

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΡΓΟ: ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Κ/Ξ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ:

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. • ΕΝΒΕΚΟ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. • ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε. • ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε. • ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε. • ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ • ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ • ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΤΑΔΙΟ ΙΙ – 1^η ΦΑΣΗ

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 14: ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1	13/11/2017	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	Νοέμβριος 2018	2 ^η Έκδοση

Σημείωση

Διευκρινίζεται ότι ο κωδικός της χώρας "GR" αντικαθίσταται πλέον από τον κωδικό "EL".

ΣΤΑΔΙΟ ΙΙ – 1^η ΦΑΣΗ

Επίδραση Κλιματικής Αλλαγής στην Αξιολόγηση και
Διαχείριση του Κινδύνου Πλημμύρας

Τεύχη και Χάρτες που συνοδεύουν το παρόν Παραδοτέο

Α/Α	Τίτλος	Κλίμακα	Αριθμός Τεύχους / Χάρτη
	ΤΕΥΧΗ		
1	Τεχνική Έκθεση		ΙΙ – 1 Π14-Τ.1

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>1</u>	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>1</u>
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	1
1.2	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	1
1.3	ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	2
1.4	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
<u>2</u>	<u>Η ΟΔΗΓΙΑ 2007/60/ΕΚ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ</u>	<u>7</u>
<u>3</u>	<u>ΕΘΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ</u>	<u>14</u>
3.1	ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	14
3.2	ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (ΕΣΠΚΑ)	14
3.3	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ	15
<u>4</u>	<u>ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ</u>	<u>17</u>
<u>5</u>	<u>ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΣΤΟ ΥΔ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</u>	<u>18</u>
5.1	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ	18
5.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΛΛΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ	21
5.2.1	Έκθεση Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ)	21
5.2.2	Μελέτη Αστεροσκοπείου Αθηνών – WWF Ελλάς για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα	23
<u>6</u>	<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	<u>25</u>
<u>7</u>	<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>26</u>

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 5-1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΨΩΝ ΒΡΟΧΗΣ	19
ΕΙΚΟΝΑ 5-2 ΕΚΑΤΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΕΝΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ (THRESHOLD) ΠΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΑΥΞΗΜΕΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (1960-1990) ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 2070-2100 ΓΙΑ ΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ Α2, Β2 ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 2090-2099 ΓΙΑ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Α1Β	23

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2007/60/ΕΚ. (ΠΗΓΗ: CIS WFD, 2009)	9
ΠΙΝΑΚΑΣ 5-1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΛΙΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΙΩΝ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ 95%, ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΣΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΨΩΝ ΒΡΟΧΗΣ ΑΠΟ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΤΤΕ (ΠΗΓΗ: ΕΜΕΚΑ, 2011)	21
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3 ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΡΙΑΚΟΝΤΑΕΤΙΕΣ 1961-1990, 2021-2050 ΚΑΙ 2071-2100 ΚΑΙ Η ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ 12RCMs ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ENSEMBLES. SRES A1B ΣΕΝΑΡΙΟ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ: ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ ΣΤΑ 2Μ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (Τ, °C), ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (Β, ΜΜ/ΥΕΑΡ), ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΣΤΑ 2 Μ. ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (Υ, %) ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΥΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ 2071-2100 ΚΑΙ 1961-1990 ΚΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ 2021-2050 ΚΑΙ 1961-1990 (ΠΗΓΗ: ΕΜΕΚΑ, 2011)	22
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4: ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ (%) ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΥΔ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ 2021-2050 ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 1961-1990 (ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Α1Β ΤΟΥ IPCC) (ΠΗΓΗ: ΕΜΕΚΑ, 2011)	24
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 ΜΕΤΡΑ ΤΟΥ ΣΔΚΠ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΕΓΓΡΑΦΟΥ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΝΟ. 24 «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟ ΚΛΙΜΑ»	25

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν κείμενο αποτελεί το Παραδοτέο 14 της 1^{ης} Φάσης του 2^{ου} Σταδίου της σύμβασης για την εκπόνηση της μελέτης «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Ηπείρου, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας» η οποία υπογράφηκε στις 06/02/2015 μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και της Κοινοπραξίας με την επωνυμία «Κοινοπραξία Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας Ηπείρου, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας». Μέλη της Κοινοπραξίας είναι τα ακόλουθα Γραφεία Μελετών:

- Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
- ENVECO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.
- ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.
- ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.
- ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε.
- ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ
- ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ
- ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Αντικείμενο της μελέτης είναι η ικανοποίηση των επιταγών της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας και συγκεκριμένα η υλοποίηση των δράσεων οι οποίες προβλέπονται στα άρθρα 6, 7, 8, 9 και 10 της Οδηγίας και τα άρθρα 5, 6, 7, 8, 9, 10 και 11 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 με την οποία ενσωματώθηκε η εν λόγω Οδηγία στο Εθνικό Δίκαιο.

Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας διαρθρώνεται σε δύο στάδια και επιμέρους φάσεις, ως ακολούθως.

- 1^ο Στάδιο: Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας, με τις εξής Φάσεις:
 - 1^η Φάση: Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας – Σύνθεση γεωγραφικών υπόβαθρων, με επίγειες τοπογραφικές εργασίες και παραγωγή όμβριων καμπυλών.
 - 2^η Φάση: Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων.
 - 3^η Φάση: Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.
 - 4^η Φάση: Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.

- 2^ο Στάδιο: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) και Διαβούλευση, με τις εξής Φάσεις:
 - 1^η Φάση: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ).
 - 2^η Φάση: Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ).
 - 3^η Φάση: Διαβούλευση ΣΔΚΠ και ΣΜΠΕ.
 - 4^η Φάση: Σύνταξη Έκθεσης Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης.
 - 5^η Φάση: Επικαιροποίηση ΣΔΚΠ.
 - 6^η Φάση: Προετοιμασία δεδομένων ΣΔΚΠ για ανάρτηση.

Με την υπ' αριθμ. πρωτ. 142202/20.11.2017 Απόφαση της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, εγκρίθηκε το 1^ο Στάδιο της μελέτης και δόθηκε εντολή για την εκπόνηση του 2^{ου} Σταδίου αυτής.

Το παρόν Τεύχος αποτελεί το Παραδοτέο Π14 του Σταδίου 2, Φάση 1 «Έκθεση Επίδρασης Κλιματικής Αλλαγής στην Αξιολόγηση και Διαχείριση Κινδύνων Πλημμύρας» και περιλαμβάνεται στην 1^η Φάση του 2^{ου} Σταδίου.

Η περιοχή μελέτης, καλύπτει περίπου το 8% του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, έκτασης 10.199 km². Περιλαμβάνει τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) που έχουν καθοριστεί σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010, στο στάδιο της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Πλημμύρας, και τις ανάντη λεκάνες απορροής τους. Ουσιαστικά, περιλαμβάνει τις λεκάνες απορροής όλων των μεγάλων ποταμών του ΥΔ Δυτ. Στερεάς Ελλάδας, και μικρότερων υδατορευμάτων διαλείπουσας ή χειμαρρικής ροής που διέρχονται από κάποια ΖΔΥΚΠ.

1.3 ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ

Σε όλες τις φάσεις του έργου (προδιαγραφές και διενέργεια διαγωνισμού, επίβλεψη εκπόνησης και υλοποίηση της διαβούλευσης) το συντονισμό και τη γενική επίβλεψη είχαν οι προϊστάμενοι της ΕΓΥ:

-Γκίνη Μαρία, ΠΕ Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών με Α' βαθμό, Προϊσταμένη Διεύθυνσης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος και

-Νίκα Κωνσταντίνα, ΠΕ Γεωτεχνικών (Γεωπόνων) με Α' βαθμό, Προϊσταμένη του Τμήματος Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας-Λειψυδρίας και Διαχείρισης της Ζήτησης της Διεύθυνσης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος.

Τα μέλη της Ομάδας των Επιβλεπόντων της μελέτης «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Ηπείρου, Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας» όπως αυτοί έχουν ορισθεί με την με αρ. πρωτ. οικ. 100591/07.04.2015 Απόφαση της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΑΔΑ: 72ΣΛ465ΦΘΗ-ΨΗΖ) είναι τα ακόλουθα:

- Μαρία Γκίνη, Προϊσταμένη Διεύθυνσης ΕΓΥ
- Κωνσταντίνα Νίκα, Προϊσταμένη Τμήματος ΕΓΥ
- Ελένη Λιάκου, Υπάλληλος ΕΓΥ

Με αναπληρωματικούς τους:

- Σπυριδούλα Λιάκου, Προϊσταμένη Τμήματος ΕΓΥ
- Πηνελόπη Γκαγκάρη, Υπάλληλος ΕΓΥ
- Αθανασία Παρδάλη, Υπάλληλος ΕΓΥ

Ως συντονιστής της ως άνω ομάδας επιβλεπόντων ορίσθηκε με την ίδια απόφαση η κα Μαρία Γκίνη.

Πέραν των ανωτέρω σημαντική υπήρξε η συμβολή στην ολοκλήρωση του έργου των ακόλουθων

- των αναπληρωματικών μελών Πηνελόπης Γκαγκάρη και Αθανασίας Παρδάλη σε θέματα επίβλεψης εκπόνησης και υλοποίησης της διαβούλευσης της μελέτης
- της εισηγήτριας του Τμήματος Ελένης Αθανασίου σε θέματα επίβλεψης, εκπόνησης και υλοποίησης της διαβούλευσης της μελέτης
- του υπαλλήλου της ΕΓΥ Γιώργου Θεοφιλόπουλου σε θέματα επίβλεψης γεωχωρικών δεδομένων
- καθώς και της κας Βιβέκας Ραυτοπούλου, Δικηγόρου-Νομικού Εμπειρογνώμονα στη Διεύθυνση Διεθνών και Ευρωπαϊκών Δραστηριοτήτων του ΥΠΕΝ, για τη νομική υποστήριξη στην κατάρτιση του παρόντος Σχεδίου.

Σημειώνεται ότι η επίβλεψη εκπόνησης των μελετών πραγματοποιήθηκε από την Ομάδα Επίβλεψης με την υποστήριξη του Τεχνικού Συμβούλου υποστήριξης και υποβοήθησης στην Εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, βάσει της από 01-03-2012 σύμβασης μεταξύ της ΕΓΥ και της Κοινοπραξίας Συμβούλου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. – ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ.

