

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΜΣ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Οδηγίες για τα νερά (2000/60) και τις πλημμύρες (2007/60).
Ανάλυση των σχεδίων για την περιοχή της Αττικής**

ΔΙΓΕΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

A.M.: 186

Επιβλέπων Καθηγητής

ΣΤΑΥΡΟΣ ΕΛ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΑΧΑΡΝΑΙ

ΜΑΪΟΣ, 2022

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Οδηγίες για τα νερά (2000/60) και τις πλημμύρες (2007/60). Ανάλυση των σχεδίων για την περιοχή της Αττικής.

Επιβλέπων καθηγητής: ΒΑΡΕΛΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Συνεπίβλεψη: ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Η Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Βαρελίδης,

Δημήτριος Αλεξάκης,

Νικόλαος Σκουλικίδης

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Διγενής Χρήστος του Γεωργίου**, με αριθμό μητρώου **186** φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «**Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος**» του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών 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



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα πλημμυρικά φαινόμενα αποτελούν τις πιο συχνές φυσικές καταστροφές στην Ελλάδα, δημιουργώντας ενίοτε σημαντικές ζημιές σε κτίρια και στο περιβάλλον και προξενώντας ακόμα και το θάνατο. Σε αυτή την εργασία γίνεται προσπάθεια ανάλυσης της επίδρασης των ισχυουσών Οδηγιών για τα νερά (2000/60/ΕΚ) και τις πλημμύρες (2007/60/ΕΚ) στην περιοχή της Αττικής. Η συγκεκριμένη περιοχή συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και έχει έντονα σημάδια αστικοποίησης.

Στο τελευταίο τμήμα της παρούσας εργασίας αναλύονται οι μέθοδοι πρόληψης και προστασίας σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο για την περιοχή της Αττικής, ώστε να μειωθούν οι συνέπειες των πλημμυρικών φαινομένων στο μέλλον. Συμπεραίνεται ότι η μη αναπόφευκτη εμφάνιση πλημμυρών σε αστικά περιβάλλοντα μπορεί να μετριαστεί μέσω της λήψης των κατάλληλων νομοθετικών διατάξεων και μέσω της ενημέρωσης, αλλά δεν μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον.

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΖΔΥΚΠ: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

ΙΤΥΣ: Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα

ΛΑΠ: Λεκάνη Απορροής Ποταμών

ΠΑΚΠ: Προκαταρκτική Αξιολόγηση των Κινδύνων Πλημμύρας

ΣΔΚΠ: Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

ΣΔΛΑΠΥΔ: Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδάτινων Διαμερισμάτων

ΤΥΣ: Τεχνητά Υδατικά Συστήματα

ΥΔ: Υδατικό Διαμέρισμα

ΧΕΠ: Χάρτης Επικινδυνότητας Πλημμύρας

ΧΚΠ: Χάρτης Κινδύνου Πλημμύρας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1 Φυσικές καταστροφές	7
1.1.1 Πλημμυρικά φαινόμενα	9
1.2 Πλημμυρικό καθεστώς στην Ευρώπη.....	14
1.3 Ελληνική νομοθεσία για τα νερά και τις πλημμύρες	15
1.3.1 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμυρών (ΣΔΚΠ) στην Ελλάδα	17
2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	22
2.1 Περιοχή μελέτης	22
2.2 Συλλογή δεδομένων	27
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
3.1 Οδηγία για τα νερά 2000/60/ΕΚ.....	28
3.1.1 Λεκάνη απορροής Αττικής.....	29
3.2 Αττική και Οδηγία για τις πλημμύρες 2007/60/ΕΚ	30
3.2.1 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμυρών (ΣΔΚΠ) ΥΔ Αττικής.....	30
3.2.2 ΧΕΠ και ΧΚΠ	33
3.2.3 Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ)	39
3.3 Πλημμυρικά γεγονότα στο ΥΔ Αττικής	41
3.4 Μέτρα πρόληψης στην περιοχή μελέτης	44
3.5 Χρηματοδοτήσεις για αντιπλημμυρική προστασία στην Αττική	47
4. ΣΥΝΟΨΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	50
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51
ΕΘΝΙΚΗ.....	51
ΔΙΕΘΝΗΣ.....	52
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	55

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Φυσικές καταστροφές

Ένας φυσικός κίνδυνος/καταστροφή είναι μια φυσική διαδικασία και γεγονός, που αποτελεί μια δυνητική απειλή για την ανθρώπινη ζωή και περιουσία με πολλαπλές ανεπανόρθωτες συνέπειες στο περιβάλλον. Ως διαδικασία δεν επιφέρει μεγάλες καταστροφές, αλλά λόγω της χρήσης γης από τον άνθρωπο δημιουργεί πολλά προβλήματα. Με τον όρο φυσική καταστροφή εννοείται η εμφάνιση ενός επικίνδυνου γεγονότος σε περιορισμένο χρόνο και συγκεκριμένη περιοχή. Ένα γεγονός θεωρείται φυσική καταστροφή όταν ισχύει ένα από τα παρακάτω (Keller and DeVecchio, 2016):

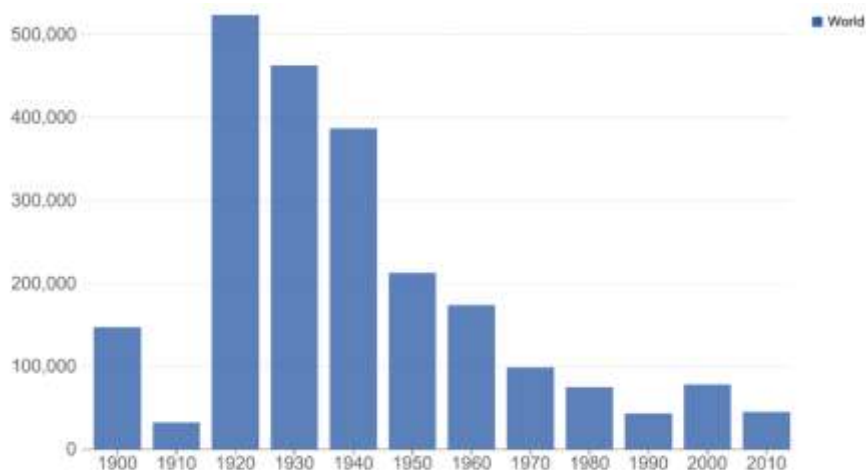
- Δέκα ή περισσότεροι άνθρωποι σκοτώθηκαν
- Εκατό ή περισσότεροι άνθρωποι επηρεάστηκαν
- Η περιοχή κηρύχθηκε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης
- Έκκληση βοήθειας σε διεθνές επίπεδο

Ο άνθρωπος αντιμετωπίζει συχνά απειλές από φυσικές καταστροφές καθώς και από ανθρωπογενείς, οι οποίες οδηγούν σε μεγάλες ζημιές, ψυχολογική καταπόνηση και αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις. Τα βασικά χαρακτηριστικά των φυσικών καταστροφών είναι η αδυναμία πρόβλεψής τους, η διαθεσιμότητα περιορισμένων πόρων στις περιοχές που έχουν πληγεί και οι δυναμικές αλλαγές στο περιβάλλον (Celik and Corbacioglu, 2010).

Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης και επικινδυνότητα έχουν φαινόμενα όπως πλημμύρες, σεισμοί, πυρκαγιές κλπ. (Tobin and Montz, 1997). Από διαθέσιμα δεδομένα παρατηρήθηκε ότι μεταξύ της χρονικής περιόδου 1994-2013, το 43% όλων των γεγονότων που καταγράφηκαν αφορούσαν πλημμύρες οι οποίες επηρέασαν περίπου 2,5 δισεκατομμύρια ανθρώπους και προκάλεσαν το μεγαλύτερο κόστος και απώλειες υλικών. Την ίδια περίοδο τα τσουνάμι και οι σεισμοί προκάλεσαν το μεγαλύτερο αριθμό θανάτων (περίπου 750.000

ζωές) (CRED, 2015). Τέτοια φαινόμενα θεωρούνται επικίνδυνα λόγω της εμφάνισής τους σε μεγάλο εύρος περιοχών, όπως οι κατοικημένες περιοχές, κάτι που προκαλεί πολλές ζημιές ή ακόμα και θανάτους.

Οι ανθρώπινες απώλειες από φυσικές καταστροφές παγκοσμίως την περίοδο 1900-2010 απεικονίζονται στην Εικόνα 1. Από παγκόσμιες εκθέσεις αναφοράς έχει διαπιστωθεί ότι περίπου 3,8 εκατομμύρια km² και 790 εκατομμύρια άνθρωποι εκτίθενται σε τουλάχιστον δύο φυσικούς κινδύνους (Dilley et al., 2005). Από πρόσφατες μελέτες έχει επισημανθεί αύξηση της συχνότητας και της γεωγραφικής κατανομής των φυσικών καταστροφών, ιδιαίτερα για εκείνες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή (IPCC, 2012).



Εικόνα 1. Ανθρώπινες απώλειες από φυσικές καταστροφές ανά δεκαετία (1900-2010), σε παγκόσμια κλίμακα (www.emdat.be).

Η ανάκαμψη από μια φυσική καταστροφή απαιτεί σημαντικές δαπάνες χρημάτων και συνήθως αρκετά χρόνια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο τυφώνας Κατρίνα, που έλαβε χώρα το 2005 και πλημμύρησε την πόλη της Νέας Ορλεάνης καταστρέφοντας μεγάλο μέρος της ακτογραμμής του Μισισιπή, θεωρείται το πιο επιζήμιο και καταστροφικό γεγονός στην ιστορία των Ηνωμένων Πολιτειών (Dolfman et al., 2007).

Οι επιπτώσεις μιας φυσικής καταστροφής σε μια χώρα ή κοινότητα δεν μπορούν να προβλεφθούν μέχρι στιγμής. Ωστόσο, είναι δυνατόν να μειωθούν οι επιπτώσεις αυτών των

γεγονότων μέσω στρατηγικών διαχείρισης που εστιάζουν στη μείωση του κινδύνου (Lindell et al., 2006). Στις φάσεις διαχείρισης ενός κύκλου καταστροφών περιλαμβάνονται τα παρακάτω στάδια (Yu et al., 2018):

- Μετριασμός μέσω της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων μιας καταστροφής (π.χ. μέσω ζωνών κινδύνου, ανάλυση κινδύνου, εκπαίδευση του κοινού)
- Ετοιμότητα μέσω του σχεδιασμού του τρόπου αντιμετώπισης μιας καταστροφής (π.χ. ασκήσεις έκτακτης ανάγκης, σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης, εκπαίδευση)
- Ανταπόκριση που αφορά την παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών διαχείρισης καταστροφών για τη διάσωση ζώων και την προστασία περιουσιακών στοιχείων και του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια μιας καταστροφής
- Ανάκαμψη των δημόσιων υπηρεσιών σε κανονικά επίπεδα μετά από μια καταστροφή

1.1.1 Πλημμυρικά φαινόμενα

Με τον όρο πλημμύρα νοείται η προσωρινή κάλυψη του εδάφους με νερό, κάτι που κάτω από φυσιολογικές συνθήκες δεν καλύπτεται από νερό. Αυτό περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χειμάρρους, εφήμερα ρέματα και πλημμύρες από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%B7%CE%BC%CE%BC%CF%8D%CF%81%CE%B1>). Οι πλημμύρες αποτελούν ένα από τα πιο συχνά φαινόμενα με πολλαπλές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, στην οικονομία, στο περιβάλλον, στην παραγωγή και τις υποδομές.

Διακρίνονται διάφοροι τύποι πλημμυρών ανάλογα με την ταχύτητα του νερού, τη γεωγραφική προέλευση ή το αίτιο έναρξης του φαινομένου. Μία από τις διακρίσεις που έχει γίνει για τους τύπους πλημμυρών είναι η εξής (Kourgialas and Karatzas, 2016):

- Καταιγιστικές ή ξαφνικές (flash floods)
- Παράκτιες (Coastal floods)
- Αστικές (Urban floods)
- Πλημμύρες ποταμών (River or fluvial floods)
- Πλημμύρες λιμνών (Pluvial flooding)

Οι ξαφνικές πλημμύρες που προκαλούνται από έντονες και αιφνίδιες βροχοπτώσεις, συμβαίνουν όταν το έδαφος δεν μπορεί να απορροφήσει το νερό με ταχείς ρυθμούς. Αποτελεί πολύ συχνό φαινόμενο, λόγω του μικρού μεγέθους των λεκανών απορροής ποταμών, της γεωμορφολογίας και των έντονων βροχοπτώσεων στην περιοχή της Μεσογείου και στην Ελλάδα. Μέθοδοι πρόληψης τέτοιου είδους πλημμυρών είναι ο σχεδιασμός κατάλληλων συστημάτων αποχέτευσης και αποφυγή υπερβολικής ανάπτυξης στις πλημμυρικές πεδιάδες (Haruarachchi et al., 2011). Οι ξαφνικές πλημμύρες επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις μετεωρολογικές συνθήκες στις διάφορες χρήσεις γης, γεγονός που τις επόμενες δεκαετίες θα αυξήσει τη συχνότητα εμφάνισής τους. Πρόσφατες μελέτες καταδεικνύουν την επικινδυνότητα των ξαφνικών πλημμυρών σε μεσογειακές χώρες όπως Ιταλία, Ελλάδα και Ισπανία, με σοβαρές οικονομικές και ανθρώπινες απώλειες (Molinari, 2014; Paragiannaki et al., 2015).

Οι ακραίες καιρικές συνθήκες που συχνά συναντώνται σε παράκτιες περιοχές σε συνδυασμό με τις υψηλές παλίρροιες, μπορεί να προκαλέσουν άνοδο της στάθμης της θάλασσας, με συνέπεια τις παράκτιες πλημμύρες. Οι παράκτιες περιοχές παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον λόγω του ότι πάνω από 200 εκατομμύρια Ευρωπαίοι ζουν σε απόσταση έως 50km από την ακτή. Αίτια εμφάνισης παράκτιων πλημμυρών είναι η ένταση, μέγεθος, ταχύτητα και κατεύθυνση κίνησης της καταιγίδας καθώς και η τοπογραφία (στο χερσαίο και θαλάσσιο περιβάλλον). Οι χαμηλές παραθαλάσσιες περιοχές έχουν ανθρωπογενή και φυσικά (π.χ. αμμόλοφοι) μέσα αντιμετώπισης ή επιβράδυνσης παράκτιων πλημμυρών (Vousdoukas et al., 2018).

Οι πλημμύρες έχουν πολλές αρνητικές συνέπειες για την υγεία και την περιουσία των ανθρώπων, τις δημόσιες υποδομές, τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, την πολιτιστική κληρονομιά, το περιβάλλον, την οικονομία και τη βιομηχανική παραγωγή. Ορισμένες από τις επιπτώσεις προσδιορίζονται με χρηματικούς όρους ενώ άλλες κατατάσσονται στις άυλες, όπως είναι η απώλεια σε ανθρώπινες ζωές, η έκταση ενός οικοσυστήματος που επηρεάζεται και η ψυχολογική καταπόνηση κυρίως μετά το συμβάν μιας πλημμύρας (Messner and Meyer, 2005).

