



## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

# ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (ΠΕΣΠΚΑ) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Παραδοτέο 7: «Αξιολόγηση της τρωτότητας / κινδύνου των επιμέρους  
τομέων πολιτικής»

Ανάδοχος Μελετητής:



«ADVANCED ENVIRONMENTAL STUDIES ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
ΑΝΩΝΥΜΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ»

ΔΙΑΚΡ. Τ. «ADENS Α.Ε.»

Βασ. Σοφίας 98Α, Τ.Κ. 115 28, Αθήνα, Τηλ. 2107257539, Fax:  
2107788668, Email: info@adens.gr



Ιούλιος 2020

# ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ (ΠΕΣΠΚΑ) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

## Παραδοτέο 7

### Αξιολόγηση της τρωτότητας / κινδύνου των επιμέρους τομέων πολιτικής

Ανάδοχος



«ADVANCED ENVIRONMENTAL STUDIES  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ»  
ΔΙΑΚΡ. Τ. «ADENS A.E.»

Βασ. Σοφίας 98Α, Τ.Κ. 115 28, Αθήνα,  
Τηλ. 2107257539, Fax: 2107788668,  
Email: info@adens.gr

#### Ομάδα Μελέτης

- Δρ. Στέλλα Καϊμάκη, Πολιτικός Μηχανικός – Μηχανικός Περιβάλλοντος/ Συντονίστρια Έργου

#### Αναθεωρήσεις:

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1 (v.1)	27.07.2020	Αρχική έκδοση

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2	ΓΕΩΡΓΙΑ-ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ .....	2
3	ΔΑΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ.....	3
4	ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ & ΑΛΙΕΙΑ.....	3
5	ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ & ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ.....	4
6	ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	6
7	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ.....	8
8	ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	9
9	ΥΠΟΔΟΜΕΣ .....	9
10	ΥΓΕΙΑ .....	10
11	ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ .....	11

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ**

Συντομογραφία	Επεξήγηση
IPCC	International Panel on Climate Change
ΕΣΠΚΑ	Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
ΠεΣΠΚΑ	Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
ΣΔΚΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας
ΣΔΛΑΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έργο «Κατάρτιση του Περιφερειακού Σχεδίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Περιφέρειας Αττικής» ΣΥΜΒΑΣΗ αρ. 106/2019 ανατέθηκε μετά από δημόσιο διαγωνισμό άνω των ορίων με ανοιχτή διαδικασία μέσω ΕΣΗΔΗΣ στην εταιρεία μελετών ADENS A.E. Η σχετική σύμβαση υπογράφηκε στις 28-08-2019.

Η σύμβαση περιλαμβάνεται στο 1<sup>ο</sup> υποέργο της Πράξης: «Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Αττικής», η οποία έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αττική 2014-2020» με βάση την απόφαση ένταξης με αρ. πρωτ. 374/05-03-2018 της ΕΙΔΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Ε.Π. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και έχει λάβει κωδικό MIS 5023609.

Κύριος στόχος του έργου είναι η κατάρτιση του Περιφερειακού Σχεδίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της Περιφέρειας Αττικής σε συμμόρφωση με το ακόλουθο θεσμικό πλαίσιο:

- Άρθρα 42 (Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή - ΕΣΠΚΑ), 43 (Περιφερειακά Σχέδια για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή - ΠεΣΠΚΑ), 44 (Εθνικό Συμβούλιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή - ΕΣΠ), 45 (Πρώτη Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή) του Νόμου 4414/2016 (ΦΕΚ 149/Α/2016)
- ΥΑ Αριθ. οικ.: 11258/ 16.03.2017 «Εξειδίκευση περιεχομένου Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), σύμφωνα με το άρθρο 43 του Νόμου 4414/2016 (Α' 149)» (ΦΕΚ 873/Β/2017)
- ΥΑ οικ. 34768/4.8.2017 «Σύσταση, συγκρότηση και κανονισμός λειτουργίας του Εθνικού Συμβουλίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠ), σύμφωνα με το άρθρο 44 του ν. 4414/2016 (Α' 149)» (ΦΕΚ 3246/Β/2017)

Το ΠεΣΠΚΑ θα αξιολογήσει τις πιθανές επιπτώσεις (ευκαιρίες και απειλές) από την κλιματική αλλαγή, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο οι κλιματικοί κίνδυνοι ενδέχεται να εκδηλωθούν κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, ελλείψει δράσης.

Το ΠεΣΠΚΑ θα επιδιώξει να αντιμετωπίσει τα ακόλουθα θέματα:

- Αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων υπό το πρίσμα των μεθόδων αξιολόγησης και γνώσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- Μια πληρέστερη αξιολόγηση του τρόπου αλληλεπίδρασης του κλίματος με τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες και του τρόπου με τον οποίο αυτοί οι παράγοντες κινδύνου ενδέχεται να αλλάξουν στο μέλλον, για παράδειγμα εξαιτίας της οικονομικής ανάπτυξης, της μεταβολής του πληθυσμού, των αλλαγών στις χρήσεις γης κλπ.
- Πώς οι επιπτώσεις των δράσεων προσαρμογής ενδέχεται να μεταβάλουν τα επίπεδα κινδύνου.
- Εκτίμηση του μεγέθους των επιπτώσεων και ιεράρχηση των δράσεων που απαιτούνται για τις διάφορες απειλές και ευκαιρίες,

- Κατανόηση της συνεργιστικής επίδρασης των διαφόρων κινδύνων που δρουν από κοινού.
- Αξιολόγηση των αβεβαιοτήτων, των περιορισμών και του επιπέδου εμπιστοσύνης στις υποκείμενες αποδείξεις και αναλύσεις για διάφορους κινδύνους.