Επικοινωνία:

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας / Ειδική Γραμματεία Υδάτων

Αμαλιάδος 17, 115 23 Αθήνα

Τηλ.: 210 6475137

1.4 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ομάδα εκπόνησης της μελέτης που συγκροτήθηκε από την Κοινοπραξία, έχει ως εξής:

Από το γραφείο **Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.**

- Ιωάννης Καραβοκύρης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Υδρολόγος B.Sc. M.Sc DIC Ph.D
- Δημήτριος Καλοδούκας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Υδραυλικός
- Γεώργιος Καραβοκύρης, Πολιτικός Μηχανικός MSc
- Νικόλαος Μαλατέστας, Πολιτικός Μηχανικός, ΕΜΠ, Υδραυλικός
- Αθανάσιος Λουκάς, Καθηγητής Υδρολογίας και Υδατικών Πόρων ΠΘ
- Γεώργιος Ανδριώτης, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ
- Άκης Ζαρκαδούλας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc Water Resources ETHZ
- Σοφία Μακριδοπούλου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Ιωάννης Μπάφας, Πολιτικός Μηχανικός, MSc
- Καλλιρόη Πάσιου, Πολιτικός Μηχανικός & Μηχανικός Περιβάλλοντος, BEng MSc
- Μαρίνα Πάσιου Κεφαλίδου, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, MSc Γεωτεχνικός
- Κωνσταντίνος Πιστρίκας, Πολιτικός Μηχανικός, Υδραυλικός
- Αιμιλία Πιστρίκα, Δρ Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Branislav Todoric, Μηχανολόγος Μηχανικός, BEng MSc, GIS expert

Από το γραφείο **ENVECO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**

- Σπύρος Παπαγρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc
- Γεώργιος Κοτζαγεώργης, Βιολόγος, Περιβαλλοντολόγος, PhD
- Νικόλαος Αθανασούλης, Διαχείριση Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, MSc
- Θεοδότη Βέργου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
- Ξενοφών Μπακούρας, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc
- Ιωάννης Κατσέλης, Μηχανικός Ορυκτών Πόρων και Περιβάλλοντος, MBA
- Γιώργος Τέντες, Μηχανικός Μεταλλείων ΕΜΠ, Διαχείριση και Τεχνολογία Υδατ. Πόρων, MSc
- Νίκος Μίχας, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc.

Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε.**

- Στέργιος Διαμαντόπουλος, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αντώνιος Μαντζαβέλας, Δρ. Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αναστάσιος Μαλάμης, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Αποστολία Παπαδούδη, Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος ΑΠΘ
- Ζήσης Γκάγκας, Δρ. Δασολόγος ΑΠΘ
- Φαινή Τζιαφτάνη, Δρ. Δασολόγος ΑΠΘ
- Στέφανος Στεφανίδης, Δασολόγος MSc
- Κωνσταντίνος Καρυστινάκης, MSc Γεωγράφος.

Από το γραφείο **ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε.**

- Ξενοφών Σταυρόπουλος, Δρ. Υδρογεωλόγος ΕΜΠ
- Παναγιώτα Μαϊδά, Μεταλλειολόγος – Γεωλόγος, MSc
- Θεόδωρος Πετρόπουλος, Δρ. Γεωλόγος
- Μαρία Τζίμα, Γεωλόγος, MSc
- Νικόλαος Φωτόπουλος, Μεταλλειολόγος – Γεωλόγος, MSc

Από το γραφείο **ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Α.Ε.**

- Αντώνιος Τορτοπίδης, Οικονομολόγος, M.A.
- Χαράλαμπος Δημητρακόπουλος, Οικονομολόγος
- Αγγελική Καλλιγοσφύρη, Οικονομολόγος, MSc

Από το γραφείο **ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ**

- Χρήστος Σαλόγιαννος, Αγρ. Τοπογράφος ΕΜΠ
- Βασίλειος Ζώμας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Δημήτριος Κανελλόπουλος, Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
- Βασιλική Καρακώστα, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός
- Ευάγγελος Μπουρλής, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός
- Πετρόπουλος Κωνσταντίνος, Πολιτικός Μηχανικός

- Αθανάσιος Τσιρώνης, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός
- Ευαγγελία Τσούμα, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός
- Δήμητρα Φαβιόλα – Γκούτση, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός
- Χρήστος Χατζόπουλος, Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός

Από το γραφείο **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ**

- Γεώργιος Τσεκούρας, Πολεοδόμος – Χωροτάκτης, Μηχ/κος Περιφερειακής Ανάπτυξης, MSc
- Σπυρίδων Παπαγιαννάκης, Οικονομολόγος, Ειδικός σε GIS – ΜΔΕ στην Πολεοδομία και Χωροταξία
- Χριστίνα Τσούτσου, Αρχιτέκτων Μηχανικός

Από το γραφείο **ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ**

- Κωνσταντίνος Οικονόμου, Γεωπόνος MSc
- Χρυσαιγή Οικονόμου, Γεωπόνος MSc

Για τα Παραδοτέα 2 και 4 της μελέτης συνεργάστηκαν οι:

- Ανδρέας Ευστρατιάδης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, ΕΔΙΠ ΕΜΠ
- Νίκος Μαμάσης, Τοπογράφος Μηχανικός, Δρ. Μηχανικός, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ
- Παναγιώτης Κοσσιέρης, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Γιάννης Τσουκαλάς, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Αριστοτέλης Τέγος, Πολιτικός Μηχανικός, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΕΜΠ
- Σίμων-Μιχαήλ Παπαλεξίου, Περιβαλλοντολόγος, MSc, Δρ. Μηχανικός ΕΜΠ

Για το Παραδοτέο 5 της μελέτης συνεργάστηκαν οι ομάδες:

Ομάδα 1

- Κωνσταντίνος Μέμος, Ομότιμος Καθηγητής ΕΜΠ
- Αναστάσιος Μεταλληνός, πολιτικός μηχανικός ΔΠΘ, διδάκτωρ ΕΜΠ
- Μαρία-Ειρήνη Εμμανουηλίδου, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ
- Δήμητρα Μαλλιούρη, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ, υποψήφια διδάκτωρ ΕΜΠ
- Ελπιδοφόρος-Ευγένιος Ρεπούσης, πολιτικός μηχανικός ΕΜΠ, ΜΔΕ ΕΜΠ, υποψήφιος διδάκτωρ ΕΜΠ

Ομάδα 2

- Αθανάσιος Λουκάς, Καθηγητής Υδρολογίας και Υδατικών Πόρων ΠΘ
- Λάμπρος Βασιλειάδης, Δρ. Υδρολογίας, ΕΔΙΠ ΠΘ
- Φίλιππος Γκανούλης, Πολιτικός Μηχανικός, Υποψήφιος Δρ. ΠΘ
- Γεώργιος Παπαϊωάννου, Δασολόγος, ΜΔΕ Υδρολόγος, Υποψήφιος Δρ. ΠΘ
- Παντελής Σιδηρόπουλος, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
- Ιωάννης Χρόνης, Δρ. Αγροοικολόγος-Ερευνητής
- Δημήτρης Φωτάκης, Δρ. Δασολόγος-Ερευνητής

Υποστήριξη σε θέματα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών GIS, παρείχε το γραφείο:

ΓΕΩΘΕΣΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ Ε.Π.Ε.

- Μιχαήλ Σαλαχώρης, Αγρονόμος – Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ, Msc Γεωφυσική
- Νικόλαος Μαράντος, Τοπογράφος Μηχανικός ΤΕ, MSc GIS
- Σπυρίδων Νεοκοσμίδης, Γεωλόγος – Γεωπεριβαλλοντολόγος, Msc

Επικοινωνία:

Γ. Καραβοκύρης & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.

Αλεξανδρουπόλεως 23 & Καισαρείας, 115 27 Αθήνα

Τηλ.: 210 7756130

email: central@gk-consultants.gr

2 Η ΟΔΗΓΙΑ 2007/60/ΕΚ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η ΕΕ αναγνωρίζει ότι οι μελλοντικές αλλαγές στην ένταση και τη συχνότητα των ακραίων βροχοπτώσεων, σε συνδυασμό με τη μεταβολή της χρήσης γης, αναμένεται να προκαλέσουν αύξηση του κινδύνου πλημμύρας σε ολόκληρη την Ευρώπη (CIS WFD, 2009). Παρόλο που δεν έχει ακόμα ανιχνευτεί σημαντική γενική κλιματική συσχέτιση στις εξαιρετικά υψηλές ροές των ποταμών που προκαλούν πλημμύρες, φαίνεται ότι υπάρχει ανοδική τάση στην εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων τουλάχιστον σε ορισμένα ευρωπαϊκά ποτάμια στο πρόσφατο παρελθόν (CIS WFD, 2009). Σύμφωνα με το Άρθρο 14 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, η πιθανή επίδραση των κλιματικών μεταβολών στη συχνότητα επέλευσης φαινομένων πλημμύρας λαμβάνεται υπόψη στην επανεξέταση των χαρτών επικινδυνότητας και κινδύνου πλημμύρας και των Σχεδίων Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), κατά το 2^ο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας (που προβλέπεται να υποβληθεί μέχρι τις 22 Δεκεμβρίου 2021). Η ανάγκη δράσης της ΕΕ και των κρατών-μελών για να ληφθεί υπόψη η κλιματική στην εφαρμογή της Οδηγίας για τις πλημμύρες τονίστηκε και στην Οδηγία EC White Paper on Adaptation.

Η ΕΕ, προκειμένου να βοηθήσει τα κράτη-μέλη στην υλοποίηση της ενσωμάτωσης της κλιματικής αλλαγής στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας και του κινδύνου πλημμύρας, συνέταξε το Έγγραφο Καθοδήγησης Νο. 24: Διαχείριση Λεκάνης Απορροής Ποταμών σε Μεταβαλλόμενο Κλίμα¹. Σκοπός του Εγγράφου είναι να παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες και δράσεις για την αξιολόγηση και ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής τόσο στην αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (ΣΔΛΑΠ) όσο και των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για τις Πλημμύρες.