Από την ερευνητική προσπάθεια του Barredo (2007), προκύπτει ένας συγκεντρωτικός χάρτης (Εικόνα 2) και ένας κατάλογος (Πίνακας 1) με τις σημαντικότερες πλημμύρες στην

Ευρώπη τη χρονική περίοδο 1950-2005 από άποψη ανθρωπίνων απωλειών και ζημιών. Επίσης, η σημαντικότητα της δουλειάς αυτής έγκειται στην πρώτη μαζική και ολοκληρωμένη αναφορά πλημμυρικών φαινομένων σε επίπεδο Ευρώπης, η απουσία της οποίας δημιούργησε εμπόδια για μακροπρόθεσμες αναλύσεις και σχέδια διαχείρισης. Βάσει των αποτελεσμάτων της εργασίας επισημαίνεται ότι συνολικά σε 15 χώρες έχουν σημειωθεί σημαντικές πλημμύρες (π.χ. Ισπανία, Γαλλία, Γερμανία).

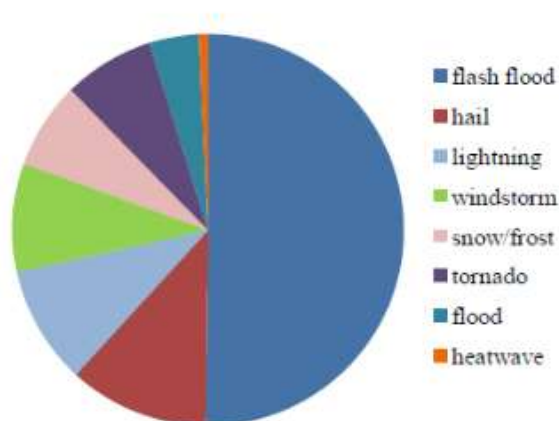


Εικόνα 2. Καταστροφικές πλημμύρες στην Ευρωπαϊκή Ένωση τη χρονική περίοδο 1950-2005. Οι αριθμοί αντιστοιχούν στο σύνολο των πλημμυρικών συμβάντων. (Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τον Barredo (2007)).

Πίνακας 1. Τύπος πλημμύρας, ημερομηνία, περιοχή εμφάνισης και απώλειες ανθρώπινων ζώων στην ΕΕ τη χρονική περίοδο 1950-2005 (Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τον Barredo (2007)).

Τύπος πλημμύρας	Ημερομηνία	Περιοχή	Απώλειες
Ξαφνική πλημμύρα	25-26/10/1954	Ιταλία	322
Ξαφνική πλημμύρα	27/09/1962	Ισπανία	1000
Ξαφνική πλημμύρα	26/11/1967	Πορτογαλία	462
Ξαφνική πλημμύρα	19/10/1973	Ισπανία	300
Ξαφνική πλημμύρα	4-5/05/1998	Ιταλία	147
Πλημμύρα ποταμού	14/11/1951	Ιταλία	100
Πλημμύρα ποταμού	4/11/1966	Ιταλία	116
Πλημμύρα ποταμού	2-3/11/1968	Ιταλία	113
Πλημμύρα ποταμού	05/1970	Ρουμανία-Ουγγαρία	515
Πλημμύρα ποταμού	07/1991	Ρουμανία	108
Πλημμύρα ποταμού	07/1997	Τσέχικη Δημοκρατία, Πολωνία, Γερμανία	115
Καταιγίδα-πλημμύρα	01/1953	Ολλανδία	2000
Καταιγίδα-πλημμύρα	02/1953	Αγγλία	546
Καταιγίδα-πλημμύρα	16-17/02/1962	Γερμανία	347

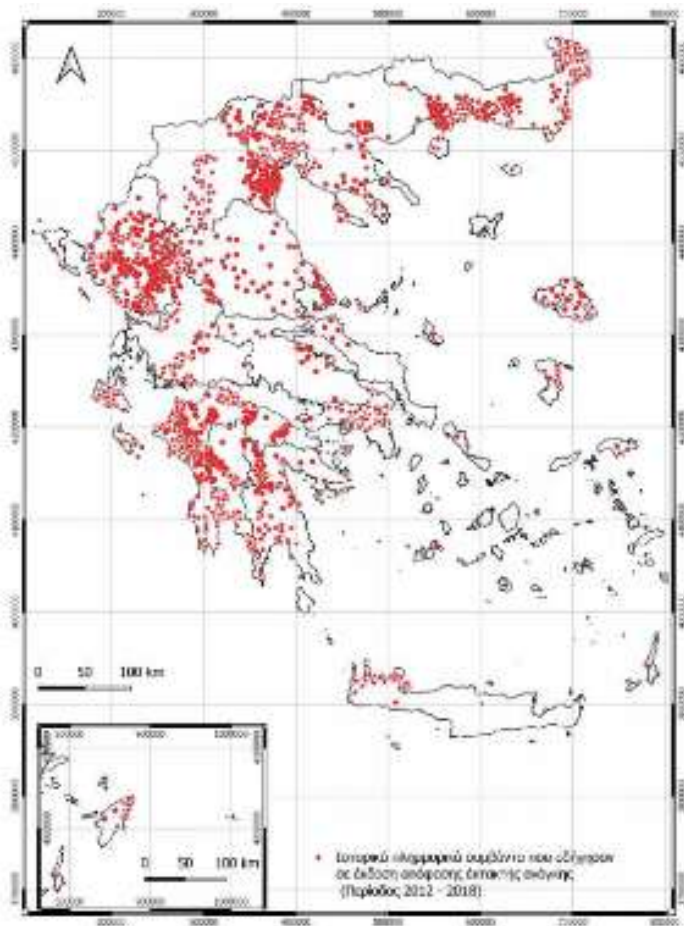
Στην Ελλάδα οι πλημμύρες συνιστούν τη δεύτερη πιο συχνή φυσική καταστροφή. Βάσει της μελέτης των Paragiannaki et al. (2013), προκύπτει ότι οι πλημμύρες το διάστημα 2001-2011, εμφανίζονται σε ποσοστό 50% επί του συνόλου, συγκριτικά με τις υπόλοιπες φυσικές καταστροφές (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Κατανομή φυσικών καταστροφών το διάστημα 2001-2011 στην Ελλάδα [Paragiannaki et al. (2013)].

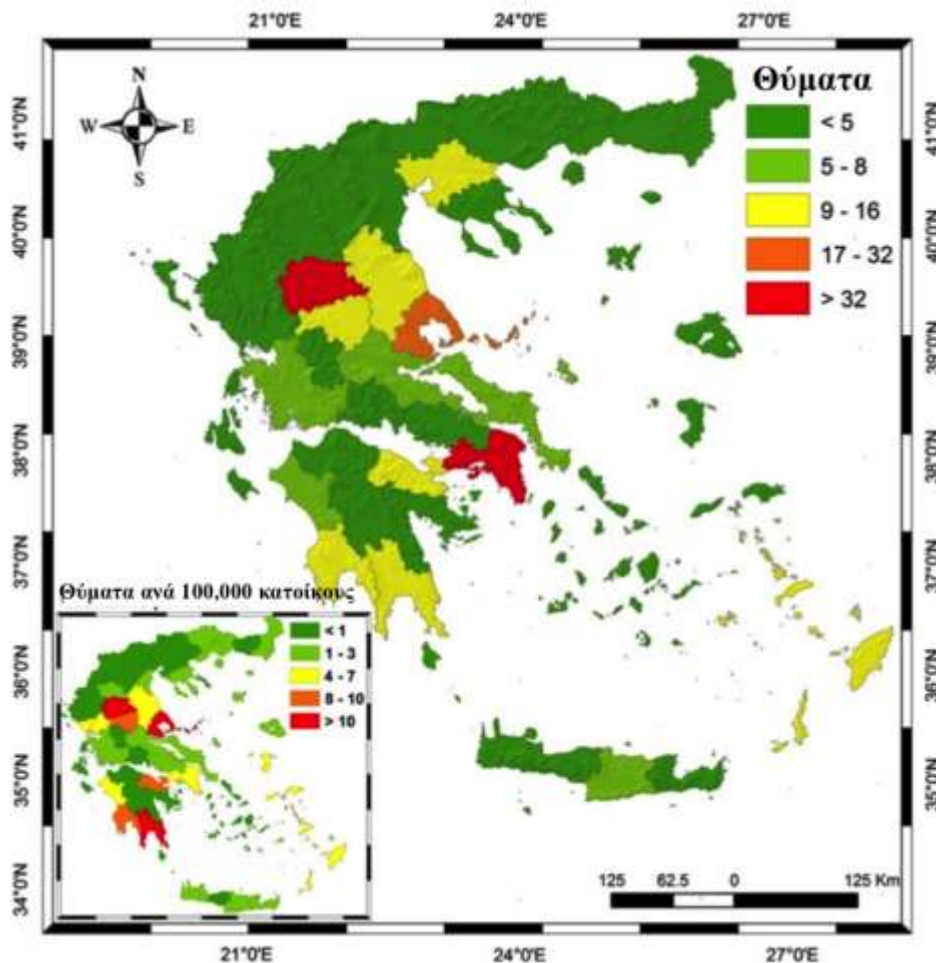
Το διάστημα 2012-2018 καταγράφηκαν συνολικά 1951 περιοχές στην Ελλάδα, οι οποίες λόγω των σοβαρών επιπτώσεων από τις πλημμύρες, κηρύχθηκαν σε έκτακτη ανάγκη

(Εικόνα 4). Παράλληλα εκδόθηκαν αποφάσεις για τη συνεισφορά του κράτους στην αποκατάσταση των ζημιών σε κτήρια και γεωργικές εκτάσεις (ΥΠΕΝ, 2018).



Εικόνα 4. Κατανομή πλημμυρικών φαινομένων στην Ελλάδα που οδήγησαν στην κήρυξη έκτακτης ανάγκης την περίοδο 2012-2018 (ΥΠΕΝ, 2018).

Επιπλέον, στην Εικόνα 5 απεικονίζεται η χωρική κατανομή των πλημμυρικών φαινομένων σε αντιστοιχία με τις ανθρώπινες απώλειες, με εμφανή την εμφάνιση των περισσότερων θανάτων στις αστικές περιοχές όπως η Αττική, η Θεσσαλονίκη και η Λακωνία. Η κατανομή αυτών των θανατηφόρων ατυχημάτων αφορά την περίοδο 1980-2010 (Diakakis et al., 2012).



Εικόνα 5. Χωρική κατανομή πλημμυρικών φαινομένων σε συνδυασμό με τις ανθρώπινες απώλειες στην Ελλάδα την περίοδο 1980-2010 [Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τον Diakakis et al. (2012)]

1.2 Πλημμυρικό καθεστώς στην Ευρώπη

Το βόρειο τμήμα της Ευρώπης πλήττεται κάθε χρόνο από μεγάλης κλίμακας καταστροφές, όπως οι κυκλώνες στα βρετανικά νησιά, που συνοδεύονται από πλημμύρες και θέτουν σε κίνδυνο ζωές, περιουσίες και οικοσυστήματα. Οι παραλιακές περιοχές της Βαλτικής και Βόρειας θάλασσας είναι πιο ευαίσθητες, χωρίς να εκλείπουν τα φαινόμενα πλημμύρας από πιο κεντρικά και νότια τμήματα της Ευρώπης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η υπερχειλίση του ποταμού Oder (βρίσκεται μεταξύ Πολωνίας και Γερμανίας) το 1997, κάτι που δημιούργησε σοβαρά προβλήματα στην Κεντρική Ευρώπη (Witt and Siegel, 2000). Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη την συχνότερη εμφάνιση των ξαφνικών πλημμυρών στο

άμεσο μέλλον σε όλη την Ευρώπη, υπάρχει έντονη ανάγκη για τη διαχείριση και τον έλεγχο των πλημμυρών με πιο δραστικές μεθόδους (Bloeschl et al., 2019).

Για την επίτευξη μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης πλημμυρών στην Ευρώπη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την Οδηγία για τις πλημμύρες 2007/60/ΕΚ, η οποία τέθηκε σε ισχύ το Νοέμβριο του 2007. Η συγκεκριμένη Οδηγία είναι μια προσθήκη στην ευρωπαϊκή πολιτική για τα ύδατα που ρυθμίζεται από την Οδηγία-πλαίσιο για τα ύδατα 2000/60/ΕΚ (ΕΥ, 2007).

1.3 Ελληνική νομοθεσία για τα νερά και τις πλημμύρες

Οι βασικοί παράγοντες που οδηγούν σε πλημμύρες στην Ελλάδα είναι οι έντονες βροχοπτώσεις, η πυκνή δόμηση των κτιρίων συνδυαστικά με την έλλειψη πρασίνου, η αστικοποίηση και η μείωση της δασικής επιφάνειας. Λόγω της παράνομης δόμησης σε περιοχές κοντά σε υδατορέματα, της ανεπαρκούς χρηματοδότησης για αντιπλημμυρικά έργα και της απουσίας σχεδίου για τη συντήρησή τους, οι πλημμύρες στην Ελλάδα έχουν οδηγήσει σε πολλούς θανάτους, αν γίνει σύγκριση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες που εμφανίζουν πιο έντονα πλημμυρικά φαινόμενα.

Η Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα 2000/60/ΕΚ (τέθηκε σε ισχύ στις 22/12/2000) εκδόθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις εξής συνθήκες (Kalamprouka et al., 2011):

- Το νερό είναι εμπορικό προϊόν και κληρονομιά που πρέπει να προστατευτεί
- Ανάγκη ενιαίας κοινοτικής πολιτικής για τη διατήρηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτων
- Αύξηση ζήτησης πόσιμου και καλής ποιότητας νερού
- Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
- Ανάγκη συνεργασίας μεταξύ γειτονικών κρατών μελών για τη διαχείριση των υδατικών πόρων
- Τις κυρώσεις που συνοδεύουν την μη εφαρμογή των κανονισμών
- Ανάγκη συντονισμού φορέων ώστε να επιτυγχάνεται η διαχείριση των υδάτων
- Ανάγκη προστασίας ευαίσθητων υδάτινων οικοσυστημάτων όπως αυτές που βρίσκονται κοντά σε θαλάσσιες ακτές, σε εκβολές ποταμών και κόλπους

Εναρμονίστηκε με την ελληνική νομοθεσία με το Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003) και το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 (ΦΕΚ Α' 54) και αποτέλεσε την πρώτη προσπάθεια προστασίας επιφανειακών, υπόγειων και παράκτιων υδάτων σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ). Στο Ν. 3199/2003 δίνονται οι βασικοί ορισμοί των επιφανειακών υδάτων, υπόγειων υδάτων, ποταμών, λιμνών, τεχνητών υδατικών συστημάτων, λεκανών απορροής ποταμών, υπολεκανών, περιοχών λεκανών απορροής ποταμών. Η συνδυαστική χρήση του ΠΔ 51/2007 και της Οδηγίας για τα νερά περιλαμβάνουν δράσεις όπως:

- Προσδιορισμός ΥΔ και των υδάτινων σωμάτων τους
- Εκτίμηση πιέσεων και επιπτώσεων
- Οικονομική ανάλυση
- Μητρώο προστατευόμενων περιοχών
- Σχέδια Διαχείρισης Υδάτινων Διαμερισμάτων

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ δεν αποσκοπεί στην πλήρη εναρμόνιση των νομοθετικών διαταγμάτων των κρατών μελών της ΕΕ στον τομέα των υδάτινων πόρων. Καθιερώνει κοινές αρχές και ένα γενικό πλαίσιο δράσης για την προστασία των υδάτων και διασφαλίζει τον συντονισμό και την μακροπρόθεσμη ανάπτυξη γενικών αρχών για την προστασία και τη βιώσιμη αξιοποίηση των υδάτων εντός της ΕΕ (Kalamprouka et al., 2011). Η εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ έχει ξεκινήσει από τα τέλη του 2003 και έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος. Ωστόσο εξακολουθούν να προκύπτουν ζητήματα κατά τη διαδικασία εναρμόνισης με την εθνική νομοθεσία (Kanakoudis and Tsitsifli, 2010).