Το ΠΕΣΠΚΑ θα καλύψει την Περιφέρεια Αττικής και θα χρησιμοποιηθεί για να ενημερώσει τόσο την Περιφέρεια όσο και τις Αρμόδιες Αρχές για τις μελλοντικές προτεραιότητες για την πολιτική προσαρμογής

Η παρούσα έκθεση αφορά στο 7<sup>ο</sup> παραδοτέο του Έργου «Αξιολόγηση της τρωτότητας / κινδύνου των επιμέρους τομέων πολιτικής».

Για κάθε έναν από τους τομείς πολιτικής (βλ. Παραδοτέο 6) γίνεται αναφορά αξιολόγησης τρωτότητας / κινδύνου στις συγκεκριμένες επιπτώσεις στην κλιματική αλλαγή και σε σχέση με τους σημαντικότερους κινδύνους που αναγνωρίστηκαν στο Παραδοτέο 6. Σύμφωνα με το 6<sup>ο</sup> παραδοτέο του Έργου «Αξιολόγηση Κινδύνων Κλιματικής Αλλαγής», η ανάλυση των Κινδύνων στην Περιφέρεια Αττικής επικεντρώνεται σε 10 τομείς:

1. Γεωργία-Κτηνοτροφία,
2. Δασικά Οικοσυστήματα & Βιοποικιλότητα,
3. Υδατοκαλλιέργειες & Αλιεία,
4. Υδατικοί πόροι & Πλημμύρες,
5. Παράκτιες Ζώνες,
6. Τουρισμός,
7. Ενέργεια,
8. Υποδομές,
9. Υγεία,
10. Δομημένο Περιβάλλον & Πολιτιστική Κληρονομιά

## 2 Γεωργία-Κτηνοτροφία

Με βάση τα κλιματικά σενάρια RCP45 και RCP85 εκτιμάται μείωση των βροχοπτώσεων, και σταδιακή αύξηση των περιόδων ξηρασίας και της ερημοποίησης ως το 2100, με συνέπεια και την μείωση της γεωργικής παραγωγής και βέβαια την εξ αυτής μείωση του εισοδήματος.

Στον τομέα της γεωργίας προτείνονται μέτρα, τα οποία προσβλέπουν στην αποκατάσταση και την πρόληψη του διαβρωμένου εδάφους, την αναστροφή της εξάντλησης των διαθέσιμων υδάτινων πόρων και της δευτερογενούς αλάτωσης των εδαφών. Με δεδομένο ότι πάνω από το 85% των διαθέσιμων τοπικών

υδατικών πόρων χρησιμοποιείται από τον τομέα της γεωργίας, γίνεται αποδεδειγμένα υπεράντληση των υπόγειων υδροφορέων, με αποτέλεσμα να διεισδύει θαλάσσιο νερό στους υπόγειους υδροφορείς και να υποβαθμίζεται η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για την άρδευση.

### 3 Δασικά Οικοσυστήματα & Βιοποικιλότητα

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί πρόσθετη απειλή για τη βιοποικιλότητα, τόσο όσον αφορά στα οικοσυστήματα όσο και στην ικανότητα των ειδών να επιβιώνουν. Η Ελλάδα, είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στη κλιματική αλλαγή, λόγω της ευαισθησίας της στην ξηρασία και τις ανοδικές θερμοκρασίες. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, η συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, αλλά και οι αλλαγές στα πρότυπα βροχόπτωσης και η ενδεχόμενη μείωση των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού είναι μερικές από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που προβλέπεται ότι θα επηρεάσουν σημαντικά τα οικοσυστήματα της Ελλάδας [Error! Reference source not found.].

Η υγεία, η σταθερότητα και η δυναμική αύξησης των δασικών οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην κλιματική αλλαγή, με το δεδομένο μάλιστα ότι πρακτικές όπως η άρδευση για το μετριασμό των επιπτώσεων, είναι λειτουργικά και οικονομικά ασύμφωτες. Δεδομένου του μεγάλου περιτρώπου χρόνου στη διαχείριση των δασών η αρνητική επίπτωση είναι αναπόφευκτη.

Πολλά είδη θα προσαρμοστούν φυσικά στην κλιματική αλλαγή, μετατοπίζοντας την κατανομή τους σε πιο ευνοϊκές κλιματικές περιοχές. Τα οικολογικά χαρακτηριστικά των ειδών, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητάς τους να χρησιμοποιούν πόρους καθώς και να διασκορπίζονται κατά μήκος του αναγλύφου, θα είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Αυτές οι φυσικές αποκρίσεις θα ρυθμίζονται ουσιαστικά από τη διαθεσιμότητα και τον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων. Η απώλεια και ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων θα μπορούσε να περιορίσει σοβαρά την ικανότητα των ειδών να μεταναστεύσουν σε καταλληλότερες περιοχές. Γενικά, αυτοί οι περιορισμοί θα ευνοήσουν περισσότερο τα ευρύοικα είδη.

