



ΟΙ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΤΜΧΠΠΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΟΥΝ ΤΙΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ «DANIEL» ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

1. Γενικά

Το **ακραία καιρικά φαινόμενα** με τις μετεωρολογικές επωνυμίες «*Daniel*» και «*Elias*» που έπληξαν κυρίως την Περιφέρεια Θεσσαλίας από τις 4 έως τις 8 Σεπτεμβρίου 2023 και από τις 26 έως τις 29 Σεπτεμβρίου και οι μεγάλες καταστροφές σε πολλούς οικισμούς, σε επιχειρήσεις και σε αγροτικές καλλιέργειες που επέφεραν οι ισχυρές βροχές και οι καταιγίδες που τα συνόδευαν, **προκάλεσαν έντονους προβληματισμούς**. Οι προβληματισμοί αυτοί αφορούν στην ανθεκτικότητα του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος της Θεσσαλίας στο μέλλον απέναντι στις ισχυρές «πιέσεις» που δέχεται λόγω αλλαγής των βροχομετρικών και των υδρογραφικών δεδομένων και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Η μεταβολή των κλιματολογικών συνθηκών και ειδικότερα οι μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών, οι οποίες περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητά του, είναι βασικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Σύμφωνα με τις επιστημονικές απόψεις που έχουν διατυπωθεί διεθνώς, η **κλιματική αλλαγή** οφείλεται σε φυσικές διεργασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες, ενώ προκαλεί σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στην ανθρώπινη ζωή και στο περιβάλλον. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν τη σύνθεση της ατμόσφαιρας της Γης, ενώ δρουν συμπληρωματικά στη φυσική κλιματική διακύμανση που παρατηρείται σε συγκρίσιμα τακτά χρονικά διαστήματα. Γενικότερα, η εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων των τελευταίων δεκαετιών σε συνδυασμό με την αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων οδήγησαν στην αύξηση της θερμοκρασίας της Γης και στην πρόκληση της κλιματικής αλλαγής.

Οι επιστημονικές μελέτες δείχνουν ότι μια από τις κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι η εμφάνιση των **ακραίων καιρικών φαινομένων** (πλημμύρες, καύσωνες, πυρκαγιές, κυκλώνες, ερημοποιήσεις, ξηρασίες κ.ο.κ.). Σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις, οι καύσωνες θα εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα, ενώ θα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια και ένταση. Οι **καύσωνες** θα ευνοήσουν την πρόκληση **πυρκαγιών στα δάση** και την εντατικοποίηση της ερημοποίησης ορισμένων άnuδρων περιοχών ή περιοχών με περιορισμένα υδατικά αποθέματα. Η εμφάνιση των περιόδων ψύχους θα ελαττωθεί, ενώ θα παρατηρούνται περιστασιακές έντονες

ψυχρές περίοδοι. Εκτός των προαναφερθέντων μεταβολών, αναμένεται να αυξηθεί η **συχνότητα και η ένταση των βροχοπτώσεων**, με συνέπεια την πρόκληση πλημμυρών στις αστικές και μη αστικές περιοχές.

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα προκαλούν αρνητικές επιδράσεις στην υγεία των κοινωνιών και οικοσυστημάτων, όπως είναι οι καταστροφικές συνέπειες στους οικισμούς, στις επιχειρήσεις, στις αγροτικές καλλιέργειες, στις ανθρώπινες ζωές κ.α. Επίσης είναι ευνόητο ότι θα επιδράσουν δυσμενώς στη λειτουργία βασικών παραγωγικών τομέων, όπως είναι η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, ενώ θα επηρεάσουν την ανθρώπινη υγεία, τη βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα, καθώς και τους υδατικούς πόρους, τις υποδομές, τις μεταφορές, την ενέργεια κ.α.

Η **Περιφέρεια Θεσσαλίας** είναι η περιοχή στην Ελλάδα με τις μεγαλύτερες αρνητικές επιδράσεις από τα **ακραία καιρικά φαινόμενα**. Συγκριμένα, την τελευταία τριετία (Σεπτέμβριος του 2020 και Σεπτέμβριος του 2023) τρία βαθιά μετεωρολογικά χαμηλά, στα οποία δόθηκαν οι ονομασίες **«Ιανός»**, **«Daniel»** και **«Elias»** και είχαν χαρακτηριστικά μεσογειακού κυκλώνα, έπληξαν τη Θεσσαλία με καταστροφικές συνέπειες. Τα εν λόγω φαινόμενα διακρίνονταν από θυελλώδεις ανέμους, πολύ ισχυρές τοπικές καταιγίδες, με μεγάλη ένταση και μικρή χρονική διάρκεια, οι οποίες επέφεραν βιβλικές πλημμύρες, προκαλώντας πολύ μεγάλες ζημιές στην περιοχή.

Ειδικά, το **φαινόμενο «Daniel» προκάλεσε μεγάλες ζημιές** στις αγροτικές και τις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις (οι πλημμυρισμένες εκτάσεις στη Θεσσαλική πεδιάδα υπερέβησαν το 1 εκατομμύριο στρέμματα), κατέστρεψε αρκετές γέφυρες, οδικές υποδομές (κυρίως στην περιοχή του Τηλίου) και το βασικό σιδηροδρομικό δίκτυο της χώρας. Αρκετοί οικισμοί στη Θεσσαλική πεδιάδα και αστικές συνοικίες της πόλης της Λάρισας κατακλίστηκαν από τα όμβρια ύδατα, με μεγάλες ζημιές στον οικιστικό πλούτο, πολλά κτίρια κατέρρευσαν, ενώ παρασύρθηκαν και καταστράφηκαν πολλά αυτοκίνητα, καθώς και εξοπλισμός επιχειρήσεων. Επιπλέον, υπήρξαν απώλειες σε ανθρώπινες ζωές και πολλοί κάτοικοι εγκατέλειψαν τις κατοικίες τους.

Οι **απειλές στην δημόσια υγεία** από το φαινόμενο «Daniel» είναι σημαντικές. Τα χιλιάδες νεκρά ζώα μπορούν να αποτελέσουν μεγάλο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία προκαλώντας στον πληθυσμό διάφορα λοιμώδη νοσήματα, όπως γαστρεντερίτιδα, τυφοειδή πυρετό, δυσεντερία ακόμα και χολέρα. Τα μολυσμένα ύδατα εγκυμονούν κινδύνους εμφάνισης λεπτοσπείρωσης, ενώ τα λιμνάζοντα ύδατα στις πλημμυρισμένες περιοχές αποτελούν ένα τοξικό μείγμα από ιλύ, φυτοφάρμακα, λιπάσματα, υπολείμματα νεκρών ζώων κ.α.

Οι **βραχυπρόθεσμες και οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην οικονομία** της Περιφέρειας Θεσσαλίας, αλλά και στην εθνική οικονομία, αναμένεται να είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Ο πρωτογενής τομές της Θεσσαλίας θα απωλέσει ένα σημαντικό μέρος του παραγόμενου προϊόντος κατά την τρέχουσα περίοδο, γεγονός που θα επηρεάσει την εθνική παραγωγή του, αφού η Θεσσαλία παράγει περίπου το 40% της εγχώριας παραγωγής βάμβακος, το 52% της βιομηχανικής ντομάτας, το

50% αρκετών φρούτων (αχλάδια, μήλα, κάστανα, καρύδια), ενώ η παραγωγή κρέατος αντιστοιχεί περίπου στο 15-18% της εθνικής παραγωγής. Επιπλέον, η αποκατάσταση της καλλιεργησιμότητας των γεωργικών εκτάσεων που έχουν πλημμυρίσει από τα όμβρια ύδατα, ιλύ και άλλα φερτά υλικά, θα προκαλέσει πρόσθετες δαπάνες, ενώ σε αυτές θα πρέπει να προστεθούν οι δαπάνες επανάκτησης των ζωικού κεφαλαίου. Σημειώνεται ότι, υπερβαίνει τις 150.000 ο συνολικός αριθμός των παραγωγικών ζώων που πνίγηκαν.

Στο οικονομικό κόστος θα πρέπει να **προστεθούν οι δαπάνες** που θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση ή ανοικοδόμηση των κατεστραμμένων κτιρίων, τον καθαρισμό όσων κτιρίων δεν έχουν υποστεί ζημιές στον φέροντα οργανισμό, καθώς και στον περιβάλλοντα ιδιωτικό και κοινόχρηστο αστικό χώρο. Επίσης, οι δαπάνες για την αποκατάσταση των βασικών υποδομών που έχουν καταστραφεί, όπως είναι τα εγγειοβελτιωτικά έργα, τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, οι γέφυρες, τα οδικά δίκτυα, το σιδηροδρομικό δίκτυο, καθώς και το κόστος των μετακινήσεων που προέκυψε από την αλλαγή των διαδρομών για το χρονικό διάστημα που βασικές μεταφορικές υποδομές δεν χρησιμοποιούνταν.

Σύμφωνα με μια **προσεγγιστική εκτίμηση του συνολικού κόστους** που προκάλεσαν τα φαινόμενα «Daniel» και «Elias», αυτό υπερβαίνει τα 5 δις €, ποσό που αντιστοιχεί περίπου στο 2.5% του ετήσιου ΑΕΠ της χώρας.

2. Η σημασία της μεταβολής των βροχομετρικών και υδρολογικών δεδομένων για το χωρικό σχεδιασμό και το σχεδιασμό έργων και υποδομών

Για τη σύνταξη των μελετών πολλών τεχνικών έργων, τα οποία επηρεάζονται από τις υδρολογικές μεταβλητές της εγγύτερης με το έργο ή της ευρύτερης περιοχής, αλλά και τη λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με το χωρικό σχεδιασμό και τη χωροθέτηση δραστηριοτήτων και οικισμών, χρησιμοποιούνται τα βροχομετρικά και υδρολογικά στοιχεία της περιοχής και γενικότερα κατάλληλες υδρολογικές πληροφορίες. Τα τεχνικά έργα που χρησιμοποιούν υδρολογικές πληροφορίες μπορούν να καταταγούν σε δυο βασικές κατηγορίες:

A. Έργα ανάπτυξης και αξιοποίησης υδατικών πόρων

Αφορούν στην ανάπτυξη και βέλτιστη αξιοποίηση ή διαχείριση των διαθέσιμων υδατικών αποθεμάτων με κατάλληλη χωροχρονική κατανομή τους στις διάφορες χρήσεις. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να συμπεριληφθούν τα μεγάλα φράγματα και οι ταμιευτήρες συγκέντρωσης επιφανειακών υδάτων (ποτάμια ή χείμαρροι) και η ρύθμιση της δίαίτάς τους σε υπερετήσια, ετήσια ή εποχιακή κλίμακα. Επίσης μπορούν να συμπεριληφθούν τα δίκτυα διανομής των πόσιμων ή αρδευτικών υδάτων στους καταναλωτές.