Με τη νομοθεσία για τις πλημμύρες 2007/60/ΕΚ, η οποία εφαρμόστηκε στις 26/11/2007, γίνεται προσπάθεια να συμπληρωθεί η υπάρχουσα κοινοτική νομοθεσία για τη διαχείριση των υδάτινων συστημάτων. Η νέα Οδηγία προσανατολίζεται στην

«θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται με τις πλημμύρες στην Κοινότητα».

Λαμβάνονται υπόψη οι ορισμοί που περιέχονται στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ και διατυπώνονται οι όροι «πλημμύρα» και «κίνδυνος πλημμύρας». Μέσω της νομοθεσίας τα κράτη μέλη είναι απαραίτητο να λάβουν μέτρα για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση κινδύνων πλημμύρας. Η ενσωμάτωση της Οδηγίας στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο έγινε με τις παρακάτω νομοθετικές διατάξεις:

- ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1108Β/21-7-2010)
- Απόφαση Αριθμ. Οικ. 706/2010 (ΦΕΚ 1383Β/2-9-2010)
- Απόφαση Αριθμ. Οικ. 391/2013 (ΦΕΚ 1004Β/24-4-2013)
- Απόφαση Αριθμ. Οικ. 903/2017 (ΦΕΚ 4672Β/29-12-2017)
- Υ.Α. Αριθμ.ΥΠΕΝ/Γρ.ΕΓΥ/41369/327 (ΦΕΚ 2693/Β/6-7-2018)

Τα βασικά σημεία-σταθμά της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ είναι:

- Προκαταρκτική αξιολόγηση κινδύνου πλημμυρών στις ΛΑΠ και καθορισμός των περιοχών με εν δυνάμει σοβαρό κίνδυνο πλημμύρας (Άρθρο 4 και 5)
- Κατάρτιση ΧΕΠ και ΧΚΠ για τις ΖΔΥΚΠ (Άρθρο 6)
- Κατάρτιση ΣΔΚΠ (Άρθρο 7 και 8)

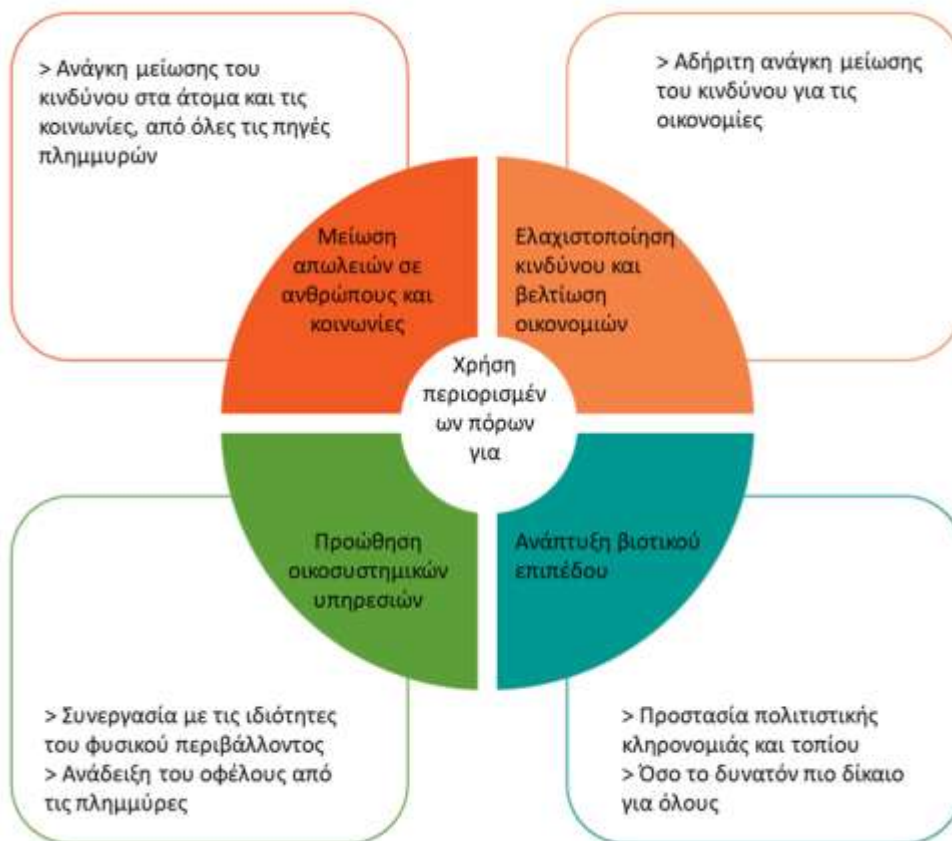
1.3.1 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμυρών (ΣΔΚΠ) στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την Οδηγία της ΕΕ 2007/60/ΕΚ ως “κίνδυνος πλημμύρας” αναγνωρίζεται ο συνδυασμός της πιθανότητας ενός συμβάντος πλημμύρας και των πιθανών δυσμενών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά, τις οικονομικές δραστηριότητες και το περιβάλλον,. Επομένως ο κίνδυνος έχει δύο συνιστώσες, την πιθανότητα εμφάνισης και τον αναμενόμενο ή μη αντίκτυπο που σχετίζεται με αυτό το γεγονός (Smith, 2013).

Η εκτίμηση του κινδύνου πλημμύρας είναι αναγκαία για την εύρεση των κατάλληλων στρατηγικών που θα στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των πλημμυρών (Sampson et al., 2015). Μέχρι στιγμής, οι παγκόσμιες προβλέψεις για τον κίνδυνο

πλημμύρας αποτυγχάνουν να προβλέψουν με ακρίβεια τη δυναμική της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και/ή της κλιματικής αλλαγής (Winsemius et al., 2016).

Η διαχείριση κινδύνου πλημμύρας (flood risk management) έχει γίνει αντικείμενο συζήτησης σε πολλές εργασίες, χωρίς ωστόσο να λαμβάνονται υπόψη οι φορείς που εμπλέκονται στη διαδικασία. Σε κάποιες από αυτές ορίζεται ως η συνεχής και ολοκληρωμένη ανάλυση κοινωνικών παραγόντων με ταυτόχρονη αξιολόγηση και μείωση του κινδύνου πλημμύρας (Schanze, 2006). Η διαχείριση του κινδύνου πλημμύρας επιτυγχάνεται μέσω πολλαπλών στόχων που συνδέονται κάθε φορά με διαφορετικές χρονικές και χωρικές κλίμακες (Εικόνα 6).



Εικόνα 6. Κύριοι στόχοι ΣΔΚΠ [Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τους Sayers et al. (2013)].

Τα ΣΔΚΠ στην Ελλάδα έχουν εγκριθεί από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων και είναι δημοσιευμένα στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης (ΦΕΚ 1004 Β'/24-4-2013). Ως γεωγραφική μονάδα εφαρμογής του νομικού καθεστώτος ορίστηκε το Υδατικό Διαμέρισμα ή ΥΔ (Εικόνα

7) ή Περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού. Το μεγαλύτερο ΥΔ είναι το EL07 Ανατολική Στερεά Ελλάδα (18.483km²) ενώ το μικρότερο το EL11 Ανατολική Μακεδονία (8.050km²) (<http://geoportal.ypen.gr/geonetwork/srv/api/records/d7bb2d2a-a08a-42f2-acdd-9553517d416c>). Τα ΣΔΚΠ συμβάλλουν στη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας με έμφαση στην πρόληψη, προστασία και επιτάχυνση ενεργειών όπως έγκαιρη προειδοποίηση, προβλέψεις πλημμυρών και προσμέτρηση χαρακτηριστικών της κάθε λεκάνης. Στα προγράμματα περιλαμβάνονται τα βραχυπρόθεσμα (ολοκλήρωση μέχρι το 2021) και τα μακροπρόθεσμα (πλήρης εφαρμογή μετά το 2021) μέτρα.

Οι γενικοί στόχοι που ισχύουν σε εθνικό επίπεδο για τα ΣΔΚΠ, για ένα συνολικό αριθμό 25 μέτρων, είναι:

- Ελαχιστοποίηση πιθανότητας εμφάνισης πλημμύρας
- Μείωση της έκθεσης στις πλημμύρες
- Ενδυνάμωση ετοιμότητας
- Βελτίωση μεθόδων αποκατάστασης πληγέντων περιοχών



Εικόνα 5. Υδατικά Διαμερίσματα στην Ελλάδα σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (ΦΕΚ Β' 4672/2017).

Μετά από μια πλημμύρα αλλά και κατά τη διάρκεια τα ΣΔΚΠ διασφαλίζουν την εξέταση της αποκατάστασης περιοχών που έχουν υποστεί ζημιές π.χ. στην υγεία, στο περιβάλλον, στις οικονομικές δραστηριότητες και στην πολιτιστική κληρονομιά από τις πλημμύρες, παρέχοντας λύσεις βάσει των αναγκών και των προτεραιοτήτων της κάθε περιοχής (https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=504)

Στοχεύοντας στην αμεσότερη αντιμετώπιση έκτακτων περιπτώσεων από πλημμυρικά γεγονότα εκδόθηκε το 2019 το σχέδιο «Δάρδανος» (Γενικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Έκτακτων

Αναγκών και Άμεσης/Βραχείας Διαχείρισης των Συνεπειών από την Εκδήλωση Πλημμυρικών Φαινομένων). Η αντιμετώπιση αυτή γίνεται με συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων σε τοπικό, περιφερειακό και κεντρικό επίπεδο. Τα βασικά σημεία του σχεδίου είναι (ΓΓΠΠ, 2019):

- Ο καθαρισμός των υδατορευμάτων εντάσσεται στην περιφερειακή υποχρέωση
- Υποχρέωση του περιφερειάρχη είναι ο ορισμός υπεύθυνου ανθρώπινου δυναμικού. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνεται ο έλεγχος των υδατορευμάτων και η αποφυγή παράνομων πράξεων όπως οι επιχωματώσεις
- Καθορίζονται οι αρμοδιότητες των φορέων ως προς τον καθαρισμό των δικτύων ομβρίων υδάτων ανά τύπο δρόμου
- Άσκηση ετοιμότητας σε ετήσια βάση από τα Γραφεία Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) των δήμων για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 Περιοχή μελέτης

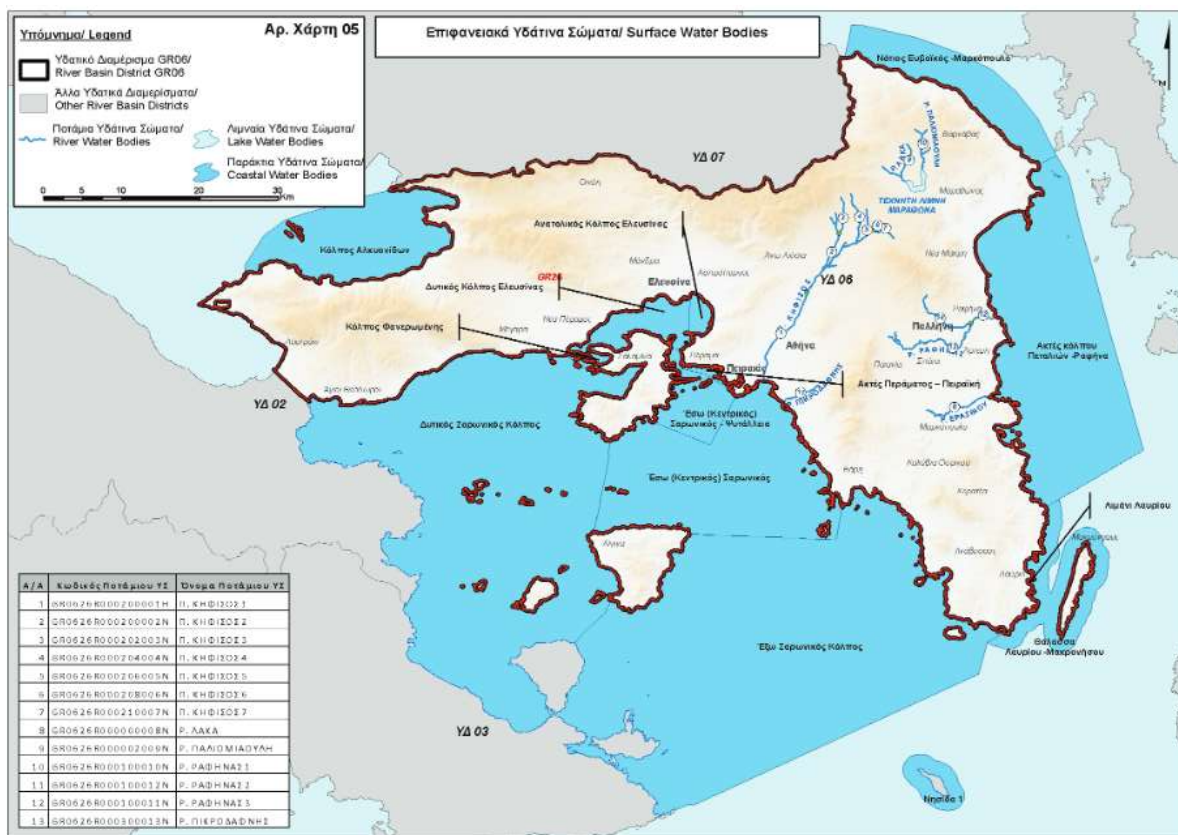
Η περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας είναι η περιφέρεια της Αττικής. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Στερεάς Ελλάδας συνορεύοντας με την Κορινθία και Βοιωτία στα δυτικά και βρέχεται από τον Κορινθιακό, Σαρωνικό και Ευβοϊκό Κόλπο. Αποτελείται συνολικά από 66 δήμους και ο αριθμός των κατοίκων ανέρχεται στους 3.750.000 (ΕΛΣΤΑΤ, 2011). Η πυκνότητα του μόνιμου πληθυσμού (κατοικεί περίπου το 1/3 των κατοίκων της χώρας), είναι αρκετά μικρότερη. Διοικητικά διαιρείται από το 2011 σε οχτώ περιφερειακές ενότητες, σύμφωνα με το σχέδιο Καλλικράτης (Εικόνα 8)

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%91%CF%84%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82).

