

**«ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ
ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΗΣ ΧΩΡΑΣ»**

Προδιαγραφές μελετών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Γενικά	3
1.1. Αντικείμενο μελέτης	3
1.2. Γνωστικό υπόβαθρο	3
1.3. Γενικές προβλέψεις.....	4
2. Ειδικές Περιοχές εκτός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών	5
3. Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας.....	6
3.1. Γενικά	6
3.2. Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας	6
3.2.1 Καθορισμός υδάτινων σωμάτων	6
3.2.2 Φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά - Γεωγραφικά υπόβαθρα.....	6
3.2.3 Ανάλυση Μηχανισμών Πλημμύρας	7
3.2.4 Τοπογραφικές εργασίες	7
3.3. Παραγωγή όμβριων καμπυλών	8
3.3.1 Γενικά	8
3.3.2 Συλλογή υδρολογικών δεδομένων	8
3.3.3 Επεξεργασία δεδομένων	10
3.3.4 Παραγωγή Όμβριων Καμπυλών	10
3.4. Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων	11
3.4.1 Γενικά	11
3.4.2 Υετογραφήματα καταιγίδας	12
3.4.3 Ενεργές βροχοπτώσεις.....	12
3.4.4 Μοναδιαίο υδρογράφημα.....	12
3.4.5 Βασική ροή	13
3.4.6 Πλημμυρικά υδρογραφήματα.....	13
3.5. Διόδευση πλημμυρών	14
3.6. Παραγωγή Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας	15
4. Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας.....	16
4.1. Γενικά	16
4.2. Καταγραφή χρήσεων γης και οικονομικών δραστηριοτήτων	16
4.3. Αξιολόγηση τρωτότητας σε πλημμύρες.....	17

4.4.	Αποτίμηση συνεπειών και παραγωγή Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας.....	18
5.	Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας.....	19
5.1.	Γενικά	19
5.2.	Περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης	19
5.3.	Ανάλυση των προτεινόμενων μέτρων	20
6.	Εκπόνηση Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	22
7.	Δημοσιοποίηση και διαβούλευση	24
8.	Ανάρτηση αποτελεσμάτων μελέτης.....	25
8.1.	Εισαγωγή αποτελεσμάτων σε εθνικές και διεθνείς βάσεις δεδομένων.....	25
8.2.	Ανάρτηση δεδομένων σε ιστοσελίδα Υπηρεσίας.....	25

1. Γενικά

1.1. Αντικείμενο μελέτης

Στο πλαίσιο της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 έχει γίνει η Προκαταρκτική Αξιολόγηση των Κινδύνων Πλημμύρας σε όλα τα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας, με βάση τα άρθρα 4 και 5 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και τα άρθρα 4 (παρ. 2) και 5 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, και έχουν προσδιοριστεί οι σημαντικές ιστορικές πλημμύρες, από πλευράς επιπτώσεων, και οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης περιλαμβάνει, για τα Υδατικά Διαμερίσματα της πρόσκλησης:

1. Την Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010.
2. Την Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010.
3. Τη σύνταξη Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας για το κάθε Υδατικό Διαμέρισμα, σύμφωνα με το άρθρο 7 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και τα άρθρα 6 και 7 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 με βασικό στόχο την μείωση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των πλημμυρών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα.
4. Τη σύνταξη της σχετικής Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σύμφωνα με την ΚΥΑ ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ. 10717/5.8.2006.
5. Τη Διαβούλευση επί του Σχεδίου Διαχείρισης και της ΣΜΠΕ.
6. Την ανάρτηση των αποτελεσμάτων της μελέτης.

Από το Υδατικό Διαμέρισμα της Θράκης εξαιρείται η σύνταξη των παραπάνω για την λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου, η οποία έχει ανατεθεί με χωριστή σύμβαση.

1.2. Γνωστικό υπόβαθρο

Για την εκπόνηση του έργου θα ληφθούν υπόψη:

- η Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, όπως αυτή ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.07.2010
- ο Ν. 3199/2003 «Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000» και
- οι σχετικές κανονιστικές διατάξεις που εκδόθηκαν ή/και θα εκδοθούν σε εφαρμογή του κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης θα πρέπει να αξιοποιηθούν οι πληροφορίες και τα προβλεπόμενα στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής δυνάμει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ των αντιστοίχων Υδατικών Διαμερισμάτων, όπως οι ανθρωπογενείς πιέσεις και τα υφιστάμενα και προβλεπόμενα μέτρα και έργα.

Επίσης θα ληφθούν υπόψη τα πλέον πρόσφατα κείμενα Εγχειριδίων και Κατευθυντήρων Γραμμών καθώς και συμπεράσματα workshops για την εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Μεταξύ άλλων επισημαίνονται τα εξής

(βλ. <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>):

1. Τα παρακάτω Προσχέδια καθοδηγητικών εγγράφων:

- Good Practice for Delivering Flood-Related Information to the General Public, EXCIFF (2007)
- Handbook on good practices for flood mapping in Europe, European exchange circle on flood mapping –EXCIMAP (November 2007)
- Policy Paper - CLIMATE CHANGE AND WATER (June 2008)
- Floods Directive (2007/60/EC) : Concept paper on reporting and compliance checking (November 2009)
- GD 22: Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements on the EU Water Policy (2009)
- GD 24 : River Basin Management in a changing climate (2009)
- Floods Directive reporting-A user guide for electronic reporting (June 2011)
- Support for reporting of Floods Directive-Guidance on reporting of spatial data (June 2011)
- Floods Directive (2007/60/EC) : Reporting sheets (February 2011)
- A user guide to the floods reporting schemas (V3.0 June 2011)
- Draft reporting sheets for the Flood Risk Management Plans, Final Version (December 2011)

Σημειώνεται επίσης το CRUE Final Report: RISK MAP - Improving Flood Risk Maps as a Means to Foster Public Participation and Raising Flood Risk Awareness: Toward Flood Resilient Communities (October 2011).

2. Οι παρακάτω θεματικές ημερίδες:

- WFD and Hydromorphology, Manchester, UK 26-27 February 2008
- Land Use Planning, Bad Radkersburg, Austria / Gornja Radgona, Slovenia, 04/2008
- Preliminary flood risk assessment, Brno 25 May 2009
- Catchment Flood Risk Management, Stirling, Scotland 15 & 16 October 2009
- Flood mapping, Dublin, 17-19 April, 2008
- Climate Change and Flooding, Karlstad, Sweden, 8-10.9.2009
- Flash Floods and Pluvial Flooding, 26th – 28th May 2010, Cagliari, Italy
- Floods and economics, Ghent, 25 - 26 October 2010
- Flood Risk Management Plans (FRMP), Maastricht, 26-27 January 2010
- Stakeholder involvement in flood risk management, Bucharest, 17-18 April 2012.

1.3. Γενικές προβλέψεις

Η καταγραφή, επεξεργασία και παρουσίαση όλων των μορφών πληροφορίας που απαιτείται για την υλοποίηση του έργου (τοπογραφικό υπόβαθρο, χρήσεις γης,

υδρολογικά δεδομένα, αποτελέσματα υδραυλικά αναλύσεων κλπ) και περιγράφεται στη συνέχεια θα γίνει σε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π). Το σύστημα που θα αναπτυχθεί θα πρέπει να είναι δυναμικό με δυνατότητα επέκτασης, συμπλήρωσης, τροποποίησης και προσαρμογής σε τυχόν άλλο βαθμό ανάλυσης, νέους προγραμματισμούς και απαιτήσεις.

Όλες οι χωρικές πληροφορίες θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις που απορρέουν από το Ν.3882/2010 (ΦΕΚ166/Α/22.09.2010) που αφορά στην εναρμόνιση με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ για τη δημιουργία υποδομής χωρικών πληροφοριών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (Inspire).

Οι μελέτες πρέπει να είναι πλήρως τεκμηριωμένες ώστε να εξασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, στις μελέτες θα παρουσιάζονται αναλυτικά:

- τα δεδομένα υπολογισμού με αναφορά στις πηγές τους
- οι παραδοχές και η μεθοδολογία υπολογισμού
- οι σχετικοί υπολογισμοί σε παραρτήματα
- τα αποτελέσματα υπό την μορφή χαρτών και πινάκων
- οι παρατηρήσεις και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων και
- τα συμπεράσματα.

Τα παραπάνω στοιχεία θα παρουσιάζουν πληρότητα ώστε όλα τα στοιχεία της μελέτης να είναι ελέγξιμα/αναπαράξιμα.

Ειδικότερα, όπου χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα θα αναφέρονται αναλυτικά:

- οι παραδοχές και το πεδίο εφαρμογής τους
- η φύση του μαθηματικού μοντέλου
- οι δυνατότητες όσον αφορά στις συνοριακές συνθήκες
- ο τρόπος αντιμετώπισης ειδικών θεμάτων και
- ο τρόπος επίλυσης που χρησιμοποιείται.

2. Ειδικές Περιοχές εκτός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών

Θέσεις με σημαντικές πλημμύρες, που έχουν καταγραφεί στο πλαίσιο της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης, αλλά βρίσκονται έξω από τις επιλεγείσες Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, θα αποτελέσουν αντικείμενο ξεχωριστής μελέτης, προκειμένου:(α) να διερευνηθούν τα αίτια της πλημμύρας λεπτομερώς και (β) να επαναξιολογηθούν αν τα εν λόγω συμβάντα εμπίπτουν στην κατηγορία των σημαντικών ιστορικά πλημμυρών σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Οδηγία 2007/60/ΕΚ και στην αντίστοιχη ΚΥΑ Η.Π 31822/1542/Ε103/2010.

Για τις θέσεις αυτές, που δεν θα περιληφθούν στα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, θα διενεργηθεί αυτοψία από πεπειραμένο μηχανικό για να καταγραφεί το μέγεθος της πλημμύρας και τα πιθανά της αίτια και θα διατυπωθούν από τον Ανάδοχο συγκεκριμένες προτάσεις για τη διαχείριση του κινδύνου πλημμύρας.

