το 2021 και λήψη μέτρων (εφόσον απαιτούνται) για την επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης ως το 2027	3
8 ΥΣ παράταση της προθεσμίας επίτευξης της καλής κατάστασης το αργότερο το 2027 ή όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027	Υπαγωγή στο Άρθρο 4.4	8

5.3 Επιφανειακά υδατικά συστήματα

Στο νομό Κορινθίας έχουν προσδιοριστεί συνολικά 27 επιφανειακά υδατικά συστήματα. Κατά την 1η Αναθεώρηση με βάση την αξιολόγηση των πιέσεων, η ρύπανση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων προκαλείται από:

- α) σημειακές πηγές που σχετίζονται, κατά σειρά προτεραιότητας ως προς την επιβάρυνση των συστημάτων, με τις βιομηχανικές μονάδες, τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), την εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικό αποδέκτη, τις διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ και τις Υδατοκαλλιέργειες-Ιχθυοκαλλιέργειες,
- β) διάχυτες πηγές ρύπανσης που σχετίζονται, κατά σειρά προτεραιότητας ως προς την επιβάρυνση των συστημάτων, με την κτηνοτροφία, τις γεωργικές δραστηριότητες και τα αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ.

Από την εκτίμηση των επιπτώσεων της ρύπανσης έγινε η εκτίμηση κινδύνου μη επίτευξης των στόχων καθώς και η ταξινόμηση της κατάστασης των ΕΥΣ. Στον Πίνακα 26 παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία της εκτίμησης κινδύνου μη επίτευξης των στόχων των ΕΥΣ του νομού Κορινθίας:

Πίνακας 26: Στατιστικά στοιχεία εκτίμησης κινδύνου μη επίτευξης των στόχων των ΕΥΣ του νομού Κορινθίας

Είδος	Πλήθος ΥΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ*			
		NR	PNR	PAR	AR
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Ποτάμια	19	10 (52,63%)	1 (5,26%)	4 (21,05%)	4 (21,05%)
Λίμνες	3	2 (66,67%)	-	-	1 (33,33%)
Μεταβατικά	0	-	-	-	-
Παράκτια	5	3 (60%)	2 (40%)	-	-
Σύνολο	27	15 (55,56%)	2 (11,11%)	4 (14,81%)	5 (18,52%)

* Για την εκτίμηση του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων διακρίνονται οι εξής κατηγορίες: σε κίνδυνο (At Risk -AR), πιθανόν σε κίνδυνο (probably at risk - PAR), πιθανόν όχι σε κίνδυνο (probably not at risk - PNR), όχι σε κίνδυνο (not at risk -NR).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, 10 από τα 27 ΕΥΣ του νομού Κορινθίας εκτιμήθηκαν ότι είναι σε κίνδυνο (At Risk - AR) ή πιθανόν σε κίνδυνο (probably at risk - PAR) μη επίτευξης στόχων και παρουσιάζονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 27: Επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας που εκτιμήθηκαν ότι είναι σε κίνδυνο (AR) ή πιθανόν σε κίνδυνο (PAR)

Όνομα ΕΥΣ	Εκτίμηση κινδύνου	Αιτιολόγηση
Κράθις Π._1	PAR	Χαμηλή ένταση όλων των πιέσεων. Μέτρια οικολογική κατάσταση
Δερβένιο Ρ.	PAR	Μεσαία ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Φόνισσα Ρ.	PAR	Μεσαία ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Τρικαλίτικος Π._1	PAR	Μεσαία ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Κυρίλλου Ρ.	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Ασωπός Π._1	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Ραιζάνη Ρ.	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ.
Ποταμιά Ρ._2	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ. Μεσαία ένταση λόγω συγκέντρωσης οργανικού φορτίου και θρεπτικών στις επιφανειακές απορροές (υπέρβαση μίας εκ των συγκεντρώσεων – BOD). Μεσαία ένταση άλλων πιέσεων (εξορυκτικές δραστηριότητες)
Λίμνη Στυμφαλία	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ. Μεσαία ένταση φόρτισης φορτίου φωσφόρου από επιφανειακές απορροές. Μεσαία ένταση άλλων πιέσεων (εξορυκτικές δραστηριότητες)
Δυτικός Σαρωνικός Κόλπος	AR	Υψηλή ένταση πιέσεων που σχετίζονται με ουσίες προτεραιότητας, ειδικούς ρύπους κ.λπ. Μεσαία ένταση άλλων πιέσεων

Στον Πίνακα 28 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ταξινόμησης της κατάστασης των ΕΥΣ της 1ης Αναθεώρησης.

Πίνακας 28: Αποτελέσματα ταξινόμησης της κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ του νομού Κορινθίας

Είδος	Πλήθος ΥΣ	Υψηλή/καλή	Μέτρια	Ελλιπής/κακή	Άγνωστη
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Ποτάμια	19	6 (31,58%)	-	-	13 (68,42%)
Λίμνες	3	-	-	-	3 (100%)
Μεταβατικά	-	-	-	-	-
Παράκτια	5	1 (20%)	-	-	4 (80%)
Σύνολο	27	7 (25,93%)	-	-	20 (74,07%)

Από την ταξινόμηση προκύπτει σημαντικό πλήθος συστημάτων σε άγνωστη κατάσταση και ως εκ τούτου η ανάγκη πύκνωσης των θέσεων του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης.

Από τα ΕΥΣ του νομού Κορινθίας τα 10 έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4. της Οδηγίας. Η εξαίρεση από την επίτευξη του στόχου της καλής κατάστασης το 2021, προτάθηκε για τεχνικούς λόγους καθώς το χρονικό διάστημα του τρέχοντος διαχειριστικού κύκλου δεν είναι αρκετό για την ανάκαμψη της οικολογικής ή χημικής τους κατάστασης.

Πίνακας 29: Επιφανειακά ΥΣ του νομού Κορινθίας που έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4

Όνομα ΕΥΣ	Οικολογική κατάσταση	Χημική κατάσταση	Συνολική κατάσταση
Δερβένιο Ρ.	Μέτρια	Άγνωστη	Άγνωστη
Φόνισσα Ρ.	Μέτρια	Άγνωστη	Άγνωστη
Κυρίλλου Ρ.	Μέτρια	Καλή	Μέτρια
Ασωπός Π._1	Ελλιπής	Καλή	Ελλιπής
Ραιζάνη Ρ.	Μέτρια	Καλή	Μέτρια
Ποταμιά Ρ._2	Άγνωστη	Καλή	Άγνωστη
Τεχνητή Λίμνη Ασωπού	Άγνωστη	Άγνωστη	Άγνωστη
Λίμνη Στυμφαλία	Άγνωστη	Καλή	Άγνωστη
Κόλπος Φανερωμένης	Μέτρια	Καλή	Μέτρια
Δυτικός Σαρωνικός Κόλπος	Μέτρια	Καλή	Μέτρια

Η μέχρι σήμερα ανθρώπινη δραστηριότητα, έχει μεταβάλει σε ορισμένα υδατικά συστήματα, τα αρχικά τους μορφολογικά χαρακτηριστικά. Οι αλλαγές αυτές, ανεξάρτητα από το βάθος της αλλοίωσης που έχουν επιφέρει και από τους λόγους για τους οποίους έγιναν, καθιστούν τα συστήματα αυτά κατά μια έννοια ιδιαίτερα.

Στον Πίνακα 30 παρουσιάζονται, για το νομό Κορινθίας, στοιχεία για την ύπαρξη έργων που έχουν οδηγήσει στον προσδιορισμό υδατικών συστημάτων ως ΤΥΣ ή ΙΤΥΣ με σημαντικές υδρομορφολογικές αλλοιώσεις των επιφανειακών υδατικών συστημάτων.

Πίνακας 30: Έργα που έχουν οδηγήσει σε υδρομορφολογικές αλλοιώσεις των επιφανειακών ΥΣ του νομού Κορινθίας

Όνομα ΕΥΣ	Έργο	Καθορισμένη χρήση έργου	ΤΥΣ/ΙΤΥΣ
Ποταμιά Ρ._1	Διευθέτηση κοίτης	Αντιπλημμυρική προστασία	ΙΤΥΣ
Ποταμιά Ρ._2	Διευθέτηση κοίτης	Αντιπλημμυρική προστασία	ΙΤΥΣ
Τεχνητή Λίμνη Ασωπού	Τεχνητή λίμνη	Άρδευση, Τεχνητός εμπλουτισμός	ΙΤΥΣ
Τεχνητή Λίμνη Φενεού	Τεχνητή λίμνη	Άρδευση	ΙΤΥΣ

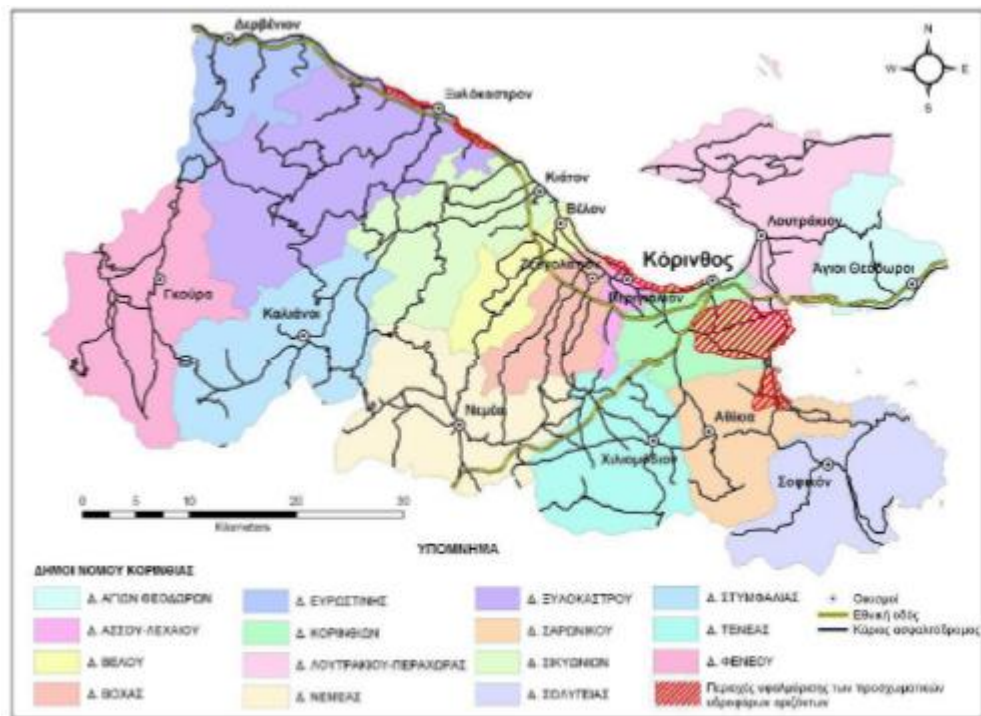
Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (ΕΛ02), 2019

Οι αμμοχαλικοληψίες ανάλογα με την ποσότητα των αδρανών που λαμβάνονται, μπορούν να αλλοιώσουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κοίτης των ποταμών και να αποτελέσουν αιτία υδρομορφολογικής αλλοίωσης των συγκεκριμένων υδατικών συστημάτων. Στο νομό Κορινθίας έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς πλήθος αμμοχαλικοληψιών από τις κοίτες των ποταμών Κράθη και Φοίνικα, καθώς επίσης και από άλλα μικρότερα υδατορεύματα που δεν αποτελούν ορισμένα υδατικά συστήματα.

5.4 Υπόγεια υδατικά συστήματα

Οι πιέσεις που συνδέονται με απολήψεις είναι σημαντικές τόσο λόγω της επίδρασης τους στη μείωση των διακινούμενων ποσοτήτων νερού και επομένως στη μειωμένη διάλυση των ρύπων, όσο και στην επέκταση της υφαλμύρισης στην ενδοχώρα αλλά και στην αλλαγή της σχέσης των υπόγειων συστημάτων με τα επιφανειακά συνδεδεμένα υδατικά συστήματα.

Στο νομό Κορινθίας έχουν προσδιοριστεί συνολικά 10 υπόγεια υδατικά συστήματα εκ των οποίων, σύμφωνα με τη 1η Αναθεώρηση, 1 είναι σε κακή ποσοτική και χημική κατάσταση (σύστημα Κορίνθου-Κιάτου) και 1 σε κακή χημική κατάσταση (σύστημα Βόρειας Κορινθίας), λόγω ανθρωπογενών πιέσεων. Επίσης, παρατηρείται υπεράντληση στο σύστημα Κορίνθου-Κιάτου με αποτέλεσμα την υφαλμύριση των συστημάτων, ενώ υπεραντλήσεις τοπικής έκτασης παρατηρούνται στα συστήματα Βόρειας Κορινθίας, Λουτρακίου και Δυτικών Γερανείων.



Εικόνα 16: Περιοχές υφαλμύρωσης των προσωματικών υδροφόρων οριζώντων

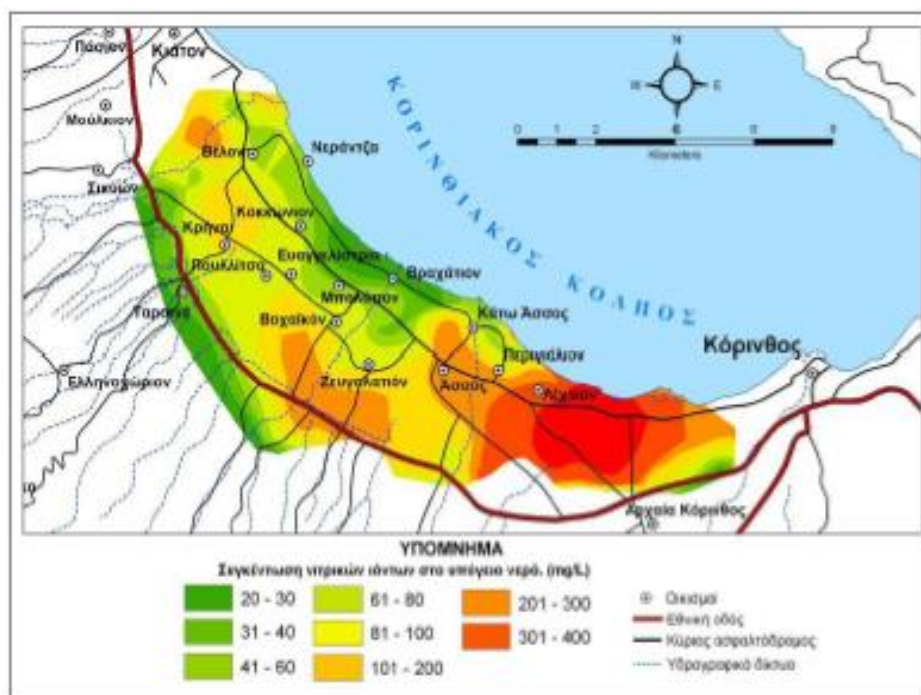
Πηγή: Βουδούρης, 1999

Οι πηγές ρύπανσης όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, τα αστικά απόβλητα κ.λπ. αποτελούν εν δυνάμει πιέσεις ασκούμενες στους υπόγειους υδατικούς πόρους. Σύμφωνα με την ανάλυση για την ποσοτικοποίηση των πιέσεων που ασκούνται στα επιφανειακά νερά κατά τη 1η Αναθεώρηση, προκύπτει ότι ένα τμήμα των ρυπογόνων φορτίων που παράγονται από τις εκάστοτε δραστηριότητες, αποτελούν εισροές με αποδέκτη το υπέδαφος.

Οι περισσότερες δειγματοληψίες που έχουν γίνει στο νομό Κορινθίας στις παραλιακές περιοχές μεταξύ Ευλόκαστρου και Κορίνθου και την Νεμέα, εμφανίζουν υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρωδών οι οποίες ξεπερνούν το ανώτατο επιτρεπτό

όριο για ύδρευση. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις αποδίδονται κυρίως στις εντατικές καλλιέργειες της περιοχής και στα αστικά απόβλητα. Ειδικότερα στην περιοχή των Σελιανίτικων οι αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών οφείλονται σε μεγάλο βαθμό σε αστικά λύματα, διότι τα παλαιά πηγάδια που υπήρχαν στην περιοχή μετατράπηκαν σε βόθρους. Στην περιοχή του Ξυλόκαστρου τα υπόγεια νερά, στην περιοχή της δειγματοληψίας δέχονται επιπρόσθετα σημαντικά ρυπαντικά φορτία από το γειτονικό νεκροταφείο. Στην περιοχή του Κιάτου οι υψηλές συγκεντρώσεις των νιτρικών μπορεί να αποδοθούν στην παρουσία σφαγείων κοντά στην θέση δειγματοληψίας.

Στις παράκτιες περιοχές του νομού υπάρχουν προβλήματα υφαλμύρωσης λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υπογείων υδάτων, με τις συγκεντρώσεις των χλωριόντων να ξεπερνούν τα 5000 mg/L. Στην περίοδο 2004-2005 βρέθηκαν υψηλές τιμές θειικών σε παραθαλάσσιες γεωτρήσεις που έγιναν στις περιοχές Ξυλόκαστρου και Κιάτου με μέγιστες τιμές 234 mg/L SO_4^{2-} και 373 mg/L SO_4^{2-} αντίστοιχα, ενώ και στην περιοχή της Κορίνθου βρέθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις νιτρικών με τιμές που κυμαίνονται από 83 mg/L NO_3^- έως 273 mg/L NO_3^- . Οι τιμές αυτές αποδίδονται στα ρυπαντικά φορτία της ευρύτερης περιοχής της Κορίνθου, τα οποία προέρχονται από τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στις αγροτικές καλλιέργειες από τα αστικά λύματα και από τις κτηνοτροφικές μονάδες.



Εικόνα 17: Συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα

Πηγή: Κουμαντάκης και συν., 2008

Η εκτεταμένη γεωργική δραστηριότητα έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα. Στο νομό Κορινθίας έχει καθορισθεί ως ευπρόσβλητη από νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης ζώνη, σύμφωνα με την ΚΥΑ 190126/17-04-2013 (ΦΕΚ 983/Β/23-04-2013) η περιοχή Βόρειας Κορινθίας. Για την περιοχή αυτή δεν έχει θεσμοθετηθεί Πρόγραμμα Δράσης, όμως, βρίσκεται σε ισχύ και έχει υποχρεωτική εφαρμογή σε εθνικό επίπεδο η ΥΑ 1420/82031/2015 (ΦΕΚ 1709/Β/2015) «Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης», όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ 2001/118518/2015 (ΦΕΚ 2359/Β/2015).