B. Έργα προστασίας από υδρολογικούς κινδύνους

Αφορούν στην αντιμετώπιση των δυσμενών επιδράσεων στο φυσικό και στο δομημένο περιβάλλον που προκύπτουν από την έντονη επιφανειακή απορροή των υδάτων, δηλαδή της πλημμύρες. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να συμπεριληφθούν τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας αστικών και αγροτικών περιοχών, όπως είναι τα αστικά δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων, οι αντιπλημμυρικές τάφροι, τα έργα αποστράγγισης αγροτικών περιοχών, τα έργα διευθέτησης υδατορευμάτων και τα αντιπλημμυρικά φράγματα, τα οποία συμβάλλουν στην ανάσχεση των πλημμυρών μέσω προσωρινής αποθήκευσης. Επίσης, μπορούν να συμπεριληφθούν έργα ορεινής υδρονομίας, δηλαδή προστασίας των εδαφών ορεινών και ημιορεινών λεκανών από πλημμυρικές διαβρώσεις και τα αναχώματα που κατασκευάζονται στις πεδινές περιοχές, τα οποία προστατεύουν αστικές και γεωργικές εκτάσεις από πιθανή ανύψωση της στάθμης των ποταμών και των χειμάρρων ύστερα από έντονες βροχοπτώσεις και πλημμυρικά φαινόμενα.

Τα **υδρολογικά στοιχεία και δεδομένα**, εκτός από την αξιοποίησή τους για τη σύνταξη των μελετών των τεχνικών έργων, **χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων** που αφορούν στη χωροθέτηση οικισμών και παραγωγικών δραστηριοτήτων, στις χρήσεις της αστικής και αγροτικής γης, καθώς και στη διαστασιολόγηση ή τη θέση άλλων τεχνικών έργων (οδικά έργα, σιδηροδρομικά έργα, γέφυρες κ.α.). Μεταξύ των συνεπειών που επέφερε η κλιματική αλλαγή συμπεριλαμβάνεται και η μεταβολή των υδρολογικών δεδομένων σε κάθε περιοχή, ύστερα από τη μεταβολή των χαρακτηριστικών των βροχοπτώσεων και κυρίως της μεταβολής της έντασης και της διάρκειάς τους.

Για την Περιφέρεια Θεσσαλίας, υπάρχουν στοιχεία παρελθόντων ετών για το ύψος των βροχοπτώσεων, την έντασή τους και την κατανομή εντός του έτους. Μια γενική εικόνα για το μέσο **ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων** στις περιοχές της Ελλάδας διαμορφώνεται από μια **θεώρηση του Χάρτη 1**. Διακρίνονται οι ακόλουθες βασικές ζώνες διαφορετικής βροχόπτωσης, οι οποίες ακολουθούν την κατεύθυνση των κύριων ορεινών όγκων.

(α) Η ζώνη κατά μήκος των ακτών και των νησιών της **Δυτικής Ελλάδας**, με μέσο ετήσιο ύψος βροχής **800-1200 mm**.

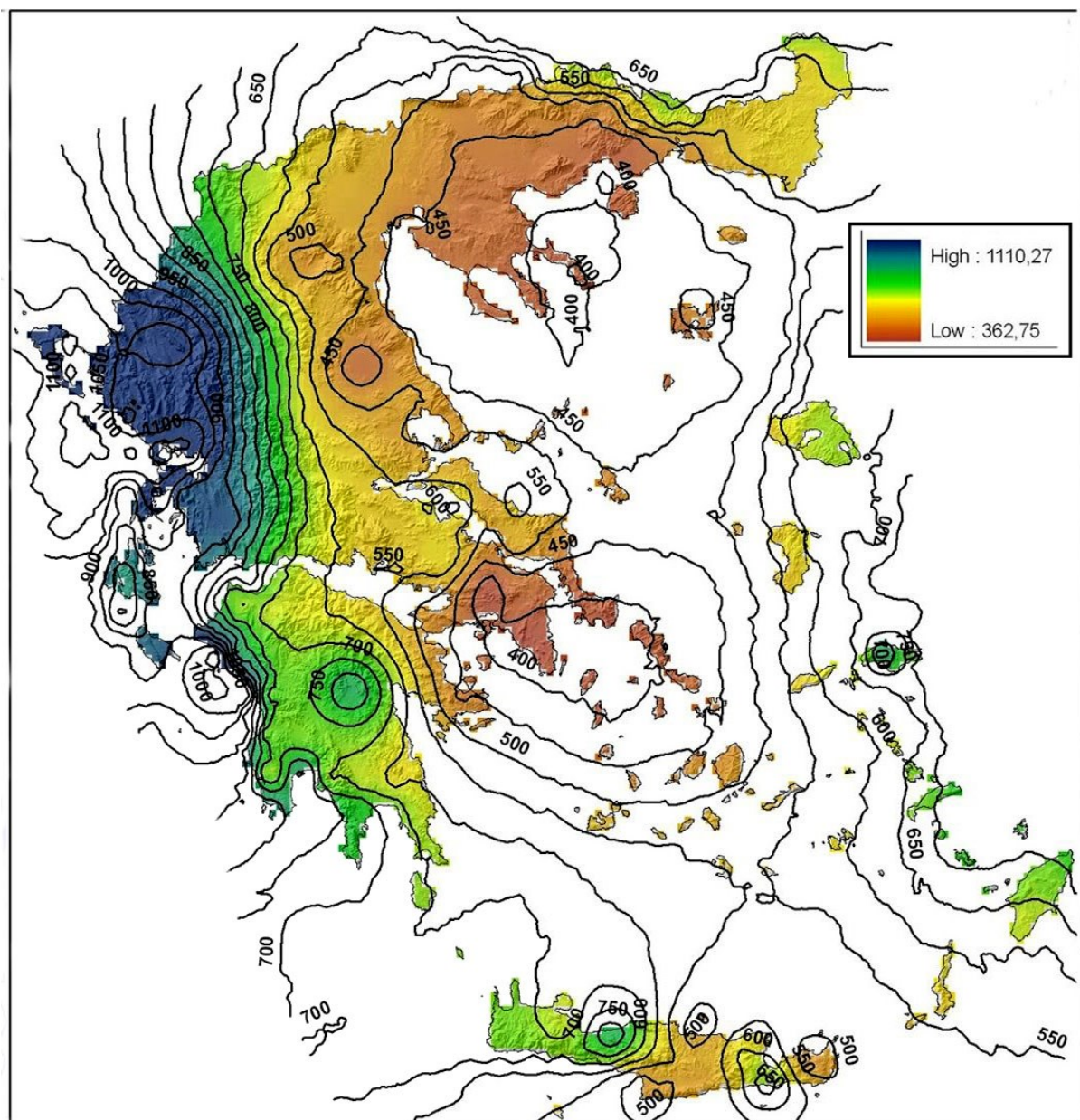
(β) Η ζώνη κατά μήκος της **κύριας ορεινής ζώνης της Ελλάδας**, η οποία διαμορφώνεται από την οροσειρά της Πίνδου και έχει τα μεγαλύτερα ύψη βροχής, που κυμαίνονται από **1.000-1.600 mm** ή ακόμη υπερβαίνουν τα 1.800 mm στις κορυφογραμμές της Πίνδου. Στη ζώνη αυτή μπορεί να συμπεριληφθεί και η Δυτική Κρήτη

(γ) Η ζώνη που περιλαμβάνει την Κεντρική Μακεδονία, τη **Θεσσαλία**, τη Στερεά Ελλάδα και Ανατολική Πελοπόννησο με ύψη βροχής που κυμαίνονται από **400-800 mm**. Στη ζώνη αυτή εμπεριέχονται ορισμένες ορεινές περιοχές με μεγαλύτερα ύψη

βροχής, όπως το Πάικο και το Βέρμιο (800-1.200 mm), ο Όλυμπος (1.000-2.000 mm), η Όσσα και το Πήλιο (800-1.200 mm), οι Σποράδες και η ορεινή Εύβοια (800-1.200 mm).

(δ) Η ζώνη των νησιών του Αιγαίου με χαμηλότερα ύψη βροχής (400-600 mm).

(ε) Η ζώνη της Ανατολικής Ελλάδας που περιλαμβάνει τις ορεινές περιοχές της Θράκης (800-1.200 mm) και τα νησιά του Ανατ. Αιγαίου που βρίσκονται κοντά στα μικρασιατικά παράλια (600-1.000 mm). Η ανατολική Κρήτη παρουσιάζει μικρά ποσά βροχής (400-600 mm).



Χάρτης 1: Τα ετήσια ύψη βροχόπτωσης, σε mm, κατά μέσο όρο σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας

Πηγή: <https://www.geogreece.gr/rain.php>

Αναφορικά με την **Περιφέρεια Θεσσαλίας**, οι περιοχές της εμφανίζουν μέσα ετήσια ύψη βροχής από **600-800 mm** οι **πεδινές περιοχές** και από **800-1.200 mm** οι **ορεινές** περιοχές. Πως αλλάζουν όμως τα εν λόγω υδρολογικά δεδομένα ύστερα από την εμφάνιση των ακραίων καιρικών φαινομένων στην περιοχή της Θεσσαλίας; Τα παρακάτω **προσωρινά στοιχεία** που διατίθενται για το **φαινόμενο «Daniel»** είναι αποκαλυπτικά για το μέγεθος των μεταβολών:

- Η Ζαγορά του Πηλίου δέχθηκε **754 mm** βροχής σε 24 ώρες και **1.092 mm** βροχής σε 48 ώρες. Το ύψος αυτό των βροχοπτώσεων 24-ώρου είναι το μεγαλύτερο που έχει καταγραφεί στην Ελλάδα, ενώ το προηγούμενο ρεκόρ ημερήσιου ύψους βροχής ήταν 644,7 mm και είχε καταγραφεί στην Παλική Κεφαλονιάς κατά τη διάρκεια του μεσογειακού κυκλώνα «Ιανός» τον Σεπτέμβριο 2020.
- Η Πορταριά δέχτηκε **884 mm** βροχής σε 48 ώρες. Σημειώνεται ότι δεν ήταν δυνατή η μέτρηση περαιτέρω χιλιοστών βροχοπτώσεων επειδή ο μετεωρολογικός σταθμός στη συνέχεια απέτυχε να δώσει στοιχεία.
- Οι νότιες περιοχές της Π.Ε. Καρδίτσας δέχτηκαν **550-600 mm** βροχής σε 48 ώρες.

Τα ύψη των παραπάνω βροχοπτώσεων υπερέβησαν κατά πολύ τις προβλέψεις της Μονάδας ΜΕΤΕΟ του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η μέγιστη τιμή που προβλεπόταν για τις ανατολικές πλαγιές της Πίνδου και της ανατολικής Θεσσαλίας ήταν 700 mm μέσα σε 72 ώρες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Γερμανική Μετεωρολογική Υπηρεσία έχει ήδη δηλώσει ότι η πρόβλεψη βροχόπτωσης από τα καιρικά μοντέλα, μερικές φορές πάνω από 1000 mm, «**μάλλον υπερβαίνει σχεδόν κάθε στατιστικό στοιχείο**» και είναι «**εκτός των γνωστών αναμενόμενων τιμών και χρόνων επιστροφής**».

Τα προαναφερθέντα βροχομετρικά στοιχεία δημιουργούν εύλογα ερωτήματα για τις υδρολογικές παραδοχές που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στο μέλλον κατά τη σύνταξη σχετικών μελετών. Πολλοί επιστήμονες εκτιμούν πως οδεύουμε στην πλήρη αποσταθεροποίηση του κλίματος και ότι τέτοια ακραία καιρικά φαινόμενα θα εμφανιστούν και πάλι στο μέλλον. Η μεγάλη έκταση των ζημιών που προκλήθηκαν από το φαινόμενο «Daniel» και το υψηλό **οικονομικό και κοινωνικό κόστος** αυτών επιβάλλει την αναθεώρηση πολλών από τις υδρολογικές παραδοχές κατά τη λήψη σχετικών αποφάσεων.