Τα δεδομένα που αφορούν στις πλημμύρες που έλαβαν χώρα όπως θα καταγραφούν στις αυτοψίες, καθώς και τα αποτελέσματα των αυτοψιών θα υποβληθούν σε ενιαία **έκθεση αυτοψιών** στην Υπηρεσία.

3. Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

3.1. Γενικά

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών, σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/EK και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, απεικονίζουν την έκταση και ένταση της πλημμύρας για τα εξής σενάρια:

- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης ή σενάρια ακραίων φαινομένων (ενδεικτική περίοδος επαναφοράς μελέτης 1.000 χρόνια)
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης (πιθανή περίοδος επανάλιψης τουλάχιστον 100 χρόνια), και
- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, ανάλογα με την περίπτωση (δηλαδή συχνά φαινόμενα: ενδεικτική περίοδος επαναφοράς μελέτης 50 χρόνια).

Τα χαρτογραφικά υπόβαθρα και οι απαιτούμενες συμπληρωματικές επί τόπου τοπογραφικές εργασίες για την σύνταξη των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους. Για την σύνταξη των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας απαιτούνται τα εξής:

- Παραγωγή Όμβριων Καμπυλών
- Παραγωγή Πλημμυρικών Υδρογραφημάτων και
- Διόδευση Πλημμυρών.

Οι σχετικές προδιαγραφές παρατίθενται στις επόμενες παραγράφους.

3.2. Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας

3.2.1 Καθορισμός υδάτινων σωμάτων

Στο Τεύχος Τεχνικών Δεδομένων περιλαμβάνονται οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, για τις οποίες έχει διαπιστωθεί στην Προκαταρκτική Αξιολόγηση ότι υπάρχουν δυνητικά σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας.

Για τις ζώνες αυτές θα προσδιοριστούν οι αντίστοιχες υδρολογικές λεκάνες και τα υδάτινα σώματα σε αυτές. Τα εξεταστέα υδάτινα σώματα περιλαμβάνουν, πέραν των ρεμάτων και ποταμών (μόνιμης ή εποχικής ροής):

- τους χείμαρρους μέσα στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, και
- τις λίμνες μέσα στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

3.2.2 Φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά - Γεωγραφικά υπόβαθρα

Για τις λεκάνες απορροής των υδάτινων σωμάτων που απορρέουν στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών και για τις ζώνες αυτές ο Ανάδοχος θα περιγράψει και θα παρουσιάσει σε χάρτες κατάλληλης κλίμακας (ενδεικτικά 1:50.000) τα παρακάτω :

- το τοπογραφικό ανάγλυφο
- τα όρια των λεκανών και υπολεκανών απορροής
- τη γεωλογία - υδρολιθολογία
- τους εδαφικούς τύπους
- τη βλάστηση (εδαφοπονικές μορφές και καλλιέργειες)

- τους μηχανισμούς αποστράγγισης των επί μέρους λεκανών απορροής (ελεύθερη απορροή στη θάλασσα ή π.χ. καταβόθρες)
- τις χρήσεις γης
- τα υφιστάμενα και τα προγραμματιζόμενα έργα συγκράτησης φερτών, αντιπλημμυρικής προστασίας, ταμίευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης στη λεκάνη απορροής.

Για την κατάρτιση των χαρτών σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει τα ψηφιακά υπόβαθρα των μελετών Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Το τοπογραφικό υπόβαθρο που θα χρησιμοποιηθεί στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου θα καταρτιστεί σε κατάλληλη κλίμακα (ενδεικτικά 1:25.000) ως εξής:

- για ολόκληρη την περιοχή από το DEM της Κτηματολόγιο Α.Ε. με διακριτική ικανότητα 5 x 5 m οριζοντιογραφικά και
- για τις κοίτες των ποταμών ειδικότερα, το DEM της Κτηματολογίου Α.Ε. με διακριτική ικανότητα 1 x 1 m οριζοντιογραφικά.

Τα παραπάνω τοπογραφικά υπόβαθρα θα διατεθούν στον Ανάδοχο από την Αναθέτουσα Αρχή για την εκπόνηση της συγκεκριμένης μελέτης.

Η κατάρτιση των χαρτών βλάστησης θα γίνει με μεθόδους φωτοερμηνείας, με βάση τα υπόβαθρα LSO της Κτηματολόγιο Α.Ε., λαμβάνοντας υπόψη τις πρόσφατες πυρκαγιές και τυχόν έργα αποκατάστασής τους.

Το σύνολο των ανωτέρω χαρτών θα υποστηρίζεται από τα κατάλληλα τεχνικά κείμενα.

Όλα τα γεωχωρικά δεδομένα θα οργανωθούν σε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π) και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις που απορρέουν από το Ν.3882/2010 (ΦΕΚ166/Α/22.09.2010) που αφορά στην εναρμόνιση με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ για τη δημιουργία υποδομής χωρικών πληροφοριών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα (Inspire).

3.2.3 Ανάλυση Μηχανισμών Πλημμύρας

Ο Ανάδοχος με βάση τα παραπάνω στοιχεία και τα στοιχεία της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας θα καταγράψει και θα παρουσιάσει τα αίτια και τους μηχανισμούς εμφάνισης των καταγεγραμμένων ιστορικών συμβάντων πλημμύρας και τα αίτια εμφάνισης πιθανών μελλοντικών πλημμυρών στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας που έχουν προσδιοριστεί. Τα αίτια αυτά μπορεί να αφορούν σε: υπερχειλίσσεις ποταμών και ρεμάτων, ραγδαία απορροή χειμάρρων, έντονη βροχόπτωση σε συνδυασμό με αδυναμία αποστράγγισης κλειστών λεκανών, υπερχείλιση υπόγειων υδροφορέων, κατάρρευση αντιπλημμυρικών έργων κ.ά..

3.2.4 Τοπογραφικές εργασίες

Τα ως άνω υπόβαθρα θα πρέπει να συμπληρωθούν με επίγειες τοπογραφικές εργασίες για:

- την αποτύπωση διατομών σε περιοχές όπου τα κατά τα ανωτέρω χαρτογραφικά υπόβαθρα είναι ελλιπή
- την αποτύπωση της βαθιάς κοίτης των ποταμών

- την αποτύπωση της στάθμης και του μήκους των αναχωμάτων¹
- την αποτύπωση εγκάρσιων τεχνικών έργων που επηρεάζουν την ροή, εφόσον δεν βρεθούν τα στοιχεία τους στις αρμόδιες υπηρεσίες.

Για την επίτευξη των παραπάνω έχουν προβλεφτεί διατομές ανά 2 Km κατά μέσον όρο. Οι επίγειες εργασίες θα γίνουν με Παγκόσμιο Σύστημα Θεσιθεσίας (*Global Positioning System*), -GPS) που θα πρέπει να έχει ακρίβεια ± 20 cm, που πρακτικά σημαίνει ότι θα πρέπει να εξαρτηθεί από το ψηφιακό δίκτυο HEPOS ή άλλο ισοδύναμο ή (αν βρίσκεται εκτός δικτύου κινητής τηλεφωνίας) να εξαρτηθεί από τριγωνομετρικό της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ)².

Για τις αποτυπωμένες διατομές ο Ανάδοχος θα υποβάλει ηλεκτρονικά στην υπηρεσία:

- τη θέση τους (με συντεταγμένες)
- τις διατομές σε επεξεργάσιμη ψηφιακή μορφή και
- τα εγκάρσια τεχνικά έργα σε επεξεργάσιμη ψηφιακή μορφή, συνοδευόμενα από φωτογραφίες.

Για τα τεχνικά έργα για τα οποία θα βρεθούν στοιχεία στις αρμόδιες υπηρεσίες θα υποβληθούν στον βαθμό που είναι διαθέσιμα:

- θέση (με συντεταγμένες)
- οριζοντιογραφία
- διατομές και
- φωτογραφίες.

3.3. Παραγωγή όμβριων καμπυλών

3.3.1 Γενικά

Η μελέτη κατάρτισης όμβριων καμπυλών θα πρέπει να αντιμετωπίσει με σύγχρονο, άρτιο και ενιαίο τρόπο και το πρόβλημα των ισχυρών βροχοπτώσεων, με βάση και τα πιο πρόσφατα δεδομένα βροχοπτώσεων, από βροχόμετρα, βροχογράφους, ψηφιακούς αισθητήρες και δορυφορικά δεδομένα, αλλά και τις πιο σύγχρονες επιστημονικο-τεχνικές εξελίξεις στο υπόψη αντικείμενο στο διεθνή χώρο. Βασική επιδίωξη της μελέτης θα είναι η διαχρονικότητα των παραδοτέων της, με την δυνατότητα επικαιροποίησής τους με βάση τις μεταγενέστερες μετρήσεις.

3.3.2 Συλλογή υδρολογικών δεδομένων

Θα χρησιμοποιηθούν όσα ψηφιοποιημένα δεδομένα υπάρχουν ήδη στην Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (Υδροσκόπιο) ενώ θα ψηφιοποιηθούν και επιπρόσθετα δεδομένα, κυρίως από βροχογράφους, σύμφωνα με τα παρακάτω. Για τον σκοπό αυτό θα αναζητηθούν με την συνδρομή της Αναθέτουσας Αρχής όλα τα διαθέσιμα δεδομένα από τις αρμόδιες αρχές, που περιλαμβάνουν την Ε.Μ.Υ., την Δ.Ε.Η., το ΥΠ.Α.Α.Τ. και οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία διαθέτει σχετικά στοιχεία.

¹ Απαραίτητο για την αποτύπωση αναχωμάτων που έχουν κατασκευαστεί μετά από την αποτύπωση του κτηματολογίου 2007-2009

² Δεν προτιμάται διότι σε κάποιες περιπτώσεις έχουν παρατηρηθεί μετακινήσεις τους .