Υπάρχουν πολλές αβεβαιότητες σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα και τα δασικά οικοσυστήματα. Υπάρχει επείγουσα ανάγκη για εμπειρικές μελέτες και μακροπρόθεσμη παρακολούθηση ειδών και οικοσυστημάτων. Αυτές οι μελέτες θα μπορούσαν να παρέχουν δεδομένα για την καλύτερη κατανόηση και πρόβλεψη της απόκρισης της βιοποικιλότητας στις μεταβαλλόμενες κλιματολογικές συνθήκες.

### 4 Υδατοκαλλιέργειες & Αλιεία

Σύμφωνα με την 5<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC, η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί μετατόπιση των πληθυσμών των ψαριών σε μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη και βάθη με άμεσο αντίκτυπο στην αλιεία. Η υδατοκαλλιέργεια μπορεί να επηρεαστεί καθώς η έκταση ορισμένων οικοτόπων που είναι κατάλληλοι για υδατοκαλλιέργεια μπορεί να μειωθούν με την αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Η οξίνιση των ωκεανών μπορεί να διαταράξει τα πρώιμα αναπτυξιακά στάδια των οστρακοειδών.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις ελληνικές θάλασσες και ειδικότερα στην αλιεία, επηρεάζουν (α) την βιοποικιλότητα των θαλάσσιων περιοχών, (β) την βιολογία των τοπικών ειδών επιδρώντας, κυρίως, στην

επιβίωση και θνησιμότητα τους, (γ) τα θεμελιώδη ενδιαίτηματα των ψαριών, (δ) την κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας, (στ) την εφαρμογή των αλιευτικών διαχειριστικών σχεδίων και τη δυσκολία επιβολής τους στους εμπλεκόμενους στην αλιεία και (ζ) την αύξηση του κόστους της αλιευτικής παραγωγής και των διαχειριστικών μέτρων.

Στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου ClimeFish, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και που διερευνά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην ευρωπαϊκή παραγωγή η ανάλυση κινδύνων εντόπισε αρκετούς παράγοντες, οι κύριοι από τους οποίους είναι η θερμοκρασία και τα ακραία γεγονότα, που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά ή θετικά τη βιομηχανία της υδατοκαλλιέργειας στην Ελλάδα. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες έχουν τη δυνατότητα να ευνοούν την ανάπτυξη των ψαριών και την παραγωγική ικανότητα σε επίπεδο εκμετάλλευσης, καθώς και να επιτρέπουν την εκτροφή νέων ειδών θερμότερων υδάτων. Ωστόσο, ζητήματα όπως οι ανωμαλίες στην ανάπτυξη, η μειωμένη υγεία των ψαριών, η αυξημένη παρουσία παθογόνων, η μειωμένη ποιότητα του νερού, τα αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας, η καταλληλότητα της θέσης της υδατοκαλλιέργειας και οι αυξημένες τιμές των ιχθυοτροφών έχουν αναγνωριστεί ως πιθανοί κίνδυνοι που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή και που μπορεί να έχουν σημαντικές συνέπειες για η βιομηχανία.

Σύμφωνα με την ΕΣΠΚΑ οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών σχετίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας και του διοξειδίου του άνθρακα και τη διαφαινόμενη αύξηση ή και μείωση της στάθμης των υδάτων των θαλάσσιων και λιμνοθαλάσσιων περιοχών, καθώς και στην αλλαγή της βιοποικιλότητάς τους, την αβεβαιότητα εμφάνισης-διάρκειας και έντασης ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και ανέμων κλπ.). Γενικά, οι αναμενόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για τον κλάδο των υδατοκαλλιεργειών αφορούν τόσο σε πιθανές επιπτώσεις στα τεχνικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων κατασκευών, όσο και στη μεταβολή των περιβαλλοντικών παραμέτρων (βιολογικών, χημικών, φυσικών, υδρολογικών) των εγκαταστάσεων των μονάδων εκτροφής.

Η βιομηχανία των υδατοκαλλιεργειών έχει την ικανότητα να προσαρμοστεί στην κλιματική αλλαγή μετριάζοντας τις σοβαρότερες απειλές και επωφελούμενη από τις αναδυόμενες ευκαιρίες και, συνεπώς, να αναπτυχθεί βιώσιμα εάν εφαρμοστούν μέτρα προσαρμογής. Ένα βασικό στοιχείο για την επιτυχή προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι η ισχυρή συνεργασία μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων σε επίπεδο βιομηχανίας, ακαδημαϊκού και διοικητικού επιπέδου.

## 5 Υδατικοί πόροι & Πλημμύρες

Αναμένεται μείωση της προσφοράς νερού στα υδατικά συστήματα, αύξηση της εξάτμισης και της διαπνοής, αύξηση των αναγκών άρδευσης και ενδεχομένως, των τουριστικών αναγκών, αλλά και αύξηση του ρυπαντικού φορτίου, επειδή αυτό θα αυξάνεται σε περιορισμένο όγκο υδατικού σώματος.

Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στα υδατικά συστήματα, με κύρια αναφορά στα υπόγεια υδατικά συστήματα, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

1. Γενική μείωση των ποτάμιων και γενικά των επιφανειακών απορροών λόγω μείωσης των βροχοπτώσεων.



2. Γενική μείωση της τροφοδοσίας και ανανέωσης του νερού των υδροφόρων οριζόντων λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων και της αύξησης της εξατμισιοδιαπνοής.
3. Αυξημένη υφαλμύρωση των παράκτιων και υποθαλάσσιων υδροφόρων οριζόντων, ιδιαίτερα των καρστικών, με προέλαση του μετώπου υφαλμύρωσης προς την ενδοχώρα λόγω του μειωμένου δυναμικού της χερσαίας υδατικής φάσης εξαιτίας της μειωμένης τροφοδοσίας και της υπεράντλησης.
4. Αύξηση της συγκέντρωσης ρυπαντικού φορτίου στα παράκτια υδατικά σώματα και στη θάλασσα λόγω μικρότερης αραίωσης.
5. Εντατικοποίηση της αποδόμησης των δελταϊκών περιοχών, που ήδη έχει ξεκινήσει λόγω της κατασκευής εγκάρσιων φραγμάτων στην ανάντη ζώνη (μείωση απορροής και στερεοπαροχής) και παράλληλων αναχωμάτων στην πεδινή ζώνη του Δέλτα (άφιξη μεταφερόμενου υλικού σε ένα και μοναδικό στόμιο).
6. Ρύπανση ή αποξήρανση των παράκτιων υγροτόπων.
7. Επιδείνωση του φαινομένου της ερημοποίησης λόγω υδατικού ελλείμματος και εδαφικών μεταβολών (συμπυκνώσεις στεγανοποιήσεις κ.λπ.).

Επίσης, αναμένονται μεγάλοι όγκοι νερού βροχοπτώσεων, τις περισσότερες φορές σε μικρό χρονικό διάστημα, λόγω μεταβολής της έντασης των βροχοπτώσεων, από τους οποίους εκτιμάται αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων τόσο σε αριθμό συμβάντων, όσο και σε έκταση κατακλυζόμενων και γενικά πληττόμενων περιοχών. Στις συνέπειες των πλημμυρών περιλαμβάνονται οι σημαντικές ζημιές σε υποδομές του δομημένου περιβάλλοντος, καθώς και οι πιθανές απώλειες ανθρώπινων ζωών.

Οι παραπάνω επιπτώσεις έχουν αυξημένη σπουδαιότητα στην Περιφέρεια Αττικής, για λόγους που σχετίζονται με την χωροταξική – πολεοδομική της συγκρότηση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς και δομημένου περιβάλλοντος στην περιοχή. Η Περιφέρεια Αττικής είναι μητρόπολη, κεντρικός πόλος των κοινωνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων της Ελλάδας, με έντονο αστικό χαρακτήρα και πυκνή δόμηση σε βάρος του φυσικού περιβάλλοντος. Το τσιμέντο και τα αδρανή υλικά καλύπτουν το φυσικό έδαφος στο μεγαλύτερο μέρος των πεδινών εκτάσεων (και όχι μόνον) της Περιφέρειας, γεγονός που αφενός μειώνει τη δυνατότητα κατείσδυσης και επομένως συγκράτησης του νερού και αφετέρου αυξάνει την τρωτότητα της περιοχής σε πλημμυρικές καταστροφές. Όλες οι δράσεις επομένως που ασκούνται στην περιοχή της Περιφέρειας Αττικής έχουν, από την άποψη του νερού, ένα διπλά δυσμενές αποτέλεσμα. Από τη μία επιβαρύνουν τον κύκλο αέναης λειτουργίας του εξαντλώντας τον φυσικό πόρο και από την άλλη καλύπτουν αυξημένη ζήτηση νερού στον ίδιο τον προοδευτικά εξαντλούμενο φυσικό πόρο.

Οι παραπάνω κίνδυνοι επιτείνονται από την κλιματική αλλαγή που θα επιδράσει προς την κατεύθυνση μείωσης της διαθεσιμότητας και αύξησης των καταστροφικών αποτελεσμάτων του νερού (υδατικού δυναμικού).

**Η πρώτη δράση** που θεωρούμε καθοριστική για την προσαρμογή είναι γενικού περιεχομένου και δεν αφορά μόνο τον εξεταζόμενο Τομέα, αλλά αναφέρεται στην αναγκαιότητα εμπέδωσης κοινωνικής συνείδησης για τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής. Κάθε ένας από εμάς και η κοινωνία μας συνολικά θα πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι υπάρχει κάτι που μπορεί να κάνει για να αποτρέψει μια μελλοντική περιβαλλοντική καταστροφή. Μπορεί να είναι κάτι μικρό, από την οικονομία στο νερό μέχρι την ανακύκλωση των υλικών που χρησιμοποιεί, θα είναι όμως χρήσιμο και ίσως καθοριστικό αν αποτελέσει συνείδηση και συνήθεια ενός σημαντικού τμήματος της κοινωνίας μας.