Ανακύπτει ευλόγως ένας **γενικότερος προβληματισμός** από τα δεδομένα που δημιούργησαν τα ακραία καιρικά φαινόμενα της τελευταίας περιόδου για το μέλλον της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Επίσης, ένας **ακόμη προβληματισμός** που σύντομα θα απασχολήσει τον τεχνικό κόσμο, τους επιστήμονες και τους λήπτες πολιτικών αποφάσεων σχετίζεται με την αξιοπιστία των υδρολογικών δεδομένων ή στοιχείων και τις σχετικές υδρολογικές πληροφορίες ή παραδοχές που θα χρησιμοποιούνται στο μέλλον για τη λήψη αποφάσεων και τη σύνταξη μελετών που αφορούν **στο**

σχεδιασμό των τεχνικών έργων, των πόλεων, των αστικών και μη αστικών χρήσεων γης, τη χωροθέτηση δραστηριοτήτων και το χωρικό σχεδιασμό.

Οι μεταβολές στη φυσική προσφορά των υδατικών πόρων, όσο και στην πλημμυρογένεση, οι οποίες οφείλονται στην κλιματική αλλαγή, επιβάλλουν μια νέα θεώρηση πολλών αρχών σχεδιασμού των μελετών έργων και υποδομών που σχετίζονται με το χώρο. Το Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας θέλοντας να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός γενικού πλαισίου αρχών και παραδοχών που θα χρησιμοποιούνται κατά τη σύνταξη των σχετικών μελετών και θα αποβλέπουν στη θωράκιση ή την αύξηση της ανθεκτικότητας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, τόσο στην Περιφέρεια Θεσσαλίας όσο και γενικότερα, διατυπώνει τις παρακάτω προτάσεις ανά επιστημονικό πεδίο.

3. Χωρικός σχεδιασμός, χωροθέτηση δραστηριοτήτων και κλιματική αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα φαινόμενο με ισχυρό χωρικό αποτύπωμα, λόγω των επιπτώσεων της, τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι χωρικές πολιτικές και τα αντίστοιχα εργαλεία οφείλουν να την λαμβάνουν υπόψη τους υπό το πρίσμα της πρόβλεψης, με την προώθηση μέτρων, πολιτικών, έργων υποδομής και λιγότερο έργων αποκατάστασης. Για τη διαχείριση δηλαδή πλημμυρικών φαινομένων, η έμφαση πρέπει να δίνεται πλέον στην πρόληψη και όχι στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων. Η έννοια του κινδύνου πλημμυρών πρέπει να ενσωματωθεί στις στρατηγικές του χωρικού σχεδιασμού και να μην θεωρείται πλέον εξωτερικός περιορισμός αλλά στοιχείο της εδαφικής ταυτότητας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη.

Ως εργαλεία που συνδέουν την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής με το χώρο, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε:

(α) Τα χωρικά εργαλεία (Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια, Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια και Ειδικά Πολεοδομικά Σχέδια).

(β) τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος.

(γ) Τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή. Σήμερα ο χωροταξικός σχεδιασμός και ειδικά τα νέα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια (ΠΧΠ) λαμβάνουν υπόψη τους και δίνουν κατευθύνσεις για το θέμα της κλιματικής αλλαγής, αν και η γενική εικόνα ότι οι διδόμενες κατευθύνσεις είναι ελλιπείς και απαιτείται μεγαλύτερη εξειδίκευση στο θέμα αυτό.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης «Αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας», προσδιορίστηκαν Ζώνες Δυνητικού Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), και καταρτίστηκαν Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) στις ζώνες αυτές που

απεικονίζουν την προβλεπόμενη έκταση και ένταση της πλημμύρας. Παράλληλα το σχέδιο προβλέπει και πρόγραμμα μέτρων διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας, το οποίο καλύπτει όλες τις πτυχές της διαχείρισης τους οι οποίες αφορούν στην πρόληψη, προστασία, ετοιμότητα, συμπεριλαμβανομένων των προβλέψεων πλημμυρών και των συστημάτων, έγκαιρης προειδοποίησης, αλλά και στην αποκατάσταση.

Η παραπάνω μελέτη πιθανόν να πρέπει να επικαιροποιηθεί, λαμβάνοντας υπόψη τα νέα δεδομένα και τα υδρολογικά στοιχεία που προέκυψαν από τις έντονες βροχοπτώσεις της τελευταίας 3-ετίας. **Αξίζει ιδιαίτερης προσοχής** η ανάλυση και ο έλεγχος του βαθμού που οι προβλέψεις της εν λόγω μελέτης για την επικινδυνότητα της Θεσσαλίας ήταν ικανοποιητικές, συγκρινόμενες με τα πραγματικά στοιχεία των τελευταίων πλημμυρών.

Δεδομένου ότι, ο χωρικός σχεδιασμός είναι το μοναδικό εργαλείο που επιτρέπει συντονισμό των επί μέρους πολιτικών καθώς και εξασφαλίζει την έγκαιρη πρόληψη χωρικών φαινομένων, **απαιτείται μια σειρά υποστηρικτικών δράσεων** για την παρακολούθηση, αξιολόγηση, και επικαιροποίηση των προτάσεων πολιτικής που προτείνονται όπως ειδικότερα:

- **Παρατηρητήριο Χώρου και Κλιματικής αλλαγής.** Η δημιουργία του παρατηρητηρίου αποτελεί ένα από τα βασικότερα εργαλεία για ένα σύγχρονο σύστημα παρακολούθησης των κλιματικών αλλαγών και των επιπτώσεων τους στο χώρο. Στόχος του θα είναι η συλλογή, η ανάλυση και η δημοσιοποίηση δεδομένων σχετικά με την κλιματική αλλαγή και της επιπτώσεις αυτής σε κάθε Περιφέρεια.
- **Δείκτες παρακολούθησης της εφαρμογής** των κατευθύνσεων-μέτρων για την πρόληψη φαινομένων της κλιματικής αλλαγής. Παρακολούθηση της εφαρμογής-υλοποίησης των κατευθύνσεων του χωρικού σχεδιασμού σε θέματα που αφορούν την πρόληψη του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Για το σκοπό αυτό, απαιτείται η ανάπτυξη διακριτού μηχανισμού παρακολούθησης και η καθιέρωση συστήματος δεικτών.
- **Αξιολόγηση των επιπτώσεων** της κλιματικής αλλαγής στις αστικές περιοχές, στις μεταφορικές υποδομές και στο παραγωγικό σύστημα της περιφέρειας μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.
- **Άμεση - Επείγουσα επικαιροποίηση - αναθεώρηση** του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων του Υδατικού Διαμερίσματος της Θεσσαλίας, η οποία θα συνοδεύεται από τον δεσμευτικό καθορισμό γενικών και ειδικών όρων και προβλέψεων, μη περιοριζόμενη απλώς γενικευμένα στην αποδοχή των μελετών.
- **Μείωση του αριθμού των θεσμοθετημένων 14 «υδατικών διαμερισμάτων»** του ελληνικού χώρου, υπό το φως και των ακολουθούμενων σε άλλες χώρες πρακτικών, και δημιουργία φορέα διαχείρισης για το υδατικό διαμέρισμα που θα καλύπτει χωρικά και τη Θεσσαλία με αυξημένες αποφασιστικές αρμοδιότητες.

- **Άμεση – Επείγουσα επικαιροποίηση του ΠΧΠ Θεσσαλίας** σε συνάρτηση με την επικαιροποίηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων.
- **Απαγόρευση της εκτός σχεδίου δόμησης και αναγνώριση της κατ' εξαίρεση και υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις**, ιδίως σε περιοχές γεωργικής γης Α' προτεραιότητας, στον περιαστικό και αγροτικό χώρο και ενίσχυση της συγκέντρωσης των παραγωγικών μονάδων σε οργανωμένους υποδοχείς.
- **Δραστικός έλεγχος της δόμησης στην παράκτια ζώνη** και αξιολόγηση της ανάγκης μεταφοράς των χρήσεων σε άλλες θέσεις.

4. Σχεδιασμός ανθεκτικών πόλεων

Η ανθεκτικότητα έχει αναδυθεί ως σημαντική έννοια στη συζήτηση γύρω από την κλιματική αλλαγή, η οποία έχει αναπτυχθεί με βάση δύο κύριες προσεγγίσεις: την **προσαρμογή** (adaptation) και τον **μετριασμό** (mitigation).

(α) Η **προσαρμογή** αναφέρεται στην πρόβλεψη των ακραίων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι τρέχουσες και μελλοντικές επιπτώσεις της μέσω κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση της ζημίας που μπορεί να προκληθεί.

(β) Ο **μετριασμός** στοχεύει στην αντιμετώπιση των αιτιών και στη μείωση και σταθεροποίηση των επιπέδων των αερίων του θερμοκηπίου που παγιδεύουν τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα, προκειμένου να αποτραπεί η κλιματική αλλαγή. Αυτές οι προκλήσεις παρέχουν την ομπρέλα για μια σειρά πολιτικών που σχετίζονται με το περιβάλλον και τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτό. Από τον σχετικό επιστημονικό διάλογο προκύπτει ότι, οι πόλεις και οι ευρύτερες οικιστικές περιοχές πρέπει να γίνουν ανθεκτικές σε ένα ευρύ φάσμα κραδασμών και πιέσεων προκειμένου να είναι προετοιμασμένες για την κλιματική αλλαγή. Βασικό στόχο αποτελεί η δημιουργία περιοχών ικανών να ανταποκρίνονται, να προσαρμόζονται και να αλλάζουν, ως απάντηση σε διαφορετικές πιέσεις και φυσικούς κινδύνους στους οποίους εκτίθενται.

Οι αυξανόμενες πιέσεις επιφέρουν μία σειρά από επιπτώσεις τόσο στον οικονομικό και κοινωνικό τομέα, όσο και στον περιβαλλοντικό. Αναγνωρίζοντας τα τρωτά σημεία των αστικών / οικιστικών περιοχών, ο μελλοντικός σχεδιασμός οφείλει να διαμορφώνει κατευθύνσεις και πολιτικές διασφαλίζοντας ζητήματα πρόληψης και διαχείρισης των καταστροφών. Στο πλαίσιο διαμόρφωσης πολιτικών και δράσεων, είναι αναγκαία η αναγνώριση των διαφορετικών διαστάσεων που διέπουν την έννοια της ανθεκτικότητας: τεχνική, οργανωτική, οικονομική και κοινωνική.

Πολύ σημαντικό μέρος του προβλήματος, όπως καταδεικνύεται από τα δεδομένα της καταστροφής που προκάλεσε η κακοκαιρία «Daniel», αφορά στον εξωαστικό αγροτικό χώρο και συγκεκριμένα στις πεδινές εκτάσεις του Θεσσαλικού

κάμπου, όπου στο σύνολο σχεδόν της πληγείσας περιοχής αναπτύσσεται ένα πυκνό ιεραρχημένο δίκτυο οικισμών. Το οικιστικό δίκτυο που επλήγη περιλαμβάνει οριοθετημένους αγροτικούς και ημιαστικούς οικισμούς με συνολικό πληθυσμό δεκάδων χιλιάδων κατοίκων, συμπεριλαμβανομένων και εδρών Καλλικρατικών Δήμων (Παλαμάς, Φαρκαδόνα). Ταυτόχρονα πολύ σημαντική τρωτότητα καταγράφηκε στο οικιστικό δίκτυο στην παράκτια ζώνη του Πηλίου, όπου καταγράφηκαν πρωτόγνωρες καταστροφές σε υποδομές και κτίρια, κυρίως στα σημεία απόληξης των ρεμάτων αλλά και σε εκτενείς ζώνες κατά μήκος της ακτογραμμής.