Παράλληλα, στις 8-10/09/2009 πραγματοποιήθηκε στο Karlstad της Σουηδίας Θεματική Ημερίδα της Ομάδας Εμπειρογνομώνων για της Πλημμύρες της Κοινής Στρατηγικής Εφαρμογής ΚΣΕ (Common Implementation Strategy – CIS Working Group F on Floods) με θέμα «Κλιματικής Αλλαγής και Πλημμύρες²». Η ημερίδα εστίασε στον τρόπο αντιμετώπισης πιθανών αλλαγών στους κινδύνους πλημμύρας που οφείλονται στην αλλαγή του κλίματος με στόχο τον περιορισμό της τρωτότητας και των δυνητικών δυσμενών συνεπειών. Το γενικό συμπέρασμα ήταν ότι υπάρχει αβεβαιότητα στις πληροφορίες σχετικά με αλλαγή του κλίματος, αλλά οι τάσεις είναι αρκετά ισχυρές ώστε να δικαιολογούν την εφαρμογή προσαρμοστικών ενεργειών (CIS WG F, 2011). Η διαχείριση του κινδύνου πλημμύρας ενόψει της κλιματικής αλλαγής πρέπει να λαμβάνει υπόψη:

- μια ολοκληρωμένη προσέγγιση και την ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής σε τομεακές πολιτικές για την αντιμετώπιση ακραίων συμβάντων
- οικονομικές πτυχές και τη στόχευση μακροπρόθεσμων επενδύσεων
- τις διασυνδέσεις μεταξύ μέτρων μετριασμού και προσαρμογής
- την προώθηση της μείωσης του κινδύνου καταστροφών προς την προσαρμογή

¹ Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – CIS WFD, 2009. [Guidance document No. 24: River Basin Management in Changing Climate](#). Technical Report-2009-040.

² Common Implementation Strategy Working Group F on Floods (CIS WG F), 2011. [Report on Proceedings and Key Recommendations](#). Thematic workshop on Climate Change and Flooding, 8-10 September 2009, Karlstad, Sweden

Επιπλέον, διατυπώθηκαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- ανάγκη για πληρέστερη κατανόηση των ευρύτερων κοινωνικο-οικονομικών προβλημάτων των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- ανάγκη για περαιτέρω καθοδήγηση, ιδίως για τους "άλλους τύπους πλημμυρών"
- θεώρηση μετεγκατάστασης ή ενίσχυσης της ανθεκτικότητας των περιουσιακών στοιχείων σε περιοχές που είναι επιρρεπείς σε πλημμύρες
- ενίσχυση της ικανότητας των υφιστάμενων μέτρων προστασίας από τις πλημμύρες και θεώρηση των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος κατά τον σχεδιασμό νέων μέτρων προστασίας από τις πλημμύρες
- βελτίωση των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και κατανόησή τους από το ευρύ κοινό, συμπεριλαμβανομένων των επισκεπτών/τουριστών
- διασύνδεση του περιεχόμενου των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας με τον χωροταξικό σχεδιασμό
- ενδυνάμωση γνώσεων σχετικά με τη λήψη αποφάσεων σε ένα αβέβαιο περιβάλλον
- η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει τις πλημμυρικές τάσεις και θα διαφοροποιηθεί ανάλογα με τον τύπο πλημμυρών σε διάφορες περιοχές της κοινότητας
- η πρόκληση για το μέλλον είναι ο τρόπος αντιμετώπισης της αβεβαιότητας στη λήψη αποφάσεων

Στο Κεφάλαιο 6 του Εγγράφου Καθοδήγησης Αρ. 24, γίνεται ειδική και εκτενής αναφορά στην ενσωμάτωση και θεώρηση της κλιματικής αλλαγής στα διάφορα στάδια εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, και παρέχονται 19 κατευθυντήριες αρχές και σχετιζόμενες δράσεις για κάθε στάδιο. Η γενική κατευθυντήρια αρχή είναι η προώθηση της προσαρμογής της διαχείρισης του κινδύνου πλημμυρών στις πιθανές κλιματικές αλλαγές το συντομότερο δυνατόν, όταν οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι αρκετά εύρωστες, καθώς δε θα είναι ποτέ χωρίς αβεβαιότητα, και σε συμφωνία με τις κατευθυντήριες αρχές που ορίζονται για την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ.

Οι 19 κατευθυντήριες αρχές, και οι συνακόλουθες προτεινόμενες δράσεις παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 2.1 Κατευθυντήριες αρχές και συνοδές προτεινόμενες δράσεις για την ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στα διάφορα στάδια εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. (Πηγή: CIS WFD, 2009)

Στάδιο εφαρμογής Οδηγίας	Κατευθυντήριες Αρχές	Σχετιζόμενες Δράσεις
Γενική αρχή	Πρωώθηση της προσαρμογής της διαχείρισης του κινδύνου πλημμυρών στις πιθανές κλιματικές αλλαγές το συντομότερο δυνατόν, όταν οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι αρκετά εύρωστες, καθώς δε θα είναι ποτέ χωρίς αβεβαιότητα, και σε συμφωνία με τις κατευθυντήριες αρχές που ορίζονται για την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ	
Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνου Πλημμύρας (ΠΑΚΠ)	2. Κατανόηση και πρόβλεψη, στο μέτρο του δυνατού, των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος στις πλημμυρικές τάσεις	<ul style="list-style-type: none"> • Παρακολούθηση των αλλαγών στις πλημμυρικές τάσεις με τη συγκέντρωση ολοκληρωμένων πληροφοριών σχετικά με τις πλημμύρες του παρελθόντος. • Ανάπτυξη δομής για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τις ιστορικές και νέες πλημμύρες. • Βελτίωση της ανίχνευσης των τάσεων μεταβολής των πλημμυρικών φαινομένων χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν κατά τους κύκλους υλοποίησης.
	3. Χρήση των καλύτερων διαθέσιμων πληροφοριών και δεδομένων	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόβλεψη και βελτίωση των άμεσα διαθέσιμων πληροφοριών. • Παρακολούθηση της ροής, των φυσικών τροποποιήσεων, των πιέσεων και των επιπτώσεων, κλπ. στο πλαίσιο της ΟΠΥ. • Εξέταση των υφιστάμενων "διαθέσιμων και εύκολα παραγόμενων πληροφοριών" και των μελλοντικά προβλεπόμενων "διαθέσιμων και εύκολα παραγόμενων πληροφοριών" το 2011, το 2018, κλπ. (λαμβάνοντας υπόψη, για παράδειγμα, την επικείμενη 5η ΑΑ της IPCC). • Ανταλλαγή πληροφοριών με τον ασφαλιστικό κλάδο, καθώς και με τους τομείς χρήσεων γης και χωροταξικού σχεδιασμού. • Βέλτιστη χρήση των κύκλων ανασκόπησης της ΠΑΚΠ. • Συνέχιση της περαιτέρω ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών σχετικά με τον τρόπο ενσωμάτωσης των πληροφοριών της κλιματικής αλλαγής στην ΠΑΚΠ σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Στάδιο εφαρμογής Οδηγίας	Κατευθυντήριες Αρχές	Σχετιζόμενες Δράσεις
	4. Ομογενοποίηση των χρονοσειρών και αφαίρεση σφαλμάτων κατά το βέλτιστο δυνατό	Αφαίρεση σφαλμάτων από τις χρονοσειρές και χρήση μακροχρόνιων χρονοσειρών πολλαπλών ετών.
	5. Κατανόηση και πρόβλεψη, κατά το βέλτιστο δυνατό, της αύξησης της έκθεσης, της τρωτότητας και του κινδύνου πλημμύρας λόγω της κλιματικής αλλαγής, για τον προσδιορισμό των περιοχών με πιθανό σημαντικό κίνδυνο πλημμύρας.	<ul style="list-style-type: none"> • Θεώρηση της αλλαγής του κλίματος κατά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων ανθρωπογενών δομών προστασίας από τις πλημμύρες. • Διαφάνεια στη χρήση σεναρίων "χειρότερης περίπτωσης" και χρήση της πιο πρόσφατης διαθέσιμης κλιματικής πληροφορίας.
Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνου Πλημμύρας	6. Ενσωμάτωση των πληροφοριών κλιματικής αλλαγής στα διάφορα πλημμυρικά σενάρια 7. Διαφανής παρουσίαση στους Χάρτες της αβεβαιότητας που σχετίζεται με την κλιματική αλλαγή 8. Χρήση της βετούς αναθεώρηση των Χαρτών πλημμύρας για την ενσωμάτωση πληροφοριών σχετικά με την αλλαγή του κλίματος	<ul style="list-style-type: none"> • Λήψη υπόψη των βέλτιστων διαθέσιμων πληροφοριών (βλ. παραπάνω στο στάδιο της ΠΑΚΠ) κατά την επανεξέταση των σεναρίων πλημμύρας κάθε 6 χρόνια. • Διαφανής παρουσίαση στους Χάρτες πλημμύρας της αβεβαιότητας που σχετίζεται με τις κλιματικές αλλαγές.
Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)	9. Ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στον καθορισμό των στόχων διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας 10. Εξασφάλιση του συντονισμού σε επίπεδο λεκάνης απορροής, τηρώντας επίσης τις απαιτήσεις συντονισμού της Οδηγίας στο επίπεδο/ μονάδας διαχείρισης ΠΛΑΠ	Υπόδειξη του τρόπου με τον οποίο η αλλαγή του κλίματος παίζει ρόλο στον καθορισμό των στόχων διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας.

Στάδιο εφαρμογής Οδηγίας	Κατευθυντήριες Αρχές	Σχετιζόμενες Δράσεις
<p>Ευαισθητοποίηση, έγκαιρη προειδοποίηση, ετοιμότητα</p>	<p>11. Ενσωμάτωση σεναρίων κλιματικής αλλαγής σε τρέχουσες πρωτοβουλίες και σε διαδικασίες σχεδιασμού</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ενσωμάτωση πλημμυρικών αλλαγών που σχετίζονται με κλιματικές αλλαγές στις συνεχιζόμενες εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες για τη βελτίωση της ευαισθητοποίησης και της ετοιμότητας έναντι στον πλημμυρικό κίνδυνο. • Βελτίωση της ευαισθητοποίησης των θεσμικών οργάνων σχετικά με τις ενδεχόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον πλημμυρικό κίνδυνο, π.χ. να εξασφαλιστεί ότι οι αρχές που είναι αρμόδιες για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας συντονίζονται με τις αρχές διαχείρισης των ΛΑΠ. • Εξασφάλιση της συμμετοχής όλων ενδιαφερόμενων εμπλεκόμενων φορέων συμμετέχουν στη διαδικασία διαβούλευσης για τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας. • Ενίσχυση ανθεκτικότητα των υποδομών πολιτικής προστασίας και αντιμετώπισης καταστροφών ενόψει της κλιματικής αλλαγής.