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα στο νομό Κορινθίας στα οποία παρατηρούνται αυξημένες τιμές νιτρικών, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 31: Υπόγεια ΥΣ με αυξημένες τιμές νιτρικών

Όνομα ΥΥΣ	Ρύπανση – Μόλυνση	Αξιοσημείωτα ποιοτικά χαρακτηριστικά ύδατος
Βόρειας Κορινθίας	Ναι (τοπική)	Τοπικές επιβαρύνσεις NO ₃ , SO ⁴ , Cl, αγωγιμότητας λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
Κορίνθου – κιάτου	Ναι (τοπική)	Τοπικές επιβαρύνσεις NO ₃ , SO ⁴ , Cl, αγωγιμότητας λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
Νεμέας	Όχι	Τοπικές επιβαρύνσεις NO ₃ λόγω αγροτικών δραστηριοτήτων
Λουτρακίου	Ναι (τοπική)	Τοπικές επιβαρύνσεις SO ⁴ , Cl, αγωγιμότητας λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων

Από τα ΥΥΣ του νομού Κορινθίας έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4. της Οδηγίας τα κάτωθι συστήματα (Πίνακας 32). Η εξαίρεση από την επίτευξη του στόχου της καλής κατάστασης το 2021, προτάθηκε για τεχνικούς λόγους καθώς το χρονικό διάστημα του τρέχοντος διαχειριστικού κύκλου δεν είναι αρκετό για την ανάκαμψη της ποσοτικής ή/και ποιοτικής τους κατάστασης.

Πίνακας 32: Υπόγεια ΥΣ που έχουν υπαχθεί στις εξαιρέσεις του άρθρου 4.4

Όνομα ΥΥΣ	Τύπος εξαίρεσης
Σύστημα Βόρειας Κορινθίας	Άρθρο 4.4 (για την χημική κατάσταση)
Σύστημα Κορίνθου – κιάτου	Άρθρο 4.4 (για την ποσοτική και χημική κατάσταση)

Πηγή: 2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), 2019

5.5 Προβλεπόμενα συμπληρωματικά μέτρα 1ης Αναθεώρησης

Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε, προτείνονται συγκεκριμένα μέτρα και δράσεις. Ειδικότερα, για το νομό Κορινθίας στα προβλεπόμενα στοχευμένα συμπληρωματικά μέτρα της 1ης Αναθεώρησης περιλαμβάνονται τα εξής (2η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου -EL02, 2019):

- Κατάργηση αρδευτικών γεωτρήσεων περιοχής ευθύνης ΑΟΣΑΚ μετά την κατασκευή του φράγματος Ασωπού και τη βελτίωση/εκσυγχρονισμό του αρδευτικού δικτύου ΑΟΣΑΚ στο ΥΥΣ Κορίνθου-Κιάτου.
- Έλεγχοι τήρησης των ορίων διάθεσης από βιομηχανικές, μεταποιητικές και κτηνο-πτηνοτροφικές μονάδες εντός λεκάνης απορροής του ΥΣ, τουλάχιστον 2 φορές το χρόνο στα ΕΥΣ: Δερβένιο Ρ., Φόνισσα Ρ., Τρικαλίτικος Π._1, Κύριλλου Ρ., Ασωπός Π._1, Ραιζάνη Ρ., Ποταμιά Ρ._2.
- Καθορισμός και οριοθέτηση περιοχών ΥΥΣ που παρουσιάζουν κακή ποιοτική κατάσταση λόγω υφαλμύρισης ή τοπική υφαλμύριση στα ΥΥΣ: Σύστημα Βόρειας Κορινθίας, Σύστημα Κορίνθου-Κιάτου.
- Περιορισμός χρήσης υδρευτικών γεωτρήσεων μετά την εκτέλεση υδρευτικού έργου στο ΥΥΣ: Σύστημα Κορίνθου-Κιάτου.
- Εγκατάσταση δικτύου διερευνητικής παρακολούθησης. Σύνταξη Ειδικής Διαχειριστικής Μελέτης κλειστής λεκάνης Στυμφαλίας με στόχο τον έλεγχο των απολήψεων στο ΥΥΣ: Σύστημα Ζήρειας.
- Περιορισμοί, όροι και προϋποθέσεις κατασκευής νέων έργων υδροληψίας στο Υποσύστημα του ΥΥΣ: Σύστημα Βόρειας Κορινθίας.
- Εφαρμογή προγράμματος τεχνητού εμπλουτισμού στο ΥΥΣ: Σύστημα Κορίνθου-Κιάτου.
- Σχεδιασμός κεντρικών μονάδων επεξεργασίας γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων και μεταποιητικών μονάδων στα ΕΥΣ: Δερβένιο Ρ., Φόνισσα Ρ., Τρικαλίτικος Π._1, Κύριλλου Ρ., Ασωπός Π._1, Ραιζάνη Ρ., Ποταμιά Ρ._2.

5.6 Λοιπά θέματα διαχείρισης

Στο πλαίσιο της 2ης Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου, τα σημαντικότερα θέματα διαχείρισης είναι:

1. Προβλήματα διοικητικής φύσεως για τη χρηματοδότηση μέτρων των ΣΔΛΑΠ από τα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΠΕΠ) όταν το μέτρο αφορά ΛΑΠ που εκτείνονται σε περισσότερες από μία Περιφέρειες, όπως η ΛΑΠ EL0227, ή αφορά σε δράση που εκτείνεται και σε άλλες ΛΑΠ. Αναγκαιότητα κατεύθυνσης χρηματοδότησης αυτών των μέτρων από Τομεακά προγράμματα.
2. Τα περισσότερα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα που τροφοδοτούνται από επιφανειακά υδατικά συστήματα είναι πεπαλαιωμένα και με μέθοδο άρδευσης την κατάκλυση σε σημαντικά τμήματα της έκτασής τους, με αποτέλεσμα:
 - να παρουσιάζονται επιπλέον προβλήματα επάρκειας αρδευτικού νερού,
 - να προβαίνουν σε υπεραντλήσεις κατά τη θερινή περίοδο με επιπτώσεις στην οικολογική κατάσταση των κατάντη τμημάτων ποτάμιων υδατικών συστημάτων και
 - να στερούνται της δυνατότητας καταγραφής της καταναλισκόμενης ποσότητας νερού για την εφαρμογή της τιμολογιακής πολιτικής.

Σημαντική παράμετρος του μη εκσυγχρονισμού των συλλογικών αρδευτικών δικτύων αποτελεί και ο τρόπος λειτουργίας/δομές των Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων, βάσει του θεσμικού πλαισίου που διέπει τη λειτουργία τους.

3. Αναγκαιότητα προσδιορισμού έργων για την κάλυψη κυρίως αρδευτικών αναγκών με σκοπό την αντιμετώπιση των ποιοτικών προβλημάτων του ΥΥΣ Βόρειας Κορινθίας που προέρχονται από τοπικές υπεραντλήσεις.
4. Αναγκαιότητα προσδιορισμού περαιτέρω έργων με σκοπό την αντιμετώπιση του ποσοτικού - ποιοτικού προβλήματος του ΥΥΣ Κιάτου-Κορίνθου.

6. Προτάσεις-Συμπεράσματα για την αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων του Νομού Κορινθίας

6.1 Γενικά

Τα υπόγεια νερά είναι ένας φυσικός πόρος με οικολογική και οικονομική αξία, ο οποίος είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της ζωής, της υγείας, της γεωργίας και των οικοσυστημάτων. Οι υδατικοί πόροι είναι περιορισμένοι και απαιτείται διαχείριση και προστασία σε μια βιώσιμη προοπτική. Για το λόγο αυτό πρέπει να προστατευτούν από την υπερεκμετάλλευση και τις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούν στα υδρολογικά συστήματα οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι κυριότερες απειλές των υδατικών πόρων είναι η υπερεκμετάλλευση, η υποβάθμιση από θαλάσσια διείσδυση, η ρύπανση από γεωργικές δραστηριότητες και η ρύπανση από βιομηχανικά απόβλητα και οικιακά λύματα. Η ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλες τις χρήσεις και όλες τις πηγές ρύπανσης σε μια περιοχή και επιπλέον τα εξής:

- Την ενιαία διαχείριση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, δίνοντας έμφαση και στην ποιότητα και στην ποσότητα
- Την ολοκλήρωση των πολιτικών διαχείρισης σε ένα ευρύ περιβαλλοντικό πλαίσιο, μαζί με άλλες πολιτικές που αφορούν ανθρώπινες δραστηριότητες (γεωργία, τουρισμός, βιομηχανία, ενέργεια κ.ά.)
- Τις αλληλεπιδράσεις με το έδαφος και την ατμόσφαιρα

Η κακή διαχείριση και η ποιοτική υποβάθμιση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, τα αντικρουόμενα συμφέροντα, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, το νομικό πλαίσιο που στην πράξη σπάνια εφαρμόζεται, η πολυδιάσπαση αρμοδιοτήτων και φορέων που εμπλέκονται σε θέματα υδατικών πόρων, αποτελούν μερικά μόνο από τα προβλήματα, τα οποία έχουν δημιουργήσει σοβαρά αδιέξοδα στην αξιοποίηση και στις χρήσεις των υδατικών πόρων του νομού Κορινθίας.

Έτσι οι υδατικοί πόροι περιορίζονται σχεδόν αποκλειστικά στα υπόγεια νερά, τα οποία υπόκεινται σε έντονη αξιοποίηση και κατά περιοχές υπερεκμετάλλευση (παράκτιες περιοχές- προσχωματικοί υδροφόροι), κακή διαχείριση, καθώς και μείωση του φυσικού τους εμπλουτισμού, λόγω ξηρασίας αλλά και έργων εγκιβωτισμού της

κοίτης των χειμάρρων. Συνεπώς, η προσπάθεια ενίσχυσης των υδατικών πόρων θα πρέπει να επικεντρωθεί στην εκμετάλλευση των επιφανειακών νερών, που παραμένουν ουσιαστικά αναξιοποίητα. με την κατασκευή έργων υποδομής (φράγματα, ταμιευτήρες κ.ά.). Οι χώροι αυτοί συγκέντρωσης νερού πέρα από την ανάπτυξη είναι δυνατόν να βοηθήσουν παράλληλα στον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφόρων.

6.2 Προτάσεις

Έτσι λοιπόν για το νομό Κορινθίας πρέπει να γίνει κατανοητή η ανάγκη ύπαρξης ενός πλαισίου διαχείρισης και ανάπτυξης του υδατικού δυναμικού (υπόγειων και επιφανειακών νερών), ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη και χωρίς συνέπειες εκμετάλλευση των υδατικών πόρων. Μια διαχείριση που θα αποβλέπει στη δυνατότητα αύξησης της ποσότητας και βελτίωσης της ποιότητας των διαθέσιμων υδατικών πόρων με:

- Πολιτική «διαχείρισης» της ζήτησης σε νερό ώστε να μειωθούν σημαντικά οι χρήσεις και οι σπατάλες (αλλαγή παλαιωμένων δικτύων ύδρευσης, ενημέρωση των αγροτών, αλλαγή συστημάτων άρδευσης για εξοικονόμηση νερού, αυστηρά περιοριστικά μέτρα, αλλαγή υδροβόρων καλλιεργειών, εφαρμογή βιολογικής γεωργίας κ.ά.).
- Αξιοποίηση των χειμερινών απορροών των ποταμοχειμάρρων του νομού (Ασωπός, Σύθας, Σκουπέϊκος, Φόνισσα, Ράχιανης κ.ά.) με τη βοήθεια τεχνητού εμπλουτισμού των υδροφόρων και της κατασκευής μικρών ταμιευτήρων. Η οικονομική ευστάθεια της οποιασδήποτε επιλεγμένης λύσης για την αξιοποίηση της επιφανειακής απορροής ή του εμπλουτισμού των υπογείων υδροφόρων στο νομό, βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τις γεωλογικές-γεωτεχνικές συνθήκες στην περιοχή.
- Υπάρχουν σοβαρές αντιδράσεις για την κατασκευή μεγάλων φραγμάτων, λόγω των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προξενούν (επίδραση στα οικοσυστήματα, κλιματολογικές αλλαγές, στερεοπαροχή. μείωση εμπλουτισμού, επέκταση της διάβρωσης των ακτών, αύξηση αλατότητας του Κορινθιακού κόλπου κ.ά.). Γι' αυτό επιβάλλεται εμπεριστατωμένη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ενδεχόμενη κατασκευή φράγματος.

- Παράλληλα με τις μελέτες κατασκευής φραγμάτων πρέπει να διερευνηθεί και η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εντοπισμός και διερεύνηση του δυναμικού νέων υδρογεωλογικών ενοτήτων (κυρίως ασβεστόλιθοι και κροκαλοπαγή).
- Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων και κατασκευή έργων ορεινής υδρονομίας (χαμηλά φράγματα, αναβαθμίδες) για εμπλουτισμό των υδροφόρων και αντιπλημμυρική προστασία.
- Δειγματοληψίες και αναλύσεις σε όλα τα επιφανειακά υδατικά συστήματα (ποτάμια, λιμναία, παράκτια) του νομού σε ευρύ δίκτυο σταθμών και σε τακτά χρονικά διαστήματα έτσι ώστε να ελέγχεται η ποιοτική κατάσταση αυτών.
- Επιβάλλεται η λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας σε περιοχές έντονης οικιστικής-βιομηχανικής ανάπτυξης ή και εντατικής γεωργικής δραστηριότητας, επειδή οι κίνδυνοι μόλυνσης των υπογείων υδάτων είναι σημαντικά αυξημένοι και αναμένεται να αποτελέσουν σοβαρό πρόβλημα στο εγγύς μέλλον. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνουν τον έλεγχο της χρήσης κάθε πρόσθετου μέσου ενίσχυσης της παραγωγής (π.χ. λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων κ.ά.) στις κύριες λεκάνες απορροής, καθώς επίσης τη σωστή διαχείριση των αστικών λυμάτων, των βιομηχανικών αποβλήτων και των αποβλήτων ελαιουργείων.
- Στο μέλλον πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των αναγεννημένων οικιακών λυμάτων για τεχνητό εμπλουτισμό, δημιουργία υδραυλικών φραγμών και άρδευση. Στο νομό υπάρχουν υδρογεωλογικές προϋποθέσεις (σχηματισμοί με μικρή ρυπαντική επιδεκτικότητα και μεγάλη ικανότητα αυτοκαθαρισμού) για την αναγέννηση των οικιακών λυμάτων και την επαναχρησιμοποίησή τους.
- Στην Ελλάδα δεν υπάρχει μια σταθερή και ενιαία τιμολογιακή πολιτική για την ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδρευσης από όλους τους φορείς, αλλά κάθε φορέας εφαρμόζει διαφορετική τιμολογιακή πολιτική (ΔΕΥΑ, ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ κ.ά.). Θα πρέπει ο κρατικός φορέας να αναλάβει την κατασκευή των έργων συλλογής, αποθήκευσης, επεξεργασίας και μεταφοράς του νερού σε όλες τις πόλεις και τους οικισμούς και ο κάθε φορέας (ΔΕΥΑ, ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ κ.ά.) να αναλάβει το κόστος συντήρησης αυτών, εφαρμόζοντας την Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

Η αειφόρος ανάπτυξη των υδροφόρων οριζόντων επιβάλλει τη σοφή χρήση και την εφαρμογή ολοκληρωμένου σχεδίου ορθολογικής διαχείρισης τους στο νομό Κορινθίας.

6.3 Συμπεράσματα

Ο νομός Κορινθίας εμφανίζει αυξημένες ανάγκες σε νερό. Στην όξυνση του υδατικού προβλήματος θα συμβάλλει αποφασιστικά η επέκταση των αρδευόμενων καλλιεργειών, η εντατικοποίηση της γεωργίας, η αναμενόμενη αύξηση του πληθυσμού και η χωροταξική κατανομή του, καθώς και η περαιτέρω ανάπτυξη. Για το σκοπό αυτό, απαιτείται μακροπρόθεσμος σχεδιασμός, που θα περιλαμβάνει την κάλυψη τόσο των πραγματικών αναγκών για όλες τις χρήσεις, όσο και των αναγκών των οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη την προσφορά προκειμένου να διασφαλιστεί η καλή κατάσταση των υδατικών πόρων.

Ο νομός παρουσιάζει άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων, τόσο γεωγραφική όσο και εποχιακή. Στο ανατολικό τμήμα του οι βροχοπτώσεις είναι περιορισμένες, ενώ στο νοτιοδυτικό τμήμα όπου επικρατούν υψηλά υψόμετρα είναι αυξημένες. Απαιτούνται τρία εκατ. m³ νερού ετησίως για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της περιοχής που καλύπτουν οι διευρυμένοι Δήμοι Βέλου-Βόχας, Άσσου-Λεχαιού, Σολυγείας και Σαρωνικού. Επίσης, κατά περιοχές εντοπίζεται στη βόρεια και ανατολική ζώνη, παράκτια του νομού μία εκτεταμένη ζώνη υφαλμύρωσης στον προσχωσιγενή υδροφόρο ορίζοντα, που οφείλεται στην έντονη εκμετάλλευση. Η ζώνη υφαλμύρωσης έχει κυμαινόμενο πάχος, που εξαρτάται από τις γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής. Η υφαλμύρωση έχει επηρεάσει και τα καρστικά υδροφόρα, λόγω γεωλογικής δομής (καρστ ανοικτό στη θάλασσα, ύπαρξη ρηγμάτων με διεύθυνση Ανατολή-Δύση στο ΝΑ άκρο της Κορινθίας).

Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών ιόντων εμφανίζουν αυξημένες τιμές, με τις υψηλότερες να εμφανίζονται στις περιοχές όπου γίνεται υπερβολική χρήση λιπασμάτων στις αγροτικές καλλιέργειες. Στις αστικές περιοχές οι αυξημένες συγκεντρώσεις οφείλονται στη διάθεση οικιακών λυμάτων σε πηγάδια που έχουν μετατραπεί σε βόθρους.