**Η δεύτερη δράση** που θεωρούμε αναγκαία αναφέρεται στην αναγκαιότητα συνεκτίμησης της διάστασης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε κάθε ενέργεια της Περιφέρειας Αττικής, ιδίως σε αυτές που αναφέρονται σε έργα και τεχνικές κατασκευές. Κάθε έργο (βελτίωση/προσαρμογή υφιστάμενου, ή κατασκευή νέου) που σχετίζεται με το νερό, θα πρέπει να περιλαμβάνει πρόβλεψη προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Ο χρόνος ζωής πολλών έργων είναι τα 50 χρόνια, περίοδος που η κλιματική αλλαγή θα είναι ήδη παρούσα με μετρήσιμες επιπτώσεις, ως εκ τούτου η πρόβλεψη προσαρμογής θα πρέπει να γίνει σε κάθε έργο από τώρα.

**Οι επόμενες δράσεις** αναφέρονται ουσιαστικά στην εφαρμογή των μέτρων για τους υδατικούς πόρους και τα καταστροφικά πλημμυρικά φαινόμενα και έχουν ήδη εγκριθεί από τα Σχέδια Διαχείρισης ΛΑΠ και Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΥΔ06).

## 6 Παράκτιες Ζώνες

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τις παράκτιες ζώνες και το θαλάσσιο περιβάλλον αυξάνοντας τις θερμοκρασίες, αλλάζοντας τα συστήματα βροχόπτωσης και τις διαδρομές των καταιγίδων που με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε υψηλότερες θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας, σε αύξηση του επιπέδου της θάλασσας, σε αύξηση των κυμάτων καταιγίδας και σε αυξημένη υποχώρηση των ακτών που προκλήθηκε από ισχυρότερη διάβρωση των παραλιών.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις παράκτιες ζώνες, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Αύξηση των πλημμυρών των παράκτιων περιοχών, μόνιμες θαλάσσιες εισβολές
- Απώλεια γης και φυσικών πόρων, παράκτια συρρίκνωση, αύξηση παράκτιας διάβρωσης
- Προώθηση υφάλμουρου μετώπου στη ενδοχώρα
- Εντατικοποίηση της αποδόμησης των δελταϊκών περιοχών
- Απώλεια υγροτόπων και οικοσυστημάτων
- Αλλαγές στις παράκτιες διεργασίες, στα ωκεάνια ρεύματα και στην παράκτια γεωμορφολογία
- Υπερπήδηση παράκτιων θωρακίσεων, φραγμάτων κλπ.
- Βλάβες στις υποδομές, τουρισμό, μεταφορές
- Απώλεια δομημένου και πολιτιστικής σημασίας περιβάλλοντος

Οι πιθανές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στις λιμενικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Καθυστερήσεις, κλείσιμο λιμένων και διατάραξη των λιμενικών δραστηριοτήτων που προκύπτουν από πλημμύρες επιφανειακών υδάτων και το συνδυασμένο αποτέλεσμα της αύξησης της στάθμης της θάλασσας και της κυματικής δράσης, που θα μπορούσαν να αυξήσουν τα ύψη κύματος στους λιμένες.
- Ζημιά στην υποδομή (χερσαία και θαλάσσια), στο εξοπλισμό (γερανοί), στα δίκτυα (μεταφοράς, ενέργειας κ.ά.) αλλά και στα σκάφη από πλημμύρες, κυματισμό, ισχυρούς ανέμους. Αυξημένα κόστη συντήρησης και της ανάγκης ανύψωσης της στάθμης ή ανασχεδιασμού των κρηπιδωμάτων, κυματοθραυστών, χερσαίων χώρων κλπ.
- Αλλαγές στην στερεοπαροχή που οδηγούν σε αυξήσεις του κόστους συντήρησης καναλιών πλοήγησης.

- Οικονομικές απώλειες, αυξημένα ασφάλιστρα, ρύπανση, μείωση τουρισμού, απώλεια ζωών.
- Αύξηση στη ζήτηση ενέργειας (κλιματισμός των χερσαίων υποδομών)

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις ακτές αξιολογήθηκαν με βάση τον δείκτη τρωτότητας CVI (coastal vulnerability index), σύμφωνα με τον οποίο το σύνολο της ακτογραμμής της Περιφέρειας Αττικής βαθμονομήθηκε λεπτομερώς σε 5 κατηγορίες τρωτότητας. Επιπρόσθετα, για την καλύτερη εκτίμηση του CVI υπολογίστηκε σε 13 χαρακτηριστικά σημεία του θαλάσσιου χώρου της Περιφέρειας, το μέσο ετήσιο ύψος κύματος για τα δύο επιλεγμένα κλιματικά σενάρια RCP 4.5 και RCP 8.5, τόσο για το εγγύς μέλλον (2046) όσο και για το μακρινό μέλλον (2096).