Μέτρα	<p>12. Διεξαγωγή κλιματικού ελέγχου στα μέτρα αντιμετώπισης των κινδύνων πλημμύρας</p> <p>13. Προτίμηση παρεμβάσεων/ μέτρων που είναι εύρωστες σε σχέση με την αβεβαιότητα των κλιματικών προβλέψεων</p> <p>α) έμφαση στον κίνδυνο ρύπανσης στις ζώνες επιρρεπείς σε πλημμύρες</p> <p>β) έμφαση σε μη κατασκευαστικά μέτρα (κατά το βέλτιστο δυνατό)</p> <p>γ) έμφαση σε μέτρα "no-regret" και "win-win"</p> <p>δ) έμφαση σε ένα μείγμα μέτρων</p> <p>14. Προτίμηση στην πρόληψη μέσω της προσέγγισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής</p> <p>15. Θεώρηση μιας μακροπρόθεσμης προοπτικής για τον καθορισμό των μέτρων αντιμετώπισης του πλημμυρικού κινδύνου (π.χ. όσον αφορά τη χρήση γης, την αποτελεσματικότητα των διαρθρωτικών μέτρων, την προστασία των κτιρίων, την κρίσιμη υποδομή κ.λπ.).</p> <p>ε) ενσωμάτωση μακροπρόθεσμων σεναρίων κλιματικής αλλαγής στον χωροταξικό σχεδιασμό</p> <p>ζ) ανάπτυξη εύρωστων μεθόδων υπολογισμού κόστους-ωφέλειας που επιτρέπουν να ληφθούν υπόψη οι μακροπρόθεσμες δαπάνες και οφέλη λόγω της αλλαγής του κλίματος.</p> <p>η) χρήση οικονομικών κινήτρων για επιρροή στις χρήσεις γης [διασύνδεση με ασφάλιση]</p> <p>16. Αξιολόγηση των επιπτώσεων άλλων μέτρων προσαρμογής (και μετριασμού) στην κλιματική αλλαγή στον πλημμυρικό κίνδυνο</p> <p>θ) ρύθμιση υδροηλεκτρικής ενέργειας και ροής</p> <p>ι) διασύνδεση με τη λειψυδρία</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Περαιτέρω ανάπτυξη και ανταλλαγή ορθών πρακτικών σχετικά με τα μέτρα προσαρμογής που σχετίζονται με τη διαχείριση των πλημμυρών. • Εξασφάλιση ότι ο σχεδιασμός χρήσεων γης και χωροταξίας είναι εύρωστος εν όψη της κλιματικής αλλαγής. • Βελτίωση των οικονομικών μοντέλων ώστε να λαμβάνονται υπόψη στον προγραμματισμό τα μακροπρόθεσμα κόστη και οφέλη. • Ενίσχυση της χρήσης οικονομικών κινήτρων, όπως το κόστος της ασφάλισης που συνδέεται με πλημμυρικών κίνδυνο των μεμονωμένων ιδιοκτησιών. • Αναθεώρηση των αδειών κατακρατήσεων (βλ. ΟΠΥ) ώστε να μετριαστούν οι κίνδυνοι πλημμύρας που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. • Εξέταση της εμφάνισης πολλαπλών κινδύνων στη διαχείριση του πλημμυρικού κινδύνου, π.χ. αυξημένων περιστατικών εφήμερων πλημμυρών. • Ανάπτυξη εργαλείων και παραδειγμάτων μέτρων "no-regret" και "win-win" και ανταλλαγή αυτών των πληροφοριών σε ολόκληρη την ΕΕ.
Διασύνδεση με τη ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ	17. Ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις του άρθρου 4.7 της ΟΠΥ	<ul style="list-style-type: none"> • Ενσωμάτωση της εμπειρίας σχετικά με την προσέγγιση σε επίπεδο λεκάνης

Στάδιο εφαρμογής Οδηγίας	Κατευθυντήριες Αρχές	Σχετιζόμενες Δράσεις
	<p>κατά την εκπόνηση μέτρων αντιπλημμυρικής προστασίας</p> <p>18. Καθορισμός, με βάση αξιόπιστα επιστημονικά στοιχεία και κατά περίπτωση, κατά πόσο μια ακραία πλημμύρα επιτρέπει την εφαρμογή του Άρθρου 4.6 της ΟΠΥ</p> <p>19. Έμφαση στην τρωτότητα των προστατευόμενων περιοχών εν όψη μεταβαλλόμενων πλημμυρικών τάσεων</p>	<p>απορροής και τα μη κατασκευαστικά μέτρα κατά τη διερεύνηση των "καλύτερων περιβαλλοντικών επιλογών" σύμφωνα με το Άρθρο 4.7 της ΟΠΥ.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ενσωμάτωση πληροφοριών σχετικά με εξαιρετικές πλημμύρες που οδηγούν στη χρήση του Άρθρου 4.4 της ΟΠΥ, οι οποίες είναι συνεπείς και ακόλουθες με τις πληροφορίες και τα μέτρα που περιλαμβάνονται στο ΣΔΚΠ.

3 ΕΘΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Στα πλαίσια της εθνικής στρατηγικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή έχουν υλοποιηθεί/προγραμματίζονται οι παρακάτω δράσεις:

3.1 ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/ΕΚ για την έγκριση εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας του Πρωτοκόλλου του Κιότο, η Ελλάδα δεσμεύεται να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τη περίοδο 2008-2012 στο 25% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους βάσης.

Έτσι, το 2ο Εθνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Αλλαγή συντάχθηκε και υιοθετήθηκε το 2002 (ΠΥΣ 5/27-2-2003) και είχε ως στόχο τον προσδιορισμό μίας δέσμης πρόσθετων πολιτικών και μέτρων περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προκειμένου η Ελλάδα να εκπληρώσει τις εθνικές υποχρεώσεις που απορρέουν από την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο και συγκεκριμένα τον περιορισμό της αύξησης των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο 25% σε σχέση με τις εκπομπές βάσης.

Το Πρόγραμμα βασίζεται στην υλοποίηση κατά βάση εγχώριων πολιτικών και μέτρων περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, χωρίς ταυτόχρονα να αποκλείεται και η χρήση των ευέλικτων μηχανισμών του Πρωτοκόλλου εφόσον αυτό κριθεί αναγκαίο. Η υλοποίηση των εν λόγω πολιτικών και μέτρων προχωρά αρκετά ικανοποιητικά και επικαιροποιημένες ποσοτικές εκτιμήσεις σχετικά με την εξέλιξη εφαρμογής τους δίνονται τόσο στην 4η Εθνική Έκθεση για την Κλιματική Αλλαγή όσο και στην Έκθεση Προόδου της χώρας μέχρι το 2005 ως προς τους στόχους του Κιότο, που έχουν κατατεθεί στη Γραμματεία της Σύμβασης για τη κλιματική αλλαγή.

3.2 ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (ΕΣΠΚΑ)

Τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας που αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Τον Απρίλιο του 2016 εκδόθηκε η Εθνική Στρατηγική για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, η οποία θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές και τα μέσα υλοποίησης μιας σύγχρονης αποτελεσματικής και αναπτυξιακής στρατηγικής προσαρμογής στο πλαίσιο που ορίζεται από την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία και φιλοδοξεί να αποτελέσει το μοχλό κινητοποίησης των δυνατοτήτων της ελληνικής πολιτείας, οικονομίας και ευρύτερα της κοινωνίας για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα χρόνια που έρχονται.

Ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση,

αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

- η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,
- η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική,
- η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
- η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής, και
- η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας

Στο επόμενο στάδιο προβλέπεται η εκπόνηση των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), που με βάση τις κλιματικές συνθήκες και την τρωτότητα κάθε περιφέρειας θα καθορίσουν επακριβώς τους τομείς πολιτικής και τις γεωγραφικές ενότητες προτεραιότητας για λήψη μέτρων με ταυτόχρονη εξειδίκευση των μέτρων αυτών, καθώς επίσης τα οικονομικά μέσα για την υλοποίηση των μέτρων, τους φορείς υλοποίησης, τους εμπλεκόμενους φορείς, κλπ. Με τα άρθρα 42-45 του Ν. 4414/2016 (Α' 149), θεσμοθετήθηκαν οι διαδικασίες εκπόνησης και έγκρισης της ΕΣΠΚΑ και των ΠεΣΠΚΑ, οι διαδικασίες αναθεώρησης/τροποποίησής τους και τα ελάχιστα περιεχόμενα αυτών. Επιπλέον εγκρίθηκε η 1η ΕΣΠΚΑ και θεσμοθετήθηκε και το Εθνικό Συμβούλιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Η κατάρτιση των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), γίνεται σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 11258/2017 (ΦΕΚ Β' 873), περί εξειδίκευσης του περιεχομένου τους.

Η ΕΣΠΚΑ έχει άμεση σχέση με το εξεταζόμενο Σχέδιο καθώς αποτελεί ένα πλαίσιο πολιτικής για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και ειδικότερα στο θέμα των πλημμυρών εμφανίζει σημαντική συνέργεια καθώς προωθεί πολιτικές προσαρμογής και κατευθύνσεις για την πρόληψη και τη διαχείριση κινδύνων που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή όπως οι πλημμύρες.

Καθώς ο τομέας των υδάτινων πόρων είναι ένας από τους κρίσιμότερους σε ό,τι αφορά την πολιτική προσαρμογής, δεδομένου ότι η κλιματική αλλαγή επιφέρει ήδη σημαντικές μεταβολές στην ποιότητα, την ποσότητα και άρα και στη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων επηρεάζοντας έμμεσα και άλλους σημαντικούς τομείς (π.χ. γεωργία, παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες, βιομηχανία, υγεία και υγιεινή) (WWF, 2011), η αντιμετώπιση και διαχείριση των κινδύνων στον τομέα των υδάτων, τους οποίους η κλιματική αλλαγή επιδεινώνει (πλημμύρες, λειψυδρία – ξηρασία), αποτελούν βασική παράμετρο στη διαμόρφωση της πολιτικής για την προσαρμογή στον τομέα των υδάτων, σε συνδυασμό και με τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων (Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα – 2000/60/ΕΚ).