Για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδατικών πόρων του νομού Κορινθίας και ειδικότερα στις περιοχές όπου υπάρχει έλλειψη νερού προτείνονται:

- Κατασκευή τεχνικών έργων από τους δήμους για τη βελτίωση των υποδομών και των δικτύων, και συντήρηση των δικτύων για μην υπάρχουν απώλειες νερού
- Συλλογή και αξιοποίηση των ομβρίων υδάτων με μικρή επεξεργασία τα οποία θα χρησιμοποιούνται επί τόπου για άρδευση σε πάρκα και πλατείες
- Επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων τα οποία θα διατίθεται για άρδευση αστικών χώρων πρασίνου, καθαρισμό πλατειών και δρόμων, κ.λπ.
- Παροχή οικονομικών κινήτρων στους πολίτες για τη χρήση συστημάτων εξοικονόμησης νερού, δημιουργία ομβροδεξαμενών και επαναχρησιμοποίηση των ομβρίων υδάτων σε χρήσεις που δεν απαιτούν καθαρό νερό
- Ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των καταναλωτών, όλων των ομάδων (π.χ. οικιακών, εργαζομένων, υδραυλικών, ξενοδόχων, αγροτών κ.ά.) για την αποδοτική χρήση του νερού, με προώθηση συγκεκριμένων πρακτικών για την εξοικονόμηση νερού σε σπίτια, επαγγελματικούς χώρους, βιομηχανίες, δημόσια κτήρια κ.λπ.
- Άμεση ανταπόκριση των Δήμων στις κλήσεις των καταναλωτών για διαρροές στο δίκτυο ύδρευσης, ορθολογική χρήση του νερού στα δημοτικά και δημόσια κτήρια (υπηρεσίες, σχολεία, νοσοκομεία κ.ά.) και ορθολογική άρδευση των χώρων πρασίνου
- Πραγματοποίηση αναδασώσεων μετά από μία δασική πυρκαγιά και απαγόρευση της βοσκής των ζώων κοντά στα επιφανειακά νερά (οι μεγάλες κλίσεις των ορεινών όγκων προκαλούν έντονες επιφανειακές απορροές των όμβριων υδάτων και έντονες διαβρώσεις των εδαφών εκεί όπου δεν υπάρχει αρκετή φυτοκάλυψη)
- Συλλογή του νερού σε υδατοδεξαμενές κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων και χρησιμοποίησή του στην περίοδο της ανομβρίας
- Κατασκευή εργοστασίων αφαλάτωσης, όπου τα παραπάνω έργα δεν επαρκούν

Για να αξιοποιηθούν σωστά οι εδαφικοί και οι υδατικοί πόροι και για να αντιμετωπισθούν οι αρνητικές συνέπειες για τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και των υδατικών πόρων. Ειδικότερα, όσον αφορά στο υδατικό πρόβλημα του νομού Κορινθίας:

- Δεν υπάρχει δυνατότητα περαιτέρω εκμετάλλευσης των προσχωματικών παράκτιων υδροφόρων. Για την προστασία των παράκτιων υδροφόρων από την υπερεκμετάλλευση επιβάλλεται η εφαρμογή αυστηρών περιοριστικών μέτρων, ιδιαίτερα στις περιοχές που έχουν τάση υφαλμύρωσης. Επίσης, πρέπει να καταγραφεί η περιεκτικότητα σε ενώσεις του αζώτου και φωσφορικών, λόγω της αυξημένης χρήσης λιπασμάτων.
- Προτείνεται τεχνητός εμπλουτισμός των υδροφόρων οριζόντων της παράκτιας ζώνης από τις χειμερινές χειμαρρικές απορροές και τα επεξεργασμένα αστικά λύματα. Για παράδειγμα, για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων της πόλης της Κορίνθου λειτουργεί βιολογικός καθαρισμός από κοινού με τον Δήμο Λουτρακίου-Αγ.Θεοδώρων-Περαχώρας. Η Κόρινθος διαθέτει μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης βιολογικού καθαρισμού λυμάτων, η οποία χωροθετείται στη θέση Καρμπουνάρι στην μέση της απόστασης Κορίνθου-Λουτρακίου και παραπλεύρως της Διώρυγας. Έχει γίνει σταδιακά η σύνδεση όλων σχεδόν των τμημάτων της πόλης και σχεδιάζεται η εγκατάσταση τριτοβάθμιας επεξεργασίας στον υπάρχοντα βιολογικό καθαρισμό ώστε να αξιοποιηθούν τα παραγόμενα νερά, που σήμερα λόγω μη κατασκευής των απαραίτητων δικτύων, οδηγούνται στη θάλασσα. Σήμερα, έχουμε μόνο μερική αξιοποίηση του παραγόμενου νερού από το βιολογικό καθαρισμό για άρδευση και χρησιμοποιείται από ιδιώτες που είναι πλησίον της μονάδας και μέσα στη μονάδα, όπου αρδεύονται περίπου 2.000 δένδρα.
- Σημαντικής δυναμικότητας είναι ο καρστικός υδροφόρος των πηγών Στυμφαλίας και προτείνεται η αξιοποίησή του. Σημαντική υδροφορία αναμένεται επίσης από την εκμετάλλευση του υπόγειου δυναμικού των κροκαλοπαγών και των ασβεστολιθικών του άνω ρου του Ασωπού ποταμού.
- Η διατήρηση της λίμνης της Στυμφαλίας ως περιοχής ειδικού φυσικού κάλλους είναι η βέλτιστη λύση για την ανάπτυξη της περιοχής.

- Όσον αφορά την άρδευση, θα πρέπει να προωθηθούν συστήματα άρδευσης με μικρές παροχές (στάγδην ή sprayers) που εξοικονομούν αρδευτικό νερό. Απαιτείται συντήρηση των υδρευτικών και αρδευτικών δικτύων μεταφοράς και διανομής νερού. Επισημαίνεται η ανάγκη εκπαίδευσης του αγροτικού κόσμου στη σωστή χρήση του νερού και ενθάρρυνση για αντικατάσταση της χημικής γεωργίας από βιολογική.
- Θα πρέπει να υιοθετηθεί η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων, όπου αυτό επιτρέπεται από τα ποιοτικά σταθερότυπα χρήσης.
- Είναι απαραίτητη η σύνταξη μελετών για τη διαχείριση των ορεινών υδρολογικών λεκανών και των υπαρχόντων δασών. Πρέπει να προωθηθεί η κατασκευή ορεινών υδροδυναμικών έργων (χαμηλά φράγματα, αναβαθμίδες κ.ά.). Επιβάλλεται η προστασία των ορεινών δασικών συστημάτων από πυρκαγιές και υπερβόσκηση.
- Θα πρέπει να σχεδιαστεί σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού η συνδυασμένη ανάπτυξη και συνδιαχείριση επιφανειακών, πηγαίων και υπογείων νερών με κατασκευή των απαραίτητων έργων αξιοποίησης χειμερινών απορροών (φράγματα, εξωποτάμιες λιμνοδεξαμενές, κ.ά.).
- Να εξετασθεί η δυνατότητα μεταφοράς νερού από περιοχές που εμφανίζουν έλλειμμα (ανατολικό τμήμα του νομού). Κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των Δήμων Κορινθίων και Σικυωνίων από την ορεινή Δυτική Κορινθία. Υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μέρους των υδρευτικών αναγκών των Δήμων Σικυωνίων και Βέλου-Βόχας και από την εκμετάλλευση των υπογείων νερών των κροκαλοπαγών της περιοχής του άνω ρου του Ασωπού ποταμού.

Για την καλύτερη εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης θα πρέπει να εφαρμοστούν από τους αρμόδιους φορείς:

- Προγράμματα παρακολούθησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων. Υπάρχουν υδατικά συστήματα με κατάσταση άγνωστη ως προς τα οικολογικά και χημικά χαρακτηριστικά τους επομένως θα πρέπει να υπάρξουν μέτρα για την εξακρίβωση της κατάστασης αυτών των υδατικών συστημάτων. Οι αναλύσεις που γίνονται για τον προσδιορισμό των απολήψεων στηρίζονται σε θεωρητικές εκτιμήσεις και όχι σε πραγματικά στοιχεία επομένως θα πρέπει να υπάρξουν έργα τα οποία θα αφορούν μετρήσεις των πραγματικών καταναλώσεων των διαφόρων χρήσεων του νερού.

- Προγράμματα για την εξασφάλιση πόσιμου νερού σε επαρκή ποσότητα και καλή ποιότητα.
- Προγράμματα για την εξασφάλιση νερού για τις γεωργικές καλλιέργειες. Τα μέτρα θα πρέπει να έχουν σχέση με τον εκσυγχρονισμό των υποδομών άρδευσης, με την υιοθέτηση σύγχρονων μεθόδων άρδευσης και την υιοθέτηση ορθών γεωργικών πρακτικών οι οποίες θα έχουν ως στόχο την μείωση των απολήψεων του αρδευτικού νερού και την μείωση των επιπτώσεων από την διάχυτη και την σημειακή ρύπανση.
- Προγράμματα προστασίας των προστατευόμενων περιοχών από κάθε μορφής ρύπανση.
- Προγράμματα για την ενίσχυση των περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων και των ελέγχων. Για την εφαρμογή του Προγράμματος Μέτρων απαιτείται η διενέργεια τακτικών ελέγχων των απολήψεων ύδατος και της ρύπανσης από σημειακές πηγές απορρίψεων.

Για να έχουμε καλύτερη εφαρμογή των παραπάνω προγραμμάτων θα πρέπει να υπάρχει συντονισμός των φορέων που είναι αρμόδιοι για την εφαρμογή τους, να υπάρχει επαρκές και καταρτισμένο επιστημονικό προσωπικό σε θέματα διαχείρισης των υδάτινων πόρων καθώς και επαρκές δίκτυο παρακολούθησης.

7. Πλημμύρες

7.1 Γενικά χαρακτηριστικά πλημμυρών

Σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 1 της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τις Πλημμύρες (2007/60/EK), ως *πλημμύρα* ορίζεται η προσωρινή κάλυψη του εδάφους από νερό το οποίο, υπό κανονικές συνθήκες δεν είναι καλυμμένο από νερό. Αυτή περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χείμαρρους και υδατορεύματα εφήμερης ροής, υπερχειλίσεις λιμνών, και πλημμύρες από υπόγεια ύδατα και τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές. Ακόμη, περιλαμβάνει πλημμύρες από καταστροφές μεγάλων υδραυλικών έργων, όπως θραύσεις αναχωμάτων και φραγμάτων.

Τα πλημμυρικά φαινόμενα αποτελούν μέρος της φυσικής υδρολογικής διεργασίας, και συμβαίνουν όταν, κατά διαστήματα, μέρος του υδρογραφικού δικτύου δεν δύναται να αποστραγγίσει τον όγκο των υδάτων που απορρέουν με αποτέλεσμα να υπερχειλίζει και τα ύδατα αυτά να καταλαμβάνουν εφήμερα, τμήματα της χέρσου. Οι πλημμύρες, συνήθως αποτελούν φυσικό φαινόμενο καθώς εξαρτώνται κυρίως από γεωπεριβαλλοντικές μεταβολές, αλλά μπορούν να προκληθούν και από την επίδραση ανθρώπινων παρεμβάσεων (Διακάκης, 2012). Συνήθως οφείλονται στην ένταση και διάρκεια της βροχόπτωσης σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής (μορφολογικά, εδαφολογικά, χρήσεις γης - φυτοκάλυψη) καθώς και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του συστήματος αποστράγγισης (υδρογραφικό δίκτυο ή ανθρωπογενές περιβάλλον). Οι πλημμύρες αποτελούν τη δεύτερη πιο συχνή φυσική καταστροφή, μετά τις δασικές πυρκαγιές.

Οι κυρίες αιτίες που προκαλούν τις πλημμύρες είναι οι ακόλουθες (Λέκκας, 2009):

- Ραγδαίες και παρατεταμένες βροχές (φθινοπωρινές πλημμύρες)
- Ταχεία τήξη χιονιών και παγετώνων (πλημμύρες της άνοιξης)
- Ανύψωση της στάθμης της θάλασσας, λόγω παλιρροιακών φαινομένων
- Εισχώρηση της θάλασσας στη ξηρά, λόγω τσουνάμι
- Απότομη διάρρηξη φράγματος τεχνητής λίμνης

Τα κύρια μεγέθη μιας πλημμύρας είναι η παροχή αιχμής και η αντίστοιχη στάθμη του υδατορεύματος, ο πλημμυρικός όγκος και η χρονική διάρκεια του πλημμυρικού γεγονότος συσχετίζονται με τη διάρκεια της βροχόπτωσης. Το μέγεθος μιας πλημμύρας συνδέεται με τα χαρακτηριστικά της βροχόπτωσης (συνολικό ύψος, ένταση, διάρκεια), της λεκάνης απορροής (έκταση, συντελεστής απορροής, χρόνος συρροής) και των υδατορευμάτων (διατομή, κλίση, τραχύτητα) (Μαμάσης, 2009).

Η ανάλυση των πλημμυρών περιλαμβάνει δύο κύρια πεδία: την υδρολογική και την υδραυλική ανάλυση. Με την υδρολογική ανάλυση μελετάται το επεισόδιο της βροχής και γίνεται η εκτίμηση των παροχών απορροής σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής. Με αυτά τα δεδομένα η υδραυλική ανάλυση περιγράφει την εξέλιξη της ροής στο υφιστάμενο υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης καθώς και την πιθανή κατάκλυση στα πλημμυρικά πεδία εκατέρωθεν των υδατορευμάτων (Αναγνωστοπούλου, 2013).

Το υδρολογικό και πλημμυρικό καθεστώς στην Ευρώπη είναι ποικίλο λόγω της μεταβλητότητας του ανάγλυφου και του κλίματος μεταξύ των περιοχών. Ωστόσο, η συχνότητα και η ένταση των πλημμυρικών γεγονότων έχει προκαλέσει ανησυχία, λόγω των αυξημένων απωλειών σε ανθρώπινες ζωές αλλά και των εκτεταμένων οικονομικών ζημιών, διότι πλήττονται κατοικημένες περιοχές και καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Επιπλέον, οι πλημμύρες μπορεί να έχουν και σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως για παράδειγμα όταν πλημμυρίζουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων ή όταν πλήττονται εργοστάσια με μεγάλες ποσότητες τοξικών χημικών προϊόντων ή όταν πλήττονται προστατευόμενες περιοχές και οικότοποι (Αναγνωστοπούλου, 2013).

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις από πλημμυρικά φαινόμενα είναι οι εξής (ΣΔΚΠ, ΣΜΠΕ, 2017):

- Επιπτώσεις στην ασφάλεια και υγεία των πολιτών
- Οικονομικές επιπτώσεις στην αξία των ακινήτων και των κινητών ιδιοκτησιών
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον
- Επιπτώσεις στην Πολιτιστική Κληρονομιά

7.2 Οι πλημμύρες στην Ελλάδα

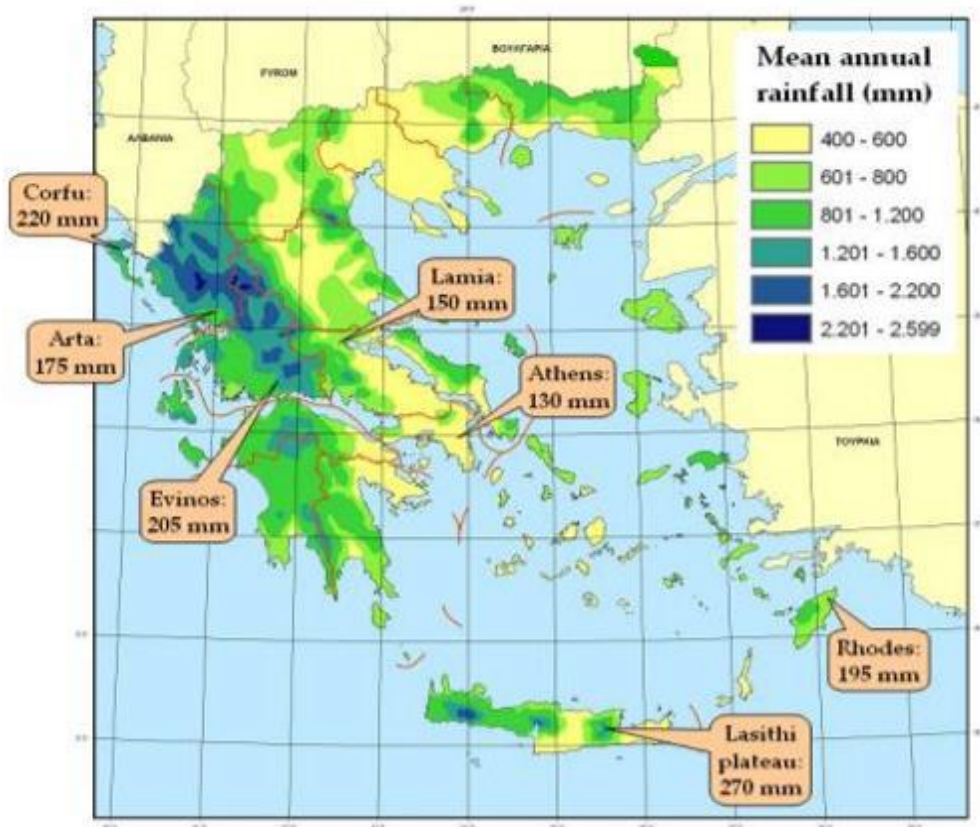
Στον ελληνικό χώρο έχουν καταγραφεί πολλά πλημμυρικά γεγονότα, ακόμη και από την αρχαιότητα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στην Ελλάδα καθώς και σε άλλες Μεσογειακές περιοχές επικρατούν συνθήκες οι οποίες ευνοούν την εκδήλωση πλημμυρικών γεγονότων, όπως, οι κλιματικές συνθήκες, η γεωμορφολογία του εδάφους, το γεωτεκτονικό καθεστώς, η οικιστική επέκταση σε παράκτιες περιοχές και στα δέλτα των ποταμών, τα γεωλογικά και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των περιοχών αυτών. Το αποστραγγιστικό σύστημα του ελλαδικού χώρου αποτελείται από μικρές έως μεσαίου μεγέθους υδρολογικές λεκάνες που σε συνδυασμό με την εκδήλωση έντονων βροχοπτώσεων κατά τους χειμερινούς μήνες, περιορίζεται η δυνατότητα απορροής, με αποτέλεσμα την εκδήλωση ξαφνικών πλημμυρών (Παπανικολάου & Διακάκης, 2011; Διακάκης, 2012; Αλεξίου, 2013).

Τα κλιματικά στοιχεία της Ελλάδας που σχετίζονται με τις πλημμύρες (αλλά και τις ξηρασίες) παρουσιάζουν σημαντική γεωγραφική μεταβλητότητα. Το έντονο ανάγλυφο και η ανεπτυγμένη ακτογραμμή³¹ είναι στο μεγαλύτερο βαθμό υπεύθυνα γι' αυτή τη μεταβλητότητα. Στο πλαίσιο αυτό, η χώρα έχει χωριστεί σε 14 υδατικά διαμερίσματα (ΦΕΚ 201/Α/20-11-1987) προκειμένου να μελετηθούν καλύτερα τα υδρολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής των ποταμών.

Η εκδήλωση των πλημμυρικών γεγονότων δεν σχετίζεται άμεσα με τη μέση ετήσια βροχόπτωση, αλλά με την ένταση και τη διάρκεια των βροχοπτώσεων, καθώς και με το ανάγλυφο της λεκάνης απορροής. Έτσι, παρά το γεγονός ότι οι βροχοπτώσεις στην Δυτική Ελλάδα είναι μεγαλύτερες σε σχέση με την Ανατολική, οι πλημμυρικές απορροές στην Ανατολική Ελλάδα είναι πολύ συχνότερες (Γκιόκας, 2009).

Στην *Εικόνα 18* απεικονίζονται οι μέσες ετήσιες βροχοπτώσεις ανά υδατικό διαμέρισμα στην Ελλάδα και η εκτίμηση του ύψους βροχής σε χαρακτηριστικές θέσεις. Για ημερήσια βροχόπτωση (24-ωρη) παρατηρείται ότι η μέση ετήσια βροχόπτωση στην Δυτική Ελλάδα είναι περίπου 1.000 mm, ενώ στην Ανατολική είναι περίπου 400 mm.

³¹ Η Ελλάδα κατέχει την 11η θέση στις χώρες με τη μεγαλύτερη ακτογραμμή στα 13,676 χιλιόμετρα, καθώς έχει πολλά νησιά (περίπου 2.500, εκ των οποίων τα 165 κατοικούνται).