Πέρα από τα **αναγκαία τεχνικά έργα** που θα πρέπει να οργανωθούν συνολικά και στρατηγικά σε επίπεδο περιφέρειας, κρίνεται αναγκαίος ο ανασχεδιασμός στην τοπική κλίμακα με στόχο τη διασφάλιση **υψηλότερης ανθεκτικότητας των οικισμών** και των συνδεδεμένων με αυτούς παραγωγικών δραστηριοτήτων. Αυτός οφείλει να λάβει υπόψη του τα νέα δεδομένα που διαμορφώνει η κλιματική αλλαγή, και να προχωρήσει σε μία δέσμη ρυθμιστικών μέτρων για την προσαρμογή (adaptation) απέναντι σε μελλοντικές απειλές.

Στο πλαίσιο αυτό είναι αναγκαίο να συνεξεταστούν κρίσιμοι τοπικοί παράγοντες όπως η **γεωμορφολογία**, το **πολεοδομικό καθεστώς** και οι **υφιστάμενες χρήσεις γης**, οι **διευθετήσεις των ρεμάτων**, των παραποτάμων και γενικότερα των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου, καθώς και στοιχεία πολεοδομικού προγραμματισμού όπως οι προβλεπόμενες επεκτάσεις σχεδίου συμπεριλαμβανομένων των προτεινόμενων οργανωμένων υποδοχέων. Κατά τη διαδικασία αυτή οφείλουν να ληφθούν υπόψη οι χάρτες επικινδυνότητας όπως αποτυπώνονται στα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας και άλλες σχετικές μελέτες, αλλά και τα πραγματικά δεδομένα για τις πλημμυρισμένες ζώνες όπως καταγράφονται από τις πρόσφατες δορυφορικές εικόνες της υπηρεσίας Copernicus.

Έχοντας υπόψη τα υδρολογικά δεδομένα και την κατάσταση που δημιουργήθηκε στους οικισμούς από τις πρόσφατες πλημμύρες στη Θεσσαλία, προτείνονται τα εξής γενικά μέτρα:

(α) Ο **πολεοδομικός σχεδιασμός** οφείλει να ολοκληρωθεί και να αναθεωρηθεί, δίνοντας έμφαση στην αποτροπή της εκτός σχεδίου δόμησης και της εγκατάστασης δραστηριοτήτων (πέραν της κυρίαρχης σήμερα αγροτικής χρήσης) εντός των «εν δυνάμει» πλημμυρικών ζωνών.

(β) Ιδιαίτερη έμφαση μπορεί να δοθεί σε **λύσεις που βασίζονται στη φύση** (Nature-based solutions), ώστε να διασφαλιστεί η περιβαλλοντική προστασία των τοπικών παραποτάμιων οικοσυστημάτων σε συνδυασμό με την ενίσχυση της οικιστικής ανθεκτικότητας. Η υιοθέτηση πρότυπων οικολογικών πρακτικών για την αγροτική παραγωγή και πιθανές δράσεις αποκατάστασης του θεσσαλικού τοπίου (ενίσχυση της αυτόχθονης βλάστησης, επαναφορά φυτοφρακτών κ.ά.) θα μπορούσε να προσδώσει και μία εναλλακτική αναπτυξιακή προοπτική (στροφή στον οικο- και άγρο- τουρισμό)

και να διασφαλίσει τη βιώσιμη διαχείριση του εδάφους, των φυσικών πόρων και του οικοσυστήματος.

(γ) Η **μετεγκατάσταση ορισμένων οικισμών ή περιοχών** τους κρίνεται αναγκαία με βάση τα νέα υδρολογικά δεδομένα ως αναγκαία. Η κατάσταση που δημιουργήθηκε στους πλημμυροπαθείς οικισμούς της Θεσσαλίας και τα νέα δεδομένα επιβάλλουν τη **διαρκή προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή**. Έτσι, σήμερα αναδεικνύεται το ζήτημα της πιθανής **διερεύνησης εναλλακτικών** (γειτονικών) τοποθεσιών για τη στέγαση του πληθυσμού, κατά προτεραιότητα για τους οικισμούς που παρουσιάζουν σήμερα τη μεγαλύτερη επικινδυνότητα. Το ζήτημα αυτό πρέπει να αντιμετωπιστεί με κοινωνική ευαισθησία και συμμετοχικές διαδικασίες, ώστε να μην αλλοιωθεί το υπόδειγμα κατοίκησης και ο τρόπος ζωής των τοπικών αγροτικών κοινωνιών. Γενικότερα, η διασφάλιση επαρκούς χωρικής ανθεκτικότητας στο υφιστάμενο οικιστικό δίκτυο κρίνεται απαραίτητη για τη συγκράτηση μίας -ιδιαίτερα πιθανής σήμερα- «εξαναγκασμένης» αγροτικής εξόδου με μετανάστευση πληθυσμού στα αστικά κέντρα.

Κατά τη διαδικασία μίας τέτοιας ολοκλήρωσης του πολεοδομικού σχεδιασμού στις πληγείσες περιοχές, πολύ σημαντικός παράμετρος είναι η διαδημοτική συνεργασία και ο συντονισμός της εφαρμογής των υιοθετούμενων λύσεων, η οποία μπορεί να προκύψει από την εναρμόνιση με έναν νέο σχεδιασμό χωροταξικού επιπέδου.

(δ) Στο παραπάνω πλαίσιο, ο ρόλος του πολεοδομικού σχεδιασμού, τόσο για τις εντός όσο και για τις εκτός σχεδίου περιοχές, αναδεικνύεται καθοριστικός. Τα διαθέσιμα σήμερα εργαλεία στο ελληνικό σύστημα σχεδιασμού είναι σε θέση να διαμορφώσουν συνθήκες ανθεκτικότητας για τα οικιστικά και ευρύτερα χωρικά συστήματα, αφενός προωθώντας πολιτικές και δράσεις και αφετέρου θεσπίζοντας **ειδικούς όρους δόμησης και λοιπούς περιορισμούς**, όπως για παράδειγμα η απαγόρευση των υπογείων και υποχρεωτική υπερύψωση των ισογείων κατά 1 m σε πεδινούς οικισμούς και παρόχθιες αστικές ζώνες, η κατασκευή οικοδομών επί Pilotis στις αστικές περιοχές της Λάρισας ή του Βόλου που βρίσκονται υπό πλημμυρικό κίνδυνο κ.λ.π.

Εκτός των προαναφερθέντων, επισημαίνεται ότι το περιεχόμενο των **Τοπικών Πολεοδομικών Σχεδίων** έχει εμπλουτιστεί, για να συμπεριλάβει νέα αντικείμενα, όπως είναι η κλιματική αλλαγή και η διαχείριση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών. Επίσης, τα Ειδικά Πολεοδομικά Σχέδια μπορούν να καταρτιστούν για προγράμματα αντιμετώπισης των συνεπειών από φυσικές καταστροφές. Αυτό που κρίνεται αναγκαίο είναι η εξειδίκευση των προδιαγραφών των οικείων μελετών και η ύπαρξη σαφούς καθοδήγησης από την κεντρική διοίκηση προς τους μελετητές και τους έχοντες την ευθύνη παρακολούθησης των οικείων μελετών σχετικά με τον τρόπο «μετάφρασης» των σχετικών εννοιών και την πρακτική απόδοσή τους σε ένα πολεοδομικό σχέδιο, ώστε να μην παραμείνουν απλώς οραματικές δηλώσεις.

Σημαντική, επίσης, είναι η ουσιαστική σύνδεση του επιπέδου διαχείρισης με το επίπεδο του σχεδιασμού, που επίσης αναδεικνύεται από τις προδιαγραφές των μελετών, καθώς προβλέπεται η ένταξη των πολεοδομικών χαρτών στα επιχειρησιακά σχέδια αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών σε «προ-καταστροφικό και μετα-καταστροφικό επίπεδο».

Η άμεση - επείγουσα προώθηση **Τοπικών / Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων** (ΤΠΣ/ΕΠΣ) στις πληγείσες από τις πρόσφατες πλημμύρες περιοχές αποτελεί επιτακτική ανάγκη, ώστε να αντιμετωπιστούν τα αναφερόμενα στο παρόν ζητήματα και να θεσμοθετηθούν οι όροι και οι συνθήκες μιας περισσότερο ανθεκτικής ανάπτυξης στο μέλλον. Η προβλεπόμενη υποχρεωτική οριοθέτηση των υδατορεμάτων στις προς πολεοδόμηση περιοχές από τα ΤΠΣ/ΕΠΣ συνιστά ένα σημαντικό βήμα προς την αποφυγή παρόμοιων θλιβερών καταστάσεων στο μέλλον, που προκύπτουν ή επιδεινώνονται από το κυρίαρχο μέχρι σήμερα πρότυπο οικιστικής ανάπτυξης.

Εντούτοις, με δεδομένο ότι ο ανασχεδιασμός στις ήδη διαμορφωμένες οικιστικές περιοχές δεν μπορεί να επιβάλει δραστικές αλλαγές (όπως η επαναδιευθέτηση της κοίτης των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου), η έμφαση πρέπει να δοθεί στον αστικό σχεδιασμό και κυρίως στη διαχείριση των πράσινων, μπλε και γκρι υποδομών. Η μείωση της εξάρτησης από τις συμβατικές «γκρι» υποδομές σε συνδυασμό με την αύξηση του δικτύου των πράσινων -και όπου είναι δυνατό και των μπλε- υποδομών πρέπει να αποτελέσει προτεραιότητα για το σχεδιασμό και τις πολιτικές στο αστικό επίπεδο.

Η βιώσιμη χρήση του εδάφους δεν αφορά μόνο τον περιορισμό της υπερεκμετάλλευσης της γης (land take), αλλά και της τεχνητής σφράγισης (στεγανοποίησης) της αστικής γης και τη διατήρηση των βασικών λειτουργιών του εδάφους εντός των αστικών περιοχών με σκοπό την τροποποίηση του υδρολογικού κύκλου. Η χρήση νέων καινοτόμων υλικών, περισσότερο υδατοδιαπερατών, στις άλλοτε γκρι υποδομές, αλλά και η δημιουργία νέων πράσινων υποδομών, όπως οι κήποι βροχής (δηλαδή πράσινα ανοίγματα σε γκρι υποδομές), οι πράσινες στέγες και εν γένει η αύξηση των ανοιχτών χώρων επιτρέπουν μεγαλύτερη απορρόφηση του νερού απευθείας στο υπέδαφος, μείωση της επιφανειακής απορροής και της υπερφόρτωσης του δικτύου όμβριων υδάτων.

Παράλληλα, μέτρα όπως ο επανασχεδιασμός του δικτύου διαχείρισης όμβριων υδάτων (επαρκείς διατομές αγωγών, διαχωρισμός του δικτύου αποχέτευσης και όμβριων) μπορούν να συμβάλλουν στην αντιπλημμυρική προστασία.

Τέλος, μακροπρόθεσμα θα πρέπει να τεθεί το θέμα της σύγχρονης περιβαλλοντικής διαχείρισης των ρεμάτων μέσω των πρακτικών αποκατάστασης, επαναφοράς ή ανάκτησης ολόκληρου του ρέματος ή τμήματος του στην πρότερη λειτουργία του πριν αυτή διαταραχθεί (π.χ. λόγω της διευθέτησής τους σε υπόγειους αγωγούς). Η επαναφορά της υδάτινης διαδρομής με την ανάδυση της στην επιφάνεια

της γης ή η προσαρμογή της ανάμεσα στις αστικές διαμορφώσεις θα πρέπει να εξεταστούν ως εναλλακτικές.