3.3 ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η ερημοποίηση, όπως έχει οριστεί στην Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής του Περιβάλλοντος (1992), είναι η υποβάθμιση της γης στις ξηρές, ημίξηρες και ύψυγρες περιοχές, η οποία προκύπτει από την δράση πολλών παραγόντων στους οποίους περιλαμβάνονται οι κλιματικές μεταβολές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Ο όρος ερημοποίηση δεν θα πρέπει να συγχέεται με την δημιουργία ερήμων. Η ερημοποίηση είναι η διαδικασία σύμφωνα με την οποία η παραγωγική γη υποβαθμίζεται και σταδιακά

μετατρέπεται σε αφιλόξενη για την αναπτυσσόμενη βλάστηση, δημιουργώντας έτσι κηλίδες απογυμνωμένων περιοχών με την εμφάνιση του μητρικού πετρώματος στην επιφάνεια.

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης κυρώθηκε από τη Βουλή των Ελλήνων το 1997, κατέστη Νόμος του Κράτους (Ν. 2468/97) και οδήγησε στη σύσταση της Εθνικής Επιτροπής για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (ΕΚΕΘΕ). Η ΕΚΕΘΕ είχε τη ευθύνη της σύνταξης και κατάρτισης του Ελληνικού Σχεδίου Δράσης για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, το οποίο η ελληνική κυβέρνηση αποδέχθηκε με την ΚΥΑ 99605/3719 (ΦΕΚ 974/Τ.Β/ 27-07-2001). Το εν λόγω Σχέδιο Δράσης παρουσιάζει αναλυτικά τους παράγοντες και τις διαδικασίες που προκαλούν την ερημοποίηση στην Ελλάδα, και προτείνει ένα συνεκτικό πλαίσιο μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης του φαινομένου.

Συνοπτικά, οι βασικοί άξονες του Σχεδίου Δράσης για την ερημοποίηση είναι:

- Η προστασία των δασών από πυρκαγιές και καταστροφικές εκχερσώσεις, καθώς και η έγκαιρη αποκατάσταση της καταστρεφόμενης από τις πυρκαγιές δασικής βλάστησης.
- Η προστασία των υδατικών πόρων από την υπερκατανάλωση και τη ρύπανση. Ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται στον τομέα της γεωργίας με πρόνοια για την εφαρμογή αρδευόμενης γεωργίας μόνο σε περιπτώσεις εξασφαλισμένης αιφόρου επάρκειας υδατικών πόρων, με παράλληλο εκσυγχρονισμό των αρδευτικών συστημάτων και λαμβανομένων υπόψη και των αναγκών της πρόληψης της υφαλμύρισης των εδαφών.
- Η προστασία των αγροτικών γαιών και βοσκοτόπων από την εντατική εκμετάλλευση λαμβάνοντας υπόψη τα όρια της βιοϊκανότητας τους και με πρόνοια για άσκηση της γεωργίας μόνο σε εδάφη με μικρές κλίσεις. Επίσης, προστασία αγροτόπων και δασικών εκτάσεων από πιέσεις για οικοδομική, βιομηχανική και τουριστική χρήση, καθώς και αναθεώρηση του συστήματος γεωργικών και κτηνοτροφικών επιδοτήσεων οι οποίες δεν εξασφαλίζουν την αιφόρο ανάπτυξη.
- Η ενίσχυση της έρευνας, ανταλλαγής πληροφοριών και εκπαίδευσης και οργάνωση μηχανισμών παρακολούθησης με την επιλογή κατάλληλων δεικτών.

4 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Εκτός από το εθνικό θεσμικό πλαίσιο, μέτρα δράσεις κτλ., διεθνείς συμφωνίες λαμβάνουν χώρο σε Ευρωπαϊκό και Παγκόσμιο επίπεδο με θέμα την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή των κρατών μελών. Από αυτές τις διακρατικές συμφωνίες πηγάζουν τις περισσότερες φορές και οι εθνικές δράσεις. Η σημαντικότερη και πλέον πρόσφατη διεθνή συμφωνία για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι η συμφωνία των Παρισίων. Η συμφωνία των Παρισίων είναι μια παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή που επιτεύχθηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2015 στο Παρίσι. Η συμφωνία αποτελεί ένα σχέδιο δράσης για τη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά κάτω από τους 2°C. Καλύπτει την περίοδο από το 2020 και μετά. Τα κύρια στοιχεία της νέας Συμφωνίας των Παρισίων είναι τα εξής:

- **Μακροπρόθεσμος στόχος:** οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να συγκρατήσουν την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά κάτω από τους 2°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσουν τις προσπάθειες να την περιορίσουν στον 1,5°C
- **Συνεισφορές:** Πριν και κατά τη διάσκεψη των Παρισίων, οι χώρες υπέβαλαν ολοκληρωμένα εθνικά σχέδια δράσης για το κλίμα με στόχο την μείωση των εκπομπών τους
- **Φιλοδοξία:** Οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να γνωστοποιούν ανά 5ετία τις συνεισφορές τους με σκοπό τον καθορισμό πιο φιλόδοξων στόχων
- **Διαφάνεια:** Δέχθηκαν επίσης να γνωστοποιούν μεταξύ τους και στο κοινό την πρόδοό τους προς την επίτευξη των στόχων τους, με σκοπό την εξασφάλιση διαφάνειας και εποπτείας
- **Αλληλεγγύη:** Η ΕΕ και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα εξακολουθήσουν να παρέχουν χρηματοδότηση για το κλίμα, προκειμένου να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες τόσο να μειώσουν τις εκπομπές όσο και να θωρακιστούν έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Στις 22/6/2017 στο πλαίσιο συμπερασμάτων του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, οι ηγέτες της ΕΕ δήλωσαν ότι: «Η συμφωνία των Παρισίων παραμένει ο ακρογωνιαίος λίθος των παγκόσμιων προσπαθειών για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και δεν μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο αναδιαπραγμάτευσης».

Οι αρχηγοί κρατών και κυβερνήσεων επιβεβαίωσαν τη δέσμευση της ΕΕ να εφαρμόσει τάχιστα και στο ακέραιο τη συμφωνία των Παρισίων για την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένων των στόχων της για χρηματοδότηση της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής, και να ηγηθεί της παγκόσμιας μετάβασης προς καθαρές μορφές ενέργειας. Τόνισαν τη σημασία της ενισχυμένης συνεργασίας της ΕΕ με τους διεθνείς εταίρους, επιδεικνύοντας αλληλεγγύη προς τις επόμενες γενιές και αίσθημα ευθύνης για το σύνολο του πλανήτη.

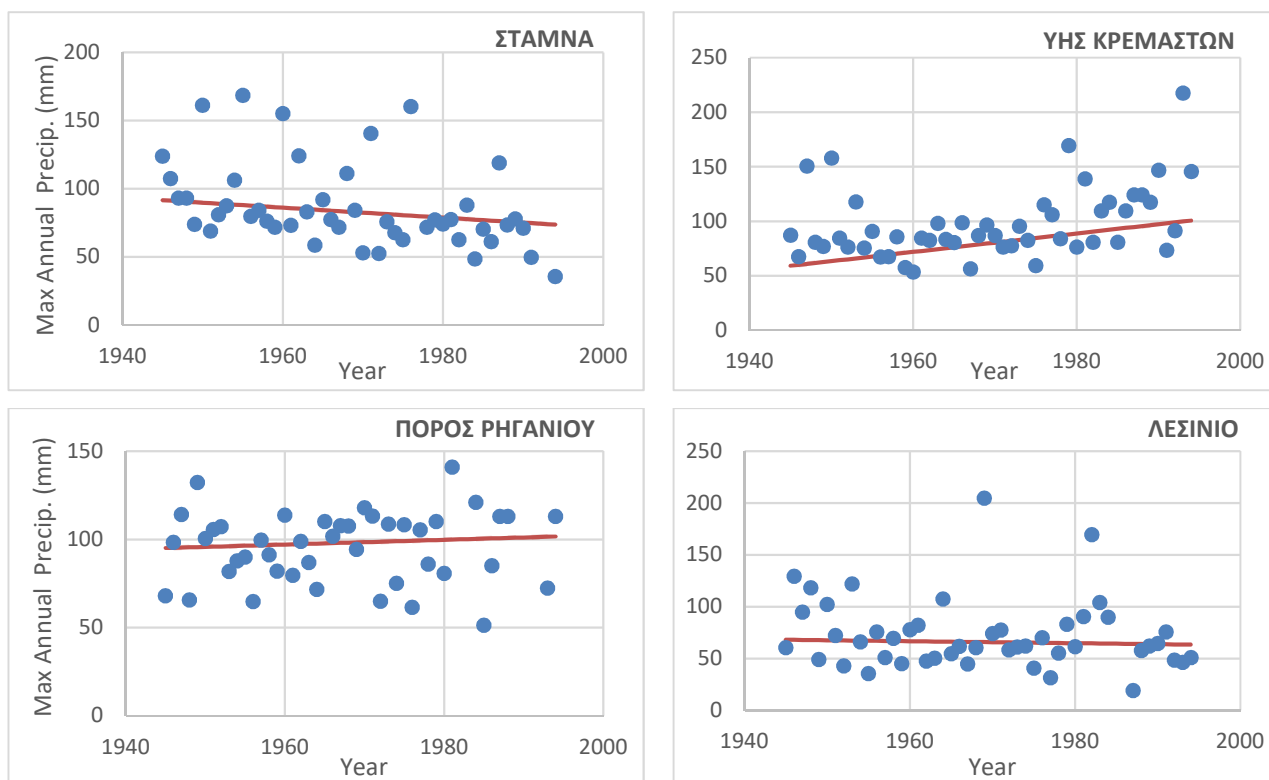
5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΣΤΟ ΥΔ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ

Κατά την εκπόνηση του Παραδοτέου Π02 – Όμβριες καμπύλες πραγματοποιήθηκε μία διερεύνηση επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στις μετρήσεις βροχοπτώσης του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, η οποία παρατίθεται στα παρακάτω.