Η επιλογή των σταθμών αναφοράς βροχογράφων και βροχομέτρων για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια χωρικής πυκνότητας, υψομετρικής κάλυψης, καθώς και χρονικού μήκους και ποιότητας δεδομένων. Ο Ανάδοχος, αφού διεξάγει μια πλήρη καταγραφή και αξιολόγηση όλων των διαθέσιμων δεδομένων από πλευράς πληρότητας, διάρκειας και αξιοπιστίας οργάνων, θα προτείνει στην Υπηρεσία εκείνα που θα χρησιμοποιηθούν για την μελέτη (είδος, σταθμοί μέτρησης και περίοδοι μέτρησης). Με βάση τα παραπάνω θα επιλεγούν σε συνεργασία με την Υπηρεσία 10 περίπου βροχογράφοι και 50 βροχόμετρα ανά Υδατικό Διαμέρισμα για την συλλογή μέγιστων υψών βροχής. Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης θα περιληφθούν και σταθμοί από την Λεκάνη Απορροής Έβρου εφόσον κριθεί αναγκαίο για την γενίκευση των όμβριων καμπυλών σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος.

Για τους βροχογράφους που θα αξιοποιηθούν στην μελέτη, θα καταγραφεί όλο το φάσμα των διαθέσιμων **χρονικών κλιμάκων** των βροχογραφημάτων ισχυρών καταιγίδων, που είναι 5, 10, 30 min, 1, 2, 3, 6, 12, 24 και 48 ωρών, εφόσον το επιτρέπει η χρονική διακρίσιμότητα των ταινιών καταγραφής ή των ψηφιακών αισθητήρων. Για κάθε σταθμό, η παραγωγή των ψηφιακών χρονοσειρών μπορεί να περιοριστεί στην ανάλυση των ιστορικών επεισοδίων ισχυρών βροχοπτώσεων.

Σημειώνεται ότι, πολλές από τις παλιότερες μελέτες, βασισμένες στις απαιτήσεις της αποκαλούμενης «ορθολογικής μεθόδου» περιόριζαν τις αναλύσεις των ισχυρών βροχοπτώσεων σε χρονικές κλίμακες λεπτών έως και ολίγων ωρών. Η ανάλυση, στο πλαίσιο της παρούσας, θα πρέπει να επεκτείνεται και σε μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες, **μέχρι την κλίμακα του 48ώρου**, προκειμένου να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά των καταιγίδων μεγάλης διάρκειας.

Προκειμένου να βελτιωθεί η αξιοπιστία των εκτιμήσεων στις επεκτάσεις για μεγάλες περιόδους επαναφοράς, δεδομένου ότι οι χρονοσειρές μετρήσεων από βροχογράφους έχουν συνήθως μικρό μήκος παρατηρήσεων και εμφανίζουν μεγάλες περιόδους ελλείψεων ή πλημμελών καταγραφών δεδομένων, θα αναλυθούν στο πλαίσιο της παρούσας και τα δεδομένα **βροχομέτρων** για ημερήσια και διήμερα ύψη βροχής προκειμένου να εντοπιστούν τα ετήσια μέγιστα και θα εξεταστεί και κάθε άλλη πρόσφορη πηγή πληροφοριών όπως ψηφιοποιημένες χρονοσειρές, έντυπα παρατηρητών, παλαιότερες μελέτες κλπ. Θα χρησιμοποιηθούν πρωτογενή και επεξεργασμένα δεδομένα των σχετικών φορέων (κυρίως της Ε.Μ.Υ, της Δ.Ε.Η, του Υ.Π.Ε.Κ.Α και του Υ.Π.Α.Α.Τ), τα οποία είναι διαθέσιμα σε διάφορες μορφές (ψηφιακά, έντυπα, ταινίες). Για κάθε σταθμό θα απαιτηθεί η εξαγωγή σειρών μέγιστων ημερήσιων και διήμερων υψών βροχής.

Η ανάλυση θα επεκταθεί σε όλα τα έτη λειτουργίας των οργάνων που συμβατικά θεωρούνται τα 40 χρόνια και τα 60 χρόνια, κατά μέσο όρο, για τους βροχογράφους και τα βροχόμετρα, αντιστοίχως.

Επίσης, θα συγκεντρωθούν και τα υφιστάμενα **δορυφορικά ύψη βροχής** σε τρίωρη κλίμακα για τις 10 μεγαλύτερες καταιγίδες κάθε Υδατικού Διαμερίσματος, προκειμένου να αποκτηθεί για αυτές μια εποπτική εικόνα των μετρήσεων βροχόπτωσης.

Τέλος, θα συγκεντρωθούν οι υπάρχουσες όμβριες καμπύλες της περιοχής μελέτης, προκειμένου να αποτελέσουν την βάση σύγκρισης των παραγόμενων όμβριων καμπυλών.

3.3.3 Επεξεργασία δεδομένων

Η Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (Υδροσκόπιο) περιλαμβάνει τα αρχεία δεδομένων και λογισμικό ανάκτησης και επεξεργασίας τους. Τα αρχεία δεδομένων είναι απλά αρχεία κειμένου, συνοδευόμενα από τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της κάθε χρονοσειράς (metadata), ενώ το λογισμικό ανάκτησης και περαιτέρω επεξεργασίας είναι η ηλεκτρονική εφαρμογή επεξεργασίας χρονοσειρών υδρομετεωρολογικών δεδομένων «Υδρογνώμων» που είναι διαθέσιμη στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://hydrognomon.org/>.

Στην υπάρχουσα μορφή του, το λογισμικό «Υδρογνώμων» πραγματοποιεί, ανά σταθμό, εξαγωγή χρονοσειρών μεγίστων για διάφορες χρονικές κλίμακες, τυπικούς ελέγχους συνέπειας των δεδομένων, καθώς και κατασκευή όμβριων καμπυλών (υποσύστημα «Όμβρος») σε σημειακή βάση μετά από στατιστική ανάλυση των δεδομένων (βλ. παράγραφο 3.3.4).

Τα δεδομένα θα παρασταθούν από την **Γενική Συνάρτηση Κατανομής Ακραίων Τιμών** (General Extreme Value Distribution) που είναι κατάλληλη για την παράσταση ακραίων φαινομένων, και χαρακτηρίζεται από πέντε παραμέτρους λ , ψ , κ , θ και η [Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού, 2010]. Για την εκτίμηση των τιμών των παραμέτρων θ και η θα χρησιμοποιηθεί η αριθμητική μέθοδος βελτιστοποίησης, ενώ για τις παραμέτρους λ , ψ και κ θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος των ροπών ή εναλλακτικά η μέθοδος των L-ροπών [Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού, 2010]. Σημειώνεται ότι τα παραπάνω περιλαμβάνονται στο λογισμικό «Υδρογνώμων» που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των δεδομένων.

Ο Ανάδοχος θα καταχωρήσει όλα τα δεδομένα, πρωτογενή και επεξεργασμένα, στην Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (<http://www.hydroscope.gr/>).

3.3.4 Παραγωγή Όμβριων Καμπυλών

Για την μαθηματική έκφραση των όμβριων καμπυλών θα χρησιμοποιηθεί η **Συνάρτηση Κατανομής Pareto**, που επίσης περιλαμβάνεται στο λογισμικό «Υδρογνώμων» [Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού, 2010], με τις ίδιες ως άνω τιμές των παραμέτρων, λ , ψ , κ , θ και η .

Στο πλαίσιο της μελέτης των φαινομένων χαμηλής πιθανότητας οι όμβριες καμπύλες θα πρέπει να περιλάβουν την εκτίμηση (επέκταση) **ακραίων βροχοπτώσεων** περιόδου επαναφοράς μέχρι 10.000 ετών, παίρνοντας υπόψη πρόσφατο μεθοδολογικό πλαίσιο για τις «ουρές» των πιθανοτικών κατανομών των βροχοπτώσεων, με στόχο τον έλεγχο της στιβαρότητάς (robustness) τους αλλά και την δυνατότητα αξιοποίησής τους για άλλους σκοπούς, π.χ. στην μελέτη φραγμάτων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, θα παραχθούν **όμβριες καμπύλες** για τις περιόδους επαναφοράς 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1.000, 5.000 και 10.000 ετών. Στο πλαίσιο της εργασίας αυτής θα παραχθούν για τις όμβριες καμπύλες με περιόδους επαναφοράς 50, 100 και 1.000 ετών και **μέγιστες και ελάχιστες καμπύλες εμπιστοσύνης των όμβριων**

καμπυλών για βαθμό εμπιστοσύνης 80% (ώστε να εξαιρείται το ανώτερο και κατώτερο 10% των πιθανών τιμών).

Σημειώνεται ότι οι δυνατότητες των παραπάνω επεξεργασιών περιλαμβάνονται στο λογισμικό «Υδρογνώμων» που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των δεδομένων.

Η **γενίκευση των όμβριων καμπυλών** στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος δεν καλύπτεται από το υπάρχον λογισμικό, που αφορά μόνο σε επιμέρους σταθμούς. Για τη γενίκευση των σημειακών όμβριων καμπυλών σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος θα γίνουν γεωγραφικές παρεμβολές των πέντε παραμέτρων των όμβριων καμπυλών και παραγωγή χαρτών ισοτιμικών καμπυλών. Αυτό θα γίνει σε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών που θα διευκολύνει και την οπτικοποίηση και περαιτέρω μελέτη της χωρικής κατανομής ισχυρών βροχοπτώσεων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να γίνει διασύνδεση της βάσης δεδομένων του Υδροσκοπίου με το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών και να απεικονιστούν οι θέσεις των σταθμών μέτρησης. Επίσης, στο πλαίσιο της εργασίας αυτής θα γίνει έλεγχος και επίτευξη συμβατότητας με τις (γενικευμένες) όμβριες καμπύλες γειτονικών διαμερισμάτων, εφόσον καταστούν διαθέσιμες σε εύλογο χρόνο. Οι όμβριες καμπύλες του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης θα λάβουν υπόψη τις όμβριες καμπύλες που θα έχουν παραχθεί από την αντίστοιχη μελέτη, της λεκάνης απορροής του π. Έβρου.