Συνοψίζοντας, ο πολεοδομικός σχεδιασμός θα πρέπει να ενσωματώσει τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος μέσα στις πόλεις και στους οικισμούς στο μέγιστο βαθμό, μεταφράζοντας την διεπιστημονική γνώση σε αρχές του σχεδιασμού και δίνοντας τους ταυτόχρονα επιχειρησιακό χαρακτήρα. Είναι σημαντικό ο σχεδιασμός να διατρέχει όλες τις χωρικές κλίμακες, από το επίπεδο του Δήμου, που περιλαμβάνει και τον χώρο της υπαίθρου μέχρι το αστικό επίπεδο, το επίπεδο της γειτονιάς και αυτό του κτιρίου. Ταυτόχρονα, ο εκσυγχρονισμός των έργων υποδομής στον αστικό χώρο με συνυπολογισμό των νέων δεδομένων θεωρείται αναγκαίος.

Συμπερασματικά, κρίνεται επιβεβλημένη η προσαρμογή του σχεδιασμού των πόλεων της Θεσσαλίας στις μεταβολές που επιφέρουν τα ακραία καιρικά φαινόμενα με αύξηση της ανθεκτικότητας των αστικών περιοχών σε πιθανά νέα πλημμυρικά φαινόμενα.

5. Σχεδιασμός ανθεκτικών συγκοινωνιακών και συναφών υποδομών

Ο σχεδιασμός και η λειτουργία των συγκοινωνιακών, αλλά και των άλλων «σκληρών» υποδομών (hard infrastructures) πρέπει να είναι εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο όριο ανθεκτικότητας στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο κίνδυνος από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για πολλές υποδομές μπορεί να μειωθεί, αλλά όχι να εξλειφθεί πλήρως. Οι αναμενόμενες μεταβολές λόγω της κλιματικής αλλαγής θα επηρεάσουν τις υποδομές και τα μεταφορικά δίκτυα, ανεξαρτήτως μεταφορικού μέσου.

Ο σχεδιασμός για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών αφορά σε **τρία διαδοχικά στάδια**:

- (α) **Πρόληψη** για θωράκιση έναντι του κινδύνου.
- (β) **Απόκριση** κατά την εκδήλωση του κινδύνου.
- (γ) **Ανάκαμψη** στην πρότερη ή βελτιωμένη κατάσταση λειτουργικότητας.

Στην περίπτωση **συγκοινωνιακών υποδομών**, η πρόληψη αφορά σε όλες τις απαραίτητες βελτιώσεις σε υφιστάμενες υποδομές και έργα σε νέες υποδομές, εστιάζοντας στα τρωτά στοιχεία, όπως γέφυρες και τμήματα εντός εκτεθειμένων περιοχών. Ακόμη, αναγνωρίζοντας την αβεβαιότητα στην εκδήλωση κινδύνου, είναι σημαντικό να εξασφαλίζεται ότι η αστοχία της υποδομής μπορεί να συμβεί με ασφάλεια, λειτουργώντας εξ αρχής σε υψηλό επίπεδο ασφάλειας, εντάσσοντας πολλαπλά επίπεδα ενίσχυσης της ανθεκτικότητας και εξασφαλίζοντας τακτική συντήρηση και άμεση επισκευή.

Στο **στάδιο της απόκρισης**, οι επεμβάσεις εστιάζονται στην παροχή εναλλακτικών διαδρομών και άμεσων επισκευών σε στρατηγικά σημεία με στόχο την αποκατάσταση ζωτικής σημασίας συνδέσεων και την πρόσβαση σε υπηρεσίες

εκτάκτου ανάγκης. Η προετοιμασία και η ετοιμότητα είναι ζητούμενα ώστε ο χρόνος απόκρισης να είναι σύντομος, περιορίζοντας το εύρος των αρνητικών επιπτώσεων.

Μετά το πέρας του συμβάντος, πρέπει να υφίσταται άμεσος προγραμματισμός και οργάνωση των κατασκευαστικών και διαχειριστικών επεμβάσεων **αποκατάστασης** με όρους ανθεκτικότητας έναντι μελλοντικών κινδύνων.

Σύμφωνα με πρόσφατη ανακοίνωση του **Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών** για το φαινόμενο «Daniel», στην Περιφέρεια Θεσσαλίας ζημιές υπέστησαν περίπου 70 χλμ. οδικού δικτύου, 79 γέφυρες και 130 τεχνικά έργα. Παράλληλα, καταστροφές προκλήθηκαν στα δίκτυα ενέργειας, τηλεπικοινωνιών και ύδρευσης-αποχέτευσης με σοβαρές συνέπειες στη δημόσια υγεία, στην ποιότητα ζωής και στην οικονομική δραστηριότητα σε διάφορες περιοχές της Περιφέρειας.

Οι ζημιές στα συγκοινωνιακά έργα της Περιφέρειας Θεσσαλίας αφορούν κυρίως στο επαρχιακό οδικό δίκτυο και στο σιδηροδρομικό δίκτυο, καθώς και σε άλλα συμπληρωματικά τους έργα. Στους αυτοκινητόδρομους που διέρχονται από την Περιφέρεια Θεσσαλίας (ΠΑΘΕ και Ε65) δεν έχουν καταγραφεί μεγάλες ζημιές, απλώς κατέστη αδύνατη η χρήση ενός τμήματος του ΠΑΘΕ στην περιοχή της Λάρισας λόγω κάλυψης των παρακείμενων της οδού εκτάσεων με όμβρια ύδατα. Οι μεγαλύτερες ζημιές αφορούν κυρίως στο ορεινό οδικό δίκτυο, το οποίο λόγω της έντονης κλίσης του εδάφους και των χειμάρρων υπέστη μεγάλες ζημιές, καθώς και στο σιδηροδρομικό δίκτυο.

Στη φάση αυτή, κρίνεται ότι θα πρέπει να αναληφθούν **δύο είδη δράσεων** που θα μειώσουν μελλοντικά τον κίνδυνο στις υποδομές:

(α) Η **ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υπάρχουσών υποδομών**, η οποία θα προκύψει με κατασκευή συμπληρωματικών έργων ή ενίσχυσης των υπαρχόντων, τα οποία θα ανταποκρίνονται στα νέα υδρολογικά δεδομένα. Οι γέφυρες, τα τεχνικά έργα, οι τάφροι που έχουν καταστραφεί και θα κατασκευαστούν εκ νέου θα πρέπει να διαστασιολογηθούν με τα νέα υδρολογικά δεδομένα. Επίσης, ο καθαρισμός των ποταμών, των χειμάρρων και των αποστραγγιστικών τάφρων στις πεδινές εκτάσεις της Θεσσαλίας θα πρέπει να γίνει τα ταχύτερο δυνατόν, ώστε να μειωθεί ο ενδεχόμενος πλημμυρικός κίνδυνος.

(β) Ο **σχεδιασμός των νέων υποδομών** με χρήση νέων υδρολογικών δεδομένων, ο οποίος θα αφορά στη διαστασιολόγηση των υποδομών και τη θέση τους στο χώρο. Οι υποδομές οι οποίες μπορούν να επηρεαστούν από τα πλημμυρικά φαινόμενα είναι κυρίως οι γραμμικές υποδομές και τα συνοδά έργα (οδικά έργα, σιδηροδρομικά έργα, αναχώματα, γέφυρες, τεχνικά έργα, παρόδιες τάφροι κ.λπ.) και πολύ λιγότερο οι σημειακές υποδομές (οικοδομικά έργα, κτιριακά, επιχειρήσεις κ.λπ.). Είναι ευνόητο ότι θα πρέπει να οριστούν οι πλημμυρικές ζώνες, στις οποίες να αποφεύγεται η χωροθέτηση σημειακών υποδομών.

Γενικότερα, η αντιμετώπιση παρόμοιων φαινομένων απαιτεί την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών, που αφορά στην ικανότητά τους να αντιστέκονται και

να απορροφούν τις διαταραχές όταν εκτίθενται σε κινδύνους και να ανακάμπτουν από τις επιπτώσεις μιας καταστροφής. Κρίσιμη είναι η εκτίμηση της διακινδύνευσης, μέσω συνδυαστικής θεώρησης της επικινδυνότητας (δηλαδή της πιθανότητας εμφάνισης ενός φυσικού ή άλλου κινδύνου), της τρωτότητας και της έκθεσης της υποδομής στον εν λόγω κίνδυνο. Η αποτίμηση των δυνητικών επιπτώσεων είναι απαραίτητη για την τεκμηρίωση των έργων και παρεμβάσεων προς ενίσχυση της ανθεκτικότητας, υπό το πρίσμα του ρόλου των υποδομών στην παροχή απαραίτητων υπηρεσιών για τη βιώσιμη ανάπτυξη από την τοπική και περιφερειακή στην εθνική και διασυννοριακή κλίμακα.

Μακροπρόθεσμα, η **ανάπτυξη και εφαρμογή του κατάλληλου Θεσμικού και τεχνικού πλαισίου** για τη λεπτομερή καταγραφή των υποδομών και της τρωτότητάς τους, καθώς και την κατανομή αρμοδιοτήτων και ευθυνών ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς για την κατασκευή, συντήρηση, λειτουργία και διαχείρισή τους αποτελούν προϋποθέσεις για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό των ανθεκτικών υποδομών. Στην κατεύθυνση αυτή, εγκρίθηκε πρόσφατα (Νόμος 4635/2019 όπως τροποποιήθηκε από Νόμο 5005/2022) η ανάπτυξη Εθνικού Μητρώου Υποδομών και Ενιαίου Ψηφιακού Χάρτη (κονδύλια της τάξης των 40 εκατ. € από το Ταμείο Ανάκαμψης).

Το εν λόγω ψηφιακό και δημόσια προσβάσιμο μητρώο αφορά σε όλες τις υποδομές που ανήκουν ή διαχειρίζονται από φορείς του δημοσίου, πλην του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας και της Εθνική Υπηρεσία Πληροφοριών. Για κάθε υποδομή θα τηρούνται δεδομένα για την ταυτότητα του έργου, τους αρμόδιους φορείς, την κατάσταση (συντήρηση και έλεγχος) και άλλα χαρακτηριστικά. Προβλέπεται δε εγκατάσταση «έξυπνων» μέσων για τη συλλογή πληροφορίας σε πραγματικό χρόνο, ώστε να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα και η απόκριση των υποδομών σε έκτακτες καταστάσεις. Σήμερα, η υλοποίηση του μητρώου βρίσκεται ακόμη στα πρώτα στάδια με την πρόβλεψη ότι η καταχώρηση των στοιχείων από τους ΟΤΑ θα ξεκινήσει άμεσα. Επιπλέον, στον Κανονισμό Επιθεώρησης και Συντήρησης Γεφυρών (2020) προτείνεται η ανάπτυξη ψηφιακού Εθνικού Μητρώου Γεφυρών, υπ' ευθύνη της Διοικητικής Αρχής Γεφυρών (ΔΑΓ), όπου περιλαμβάνονται παρόμοια στοιχεία.