Γεωγραφικά διαιρείται σε δύο μεγάλες υποενότητες, την περιοχή που περιλαμβάνεται η πρωτεύουσα και το υπόλοιπο τμήμα. Στο πρώτο ανήκει το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας (δήμοι Αθηνών-Πειραιώς) και μεταξύ των βουνών Πάρνηθας, Υμηττού και Πεντέλης ορίζεται το λεκανοπέδιο Αττικής. Το δεύτερο τμήμα είναι μεγαλύτερο και περιλαμβάνει το ανατολικό και δυτικό τμήμα της περιφέρειας, νησιά του Σαρωνικού και την επαρχία Τροιζηνίας στην Πελοπόννησο

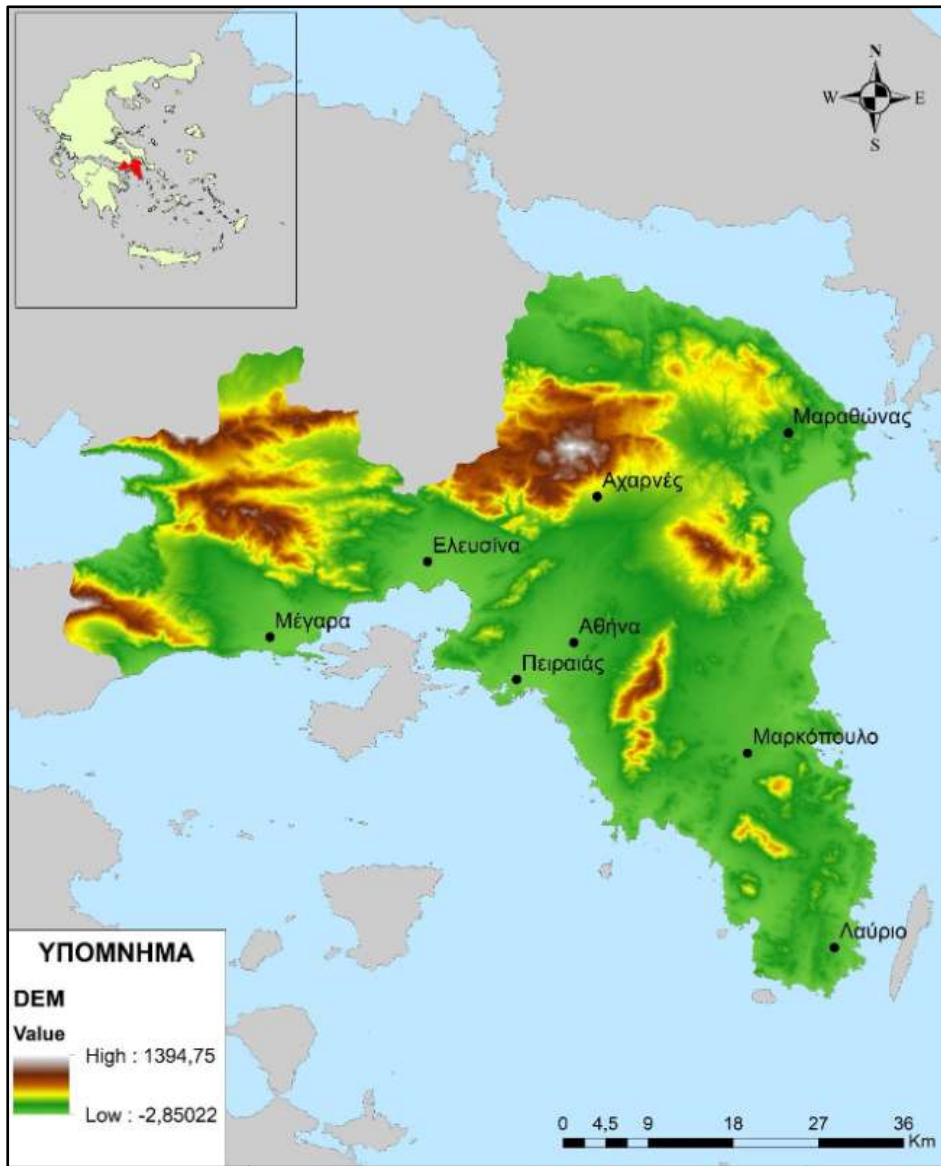
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%91%CF%84%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82).

κατοικημένες ζώνες (Panagiotopoulos et al., 2010). Ένα άλλο σημαντικό υδρογραφικό στοιχείο αποτελεί το ρέμα Καλιρρόης ή Ιλισός στο νοτιοανατολικό τμήμα του ΥΔ Αττικής. Το μεγαλύτερο τμήμα του ποταμού όπως και η κοίτη του έχει καλυφθεί και τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται σαν αποχετευτικός αγωγός (Τσέργας, 2021).



Εικόνα 9. Επιφανειακά υδατίνα συστήματα ΥΔ Αττικής (http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/04/FEK_1004.B.2013_GR06-1.pdf).

Στο μεγαλύτερο μέρος η περιφέρεια Αττικής είναι πεδινή ιδιαίτερα κοντά στις ακτές, ενώ εντοπίζονται σε αυτή ορεινοί όγκοι με μέγιστο υψόμετρο πάνω από 1000m (Πάρνηθα, Κυθαιρώνας, Πεντέλη και Υμηττός). Επίσης, από την κατανομή των κλίσεων προκύπτει ότι το 30% επί της συνολικής χερσαίας επιφάνειας της Αττικής έχει 0-5% (επίπεδο), το 20% έχει κλίσεις 5-10% (κυματώδες), το 30% έχει 10-30% (λοφώδες) και το 20% έχει πάνω από 30% κλίση (επικλινές) (Τσέργας, 2021) (Εικόνα 10).

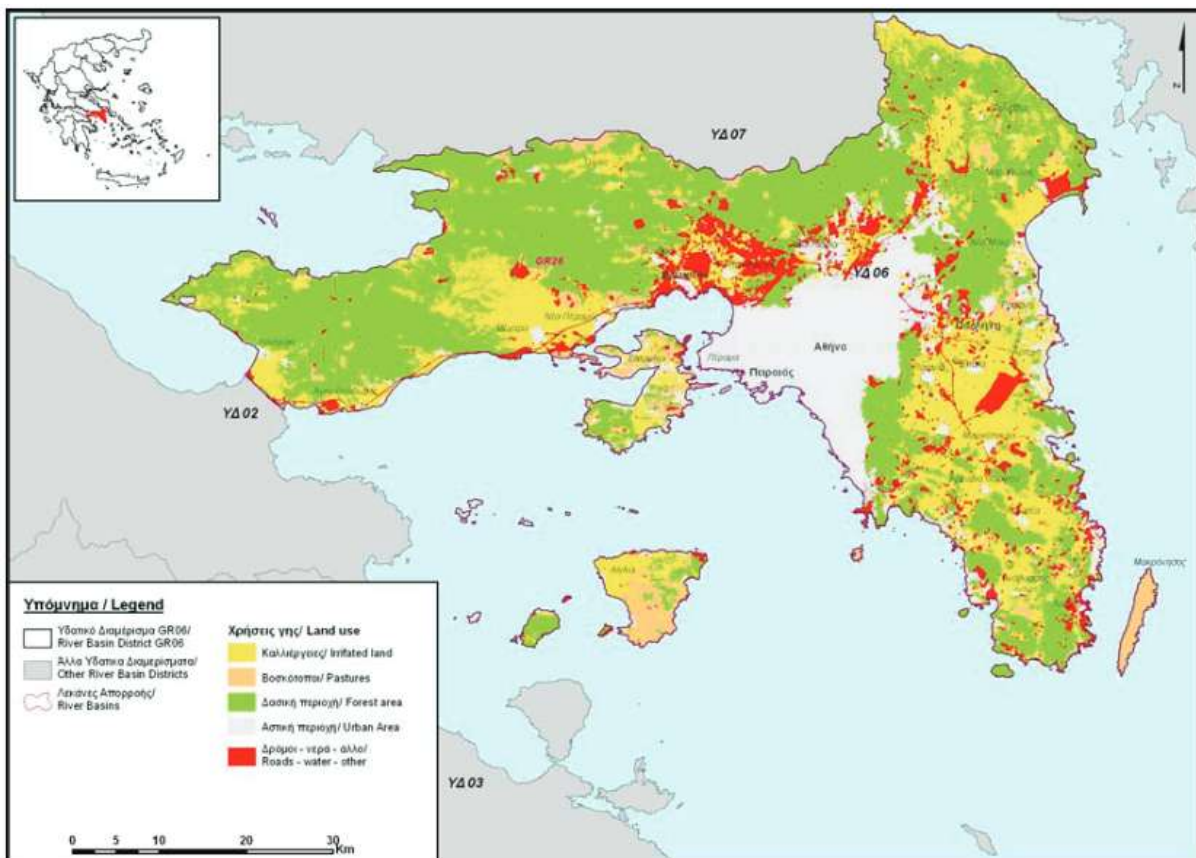


Εικόνα 10. Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους περιφέρειας Αττικής (Τσέργας, 2021).

Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής της Αττικής είναι εύκρατο μεσογειακό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης που εντοπίζεται στην Περιφέρεια Αττικής είναι 411mm (με διακύμανση

350-1000mm) και μέση ετήσια θερμοκρασία 16-18°C, γεγονός που εξαρτάται από την απόσταση από τη θάλασσα και το υψόμετρο (Τσέργας, 2021).

Καταλαμβάνει καίριο ρόλο στην οικονομική και παραγωγική δραστηριότητα όλης της χώρας καθώς εκεί δραστηριοποιείται μεγάλο κομμάτι του τριτογενούς τομέα (εμπόριο, τουρισμός, μεταφορές, κέντρα έρευνας). Εξίσου μεγάλη είναι και η δευτερογενής παραγωγή (βιομηχανία τροφίμων, ναυπηγεία, μεταλλικά προϊόντα) ιδιαίτερα στην Δυτική Αττική (Ελευσίνα, Ασπρόπυργος, Μάνδρα), όπου εντοπίζεται μίας από της κύριες βιομηχανικές περιοχές στην Ελλάδα. Επίσης, στην περιφέρεια Αττικής παράγεται το 38% του συνολικού Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της χώρας (https://el.wikipedia.org/wiki/Οικονομία_της_Ελλάδας). Όσον αφορά τις επιμέρους χρήσεις γης της περιοχής μελέτης το 45% καταλαμβάνεται από δασικές εκτάσεις, το 28% από αγροτικές καλλιέργειες, το 20% είναι αστικό περιβάλλον και το υπόλοιπο 7% από λιβάδια και εκτάσεις με ελάχιστη βλάστηση (Εικόνα 11).



Εικόνα 11. Κατανομή χρήσεων γης ΥΔ Αττικής (http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/04/FEK_1004.B.2013_GR06-1.pdf).

2.2 Συλλογή δεδομένων

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση της κατάστασης των υδάτων και των πλημμυρικών φαινομένων στην Αττική, με κριτήριο την εφαρμογή των Σχεδίων Υδάτων και των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας. Για το σκοπό αυτό γίνεται η μελέτη των Οδηγιών για τα Νερά 2000/60 και για τις Πλημμύρες 2007/60 σε εθνικό επίπεδο.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Οδηγία για τα νερά 2000/60/ΕΚ

Η Ελλάδα έχει εναρμονιστεί με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ με τη θέσπιση του Νόμου 3199/2003 (ΦΕΚ 280/Α/9-12-2003) και του Προεδρικού Διατάγματος 51/2007 (ΦΕΚ 54/Α/8-3-2007).

Ο σκοπός της Οδηγίας για τα νερά είναι «η θέσπιση πλαισίου για την προστασία και την επίτευξη καλής ποιότητας εσωτερικών, επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων».

Σύμφωνα με το άρθρο 17 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, αναγκαία είναι η υιοθέτηση μέτρων πρόληψης και διαφύλαξης των υπόγειων υδάτων, συμπεριλαμβανομένων κριτηρίων για την εκτίμηση της ποιοτικής κατάστασης υπόγειων υδάτων. Η Οδηγία αυτή εφαρμόζεται για την προστασία και διαχείριση των εσωτερικών και παράκτιων υδάτων. Απαραίτητη συνθήκη είναι η δημιουργία των λεκανών απορροής, ώστε σε κάθε μία από αυτές να γίνει ολοκληρωμένη ανάπτυξη σχεδίων και διαχείριση υδάτων σε τοπική κλίμακα. Εκτός όμως από τα ποσοτικά χαρακτηριστικά είναι αναγκαίο να γίνει και ποιοτικός χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία όπως η οικολογική και χημική κατάσταση, η παρουσία επικίνδυνων ουσιών και ουσιών προτεραιότητας, η κατάσταση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Τα καινοτόμα στοιχεία της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ που σχετίζονται με τη διαχείριση των υδάτων είναι τα εξής:

- Καθορισμός χρονικών πλαισίων για την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων
- Οργάνωση διαχείρισης υδάτων σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης ποταμού
- Βιώσιμη κοστολόγηση νερού
- Ευαισθητοποίηση και δραστηριοποίηση κοινωνίας

Μεταξύ άλλων, στα επιμέρους άρθρα της Οδηγίας επισημαίνεται η ενημέρωση του κοινού, η κατασκευή του χρονοδιαγράμματος και του προγράμματος εργασιών από την εκπόνηση του σχεδίου διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμών, η υποβολή εκθέσεων για τα παραπάνω σε οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο, η αναφορά στρατηγικών κατά της ρύπανσης των υδάτων, οι κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή τεχνικών ζητημάτων και την επιβολή κυρώσεων για παραβιάσεις.

3.1.1 Λεκάνη απορροής Αττικής

Βάσει των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδάτινων Διαμερισμάτων, έχει γίνει καθορισμός για την Ελλάδα συνολικά 46 Λεκανών Απορροής, οι οποίες κατανέμονται σε 14 Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) ή Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών. Μεταξύ αυτών εντοπίζεται το ΥΔ της Αττικής (EL06) (Εικόνα 12) (ΠΔ 51/2007). Το συγκεκριμένο ΥΔ περιλαμβάνει όλη την Αττική (74,9%), τα νησιά Αίγινα, Σαλαμίνα και Μακρόνησο, ένα μικρό τμήμα του Νομού Βοιωτίας (1,4%) και του Ν. Κορινθίας (12,9%). Η έκτασή του είναι περίπου 3.186km².



Εικόνα 12. Λεκάνη απορροής και ΥΔ Αττικής (<https://floods.ypeka.gr>).

Τα βασικά ποτάμια του ΥΔ Αττικής είναι ο Κηφισός με τους χείμαρρους του, όπως ο Χελιδονούς, Κοκκιναρά, Λαμπρινής, Χαλανδρίου και Ιλισσός. Φυσικές λίμνες δεν εντοπίζονται, παρά μόνο η Τεχνητή Λίμνη του Μαραθώνα.

3.2 Αττική και Οδηγία για τις πλημμύρες 2007/60/ΕΚ

Οι πιο σοβαρές επιπτώσεις από τις πλημμύρες, είτε συμβαίνουν ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής είτε όχι, είναι πιο πιθανό να συμβούν σε αστικές περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση ανθρώπων, δρόμων, κτιρίων και άλλων υποδομών. Κάτι τέτοιο θα επηρεάσει όχι μόνο τους κατοίκους της πόλης, τη βιομηχανική παραγωγή και το εγχώριο εμπόριο, αλλά και θα μειώσει τη δυναμικότητα μιας χώρας ή πόλης για επενδύσεις.

Ο κύριος στόχος της Οδηγίας για τις πλημμύρες είναι η δημιουργία ενός γενικού πλαισίου για τη διαχείριση και τη χαρτογράφηση των κινδύνων πλημμύρας εντός της ΕΕ. Μεταξύ των απαιτήσεων της Οδηγίας ήταν η υποβολή ΧΕΠ εντός του 2019 και η ολοκλήρωση των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας με συγκεκριμένες απαιτήσεις για την κλιματική αλλαγή μέχρι το τέλος του 2021. Ένα βασικό στοιχείο στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ είναι ο εντοπισμός και η χαρτογράφηση δυνητικά επιρρεπών σε πλημμύρες περιοχών.

Ωστόσο, παρά το νομοθετικό πλαίσιο για τις πλημμύρες που βρίσκεται σε ισχύ, η εκτίμηση του κινδύνου πλημμύρας ιδιαίτερα σε αστικές περιοχές όπως η Αττική, αποτελεί μια πρόκληση. Αυτό προκύπτει και από το γεγονός ότι οι αστικές πλημμύρες προέρχονται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση φυσικών και μηχανικών διεργασιών, μερικές από τις οποίες λειτουργούν σε τοπική κλίμακα (Kandilioti and Makropoulos, 2012).

3.2.1 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμυρών (ΣΔΚΠ) ΥΔ Αττικής

Τα Σχέδια Διαχείρισης αποτελούν ένα «φωτογραφικό στιγμιότυπο στο χρόνο», γεγονός που οδηγεί στην αναγκαία επαναξιολόγηση και επικαιροποίηση σε βάθος χρόνου.