Εικόνα 18: Γεωγραφική κατανομή της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης στην Ελλάδα και εκτίμηση ύψους βροχής σε χαρακτηριστικές θέσεις ημερήσιας βροχόπτωσης

Πηγή: Koutsoyiannis et al., 2012

7.3 Κίνδυνος πλημμύρας

Κίνδυνος πλημμύρας (risk flooding) ορίζεται «ο συνδυασμός της πιθανότητας να λάβει χώρα πλημμύρα και των δυνητικών αρνητικών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες, που συνδέονται μ' αυτή την πλημμύρα (ορισμός σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 2 Οδηγίας 2007/60/EK).

Ο Κίνδυνος Πλημμύρας αποτελείται από τέσσερα βασικά δομικά στοιχεία:

- Την πιθανότητα της πλημμύρας
- Την έκθεση των περιοχών σε κίνδυνο σε μια πλημμύρα με ορισμένα χαρακτηριστικά
- Την αξία αυτών των περιοχών σε κίνδυνο
- Την ευπάθεια-τρωτότητα αυτών των περιοχών

Ο συνδυασμός των δύο πρώτων στοιχείων δίνει την επικινδυνότητα (hazard) της πλημμύρας, ενώ ο συνδυασμός των δύο τελευταίων στοιχείων εκφράζει τις συνέπειες μιας πλημμύρας.

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων των πλημμυρών προσδιορίζεται με το βάθος της πλημμύρας, την ταχύτητα ροής, τη διάρκεια παραμονής των υδάτων στις κατακλυζόμενες εκτάσεις και τη χρονική περίοδος εμφάνισης των πλημμυρικών γεγονότων. Η επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης εξαρτάται από την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων τους. Τα κριτήρια αξιολόγησης πρέπει να είναι πλήρη ώστε να προκύπτει μια πολύπλευρη αντιμετώπιση του προβλήματος, ενώ ο αριθμός των κριτηρίων πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός για τη μείωση της πολυπλοκότητας της διαδικασίας (Αναγνωστοπούλου, 2013).

Τα κριτήρια αξιολόγησης πρέπει να ακολουθούν και να καλύπτουν τις τέσσερις διαστάσεις της πλημμυρικής επικινδυνότητας (Αναγνωστοπούλου, 2013):

- Κοινωνικούς παράγοντες: Η πυκνότητα του πληθυσμού, η πολιτιστική κληρονομιά και οι υποδομές με ιδιαίτερη κοινωνική σημασία (π.χ. νοσοκομεία).
- Οικονομικούς παράγοντες: Οι υποδομές (πόλεις, χωριά, συγκοινωνιακά έργα, βιομηχανίες, νοσοκομεία, φράγματα, λατομεία) και οι χρήσεις γης (αρδευόμενη γη, μη αρδευόμενη αρόσιμη γη, σύνθετες καλλιέργειες, αμπελώνες, χώροι εξόρυξης ορυκτών, βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες).
- Οικολογικούς παράγοντες: οι προστατευόμενες περιοχές και οι πηγές ρύπανσης. Οι πιθανές επιπτώσεις στις κατακλυζόμενες προστατευόμενες περιοχές μπορεί να είναι άμεσες με πιθανή καταστροφή των περιοχών αυτών. Οι επιπτώσεις από πηγές ρύπανσης μπορεί να είναι έμμεσες, εάν η κατακλυσμένη περιοχή περιλαμβάνει ΧΥΤΑ και βιολογικούς καθαρισμούς και επομένως θα υπάρχει κίνδυνος μεταφοράς ρύπων μέσω της επιφανειακής και της υπόγειας ροής.
- Ιστορικές πλημμύρες: τα ιστορικά πλημμυρικά συμβάντα των πληγέντων περιοχών είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που λαμβάνεται υπόψη κατά την προκαταρκτική αξιολόγηση. Εάν οι ιστορικές πλημμύρες είχαν καταστροφικές συνέπειες, οι αντίστοιχες περιοχές εξετάζονται ως ευάλωτες.

7.4 Προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας

7.4.1 Προσδιορισμός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

Για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα ορίστηκαν από την ΕΓΥ του ΥΠΕΝ, Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ). Οι ΖΔΥΚΠ ορίστηκαν, συνδυάζοντας τα αποτελέσματα από τον προσδιορισμό των περιοχών όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και των περιοχών με δυνητικά σημαντικές συνέπειες από μελλοντικές πλημμύρες, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις αναφορές των περιφερειακών φορέων και τις σημαντικές ιστορικές πλημμύρες.

Συγκεκριμένα, οι ΖΔΥΚΠ προσδιορίστηκαν από την γεωγραφική τομή:

- α) των περιοχών που είναι πιθανό να σημειωθεί πλημμύρα και
- β) των περιοχών με δυνητικά σημαντικές συνέπειες από μελλοντικές πλημμύρες

Ως περιοχές όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα ορίστηκαν αυτές που ικανοποιούν έναν τουλάχιστον από τους δύο παρακάτω περιορισμούς:

- βρίσκονται σε θέσεις προσχωματικών αποθέσεων
- βρίσκονται σε έδαφος με κλίση μικρότερη από 2%

Για τον ορισμό των δυνητικών αρνητικών συνεπειών (στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα) των μελλοντικών πλημμυρών, ακολουθήθηκαν τα οριζόμενα στο εδάφιο 4.2.ε της ΚΥΑ Η.Π 31822/1542/Ε103/2010 και στο εδάφιο 4.2.δ της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Θεωρήθηκε ότι οι περιοχές όπου είναι πιθανό να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες από μελλοντικές πλημμύρες είναι αυτές που περιέχουν (ΣΔΚΠ, ΣΜΠΕ, 2017):

- Πόλεις και οικισμούς
- Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
- Γεωργικές εκτάσεις με σημαντική οικονομική αξία
- Παραγωγικές μονάδες που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση
- Προστατευόμενες περιοχές
- Μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς
- Υποδομές (οδικό, σιδηροδρομικό δίκτυο, λιμάνια, αεροδρόμια, νοσοκομεία, μεγάλα φράγματα)

7.3.2 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) συντάσσονται σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21-07-2010 και απεικονίζουν την έκταση και την ένταση των πλημμυρών που αντιστοιχούν στις κάτωθι πιθανότητες υπέρβασης:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, με περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης, με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, με περίοδο επαναφοράς $T=1.000$ ετών.

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας συντάσσονται για τα τμήματα των ποταμών, των ρεμάτων, των χειμάρρων και των κλειστών λεκανών που περιλαμβάνονται εντός των ΖΔΥΚΠ λαμβάνοντας υπόψη (Αναγνωστοπούλου, 2013):

- την έκταση της πλημμύρας
- το βάθος του νερού
- την ταχύτητα της ροής των υδάτων

7.3.3 Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας

Σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα της χώρας καταρτίζονται Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας (flood risk maps) στις ΖΔΥΚΠ με σκοπό την αξιολόγηση του πλημμυρικού κινδύνου (flood risk). Σκοπός της κατάρτισης των χαρτών κινδύνων πλημμύρας είναι η κατάρτιση ενός άρτιου και αποτελεσματικού προγράμματος μέτρων και η δημιουργία ενός Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) που θα μειώνει τις δυνητικά αρνητικές συνέπειες που έχουν οι πλημμύρες στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά και στην οικονομική δραστηριότητα.

Οι χάρτες κινδύνου πλημμύρας απεικονίζουν τις αρνητικές συνέπειες μιας πλημμύρας και λαμβάνουν υπόψη (Αναγνωστοπούλου, 2013):

- τον αριθμό των κατοίκων που ενδέχεται να πληγούν
- τον τύπο της οικονομικής δραστηριότητας της περιοχής
- τις εγκαταστάσεις που ενδέχεται να αποτελούν πηγές ρύπανσης
- τις προστατευόμενες περιοχές

- τις περιοχές όπου υπάρχει αυξημένο ποσοστό μεταφερόμενων ιζημάτων
- την ανύψωση της μέσης στάθμης της θάλασσας για περίοδο επαναφοράς 100 ετών

7.3.4 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα και για τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) καταρτίζονται Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) με βάση τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας και τους Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας.

Τα ΣΔΚΠ έχουν ως σκοπό να δίνουν ενδεδειγμένες λύσεις, με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τις ανάγκες και τις προτεραιότητες της περιοχής, για την πρόληψη, τη μείωση των κινδύνων επέλευσης ζημιών από πλημμύρες στην υγεία και στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά και στην οικονομική δραστηριότητα, καθώς και στην αποκατάσταση των ζημιών από πλημμύρες, διασφαλίζοντας τον αναγκαίο συντονισμό, μέσω κοινών συνεργιών με τις αντίστοιχες 1^{ες} Αναθεωρήσεις των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ), για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του άρθρου 4 του ΠΔ. 51/2007.

Σύμφωνα με τις Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) οι οποίες εγκρίθηκαν μαζί με τα ΣΔΚΠ θα πρέπει:

- Κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων που θα προκύψουν από την εφαρμογή των επιμέρους μέτρων των ΣΔΚΠ, να αξιολογηθούν τόσο οι επιπτώσεις τους στην τρωτότητα και ικανότητα προσαρμογής έναντι της κλιματικής αλλαγής όσο και η ευπάθεια των ίδιων των μέτρων στην κλιματική αλλαγή.
- Οι ΕΕΛ που βρίσκονται εντός των πλημμυρικών ζωνών, σε εύλογο χρονικό διάστημα θα πρέπει να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας εφόσον απαιτούνται.
- Στις περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως Γεωργική Γη Υψηλής Παραγωγικότητας και βρίσκονται εντός ΖΔΥΚΠ, δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με πρώτη ύλη από βιομάζα, βιοαέριο ή βιορευστά.

- Επιβάλλεται η διατήρηση της βλάστησης σε πλαγιές με έντονες κλίσεις εδάφους για αποτροπή πλημμυρικών φαινομένων σε έντονες καιρικές συνθήκες (ισχυρή βροχόπτωση, χιονόπτωση) καθώς και η αποφυγή έντονων υλοτομικών επεμβάσεων και διατήρηση της υποβλάστησης στις πλαγιές αυτές.

Τα ΣΔΚΠ λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών που καλύπτουν και παρέχουν ενδεδειγμένες λύσεις, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προτεραιότητες των περιοχών αυτών, εξασφαλίζοντας παράλληλα συναφή συντονισμό εντός των περιοχών λεκάνης απορροής ποταμών και προωθώντας την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν θεσπισθεί με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα υπόγεια και επιφανειακά υδατικά συστήματα. Τα στοιχεία των ΣΔΚΠ θα πρέπει να επανεξετάζονται περιοδικά και να επικαιροποιούνται, εάν χρειάζεται, λαμβανομένων υπόψη των πιθανών επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος στην εμφάνιση των πλημμυρών. Τα ΣΔΚΠ επανεξετάζονται για πρώτη φορά ως τις 22/12/2021 και εν συνεχεία ανά εξαιτία.

Τα ΣΔΚΠ λαμβάνουν υπόψη τους:

- Την *πρόληψη* ζημιών από πλημμύρες (αποφυγή κατασκευής σπιτιών και βιομηχανιών σε ζώνες πλημμύρας, προσαρμογή των αποδεκτών πλημμυρικού κινδύνου και ενσωμάτωση του πλημμυρικού κινδύνου στα μελλοντικά σχέδια ανάπτυξης, προώθηση κατάλληλων χρήσεων γης)
- Την *προστασία* (λήψη μέτρων, κατασκευαστικών και μη, για τη μείωση της πιθανότητας πλημμυρών σε συγκεκριμένες περιοχές)
- Την *ετοιμότητα* και την πρόβλεψη των πλημμυρών και των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης (πληροφόρηση του κοινού για τους κινδύνους και για το πώς πρέπει να αντιδράσουν σε επεισόδια πλημμύρας, ανάπτυξη σχεδίων και μέτρων έκτακτης ανταπόκρισης σε περίπτωση πλημμύρας)
- Την *αποκατάσταση* (ενέργειες για την επιστροφή στις κανονικές συνθήκες το ταχύτερο δυνατό και μετριασμός κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων του πληγέντα πληθυσμού)

Οι στόχοι της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας που στηρίζονται στους παραπάνω άξονες-δράσεις για τη μείωση των κινδύνων από τις πλημμύρες είναι οι εξής:

- Μετριασμός της έκθεσης στην πλημμύρα
- Μείωση της πιθανότητας πλημμύρας
- Ενίσχυση της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση των πλημμυρών
- Βελτίωση των μηχανισμών αποκατάστασης των πληγέντων περιοχών

Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε ΥΔ αλλά και κάθε ΖΔΥΚΠ (π.χ. βαθμός τρωτότητας, υφιστάμενες υποδομές αντιπλημμυρικής προστασίας κ.ά.) οι στόχοι αυτοί εξειδικεύονται και προσαρμόζονται ώστε συνολικά το προτεινόμενο Πρόγραμμα Μέτρων να είναι τεχνικοοικονομικά βιώσιμο.

Για την εξειδίκευση των στόχων και κατ' επέκταση τον καθορισμό των μέτρων λαμβάνονται υπόψη:

- Τα αποτελέσματα της ανάλυσης/αξιολόγησης των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας βάσει των οποίων αναγνωρίζονται τα αίτια της πλημμύρας και προσδιορίζεται το επίπεδο προστασίας που εξασφαλίζεται σήμερα έναντι πλημμύρας σε κάθε περιοχή.
- Τα αποτελέσματα της ανάλυσης/αξιολόγησης των Χαρτών Κινδύνου Πλημμύρας, βάσει των οποίων προσδιορίζονται οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες
- Οι τοπικές συνθήκες και ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής (χρήσεις γης, οικονομικές δραστηριότητες και τεχνικές υποδομές, αναπτυξιακές τάσεις, προγραμματισμός έργων, μέτρα που εφαρμόζονται ήδη σήμερα ή που προγραμματίζονται, διαθέσιμοι πόροι κ.ά.).

7.5 Θεσμικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας

Η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) που υπάγεται πλέον στη ΓΓ Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων του ΥΠΕΝ διαμορφώνει το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΕΠΔΚΠ) και παρακολουθεί, αξιολογεί και ελέγχει την εφαρμογή των ΣΔΚΠ.

Σύμφωνα με την εφαρμογή των Οδηγιών 2000/60/ΕΚ και 2007/60/ΕΚ έχουν ολοκληρωθεί οι εξής δράσεις:

- Ολοκληρώθηκε και υποβλήθηκε στην ΕΕ η Έκθεση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας
- Ολοκληρώθηκε ο Προσδιορισμός των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) στα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας και υποβλήθηκε στην ΕΕ επικαιροποίηση της Έκθεσης Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας.
- Όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες-καταγραφές πλημμυρών που σημειώθηκαν στο παρελθόν (ιστορικές πλημμύρες) και προκάλεσαν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις όπως και οι ΖΔΥΚΠ για το σύνολο της επικράτειας είναι διαθέσιμες στις ακόλουθες ιστοσελίδες:

<https://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/floods>

<https://ypen.gov.gr/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/plimmyres/>

- Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας και οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας, έχουν αναρτηθεί στον ιστότοπο του ΥΠΕΝ³² και στη βάση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Environment Information and Observation Network³³) για το σύνολο των δεκατεσσάρων (14) Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας.
- Έχουν εγκριθεί τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) των ΛΑΠ για όλα τα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας και οι αντίστοιχες Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

³² <https://floods.ypeka.gr/>

³³ <https://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/floods/>

8. Αξιολόγηση κινδύνων πλημμύρας στο νομό Κορινθίας

8.1 Ιστορικά δεδομένα

Σύμφωνα με τη βάση καταγραφής ιστορικών πλημμυρών του ΥΠΕΝ, στο νομό Κορινθίας έχουν σημειωθεί στο παρελθόν 11 ιστορικές πλημμύρες:

- Στην περιοχή του χειμάρρου Ξηριά στην πόλη της Κορίνθου
- Στον οικισμό Κορίνθου
- Στον οικισμό Σολομού
- Στο ΔΔ Κιάτου
- Στους οικισμούς Άνω και Κάτω Διμηνιό
- Στο ΔΔ Ασσου
- Στον οικισμό Περιγαλίου
- Στο ΔΔ Ευαγγελίστριας
- Στο ΔΔ Μελισσίου
- Στο ΔΔ Χιλιομοδίου
- Στον οικισμό Νεμέας

Από αυτές 8 έγιναν σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ΖΔΥΚΠ, ενώ οι υπόλοιπες 3 σε περιοχές που δεν χαρακτηρίζονται ως ΖΔΥΚΠ. Σχεδόν όλα τα παραπάνω συμβάντα είναι μεσαίας, χαμηλής και άγνωστης σημαντικότητας και μόνο σε μία περίπτωση (οικ. Νεμέας) τα γεγονότα αξιολογήθηκαν ως υψηλής σημαντικότητας.

8.2 Επιστημονικές περιφερειακών-τοπικών φορέων

Σύμφωνα με τη Διεύθυνση Τεχνικών Έργων- Τμήμα Δομών Περιβάλλοντος της ΠΕ Κορινθίας, ως κρίσιμες περιοχές αναφέρονται (ΥΠΕΝ, ΕΓΥ, 2012):

- Η περιοχή εντός των οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης και Αλμυρής του Δήμου Κορινθίων, η οποία κατά περιόδους έντονης βροχόπτωσης παρουσιάζει έντονα πλημμυρικά προβλήματα. Η βασική λεκάνη απορροής είναι του χειμάρρου Σάρωνα αλλά δημιουργούνται πλημμύρες και από μικρότερα υδατορεύματα ανάντη της ΠΕΟ Κορίνθου-Επιδάουρου.