Οι επιπτώσεις στους λιμένες προσεγγίστηκαν ποιοτικά καθώς δεν υφίσταται κάποιος ποσοτικός δείκτης εκτίμησης της τρωτότητας των υποδομών ενός λιμένα. Για αυτό το λόγο, παρουσιάστηκε η αύξηση της στάθμης της θάλασσας για τα δύο κλιματικά σενάρια για τα έτη 2046 και 2096, μία ποιοτική περιγραφή των κινδύνων και των επιπτώσεων σε τυπικά λιμενικά έργα με βάση τα στοιχεία μεταβολής του κυματικού κλίματος. Η μεταβολή του κυματικού κλίματος για τους λιμένες της Περιφέρειας Αττικής πραγματοποιήθηκε με γεωγραφικό συσχετισμό των 13 χαρακτηριστικών σημείων, όπου υπολογίστηκε το μέσο ετήσιο ύψος κύματος, με τη θέση των λιμένων.

Με βάση την ανάλυση που αναφέρθηκε στα προηγούμενα, οι μεταβολές στο μέλλον, λόγω κλιματικής αλλαγής στον τομέα «Παράκτιες Ζώνες» συνοψίζονται σε:

- Αύξηση της τρωτότητας των ακτών λόγω κλιματικής αλλαγής, με αποτέλεσμα την πιθανή ανάγκη κατασκευής αντιδιαβρωτικών έργων σε περιοχές υψηλού δείκτη τρωτότητας (CVI=4). Οι επιπτώσεις εκτιμώνται καθοριστικές σε όλο το φάσμα των λειτουργιών του περιβάλλοντος φυσικού και ανθρωπογενούς, λόγω του κεντρικού ρόλου που διαδραματίζουν οι παράκτιες ζώνες σε αυτό (π.χ. τουρισμός, εμπόριο).
- Προσαρμογές σε ό,τι αφορά τις παράκτιες ζώνες, οι οποίες κρίνονται επιβεβλημένες στο μέλλον, από την αναγκαιότητα διατήρησης της ανθρώπινης δραστηριότητας σε αυτές. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι η τρωτότητα των ακτών επιδεινώνεται, η προσαρμογή στο μέλλον είναι αναπόφευκτη. Η εξέλιξη αυτή, η οποία λόγω της κλιματικής αλλαγής εκτιμάται ως η πλέον πιθανή, έχει αξιολογηθεί με την ανάλυση του δείκτη τρωτότητας (CVI) και του κυματικού κλίματος στα κλιματικά σενάρια για τα έτη 2046 και 2096. Αυτή η εξέλιξη επιβεβαιώνεται εξάλλου και στο κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για το οποίο υφίστανται περισσότερες υψηλής τρωτότητας ( CVI=4) σε σχέση με το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 .
- Αύξηση του μέσου ετήσιου ύψους κύματος. Αυτό επιβεβαιώνεται από τη φασματική ανάλυση των ανεμολογικών στοιχείων για τα 13 χαρακτηριστικά σημεία . Αυτή η αύξηση του μέσου ετήσιου ύψους κύματος υπολογίζεται στο έτος 2096 για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 να έχει μεταβληθεί σημαντικά σε σχέση με σήμερα σε περιοχές υψηλής τρωτότητας (CVI=4). Το αποτέλεσμα αυτής της αύξησης θα επιφέρει υλικές ζημιές, αλλά και οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

Συμπερασματικά, γίνεται αντιληπτό ότι οι ακτές απαιτούν την άμεση λήψη μέτρων προστασίας τους από τη διάβρωση. Οι ακτές αυτές είναι εκείνες που υπολογίστηκαν ως υψηλής τρωτότητας (CVI=4). Τα μέτρα που πρέπει να παρθούν για την αντιμετώπιση της διάβρωσης των ακτών περιλαμβάνουν ενδεικτικά την κατασκευή παράλληλων αποσπασμένων κυματοθραυστών. Σημαντικό μέτρο για την προστασία των ακτών είναι ωστόσο και μια ολοκληρωμένη δράση, στην οποία λαμβάνεται υπόψιν και η ανθρωπογενής δραστηριότητα ως παράγοντας διάβρωσης. Μια τέτοια δράση όπως αναφέρθηκε είναι μια Ολοκληρωμένη

Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης: “η διαδικασία η οποία διαμορφώνεται από τη συμμετοχή της διοίκησης και των κοινοτήτων, της επιστήμης και της διαχείρισης των επιμέρους και του δημόσιου συμφέροντος για την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου για την προστασία και την ανάπτυξη των παράκτιων οικοσυστημάτων και πόρων”.

Μέσα στα λιμάνια, οι βασικές κλιματικές παράμετροι εκτίμησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής είναι οι συνθήκες ανέμου, παλίρροιας και κύματος, καθώς και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, οι οποίες επηρεάζουν την λειτουργική απόδοση του λιμένα. Οι τελευταίες προβλέψεις για την κλιματική αλλαγή υποδηλώνουν όμως σχετικά μικρή αλλαγή σε αυτές τις συνθήκες. Ως εκ τούτου, οι κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή δεν θεωρούνται σημαντικοί βραχυπρόθεσμα ή ακόμη και μεσοπρόθεσμα. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι θυελλογενείς πλημμύρες μπορεί να είναι πιο κρίσιμες μακροπρόθεσμα, όποτε, για ορισμένα λιμάνια. Στο εγγύς μέλλον οι λιμένες δε φαίνεται να αντιμετωπίζουν άμεσο κίνδυνο. Συνεπώς, η προστασία των λιμένων έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής αποτελεί ένα μέτρο μακροπρόθεσμου σχεδιασμού όπου τόσο οι υποδομές όσο και ο εξοπλισμός θα χρειαστεί να προσαρμοστούν ή τροποποιηθούν.