Το ΣΔΚΠ για το ΥΔ Αττικής εγκρίθηκε το 2018 με το ΦΕΚ 2693 Β. Η κατάρτισή του έγινε σύμφωνα τους όρους και τις απαιτήσεις της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010. Λεπτομέρειες για τις δράσεις, την πορεία εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, την ΠΑΚΠ, τις ΖΔΥΚΠ, τους ΧΕΠ, τη μεθοδολογία και τα χρονοδιαγράμματα επίτευξης των στόχων, βρίσκονται αναρτημένες στον ιστότοπο που έχει αναπτυχθεί από την ΕΓΥ (https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=272&Itemid=782) καθώς και στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών Νερού WISE (<https://cdr.eionet.europa.eu/gr>).

Με το ΦΕΚ Β 4672/29.12.2017 εγκρίθηκε η πρώτη Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ). Στην Αναθεώρηση αυτή τεκμηριώνονται τα εξής (<http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/1revision-approved-management-plans-gr/approved-1revision-el06-gr/>):

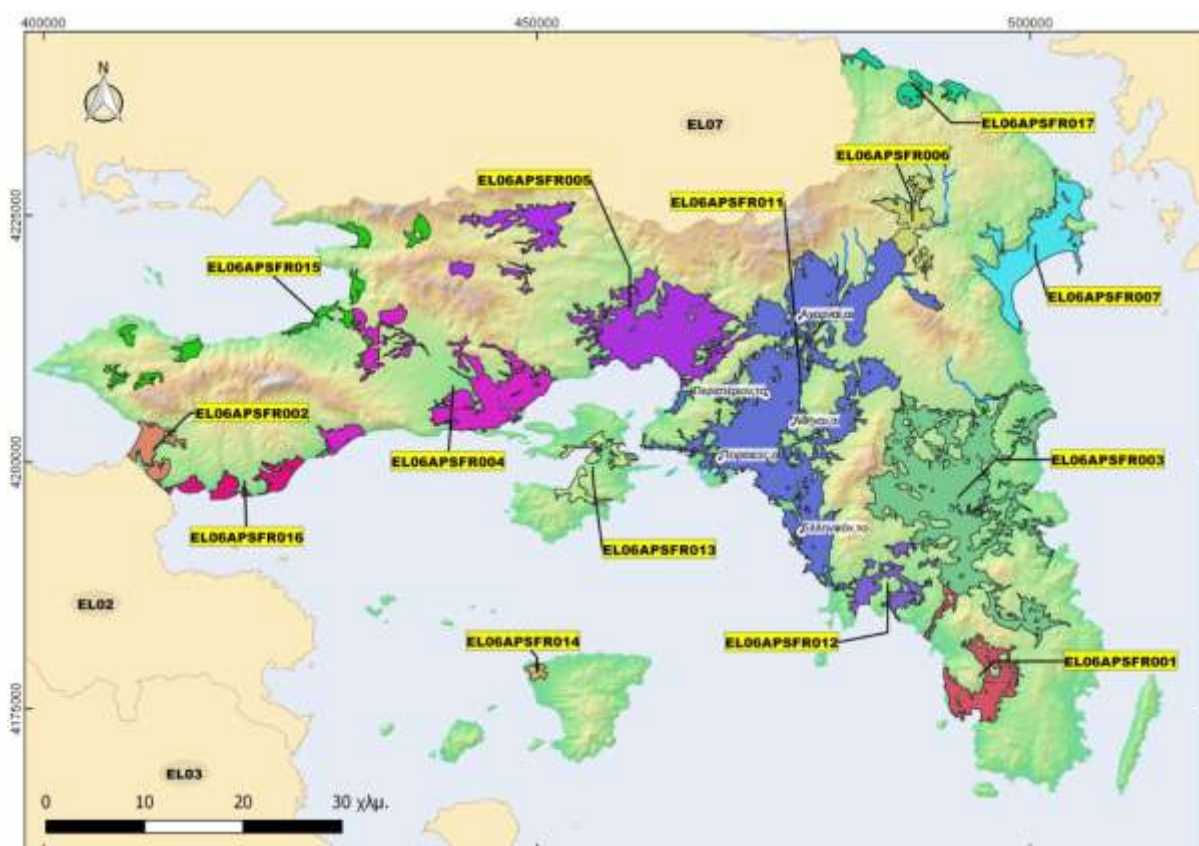
- Μεθοδολογία ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων
- Μεθοδολογία υδρομορφολογικών αλλοιώσεων
- Μεθοδολογία προσδιορισμού ΙΤΥΣ-ΤΥΣ
- Μεθοδολογία προσδιορισμού εξαιρέσεων
- Ανθρωπογενείς πιέσεις
- Κατάσταση επιφανειακών υδάτων
- Κατάσταση υπόγειων ΥΣ
- Ιδιαίτερος τροποποιημένα & τεχνητά υδατικά συστήματα
- Μητρώο προστατευόμενων περιοχών
- Περιβαλλοντικοί στόχοι
- Οικονομική ανάλυση
- Προγράμματα βασικών και συμπληρωματικών μέτρων
- Έκθεση αξιολόγησης διαβούλευσης

Επιπλέον, το 2019 δημοσιεύθηκε η πρώτη αναθεώρηση της ΠΑΚΠ όλων των ΥΔ. Οι διαφορές με την ΠΑΚΠ του 2012 κάθε ΖΔΥΚΠ αναφέρονται στον Πίνακα 2 και η απεικόνιση των νέων περιοχών φαίνεται στην Εικόνα 13.Όσον αφορά την έκταση που καταλαμβάνει η κάθε ΖΔΥΚΠ της Αττικής βάσει της Αναθεώρησης της ΠΑΚΠ, έχει αυξηθεί κατά 23,5% με το νέο σύνολο να είναι 833,55km² έναντι 675km² (ΥΠΕΝ, 2019)

Πίνακας 2. Αναθεώρηση ΠΑΚΠ το 2019 των ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΠΕΝ, 2019).

Κωδικός	Ονομασία	Διαφοροποίηση με ΠΑΚΠ 2012
EL06APSF001	Παράκτιες περιοχές Σαρωνίδας- Αναβύσσου- Παλαιάς Φωκαίας	Εντάσσεται τμήμα της περιοχής Μεσογείων το οποίο βρίσκεται στη λεκάνη απορροής της περιοχής
EL06APSF002	Χαμηλή ζώνη Λουτρακίου	Προστίθενται χαμηλές ζώνες πλησίον της περιοχής στις οποίες έχουν καταγραφεί ιστορικά συμβάντα
EL06APSF003	Περιοχή των Μεσογείων	Αφαιρείται μικρό τμήμα εκτός λεκάνης απορροής που εντάσσεται στην ΖΔΥΚΠ EL06APSF001
EL06APSF004	Χαμηλές ζώνες ρεμάτων Μεγάρων-Ν. Περάμου	Εντάσσονται χαμηλές ζώνες στις λεκάνες απορροής των ρεμάτων της περιοχής όπου έχουν καταγραφεί ιστορικές πλημμύρες
EL06APSF005	Χαμηλές ζώνες Ρεμάτων Ασπρόπυργου – Ελευσίνας	Εντάσσονται χαμηλές ζώνες στις λεκάνες απορροής των ρεμάτων της περιοχής όπου έχουν καταγραφεί ιστορικές πλημμύρες και επεκτείνεται με βάση τα αποτελέσματα για πλημμύρες T1000
EL06APSF006	Χαμηλές ζώνες λεκάνης τεχνητής λίμνης Μαραθώνα	Εντάσσεται μόνο το τμήμα εντός της λεκάνης ΤΛ Μαραθώνα. Το υπόλοιπο εντάσσεται στην ΖΔΥΚΠ EL06APSF001. Προστίθενται χαμηλές ζώνες στις οποίες έχουν καταγραφεί ιστορικά συμβάντα
EL06APSF011	Λεκάνη π. Κηφισού	Διευρύνεται με βάση τα αποτελέσματα για πλημμυρικά συμβάντα T1000, εντάσσεται τμήμα της Λεκάνης ΤΛ Μαραθώνα, και χαμηλές ζώνες πλησίον της περιοχής όπου έχουν καταγραφεί πλημμυρικά συμβάντα
EL06APSF012	Παράκτιες περιοχές Γλυφάδας-Βούλας	Εντάσσεται τμήμα της περιοχής Μεσογείων το οποίο βρίσκεται στις λεκάνες απορροής των ρεμάτων της

		περιοχής
EL06APSFRO13	Χαμηλές ζώνες Σαλαμίνας	Νέα περιοχή
EL06APSFRO14	Χαμηλές ζώνες Αίγινας	Νέα περιοχή
EL06APSFRO15	Χαμηλές ζώνες ρεμάτων Κορινθιακού	Νέα περιοχή
EL06APSFRO16	Χαμηλές ζώνες ρεμάτων περιοχής Αγ. Θεοδώρων	Νέα περιοχή
EL06APSFRO17	Χαμηλές ζώνες ρεμάτων Καλάμου-Ωρωπού	Νέα περιοχή



Εικόνα 13. ΖΔΥΚΠ βάσει της Αναθεώρησης της ΠΑΚΠ του 2019 (ΥΠΕΝ, 2019).

3.2.2 ΧΕΠ και ΧΚΠ

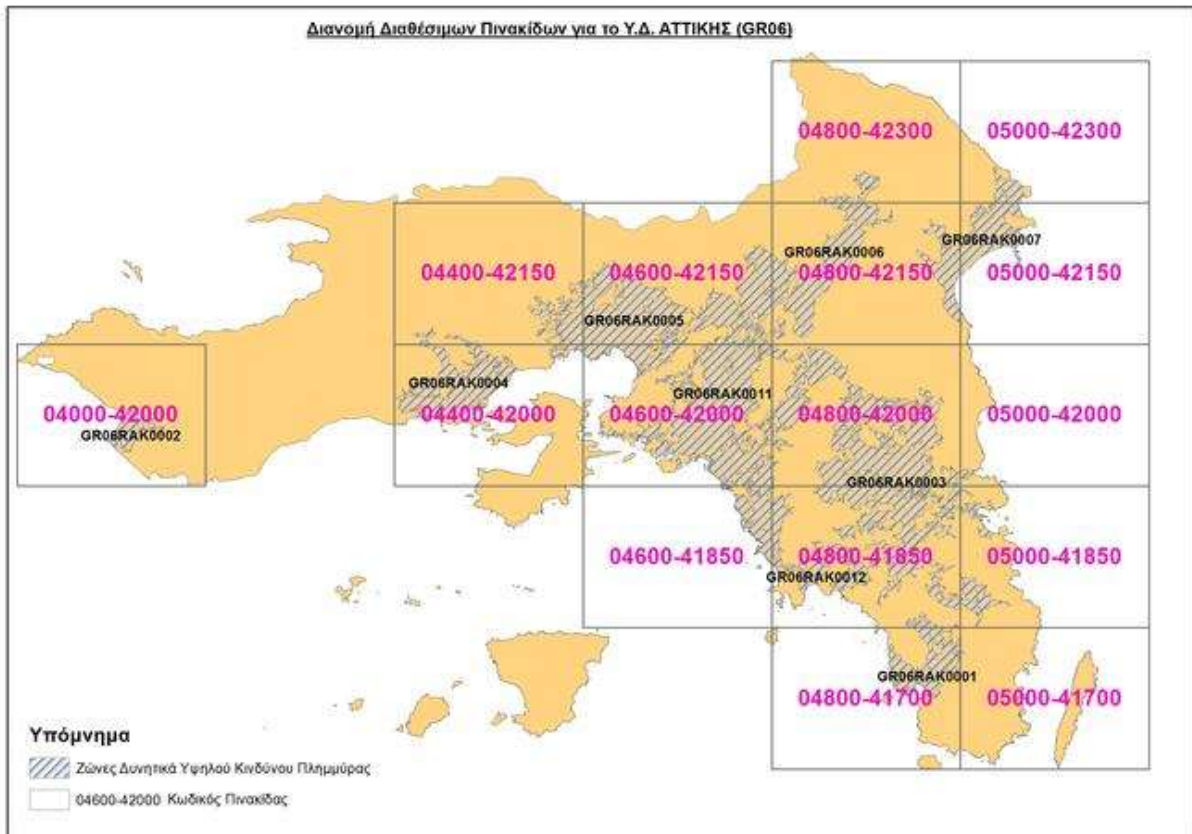
Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (ΧΕΠ) (Flood Hazard Map or FHM) για το ΥΔ Αττικής (Εικόνα 14) έχουν γίνει στο πλαίσιο της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΥΠΕΚΑ-ΕΓΥ, 2012) και αφορούν τμήματα των ποταμών, ρεμάτων και λιμνών που περιλαμβάνονται στις ΖΔΥΚΠ. Η κατάρτισή τους έγινε στις ακόλουθες ΖΔΥΚΠ, οι οποίες έχουν εμβαδόν λεκάνης απορροής πάνω από 10km²:

- Παράκτιες περιοχές Σαρωνίδας-Αναβύσσου-Παλαιάς Φώκαιας (GR06RAK0001)
- Χαμηλή ζώνη Λουτρακίου (GR06RAK0002)
- Περιοχή των Μεσογείων (GR06RAK0003)
- Χαμηλή ζώνη Μεγάρων-N. Περάμου (GR06RAK0004)
- Χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου-Ελευσίνας (GR06RAK0005)
- Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Μαραθώνα (GR06RAK0006)
- Παράκτια πεδινή περιοχή Μαραθώνα-Νέας Μάκρης(GR06RAK0007)
- Λεκάνη π. Κηφισού (GR06RAK0011)
- Παράκτιες περιοχές Γλυφάδας-Βούλας (GR06RAK0012) – Στη συνέχεια η ΖΔΥΚΠ GR06RAK0012 αναφέρεται ως Παράκτιες περιοχές Βάρης-Αγίας Μαρίνας Κορωπίου.

Ο ρόλος τους στη διερεύνηση της πιθανότητας εμφάνισης πλημμύρας και η κατάρτισή τους έχει γίνει βάση των παρακάτω σεναρίων:

(https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=240&Itemid=514)

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 50 ετών
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 100 ετών
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδοι επαναφοράς 1000 ετών.



Εικόνα 14. ΧΕΠ με τις διαθέσιμες πινακίδες στις ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2012).

Όπως φαίνεται στην παραπάνω Εικόνα 14, οι ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής διαιρούνται σε 16 μοναδικές πινακίδες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος αναφοράς ΕΓΣΑ 87. Κάθε ΖΔΥΚΠ περιλαμβάνει έξι σειρές χαρτών (κάθε περίοδος επαναφοράς περιλαμβάνει επιπλέον δύο θέματα, τη χωρική κατανομή μέγιστης πλημμυρικής ταχύτητας και χωρική κατανομή μέγιστου πλημμυρικού βάθους). Ο συνολικός αριθμός ΧΕΠ από ποτάμιες ροές που κατασκευάστηκαν για την περιοχή ενδιαφέροντος είναι 90, στο υπόβαθρο των οποίων απεικονίζεται:

- οριοθέτηση ΖΔΥΚΠ
- ονόματα οικισμών
- όρια δήμων
- όρια γειτονικών ΥΔ
- τεχνικές κατασκευές (π.χ. γέφυρες, φράγματα)
- χρόνοι άφιξης και παραμονής πλημμυρικών κυμάτων

Ένα παράδειγμα ΧΕΠ του ΥΔ Αττικής παρουσιάζεται στην Εικόνα 15 και είναι η Χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου-Ελευσίνας (το μεγαλύτερο τμήμα του Θριασίου Πεδίου), Λεκάνη π. Κηφισού με περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη. Οι βασικοί χείμαρροι που διαρρέουν την περιοχή είναι το Ρεματάκι, ο Σαρανταπόταμος (λεκάνη απορροής $334,8\text{km}^2$) και το ρέμα Σούρες. Η κατεύθυνση κίνησής τους είναι από βορά προς νότο εκτός από τις Σούρες που ξεκινάει με κατεύθυνση δυτικά προς ανατολικά. Το 1996 είχε καταγραφεί στον Σαρανταπόταμο ένα σημαντικό πλημμυρικό γεγονός ενώ έχουν καταγραφεί συνολικά εφτά ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα στην περιοχή τα έτη 1963, 1967, 1996, 2014 και 2015.