- Η περιοχή του χειμάρρου Ξηριά (ρέμα Ποταμιάς) στο ΔΔ Κορίνθου. Η ροή του χειμάρρου είναι εποχιακή με έντονες διακυμάνσεις και προκαλεί μεγάλες πλημμύρες με σοβαρές υλικές καταστροφές.
- Οι παραλιακές περιοχές των χειμάρρων Φόνισσας, Δερβενίου, Λυγιάς και του ποταμού Σύθα του Δήμου Ξυλοκάστρου-Ευρωστίνης που παρουσιάζουν κατά περιόδους έντονα πλημμυρικά φαινόμενα, ειδικότερα στους παραλιακούς οικισμούς (Λυγιά, Δερβένι κ.ά.).
- Οι περιοχές των λεκανών απορροής των χειμάρρων Ζαπάντη, Ράχιανη, Ζαραζάνη, Περιστερώνα, Χαϊκάλη, Κύριλλου, Ελισσώνα, Σελιάνδρου και του ποταμού Ασωπού των Δήμων Κορινθίων, Βέλου-Βόχας και Σικυωνίων. Με την κατασκευή του Προαστιακού Σιδηροδρόμου Κορίνθου-Κιάτου πραγματοποιήθηκε τμηματική διευθέτηση των χειμάρρων. Κατάντη των σημείων επέμβασης και μέχρι τη θάλασσα σε ορισμένα υδατορεύματα (Χαϊκάλης, Περιστεριώνας, Ζαραζάνης) η κοίτη έχει εξαφανιστεί και σε περιόδους έντονης βροχόπτωσης συμβαίνουν πλημμυρισμοί εκτάσεων σε αρκετούς οικισμούς (Πουλίτσα, Ευαγγελίστρια κ.ά.).
- Η ευρύτερη περιοχή ΔΔ Λουτρακίου με έντονα πλημμυρικά φαινόμενα στην εντός σχεδίου πεδινή περιοχή του Λουτρακίου που διαρρέεται από τα ρέματα του Πραθίου, Χαρβατίου και της Κατουνίστρας. Η δημιουργία πλημμυρών στο πεδινό τμήμα οφείλεται αφενός στην εξαφάνιση της κοίτης των υδατορευμάτων και αφετέρου στην καταστροφή του πευκοδάσους της ορεινής περιοχής της λεκάνης απορροής.
- Η περιοχή ανάντη της νέας Εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου στο ΔΔ Αγ. Θεοδώρων του Δήμου Λουτρακίου - Αγ. Θεοδώρων-Περαχώρας, η οποία παρουσιάζει έντονα πλημμυρικά φαινόμενα που οφείλονται αφενός στις μεγάλες αποθέσεις από τα φερτά υλικά των ανάντη υδατορευμάτων και αφετέρου στη μείωση έως και εξαφάνιση της κοίτης τους.
- Η περιοχή του ΔΔ Σχοίνου του Δήμου Λουτρακίου-Αγ.Θεοδώρων-Περαχώρας που παρουσιάζει έντονα πλημμυρικά φαινόμενα εντός του οικισμού, λόγω εξαφάνισης της κοίτης των υδατορευμάτων εξαιτίας της αυθαίρετης δόμησης.

8.3 Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

Από την επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (2017), στο νομό Κορινθίας προσδιορίζονται 6 περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ΖΔΥΚΠ (Πίνακας 31).

Πίνακας 33: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας του νομού Κορινθίας

Όνομα ΖΔΥΚΠ	Κωδικός	Έκταση (km ²)
Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης	GR02RAK0001	3,28
Υψηλή ζώνη π. Ασωπού	GR02RAK0002	38,48
Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας	GR02RAK0004	28,66
Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού	GR02RAK0005	38,95
Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο	GR02RAK0006	120,42
Χαμηλή ζώνη Λουτρακίου	GR06RAK002	10,67

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Τα κριτήρια σημαντικότητας με τα οποία επιλέχθηκαν τα υδατορεύματα στα οποία γίνεται η διόδευση πλημμυρών είναι:

- Το μέγεθος της λεκάνης απορροής τους.
- Εάν έχουν εμφανιστεί κοντά τους ιστορικά σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα
- Εάν υπάρχουν κοντά τους κατοικημένες περιοχές
- Εάν υπάρχουν κοντά τους αρχαιολογικά μνημεία, εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κ.λπ.
- Εάν υπάρχει ομοιόμορφη κάλυψη με υδατορεύματα εντός της ΖΔΥΚΠ

Μέσα στις ΖΔΥΚΠ και εντός των κατακλυσμένων επιφανειών επιλέγονται και τοποθετούνται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας χαρακτηριστικά σημεία ελέγχου με βάση τα κάτωθι κριτήρια (ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017):

- Να περιλαμβάνουν το κέντρο μικρών οικισμών ή θέσεις μέσα σε πόλεις.
- Να βρίσκονται σε θέσεις μεγάλων τεχνικών έργων όπως γέφυρες, σημαντικούς αυτοκινητόδρομους και σιδηροδρομικές γραμμές

- Να περιλαμβάνουν θέσεις όπως αρχαιολογικούς χώρους, σημαντικές βιομηχανίες, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού κ.λπ.

Ο χρόνος άφιξης ενός πλημμυρικού κύματος σε ένα χαρακτηριστικό σημείο είναι ο χρόνος που απαιτείται για να γίνει το βάθος ροής μεγαλύτερο από 0.30m και ο χρόνος παραμονής είναι ο χρόνος μέχρι το βάθος του νερού να πέσει κάτω από τα 0.30m. Σε περιπτώσεις όπου το νερό εγκλωβίζεται σε μια περιοχή που έχει βύθισμα και δεν μπορεί να απομακρυνθεί λόγω ροής, ο χρόνος παραμονής υπολογίζεται μέχρι τη λήξη της υδραυλικής προσομοίωσης (Αναγνωστοπούλου, 2013).

Στον Πίνακα 34 αναφέρονται τα χαρακτηριστικά των υδατορευμάτων στα οποία πραγματοποιήθηκε διόδευση πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών και έχουν έκταση μεγαλύτερη από 50km^2 , καθώς και τα χαρακτηριστικά σημεία που επιλέγονται για την εύρεση του χρόνου άφιξης και παραμονής της πλημμύρας. Τα στοιχεία προέκυψαν κατόπιν επεξεργασίας των στοιχείων από τα ΣΔΚΠ του ΥΠΕΝ (2017).

Πίνακας 34: Υδατορεύματα στα οποία πραγματοποιείται διόδευση πλημμύρας, με έκταση μεγαλύτερη από 50km^2

Όνομα Υδατορεύματος	Κωδικός Λεκάνης Απορροής	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km^2)	Χαρακτηριστικό σημείο ελέγχου	Εμβαδόν κατάκλισης (km^2) για $T=100$ έτη
ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» - GR02RAK0001				
ρ. Φουρνιά	GR2715361	59,41	Οικισμός Λουτρών Ωραίας Ελένης	0,1
ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» - GR02RAK0002				
π. Ασωπός	GR2715127	620,68	ΕΟ Νεμέας-Λεβιδίου	5,1
ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» - GR02RAK0004				
Λίμνη Στυμφαλίας	GR2715127	222,29	Οικισμοί Κεφαλαρίου, Στυμφαλίας, Κιόνια, Καρτέρι	8,1
ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού» - GR02RAK0005				
π. Όλβιος	GR2715495	215,85	Οικισμός Μεσίνο	20,2
ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» - GR02RAK0006				
ρ. Ποταμιάς ή Ξηριάς	GR2715323	164,27	Οικισμός Σολωμός, Γέφυρα Ολυμπίας Οδού, ΝΕΟ Κορίνθου-Πατρών	0,9
ρ. Ραιζάνη	GR2715299	136,49	ΝΣΓ Κορίνθου-Πατρών, Κάτω Άσσοι, ΠΕΟ και ΝΕΟ Κορίνθου-Πατρών	1,9
π. Ασωπός	GR2715127	620,68	ΝΕΟ, ΠΕΟ και ΝΣΓ Κορίνθου-Πατρών, Οικισμός Βέλου, ΕΕΛ Κιάτου	5,5

8.4 Σημαντικές πλημμύρες και πιθανότητα μελλοντικών πλημμυρών

8.4.1 ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης»

Στην περιοχή δεν έχουν αναφερθεί γεγονότα ιστορικών πλημμυρών. Λόγω της ποικιλίας των χρήσεων γης (οικιστική, καλλιέργειες κ.ά.) που υπάρχουν στην περιοχή, οι συνέπειες σε περίπτωση εμφάνισης πλημμυρικών φαινομένων θα είναι σημαντικές σε οικίες, επιχειρήσεις και καλλιέργειες.

Στην *Εικόνα 19* απεικονίζονται τα υδατορεύματα και οι λεκάνες απορροής που βρίσκονται στην ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» (GR02RAK0001).



Εικόνα 19: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης»

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Από τα υδατορεύματα αυτά επιλέχθηκε το ρέμα Φουρνιά (έκταση $59,41\text{km}^2$) για να υλοποιηθεί η διόδευση πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη.

Ρέμα Φουρνιά

Στην *Εικόνα 20* απεικονίζονται η έκταση της κατακλυζόμενης περιοχής του ρέματος Φουρνιά και ταχύτητες ροής της πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.



Εικόνα 20: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Φουρνιά με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

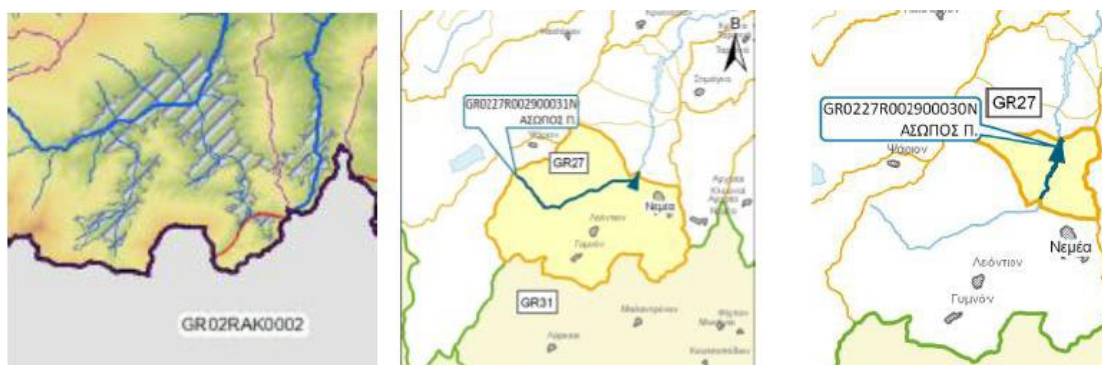
Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

8.4.2 ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη ποταμού Ασωπού»

Στις 12/12/2008 αναφέρθηκε πλημμύρα στην πεδινή ζώνη της Νεμέας που βρίσκεται εντός της ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη ποταμού Ασωπού» από υπερχειλίση του ποταμού Ασωπού. Στον βροχομετρικό σταθμό της Νεμέας καταγράφηκε βροχή 24h, ύψους 90,5mm.

Στην *Εικόνα 21* απεικονίζονται τα υδατορεύματα και οι λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη ποταμού Ασωπού» (GR02RAK0002).

Πιθανές μελλοντικές πλημμύρες θα έχουν ως αποτέλεσμα την υπερχειλίση της φυσικής κοίτης του ποταμού και την κατάκλυση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων.



Εικόνα 21: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού»

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Στην *Εικόνα 22* απεικονίζεται η έκταση της κατακλυζόμενης περιοχής του ποταμού Ασωπού και ταχύτητες ροής της πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών.



Εικόνα 22: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Ασωπού με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Στην υψηλή ζώνη του ποταμού Ασωπού η κατάκλυση εκτός της κοίτης εκτείνεται σε μια ζώνη εκατέρωθεν του ποταμού σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Οι οικισμοί που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή είναι μακριά από τη ζώνη κατάκλυσης. Το εύρος κατάκλυσης είναι της τάξεως των 150-250 μέτρων (ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017).

Ο *Πίνακας 35* παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος Ασωπού και τις χρήσεις γης.

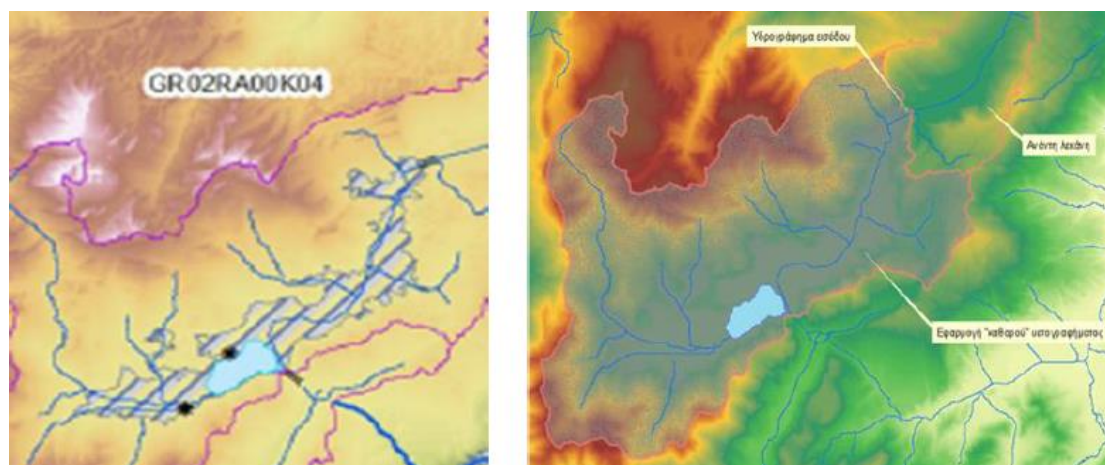
Πίνακας 35: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος Ασωπού

Όνομα Υδατορεύματος	Ασωπού Π. 1	Ασωπού Π. 2
Κωδικός	GR0227R002900031N	GR0227R002900030N
Μήκος ΥΣ	13851,60 m	5000 m
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	165,60 km ²	28,50 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	0 km ²	165,60 km ²
Τύπος ποτάμιου ΥΣ	IsL1	IsL0
Κατηγορία Απορροής	Μικρή (<10 ⁸ m ³)	Μικρή (<10 ⁸ m ³)
Κατηγορία Υψόμετρο	Μικρό (≤700 m)	Μικρό (≤700 m)
Κατηγορία κλίσης Πυθμένα	Έντονη (>1,2%)	Ήπια (<1,2%)
Χρήσεις γης	Αστική: 1,6% Βοσκότοποι: 1,6% Δασική: 62,9% Καλλιεργήσιμη: 30,1% Λοιπές: 3,8%	Αστική: 1% Βοσκότοποι: 0% Δασική: 29,3% Καλλιεργήσιμη: 69,5% Λοιπές: 0,1%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	-	-

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

8.4.3 ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας»

Στην *Εικόνα 23* απεικονίζονται τα υδατορεύματα, οι λεκάνες απορροής και το υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» (GR02RAK0004).



Εικόνα 23: Υδατορεύματα, λεκάνες απορροής και υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας»

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Από μία πιθανή πλημμύρα στη λεκάνη της λίμνης Στυμφαλίας θα έχουμε κατάκλυση μόνο των καλλιεργήσιμων εκτάσεων διότι δεν υπάρχουν κατοικημένες περιοχές σε κοντινή απόσταση.

Στην *Εικόνα 24* απεικονίζεται η έκταση της κατακλυζόμενης περιοχής της κλειστής λεκάνης της λίμνης Στυμφαλίας σε περίπτωση πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών.



Εικόνα 24: Λεκάνη απορροής της Λίμνης Στυμφαλίας και σχηματική απεικόνιση πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Ο Πίνακας 36 παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του λιμναίου υδατικού συστήματος της λίμνης Στυμφαλίας και τις χρήσεις γης.

Πίνακας 36: Χαρακτηριστικά του λιμναίου υδατικού συστήματος Στυμφαλίας

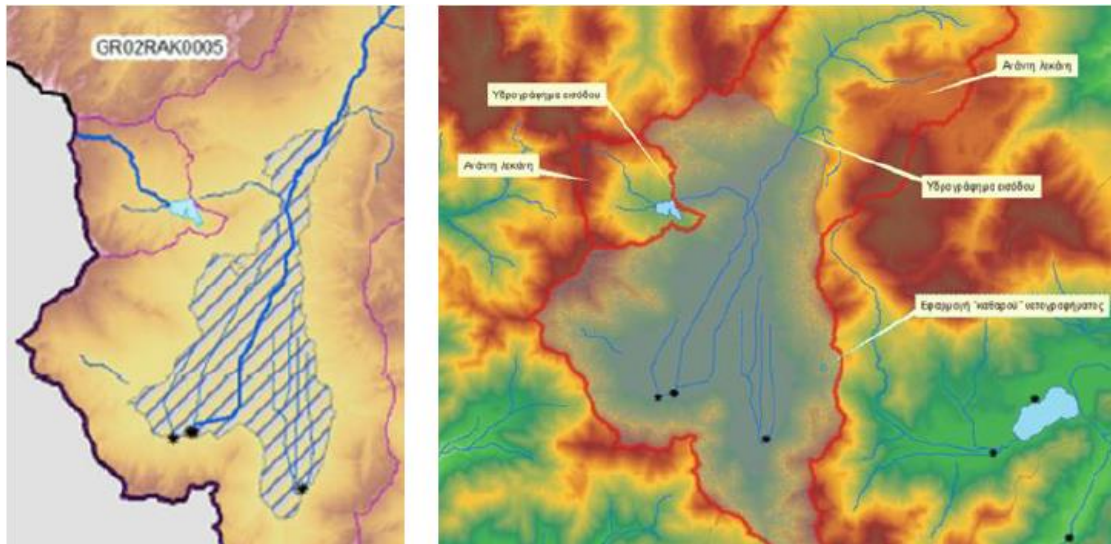
Όνομα Υδατορεύματος	Λίμνη Στυμφαλία
Κωδικός	GR0227L000000002N
Έκταση Λιμναίου ΥΣ	3,60 km ²
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	222,30 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	222,30 km ²
Τύπος λιμναίου ΥΣ Υψόμετρο λίμνης Έκταση λίμνης Μέσο βάθος λίμνης	B Μεσαίο-Μεγάλο m >0,5 km ² 3 m < B < 6 m
Χρήσεις γης	Αστική: 1,7% Βοσκότοποι: 5,9% Δασική: 56,4% Καλλιεργήσιμη: 24,9% Λοιπές: 11,1%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	-

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

8.4.4 ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού»

Στην περιοχή της πεδιάδας που βρίσκεται εντός της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού», είχαν εντοπισθεί στο παρελθόν προβλήματα πλημμυρών σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις από τους χειμάρρους Δόξα και Όλβιο. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του φράγματος και του ταμιευτήρα Δόξας, τα φαινόμενα πλημμυρών έχουν μειωθεί.

Στην *Εικόνα 25* απεικονίζονται τα υδατορεύματα, οι λεκάνες απορροής και το υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού» (GR02RAK0005).



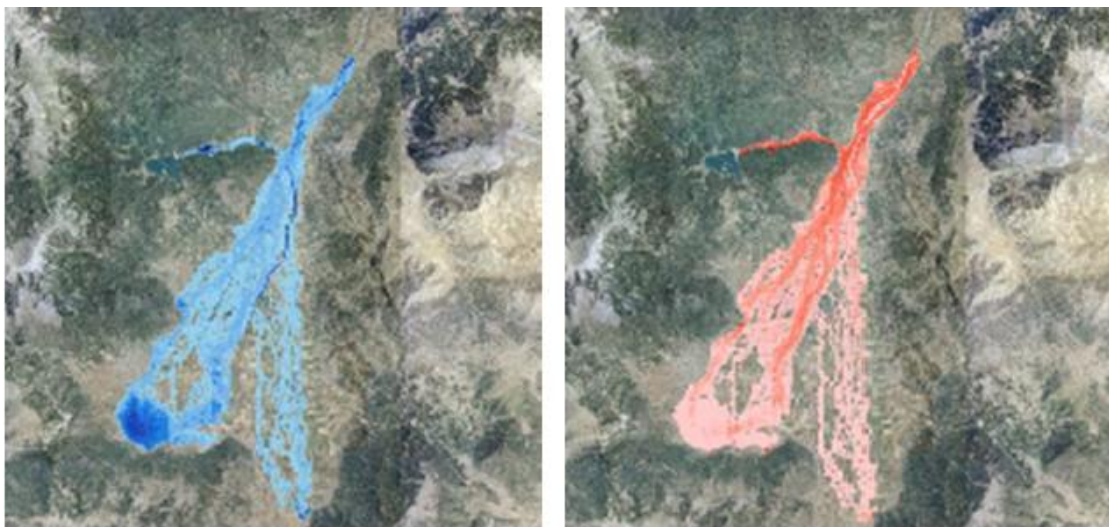
Εικόνα 25: Υδατορεύματα, λεκάνες απορροής και υδραυλικό προσομοίωμα της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού»

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Από τα υδατορεύματα αυτά επιλέχθηκε ο ποταμός Όλβιος με έκταση 215,85 km² για να υλοποιηθεί διόδευση πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς T=100 έτη.