Η ειδική αναφορά στις γέφυρες οφείλεται στο μεγάλο κόστος, στην υψηλή τρωτότητα σε φυσικές καταστροφές και στη δυσκολία απόκρισης και αποκατάστασης στην περίπτωση αστοχίας. Ακόμη, η πρόσφατη αναθεώρηση της Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) 2022/2557, που τέθηκε σε ισχύ στις 16/01/2023, ορίζει τις Κρίσιμες Οντότητες και Υποδομές (Υποδομές Ζωτικής Σημασίας), η διακοπή ή καταστροφή των οποίων έχει σημαντικό αντίκτυπο στη χώρα ή/και σε άλλα κράτη-μέλη. Η Οδηγία θέτει αυστηρούς κανόνες στους φορείς διαχείρισης για την αξιολόγηση της διακινδύνευσης, τη λήψη σχετικών μέτρων και την υποβολή στοιχείων στην εθνική αρχή, η οποία θα ενημερώνει τους πολίτες, όταν αυτό υπηρετεί το δημόσιο συμφέρον. Σε ένα έτος από σήμερα (Οκτώβρης 2024), τα

κράτη-μέλη θα πρέπει να υιοθετήσουν την οδηγία θεσπίζοντας εθνικές στρατηγικές ανθεκτικότητας.

Τα **παραπάνω μέτρα κινούνται προς τη σωστή κατεύθυνση** προάγοντας τη θεσμική και τεχνική/τεχνολογική επάρκεια προκειμένου να ενισχυθεί ο σχεδιασμός ανθεκτικών υποδομών. Παρόλα αυτά, τα μέτρα αυτά **δεν έχουν υλοποιηθεί σήμερα** στον βαθμό που να μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των μεγάλων καταστροφών στις υποδομές της Περιφέρειας. Αποτελεί λοιπόν επιτακτική ανάγκη οι τοπικοί διοικητικοί, τεχνικοί και επιστημονικοί φορείς να συνεργαστούν στην ανάληψη εστιασμένων πρωτοβουλιών.

6. Σχεδιασμός αντιπλημμυρικών φραγμάτων στη Θεσσαλία

Όπως αναφέρει ο Ηρόδοτος, στην αρχαιότητα η Θεσσαλική πεδιάδα αποτελούσε μια αβαθή λίμνη. Με την προσάρτηση της Θεσσαλίας στην Ελλάδα και την κατασκευή εκτεταμένων αποστραγγιστικών και αρδευτικών έργων, τα έλη μετατράπηκαν σταδιακά στον εύφορη Θεσσαλική πεδιάδα που γνωρίζουμε. Τη δεκαετία του 1960, όταν έγινε κατανοητή η συμβολή των αρδευτικών έργων στην αύξηση της παραγωγικότητας της Θεσσαλικής πεδιάδας και των αγροτικών δραστηριοτήτων, ανατέθηκε στην εταιρεία ELEKTRO-WATT η ολοκληρωμένη μελέτη επιλογής θέσεων και κατασκευής μεγάλων φραγμάτων. Η εν λόγω εταιρεία πρότεινε την κατασκευή 5 φραγμάτων: Κρύας Βρύσης, Πύλης, Μουζακίου, Σμοκόβου και Παληοδερλί. Από αυτά κατασκευάστηκε τελικά μόνο το Φράγμα του Σμοκόβου.

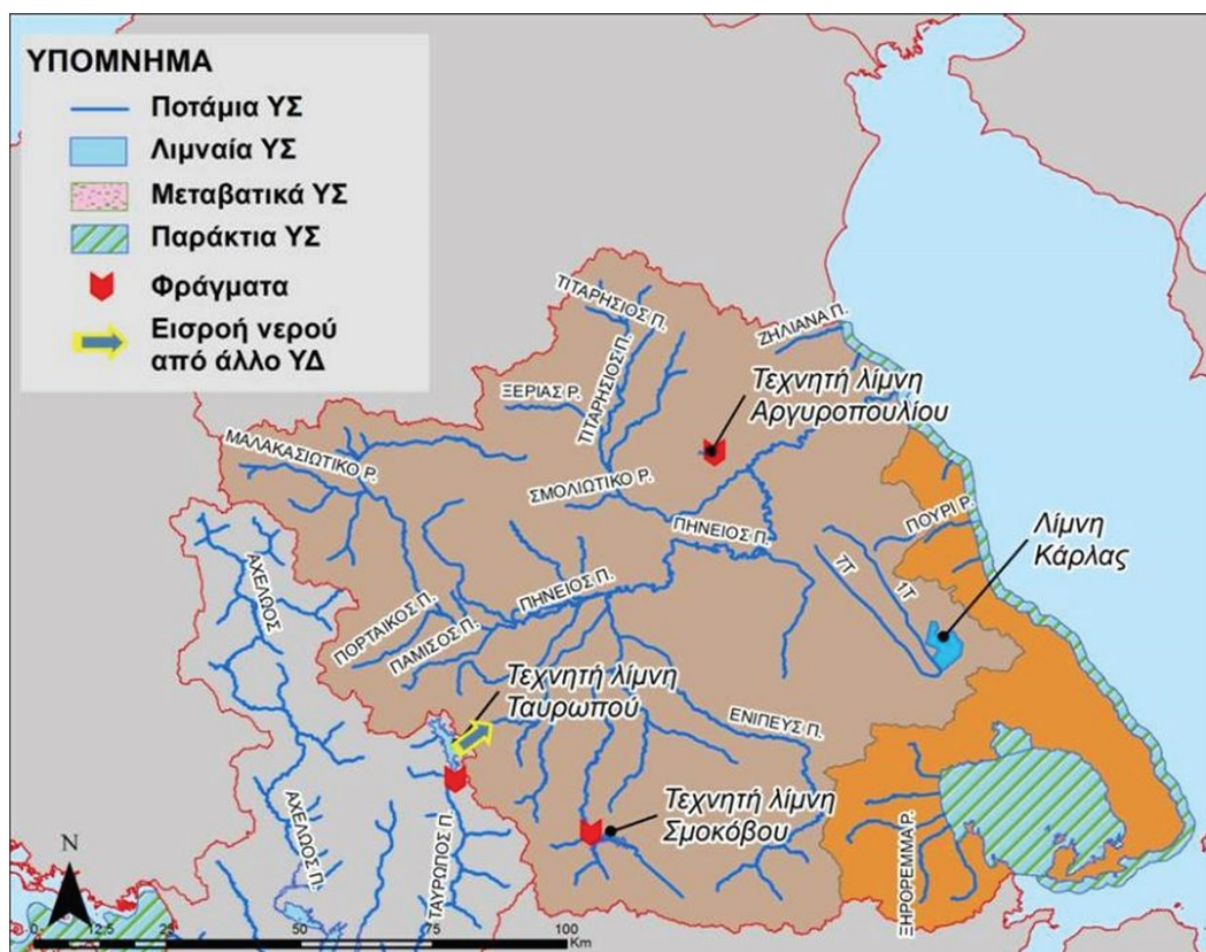
Έκτοτε, ακολούθησαν επικαιροποιήσεις, διορθώσεις, αλλά και πολυάριθμες άλλες γεωτεχνικές και γεωργοτεχνικές μελέτες σχετικά με το ζήτημα των φραγμάτων στη Θεσσαλία και των συνοδών έργων. Τα εν λόγω έργα κατά τη δεκαετία του 1980 συνδέθηκαν με την **εκτροπή μέρους των υδάτων του Αχελώου προς της Θεσσαλική πεδιάδα**. Σημειώνεται η αναφορά πολλών ερευνητών την περίοδο αυτή στην ανάγκη κατασκευής μεγάλων ταμιευτήρων των πλεοναζόντων υδάτων σε περίπτωση έντονων φαινομένων για την αποτροπή πλημμυρών.

Τα τελευταία 20-ετία μειώθηκε το ενδιαφέρον για την κατασκευή των παραπάνω φραγμάτων και των συνοδών έργων, παρά το γεγονός ότι οι καταστροφικές πλημμύρες του 1994 και αργότερα του 2020 (Ιανός), έκρουσαν για μια ακόμη φορά τον «κώδωνα του κινδύνου». Η εν λόγω μείωση του ενδιαφέροντος είναι βέβαιο ότι συνδέεται με την αρνητική στάση πολλών φορέων (κομμάτων, περιβαλλοντικών οργανώσεων κ.λπ.) στο ενδεχόμενο κατασκευής των έργων **εκτροπής μέρους των υδάτων του Αχελώου προς της Θεσσαλική πεδιάδα**.

Η κατασκευή μεγάλων, αλλά και μικρών φραγμάτων, αποτελεί τη **μακροπρόθεσμη λύση** του προβλήματος των **πλημμυρικών φαινομένων για την Περιφέρεια Θεσσαλίας**. Τα πλημμυρικά φαινόμενα ευνοούνται από τη μείωση της συχνότητας των βροχοπτώσεων σε συνδυασμό με την αύξηση της έντασής τους, τη μείωση της πρωτογενούς και της δευτερογενούς κατείσδυσης των όμβριων υδάτων.

Τα φράγματα, εκτός των άλλων χρήσεων, θα λειτουργήσουν ως **αντιπλημμυρικά έργα**, περιορίζοντας τις ποσότητες των όμβριων υδάτων που παροχετεύονται από χειμάρρους και ποταμούς προς τις πεδινές περιοχές της Θεσσαλίας και προστατεύοντας τις περιοχές αυτές από τα πλημμυρικά φαινόμενα.

Όπως φαίνεται στο **Χάρτη 2**, τα περισσότερα ποτάμια συστήματα της Θεσσαλίας τροφοδοτούν τον Πηνειό ποταμό, ο οποίος δεν μπορεί να παροχετεύσει όλες τις ποσότητες όμβριων υδάτων που δέχεται στις περιπτώσεις έντονων πλημμυρών μεγέθους *Daniel*. Η μορφολογία του εδάφους και οι φυσικές στενώσεις σε ορισμένα σημεία (π.χ. περιοχές Βλοχού, Κουτσοχέρου, Τεμπών) δεν επιτρέπουν την παροχέτευση μεγάλων ποσοτήτων υδάτων χωρίς ανύψωση της στάθμης του Πηνειού και πρόκληση καταστροφών στις παραποτάμιες περιοχές.



Χάρτης 2: Ποτάμια και λιμναία συστήματα Περιφέρειας Θεσσαλίας

Πηγή: ΦΕΚ 2561/Τεύχος Β/25-9-2014, «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας»

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του φράγματος και της περιοχής στην οποία αυτό κατασκευάζεται, ποικίλει και ο τρόπος εκμετάλλευσής του. Ο όγκος του νερού που αποθηκεύεται εξαρτάται από το ύψος του φράγματος, την ετήσια παροχή του

υδατορέματος που φράσσεται και τη μορφολογία της περιοχής του ταμιευτήρα που καθορίζει τη χωρητικότητά του. Τα συνολικά οφέλη που αποδίδει η εκμετάλλευση του αποθηκευμένου νερού εξαρτώνται από τη διαφορά μεταξύ προσφοράς και ζήτησης νερού στην ευρύτερη περιοχή του φράγματος, τις πληθυσμιακές συγκεντρώσεις, τα κοινωνικά, οικονομικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, την ποιότητα του γεωργικού εδάφους και από άλλους παράγοντες.

Στη σύγχρονη εποχή η πλειονότητα των φραγμάτων χρησιμοποιείται για **πολλαπλούς σκοπούς**. Συνοπτικά, υπό μια γενική θεώρηση, η **χρήση των φραγμάτων** αφορά σε:

- Άρδευση γεωργικών εκτάσεων.
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ύδρευση οικισμών.
- Αντιπλημμυρικό έλεγχο και προστασία.
- Αναψυχή.
- Περιβαλλοντικούς σκοπούς, όπως είναι η ανάσχεση της ορμής των χειμάρρων, η μείωση της διάβρωσης των εδαφών, ο τεχνητός εμπλουτισμός, κ.λπ.
- Άλλους σκοπούς, οι υδατοκαλλιέργειες, οι μεταφορές κ.λπ.