## 7 Τουρισμός

Ο τουρισμός είναι ένας πολύ σημαντικός τομέας της οικονομίας της Χώρας αλλά και της Περιφέρειας, προσελκύνοντας χιλιάδες τουρίστες κάθε χρόνο και παρέχοντας οικονομική ανάπτυξη και απασχόληση για τη χώρα. Οι μελλοντικές κλιματολογικές συνθήκες θα εξακολουθούν να είναι ευνοϊκές για διαφορετικούς τύπους τουρισμού και οι πιθανές δυσμενείς συνθήκες για εναλλακτικό τουρισμό στις μεταγενέστερες χρονικές περιόδους (2090) θα μπορούσαν να εξισορροπηθούν από τον παραθαλάσσιο τουρισμό. Η Περιφέρεια, ειδικά το χειμώνα και την άνοιξη θα έχει καλύτερες κλιματολογικές συνθήκες για να προσελκύσει εναλλακτικό τουρισμό εκτός της τρέχουσας τουριστικής περιόδου.

Οι παραλίες της Περιφέρειας απειλούνται με διάβρωση και μελλοντική ΑΣΘ. Η μειωμένη αισθητική των ακτών λόγω της διάβρωσης θα έχει αρνητικό αντίκτυπο στις τουριστικές προτιμήσεις.

Ο τουριστικός τομέας, εκτός από την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας, θα αντιμετωπίσει επίσης προκλήσεις που σχετίζονται με την ενέργεια και την παροχή νερού.

Ζητούμενο της προσαρμογής του τουρισμού στην κλιματική αλλαγή είναι η αντιμετώπιση των αλλαγών που αναπόφευκτα θα επηρεάσουν τον τουρισμό. Οι προτεινόμενες δράσεις αφορούν:

- Στην επανατοποθέτηση του ελληνικού τουριστικού προϊόντος στην αντίληψη των καταναλωτών-τουριστών και, το κυριότερο, των διεθνών τουριστικών πρακτόρων
- Την “απομάκρυνση” του τουρισμού από την παράκτια ζώνη και από την ιδιαίτερα θερμή περίοδο, με ταυτόχρονη “απομάκρυνσή” του από το μοντέλο των “sun, sea, sand”, γεγονός που επιτρέπει τη χρονική επέκταση της τουριστικής περιόδου. Ανάδειξη των φυσικών, πολιτιστικών και παραγωγικών ιδιαιτεροτήτων της Περιφέρειας. Αυτό θα επιτρέψει την επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου, με παράλληλη μείωση της πίεσης κατά τους ιδιαίτερα θερινούς μήνες
- Τη δημιουργία ενός κατάλληλου χωροταξικού σχεδίου για τον τουρισμό
- Την προστασία των ακτών

- Τη δημιουργία μηχανισμών για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων που σχετίζονται με καύσωνες, ακραία φαινόμενα κ.λπ.
- Τη δημιουργία προϋποθέσεων βελτίωσης του μικροκλίματος με ενεργές δράσεις σε τουριστικές εγκαταστάσεις (αλλαγές στη μόνωση των εγκαταστάσεων, φυσικός δροσισμός, βιοκλιματική κτιρίων κ.λπ.), μείωση των αναγκών σε νερό και ενέργεια και αξιοποίηση και κοινοτικών χρηματοδοτήσεων.

## 8 Ενέργεια

Η ενεργειακή βιομηχανία έχει να διαδραματίσει βασικό ρόλο στην προσαρμογή και στην άμβλυση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ο τομέας θεωρείται παραδοσιακά ως η κινητήρια δύναμη της αλλαγής του κλίματος, μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Από την άλλη πλευρά, η ευαισθησία των βασικών πτυχών της ενεργειακής βιομηχανίας στο κλίμα αποκαλύπτει επίσης ότι όλες οι πτυχές του κλάδου αυτού (παραγωγή ή εξαγωγή πρωτογενών πηγών, παραγωγή, μεταφορά και διανομή καθώς και υπηρεσίες προμήθειας και εξυπηρέτησης πελατών) ενδέχεται να επηρεαστούν από την κλιματική αλλαγή.

Λόγω της παρατηρούμενης αύξησης της θερμοκρασίας στην Αττική, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να αλλάξει καθώς οι ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση κατά τη διάρκεια του χειμώνα πέφτουν, ενώ κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού η ζήτηση ενέργειας για ψύξη θα αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό λόγω των υψηλών θερμοκρασιών.