Ποταμός Όλβιος

Στην *Εικόνα 26* απεικονίζονται η έκταση της κατακλυζόμενης περιοχής του ποταμού Όλβιου και ταχύτητες ροής της πλημμύρας για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.



Εικόνα 26: Σχηματική απεικόνιση έκτασης-βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του π. Όλβιου με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Ο Πίνακας 37 παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά της τεχνητής λίμνης Φενεού και τις χρήσεις γης.

Πίνακας 37: Χαρακτηριστικά του λιμναίου υδατικού συστήματος Τεχνητή Λίμνη Φενεού

Όνομα Υδατορεύματος	Τεχνητή Λίμνη Φενεού
Κωδικός	GR0227L000000003A
Έκταση Λιμναίου ΥΣ	0,50 km ²
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	17 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	17 km ²
Τύπος λιμναίου ΥΣ Υψόμετρο λίμνης Έκταση λίμνης Μέσο βάθος λίμνης	L-M5/7W 0-800 m >0,5 km ² >15 m
Χρήσεις γης	Αστική: 0,2% Βοσκότοποι: 0,5% Δασική: 93,6% Καλλιεργήσιμη: 1,2% Λοιπές: 4,5%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	-

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

8.4.5 ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο»

Στην ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» αναφέρθηκαν πλημμύρες την 1/1/1996 και στις 12/1/1997 στην περιοχή της Κορίνθου και στους γύρω οικισμούς. Οι πλημμύρες αυτές οφείλονται στην έντονη βροχόπτωση που σημειώθηκε στην περιοχή της Κορίνθου και είχε ως αποτέλεσμα την υπερχείλιση του χειμάρρου Ξηριά που διασχίζει την πόλη της Κορίνθου, προξενώντας έντονα πλημμυρικά φαινόμενα στην πόλη με υλικές καταστροφές και ανθρώπινα θύματα.

Στην Εικόνα 27 απεικονίζονται 15 υδατορεύματα και οι αντίστοιχες λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» (GR02RAK0006).

Από τα υδατορεύματα αυτά επιλέχθηκαν τρία με έκταση μεγαλύτερη των 50 km² για την υλοποίηση της διόδευση της πλημμύρας για περιόδους επαναφοράς T=100 ετών.



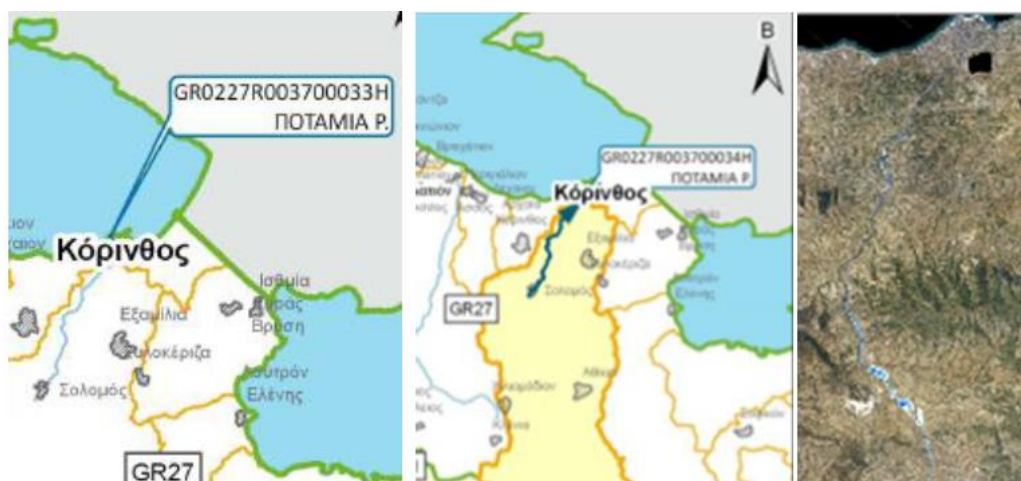
Εικόνα 27: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο»

Πηγή: ΣΔΚΠ, ΧΕΠ, 2017

Η εμφάνιση μελλοντικών πλημμυρών είναι πιθανό να προκαλέσουν πάλι σημαντικά προβλήματα στην πόλη της Κορίνθου διότι τα αντιπλημμυρικά έργα στην περιοχή δεν έχουν ολοκληρωθεί.

Ρέμα Ξηριά ή Ποταμιά

Τα αποτελέσματα από την διόδευση πλημμύρας για το ρέμα Ξηριά ή Ποταμιά απεικονίζονται στην *Εικόνα 28* όπου παρατηρείται η έκταση της κατακλυζόμενης περιοχή από μία πιθανή πλημμύρα με περίοδο επαναφοράς 100 ετών.



Εικόνα 28: Λεκάνης απορροής του ρ. Ξηριά ή Ποταμιά και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/>

Ο Πίνακας 38 παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος του ρέματος Ξηριά ή Ποταμιά, τις χρήσεις γης και τους οικισμούς που κινδυνεύουν από μία πιθανή πλημμύρα.

Πίνακας 38: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος ρ. Ξηριά ή Ποταμιά

Όνομα Υδατορεύματος	ρ. Ξηριά ή Ποταμιά 1	ρ. Ξηριά ή Ποταμιά 2
Κωδικός	GR0227R003700033H	GR0227R003700034H
Μήκος ΥΣ	1274,80 m	8313,10 m
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	1,00 km ²	161,90 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	161,90 km ²	0 km ²
Τύπος ποτάμιου ΥΣ	IsL1	IsL1
Κατηγορία Απορροής	Μικρή (<10 ⁸ m ³)	Μικρή (<10 ⁸ m ³)
Κατηγορία Υψόμετρο	Μικρό (≤700 m)	Μικρό (≤700 m)
Κατηγορία κλίσης Πυθμένα	Έντονη (>1,2%)	Έντονη (>1,2%)
Χρήσεις γης	Αστική: 93,5% Βοσκότοποι: 0% Δασική: 0% Καλλιεργήσιμη: 0% Λοιπές: 6,5%	Αστική: 1,9% Βοσκότοποι: 0,5% Δασική: 42,9% Καλλιεργήσιμη: 44,2% Λοιπές: 4,3%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	Κόρινθος	Κόρινθος, Σολομός

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

Ρέμα Ραϊζάνη ή Ραχιάνη

Τα αποτελέσματα από την διόδευση πλημμύρας για το ρέμα Ραϊζάνη απεικονίζονται στην *Εικόνα 29* όπου παρατηρείται η κατακλυζόμενη περιοχή από μία πιθανή πλημμύρα με περίοδο επαναφοράς 100 ετών.



Εικόνα 29: Λεκάνη απορροής του ρ. Ραϊζάνη και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς T=100 ετών

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/>

Ο *Πίνακας 39* παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος του ρέματος Ραϊζάνη, τις χρήσεις γης και τους οικισμούς που κινδυνεύουν από μία πιθανή πλημμύρα.

Πίνακας 39: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος ρ. Ραϊζάνη

Όνομα Υδατορεύματος	ρ. Ραϊζάνη
Κωδικός	GR0227R003300032N
Μήκος ΥΣ	23583,600 m
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	165,70 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	0 km ²
Τύπος ποτάμιου ΥΣ	IsL1
Κατηγορία Απορροής	Μικρή (<10 ⁶ m ²)
Κατηγορία Υψόμετρο	Μικρό (≤700 m)
Κατηγορία κλίσης Πυθμένα	Έντονη (>1,2%)
Χρήσεις γης	Αστική: 2,5% Βοσκότοποι: 2,9% Δασική: 28,2% Καλλιεργήσιμη: 64,8% Λοιπές: 1,6%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	Άσος, Κάτω Άσος, Περιγιάλι

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

Ασωπός ποταμός (χαμηλά)

Τα αποτελέσματα από την διόδευση πλημμύρας για τον ποταμό Ασωπό (χαμηλά) απεικονίζονται στην *Εικόνα 30* όπου παρατηρείται η κατακλυζόμενη περιοχή από μία πιθανή πλημμύρα με περίοδο επαναφοράς 100 ετών.



Εικόνα 30: Λεκάνη απορροής του π. Ασωπού και σχηματική απεικόνιση της έκτασης μιας πιθανής πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/>

Ο *Πίνακας 39* παρουσιάζει συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος του Ασωπού, τις χρήσεις γης και τους οικισμούς που κινδυνεύουν από μία πιθανή πλημμύρα.

Πίνακας 40: Χαρακτηριστικά του ποτάμιου υδατικού συστήματος Ασωπού

Όνομα Υδατορεύματος	Ασωπός Π.
Κωδικός	GR0227R002900027N
Μήκος ΥΣ	15000,00 m
Έκταση λεκάνης απορροής ΥΣ	30,50 km ²
Έκταση ανάντη λεκάνης απορροής ΥΣ	250,80 km ²
Τύπος ποτάμιου ΥΣ	IsL1
Κατηγορία Απορροής	Μικρή (<100 cm ²)
Κατηγορία Υψόμετρο	Μικρό (≤700 m)
Κατηγορία Κλίσης Πυθμένα	Έντονη (>1,2%)
Χρήσεις γης	Αστική: 1,4% Βοσκότοποι: 0% Δασική: 31,8% Καλλιεργήσιμη: 65,1% Λοιπές: 1,7%
Οικισμοί που κινδυνεύουν από πιθανή πλημμύρα	Βέλο, Κάτω Διμηνιό

Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2013, Ιδία επεξεργασία

9. Εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)

9.1 Γενικά

Οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι αδύνατον να προληφθούν. Ωστόσο, με τη λήψη κατάλληλων μέτρων μπορούν να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις στις οικιστικές περιοχές, στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, στις επιχειρήσεις κ.λπ. Στο πλαίσιο αξιολόγησης και διαχείρισης του κινδύνου των πλημμυρών, η Πολιτεία συντάσσει τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) κάθε εξαετία.

Η σύνταξη των ΣΔΚΠ στοχεύει στην:

- Οριοθέτηση των ζωνών προστασίας υδατορευμάτων
- Προστασία των εδαφών από τη διάβρωση
- Προστασία παραγωγικών εγκαταστάσεων
- Μείωση του κινδύνου των αρνητικών συνεπειών που συνδέονται με τις πλημμύρες στην ανθρώπινη ζωή
- Προστασία υπογείων υδατικών πόρων που προορίζονται για άντληση πόσιμου ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης

Στα ΣΔΚΠ καθορίζονται οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), οι οποίες είναι περιοχές που κινδυνεύουν από μία μελλοντική πλημμύρα.

Σε κάθε ΖΔΥΚΠ καθορίζονται μέτρα για την αντιμετώπιση των πλημμυρών, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής (π.χ. γεωλογία εδαφών, κλίση εδαφών, υπάρχουσες υποδομές αντιπλημμυρικής προστασίας, χρήσεις γης, οικονομικές δραστηριότητες κ.ά.).

Οι καταστροφικές πλημμύρες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια σε όλες τις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας αποδίδονται:

- Στην κακή ή ανεπαρκή διεύθυνση της κοίτης των υδατορευμάτων που οφείλεται κυρίως στους αγρότες οι οποίοι προκειμένου να καλλιεργήσουν μεγαλύτερες εκτάσεις καταλαμβάνουν μέρος της κοίτης των υδατορευμάτων και πολλές φορές

κτίζουν κτίσματα πάνω σε υδατορεύματα τα οποία λόγω της ανομβρίας δεν έχουν νερό για πολλά χρόνια.

- Στη μείωση της διατομής των υδατορευμάτων λόγω του στερεού φορτίου που μεταφέρεται καθημερινά με το νερό από τα ανάντη τμήματα στα κατάντη και επικάθεται εντός της κοίτης αυτών.

Η Πολιτεία προκειμένου να αντιμετωπίσει τα πλημμυρικά φαινόμενα θα πρέπει να φροντίζει την συντήρηση και τον καθορισμό των υδατορευμάτων με την αποκατάσταση της διατομής της κοίτης των με την αφαίρεση των απορριμμάτων, των φερτών υλικών (μπάζα, προσχώσεις), των χαλαρών υλικών, τον καθαρισμό των καλαμιών, την εκρίζωση και απομάκρυνση των θάμνων έτσι ώστε να υπάρχει ελεύθερη απορροή των υδάτων του υδατορεύματος.

Μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν για τον περιορισμό των επιπτώσεων σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις από μία πλημμύρα αφορούν την:

- Ενημέρωση του αγροτικού πληθυσμού για τα οφέλη που θα έχει ο ίδιος αλλά και η χώρα με την αλλαγή καλλιεργειών πιο ανθεκτικών στις πλημμύρες δίνοντας τους και τα απαραίτητα κίνητρα (π.χ. οικονομικά, φορολογικά κ.ά.)
- Μετεγκατάσταση δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων με την σύνταξη πολεοδομικών μελετών και οικιστικές ρυθμίσεις σε πόλεις και οικισμούς που βρίσκονται εντός της ζώνης πλημμύρας 100ετίας.

9.2 Αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας του νομού Κορινθίας

9.2.1 Αξιολόγηση των επιπτώσεων πλημμύρας στις ΖΔΥΚΠ

Στην περιοχή του νομού Κορινθίας εξετάστηκαν οι παράκτιες περιοχές, οι αρδευόμενες εκτάσεις και οι βιότοποι που βρίσκονται εντός των ΖΔΥΚΠ του νομού .

Το μεγαλύτερο κίνδυνο από την συνολική αξιολόγηση πλημμύρας στο νομό Κορινθίας εμφανίζουν οι παρακάτω ΖΔΥΚΠ λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης δραστηριοτήτων και λόγω των δυσμενών υδραυλικών μεγεθών της πλημμύρας.

- Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης (GR02RAK0001)
- Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο (GR02RAK0006)

Οι ΖΔΥΚΠ που αναφέρονται στην συνέχεια παρουσιάζουν λιγότερο κίνδυνο από την συνολική αξιολόγηση των επιπτώσεων πλημμύρας, επειδή τα υδάτινα σώματα δεν διέρχονται μέσα από μεγάλα αστικά κέντρα.

- Υψηλή ζώνη π. Ασωπού (GR02RAK0002)
- Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας (GR02RAK0004)
- Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού (GR02RAK0005)

9.2.2 Αξιολόγηση τρωτότητας σε εδαφική διάβρωση στις ΖΔΥΚΠ

Οι επιπτώσεις των πλημμυρικών φαινομένων έχουν ως αποτέλεσμα την διάβρωση των εδαφών. Για την αξιολόγηση της τρωτότητας σε εδαφική διάβρωση λαμβάνονται υπόψη:

- Η εισροή της στερεοπαροχής στις ΖΔΥΚΠ
- Η διάβρωση-απώλεια του εδάφους από τις ΖΔΥΚΠ.

Οι εισροές στερεοπαροχής και η διάβρωση- απώλεια του εδαφικού υλικού στις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

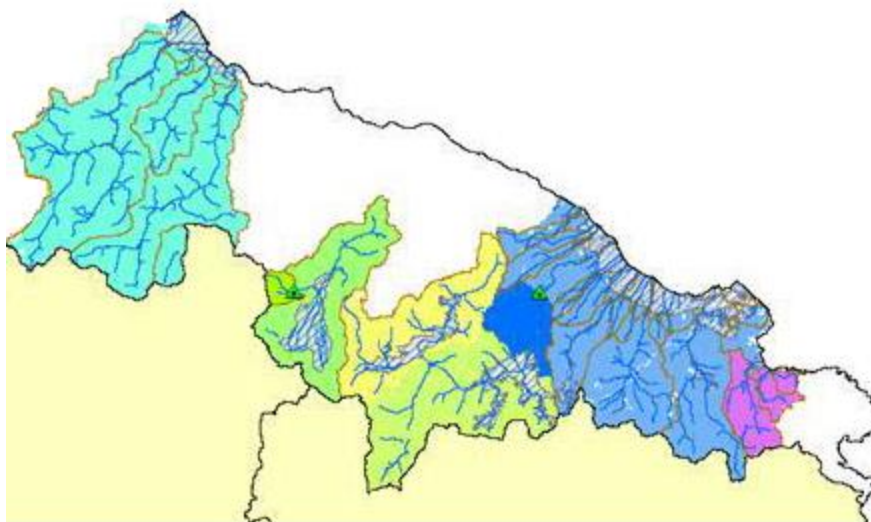
Πίνακας 41: Εισροές στερεοπαροχής και διάβρωση-απώλεια του εδάφους στις ΖΔΥΚΠ του νομού Κορινθίας

Όνομα ΖΔΥΚΠ	Εισροές στερεοπαροχής (t/km ² /έτος)	Εισροές στερεοπαροχής (t/km ² /έτος)
Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης	198	131
Υψηλή ζώνη π. Ασωπού	466	336
Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας	650	299
Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού	671	223
Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο	497	218

Πηγή: ΣΔΚΠ, 2017, Ιδία επεξεργασία

Από την επισκόπηση του Πίνακα 40 εξάγεται το συμπέρασμα ότι εντός της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού» υπάρχουν οι μεγαλύτερες εισροές στερεοπαροχής (671 t/km²/έτος), ενώ στη ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» καταγράφεται η μεγαλύτερη εδαφική διάβρωση (336 t/km²/έτος), σε σχέση με την έκτασή της.

Στην *Εικόνα 31* απεικονίζονται με διαφορετικά χρώματα οι υπολεκάνες απορροής στις οποίες υπολογίζονται οι εισροές στερεοπαροχής στις ΖΔΥΚΠ και η διάβρωση-απώλεια του εδαφικού υλικού από τις ΖΔΥΚΠ. Επιπλέον εμφανίζονται οι θέσεις των φραγμάτων στο νομό Κορινθίας, τα όρια των ΖΔΥΚΠ και το υδρογραφικό δίκτυο τους.