Είναι ευνόητο ότι, για την αύξηση των ωφελειών επιδιώκεται η αξιοποίηση των φραγμάτων για περισσότερες της μιας από τις παραπάνω χρήσεις.

Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας επιβάλλεται ο **άμεσος προγραμματισμός, μελέτη και κατασκευή 4-5 μεγάλων φραγμάτων**, τα οποία θα συγκρατήσουν ένα μεγάλο μέρος των όμβριων υδάτων και θα μειώσουν την παροχή του Πηνειού και των παραποτάμων μου σε περίπτωση μιας μελλοντικής έντονης βροχόπτωσης. Ακόμη και αν ο σχεδιασμός των φραγμάτων αυτών αποσκοπεί στις περισσότερες από τις παραπάνω χρήσεις, είναι αναγκαίο να **προηγηθεί η κατασκευή του κυρίως φράγματος** (έργα κεφαλής) για να αξιοποιηθεί η αντιπλημμυρική του χρήση. Η κατασκευή των συνοδών έργων (έργα βάσης) που θα δώσουν τη δυνατότητα αξιοποίησης των υπόλοιπων χρήσεων, μπορεί να γίνει με κάποια χρονική υστέρηση, δεδομένου ότι οι χρήσεις αυτές υπολείπονται ως προς τη σπουδαιότητα για να εν λόγω φράγματα ως προς τη βασική χρήση που είναι ο αντιπλημμυρικός έλεγχος και η προστασία των πεδινών περιοχών.

Χρησιμοποιώντας ως **βασικά κριτήρια** (i) την ωριμότητα του έργου, (ii) την ύπαρξη προμελέτης, (iii) τη συμβολή τους στην αντιπλημμυρική προστασία των πεδινών περιοχών της Θεσσαλίας και (iv) το συνολικό κόστος κατασκευής του κυρίως φράγματος και χρησιμοποιώντας τα περιορισμένα τεχνικά και οικονομικά στοιχεία που διατίθενται, προτείνεται ο **άμεσος προγραμματισμός μελέτης ή επιτάχυνση των διαδικασιών κατασκευής των εξής τεσσάρων (4) φραγμάτων**:

(α) Φράγμα Ενιππέα

Το Φράγμα Ενιππέα, στη θέση Παλιοδερλί, σε απόσταση περίπου 5 km ανατολικά της κοινότητας Σκοπιάς Φαρσάλων. Σημειώνεται ότι, για το εν λόγω έργο έχει ξεκινήσει η διαδικασία δημοπράτησής του με τη μέθοδο της Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα, με **Αναθέτουσα Αρχή το Υπουργείο Υποδομών**. Η διαδικασία δημοπράτησης βρίσκεται στη 2^η φάση, κατά την οποία θα καθοριστεί το ακριβές αντικείμενο του έργου, θα δοθούν οι δεσμευτικές προσφορές και θα προκύψει ο ανάδοχος του έργου.

Το **συνολικό κόστος** για το Φράγμα Ενιπέα υπολογίζεται σε 230,07 εκατ. €. (185,54 εκατ. € χωρίς ΦΠΑ). Ο Ιδιωτικός Φορέας Σύμπραξης (Ι.Φ.Σ.) θα υλοποιήσει τη μελέτη, κατασκευή, χρηματοδότηση, λειτουργία και συντήρηση του Φράγματος, των Δικτύων Διανομής Νερού (έργα προσαγωγής του νερού για την άρδευση των πεδινών περιοχών συνολικής έκτασης 107.500 στρεμμάτων) και των έργων ύδρευσης της πόλης των Φαρσάλων και τριάντα ενός (31) οικισμών.

Αξίζει να τονιστεί ότι, η 1^η Μελέτη για το εν λόγω έργο εκπονήθηκε από την Εταιρεία ELEKTRO-WATT με τη συνδρομή του Πολυτεχνείου της Ζυρίχης το 1971!!.

(β) Το Φράγμα Μουζακίου

Το έργο του Φράγματος Μουζακίου σχεδιάστηκε τη δεκαετία του 1980 και προέβλεπε την κατασκευή Φράγματος ύψους 133 m, με επιφάνεια απορροής 142 Km², καθαρή χωρητικότητα 530 εκατ. m³ νερού, όγκο φράγματος 11 εκατ. m³, σήραγγα προσαγωγής 3,9 Km διαμέτρου 6,8 m και αναρρυθμιστική δεξαμενή επιφάνειας 0,5 Km². Ο σχεδιασμός αυτός συμπεριελάμβανε το έργο στο πλέγμα των έργων Εκτροπής του Αχελώου, ενώ Φράγμα Μουζακίου θα αποτελούσε τη ρυθμιστική δεξαμενή για τα νερά του Αχελώου, του Παμίσου αλλά και του Πηνειού.

Μετά την Απόφαση για διακοπή των Έργων Εκτροπής του Αχελώου, υπήρξε και ανάλογος περιορισμός του ενδιαφέροντος των αρμόδιων φορέων για την Μελέτη και Κατασκευή του Φράγματος Μουζακίου. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα «**Ιανός**» και «**Daniel**» και οι καταστροφές που προκλήθηκαν από τις πλημμύρες του ποταμού Πάμισου, ανέδειξαν την **αντιπλημμυρική σημασία του Φράγματος Μουζακίου** και την αναγκαιότητα ταχείας κατασκευής του. Πλέον, το Φράγμα Μουζακίου μπορεί να κατασκευαστεί και να λειτουργήσει **ως αυτόνομο έργο** ανεξάρτητα της εξέλιξης των έργων μεταφοράς υδάτων του Αχελώου προς τη Θεσσαλική πεδιάδα, με τον ανάλογο σχεδιασμό και την κατάλληλη διαστασιολόγηση.

(γ) Το Φράγμα Πύλης

Το έργο του Φράγματος Πύλης σχεδιάστηκε τη δεκαετία του 1980 ταυτόχρονα με το Φράγμα Μουζακίου, ενώ αποτελούσε και αυτό ένα μέρος των έργων Εκτροπής του Αχελώου. Η αρχική Προμελέτη προέβλεπε την κατασκευή φράγματος ύψους 77 m, συνολικού όγκου 2.34 εκατ. m³ και κόστος κατασκευής του Φράγματος περίπου 105 εκατ. €. Το Φράγμα Πύλης είχε την τύχη που είχε το Φράγμα Μουζακίου. Η διακοπή

των Έργων Εκτροπής του Αχελώου περιόρισε το ενδιαφέρον των αρμόδιων φορέων για την κατασκευή του, ενώ τα πρόσφατα ακραία καιρικά φαινόμενα και οι καταστροφές που προκλήθηκαν από τις πλημμύρες του ποταμού Πορταϊκού ανέδειξαν την αναγκαιότητα κατασκευής του, τουλάχιστον αναφορικά με την αντιπλημμυρική του χρήση.

(δ) Το Φράγμα Νεοχωρίτη

Το φράγμα χωροθετείται στον χείμαρρο Νεοχωρίτη, στη θέση «Αετός» στις παρυφές των Αντιχασίων Όρεων, σε θέση Β-ΒΔ του οικισμού Οιχαλίας, της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων. Το φράγμα Νεοχωρίτη θα εξασφαλίσει την αντιπλημμυρική προστασία των κατόντη του φράγματος περιοχών της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων, επιτυγχάνοντας τη σημαντική απομείωση μέχρι και ολική απόσβεση του πλημμυρικού φαινομένου του ποταμού Νεοχωρίτη. Η χωρητικότητα του ταμιευτήρα είναι 32 εκατ. m³, το ύψος του Φράγματος 56 m και το κόστος κατασκευής του υπολογίζεται σε 32.5 εκατ. €.

Η κατασκευή των παραπάνω φραγμάτων θα μειώσει σημαντικά το όγκο των υδάτων του Πηνειού ποταμού στην περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων και θα λύσει ουσιαστικά το πρόβλημα των πλημμυρών στη Θεσσαλική πεδιάδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος κατασκευής των τεσσάρων (4) προτεινόμενων φραγμάτων δεν υπερβαίνει το 1 δις €, ενώ το κόστος ζημιών που προκάλεσαν οι πλημμύρες στη Θεσσαλία το Σεπτέμβριο του 2023 υπερβαίνει τα 5 δις €. Μη αποτιμήσιμα, φυσικά, είναι εξ ορισμού η απώλεια των ανθρώπινων ζωών και το ψυχικό κόστος των πληγέντων.

7. Διευθέτηση χειμάρρων και έργων ανάσχεσης πλημμυρών στην ορεινή Θεσσαλία

Η **ύπαρξη χειμάρρων στον ελληνικό ορεινό χώρο** χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα φαινόμενα (χειμαρρικά φαινόμενα), όπως διαβρώσεις, προσχώσεις λόγω μεταφοράς και απόθεσης φερτών υλών, αιφνίδιες πλημμυρικές απορροές κ.λπ., Τα εν λόγω χαρακτηριστικά έχουν δυσμενή αποτελέσματα στις περιπτώσεις εντόνων βροχοπτώσεων, όπως αχρήστευση πεδινών αντιπλημμυρικών και αρδευτικών έργων, κατάρρευση γεφυρών, καταστροφή δρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών (διακοπή συγκοινωνιών), μετατοπίσεις κοιτών, προσχώσεις λιμνών, λιμανιών, παραλιών, καταστροφή αγροτικών καλλιεργειών, περιουσιών και τεράστιες επιπτώσεις στον τουριστικό τομέα που μαζί με τον αγροτικό, αποτελούν βασικούς πυλώνες ανάπτυξης της χώρας μας.

Η ένταση των παραπάνω φαινομένων εξαρτάται από τη γεωμορφολογία, το κλίμα, τη φυτοκάλυψη και το γεωλογικό υπόθεμα της λεκάνης απορροής. Ύστερα από ισχυρές καταιγίδες, αν δεν υπάρχουν τα κατάλληλα έργα ανάσχεσης και στις

περιπτώσεις αστάθειας των πρανών, προκαλούνται ορμητικά πλημμυρικά ύδατα, τα οποία είναι εμπλουτισμένα με εδαφικό υλικό, προϊόν της εδαφικής διάβρωσης.

Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλος αριθμός (πάνω από 1000) ρεμάτων με ανώμαλη δίαυτα, η οποία συνεπάγεται αιφνίδιες και μεγάλες πλημμυρικές υδατοπαροχές έπειτα από ραγδαίες βροχοπτώσεις, καθώς και πολύ μεγάλη ετήσια παραγωγή φερτών υλών. Σύμφωνα με τον αείμνηστο καθηγητή του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Κωτούλα (1989), σε όλη τη χώρα υπολογίστηκε μεταφορά περίπου 86 εκατομμυρίων τ. κ.μ. φερτών υλών προς τα πεδινά ετησίως, τα οποία προσχώνουν τις πεδινές κοίτες των ποταμών και οδηγούν σε τεράστιες καταστροφές σαν αυτές που βιώσαμε την περίοδο αυτή στη Θεσσαλία (όπου θρηνήσαμε και απώλειες ανθρώπινων ζωών), αλλά και στη Β. Εύβοια.

Οι ανθρώπινες επεμβάσεις (αν εξαιρέσουμε τους φυσικούς παράγοντες όπως είναι η ραγδαιότητα των βροχοπτώσεων), που διαταράσσουν το φυσικό περιβάλλον με οποιοδήποτε τρόπο (π.χ. δασικές πυρκαγιές, υπερβόσκηση, λαθροϋλοτομία), επεμβάσεις στις λεκάνες απορροής ή στις κοίτες των χειμάρρων, οδηγούν σε μεγάλη αύξηση των χειμαρρικών φαινομένων.