Εικόνα 15. ΧΕΠ του ΥΔ Αττικής, περιοχή Χαμηλής ζώνης Ασπροπύργου-Ελευσίνας, Λεκάνη π. Κηφισού (<https://floods.ypeka.gr>).

Βάσει του άρθρου 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, οι ΧΕΠ απεικονίζουν τη γύρω περιοχή των πλημμυρικών περιοχών καθώς και των υδραυλικών χαρακτηριστικών τους (ΕΓΥ, 2017). Στους ΧΕΠ παρουσιάζεται η επιφάνεια κατάκλισης με νερό, μέγιστο βάθος νερού, μέγιστη ταχύτητα νερού και χρόνους άφιξης και διατήρησης του κύματος λόγω της πλημμύρας εντός των περιοχών που πλημμυρίζουν. Οι χάρτες αυτοί καταρτίστηκαν για το σύνολο των ρεμάτων, με κριτήριο το εμβαδόν της λεκάνης απορροής να είναι μεγαλύτερο από 10km^2 . Τα στοιχεία για τη λεκάνη απορροής που υπολογίστηκαν ήταν τα μορφολογικά και

γεωλογικά γνωρίσματα, υδρογεωλογικές συνθήκες, εδαφικοί τύποι και η κάλυψη γης-βλάστησης.

Οι ΧΚΠ (Flood risk map or FRM) καταρτίστηκαν για το ΥΔ Αττικής βάσει των κριτηρίων και σεναρίων που έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή των ΧΕΠ. Μεταξύ άλλων, για την κατασκευή των ΧΚΠ έγινε καταγραφή των χρήσεων γης και των οικονομικών δραστηριοτήτων των κατακλυζόμενων περιοχών εντός των ΖΔΥΚΠ. Οι βασικές χρήσεις γης ήταν (https://floods.ypeka.gr/egyFloods/gr06/report/I_4_P08_EL06.pdf):

- Οικιστική (οικισμοί)
- Βιομηχανική (βιομηχανικές ζώνες)
- Αγροτική (περιοχές με καλλιέργειες)
- Τουριστική (τουριστικές περιοχές)
- Περιβαλλοντική (προστατευόμενες περιοχές Παραρτήματος V του ΠΔ 51/2007)
- Πολιτιστική (αρχαιολογικοί χώροι, μνημεία πολιτιστικής σημασίας)

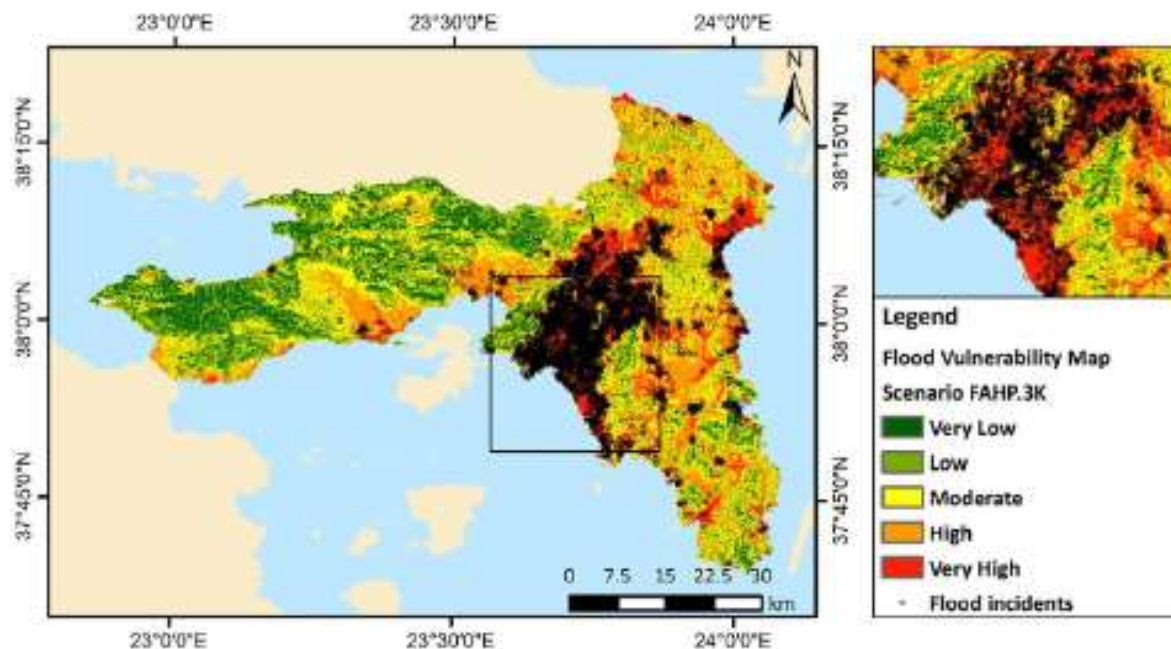
Η χρήση των ΧΚΠ επικεντρώνεται στην ανάδειξη των επιπτώσεων των πλημμυρών στις οικονομικές δραστηριότητες, στον πληθυσμό, στο περιβάλλον και στην πολιτιστική κληρονομιά. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται το μέγεθος ζημιάς στους οικισμούς και τον πληθυσμό τους, τις ρυπογόνες δραστηριότητες και όλες τις συναφείς συνέπειες που επηρεάζουν την ασφάλεια των πολιτών. Οικισμοί με αριθμό κατοίκων κάτω από 3.000 δεν θεωρούνται αξιόπιστοι για τον υπολογισμό της κατακλυζόμενης έκτασης. Οι επιπτώσεις στον οικονομικό τομέα αντικατοπτρίζονται από το μέγεθος της ζημιάς στις αγροτικές εκτάσεις, βιομηχανικές ζώνες, κτηνοτροφικές μονάδες, δίκτυο μεταφοράς, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, αεροδρόμια, γεωτρήσεις κλπ. Οι επιπτώσεις της πλημμύρας στο περιβάλλον καθορίζεται από το μέγεθος της ζημιάς σε περιοχές προστατευόμενες που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση (π.χ. άντληση ύδατος, ύδατα κολύμβησης).

Οι κατακλυζόμενες επιφάνειες εντός των ΖΔΥΚΠ του ΥΔ της Αττικής, καλύπτονται από 15 πινακίδες, βάσει των προδιαγραφών διανομής του συστήματος γεωαναφοράς ΕΓΣΑ87.

Η επανεξέταση των ΧΕΠ και των ΧΚΠ έγινε πρώτη φορά το Δεκέμβριο του 2019 και έπειτα επαναλαμβάνεται ανά εξαετία

(https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1025&Itemid=645).

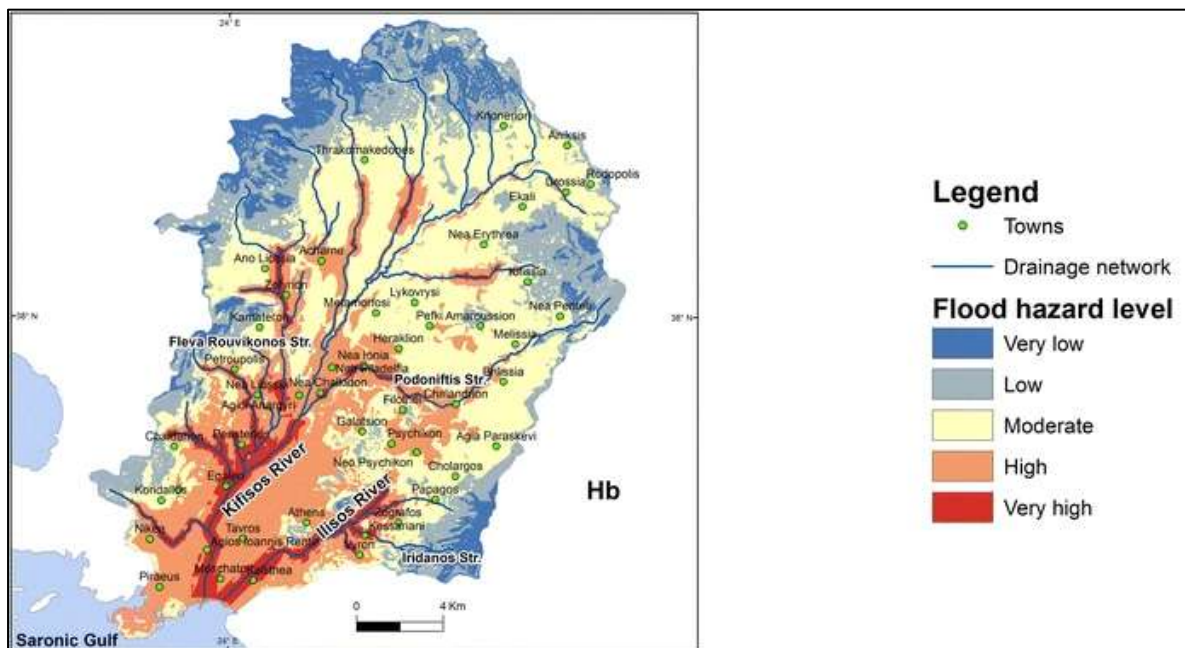
Η ψηφιακή μοντελοποίηση εδάφους συνδυαστικά με μορφολογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά του (π.χ. κλίση, ρέματα, λεκάνες απορροής, συνθήκες απορροής) και τα δεδομένα τηλεπισκόπησης, έχουν γίνει τα τυπικά εργαλεία για τον προσδιορισμό των περιοχών σε πλημμυρικά φαινόμενα. Με αυτά τα εργαλεία και τη χρήση του λογισμικού GIS, οι Feloni et al. (2020) πραγματοποίησαν μελέτη για τον προσδιορισμό των επιρρεπών σε πλημμύρες περιοχών της Αττικής (Εικόνα 16), οι οποίες κατά καιρούς επηρεάζονται από έντονες βροχοπτώσεις.



Εικόνα 16. ΧΕΠ του ΥΔ Αττικής με παλαιότερα πλημμυρικά περιστατικά [Feloni et al. (2020)].

Σε μια πρόσφατη ερευνητική προσπάθεια (Bathrellos et al., 2016) έγινε εκτίμηση του κινδύνου πλημμύρας σε αστικές περιοχές της Αττικής και κατασκευάστηκε ΧΕΠ μετά από την ανάλυση παραγόντων όπως υψόμετρο, απόσταση από φυσικά και τεχνητά υδρογραφικά στοιχεία, υδρογεωμορφολογία και κάλυψη εδάφους. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι οι περιοχές πολύ υψηλού κινδύνου πλημμύρας εντοπίζονται στο κάτω και πεδινό τμήμα των ποταμών Κηφισός και Ιλισός και συμβαδίζουν με παλαιότερες

αναφορές σημαντικών πλημμυρών στην περιοχή. Ο ΧΕΠ που παράχθηκε από την παραπάνω προσπάθεια απεικονίζεται στην Εικόνα 17.



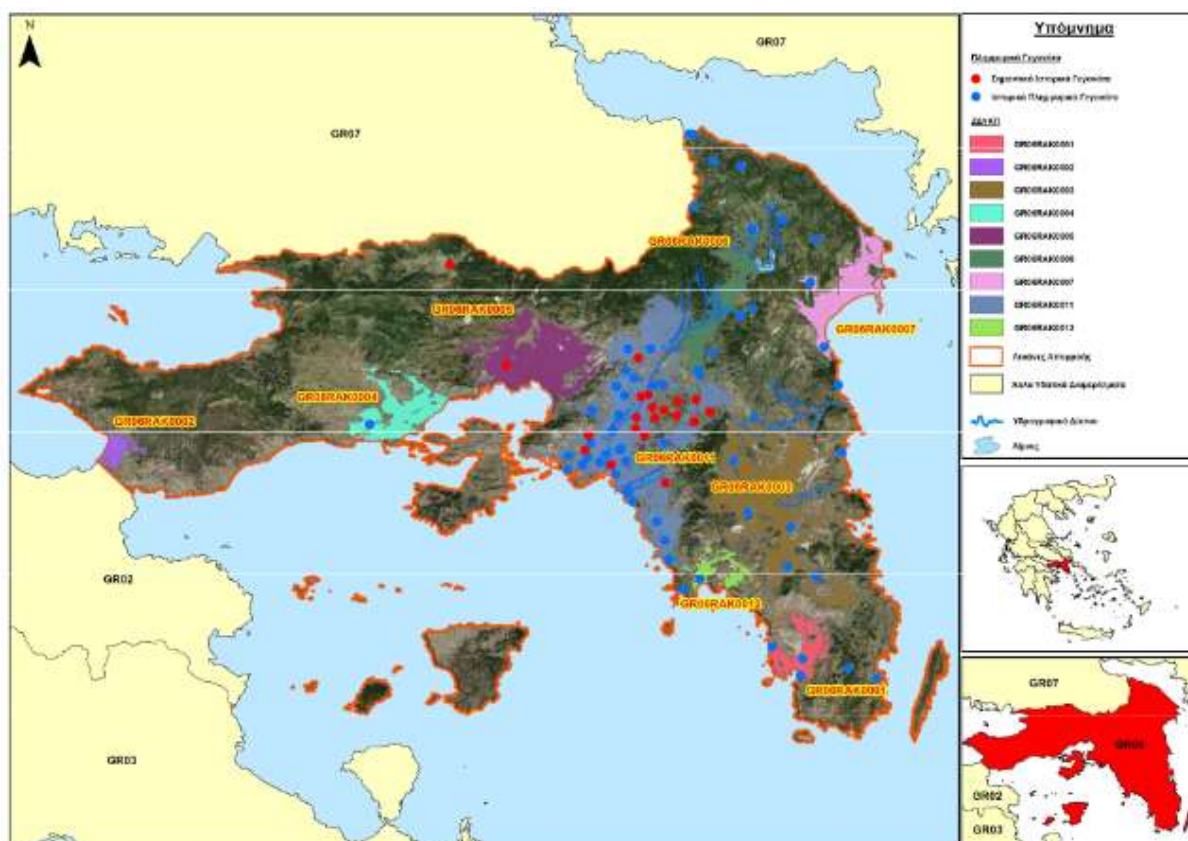
Εικόνα 17. Εκτίμηση πιθανών περιοχών στην Αττική με κίνδυνο πλημμύρας (προσαρμοσμένο σύμφωνα με τους Bathrellos et al. (2016)).

3.2.3 Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ)

Οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ) (Areas of Potential Significant Flood Risk, APSFR) για την Περιφέρεια της Αττικής, ορίστηκαν μέσω της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΥΠΕΝ-ΕΦΥ, 2012). Στον καθορισμό των ΖΔΥΚΠ συνδυάστηκαν δεδομένα από περιοχές όπου είναι δυνατόν να σημειωθούν πλημμύρες, περιοχών με σημαντικές συνέπειες σε βάθος χρόνου από δυνητικά πλημμυρικά φαινόμενα καθώς και αναφορές περιφερειακών φορέων για τις ιστορικές πλημμύρες (Εικόνα 18). Οι επιμέρους ΖΔΥΚΠ της περιφέρειας Αττικής επισημαίνονται στον Πίνακα 3. Από τον παρακάτω Πίνακα 3 φαίνεται ότι ο αριθμός των ιστορικών πλημμυρών στις ΖΔΥΚΠ της Αττικής είναι συνάρτηση της έκτασης της κάθε περιοχής.