Για λόγους πληρότητας, οι παραγόμενες όμβριες καμπύλες θα συγκριθούν με τις διαθέσιμες όμβριες καμπύλες της περιοχής από άλλες μελέτες.

Επίσης, θα γίνει σχολιασμός σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής πάνω στην ένταση των βροχοπτώσεων και κατά συνέπεια στις πιθανές επιπτώσεις στις παραχθείσες όμβριες καμπύλες.

Οι παραγόμενες όμβριες καμπύλες υποβάλλονται για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα σε χωριστό τεύχος, στο οποίο θα παρουσιάζονται τα δεδομένα, η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της σχετικής εργασίας. Λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία θα περιλαμβάνονται σε παραρτήματα.

3.4. Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων

3.4.1 Γενικά

Για την εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/EK και της σχετικής Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, που την ενσωματώνει στο Εθνικό Δίκαιο, προβλέπεται η ανάλυση των ακόλουθων σεναρίων για τους ποταμούς, ρέματα και χειμάρρους:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται στην παρούσα ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 50 χρόνια,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται στην παρούσα ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 100 χρόνια και
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, που ορίζονται στην παρούσα ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς 1.000 χρόνια.

Για την παραγωγή των υδρογραφημάτων απαιτείται:

- η παραγωγή των υετογραφημάτων καταιγίδας για την ανάντη λεκάνη απορροής

- η εκτίμηση της ενεργού βροχόπτωσης στην λεκάνη απορροής και
 - η κατάρτιση των σχετικών μοναδιαίων υδρογραφημάτων.
- Οι προδιαγραφές για τις ενέργειες αυτές ακολουθούν στις επόμενες ενότητες.

3.4.2 Υετογραφήματα καταιγίδας

Για την κατάρτιση των υετογραφημάτων για καταιγίδες με τις προαναφερθείσες περιόδους επαναφοράς, η διάρκεια βροχής λαμβάνεται ως πολλαπλάσιο του χρόνου συγκέντρωσης της ανάντη λεκάνης απορροής. Το υετογράφημα σχεδιασμού παράγεται χρησιμοποιώντας τις σχετικές όμβριες καμπύλες της περιοχής και με βάση:

- τη μέθοδο των εναλλασσόμενων μπλοκ (alternating block method) [Chow et al., 1988, σ. 466] για πλημμύρες μέσης και υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, ήτοι με περιόδους επαναφοράς 50 και 100 χρόνια και
- της δυσμενέστερης διάταξης (worst profile) του υετογραφήματος σχεδιασμού [U.S. Department of the Interior, 1977, σ. 817· Koutsoyiannis, 1994] για πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης, ήτοι με περιόδους επαναφοράς 1.000 και 10.000 χρόνια.

Στη συνέχεια τα σημειακά ύψη βροχής κάθε διάρκειας ανάγονται σε επιφανειακά, με τη χρήση κατάλληλων μειωτικών συντελεστών και με βάση την έκταση της λεκάνης, ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά της χωρικής μεταβλητότητας του φαινομένου [Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος, 1999, Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού, 2010].

3.4.3 Ενεργές βροχοπτώσεις

Από τις συνολικές επιφανειακές βροχοπτώσεις αφαιρούνται οι υδρολογικές απώλειες, προκειμένου να προκύψουν οι ενεργές βροχοπτώσεις. Προβλέπεται η χρήση της εμπειρικής μεθόδου SCS που βασίζεται στον αριθμό καμπύλης απορροής (runoff Curve Number) CN [Soil Conservation Service, 1972].

Για τον σκοπό αυτό θα γίνει αδρομερής τουλάχιστον κατάταξη των γεωλογικών σχηματισμών και των εδαφικών τύπων στους εδαφικούς υδρολογικούς τύπους (Α έως D) της μεθόδου αυτής, και στην συνέχεια εκτίμηση του CN σε κατά τόπους ομοιογενείς περιοχές, λαμβάνοντας υπόψη και την φυτοκάλυψη. Η εφαρμογή της μεθόδου θα γίνει με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε επίπεδο λεκανών και κυρίων υπολεκανών απορροής (κλίμακα τάξης 1:50.000).

Η αβεβαιότητα στην εκτίμηση της παραμέτρου CN θα αντιμετωπιστεί λαμβάνοντας υπόψη την πλέον πιθανή τιμή της, καθώς και σχετικά υψηλές ή χαμηλές τιμές της αρχικής υγρασίας (όχι ακραίων τιμών).

3.4.4 Μοναδιαίο υδρογράφημα

Εφόσον διατίθενται στοιχεία πλημμυρογραφημάτων και σχετικών βροχογραφημάτων, το μοναδιαίο υδρογράφημα θα μπορεί να εξαχθεί με βάση δεδομένα μετρήσεων στη διάρκεια πλημμυρικών επεισοδίων με μια από τις καθιερωμένες μεθόδους. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις θα καταρτιστεί συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα της λεκάνης, με βάση τα γεωμορφολογικά και λοιπά χαρακτηριστικά της λεκάνης. Η αβεβαιότητα στην εκτίμηση διαφόρων χαρακτηριστικών μεγεθών (π.χ. χρόνου συγκέντρωσης της λεκάνης)

θα αντιμετωπιστεί λαμβάνοντας υπόψη την πλέον πιθανή τιμή τους, καθώς και τους συνδυασμούς που παράγουν πιθανά εντονότερα ή ηπιότερα μοναδιαία υδρογραφήματα (όχι όμως τα πλέον ακραία).

3.4.5 Βασική ροή

Στην πλημμυρική παροχή που προκύπτει από επαλληλία της ενεργού βροχόπτωσης για την συγκεκριμένη περίοδο επαναφοράς και του μοναδιαίου υδρογραφήματος προστίθενται (σε ποταμούς με συνεχή ροή) οι λοιπές συνιστώσες της απορροής (κατά κανόνα η βασική ροή ή και η απορροή από τήξη χιονιού), ώστε να εξαχθεί το τελικό υδρογράφημα σχεδιασμού.

3.4.6 Πλημμυρικά υδρογραφήματα

Με βάση τα παραπάνω παράγονται, για τις περιόδους επαναφοράς της παρ. 3.4.1, τα πλημμυρικά υδρογραφήματα σε επιμέρους λεκάνες απορροής ανάντη των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου και συντίθενται μεταξύ τους.

Για την παραγωγή των παραπάνω υδρογραφημάτων θα χρησιμοποιηθούν οι καλύτερες δυνατές εκτιμήσεις για τις σχετικές παραμέτρους, λαμβάνοντας υπόψη τις επικρατούσες συνθήκες όπως πρόσφατες πυρκαγιές. Πέραν όμως των **μέσων υδρογραφημάτων**, θα παραχθούν, ειδικά στους ποταμούς, και τα **δυσμενή και ευμενή πλημμυρικά υδρογραφήματα** που ορίζονται ως εξής:

- **δυσμενές υδρογράφημα**: το υδρογράφημα που αντιστοιχεί στο άνω όριο εμπιστοσύνης της όμβριας καμπύλης και με εύλογα δυσμενείς (όχι όμως τις πλέον ακραίες) τιμές των συντελεστών υπολογισμού των υδρογραφημάτων (όπως σχετικά υψηλές τιμές συντελεστών CN, σχετικά χαμηλές τιμές χρόνου συγκέντρωσης κλπ.)
- **ευμενές υδρογράφημα**: το υδρογράφημα που αντιστοιχεί στο κάτω όριο εμπιστοσύνης της όμβριας καμπύλης και με εύλογα ευμενείς τιμές των συντελεστών υπολογισμού των υδρογραφημάτων.

Ειδικά στις περιπτώσεις όπου διατίθενται αξιόπιστοι **υδρογραφικοί σταθμοί** ανάντη των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών ή μέσα σε αυτές, καθώς και αντίστοιχοι βροχογραφικοί σταθμοί, θα επιλεγούν 2-3 μεγάλα πλημμυρογραφήματα με τις αντίστοιχες καταιγίδες από τους βροχογραφικούς σταθμούς προκειμένου να βαθμονομηθούν οι κατά τα ανωτέρω παράμετροι απορροής. Για τις περιπτώσεις αυτές τα δυσμενή και ευμενή πλημμυρικά υδρογραφήματα θα προσδιοριστούν με βάση τα όρια εμπιστοσύνης των όμβριων καμπυλών και δεν θα απαιτηθεί η ανάλυση με ευμενείς και δυσμενείς τιμές των συντελεστών υπολογισμού των υδρογραφημάτων.

Στις περιπτώσεις τμημάτων ποταμών κατάντη φραγμάτων ο Ανάδοχος θα εκτιμήσει, για κάθε ένα από τα σενάρια της παρ. 3.4.1, τα **υδρογραφήματα εξόδου των υπερχειλιστών**, λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση των ταμιευτήρων, με βάση τα υδραυλικά χαρακτηριστικά των έργων. Προκειμένου για υπερχειλιστές με ρυθμιζόμενα θυροφράγματα, τα υδρογραφήματα εξόδου θα βασιστούν στους κανόνες λειτουργίας των θυροφραγμάτων που προβλέπονται από τον κύριο του έργου. Τα υδρογραφήματα αυτά θα συγκριθούν με τα υδρογραφήματα υπερχειλίσεως που έχουν ληφθεί υπόψη στις μελέτες των φραγμάτων προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα.

Τα παραγόμενα υδρογραφήματα υποβάλλονται για κάθε υδατικό διαμέρισμα σε χωριστό τεύχος, στο οποίο θα παρουσιάζονται τα δεδομένα, η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της σχετικής εργασίας. Λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία, όπως αναλυτικοί υπολογισμοί, θα περιλαμβάνονται σε παραρτήματα.