Εικόνα 31: Χαρτογραφική απεικόνιση θέσεων φραγμάτων, ΖΔΥΚΠ, υδρογραφικού δικτύου και υπολεκανών απορροής στο νομό Κορινθίας

Πηγή: ΣΔΚΠ, 2017, Ιδία επεξεργασία

9.2.3 Δράσεις για την αντιμετώπιση των κινδύνων πλημμύρας

Στην Ελλάδα εφαρμόζονται σήμερα μία σειρά δράσεων που συμβάλλουν στην αντιμετώπιση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας. Οι δράσεις αυτές θα συνεχίσουν να υπάρχουν, ενσωματώνονται στα ΣΔΚΠ και είναι οι εξής (ΣΔΚΠ, 2017):

1. Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας «Ξενοκράτης»

Ο σκοπός του Γενικού Σχεδίου με τη συνθηματική λέξη «Ξενοκράτης» είναι η διαμόρφωση ενός συστήματος αποτελεσματικής αντιμετώπισης καταστροφικών φαινομένων για την προστασία της ζωής, της υγείας και της περιουσίας των πολιτών, καθώς και για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος³⁴.

³⁴ <https://www.civilprotection.gr/>

2. Συντήρηση - καθαρισμοί υδατορεμάτων

Οι εργασίες συντήρησης και καθαρισμού των υδατορεμάτων περιλαμβάνουν την αποκατάσταση της διατομής της κοίτης, με την αφαίρεση απορριμμάτων, φερτών υλικών (μπάζα-προσχώσεις), χαλαρά υλικά αυτοφυούς υδροχαρούς βλάστησης (π.χ. καθαρισμός καλαμιών, εκρίζωση και απομάκρυνση θάμνων), που εμποδίζουν τη ροή του νερού και απομακρύνονται με χειρωνακτική εργασία ή και με χωματοργικά μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτωτές, προωθητές), τα οποία κινούνται στις όχθες ή και την κοίτη, όταν υπάρχουν ή δεν υπάρχουν νερά, αποσκοπώντας στην ελεύθερη απορροή των υδάτων του υδατορέματος.

3. Οριοθέτηση υδατορεμάτων

Η οριοθέτηση του ρέματος συνίσταται στον καθορισμό και την επικύρωση των πολυγωνικών γραμμών («οριογραμμές του ρέματος») που χαράσσονται εκατέρωθεν της βαθιάς γραμμής αυτού. Η οριογραμμή αυτή καθορίζεται με βασικό κριτήριο να περιβάλλει:

- τις γραμμές πλημμύρας (για την περίοδο επαναφοράς σχεδιασμού),
- τις όχθες του ρέματος, όπου φυσικά αυτές είναι διακριτές,
- οποιοδήποτε εδαφικό, φυσικό ή τεχνητό στοιχείο που αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του ρέματος και είναι απαραίτητο για την εύρυθμη και ομαλή λειτουργία του.

Γενικά, η οριοθέτηση των υδατορεμάτων αποσκοπεί στον προσδιορισμό της εδαφικής ζώνης που απαιτείται, ώστε να διασφαλίζεται κατά το δυνατόν:

- η απρόσκοπτη υδραυλική λειτουργία των υδατορεμάτων και η αντιπλημμυρική προστασία των παρακείμενων περιοχών,
- η φυσική μορφή και το οικοσύστημα των υδατορεμάτων καθώς και η ανάδειξή τους ως αυτόνομων φυσικών σχηματισμών,
- η σύνδεση της ζώνης των υδατορεμάτων με τις πολεοδομικές λειτουργίες των περιοχών από όπου διέρχονται και η εύρυθμη λειτουργία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

4. Καθορισμός γραμμής αιγιαλού και παραλίας

Η οριοθέτηση των «οριογραμμών αιγιαλού και της παραλίας» αποσκοπεί στον προσδιορισμό της εδαφικής ζώνης που απαιτείται, ώστε να διασφαλίζεται κατά το δυνατόν η προστασία των παράκτιων και παραλίμνιων περιοχών από πλημμυρικά φαινόμενα που προκαλούνται από την ανύψωση της μέσης στάθμης της θάλασσας ή της λίμνης.

Η οριογραμμή του αιγιαλού χαράσσεται με βάση τα υψηλότερα σημεία που φτάνει το χειμέριο κύμα ενώ στις παραλίμνιες περιοχές χαράσσεται με βάση την υψηλότερη στάθμη του νερού που παρατηρήθηκε ποτέ. Η οριογραμμή της παραλίας χαράσσεται έξω από τη γραμμή του αιγιαλού προς την πλευρά της ξηράς με μεταβαλλόμενο πλάτος ανάλογα με τη διαμορφωμένη γραμμή δόμησης της περιοχής.

5. Αποκατάσταση λειτουργικότητας στραγγιστικών δικτύων

Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο οι φορείς διαχείρισης των έργων εγγείων βελτιώσεων (ΟΕΒ, ΟΤΑ) οφείλουν να μεριμνούν για τη συντήρηση του στραγγιστικού δικτύων των έργων δικαιοδοσίας τους. Συμπεριλαμβάνεται η περιοδική άρση των φερτών υλικών και της υδροχαρούς βλάστησης που υπάρχει μέσα στα δίκτυα διατηρώντας την στάθμη των δικτύων καθαρή.

Αναφορικά με τα στραγγιστικά αντλιοστάσια θα πρέπει να:

- γίνεται συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών και ηλεκτρονικών εγκαταστάσεων,
- να καθαρίζονται επιμελώς οι λεκάνες και τα κανάλια τροφοδοσίας των αρδευτικών και στραγγιστικών τάφρων, από φερτά υλικά και υδροχαρή φυτά.

6. Σχέδιο παρακολούθησης

Το Σχέδιο Παρακολούθησης περιλαμβάνει την συλλογή δεικτών από:

- τα προγράμματα της βιοποικιλότητας στις περιοχές Natura 2000
- το πρόγραμμα παρακολούθησης των υπογείων και των επιφανειακών νερών
- το πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ποιότητας των νερών κολύμβησης κ.λπ.

Η παρακολούθηση δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης των θεωρητικών αποτελεσμάτων της εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ΣΜΠΕ με τις πραγματικά προκαλούμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στόχος της παρακολούθησης είναι να προλαμβάνει τις απρόβλεπτες δυσμενείς επιπτώσεις έτσι ώστε να λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα.

7. Δράσεις για την αναβάθμιση/αποκατάσταση των ορεινών λεκανών απορροής

Οι δράσεις για την αναβάθμιση των ορεινών λεκανών απορροής και την εξομάλυνση των πλημμυρικών επιπτώσεων στοχεύουν:

- στην αποκατάσταση πληγέντων εκτάσεων, μέσω κηρύξεων και έργων αναδάσωσης μετά από πυρκαγιές ή εκχερσώσεις από ανθρωπογενείς δραστηριότητες,
- στη ρύθμιση της δίαιτας των υδατορευμάτων, για την εξομάλυνση των πλημμυρικών φαινομένων, μέσα από έργα δασοτεχνικής διευθέτησης των ορεινών λεκανών (π.χ. μικρά τεχνικά έργα -εγκάρσια ή/και παράλληλα- διευθέτησης των χειμάρρων, φράγματα διαλογής υλικών κ.ά.),
- στην προστασία των εδαφών από την διάβρωση, μέσω αντιδιαβρωτικών έργων (π.χ. κλαδοπλέγματα, φυτεύσεις κ.ά.).

9.3 Κύρια θέματα διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας

Σύμφωνα με τα εγκεκριμένα ΣΔΚΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων EL02, EL03, EL06, τα κυριότερα θέματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν στο νομό Κορινθίας για την Διαχείριση Κινδύνων Πλημμύρας αφορούν:

- στις υψηλές πλημμυρικές παροχές και την αδυναμία της κοιτών υδατορευμάτων να τις παροχετεύσουν,
- στη μορφολογία και τις στενώσεις των κοιτών υδατορευμάτων εξαιτίας της υδροχαρούς βλάστησης, της συσσώρευσης φερτών υλικών και των διατομών κάποιων εγκάρσιων τεχνικών έργων,
- στη διάβρωση των εδαφών ανάντη των περιοχών των ΖΔΥΚΠ «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» και «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας»,

- στον περιορισμό ή και την κάλυψη των κοιτών υδατορεμάτων για την εξυπηρέτηση διαφόρων ανθρωπογενών χρήσεων,
- στην ανύψωση της μέσης στάθμης θαλάσσης σε περιοχές του βορειοδυτικού τμήματος του νομού (Φενεός, Στυμφαλία),
- στην αποσπασματική αντιπλημμυρική προστασία,
- στην ανεπαρκή αποστράγγιση στις κλειστές υδρολογικές λεκάνες.

9.4 Μέτρα διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας

Στα εγκεκριμένα ΣΔΚΠ περιλαμβάνονται μέτρα για την επίτευξη των Γενικών Στόχων που θέτει η Οδηγία 2007/60/ΕΚ τα οποία ανάλογα με τον Τύπο Δράσης διακρίνονται ως εξής:

- Μέτρα Πρόληψης: Αποφυγή, Μετεγκατάσταση, Μείωση επιπτώσεων, Άλλη πρόληψη, Λοιπές Δράσεις
- Μέτρα Προστασίας: Φυσική Διαχείριση Πλημμύρας/Διαχείριση επιφανειακής απορροής, Ρύθμιση της ροής, Έργα σε υδατορέματα και πλημμυρικές κοίτες, Διαχείριση ομβρίων υδάτων, Άλλη προστασία
- Μέτρα Ετοιμότητας: Πρόγνωση και έγκαιρη προειδοποίηση, Σχέδια έκτακτης ανάγκης, Ενημέρωση και ετοιμότητα του κοινού, Άλλη ετοιμότητα
- Μέτρα Αποκατάστασης: Ατομική και κοινωνική αποκατάσταση, Περιβαλλοντική αποκατάσταση, Άλλη αποκατάσταση

Οι Γενικοί Στόχοι της Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της ανάλυσης/αξιολόγησης των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας, έχουν καθορίσει μία σειρά μέτρων για την αντιμετώπιση των κινδύνων από τις πλημμύρες, τα οποία διακρίνονται σε είδη ανάλογα με το περιεχόμενό τους και αφορούν:

- Νομοθετικές/Διοικητικές ρυθμίσεις
- Μέτρα οικονομικού χαρακτήρα για τον καλύτερο προσδιορισμό των ζημιών από τις πλημμύρες καθώς και οικονομικά εργαλεία διαχείρισης των επιπτώσεων από τις πλημμύρες
- Μέτρα εκπαίδευσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών

- Μέτρα περιβαλλοντικού χαρακτήρα για την προστασία των περιβαλλοντικά ευαίσθητων περιοχών
- Τεχνικά/δομικά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και μελέτες υλοποίησής τους
- Έλεγχος χρήσεων γης, καθορισμός ζωνών και συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης του κοινού
- Συστήματα παρακολούθησης των ποτάμιων, λιμναίων και παράκτιων υδατικών συστημάτων και ειδικότερα εκείνων που βρίσκονται μέσα στις ΖΔΥΚΠ..

9.5 Μέτρα και τρόποι αντιμετώπισης των πλημμυρών

Το Πρόγραμμα Μέτρων περιλαμβάνει 25 Μέτρα τα οποία χωρίζονται ανά άξονα δράσης σε:

- 5 Μέτρα Πρόληψης (βραχυπρόθεσμα μέτρα που εξυπηρετούν τον στόχο για μετριασμό της έκθεσης στην πλημμύρα)
- 10 Μέτρα Προστασίας (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα μέτρα που εξυπηρετούν τον στόχο για μείωση της πιθανότητας πλημμύρας)
- 6 Μέτρα Ετοιμότητας (βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα μέτρα που εξυπηρετούν τον στόχο για ενίσχυση της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση των πλημμυρών)
- 2 Μέτρα Αποκατάστασης (βραχυπρόθεσμα μέτρα που εξυπηρετούν τον στόχο για τη βελτίωση των μηχανισμών αποκατάστασης των πληγέντων περιοχών)
- 1 Μέτρο που περιλαμβάνει του άξονες δράσεις Πρόληψη-Ετοιμότητα (βραχυπρόθεσμο μέτρο που εξυπηρετεί τους στόχους για μετριασμό της έκθεσης στην πλημμύρα και ενίσχυση της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση των πλημμυρών)
- 1 Μέτρο που περιλαμβάνει όλους τους άξονες δράσης (βραχυπρόθεσμο μέτρο που εξυπηρετεί το σύνολο των στόχων των ΣΔΚΠ)

Στον Πίνακα 34 παρουσιάζονται συνοπτικά τα Μέτρα ανά Στόχο που εξυπηρετούν.

Πίνακας 42: Μέτρα Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Όνομα Μέτρου	Άξονας Δράσης	Ιεράρχηση Μέτρου
Κατάρτιση γεωργών και κτηνοτρόφων σε πρακτικές μείωσης των επιπτώσεων από τις πλημμύρες	Πρόληψη	Βραχυπρόθεσμο
Ανάπτυξη δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στους τομείς ύδρευσης και αποχέτευσης	Πρόληψη	Βραχυπρόθεσμο
Αναδιάρθρωση και εκσυγχρονισμός δικτύου συλλογής μετεωρολογικών και υδρομετρικών δεδομένων	Πρόληψη	Βραχυπρόθεσμο
Δημιουργία Εθνικού Μητρώου τεχνικών δεδομένων αντυλημμυρικών έργων	Πρόληψη	Βραχυπρόθεσμο
Παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM) πολύ υψηλής ακρίβειας	Πρόληψη	Βραχυπρόθεσμο
Προώθηση πρακτικών ανάσχεσης των πλημμυρικών ροών και συγκράτησης φερτών υλικών	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο
Κατασκευή ταμιευτήρων πολλαπλής σκοπιμότητας με συνιστώσα αντυλημμυρικής προστασίας	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο - Μεσοπρόθεσμο
Αξιοποίηση υφιστάμενων έργων ταμίευσης για ανάσχεση των πλημμυρικών παροχών	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο
Εκσυγχρονισμός και αποκατάσταση αποχετευτικών και αποστραγγιστικών δικτύων	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο - Μεσοπρόθεσμο
Μελέτες/Έργα αντυλημμυρικής προστασίας	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο - Μεσοπρόθεσμο
Έργα αντικατάστασης και συμπλήρωσης υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης ομβρίων υδάτων	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο - Μεσοπρόθεσμο
Σύνταξη νέων κανονισμών μελέτης έργων αποχέτευσης ομβρίων και αντυλημμυρικής προστασίας	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο
Σύνταξη Στρατηγικών Σχεδίων Έργων Αντυλημμυρικής Προστασίας	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο
Συντήρηση υφιστάμενων Ορεινών Υδρονομικών Έργων	Προστασία	Βραχυπρόθεσμο - Μεσοπρόθεσμο
Διαχειριστικά μέτρα χρήσεων γης σε λεκάνες απορροής χειμάρρων	Προστασία	Μεσοπρόθεσμο
Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης πλημμυρών	Ετοιμότητα	Μεσοπρόθεσμο
Επικαιροποίηση των Σχεδίων Έκτακτης Ανάγκης και Κατάρτιση Μνημονίου Ενεργειών σε τοπικό επίπεδο	Ετοιμότητα	Βραχυπρόθεσμο
Εκστρατείες ευαισθητοποίησης κοινού, τοπικών αρχών και κοινοτήτων, για τον πλημμυρικό κίνδυνο	Ετοιμότητα	Βραχυπρόθεσμο
Ειδικές ρυθμίσεις για την αντιμετώπιση πλημμυρικών κινδύνων σε φιλανδικές διαβάσεις	Ετοιμότητα	Βραχυπρόθεσμο
Κωδικοποίηση νομοθεσίας και κατάρτιση κανονισμού σε θέματα καθαρισμού και συντήρησης των ρεμάτων	Ετοιμότητα	Βραχυπρόθεσμο
Ενίσχυση της τεχνικής, οργανωτικής και διοικητικής ικανότητας των εμπλεκόμενων φορέων σε θέματα αντυλημμυρικής προστασίας	Ετοιμότητα	Μεσοπρόθεσμο
Αποκατάσταση γεωργικών εκμεταλλεύσεων από φυσικές καταστροφές	Αποκατάσταση	Βραχυπρόθεσμο
Αναβάθμιση και δημιουργία μηχανισμού αποτίμησης ζημιών και αποζημιώσεων στα κτήρια, λόγω πλημμύρας	Αποκατάσταση	Βραχυπρόθεσμο
Δημιουργία Εθνικού Μητρώου Πλημμυρικών Συμβάντων (ΕΜΠΣ) και ανάπτυξη διαδραστικής πλατφόρμας στο διαδίκτυο	Πρόληψη Ετοιμότητα	Βραχυπρόθεσμο
Ανάπτυξη Συστήματος Παρακολούθησης του Προγράμματος μέτρων των ΣΔΚΠ	Πρόληψη Προστασία Ετοιμότητα Αποκατάσταση	Βραχυπρόθεσμο

Πηγή: ΣΔΚΠ, 2018, Ιδία επεξεργασία

Για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων, θα πρέπει:

- Να γίνει δασοτεχνική διευθέτηση των ορεινών λεκανών απορροής με στόχο την ανάσχεση της ροής των χειμάρρων και τον έλεγχο της στερεομεταφοράς. Τα έργα θα είναι φυτοκομικά (δασώσεις, θαμνώσεις, χλοώσεις), γεωτεχνικά (βαθμιδώσεις, αποξέσεις πρανών, στραγγίσεις, τάφροι, ξηρολιθοδομές, κλαδοπλέγματα, κορμοφράγματα κ.ά.) και υδραυλικοτεχνικά (φράγματα, αναχώματα, εκτροπές, ανοιχτά φράγματα διαλογής και προσωρινής συγκράτησης φερτών υλών).
- Να υπάρχουν δίοδοι ανακούφισης των πλημμυρών, διαχωριζόμενες σε λεκάνες διήθησης και σε λεκάνες εμπλουτισμού .
- Στις υδρευτικές γεωτρήσεις να τοποθετείται ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, οι σωληνώσεις και ο οικίσκος της γεώτρησης υψηλότερα από το ύψος μιας μελλοντικής πλημμύρας ή να κατασκευασθεί προστατευτικό περιμετρικό ανάχωμα κατάλληλου ύψους με κατάλληλα υλικά γύρω από την γεώτρηση
- Να γίνουν αντιπλημμυρικά έργα πλησίον των ΕΕΛ για την προστασία της δημόσιας υγείας από τυχόν αστοχία των μονάδων ΕΕΛ.
- Να γίνει σε υφιστάμενα αποχετευτικά και αποστραγγιστικά δίκτυα συντήρηση και καθαρισμός.
- Να γίνει οριοθέτηση και διευθέτηση των ρεμάτων, των χειμάρρων και των ποταμών με την κατασκευή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας (αντιστήριξη πρανών, κατασκευή αναβαθμών, αναχωμάτων, λιμνών κατακράτησης και φραγμάτων ανάσχεσης πλημμυρικών ροών).
- Να γίνουν έργα αντικατάστασης, ενίσχυσης και συμπλήρωσης των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων υδάτων με έργα συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των ομβρίων υδάτων στα δίκτυα αποχέτευσης.
- Να συνταχθούν νέοι κανονισμοί για τις μελέτες των έργων αντιπλημμυρικής προστασίας ,λαμβάνοντας υπόψη τις Οδηγίες 2000/60/ΕΚ, 2007/60/ΕΚ, την σύγχρονη Περιβαλλοντική Νομοθεσία και την σύγχρονη Χωροταξική-Πολεοδομική Νομοθεσία.
- Να γίνουν διαχειριστικά μέτρα χρήσεων γης και των καλύτερων πρακτικών για την δασοκομία, την κτηνοτροφία και την γεωργία στις λεκάνες απορροής των χειμάρρων που εισρέουν στις Ζώνες Κινδύνου Πλημμύρας.