Πίνακας 3. ΖΔΥΚΠ της Περιφέρειας Αττικής (ΕΓΥ, 2017).

Ζώνες	Κωδικοποίηση	Έκταση (km ²)	Ιστορικές πλημμύρες
Παράκτιες περιοχές Σαρωνίδας-Αναβύσσου-Παλαιάς Φώκαιας	GR06RAK0001	29,3	4
Χαμηλή ζώνη Λουτρακίου	GR06RAK0002	10,6	2
Περιοχή των Μεσογείων	GR06RAK0003	162,5	13
Χαμηλή ζώνη Μεγάρων-Ν. Περάμου	GR06RAK0004	48,5	8
Χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου-Ελευσίνας	GR06RAK0005	94,3	7
Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Μαραθώνα	GR06RAK0006		6
Παράκτια πεδινή περιοχή Μαραθώνα-Νέας Μάκρης(GR06RAK0007		9
Λεκάνη π. Κηφισού	GR06RAK0011	213,1	117
Παράκτιες περιοχές Βάρης – Αγίας Μαρίνας Κορωπίου	GR06RAK0012	17,1	1



Εικόνα 18. ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΕΓΥ, 2012).

Τα κύρια αίτια των πλημμυρών στις ΖΔΥΚΠ της περιοχής ενδιαφέροντος είναι τα εξής (ΕΓΥ, 2012):

- Υπερχείλιση ποταμού
- Θραύση – αστοχία τεχνικών έργων
- Τοπική καταιγίδα

Για τις ίδιες περιοχές οι βασικοί μηχανισμοί πλημμύρας που αναφέρονται στο ΣΔΚΠ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής είναι (ΕΓΥ, 2012):

- Παρεμπόδιση ροής
- Φυσική υπερχείλιση
- Αστοχία αναχωμάτων ή υποδομών προστασίας

3.3 Πλημμυρικά γεγονότα στο ΥΔ Αττικής

Την περίοδο 2000-2020 στην Ελλάδα καταγράφηκαν 380 πλημμυρικά επεισόδια με δυσμενείς επιπτώσεις στην κοινωνία και στην οικονομία και προκλήθηκαν 132 ανθρώπινες απώλειες, 38 εξ αυτών στην Αττική. Από τα 112 πλημμυρικά συμβάντα που σημειώθηκαν στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής, τα 73 καταγράφηκαν στις ιδιαίτερα αστικές περιοχές, τα 27 επηρέασαν την ανατολική Αττική και τα 12 τη δυτική. Οι πιο επικίνδυνοι μήνες εμφάνισης πλημμυρών ήταν οι φθινοπωρινοί, με τον πιο καταστροφικό από αυτούς να αποτελεί ο Νοέμβριος. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της πλημμύρας που σημειώθηκε στη Μάνδρα το 2017 (Εικόνα 19), το πιο θανατηφόρο επεισόδιο στην Αττική (24 ανθρώπινες απώλειες) και πιθανόν στην Ελλάδα (Diakakis et al., 2020).



Εικόνα 19. Πλημμύρα χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης εντός της Μάνδρας το 2017 [Προσαρμοσμένο σύμφωνα με τους Diakakis et al. (2020)].

Τα πιο επιζήμια πλημμυρικά γεγονότα που έχουν καταγραφεί στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής επισημαίνονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4. Πλημμυρικά συμβάντα στην Αττική την περίοδο 2007-2018 (Τσέργας, 2021).

α/α	Περιοχή	Ημερομηνία	Ζημιές
1	Αχαρνές, Φυλή	24/05/2007	Πλημμύρες κατοικιών, δρόμων, διακοπή κυκλοφορίας
2	Γλυφάδα, Βάρη, Βούλα, Βουλιαγμένη	03/10/2009	Καταστροφή σπιτιών, οχημάτων, δρόμων, λασποροή
3	Λεκανοπέδιο Αθηνών, Μαρκόπουλο, Μαραθώνας	03/02/2011	Διακοπή κυκλοφορίας, πτώσεις δέντρων, πλημμύρες φρεατίων
4	Λεκανοπέδιο Αθηνών, Μαραθώνας	22/02/2013	Πλημμύρες κατοικιών, καταστημάτων, δρόμων, διακοπή κυκλοφορίας, διακοπή ηλεκτροδότησης, ανθρώπινη απώλεια, διακοπή ανεφοδιασμού αεροσκαφών
5	Δυτικά προάστια Αθήνας, Πειραιάς	24/10/2014	Πλημμύρες κατοικιών, δρόμων, καταστημάτων, ανατροπή και παρασύρθηκαν και καταστράφηκαν οχήματα
6	Μάνδρα, Ελευσίνα	27/02/2015	Καταστροφές κατοικιών, καταστημάτων, μεταφορά φερτών υλικών και λάσπης, πλημμύρες δρόμων, διακοπή ρεύματος
7	Δυτική Αττική (Μάνδρα, Μέγαρα, Ελευσίνα)	15-18/11/2017	Καταστροφή κτιρίων, καταστημάτων, οχημάτων, δικτύου ηλεκτροδότησης και ύδρευσης, μεταφορά φερτών υλικών, ανθρώπινες απώλειες, διακοπή κυκλοφορίας οχημάτων
8	Βόρεια προάστια Αθήνας	26-29/07/2018	Πλημμύρες δρόμων παρασύροντας αυτοκίνητα, εγκλωβισμός σε οχήματα, διακοπή κυκλοφορίας
9	Μέγαρα, Καλλιθέα, Ταύρος/Μοσχάτο	30/09/2018	Διακοπή κυκλοφορίας, πτώσεις δέντρων, προβλήματα στην ηλεκτροδότηση

Στο ΥΔ της Αττικής έχουν καταγραφεί 153 ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα, μεταξύ των οποίων τα 54 (35,2%) χαρακτηρίζονται ως σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα. Από το 1930 έως το 2009 η περίοδος με τις περισσότερες σε αριθμό ιστορικές πλημμύρες στην Αττική σημειώθηκαν το 2001-2009 (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Ιστορικά πλημμυρικά φαινόμενα και σημαντικές ιστορικές πλημμύρες στο ΥΔ Αττικής την περίοδο 1930-2009 (ΕΓΥ, 2017).

Χρονικό διάστημα	Ιστορικές πλημμύρες	Σημαντικές ιστορικές πλημμύρες
<1930	6	6
1930-1960	5	5
1961-1980	29	19
1981-2000	47	18
2001-2009	66	6
Σύνολο	153	54

3.4 Μέτρα πρόληψης στην περιοχή μελέτης

Στην περιοχή της Αττικής λόγω της έντονης ανθρώπινης παρέμβασης στα ποτάμια συστήματα και του χωροταξικού σχεδιασμού έχουν παρατηρηθεί μεγάλες πλημμύρες. Ιδιαίτερα στον Κηφισό και στον Ιλισό τα τελευταία 117 χρόνια έχουν συμβεί πάνω από 25 σοβαρά πλημμυρικά φαινόμενα (Maroukian et al., 2005). Ένα τέτοιο περιστατικό σημειώθηκε το Φεβρουάριο του 2013, όπου σε διάστημα πέντε ωρών καταγράφηκε σε τοπικό επίπεδο πάνω από 100mm βροχόπτωσης, κατατάσσοντάς τη στην πρώτη θέση από άποψη επικινδυνότητας των τελευταίων 50 χρόνων. Οι ζημιές που ακολούθησαν, έπληξαν την πρωτεύουσα καθώς πλημμύρισαν σπίτια, παρασύρθηκαν αυτοκίνητα, διακόπηκε η ηλεκτροδότηση, έκλεισαν δρόμοι και χάθηκε μια ανθρώπινη ζωή (Εικόνα 20). Επίσης, τον Οκτώβριο του 2014 με αφορμή καταιγίδα που σημειώθηκε σε ολόκληρο το λεκανοπέδιο της Αττικής, έγιναν ζημιές και έντονες πλημμύρες στο δυτικό τμήμα (Άνω Λιόσια και Αχαρναί). Βασικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης καταιγίδας ήταν η υψηλή ένταση και η περιορισμένη χωρική κλίμακα.



Εικόνα 20. Συνέπειες βροχοπτώσεων στην Αττική το Φεβρουάριο του 2013 (Bathrellos et al., 2016).

Σύμφωνα με τον Diakakis (2013), ορισμένα τμήματα των αποχετευτικών δικτύων στο νότιο και δυτικό τμήμα της πεδιάδας της Αττικής υπερχειλίζουν κατά τη διάρκεια πλημμυρικών φαινομένων.

Βάσει των προδιαγραφών της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ γίνεται διάκριση των εφικτών μέτρων σε τέσσερις κατηγορίες:

- Πρόληψη (αποφυγή κατασκευής οικιών σε περιοχές ευαίσθητες σε πλημμύρες, μείωση επιπτώσεων, μετεγκατάσταση, ενσωμάτωση Οδηγίας σε άλλες πολιτικές και στρατηγικές της κυβέρνησης κλπ.)
- Προστασία (όπως ρύθμιση ροής, διαχείριση όμβριων υδάτων, κατασκευές σε ρέματα και κοίτες)
- Ετοιμότητα (όπως έγκαιρη προειδοποίηση, σχέδια έκτακτης ανάγκης, ενημέρωση κοινού)
- Αποκατάσταση (όπως σε ατομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο)

Με αφορμή τις πυρκαγιές που σημειώθηκαν τον Αύγουστο του 2021 στο Τατόι και στην περιοχή της Βαρυμπόμπης, εκτελέστηκαν αντιπλημμυρικά και αντιδιαβρωτικά έργα με

στόχο την προστασία της φυσικής αναγέννησης που επρόκειτο να επέλθει (<https://marmoline.gr/news/antidiavrotika-antiplimmirika-erga-2000-stremmaton-sto-tatoi-apo-ti-marmoline/>). Σε μια έκταση 2.000 στρεμμάτων πραγματοποιήθηκαν οι εξής εργασίες από εξειδικευμένα συνεργεία υλοτόμων:

- Τοποθέτηση κορμοδεμάτων και κλαδοπλεγμάτων σε 71.000μ.
- Τοποθέτηση κορμοφραγμάτων σε 50τ.μ. σε σημεία με ρέοντα ύδατα

Λόγω της συχνής εμφάνισης και των καταστροφικών συνεπειών που συνοδεύουν τις πλημμύρες στην Ελλάδα, το Υπουργείο Πολιτικής Προστασίας έχει δημοσιεύσει οδηγίες για την αυτοπροστασία και πρόληψη των πολιτών σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο (<https://www.patt.gov.gr/politis/22/enimeronomaste-gia-to-fainomeno-tis-plimmyras-kai-prostatevomaste-odigies-aftoprostasias-kai-prolipsis/>). Παρακάτω αναλύονται μερικά βασικά τεχνικά σημεία στη λήψη προληπτικών μέτρων και μείωση των κινδύνων από τις πλημμύρες σε εθνικό και ατομικό επίπεδο. Για τη μείωση των κινδύνων που επέρχονται από τις πλημμύρες απαιτείται από τους πολίτες η γνώση των βασικών κανόνων συμπεριφοράς, πρόληψης και αντίδρασης σε τέτοιες περιπτώσεις. Οι ενέργειες που πρέπει να υιοθετηθούν από τους κατοίκους ευαίσθητων περιοχών σε πλημμύρες περιλαμβάνουν τα εξής στάδια:

- Προετοιμασία
- Εγρήγορση κατά τη διάρκεια της πλημμύρας, ανάλογα με το αν βρίσκεται σε ανοιχτό ή κλειστό χώρο
- Αποκατάσταση, τόσο πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης όσο και κατά την είσοδο σε πλημμυρισμένο χώρο

Για πολλά τμήματα της Αττικής που έχουν λάβει χώρα σοβαρά πλημμυρικά φαινόμενα, είναι χρήσιμο να γίνει κατάλληλη προετοιμασία, όπως έλεγχος των φρεατίων σε ατομική κλίμακα ώστε να μην είναι φραγμένα, οι υδρορροές να λειτουργούν κανονικά καθώς και περιορισμός μετακινήσεων και αποφυγή παραμονής σε υπόγεια. Κατά τη διάρκεια μιας πλημμύρας δεν ενδείκνυται η διάσχιση χειμάρρων, παραμονή σε αυτοκίνητο κοντά σε ηλεκτροφόρα καλώδια και περιοχές που έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις. Μετά από μια πλημμύρα, αν και ο μεγαλύτερος κίνδυνος έχει αποχωρήσει, υπάρχουν ακόμα άμεσοι ή

έμμεσοι κίνδυνοι λόγω της πλημμύρας. Για αυτό προτείνεται για την ασφάλεια των πολιτών:

- Απομάκρυνση από πλημμυρισμένες περιοχές
- Μη παρεμπόδιση συνεργείων διάσωσης
- Απομάκρυνση από σημεία με κατολισθήσεις και πτώσεις βράχων
- Αποφυγή ρεόντων υδάτων και λιμναζόντων νερών (καλοί αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος καθώς μπορεί να κρύβουν κομμένα καλώδια ή διαρροές από εγκαταστάσεις)

Οι κίνδυνοι μιας πλημμύρας δεν υποχωρούν άμεσα με την απόσυρση των υδάτων, οπότε η έναρξη της αποκατάστασης των ζημιών πρέπει να γίνει αφού ολοκληρωθούν οι αναγκαίοι έλεγχοι από τις Αρμόδιες Αρχές. Απαραίτητο είναι να διακοπεί οποιαδήποτε λειτουργία υδροδότησης ή ηλεκτροδότησης εντός των κτιρίων (<https://www.patt.gov.gr/politis/odigies-sxetika-me-tis-plimmyres-kai-tin-antimetopistous/>).

Δεδομένου ότι οι στόχοι των ΣΔΚΠ δεν προσδιορίζονται στις περισσότερες περιπτώσεις ποσοτικά και χρονικά, θα ήταν αποτελεσματικό εάν γινόταν ολοκληρωμένος προσδιορισμός των χρηματοδοτικών πόρων για τα ΣΔΚΠ, με όλα τα συμβαλλόμενα μέρη να επισημαίνουν τις πηγές χρηματοδότησης που θα χρειαστούν για την κάλυψη των επενδυτικών αναγκών που προκύπτουν από τα ΣΔΚΠ (<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/floods-directive-25-2018/el/#chapter4>).

3.5 Χρηματοδοτήσεις για αντιπλημμυρική προστασία στην Αττική

Από πρόσφατες ανακοινώσεις (2019) της Ελληνικής Κυβέρνησης, έχει διατυπωθεί η αδήριτη ανάγκη κατασκευής αντιπλημμυρικών έργων (συνολικά 10) τόσο στην Αττική όσο και στη Θεσσαλονίκη και Πελοπόννησο. Τα περισσότερα έργα θα γίνουν στην Αττική με το συνολικό διαθέσιμο ποσό για τα 10 έργα να ανέρχεται στα 350 εκατομμυρίων ευρώ. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη χρηματοδότηση αντιπλημμυρικών έργων στην ελληνική επικράτεια (πηγές χρηματοδότησης Ευρωπαϊκή Τράπεζα επενδύσεων, ΕΣΠΑ). Οι λόγοι που

οδήγησαν στη λήψη αυτής της χρηματοδότησης ήταν η ανάγκη προσαρμογής της Ελλάδας στην κλιματική αλλαγή, κάτι που συνεπάγεται στην αύξηση της συχνότητας ξαφνικών πλημμυρών και έντονων βροχοπτώσεων. Μεταξύ των αντιπλημμυρικών έργων που θα κατασκευαστούν είναι (<https://ecopress.gr/ta-10-antiplimmyrika-erga-se-attiki-thes/>):

- Υπερύψωση αναχωμάτων ποταμών
- Εκβάθυνση ποταμών
- Βελτίωση αποστράγγισης όμβριων υδάτων
- Συγκράτηση πλημμυρικών υδάτων

Βάσει του αναλυτικού καταλόγου του Υπουργείου Υποδομών, τα αντιπλημμυρικά έργα που θα λάβουν θέση στην Αττική με το αντίστοιχο κόστος που έχει εκτιμηθεί ότι απαιτείται για το καθένα ξεχωριστά επισημαίνονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Αντιπλημμυρικά έργα στην περιοχή της Αττικής με το αντίστοιχο κόστος κατασκευής τους (<https://ecopress.gr/ta-10-antiplimmyrika-erga-se-attiki-thes/>).