3.5. Διόδευση πλημμυρών

Προκειμένου για **τμήματα ποταμών και ρεμάτων**, η μελέτη διόδευσης του πλημμυρικού κύματος θα γίνει με διεθνώς αναγνωρισμένα ψευδο-διδιάστατα (quasi 2D) μαθηματικά μοντέλα, στα οποία η ροή κατά μήκος της κοίτης προσομοιώνεται με μονοδιάστατη ροή και η ροή στις εκατέρωθεν επιφάνειες με διδιάστατη ροή ή εύλογες απλοποιητικές προσεγγίσεις της. Στους σχετικούς υπολογισμούς θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αστοχία των αναχωμάτων που μπορεί να αναμένεται λόγω υπερπήδησης από την πλημμύρα με κατάλληλα κριτήρια που θα συζητηθούν με την Υπηρεσία. Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο θα αξιολογηθεί η πιθανή επίδραση της ανόδου της στάθμης της θάλασσας λόγω αστρονομικής και μετεωρολογικής παλίρροιας και κλιματικής αλλαγής στις πλημμυρικές εκτάσεις.

Προκειμένου για **χείμαρρους**, η αξιολόγηση μπορεί να γίνει με απλούστερα μαθηματικά μοντέλα κατά την κρίση του Αναδόχου, χωρίς να απαιτείται η εκτίμηση των δυσμενών και ευμενών υδρογραφημάτων κατά τα ανωτέρω.

Ειδικά στις περιπτώσεις **αστικών περιοχών**, για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας με τα παραπάνω μοντέλα (για ποταμούς και χείμαρρους αντίστοιχα) είναι αποδεκτές μακροσκοπικές προσεγγίσεις της διάταξης του αστικού δικτύου π.χ. με αξιολόγηση του ενεργού τους ποσοστού ή/και κατάλληλες τιμές του συντελεστή Manning. Οι προσεγγίσεις αυτές θα συζητηθούν με την Υπηρεσία πριν από την εφαρμογή τους.

Για την εκτίμηση της **αναμενόμενης επιφάνειας κατάκλυσης** θα χρησιμοποιηθούν οι προσήκουσες τιμές των συντελεστών Manning τόσο στην κοίτη του ποταμού όσο και στις εκτάσεις κατάκλυσης. Για την εκτίμηση του εύρους της αβεβαιότητας θα γίνουν και αναλύσεις ευαισθησίας που θα περιλάβουν τουλάχιστον:

- αναλύσεις με τα δυσμενή πλημμυρογραφήματα σε συνδυασμό με σχετικά υψηλές (αλλά όχι ακραίες) τιμές Manning και
- αναλύσεις με τα ευμενή πλημμυρογραφήματα σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλές (αλλά όχι ακραίες) τιμές Manning.

Από τις παραμετρικές αυτές αναλύσεις θα προκύψουν, για κάθε περίοδο επαναφοράς, η **επιφάνεια κατάκλυσης που αντιστοιχεί σε ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες**.

Για τις περιπτώσεις **διασυνοριακών εισρεόντων ποταμών**, ο Ανάδοχος θα βασιστεί στα διαθέσιμα δεδομένα στα σύνορα και στην γειτονική χώρα καθώς και σε αυτά που μπορούν να συγκεντρωθούν με την συνδρομή της Αναθέτουσας Αρχής κατά την εκπόνηση της μελέτης. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα ενημερώσει την Αναθέτουσα Αρχή, εντός της προβλεπόμενης στην Συγγραφή Υποχρεώσεων προθεσμίας, αναλυτικά για τις πρόσθετες πληροφορίες και τα δεδομένα που θα πρέπει η Αναθέτουσα Αρχή να αναζητήσει από την γείτονα χώρα.

Εφόσον βρίσκονται σε εξέλιξη αντίστοιχες μελέτες στην γείτονα χώρα, ο Ανάδοχος θα συνεργάζεται με την Υπηρεσία κατά την εκπόνηση της μελέτης με στόχο:

- την συμβατότητά της με τις μελέτες που εκπονούνται στην γείτονα χώρα και
 - την συγκέντρωση και αξιοποίηση τυχόν πρόσθετων δεδομένων που θα παραχθούν κατά την εκπόνησή της,
- εφόσον αυτά δεν επιφέρουν σημαντικές καθυστερήσεις στην εκπόνηση της μελέτης.

3.6. Παραγωγή Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) συντάσσονται σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 και απεικονίζουν την έκταση και ένταση των πλημμυρών που αντιστοιχούν στις πιθανότητες υπέρβασης της παρ.3.4.1.

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας θα συνταχθούν για τα τμήματα των ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων και τις λίμνες που περιλαμβάνονται στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών. Στο πλαίσιο της αξιολόγησης αυτής θα καθοριστούν, οι περιοχές που πλημμυρίζουν και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της πλημμύρας (στάθμη, ταχύτητα ροής κλπ), για τις διάφορες περιόδους επαναφοράς. Προκειμένου για ποταμούς, ρέματα, χειμάρρους οι περιοχές που πλημμυρίζουν θα καθοριστούν μετά από μελέτη διόδευσης των πλημμυρών (βλ. παρ. 3.5. Προκειμένου για λίμνες, η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας των παρόχθιων περιοχών θα γίνει με βάση τα πλημμυρικά υδρογραφήματα των λεκανών απορροής τους και με αναλυτικούς υπολογισμούς του ισοζυγίου τους. Προκειμένου για πλημμύρες από υπερχειλίση Υπογείων Υδάτων η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη την ποσοτική κατάσταση των Υπογείων Υδατικών Συστημάτων, τις συνθήκες βροχόπτωσης και τις συνθήκες αποστράγγισης των λεκανών.

Με βάση τα παραπάνω θα παραχθούν, για κάθε περίοδο επαναφοράς, Χάρτες Επικινδυνότητας που θα παρουσιάζουν:

- στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας των ποταμών, την χωρική κατανομή της επιφάνειας κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις αναμενόμενες καθώς και σε ευμενείς ή δυσμενείς συνθήκες,
- στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας των χειμάρρων, την χωρική κατανομή της επιφάνειας κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις αναμενόμενες συνθήκες και
- στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας των λιμνών, την χωρική κατανομή της επιφάνειας κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις αναμενόμενες συνθήκες.

Επίσης θα παραχθούν χάρτες που θα απεικονίζουν, για την επιφάνεια κατάκλυσης που αντιστοιχεί στις αναμενόμενες συνθήκες των ποταμών και χειμάρρων, τα παρακάτω:

- την χωρική κατανομή της μέγιστης στάθμης νερού
- την χωρική κατανομή του μέγιστου βάθους νερού
- την χωρική κατανομή της μέγιστης ταχύτητας ροής
- τον χρόνο άφιξης του πλημμυρικού κύματος σε χαρακτηριστικά σημεία³ και
- τον χρόνο παραμονής της πλημμύρας σε χαρακτηριστικά σημεία⁴.

³ ορίζεται για βάθος ροής $\geq 0,3$ m

⁴ ορίζεται ως ο χρόνος μέχρι η στάθμη νερού να πέσει κάτω από το 0,3 m

Τα χαρακτηριστικά σημεία περιλαμβάνουν το κέντρο μικρών οικισμών, χαρακτηριστικά σημεία πόλεων, σημεία ενδιαφέροντος όπως βιομηχανίες που μπορεί να ρυπάνουν κλπ. Η κλίμακα των σχεδίων θα είναι τέτοια ώστε να φαίνονται καθαρά οι απεικονιζόμενες πληροφορίες και θα αποφασιστεί σε συνεργασία με την Υπηρεσία. Πιο μικρή κλίμακα μπορεί να χρησιμοποιείται για την απεικόνιση στοιχείων που αφορούν στις μέγιστες και ελάχιστες επιφάνειες κατάκλυσης. Πιο μεγάλη κλίμακα θα πρέπει να χρησιμοποιείται για την παρουσίαση των κατακλυζόμενων επιφανειών σε αστικές περιοχές.

Για τις λίμνες θα παραχθούν Χάρτες Επικινδυνότητας που θα παρουσιάζουν την χωρική κατανομή:

- της μέγιστης αναμενόμενης στάθμης νερού και
- του μέγιστου αναμενόμενου βάθους νερού.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενσωματώσει στους χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας τους σχετικούς χάρτες από την ανάλυση πλημμυρών από τη θάλασσα που θα του διαθέσει η Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για κάθε υδατικό διαμέρισμα **Τεχνική Έκθεση**, στην οποία θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα δεδομένα, η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της σχετικής εργασίας. Λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία, όπως αναλυτικοί υπολογισμοί, θα περιλαμβάνονται σε παραρτήματα. Σε ξεχωριστό κεφάλαιο της έκθεσης θα περιγράφεται η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην κατάρτιση των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας. Παράλληλα, θα υποβληθεί **μη τεχνική έκθεση** στην οποία θα παρουσιάζονται περιληπτικά και με τρόπο κατανοητό στο κοινό η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης.

Στις ανωτέρω εκθέσεις ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενσωματώσει τα στοιχεία μεθοδολογίας καθώς και σχολιασμό των αποτελεσμάτων σχετικά με την επικινδυνότητα πλημμύρας από θάλασσα σύμφωνα με τα στοιχεία που θα του διαθέσει η Υπηρεσία.

4. Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας

4.1. Γενικά

Οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας συντάσσονται σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας (flood risk maps), ήτοι χαρτών που παρουσιάζουν τις συνέπειες της πλημμύρας, για κάθε εξεταζόμενη περίοδο επαναφοράς, βλ. παρ. 3.4.1.

Παρακάτω προδιαγράφονται οι εργασίες για την Κατάρτιση των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει, πέραν των χαρτών για κάθε υδατικό διαμέρισμα, **Τεχνική Έκθεση**, στην οποία θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα δεδομένα, η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της σχετικής εργασίας. Σε ξεχωριστό κεφάλαιο της έκθεσης θα περιγράφεται η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αξιολόγηση του κινδύνου πλημμύρας. Λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία, όπως αναλυτικοί υπολογισμοί, θα περιλαμβάνονται σε παραρτήματα. Παράλληλα, θα υποβληθεί **μη τεχνική έκθεση** στην οποία θα παρουσιάζονται περιληπτικά και με τρόπο κατανοητό στο κοινό η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης.