Μια απλή και ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος ανίχνευσης των συστηματικών μεταβολών μιας υδροκλιματικής μεταβλητής είναι ο έλεγχος τάσεων. Στην προσέγγιση αυτή αρχικά προσαρμόζεται μια γραμμή τάσης στις ετήσιες τιμές της μεταβλητής, και στη συνέχεια εξετάζεται αν η κλίση της είναι στατιστικά σημαντική. Αν ναι, τότε υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η τιμή της υπόψη μεταβλητής αυξάνει διαχρονικά, εφόσον η κλίση είναι θετική, ή αντίθετα μειώνεται διαχρονικά, εφόσον η κλίση προκύψει αρνητική. Βεβαίως, η εγκυρότητα των συμπερασμάτων εξαρτάται έντονα από το μήκος του δείγματος που εξετάζεται. Σε μικρού μήκους χρονοσειρές, π.χ. λίγων δεκάδων ετών, είναι ιδιαίτερα επισφαλής η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, καθώς τόσο το πρόσημο όσο και η τιμή της τάσης είναι πολύ ευαίσθητα έναντι μεμονωμένων ακραίων τιμών του δείγματος.

Η αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων αυξάνει περαιτέρω όταν η ανάλυση τάσεων αφορά σε σημειακά δείγματα. Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος πρέπει να γίνει είτε στην επιφανειακά ανηγμένη τιμή της μεταβλητής (που στην περίπτωση των ακραίων βροχοπτώσεων δεν είναι δυνατή η εκτίμησή της) είτε σε πολλά σημειακά δείγματα ταυτόχρονα, από την ίδια περιοχή ενδιαφέροντος. Εφόσον υπάρχει σαφής υπεροχή του ενός από τα δύο πρόσημα της γραμμής τάσης, τότε αυτό μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό της μακροχρόνιας δίαιτας της μεταβλητής στην ευρύτερη περιοχή, δηλαδή αν η τιμή της μεταβλητής αυξάνει ή μειώνεται σε βάθος χρόνου. Με τον τρόπο αυτό, τεκμηριώνεται στην πράξη αν υπάρχει κλιματική αλλαγή και προς ποια κατεύθυνση. Αντίθετα, αν οι θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων στα σημειακά δείγματα είναι περίπου ισομοιρασμένες, δεν προκύπτει συμπέρασμα συστηματικής διαφοροποίησης της εξεταζόμενης διεργασίας στην περιοχή, και συνεπώς η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να τεκμηριωθεί.



Εικόνα 5-1 Παραδείγματα προσαρμογής γραμμής τάσης σε μεγάλο μήκος δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής

Έτσι, προκειμένου να εντοπιστούν τάσεις στις χρονοσειρές, που πιθανό να συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, αναλύθηκαν οι χρονοσειρές 28 βροχομετρικών σταθμών που διαθέτουν δεδομένα πάνω από 50 έτη, στα Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Σε κάθε δείγμα προσαρμόστηκε η γραμμή τάσης και υπολογίστηκε η κλίση της κατά Thein Sen, όπως φαίνεται στο παράδειγμα της παραπάνω Εικόνας (Εικόνα 5-1). Στη συνέχεια, ελέγχθηκε αν η κλίση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, με βάση τον έλεγχο Mann-Kendall, θεωρώντας απλοποιητικά κανονική κατανομή.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δίνονται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 5-1) Συγκεκριμένα, δίνονται η εκτίμηση της κλίσης της γραμμής τάσης, το άνω και κάτω όριο εμπιστοσύνης για επίπεδο 95% και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας (Αληθής (+) για θετική τάση, Αληθής (-) για αρνητική τάση ή Ψευδής). Όπως αναμένεται, εξαιτίας των μικρών σχετικά δειγμάτων, ο έλεγχος σημαντικότητας είναι αληθής σε 10 από τους 28 σταθμούς, όπου μάλιστα σε τέσσερεις παρατηρείται αρνητική τάση και σε έξι θετική. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά, είναι σαφές ότι στην περιοχή μελέτης δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι προκύπτει κάποια ένδειξη κλιματικής αλλαγής, πόσο δε μάλλον αύξηση των ακραίων βροχοπτώσεων.

Σε κάθε περίπτωση, θεωρούμε ότι η αβεβαιότητα στον υδρολογικό σχεδιασμό αντιμετωπίζεται με ικανοποιητική ασφάλεια με τη θεώρηση των ορίων εμπιστοσύνης των όμβριων καμπυλών, που βασίζονται σε στατιστικά συνεπείς μαθηματικές υποθέσεις, και όχι με αυθαίρετα «σενάρια», που παράγονται από αμφίβολης εγκυρότητας μοντέλα και τα αποτελέσματά τους δεν επιβεβαιώνονται από τη γενική στατιστική εικόνα των ισχυρών βροχοπτώσεων στην περιοχή μελέτης.

Πίνακας 5-1 Εκτίμηση κλίσης γραμμής τάσης και ορίων εμπιστοσύνης 95%, και έλεγχος
σημαντικότητας, στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής από βροχομετρικούς σταθμούς

Όνομασία	Μήκος (έτη)	Κλίση (mm/y)	Κάτω όριο 95% (mm/y)	Άνω όριο 95% (mm/y)	Z κανονικής κατανομής	Έλεγχος σημαντικότητας
ΑΝΑΛΗΨΗ	63	-0.066	-0.311	0.198	-0.62	ΨΕΥΔΗΣ
ΑΡΑΞΟΣ	64	0.064	-0.209	0.447	0.45	ΨΕΥΔΗΣ
ΑΡΑΧΩΒΑ	52	-0.023	-0.179	0.215	-0.22	ΨΕΥΔΗΣ
ΒΕΛΛΑ ΜΟΝΗ	62	-0.098	-0.381	0.169	-0.72	ΨΕΥΔΗΣ
ΒΙΝΙΑΝΗ	57	-0.125	-0.497	0.270	-0.68	ΨΕΥΔΗΣ
ΓΑΒΑΛΟΥ	59	-0.172	-0.616	0.274	-0.86	ΨΕΥΔΗΣ
ΓΡΑΝΙΤΣΑ	56	0.465	0.149	0.772	2.62	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΓΡΕΒΙΑ	54	0.089	-0.223	0.413	0.63	ΨΕΥΔΗΣ
ΘΕΟΔΩΡΙΑΝΑ ΥΠΕΚΑ	58	0.653	-0.136	1.481	1.64	ΨΕΥΔΗΣ
ΘΕΡΜΟ	59	0.235	-0.028	0.480	1.67	ΨΕΥΔΗΣ
ΚΑΡΙΤΣΑ	56	-0.342	-0.677	-0.022	-2.14	ΑΛΗΘΗΣ (-)
ΚΑΤΑΦΥΤΟ	52	-0.593	-0.995	-0.057	-2.18	ΑΛΗΘΗΣ (-)
ΛΕΠΕΝΟΥ	59	0.105	-0.074	0.308	1.18	ΨΕΥΔΗΣ
ΛΕΣΙΝΙΟ	55	-0.095	-0.565	0.352	-0.38	ΨΕΥΔΗΣ
ΛΙΔΩΡΙΚΙ	62	0.108	-0.216	0.405	0.67	ΨΕΥΔΗΣ
ΜΟΛΟΧΑ	53	-0.255	-0.759	0.192	-1.20	ΨΕΥΔΗΣ
ΜΠΕΖΟΥΛΑ	58	-0.278	-0.582	0.033	-1.69	ΨΕΥΔΗΣ
ΠΕΡΔΙΚΑΚΙ	62	0.380	0.113	0.690	2.70	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΠΕΡΤΟΥΛΙ	60	-0.238	-0.615	0.082	-1.67	ΨΕΥΔΗΣ
ΠΕΤΡΑΛΩΝΑ	52	0.599	0.093	1.130	2.42	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΠΛΑΤΑΝΟΣ	59	-0.322	-0.678	0.028	-1.69	ΨΕΥΔΗΣ
ΠΟΡΟΣ ΡΗΓΑΝΙΟΥ ΥΠΕΚΑ	52	0.134	-0.261	0.452	0.61	ΨΕΥΔΗΣ
ΣΑΡΓΙΑΔΑ	60	-0.203	-0.643	0.304	-0.78	ΨΕΥΔΗΣ
ΣΤΑΜΝΑ	60	-0.366	-0.703	-0.080	-2.43	ΑΛΗΘΗΣ (-)
ΤΕΜΠΛΑ	54	0.225	0.000	0.494	2.02	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΥΗΣ ΚΑΣΤΡΑΚΙΟΥ	52	0.565	0.233	0.940	3.03	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΥΗΣ ΚΡΕΜΑΣΤΩΝ	54	0.848	0.345	1.368	3.33	ΑΛΗΘΗΣ (+)
ΧΕΛΙΔΟΝΑ	60	-0.439	-0.731	-0.011	-2.07	ΑΛΗΘΗΣ (-)

5.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΛΛΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

5.2.1 Έκθεση Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ)

Τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής είναι πλέον αισθητά στα χαρακτηριστικά του κλίματος. Το 2011 η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ) εκτίμησε τις αναμενόμενες περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και δημοσίευσε την Έκθεση «Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα» (ΕΜΕΚΑ, 2011). Η συγκεκριμένη μελέτη επιτυγχάνει δυο βασικούς σκοπούς. Αφενός συνοψίζει τις επιπτώσεις τις οποίες οι διάφοροι τομείς του περιβάλλοντος και της οικονομίας θα επωμιστούν εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής, αφετέρου παρουσιάζει εκτιμήσεις για το κόστος της αδράνειας και το κόστος της προσαρμογής της χώρας. Οι κλιματικές προσομοιώσεις με βάση και τα τέσσερα υπό μελέτη σενάρια ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου δείχνουν ως γενικό αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης θερμοκρασία του αέρα στην Ελλάδα για τις προσεχείς δεκαετίες σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 και την μείωση των βροχοπτώσεων.