Η ύπαρξη δασικής βλάστησης στις λεκάνες απορροής των χειμάρρων, τόσο με την κομοστέγη και το ριζικό σύστημα, όσο και με τη δασική φυλλάδα και τον χούμο, μειώνει την επιφανειακή απορροή και κατά συνέπεια τη διάβρωση των εδαφών και συμβάλλει στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων και στη μείωση των πλημμυρικών αιχμών.

Από τα παραπάνω είναι εμφανής η σημασία των έργων στις ορεινές περιοχές της Θεσσαλίας για τη μείωση των πλημμυρικών φαινομένων. Τα οποιαδήποτε αντιπλημμυρικά έργα στην πεδιάδα δεν επαρκούν, αν δεν συνοδεύονται από την κατασκευή αντίστοιχων ορεινών υδρονομικών έργων, τα οποία φυσικά θα πρέπει στη συνέχεια να συντηρούνται και να μην εγκαταλείπονται.

Με την **ορεινή διευθέτηση των χειμαρρωδών ρευμάτων** επιδιώκεται ο έλεγχος /αποτροπή των χειμαρρικών φαινομένων, όπως: η μεταφορά φερτών υλών, οι πλημμυρικές απορροές, ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων, η οικολογική αποκατάσταση και η ανάδειξη των χειμαρρωδών ρευμάτων κ.λπ.

Για την **επίτευξη της διευθέτησης των χειμάρρων** στις ορεινές περιοχές πραγματοποιούνται:

(α) **Τεχνικά έργα**, όπως φράγματα συγκράτησης υλικών, ρύθμισης της ροής του νερού ή ταμίευσής του, στερέωσης κοιτών, πρόβολοι, αναχώματα, παράλληλοι τοίχοι, επενδύσεις κοιτών, τοίχοι αντιστήριξης και υποστήριξης, δεξαμενές απόθεσης και καθίζησης, διανοίξεις κοιτών κ.ά.

(β) **Αγροτεχνικά έργα**, όπως βαθμίδες, τάφροι, κλαδοκατασκευές.

(γ) **Φυτοτεχνικά και φυτοκομικά έργα**, όπως δασώσεις/αναδασώσεις, θαμνώσεις/αναθαμνώσεις, χλοάσεις/αναχλοάσεις, καθώς και ορθολογική διαχείριση των δασοσυστάδων.

Η σωστή οργάνωση των ορεινών υδρολογικών έργων μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της ροής του νερού που απαιτείται για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στα πεδινά. Η στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2030 αποτελεί όπως είναι γνωστό, τον ακρογωνιαίο λίθο της προστασίας της φύσης στην ΕΕ και βασικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

Σήμερα, η πλειονότητα των ειδικών επιστημόνων αποφαινεται ότι η αυξημένη συχνότητα των έντονων καιρικών φαινομένων οφείλεται στην κλιματική αλλαγή. Επομένως όπως προαναφέρθηκε, η ραγδαιότητα των βροχοπτώσεων θα είναι εντονότερη και συχνότερη και η αύξηση της ανθεκτικότητας απέναντι σε αυτά τα φαινόμενα φαίνεται να είναι μονόδρομος.

Συμπερασματικά, για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των ορεινών περιοχών της Θεσσαλίας στα έντονα πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά και των πεδινών περιοχών της, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- (α) Κατασκευή έργων **ορεινής υδρονομίας** στους χειμάρρους της Θεσσαλίας και η συντήρησή τους (κατασκευή νέων σε περιπτώσεις πλήρωσης των φραγμάτων)
- (β) Η μελέτη και εκτέλεση των **τεχνικών έργων** σε επίπεδο λεκάνης απορροής των ρευμάτων, κυρίως στο ορεινό τμήμα τους
- (γ) Η προστασία των **λεκανών απορροής** από επιζήμιες ανθρώπινες επεμβάσεις και η διατήρηση υγιούς δασικής βλάστησης σε αυτές.
- (δ) Η αναπροσαρμογή προς τα επάνω των **περιόδων επαναφοράς των πλημμυρών** (σήμερα χρησιμοποιούνται περίοδοι επαναφοράς 50 και 100 ετών για ασφάλεια σχεδιασμού των φραγμάτων της κοίτης των χειμάρρων). Στα κατάντη καμένων περιοχών τα πλημμυρικά φαινόμενα είναι αναμενόμενα και με ύψη βροχής μικρών σχετικά περιόδων επαναφοράς.

8. Προστασία του πληθυσμού από πλημμυρικά φαινόμενα

Η προστασία του πληθυσμού της Θεσσαλίας που επλήγη από τις τελευταίες καταστροφικές πλημμύρες επιβάλλει την εφαρμογή βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων μέτρων. Τα **βραχυπρόθεσμα μέτρα** μπορούν να συμπεριλάβουν:

- (α) Την οικονομική ενίσχυση όσων κατοίκων οικισμών έχουν υποστεί οικονομική ζημία, λόγω καταστροφής της οικοσκευής τους, των κατοικιών τους και των επιχειρήσεών τους.
- (β) Μεταφορά όσων κατοίκων καταστράφηκαν οι κατοικίες τους και φιλοξενία σε ασφαλή μέρη.
- (γ) Παροχή υγειονομικής περίθαλψης στις κατοίκους των πλημμυρισμένων, αλλά και των γειτονικών περιοχών και προστασία από πιθανές λοιμώξεις.
- (δ) Παροχή βοήθειας και προστασία ευάλωτων πληθυσμιακών ομάδων (ΑΜΕΑ, μικρών παιδιών, ηλικιωμένων κ.λπ.).

Αναφορικά με τα **μακροπρόθεσμα μέτρα προστασίας του πληθυσμού**, αυτά συνδέονται με τα μέτρα που θα ληφθούν για τον περιορισμό των πλημμυρικών

φαινομένων. Έτσι, η προστασία του πληθυσμού στο μέλλον συνδέεται με το σχεδιασμό και την κατασκευή ανθεκτικών υποδομών, όπως περιγράφονται στις προηγούμενες ενότητες, με τον κατάλληλο χωρικό σχεδιασμό για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, με τον κατάλληλο πολεοδομικό σχεδιασμό και την πιθανή μετεγκατάσταση οικισμών σε περισσότερο ασφαλείς θέσεις κ.λ.π.

Ειδικότερα η μετεγκατάσταση των οικισμών αποτελεί ένα μέτρο με ιδιαίτερη κοινωνική σημασία. Δεν είναι τυχαίο ότι οι αρχαιότεροι οικισμοί αναπτύχθηκαν στα υψηλότερα σημεία της πεδιάδας. Για παράδειγμα ο Τύρναβος και το Σέσκλο ήταν ορεινοί οικισμοί, εκεί όπου δεν κινδύνευαν ούτε από τις (αναμενόμενες) πλημμύρες του Πηνειού ποταμού ούτε από τον απορρέοντα κίνδυνο για ασθένειες, όπως η ελονοσία.

9. Συμπεράσματα

Τα προαναφερόμενα έχουν αναδείξει την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική σημασία ενός βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου επιτυχούς σχεδιασμού των δράσεων που θα αναληφθούν από την Πολιτεία μετά τις καταστροφικές πλημμύρες της τελευταίας 3-ετίας στη Θεσσαλία. Ο κοινωνικός και επιστημονικός προβληματισμός για την καταλληλότητα και την αποτελεσματικότητα των μέτρων που θα ληφθούν τώρα αναδείχτηκε, ενώ θα πρέπει να μην ξεχαστεί το πρόβλημα από το Κεντρικό Κράτος.

Η επίλυση των προβλημάτων που δημιουργήθηκαν από τις πλημμύρες απαιτούν ευρύτερη κοινωνική συνεργασία και συμμετοχή. Θα πρέπει να αξιοποιηθεί το **επιστημονικό δυναμικό του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**, το οποίο είναι γνώστης των τοπικών προβλημάτων και κατέχει τη γνώση να τα διαχειριστεί και να τα επιλύσει επιτυχώς. Επίσης, θα πρέπει να υπάρξει επαρκής αποκέντρωση των κρατικών φορέων που θα αναλάβουν το έργο του σχεδιασμού των δράσεων που θα ακολουθήσουν.

Συμπερασματικά, το Κράτος απαιτείται να λάβει γενικά μέτρα, τα οποία σε ένα γενικό πλαίσιο, συνδέονται με:

(α) Την άμεση ανάπτυξη της ενιαίας εθνικής και περιφερειακής στρατηγικής και την τεκμηριωμένη και ορθολογική κατανομή των διαθέσιμων πόρων, όπως η χρηματοδότηση μέσω Προγράμματος ΕΣΠΑ ή Ταμείου Ανάκαμψης, για νέες και υφιστάμενες υποδομές.

(β) Την **προσαρμογή της δημόσιας διοίκησης** στα νέα δεδομένα με αποτελεσματική κατανομή αρμοδιοτήτων και ευθυνών μεταξύ των δημόσιων και ιδιωτικών φορέων. Η κατανομή αυτή πρέπει να συνδυαστεί με την οριζόντια και κατακόρυφη συνεργασία για την επιτάχυνση των διαδικασιών και την ανταλλαγή πληροφορίας και γνώσης.

(γ) την πραγματοποίηση συγκεκριμένων θεσμικών παρεμβάσεων στην κατεύθυνση άμεσης επικαιροποίησης i) των τοπικών πολεοδομικών σχεδίων των πληγέντων δήμων, ii) του περιφερειακού χωροταξικού πλαισίου Θεσσαλίας και iii) και του

σχεδίου διαχείρισης υδάτων του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας με τον ευκρινή καθορισμό των αναγκαίων παρεμβάσεων.

(δ) Την προβλεπόμενη εφαρμογή ψηφιακών μέσων για τη **συλλογή δυναμικών δεδομένων** της κατάστασης των υποδομών, η οποία πρέπει να αξιοποιηθεί πλήρως κατά τον σχεδιασμό χρησιμοποιώντας, ανάλογα με την περίπτωση, επικαιροποιημένα «μεγάλα» δεδομένα και νέες προσεγγίσεις ενίσχυσης της ανθεκτικότητας με υψηλή προσαρμοστικότητα, όπως οι «πράσινες» υποδομές.

(ε) Τέλος, η δημόσια πρόσβαση στα δεδομένα των υποδομών πρέπει να συνδυαστεί με αποτελεσματικές και εξειδικευμένες δράσεις συμμετοχικότητας για την πληροφόρηση, καθοδήγηση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας απέναντι στις διαφαινόμενες απειλές και στους τρόπους αντιμετώπισης.

Βόλος 8/10/2023

Οι συντάκτες

1. Βαγγέλης Ασπρογέρακας, Επίκουρος Καθηγητής
2. Νίκος Γαβανάς, Επίκουρος Καθηγητής
3. Γεωργία Γεμενετζή, Επίκουρος Καθηγήτρια
4. Ανέστης Γουργιώτης, Επίκουρος Καθηγητής
5. Ιφιγένεια Κοκκάλη, Επίκουρος Καθηγήτρια
6. Απόστολος Λαγαρίας, Επίκουρος Καθηγητής
7. Σεραφείμ Πολύζος, Καθηγητής
8. Νατάσα Τασοπούλου, Επίκουρος Καθηγήτρια
9. Μάριος Χαϊνταρλής, Αναπλ. Καθηγητής
10. Όλγα Χριστοπούλου, Καθηγήτρια