4.2. Καταγραφή χρήσεων γης και οικονομικών δραστηριοτήτων

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει τις χρήσεις γης στις κατακλυζόμενες ζώνες όπως αυτές αποτυπώνονται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας, καθώς και τα όριά τους, περιλαμβανομένων εκτατικών και σημειακών δραστηριοτήτων όπως:

- οικισμών και πόλεων
- τουριστικών περιοχών
- βιομηχανικών και εμπορικών ζωνών
- γεωργικής γης (αρδευόμενης ή μη)
- κτηνοτροφικών μονάδων
- προστατευόμενων περιοχών του Παραρτήματος V (παρ. Α παρ.1,3 και 5) του άρθρου 19 του Π.Δ.51/2007
- βιομηχανικών και άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. ΕΕΛ, ΧΥΤΑ) που περιγράφονται στο Παράρτημα ΙΙ του άρθρου 5 της Κ.Υ.Α. 15393/2332/5.8.2002, όπως ισχύει, οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση σε περίπτωση πλημμύρας
- κοινωφελών χρήσεων όπως σχολεία, νοσοκομεία, χώροι αθλητικών δραστηριοτήτων, πολιτιστικές δραστηριότητες
- αρχαιολογικών χώρων και χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς
- κρίσιμων τεχνικών υποδομών όπως βασικών οδικών προσβάσεων, σιδηροδρομικών γραμμών, αεροδρομίων, διυλιστήριων νερού, σημαντικών έργων υδροληψίας, κλπ. και των χαρακτηριστικών τους (π.χ. μέση πυκνότητα πληθυσμού, μέσος αριθμός ορόφων σε αστικές περιοχές, είδη καλλιεργειών, είδη πιθανής ρύπανσης από πλημμύρα, στάθμες έργων υποδομής).

Τα παραπάνω στοιχεία θα καταχωρηθούν ψηφιακά σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφορικών και θα παρουσιαστούν σε χάρτες κατάλληλης κλίμακας με μορφή και χρωματική απόδοση που θα συμφωνηθεί με την Αναθέτουσα Αρχή.

4.3. Αξιολόγηση τρωτότητας σε πλημμύρες

Με βάση τα παραπάνω, για τις κατακλυζόμενες ζώνες, θα αξιολογηθούν τα ακόλουθα:

- η οικονομική τρωτότητα (vulnerability ή susceptibility) των διαφόρων δραστηριοτήτων
- η περιβαλλοντική τρωτότητα από τις ως άνω βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή άλλες εγκαταστάσεις που μπορεί να ρυπάνουν εφόσον πλημμυρίσουν (π.χ. εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων ή ΧΥΤΑ) ή των ως άνω προστατευόμενων περιοχών
- η πολιτιστική τρωτότητα των μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς και χώρων πολιτιστικών δραστηριοτήτων
- η τρωτότητα των κοινωφελών χρήσεων
- η τρωτότητα των κρίσιμων τεχνικών υποδομών

καθώς και η τρωτότητα κάθε άλλης δραστηριότητας στην περιοχή μελέτης. Επίσης, θα αξιολογηθεί η τρωτότητα σε διάβρωση των εδαφών ανάντη και εντός των κατακλυζόμενων ζωνών που μπορεί να οδηγήσει σε πλημμύρες με αυξημένο ποσοστό μεταφερόμενων ιζημάτων στις ζώνες αυτές.

Ενδεικτικά:

- η οικονομική τρωτότητα εκφράζεται ως συσχετισμός της αναμενόμενης ζημιάς με το βάθος της πλημμύρας κατά δραστηριότητα

- οι λοιπές τρωτότητες μπορεί να εκφραστούν ως ποσοτικοί ή ποιοτικοί συσχετισμοί της αναμενόμενης ζημιάς με το βάθος της πλημμύρας
- η τρωτότητα των εδαφών σε διάβρωση αξιολογείται ποιοτικά ως συνάρτηση της γεωλογίας, των εδαφικών συνθηκών και της φυτικής κάλυψης, λαμβανομένων υπόψη των υφιστάμενων έργων συγκράτησης φερτών

Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την αξιολόγηση της τρωτότητας θα συμφωνηθεί με την Υπηρεσία.

4.4. Αποτίμηση συνεπειών και παραγωγή Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας

Με βάση αφενός την επικινδυνότητα των πλημμυρών και αφετέρου την τρωτότητα των κατά τα ανωτέρω λειτουργιών θα εκτιμηθούν οι συνέπειες των πλημμυρών, για τις διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Οι συνέπειες μέσα στις κατακλυζόμενες εκτάσεις αφορούν:

- τον θιγόμενο πληθυσμό
 - τις οικονομικές ζημιές από την κατάκλυση
 - τις πιθανές περιβαλλοντικές ζημιές από την κατάκλυση
 - τις πιθανές βλάβες σε μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς και σε χώρους πολιτιστικών δραστηριοτήτων
 - τις θιγόμενες κοινωφελείς χρήσεις και
 - δυσλειτουργίες και ζημιές σε κρίσιμες τεχνικές υποδομές λόγω της πλημμύρας
- καθώς και κάθε άλλη ζημιά που εκτιμάται ότι μπορεί να προέλθει από την εκάστοτε πλημμύρα.

Οι συνέπειες στον θιγόμενο πληθυσμό σε αστικές περιοχές αποτιμώνται τουλάχιστον από:

- την κατανομή της πυκνότητας του πληθυσμού μέσα στην αστική περιοχή και
- την έκταση της πλημμύρας.

Οι οικονομικές συνέπειες αποτιμώνται από:

- την συμμετοχή της κάθε δραστηριότητας στην εθνική οικονομία (π.χ. αξία αγροτικής παραγωγής), με την κατανομή της στην περιοχή προκειμένου για εκτατικές χρήσεις
- την τρωτότητα της δραστηριότητας στην πλημμύρα σύμφωνα με την παρ. 4.3. κατά τα ανωτέρω και
- την ένταση της πλημμύρας (π.χ. το βάθος της πλημμύρας σε κάθε θέση), όπως αποτυπώνεται στους χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας για τις αναμενόμενες συνθήκες.

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες, οι συνέπειες σε μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς και σε χώρους πολιτιστικών δραστηριοτήτων, οι συνέπειες στις ευαίσθητες χρήσεις καθώς και οι συνέπειες στις κρίσιμες υποδομές αποτιμώνται τουλάχιστον από:

- την θέση και το είδος των σχετικών δραστηριοτήτων
- την τρωτότητα της χρήσης στην πλημμύρα σύμφωνα με την παρ. 4.3. και
- την έκταση και ένταση της πλημμύρας, όπως αποτυπώνεται στους χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας για τις αναμενόμενες συνθήκες.

Επίσης θα επισημανθούν οι περιοχές όπου μπορεί οι πλημμύρες να παρασύρουν υπολείμματα, όπως π.χ. πλημμύρες σε ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ.

Πέραν των παραπάνω, θα επισημανθούν οι περιοχές όπου η πλημμύρα μπορεί να έχει πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα όπως:

- περιοχές όπου υπάρχει το ενδεχόμενο εμφάνισης αυξημένου ποσοστού μεταφερόμενων ιζημάτων λόγω διάβρωσης και
 - περιοχές με κίνδυνο κατολισθήσεων
- και θα αξιολογηθούν οι σχετικές συνέπειες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αξιολογήσει τον κίνδυνο πλημμυρών από θάλασσα με βάση τα περιγραφόμενα για το θέμα στην παρ. 3.6. ή να ενσωματώσει στους σχετικούς χάρτες και στις σχετικές εκθέσεις τα στοιχεία που θα του κοινοποιηθούν από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει Χάρτες όπου θα αποτυπώνονται τα παραπάνω σε κατάλληλες κλίμακες (π.χ. 1:5.000 για αστικές περιοχές και 1:50.000 για μη αστικές περιοχές) που θα συμφωνηθούν με την Υπηρεσία.

5. Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας

5.1. Γενικά

Τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας θα καταρτιστούν ανά Υδατικό Διαμέρισμα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2007/60/EK και την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/E103/21.07.2010.

Βασικός στόχος των Σχεδίων Διαχείρισης είναι η μείωση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών που οι πλημμύρες έχουν στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα.

Το Σχέδιο Διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας θα καλύπτει όλες τις πτυχές διαχείρισης συμπεριλαμβανομένων της πρόγνωσης πλημμυρών και των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης με έμφαση στην πρόληψη, την προστασία και την ετοιμότητα.

5.2. Περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης

Το Σχέδιο Διαχείρισης θα περιλάβει τα στοιχεία του σημείου Α του Παραρτήματος του Άρθρου 11 της ΚΥΑ Η.Π 31822/1542/E103 (ΦΕΚ Β' 1108/21.07.2010) και τα προβλεπόμενα στα κείμενα Εγχειριδίων και Κατευθυντήρων Γραμμών και συγκεκριμένα:

- Τα πορίσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνου Πλημμύρας, όπως αυτή έχει συνταχθεί από την Αναθέτουσα Αρχή, περιλαμβανομένων των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών.
- Τους χάρτες με τα βασικά στοιχεία επικινδυνότητας πλημμύρας (επιφάνειες κατάκλυσης, βάθη και ταχύτητες ροής) και κινδύνων πλημμύρας και τα συμπεράσματα που μπορούν να συναχθούν από τους χάρτες αυτούς.
- Τους στόχους της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας στο συγκεκριμένο υδατικό διαμέρισμα σύμφωνα με το άρθρο 7(2) της Οδηγίας 2007/60/EK και το άρθρο 6 σημείο 4 α της ΚΥΑ 31822/1542/E103/2010 και συσχέτιση αυτών με τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον την πολιτιστική κληρονομιά και την οικονομική δραστηριότητα
- τα προτεινόμενα μέτρα, τη σειρά προτεραιότητάς τους για την επίτευξη των στόχων της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας καθώς και τα μέτρα που λαμβάνονται στο πλαίσιο των υπ. Αριθμ ΚΥΑ 11014/703/2003 ΚΥΑ, της υπ. Αριθμ. 12044/613/2007

ΚΥΑ και του ΠΔ 51/2007 όπως ισχύουν, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην επόμενη ενότητα. Στις διασυνοριακές λεκάνες θα παρουσιάζεται η ανάλυση κόστους-οφέλους που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση μέτρων με διασυνοριακές επιπτώσεις.