- Να περιορισθεί η εγκατάσταση ποιμνιοστασίων και η βόσκηση σε πολύ υποβαθμισμένες λεκάνες απορροής.
- Να ενημερωθούν οι κάτοικοι και οι τοπικές αρχές που ζουν σε περιοχές που υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας, τι πρέπει να κάνουν στην περίπτωση που υπάρξουν έντονα καιρικά φαινόμενα, να διατηρούν καθαρά τα συστήματα διοχέτευσης ομβρίων υδάτων και να έχουν την δυνατότητα τοποθέτησης στεγανών τοιχίων απομόνωσης ή κινητών.

9.6 Συμπεράσματα

Στο νομό Κορινθίας οι εκτάσεις που κινδυνεύουν από πλημμυρικά φαινόμενα είναι οι εξής:

- Για περιόδους επαναφοράς $T=50$ και $T=100$ ετών τον μεγαλύτερο κίνδυνο διατρέχει η περιοχή του Κιάτου.
- Για περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών τον μεγαλύτερο κίνδυνο θα διατρέξουν η περιοχή του Κιάτου και οι περιοχές της Κορίνθου, των Λουτρών της Ωραίας Ελένης, καθώς και οι οικισμοί Άσσος και Κάτω Άσσος.

Ένας σημαντικός παράγοντας ο οποίος συμβάλλει τοπικά στην κατάκλυση μεγάλων εκτάσεων των πεδινών περιοχών είναι η ύπαρξη πολλών τεχνικών έργων (Νέα Εθνική Οδός, επαρχιακές και αγροτικές οδοί, σιδηροδρομική γραμμή, αρδευτικές και αποστραγγιστικές τάφροι κ.ά.), τα οποία είναι διευθετημένα εγκάρσια προς τα ρέματα, με αποτέλεσμα τη μη ύπαρξη φυσικής αποστράγγισης. Πιο συγκεκριμένα προβλήματα εντοπίζονται στην περιοχή Κορίνθου-Κιάτου από τα ρέματα που υπάρχουν των οποίων η κοίτη φράσσεται από την μεταφορά των ιζημάτων από τα ανάντη τμήματα τους.

Στα εγκεκριμένα ΣΔΚΠ προτείνονται γενικά μέτρα τα οποία αφορούν όλα τα ρέματα και τα ποτάμια που βρίσκονται εντός των ΖΔΥΚΠ, αλλά όχι συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση των κινδύνων πλημμύρας των περιοχών όπου πλήττονται πολύ συχνά από πλημμυρικά φαινόμενα.

Τα Σχέδια Διαχείρισης όπως παρουσιάζονται χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα στη δομή τους και απαιτούν υψηλό βαθμό συνεργασίας όλων των αρμοδίων υπηρεσιών και φορέων για την υλοποίησή τους. Η εφαρμογή των μέτρων απαιτεί

εξειδίκευση των φορέων υλοποίησης τόσο σε επιστημονικό προσωπικό όσο και σε εργαλεία (GIS, χρηματοδοτικά εργαλεία κ.α.).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων των ΣΔΚΠ είναι η εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για τις πλημμύρες και της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την πρόληψη, την προστασία, την ετοιμότητα και την αποκατάσταση των περιοχών που βρίσκονται εντός των ΖΔΥΚΠ και των περιοχών όπου πλήττονται πιο συχνά από πλημμυρικά φαινόμενα και να λαμβάνονται μέτρα για τη μείωση των ζημιών που προκαλούνται στην υγεία των ανθρώπων, στο περιβάλλον, στην πολιτιστική κληρονομιά και στην οικονομική δραστηριότητα από τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Αλεξίου, Α. (2013). *Τυποποίηση ιστορικών πλημμυρών με βάση την Οδηγία 2007/60/EK*. Αθήνα: s.n.

Αναγνωστοπούλου, Ε. (2013). *Πλημμυρική Επικινδυνότητα στη Δυτική Θεσσαλία*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα: ΕΜΠ.

Βουδούρης, Κ. (1999). *Υδάτινοι πόροι του Νομού Κορινθίας – Προτάσεις για την βιώσιμη διαχείρισή τους*. Κόρινθος: Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κορινθίας.

Βουδούρης, Κ. (2006). *Ρυπαντική επιδεκτικότητα των γεωλογικών σχηματισμών και εδαφική διάθεση των λυμάτων: Η περίπτωση των υγρών αποβλήτων των ελαιοτριβείων του Νομού Κορινθίας*. Πρακτικά Συνεδρίου «Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μικρής κλίμακας». Παν. Θεσσαλίας, Τμήμα Χημείας σελ. 279-286 (Εκδότες Α. Ζουμπούλης, Α. Κούγκολος, Π. Σαμαράς, Χ. Προχάσκα).

Βουδούρης, Κ., Αντωνάκος, Α., & Κουμαντάκης, Ι. (2005). *Συμβολή στην εκτίμηση του υδατικού δυναμικού της λεκάνης του Ασωπού ποταμού του Νομού Κορινθίας*. Πρακτικά 5ου Εθνικού Συνεδρίου της Ελληνικής Επιτροπής Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΕΕΔΥΠ). Ξάνθη, 119-127.

Βουδούρης, Κ., Παναγόπουλος, Α., & Μαρκαντώνης, Κ. (2002). *Υδρολογικό ισοζύγιο και δυνατότητες βιώσιμης διαχείρισης των υδατικών πόρων της λεκάνης Στυμφαλίας (Ν. Κορινθίας)*. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη, 3-6 Οκτωβρίου 2002. Τόμος II, 327-334.

Γιαμάς, Χ. (2014). *Υδρογεωλογική και Περιβαλλοντική Μελέτη της Λεκάνης του Πάμισου*. Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Γεωλογίας, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Γιαννακόπουλος, Β. (2008). *Μοντελοποίηση Οργανικών Ρύπων στον Ποταμό Ευρώτα*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.

Γκανούλης, Ι. (2020). *Η Οδηγία πλαίσιο για το ύδωρ και η Υδρο-διακυβέρνηση στην Ελλάδα. Νόμος και Φύση*. [Online] Διαθέσιμο στο: <https://nomosphysics.org.gr/20161/i-odigia-plaisio-gia-to-ydor-kai-i-ydro-diakyvernisi-stin-ellada/>

- Γκιόκας, Α. (2009). *Κατάρτιση μεθοδολογικού πλαισίου για την εκπόνηση χαρτών πλημμύρας*. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα: ΕΜΠ.
- Δέρκας, Ν. (2010). *Ανάταξη και Εκσυγχρονισμός Συλλογικών Αρδευτικών Δικτύων υπό Πίεση*. Ημερίδα *Το νερό στις προκλήσεις του 21ου αιώνα*, Τομέας Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Διακάκης, Μ. (2012). *Εκτίμηση Πλημμυρικής Επικυνδινότητας με τη Χρήση Μοντέλων Προσομοίωσης*. Αθήνα: ΕΚΠΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06)*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03)*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Αξιολόγηση και ταξινόμηση της ποιοτικής (οικολογικής και χημικής) κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Αξιολόγηση και ταξινόμηση της ποιοτικής (χημικής) και ποσοτικής κατάστασης των υπογείων υδατικών συστημάτων*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Καθορισμός περιβαλλοντικών στόχων*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων για το ΣΔΚΠ*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Σχέδιο Αντιμετώπισης φαινομένων λειψυδρίας και ξηρασίας με βάση τις αρχές του προληπτικού σχεδιασμού*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013). *Χαρακτηρισμός και τυπολογία επιφανειακών υδατικών συστημάτων*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμυρών του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμυρών του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμυρών του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *1ο Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *1ο Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *1ο Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων για το ΣΔΔΑΠ*. Αθήνα: ΥΠΕΝ, Αθήνα

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2017). *Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2018). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2018). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου (EL03)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2018). *1ο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06)*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2018). *Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεων τους στα επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα*. Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2019). *2η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02). Επισκόπηση των σημαντικών ζητημάτων διαχείρισης των υδατικών πόρων*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2002, Φεβρουάριος 11). *Το νερό είναι ζωή. Οδηγία Πλαίσιο περί υδάτων*. Διαθέσιμο στο: <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/f032d0b5-8ad1-4426-9fa8-eb59f814ba2a/language-el/format-PDF/source-182558680#>

Κακαβά, Α. (2019). *Αξιολόγηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμών & του Σχεδίου Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου*. Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Βιολογίας, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κακριδή, Κ., & Τσεμπετζής, Ι. (2011). *Διαχείριση υδάτων στον νομό Κορινθίας και προτάσεις για ορθολογική διαχείρισή τους*. Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου, Καβάλα: ΤΕΙ Καβάλας.

Καλλέργης, Γ.Α. (2001). *Εφαρμοσμένη περιβαλλοντική υδρογεωλογία: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού*. Τόμος Α', Β', Γ', Τεχνικό επιμελητήριο Ελλάδος.

Κουμαντάκης Ι. (2005). *Ανάσχεση της υφαλμύρωσης υδροφορέων μέσω υπόγειων στεγανών διαφραγμάτων. Η περίπτωση του καρστικού υδροφορέα των πηγών Ωραίας Ελένης Κορινθίας*. Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Υδρογεωλογικού Συνεδρίου, Αθήνα, 195-201.

Κουμαντάκης, Ι., & Μαρκαντώνης, Κ. (2007). *Έρευνα αξιοποίησης παράκτιων και υποθαλάσσιων υφάλμυρων καρστικών πηγών Κορινθίας*. Ερευνητικό Πρόγραμμα ΕΜΠ, χρηματοδοτηθέν από τη Νομαρχία Κορινθίας.

Κουμαντάκης, Ι. (2004). Ανάγκη αξιοποίησης των ορεινών υπόγειων υδροφορέων. Παραδείγματα από την Κορινθία. *Τεχνικά Χρονικά*, Μάρτιος-Απρίλιος 2004, σσ. 1-17.

Κουμαντάκης, Ι., Παναγόπουλος, Α., Βουδούρης, Κ., Σταυρόπουλος, Ξ., & Μαρκαντώνης, Κ. (1999). *Υδρογεωλογική έρευνα τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων της παραλιακής και ημιλοφώδους ζώνης Νομού Κορινθίας*. Τελική έκθεση ερευνητικού προγράμματος, ΕΜΠ.

Κουσούρης, Θ. (1998). *Το νερό στη φύση, στην ανάπτυξη, στην προστασία του περιβάλλοντος*. Αθήνα: Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών.

Κουτσογιάννης, Δ., Ανδρεαδάκης, Α., Μαυροδήμου, Ρ., Χριστοφίδης, Α., και συν. (2008). *Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων*. Αθήνα: ΕΜΠ.

Λέκκας, Ε. (2009). *Φυσικές και Τεχνολογικές Καταστροφές - Εκπαιδευτικό υλικό κατάρτισης στελεχών τοπικής αυτοδιοίκησης*. Αθήνα: Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.

Μαμάσης, Ν. (2009). *Πλημμύρες – Εκτίμηση πλημμυρικών παροχών*. Σημειώσεις μαθήματος Υδρομετεωρολογίας, Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, Αθήνα: ΕΜΠ.

Μερκούρη, Μ. (2008). *Ο ρόλος των βασικών υπηρεσιών (essential services) στην αστική βιώσιμη ανάπτυξη στο χώρο της Μεσογείου*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο.

Μήτρακας, Μ. (2001). *Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού*. Θεσσαλονίκη: εκδόσεις Τζιόλα.

Μιγκίρος, Γ. (2010). *Υπόγεια νερά στην Ελλάδα. Ημερίδα Το νερό στις προκλήσεις του 21ου αιώνα*, Τομέας Διαχείρισης Υδάτινων Πόρων, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

- Μιμίκου, Μ. (2007). *Οι Υδατικοί Πόροι στην Ελλάδα: Παρούσα κατάσταση και προοπτικές*. Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, Αθήνα: ΕΜΠ.
- Μπαντάση, Α. (2014). *Κατάσταση εδαφικών και υδατικών πόρων της Ελλάδας και διαχείρισή τους*. Μεταπτυχιακή διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Οικονόμου, Β. (2019). *Εκτίμηση Κινδύνου Ρύπανσης από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων εξαιτίας Πλημμυρών*. Αθήνα: ΕΜΠ.
- Παπαδάκη, Σ. (2017). *Μοντελοποίηση της υδρολογίας της λεκάνης απορροής «φράγματος Ποταμών» και επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.
- Παπανικολάου, Δ., & Διακάκης, Μ. (2011). *Τράπεζα της Ελλάδος: Μεταβολές στην ένταση και την κατανομή των φυσικών καταστροφών*. Αθήνα: s.n.
- Παυλάκη, Ε. (2017). *Η Συνταγματική Προστασία του Περιβάλλοντος (άρθρο 24Σ)*. [Online] Διαθέσιμο στο: <https://dasarxeio.com/2017/03/13/42574/>
- Περιφέρεια Πελοποννήσου (2020). *Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή*. ΠεΣΠΚΑ Πελοποννήσου, Ακαδημία Αθηνών.
- Τσακίρης, Γ. (1995). *Υδατικοί Πόροι: I Τεχνική Υδρολογία*. Αθήνα: εκδόσεις Συμμετρία.
- Τσαντίλης, Δ. (1999). *Υγρότοποι: πιέσεις, αστοχίες και συνετή διαχείριση*. Στο: *Η Φύση στην Οικολογία*, Αθήνα: εκδόσεις Στοχαστής.
- Ψωμάς, Α. (2012). *Διαχείριση υδατικών πόρων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού υπό καθεστώς κλιματικής και κοινωνικοοικονομικής αλλαγής με χρήση του λογισμικού WEAP21*. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα: ΕΜΠ.

Βιβλιογραφία

Cracknell, A.P., Muralikrishna, I.V., & Manickam, V. (2017). Foreword In Environmental Management. *Butterworth-Heinemann*, pp. xiii-xv.

Howard, G., Bartam, J., Williams, A., Overbo, A., Fuente, D., & Geere, J.A. (2020). *Domestic water quantity, service level and health*. 2nd edition. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core Writing Team, R.K. Pachauri & L.A. Meyer (eds.), IPCC, Geneva, Switzerland.

Koutsoyiannis, D., Mamassis, N., Andreadakis, A., & Efstratiadis, A. (2008). *National Programme for Water Resources Management and Preservation*. National Technical University of Athens.

Koutsoyiannis, D., Mamassis, N., Efstratiadis, A., Zarkadoulas, N., & Markonis, Y. (2012). *Floods in Greece, Changes of Flood Risk in Europe*. Edited by Z.W. Kundzewicz, Chapter 12, 238–256, IAHS Press, Wallingford–International Association of Hydrological Sciences.

Loucks, D.P., van Beek, E., Stedinger, J.R., Dijkman, J.P.R., & Villars, M.T. (2005). *Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications*, Paris: UNESCO Publishing.

Oppenheimer, M., Glavovic, B.C., Hinkel, J., van de Wal, R., Magnan, A.K. et al. (2019). Sea Level Rise and Implications for LowLying Islands, Coasts and Communities. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, H.-O. Portner, D.C. Roberts, V. MassonDelmotte, et al. (eds.). In press.

Roshan, A., & Kumar, M. (2020). Water end-use estimation can support the urban water crisis management: A critical review. *Journal of Environmental Management*, 268, 110663.

Sadoff, C., & Muller, M. (2009). *Water Management, Water Security and Climate Change Adaptation: Early Impacts and Essential Responses*. Stockholm: Global Water Partnership.

Slangen, A.B.A., Carson, M., Katsman, C.A., van de Wal, R.S.W., Kohl, A., Vermeersen, L. L.A., & Stammer, D. (2014). Projecting twenty-first century regional sea-level changes. *Climatic Change*, 124(1): 317-332.

Gleick, P.H. (1996). Water resources. In *Encyclopedia of Climate and Weather*, ed. by S. H. Schneider, New York: Oxford University Press.

Van de Bund, W., Cardoso, A.C., Heiskanen, A.S., & Noges, P. (2004) *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Overview of Common Intercalibration types*. Final version 5.1. Ecological Status Working Group 2.A.

Ιστοσελίδες

<http://astikalimata.ypeka.gr/>

<http://ies.jrc.ec.europa.eu>

http://lmt.ypeka.gr/public_view.html

<http://nmwn.ypeka.gr/>

<http://wfdver.ypeka.gr/el/home-gr/>

<http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/>

<http://www.bathingwaterprofiles.gr/>

<http://www.euwi.net>

<http://www.minagric.gr/index.php/el/>

<https://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/floods>

<https://ec.europa.eu/environment/water/>

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/LAW402/Διαχείριση%20και%20προστασία%20υδάτων/Εθνική%20Νομοθεσία/ΕΕΥ%201300-2014%20-%20τροποποίηση%20ΕΕΥ-706-2010.pdf>

<https://edeya.gr/index.php/el/>

<https://floods.ypeka.gr/>

<https://www.eea.europa.eu/el>

<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-icm>

https://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_News_Announcements_el.html

<https://www.itia.ntua.gr/el/docinfo/782/>

<https://www.statistics.gr/>

<https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/water-cycle#overview>

<https://ypen.gov.gr/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/plimmyres/>

Κοινοτικές Οδηγίες

Οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2020 *σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης* (ΕΕ L 435 της 23.12.2020).

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 *για τη Θέσπιση Πλαισίου Κοινοτικής Δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων* (L 327 της 22.12.2000).

Οδηγία 2000/70/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2007 *για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας* (L 288/27 της 6.11.2007).

Οδηγία 2001/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιουλίου 2001 *σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων* (ΕΕ L 197 της 21.7.2001).

Οδηγία 2006/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Φεβρουαρίου 2006 *σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ* (ΕΕ L 64 της 4.3.2006).

Οδηγία 2008/56/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 *περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική)* (ΕΕ L164/19 της 25.6.2008).

Οδηγία 76/160/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 1975 *περί της ποιότητας των υδάτων κολυμβήσεως* (ΕΕ L 31 της 5.2.1976).

Οδηγία 80/778/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1980 *περί της ποιότητας του πόσιμου νερού* (ΕΕ L 229 της 30.8.1980).

Οδηγία 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 1985 *για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον* (ΕΕ L 175 της 5.7.1985).

Οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1991 *για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων* (ΕΕ L 135 της 30.5.1991).

Οδηγία 91/676/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 *για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης* (ΕΕ L 375 της 31.12.1991).

Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (ΕΕ L 206 της 22.7.1992).

Οδηγία 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου της 24ης Σεπτεμβρίου 1996 σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (ΕΕ L 257 της 10.10.1996).

Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (ΕΕ L 330 της 5.12.1998).