Περιοχή εφαρμογής	Τύπος έργου	Κόστος (ευρώ)
Μαρκόπουλο (ρέμα Ερασινού)	Διευθέτηση ρέματος	49.994.800
Ασπρόπυργος (ρέμα Άγιος Γεώργιος Γιαννούλας)	Διευθέτηση χειμάρρου, προστασία πρανών από υποσκαφές, τεχνικά έργα συγκράτησης φερτών υλών	14.127.200
Αχαρνών	Διευθέτηση ρέματος	26.109.100
Εσχατιάς Αχαρνών	Διευθέτηση ρέματος	92.674.059
Μαρκόπουλο (ρέμα Άγιου Γεωργίου Ερασινού)	Διευθέτηση ρέματος	24.700.000
Λουτράκι (Πραθίου-Κατουνίστρα-Καρέλη)	Διευθέτηση ρεμάτων	23.003.400
Ραφήνα	Διευθέτηση ρέματος	104.562.560
Νέα Μάκρη	Τεχνικά έργα	48.008.960
ΣΥΝΟΛΟ		383.180.079

Τον Απρίλιο του 2022 δημοσιεύτηκε η έναρξη της υλοποίησης του έργου για την ενίσχυση του αντιπλημμυρικού δικτύου ομβρίων υδάτων στο Δήμο Καισαριανής (<https://ypodomes.com/perifereia-attikis-xekinoy-n-ta-erga-antiplimmyrika-erga-dimoy-kaisarianis-poio-to-kostos/>). Η χρηματοδότηση του έργου ξεπερνά τις 715.000,00 € και αφορά την μετατροπή του προ υπάρχοντος δικτύου ομβρίων υδάτων και την κατασκευή επιπρόσθετων φρεατίων υδατοσυλλογής στην οδό Γρηγορίου Θεολόγου στην Περιφέρεια Αττικής.

4. ΣΥΝΟΨΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας είναι δημόσια έργα που στοχεύουν στην αποτελεσματικότερη προστασία των ανθρώπων ειδικά των αστικών περιοχών και του περιβάλλοντος, από τις καταστροφικές συνέπειες των πλημμυρών. Η Αττική είναι η πιο πυκνοκατοικημένη περιοχή στην Ελλάδα, με τις πλημμύρες να έχουν δημιουργήσει σοβαρές ζημιές τα τελευταία χρόνια, τόσο με τις απώλειες ανθρώπινων ζώων όσο και με την καταστροφή περιουσιών.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή των πλημμυρικών φαινομένων και της αντιμετώπισής τους στην περιοχή της Αττικής, χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες εφαρμοσμένες Οδηγίες-πλαίσια 2000/60/ΕΚ και 2007/60/ΕΚ. Η πρώτη Οδηγία αφορά την προστασία των υδάτων ενώ η δεύτερη στο σχεδιασμό των μέτρων για την αντιμετώπιση των συνεπειών των πλημμυρών, γεγονός που επιτυγχάνεται μέσω των ΣΔΚΠ.

Από τη μελέτη αυτή προκύπτει ότι η Οδηγία για τις πλημμύρες προσφέρει ένα δυναμικό πλεονέκτημα στην αντιμετώπιση και πρόληψη από τις συνέπειες αυτών, μέσω των ΣΔΚΠ, των ΧΕΠ, των ΧΚΠ και τις προκαταρκτικές μελέτες. Ωστόσο, τα πλημμυρικά φαινόμενα συνεχίζουν να αποτελούν μεγάλο κίνδυνο για την περιοχή της Αττικής. Επίσης, καταδεικνύεται όλο και περισσότερο η ανάγκη συνεχών χρηματοδοτήσεων για την κατασκευή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας στην Αττική, κάτι που την τελευταία δεκαετία έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο.

Καθώς προβλέπεται ανανέωση των ΣΔΚΠ ανά εξαετία, εκτιμάται ότι η προσαρμογή των μέτρων στις ανάγκες κάθε περιοχής, θα λαμβάνει υπόψιν όλες τις μεταβαλλόμενες συνθήκες που παρουσιάζονται.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΘΝΙΚΗ

Απόφαση Αριθμ. Οικ. 706/2010 (ΦΕΚ 1383B/2-9-2010). Της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, σχετικά με τον Καθορισμό των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους.

Απόφαση Αριθμ. Οικ. 391/2013 (ΦΕΚ 1004B/24-4-2013). Της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, Έγκριση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Βόρειας Πελοποννήσου, Ανατολικής Πελοποννήσου και Δυτικής Πελοποννήσου

Απόφαση Αριθμ. Οικ. 903/2017 (ΦΕΚ 4672B/29-12-2017). Της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, 2019. 1η Έκδοση του Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Έκτακτων Αναγκών και Άμεσης/Βραχείας Διαχείρισης των Συνεπειών από την Εκδήλωση Πλημμυρικών Φαινομένων με την κωδική ονομασία «ΔΑΡΔΑΝΟΣ». Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη, σελ. 174

Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ), 2017. ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής. ΣΤΑΔΙΟ Ι, 3^η φάση- Παραδοτέο 6, ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ –ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ. Σελ. 47

Ευρωπαϊκή Ένωση, 2000/60/ΕΚ. «Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000, για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα πολιτικής των υδάτων», ΕL.327, 22.12.2000

ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1108B/21-7-2010). 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»

Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ 280Α'/9.12.2003) «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία [ΕΟΚ] 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23-10-2000» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει

Οδηγία 2007/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Οκτωβρίου 2007, για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας. ΟJ L 288, 6.11.2007, p. 27–34

Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 - ΦΕΚ 54/Α/8-3-2007. Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις

διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Τσέργας, Α., 2021. ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΓΠ. Διπλωματική εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, σελ. 158

ΥΠΕΝ, 2019. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ. ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΔΑΤΩΝ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, Αθήνα

ΦΕΚ 1004/Β/24-4-2013 " Έγκριση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Βόρειας Πελοποννήσου, Ανατολικής Πελοποννήσου και Δυτικής Πελοποννήσου"

ΦΕΚ Β 4672/29.12/2017. Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Υ.Α. Αριθμ.ΥΠΕΝ/Γρ.ΕΓΥ/41369/327 (ΦΕΚ 2693/Β/6-7-2018). Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών Αττικής (ΕΛ06) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

ΔΙΕΘΝΗΣ

Barredo, J.I., 2007. Major flood disasters in Europe: 1950–2005. *Nat Hazards* 42, 125–148. <https://doi.org/10.1007/s11069-006-9065-2>

Bathrellos, G.D., Karymbalis, E., Skilodimou, H.D. et al., 2016. Urban flood hazard assessment in the basin of Athens Metropolitan city, Greece. *Environ Earth Sci* 75, 319. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-5157-1>

Bloeschl G., et al., 2019. Changing climate both increases and decreases European river floods, *Nature*, 573: 108-111. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1495-6>

Celik, S.; Corbacioglu, S. 2010. Role of information in collective action in dynamic disaster environments. *Disasters*, 34, 137–15

CRED, 2015. Human Cost of Natural Disasters. A Global Perspective. Center for Research on the Epidemiology of Disasters

Diakakis M., Mavroulis S., Deligiannakis G., 2012. Floods in Greece, a statistical and spatial approach. *Natural Hazards* 62: 485-500

Diakakis M., 2013. An inventory of flood events in Athens, Greece, during the last 130 years. Seasonality and spatial distribution. *J Flood Risk Manag* 7:332–343

Dilley M, Chen U, Deichmann RS, 2005. Lerner-Lam A, Arnold M. Natural disaster hotspots: a global risk analysis. Washington DC: World Bank Publications

- Dolfman, Wasser, SF., Bergman, B., 2006. The Effects of Hurricane Katrina on the New Orleans economy. *Monthly Lab. Rev.*, 130(3): 3–18
- EU., 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. *Official Journal of the European Union*, 288, 27–34
- Feloni, E., Mousadis, I., Baltas, E., 2020. Flood vulnerability assessment using a GIS-based multi-criteria approach—The case of Attica region. *J Flood Risk Management*, 13: e12563. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12563>
- Hapuarachchi, H. A. P., Wang, Q. J., T. C. Pagano, 2011. A review of advances in flash flood forecasting. *Hydrological Processes*, 25(18): 2771-2784. <https://doi.org/10.1002/hyp.8040>
- IPCC, 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change*: Cambridge University Press
- Kalampouka, K., Zaimis, G.N., Emmanouilidis, D., 2011. Harmonizing Member State Water Policies to the EU Water Directive 2000/60/EU: The Case of Greece. *International Journal of Geology*, 5(2): 29-33
- Kanakoudis, V., Tsitsifli, S., 2010. On-going evaluation of the WFD 2000/60/EC implementation process in the European Union, seven years after its launch: are we behind schedule? *Water Policy* Vol.12 No.1, pp. 70–91
- Kandilioti, G., Makropoulos, C., 2012. Preliminary flood risk assessment: the case of Athens. *Natural Hazards*, 61: 441-468. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9930-5>
- Keller, E.A., DeVecchio, D.E., 2016. *Natural Hazards Earth's Processes as Hazards, Disasters, and Catastrophes*. Fourth Edition, Routledge, p. 574. <https://doi.org/10.4324/9781315508696>
- Kourgialas, N.N., Karatzas, G.P., 2016. A flood risk decision making approach for Mediterranean tree crops using GIS; climate change effects and flood-tolerant species. *Environ. Sci. Pol.*, 63: 132-142
- Lindell MK, Prater C, Perry RW, 2006. *Wiley pathways introduction to emergency management*: John Wiley & Sons
- Molinari, D., Ballio, F., Handmer, J., Menoni, S., 2014. On the modeling of significance for flood damage assessment. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 10: 381-391. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.10.009>
- Maroukian X, Tsermegas E, Gaki-Papanastassiou K, Karymbalis E., 2005. The role of morphometric parameters and human interference in floods at the lower reaches of Kifisos River delta (Attica). In: *Proceedings of the 7th Panhellenic congress on hydrogeology*, vol I, pp 289–299 (in Greek with English abstract)

- Messner, F., Meyer, V., 2005. Flood damage, vulnerability and risk perception - challenges for flood damage research, UFZ Discussion Paper, No. 13/2005, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Leipzig
- Papagiannaki, K., Lagouvardos, K., and Kotroni, V., 2013. A database of high-impact weather events in Greece: a descriptive impact analysis for the period 2001–2011. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 727–736
- Papagiannaki, K., Lagouvardos, K., V. Kotroni, and A. Bezes, 2015. Flash flood occurrence and relation to the rainfall hazard in a highly urbanized area. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 15, 1859–1871. doi:10.5194/nhess-15-1859-2015
- Panagiotopoulos I, Kapsimalis V, Hatzianestis I, Kanellopoulos T, Kyriakidou C., 2010. Environmental status of the metropolitan river (Kifisos) of Athens, Greece. *Environ Earth Sci* 61(5):983–993.
- Sampson, C.C., Smith, A.M., Bates, P.D., Neal, J.C., Alfieri, L., Freer, J.E., 2015. A higher resolution global flood hazard model. *Water Resour. Res.* 51, 7358–7381
- Sayers, P., Galloway, Y. Li, G., Penning-Rowsell, E. Shen, F., Wen, K., Chen, Y., Quesne., T. Le, 2013. *Flood Risk Management: A Strategic Approach*. Paris, UNESCO
- Schanze, J., Schwarze, R., Cartensen, D., and Deilmann, C., 2006. Analyzing and Managing Uncertain Futures of Large-Scale Fluvial Flood Risk Systems, in: *Managing Flood Risk, Reliability and Vulnerability*, Proceedings of the 4th International Symposium on Flood Defence, Toronto, Canada, 33, 6–8 May
- Smith, K., 2013. *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*. Sixth edition, London, Routledge, p. 504. <https://doi.org/10.4324/9780203805305>
- Tobin, G. A., Montz, B. E., 1997. *Natural Hazards: Explanation and Integration*, Guilford Press, New York
- Vousdoukas, M.I., Mentaschi, L., Voukouvalas, E. et al., 2018. Global probabilistic projections of extreme sea levels show intensification of coastal flood hazard. *Nat Commun* 9, 2360. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04692-w>
- Winsemius, H.C., et al., 2016. Global drivers of future river flood risk. *Nat. Clim. Chang.* 6, 381–385
- Witt, G., Siegel, H., 2000. The Consequences of the Oder Flood in 1997 on the Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in the Oder River Estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 40: 1124-1131. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00066-7](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00066-7)
- Yu, M., Yang, C., Li, Y., 2018. Big Data in Natural Disaster Management: A Review. *Geosciences*, 8, 165. doi:10.3390/geosciences8050165

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.emdat.be, Τελευταία πρόσβαση 30/03/2022

<http://geoportal.ypen.gr/geonetwork/srv/api/records/d7bb2d2a-a08a-42f2-acdd-9553517d416c>, Τελευταία πρόσβαση 03/04/2022

https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=504, Τελευταία πρόσβαση 03/04/2022

https://el.wikipedia.org/wiki/Οικονομία_της_Ελλάδας, Τελευταία πρόσβαση 09/04/2022

https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=240&Itemid=514, Τελευταία πρόσβαση 12/04/2022

<https://floods.ypeka.gr>, Τελευταία πρόσβαση 12/04/2022

http://wfdver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/04/FEK_1004.B.2013_GR06-1.pdf, Τελευταία πρόσβαση 17/04/2022

<https://cdr.eionet.europa.eu/gr>, Τελευταία πρόσβαση 17/04/2022

https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=212&Itemid=781, Τελευταία πρόσβαση 27/04/2022

https://floods.ypeka.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1025&Itemid=645, Τελευταία πρόσβαση 27/04/2022

<https://ecopress.gr/ta-10-antiplimmyrika-erga-se-attiki-thes/>, Τελευταία πρόσβαση 01/05/2022

<https://ypodomos.com/perifereia-attikis-xekinoynta-erga-antiplimmyrika-erga-dimoy-kaisarianis-poio-to-kostos/>, Τελευταία πρόσβαση 01/05/2022

<https://marmoline.gr/news/antidiavrotika-antiplimmyrika-erga-2000-stremmaton-sto-tatoi-aro-ti-marmoline/>, Τελευταία πρόσβαση 01/05/2022

<https://www.patt.gov.gr/politis/22/enimeronomaste-gia-to-fainomeno-tis-plimmyras-kai-prostatevomaste-odigies-aftoprostasias-kai-prolipsis/>, Τελευταία πρόσβαση 02/05/2022

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/floods-directive-25-2018/el/#chapter4>, Τελευταία πρόσβαση 02/05/2022

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%B7%CE%BC%CE%BC%CF%8D%CF%81%CE%B1>, Τελευταία πρόσβαση