- Περιγραφή του τρόπου με τον οποίο θα παρακολουθείται η πορεία εφαρμογής του σχεδίου και προτάσεις για τον τρόπο παρακολούθησης της προόδου εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων.
- Περιγραφή του τρόπου συντονισμού των δράσεων με αυτές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ
- Παρουσίαση του τρόπου που λαμβάνεται υπόψη η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην εμφάνιση πλημμυρών.
- Αναφορά στη διαδικασία διαβούλευσης και ενημέρωσης του κοινού και στις ενέργειες ενθάρρυνσης της συμμετοχής των ενδιαφερομένων μερών κατά την κατάρτιση του Σχεδίου Διαχείρισης, και σύνοψη για την πληροφόρηση του κοινού και για τη διαβούλευση με αυτό για τα μέτρα και τις δράσεις που αναλαμβάνονται.
- Κατάλογο των αρμοδίων φορέων που εμπλέκονται σε θέματα αξιολόγησης και διαχείρισης του κινδύνου πλημμύρας.
- Παρουσίαση των ενεργειών συντονισμού κατά την κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας των διασυνοριακών λεκανών απορροής σύμφωνα με τα οριζόμενα στα άρθρα 7(1), 7(4) και 8 της οδηγίας 2007/60/ΕΚ.

Τα παραπάνω θα συνοδεύονται από κατάλληλους πίνακες διαγράμματα και σχέδια. Επιπλέον θα δοθούν και συνοπτικά κείμενα με βάση τις απαιτήσεις του Κατευθυντηρίου Κειμένου για την υποβολή εκθέσεων στην ΕΕ.

Η εξειδίκευση του περιεχομένου του Σχεδίου θα γίνει κατόπιν συνεννόησης με την Υπηρεσία και λαμβάνοντας υπόψη το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο οργάνωσης των διοικητικών δομών της χώρας και των καθ' ύλην Αρμόδιων για τα σχετικά θέματα Αρχών, σε επίπεδο Κεντρικής, Αποκεντρωμένης Διοίκησης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας λαμβάνοντας υπόψη και τον κίνδυνο πλημμυρών από τη θάλασσα εφόσον έχει ολοκληρωθεί η κατάρτιση των χαρτών πλημμυρικής επικινδυνότητας και πλημμυρικού κινδύνου με βάση τα περιγραφόμενα στις παρ. 3.6. και 4.4.

Για την διαβούλευση θα υποβληθεί παράλληλα χωριστά τεύχη : (α) με το **Πρόγραμμα της Διαβούλευσης** και (β) με **4η Τεχνική Περίληψη** του Σχεδίου Διαχείρισης, με τους στόχους της διαχείρισης στο συγκεκριμένο υδατικό διαμέρισμα, τα προτεινόμενα μέτρα, την σειρά προτεραιότητάς τους και τον τρόπο παρακολούθησης της πορείας εφαρμογής των μέτρων.

5.3. Ανάλυση των προτεινόμενων μέτρων

Τα αναγκαία μέτρα για την επίτευξη των στόχων διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας μπορούν να περιλαμβάνουν έργα, νομοθετικές και διοικητικές παρεμβάσεις όπως:

- έργα ή πολιτικές διαχείρισης για την ανάσχεση των πλημμυρών και των φερτών υλικών (όπως π.χ. αναδασώσεις, αναβαθμοί, αντιπλημμυρικά φράγματα, φράγματα διαλογής)
- χαρακτηρισμός δασικών περιοχών ως προστατευτικών
- φυσικά πεδία πλημμυρισμού για την εκτόνωση των πλημμυρών

- περιορισμούς δραστηριοτήτων στις πλημμυρικές κοίτες των ποταμών
- κατασκευή, επισκευή ή επέκταση αντιπλημμυρικών έργων
- προσαρμογές στα Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, καθώς και στα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, στα Σχέδια Χωροταξικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) και στις Πολεοδομικές Μελέτες
- μέτρα προστασίας ή βελτιωτικές παρεμβάσεις σε κρίσιμες υποδομές
- μέτρα προστασίας των καλλιεργειών, πτηνοτροφικών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων
- συστήματα πρόγνωσης των πλημμυρών
- συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης των πλημμυρών (early warning systems) (σταθμοί μέτρησης στάθμης/παροχής)
- παρεμβάσεις επιτάχυνσης της αποστράγγισης των πλημμυρών, ιδίως από κλειστές λεκάνες με περιορισμένη κατείσδυση
- εντοπισμός και καταγραφή εστιών παραγωγής φερτών
- έργα συγκράτησης των εδαφών (ιδίως σε δασικές εκτάσεις που η φυσική τους βλάστηση πρόσφατα έχει καταστραφεί από πυρκαγιές).
- έργα αναδάσωσης και υδρονομικού χειρισμού της βλάστησης
- έργα προστασίας των εδαφών υψηλής παραγωγικότητας.

Τα προτεινόμενα μέτρα μπορεί να σχεδιαστούν για συγκεκριμένη περίοδο επαναφοράς (όπως π.χ. τα αντιπλημμυρικά έργα) ή να είναι ανεξάρτητα περιόδου επαναφοράς.

Τα προτεινόμενα μέτρα πρέπει να είναι σαφή, εφαρμόσιμα, αναγκαία και ικανά. Για τον σκοπό αυτό:

- θα πρέπει να εξεταστούν εναλλακτικά μέτρα (όπου υπάρχουν)
- θα πρέπει τα προτεινόμενα μέτρα να αξιολογούνται με κατάλληλες μεθόδους ως προς την αποτελεσματικότητά τους
- θα πρέπει να αξιολογούνται οι επιπτώσεις των μέτρων στην κατάντη πλημμυρική δίαυτα
- θα πρέπει, για κάθε μέτρο, να ορίζεται η Αρμόδια Αρχή, λαμβάνοντας υπόψη την διοικητική διαίρεση και δομή (όρια Περιφερειών, Αποκεντρωμένης Διοίκησης και ΟΤΑ Α' βαθμού) καθώς επίσης και την οργάνωση και τις αρμοδιότητες των υφιστάμενων υπηρεσιών με ειδική αναφορά στην αντίστοιχη διοικητική πράξη και κατάλληλη τεκμηρίωση.
- προκειμένου για έργα, θα πρέπει να εκτιμάται με μακροσκοπικά στοιχεία η δαπάνη κατασκευής τους
- θα πρέπει να αξιολογηθεί η προτεραιότητα υλοποίησης των μέτρων με ομαδοποίηση σε βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα και να καθοριστούν δείκτες παρακολούθησης της προόδου υλοποίησής τους.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της προτεινόμενης δέσμης μέτρων καθώς και των επιπτώσεών τους μέσα στην Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου θα πρέπει να γίνει μια πλήρης σειρά υδραυλικών αναλύσεων της αναμενόμενης πλημμύρας για τις περιόδους επαναφοράς 50 και 100 ετών. Τα τελικά μέτρα που θα ενταχθούν στο Σχέδιο Διαχείρισης θα συζητηθούν και θα συμφωνηθούν με την Αναθέτουσα Αρχή μετά από διαβούλευση με τους συναρμόδιους φορείς και το κοινό.

Για τα προτεινόμενα μέτρα θα δοθούν σε κατάλληλη μορφή που θα συμφωνηθεί με την Υπηρεσία τουλάχιστον οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ονομασία του μέτρου με κατάλληλη κωδικοποίηση.
- Περιγραφή του μέτρου που θα περιλαμβάνει το τύπο του μέτρου (μεμονωμένη παρέμβαση, παρέμβαση μεγάλης κλίμακας ή δέσμη παρεμβάσεων που αντιμετωπίζεται ως σύνολο), την προτεινόμενη φάση εφαρμογής του Σχεδίου κατά την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, την περιοχή εφαρμογής του μέτρου (Υδατικό Διαμέρισμα, λεκάνη απορροής, υδάτινο σώμα), την γεωγραφική επίδραση του μέτρου (εθνικό επίπεδο, περιφερειακό, επίπεδο λεκάνης απορροής κλπ).
- Αναφορά στην Αρμόδια Αρχή που είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση, την εφαρμογή και το συντονισμό του προτεινόμενου μέτρου σε εθνικό, περιφερειακό, τοπικό επίπεδο η οποία θα συνοδεύεται από κατάλληλη τεκμηρίωση.
- Ιεράρχηση του μέτρου που περιλαμβάνει την πρόταση χρονοδιαγράμματος της εφαρμογής του μέτρου ή αναφορά στην αναμενόμενη περίοδο εφαρμογής του σε περίπτωση που ήδη έχει προγραμματιστεί.
- Κόστος και οφέλη του μέτρου σε ευρώ.
- Τυχόν άλλες πληροφορίες που θεωρούνται απαραίτητες για την πλήρη περιγραφή και παρουσίαση των μέτρων στην ΕΕ με βάση τα αντίστοιχα καθοδηγητικά κείμενα.

6. Εκπόνηση Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Για τα προτεινόμενα μέτρα στα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας θα εκπονηθεί Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Σ.Μ.Π.Ε.) ανά Υδατικό Διαμέρισμα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, την τρέχουσα τεχνογνωσία και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που θα εκπονηθεί θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τις υποχρεώσεις που απορρέουν από την εφαρμογή του Άρθρου 6 και του Παραρτήματος III της Υ.Α. ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ.107017/5.9.2006 (ΦΕΚ Β' 1225/05.09.2006) για την «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2001/42/ΕΚ».