Πίνακας 5.2 Σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη της ΤτΕ (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011)

Σενάριο A2	Μέτρια αύξηση του μέσου παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αργή και τμηματική τεχνολογική ανάπτυξη και μέτριες έως μεγάλες αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 850 ppm το 2100.
Σενάριο A1B	Ραγδαία οικονομική ανάπτυξη. Ιδιαίτερα έντονη κατανάλωση ενέργειας, αλλά παράλληλα διάδοση νέων και αποδοτικών τεχνολογιών. Χρήση τόσο ορυκτών καυσίμων όσο και εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Μικρές αλλαγές στη χρήση γης. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Έντονη αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα, η οποία θα φθάσει τα 720 ppm το 2100.
Σενάριο B2	Ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας με μέτριους ρυθμούς. Ηπιότερες τεχνολογικές αλλαγές σε σύγκριση με τα Σενάρια Εκπομπών A1 και B1. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα με μέτριους αλλά σταθερούς ρυθμούς, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 620 ppm.
Σενάριο B1	Μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου κατά κεφαλήν εισοδήματος. Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Μείωση της χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας και στροφή στη χρήση τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές. Ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 και σταδιακή μείωσή του στη συνέχεια. Αύξηση της συγκέντρωσης του CO ₂ στην ατμόσφαιρα με σχετικά ήπιους ρυθμούς, ιδίως από το 2050 και μετά, η οποία θα φθάσει το 2100 τα 550 ppm.

Η οικογένεια των σεναρίων A1 αναφέρεται σε μελλοντικό κόσμο με ταχεία οικονομική ανάπτυξη, αύξηση το παγκόσμιου πληθυσμού μέχρι τα 9,0 δις., μέχρι τα μέσα αιώνα και στην συνέχεια μείωση, και ταχύτατη εισαγωγή και χρήση νέων τεχνολογιών. (Αγγ. Φωτιάδη, Φαινόμενα του θερμοκηπίου και κλιματικές μεταβολές 2014).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μέσες τιμές της θερμοκρασίας, της βροχόπτωσης και της υγρασίας για τις μελλοντικές χρονικές περιόδους (2021-2050 και 2071-2100) και για την περίοδο αναφοράς (1961-1990), καθώς και οι μεταβολές σε σχέση με την περίοδο αναφοράς για το ενδιάμεσο σενάριο A1B και για τις κλιματικές περιοχές που περιλαμβάνουν το ΥΔ04. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε στην κλιματική περιοχή της Δυτικής Ελλάδας (WEG) που περιλαμβάνει τόσο το ΥΔ Δυτ. Στερεάς Ελλάδος όσο και το ΥΔ Ηπείρου.

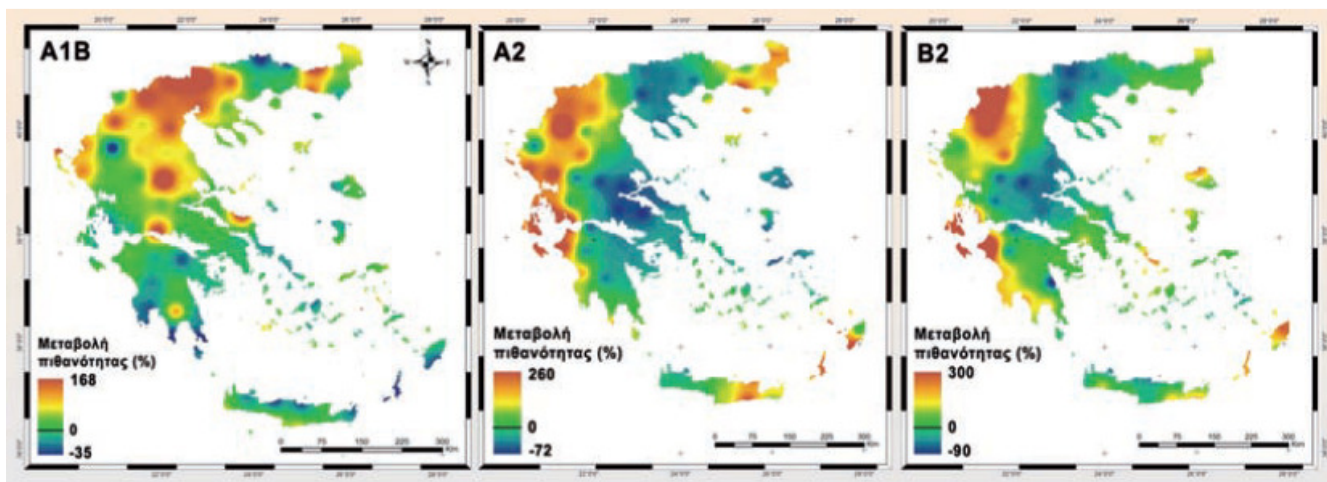
Για το σενάριο A1B, η άνοδος της θερμοκρασίας στο Υδατικό Διαμέρισμα για την περίοδο 2021-2050 θα είναι της τάξης του 1,5°C, ενώ για την περίοδο 2071-2010 εκτιμάται μεγαλύτερη αύξηση σε σχέση με την περίοδο αναφοράς, περίπου 3,5°C για το ΥΔ. Για το σενάριο A2 η άνοδος εκτιμάται μεγαλύτερη για όλες τις μελλοντικές περιόδους, της τάξης των 4-5,3°C σε σχέση με την περίοδο αναφοράς. Για το σενάριο B2 η μεταβολή της θερμοκρασίας είναι της τάξης των 3-3,5°C σε σχέση με την περίοδο αναφοράς. Με βάση τα αποτελέσματα των κλιματικών προσομοιώσεων, ο υετός που κατακρημνίζεται κατά τη διάρκεια του έτους θα μειωθεί στο μέλλον για την περίπτωση και των τριών σεναρίων εκπομπών για τα οποία έγιναν εκτιμήσεις της μεταβολής του. Για την περίοδο 2021-2050 στο ΥΔ04 το ύψος του υετού θα μειωθεί κατά 7-11%. Για την περίοδο 2071-2100 προβλέπεται να μειωθεί αρκετά κατά 18-24%. Η μείωση του υετού εκτιμάται ότι θα είναι εξίσου σημαντική για την περίπτωση του σεναρίου A2 και πιο ήπια για την περίπτωση του σεναρίου B2. Η μέση ετήσια τιμή της σχετικής υγρασίας αναμένεται ότι θα μειωθεί κατά 1,5% την περίοδο 2021-2050 και κατά 3,5% την περίοδο 2071-2100 σύμφωνα με το σενάριο A1B. Οι εκτιμώμενες μειώσεις βάσει του σεναρίου B2 είναι ηπιότερες, ενώ με βάση το σενάριο A2 οι μειώσεις της σχετικής υγρασίας είναι πιο έντονες.

Πίνακας 5.3 Μέσες τιμές για τις τριακονταετίες 1961-1990, 2021-2050 και 2071-2100 και η τυπική απόκλιση 12RCMs από το πρόγραμμα ENSEMBLES. SRES A1B σενάριο των κλιματικών παραμέτρων: μέση θερμοκρασία αέρα στα 2m από την επιφάνεια (T, °C), βροχόπτωση (B, mm/year), σχετική υγρασία στα 2 μ. από την επιφάνεια (Υ, %) και μεταβολές των παραμέτρων αυτών μεταξύ των περιόδων 2071-2100 και 1961-1990 και μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011)

Κλιματικές Περιοχές	Περίοδοι	T (°C)	ΔT	B (χλστ./ έτος)	% μεταβολή	Υ (%)	% μεταβολή
Δυτική Ελλάδα	1961-1990	12,28±1,25		1185,4±302,9		71,38±6,17	
	2021-2050	13,8±1,40	1,52±0,43	1184,5±304,0	-9,0±4,3	69,92±6,23	-1,46±0,46
	2071-2100	15,76±1,63	3,48±0,78	932,4±264,7	-21,8±5,8	67,96±6,18	-3,41±0,98

Στην έκθεση της ΕΜΕΚΑ διερευνήθηκε επιπλέον η μεταβολή συγκεκριμένων κλιματικών παραμέτρων (και του πιθανού καθεστώτος τους) που συνδέονται με το καθεστώς επικινδυνότητας των πλημμυρών. Για το σκοπό αυτό αναλύθηκαν δεδομένα για τα κλιματικά Σενάρια A1B (υπόδειγμα ECHAM5), A2 και B2 (υπόδειγμα HadCM3). Σε ό,τι αφορά στις πλημμύρες, μελετήθηκε η πιθανή μεταβολή της ραγδαιότητας της βροχόπτωσης και οι επιδράσεις που θα είχε στο πιθανό καθεστώς εκδήλωσης πλημμυρών. Το μέγεθος αυτό επιλέχθηκε λόγω της διαπιστωμένης συσχέτισής του με το φαινόμενο των πλημμυρών (Loukas et al., 2002, Lehner et al., 2006, Georgakakos, 2006, Norbiato et al., 2008). Για το σκοπό αυτό, αναλύθηκε η μεταβολή της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων έντασης της βροχόπτωσης πέρα από τα οποία προκύπτουν πλημμυρικά φαινόμενα (Cannon and Gartner, 2005, Diakakis, 2011). Τα αποτελέσματα έδειξαν μειώσεις της πιθανότητας πλημμυρών στο ΥΔ04 για το κλιματικό σενάριο A1B και κατά τόπους

αυξήσεις στις παράκτιες περιοχές του ΥΔ04 με μειώσεις στις ηπειρωτικές περιοχές για τα σενάρια Α2 και Β2 (βλ. παρακάτω Εικόνα). Η Έκθεση της ΕΜΕΚΑ επισημαίνει ότι το φάσμα των τιμών τόσο στην εν λόγω μελέτη όσο και σε άλλες από τις οποίες προκύπτουν τιμές αντίστοιχου εύρους (Huntingford et al., 2003, Barnett et al., 2006, Frei et al., 2006) δείχνει την αβεβαιότητα που υπάρχει στην πρόβλεψη ακραίων τιμών. Τα αποτελέσματα πρέπει να αντιμετωπιστούν με επιφύλαξη λόγω της εξάρτησης των κινδύνων αυτών από παράγοντες όπως η διαφοροποίηση της βλάστησης, η αλλαγή των χρήσεων γης και η ανθρωπογενής παρέμβαση (Alcamo et al., 2007), παράμετροι που δεν έχει καταστεί δυνατόν να αξιολογηθούν πλήρως, ενώ αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση των καταστροφών.