Αναλυτικότερα, η Στρατηγική Μελέτη θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

1. Μη τεχνική περίληψη του συνόλου της Μελέτης.
2. Γενικά στοιχεία για το Σχέδιο Διαχείρισης, τη νομοθεσία καθώς και τις Υπηρεσίες (εθνικές και περιφερειακές) που είναι αρμόδιες για την κατάρτισή του.
3. Σκοπιμότητα και στόχους του Σχεδίου Διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων:
 - των διεθνών ή κοινοτικών ή εθνικών στόχων περιβαλλοντικής προστασίας που αφορούν στο Σχέδιο,

- του τρόπου με τον οποίο οι στόχοι αυτοί και τα περιβαλλοντικά ζητήματα ελήφθησαν υπόψη κατά την προετοιμασία του, καθώς και
 - της σχέσης του με άλλα σχετικά σχέδια και προγράμματα.
4. Περιγραφή του Σχεδίου Διαχείρισης με ιδιαίτερη αναφορά:
- στο γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής του,
 - στο περιεχόμενό του και
 - στα έργα και στις δραστηριότητες που θα προκύψουν από την εφαρμογή του.
5. Περιγραφή εύλογων εναλλακτικών δυνατοτήτων, συμπεριλαμβανομένων:
- της μηδενικής λύσης,
 - των λόγων επιλογής των εναλλακτικών δυνατοτήτων που εξετάστηκαν,
 - των περιβαλλοντικά τεκμηριωμένων λόγων επιλογής του προτεινόμενου Σχεδίου Διαχείρισης, έναντι άλλων εναλλακτικών δυνατοτήτων.
6. Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, με πληροφορίες για:
- τα σχετικά στοιχεία της τρέχουσας κατάστασης του περιβάλλοντος και την πιθανή εξέλιξη της κατάστασης εάν δεν εφαρμοσθεί το Σχέδιο Διαχείρισης,
 - τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των περιοχών που ενδέχεται να επηρεασθούν σημαντικά,
 - τα τυχόν υφιστάμενα περιβαλλοντικά προβλήματα των ανωτέρω περιοχών, κυρίως εάν πρόκειται για περιοχές, οι οποίες απολαύουν αναγνωρισμένου καθεστώτος προστασίας σε εθνικό, κοινοτικό ή διεθνές επίπεδο (π.χ. περιοχές NATURA 2000, Ramsar).
7. Εκτίμηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση των επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης στο περιβάλλον, που περιλαμβάνουν:
- Προσδιορισμό, εκτίμηση και αξιολόγηση ενδεχόμενων σημαντικών επιπτώσεων στο περιβάλλον της περιοχής μελέτης και ειδικότερα των πρωτογενών και δευτερογενών, σωρευτικών, συνεργιστικών, βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων, μόνιμων και προσωρινών, θετικών και αρνητικών επιπτώσεων αναφορικά με: τη βιοποικιλότητα, τον πληθυσμό, την ανθρώπινη υγεία, την πανίδα, τη χλωρίδα, το έδαφος, τα ύδατα, τον αέρα, τους κλιματικούς παράγοντες, τα υλικά περιουσιακά στοιχεία, την πολιτιστική κληρονομιά, το τοπίο, καθώς και τις σχέσεις μεταξύ των ανωτέρω παραγόντων.
- Στις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα προσδιορισθούν, θα περιγραφεί το μέγεθος και η έκτασή τους στο χώρο (γεωγραφική περιοχή και μέγεθος πληθυσμού που ενδέχεται να θιγούν). Επίσης, θα περιγραφεί ο τρόπος διενέργειας της εκτίμησης των ανωτέρω επιπτώσεων στο περιβάλλον, καθώς και:
- Προτάσεις/κατευθύνσεις/μέτρα για την πρόληψη, το μετριασμό και την, κατά το δυνατόν αντιμετώπιση οποιωνδήποτε σημαντικών δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.
 - Το σύστημα παρακολούθησης των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης.

8. Στοιχεία της κανονιστικής πράξης περιβαλλοντικής έγκρισης του Σχεδίου Διαχείρισης, που θα περιλαμβάνουν:
 - τις προτάσεις/κατευθύνσεις/μέτρα για την πρόληψη, το μετριασμό και την κατά το δυνατόν αντιμετώπιση οποιωνδήποτε σημαντικών δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον και
 - το προβλεπόμενο σύστημα παρακολούθησης των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης.
9. Δυσκολίες που ανέκυψαν κατά την εκπόνηση της Σ.Μ.Π.Ε., όπως τεχνικά ελαττώματα ή έλλειψη τεχνογνωσίας ή έλλειψη στοιχείων ή πληροφοριών.
10. Βασικές μελέτες και έρευνες. Καταγραφή των απολύτως αναγκαίων πρόσθετων βασικών μελετών και ερευνών, οι οποίες θα πρέπει να εκπονηθούν πριν την έγκριση των έργων και δραστηριοτήτων που προκύπτουν από την εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης.
11. Παραρτήματα:
 - κείμενα τεκμηρίωσης
 - χάρτες και σχέδια κατάλληλης κλίμακας για υποβοήθηση της περιγραφής της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

7. Δημοσιοποίηση και διαβούλευση

Η δημοσιοποίηση και διαβούλευση περιλαμβάνει:

1. Την υποβοήθηση της Αναθέτουσας Αρχής στην ανάρτηση σε σχετική ιστοσελίδα, που θα αναπτύξει ο Ανάδοχος:
 - των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας και των υποστηρικτικών τους τεχνικών και μη εκθέσεων
 - των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας, καθώς και
 - των Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Σ.Μ.Π.Ε.).Η ανάρτηση θα γίνει με βάση τα ηλεκτρονικά παραδοτέα των παραπάνω.
2. Διενέργεια μέχρι τριών ημερίδων σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα, για την παρουσίαση των Σχεδίων Διαχείρισης και των Σ.Μ.Π.Ε., σε πόλεις και ημερομηνίες που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία, στις οποίες, θα συμμετέχουν από τον Ανάδοχο οι υπεύθυνοι επιστήμονες. Για την προετοιμασία της κάθε ημερίδας ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για:
 - την κατάρτιση καταλόγου με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς και τις Μ.Κ.Ο. της περιοχής και
 - την προετοιμασία των παρουσιάσεων που θα προβληθούν στην ημερίδα.Στις παρουσιάσεις αυτές θα πρέπει να περιγραφούν τα αποτελέσματα της μελέτης κατά τρόπο κατανοητό στο κοινό.
3. Διενέργεια μέχρι δύο ημερίδων στην αγγλική γλώσσα για την παρουσίαση των Σχεδίων Διαχείρισης σε πόλεις και ημερομηνίες που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία. Για την προετοιμασία της κάθε ημερίδας ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προετοιμασία των παρουσιάσεων που θα προβληθούν στην ημερίδα.

4. Τη συμμετοχή του Αναδόχου σε μέχρι 5 συναντήσεις, πέραν των ημερίδων, ανά Υδατικό Διαμέρισμα, που θα καθοριστούν από την Αναθέτουσα Αρχή. Επιπλέον, ο Ανάδοχος θα συμμετέχει σε μέχρι 5 συναντήσεις συνεργασίας με εκπροσώπους των γειτονικών χωρών όπου η επικοινωνία και οι παρουσιάσεις θα γίνονται στην αγγλική γλώσσα.

Η διαβούλευση προβλέπεται να αφορά τόσο τα Σχεδία Διαχείρισης όσο και την σχετική Σ.Μ.Π.Ε., αλλά ο Ανάδοχος θα πρέπει να είναι διαθέσιμος εάν για τον οποιοδήποτε λόγο απαιτηθεί χωριστή ημερίδα για την διαβούλευση των Σ.Μ.Π.Ε. σε κάθε υδατικό διαμέρισμα.

Με την ολοκλήρωση της διαβούλευσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει **Έκθεση Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης** με:

- την αποδελτίωση των παρατηρήσεων από την διαβούλευση
- την τεκμηριωμένη πρότασή του (συνοπτικά) για την αποδοχή ή απόρριψη της κάθε μιας από τις παραπάνω παρατηρήσεις και
- τις τροποποιήσεις στις Σ.Μ.Π.Ε. που καθίστανται αναγκαίες μετά την αποδοχή των παρατηρήσεων της διαβούλευσης.

Στην συνέχεια, ο Ανάδοχος θα προσαρμόσει το Σχέδιο Διαχείρισης λαμβάνοντας υπόψη τις παρατηρήσεις της διαβούλευσης που έχει αποφασιστεί από την Αναθέτουσα Αρχή να γίνουν αποδεκτές.

8. Ανάρτηση αποτελεσμάτων μελέτης

8.1. Εισαγωγή αποτελεσμάτων σε εθνικές και διεθνείς βάσεις δεδομένων

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την υποβολή των αποτελεσμάτων της μελέτης σε μορφή κατάλληλη για εισαγωγή στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών Νερού WISE (Water Information System for Europe), στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος και την σχετική πλατφόρμα της Υπηρεσίας και να συνδράμει στην Υπηρεσία για την εισαγωγή τους.

Τα αποτελέσματα της μελέτης που θα υποβληθούν είναι:

- οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας
- οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας
- το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
- η Έκθεση Διαβούλευσης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρα
- Κατάλογος των αρμοδίων φορέων που εμπλέκονται σε θέματα αξιολόγησης και διαχείρισης του κινδύνου πλημμύρας

8.2. Ανάρτηση δεδομένων σε ιστοσελίδα Υπηρεσίας

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη ιστοσελίδων και ανάρτηση σε αυτές των κειμένων και χαρτών της μελέτης καθώς και την καταχώρηση σχολίων από τους συμμετέχοντες στη διαβούλευση, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Αναθέτουσας Αρχής.

Τα αποτελέσματα της μελέτης που θα αναρτηθούν είναι:

- οι Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας
- οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας

- το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
- η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- η Έκθεση Διαβούλευσης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας.
- Κατάλογος των αρμοδίων φορέων που εμπλέκονται σε θέματα αξιολόγησης και διαχείρισης του κινδύνου πλημμύρας.