Εικόνα 5-2 Εκατοστιαία μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης του ορίου έντασης βροχόπτωσης (threshold) πέρα από το οποίο προκύπτει αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας μεταξύ της περιόδου ελέγχου (1960-1990) και της περιόδου 2070-2100 για τα Σενάρια Α2, Β2 και της περιόδου 2090-2099 για το Σενάριο Α1Β

5.2.2 Μελέτη Αστεροσκοπείου Αθηνών – WWF Ελλάς για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Το Αστεροσκοπείο Αθηνών εκπόνησε το 2009 μελέτη για λογαριασμό της WWF Ελλάς με τίτλος «Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον» (WWF Ελλάς, 2009). Σε αυτή τη μελέτη επιχειρείται η πρόβλεψη επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο άμεσο μέλλον (2021-2050) για τον ελλαδικό χώρο. Για το σκοπό αυτό, η Ελλάδα χωρίστηκε σε περιοχές ανά κατηγορία ενδιαφέροντος και για κάθε περιοχή εξετάζονται σχετικοί κλιματικοί δείκτες. Για κάθε μια από τις κατηγορίες προεπιλέχθηκαν αντιπροσωπευτικές περιοχές και εντάχθηκαν στις κατηγορίες αστικές, αγροτικές, τουριστικές, δασικές, ενώ οι εξεταζόμενοι κλιματικοί δείκτες είναι σχετικά διαφορετικοί ανάλογα με την κατηγορία. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα του περιοχικού κλιματικού μοντέλου RACMO2, που αναπτύχθηκε στο Βασιλικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο της Ολλανδίας (KNMI), με διακριτική ικανότητα 0.25 μοιρών (25 χιλιομέτρων περίπου). Τα δεδομένα του μοντέλου δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του κοινοτικού προγράμματος ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org), όπου συμμετέχει και το Εθνικό Αστεροσκοπείο, και έχει σαν αντικείμενο τη μοντελοποίηση ακραίων κλιματικών φαινομένων και τη μελέτη αβεβαιότητάς τους. Τα δεδομένα καλύπτουν μία χρονική περίοδο 30 ετών 1961- 1990 για το παρόν κλίμα, και μια μελλοντική χρονική περίοδο 2021-2050 για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής βασισμένο στο σενάριο Α1Β της IPCC. Σε καθεμία από τις επιλεγμένες περιοχές,

υπολογίστηκαν οι αλλαγές των σχετικών κλιματικών δεικτών μεταξύ της μελλοντικής περιόδου 2021-2050 και της περιόδου αναφοράς 1961-1990. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης για τις περιοχές που αναλύθηκαν και που εμπίπτουν εντός του Υδατικού Διαμερίσματος.

Πίνακας 5.4: Μεταβολές (%) κλιματικών δεικτών για περιοχές εντός του ΥΔ για τη μελλοντική περίοδο 2021-2050 σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990 (με βάση το σενάριο A1B του IPCC) (Πηγή: ΕΜΕΚΑ, 2011)

Περιοχή	Κατηγορία περιοχής	Κλιματικοί δείκτες που σχετίζονται με την εμφάνιση πλημμυρών		
		Ποσότητα βροχόπτωσης σε διάστημα 3 ημερών (% μεταβολή)	Φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (% μεταβολή)	Χειμερινές βροχοπτώσεις (% μεταβολή)
Αιτωλοακαρνανία	Αγροτική	δ/υ*	δ/υ*	-5-10 %

* δ/υ: ο συγκεκριμένος δείκτης δεν υπολογίστηκε για την εν λόγω περιοχή.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ΕΕ αναγνωρίζει ότι οι μελλοντικές αλλαγές στην ένταση και τη συχνότητα των ακραίων βροχοπτώσεων, σε συνδυασμό με τη μεταβολή της χρήσης γης, αναμένεται να προκαλέσουν αύξηση του κινδύνου πλημμύρας σε ολόκληρη την Ευρώπη. Σύμφωνα με το Άρθρο 14 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, η πιθανή επίδραση των κλιματικών μεταβολών στη συχνότητα επέλευσης φαινομένων πλημμύρας λαμβάνεται υπόψη στην επανεξέταση των χαρτών επικινδυνότητας και κινδύνου πλημμύρας και των Σχεδίων Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), κατά το 2ο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας (που προβλέπεται να υποβληθεί μέχρι τις 22 Δεκεμβρίου 2021).

Η γενική κατευθυντήρια αρχή της ΕΕ είναι η προσαρμογή της διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας στις πιθανές κλιματικές αλλαγές. Σε σχέση με τα μέτρα του ΣΔΚΠ, στις κατευθυντήριες αρχές του σχετικού Εγγράφου Καθοδήγησης Νο. 24 της ΕΕ, προτείνεται η επιλογή μέτρων που είναι εύρωστα στην αβεβαιότητα της κλιματικής αλλαγής, και η θεώρηση μιας μακροπρόθεσμης προοπτικής στον καθορισμό των μέτρων για τον κίνδυνο πλημμύρας (π.χ. σε σχέση με τη χρήση της γης, την αποτελεσματικότητα των κατασκευαστικών μέτρων, την προστασία των κτιρίων, την κρίσιμη υποδομή κ.λπ.). Στο παρόν ΣΔΚΠ, μεταξύ άλλων, έχουν καθοριστεί τα ακόλουθα μέτρα, τα οποία είναι σύμφωνα με τις παραπάνω κατευθυντήριες αρχές:

Πίνακας 6.1 Μέτρα του ΣΔΚΠ που είναι εναρμονισμένα με τις κατευθυντήριες αρχές του Εγγράφου Καθοδήγησης Νο. 24 «Διαχείριση Λεκάνης Απορροής σε Μεταβαλλόμενο Κλίμα»

Κωδικός Μέτρου	Μέτρο	Άξονας Μέτρου
EL_04_23_02	Κατάρτιση γεωργών και κτηνοτρόφων σε πρακτικές μείωσης επιπτώσεων από τις πλημμύρες	Πρόληψη
EL_04_23_03	Ανάπτυξη δράσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στους τομείς ύδρευσης και αποχέτευσης	Πρόληψη
EL_04_35_14	Σύνταξη νέων κανονισμών μελέτης έργων αποχέτευσης ομβρίων και αντιπλημμυρικής προστασίας	Προστασία
EL_04_41_18	Ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης πλημμυρών	Ετοιμότητα
EL_04_43_21	Εκστρατείες ευαισθητοποίησης κοινού, τοπικών αρχών και κοινοτήτων, έναντι πλημμυρικού κινδύνου	Ετοιμότητα

Στον παρόντα πρώτο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας δεν εξετάστηκαν σενάρια διόδευσης πλημμυρών σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής. Βέβαια, το πλαίσιο της παρούσας μελέτης και στο Παραδοτέο Π02 – Όμβριες Καμπύλες έγινε, όπως αναφέρθηκε, σχετική διερεύνηση χρησιμοποιώντας τις χρονοσειρές των μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής των βροχομέτρων της περιοχής μελέτης, η οποία κατέληξε στο συμπέρασμα μη αυξητικής τάσης βροχοπτώσεων στο ΥΔ και συνεπώς μη επίδρασης της κλιματικής αλλαγής.

Συνεπώς, η αβεβαιότητα στον υδρολογικό σχεδιασμό, κατά τον παρόντα κύκλο, αντιμετωπίζεται με ικανοποιητική ασφάλεια με τη θεώρηση των ορίων εμπιστοσύνης των όμβριων καμπυλών, που βασίζονται σε στατιστικά συνεπείς μαθηματικές υποθέσεις και στη γενική στατιστική εικόνα των ισχυρών βροχοπτώσεων στην περιοχή μελέτης.

7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barnett, D.N. et al., 2006. Quantifying uncertainty in changes in extreme event frequency in response to doubled CO₂ using a large ensemble of GCM simulations. *Clim. Dyn.*, 26, 489-511.
- Cannon, S.H. and J.E. Gartner, 2005. Wildfire-related debris flow from a hazards perspective. In: Jakob, M. and O. Hungr (eds) "Debris flow Hazards and Related Phenomena", Springer, Berlin-Heidelberg, 363-85.
- Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – CIS WFD, 2009. Guidance document No. 24: River Basin Management in Changing Climate. Technical Report-2009-040.
- Common Implementation Strategy Working Group F on Floods (CIS WG F), 2011. Report on Proceedings and Key Recommendations. Thematic workshop on Climate Change and Flooding, 8-10 September 2009, Karlstad, Sweden
- Diakakis, M, 2012. Rainfall thresholds for flood triggering. The case of Marathonas in Greece. *Natural Hazards*, February 2012, Volume 60, Issue 3, pp 789–800.
- Frei, C. et al., 2006. Future change of precipitation extremes in Europe: Intercomparison of scenarios from regional climate models", *J. Geophys. Res.*, 111, D06105, doi:10.1029/2005JD005965.
- Georgakakos, K.P., 2006. Analytical results for operational flash flood guidance. *J Hydrol*, 317, 81-103.
- Huntingford, C. et al., 2003. Regional climate-model predictions of extreme rainfall for a changing climate. *Q. J. R., Meteorol. Soc.*, 129, 1607-21.
- Lehner, B., P. Döll, J. Alcamo, H. Henrichs and F. Kaspar, 2006. Estimating the impact of global change on flood and drought risks in Europe: a continental, integrated analysis. *Climatic Change*, 75, 273-99.
- Loukas, A., L. Vasiliades and N.R. Dalezios, 2002. Potential climate change impacts on flood-producing mechanisms in southern British Columbia, Canada, using the CGCMA1 simulation results. *J. Hydrol.*, 259, 163-88.
- Norbiato, D., M. Borga, S.D. Esposti, E. Gaume and S. Anquetin, 2008. Flash flood warning based on rainfall thresholds and soil moisture conditions: an assessment for gauged and ungauged basins. *J Hydrology*, 362, 274-90.
- WWF Ελλάς, 2009. Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον. Αθήνα, Σεπτέμβριος 2009.
- Τράπεζας της Ελλάδος, Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), 2011. Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα. Ιούνιος 2011. ISBN 978-960-7032-49-2.