Αυτό αποτελεί τον σημαντικότερο αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής σε σχέση με την ενέργεια, καθώς συνολική κατανάλωση ενέργειας έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, με την αύξηση της ζήτησης ενέργειας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Αυτό σημαίνει ότι θα χρειαστεί να εγκατασταθεί πρόσθετη παραγωγική ικανότητα πέραν εκείνης που απαιτείται για την κάλυψη της υποκείμενης οικονομικής ανάπτυξης.

Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει ο τομέας, κυρίως λόγω υψηλών και ακραίων θερμοκρασιών, θα μπορούσαν να επηρεάσουν αρνητικά την ικανότητά του να ανταποκριθεί στην προβλεπόμενη ενεργειακή ζήτηση. Γενικά, η ικανότητα προσαρμογής του ενεργειακού τομέα στην μεταβαλλόμενη ζήτηση ενέργειας εξαρτάται από τις ακόλουθες πτυχές:

- Εγκατάσταση νέων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη της μελλοντικής ζήτησης ενέργειας
- Μέτρα ενεργειακής απόδοσης που αναλαμβάνονται ή βρίσκονται σε εξέλιξη.
- Χρήση ηλιακής ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Τα ηλιακά θερμικά συστήματα χρησιμοποιούνται ευρέως για τις ανάγκες για ζεστό νερό, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σε επίπεδο νοικοκυριών μειώνοντας συνεπώς την πίεση στον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού και
- Αύξηση της διείσδυσης του φυσικού αερίου στο ενεργειακό χαρτοφυλάκιο

## 9 Υποδομές

Η σημαντικότερη κλιματική μεταβλητή που θα επηρεάσει τα αεροδρόμια της Περιφέρειας είναι η άνοδος της θερμοκρασίας και δευτερευόντως η μεταβολή (αύξηση) βροχοπτώσεων. Το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών έχει

την υψηλότερη ικανότητα προσαρμογής και το αεροδρόμιο Κυθήρων την χαμηλότερη. Η σημαντικότερη κλιματική μεταβλητή που αναμένεται να επηρεάσει το σιδηροδρομικό δίκτυο της Περιφέρειας είναι η άνοδος της θερμοκρασίας και δευτερευόντως η αύξηση ισχύος ανέμου. Το δίκτυο ΗΣΑΠ αναμένεται να επηρεαστεί δευτερευόντως από την αύξηση βροχοπτώσεων αλλά όχι από τις μεταβολές ισχύος ανέμων. Στο σενάριο RCP 4.5 το οδικό δίκτυο έχει χαμηλή – μέση τρωτότητα στην άνοδο της θερμοκρασίας και μέση – χαμηλή στην άνοδο των βροχοπτώσεων. Στο σενάριο RCP\_8.5 αυξάνεται η τρωτότητα στην άνοδο της θερμοκρασίας και μένει αμετάβλητη η τρωτότητα στην μεταβολή βροχοπτώσεων. Η μεταβολή ισχύος ανέμου έχει μικρή επίδραση σε όλα τα σενάρια και χρονικές περιόδους. Ένα μικρό τμήμα του δικτύου μήκους περίπου 83 χλμ. που αντιστοιχεί στο 4% του συνόλου περίπου έχει μέση τρωτότητα στην άνοδο της θαλάσσιας στάθμης.

Όσον αφορά την Περιφέρεια Αττικής, λαμβάνοντας υπόψη και τις αρμοδιότητες που έχει, θεωρείται ότι πρέπει να διαμορφώσει και θέσει σταδιακά σε εφαρμογή τα επόμενα 2 -3 έτη, μια συνεκτική στρατηγική αντιμετώπισης των επιπτώσεων με 4 συνιστώσες:

- Βελτίωση της ποιότητας και πληρότητας των πληροφοριών που συλλέγονται για την εξέλιξη της κλιματικής αλλαγής
- Βελτίωση των δυνατοτήτων ανταπόκρισης σε ακραία καιρικά φαινόμενα, ενισχύοντας την ικανότητα προσαρμογής του οδικού δικτύου.
- Ενσωμάτωση των εξελίξεων και εκτιμήσεων διαφόρων κλιματικών παραμέτρων στον σχεδιασμό και προγραμματισμό έργων, μειώνοντας την ευπάθεια.
- Εισάγοντας νέα κριτήρια επιλογής και χρηματοδότησης έργων και παρεμβάσεων στις οδικές μεταφορές, που να αντικατοπτρίζουν την δυνατότητα του έργου ή παρέμβασης να μειώσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, δηλαδή την έκθεση.

## 10 Υγεία

Τα επεισόδια καύσωνα αναμένεται να γίνουν συχνότερα και εντονότερα με την κλιματική αλλαγή. Παρόλο που αναμένεται κάποια προσαρμογή του πληθυσμού στις νέες κλιματολογικές συνθήκες, δεν είναι γνωστό το μέγεθος της προσαρμογής και ο χρονικός ορίζοντας. Τα κύρια συμπεράσματα της έκθεσης για τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στο τομέα της Υγείας μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Για πολλές πιθανές επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία δεν υπάρχουν τεκμηριωμένες μελέτες και επομένως δεν μπορούν να γίνουν ποσοτικές εκτιμήσεις.
- Ωστόσο, η ποσοτική εκτίμηση των επιδράσεων για τις οποίες υπάρχει τεκμηρίωση δείχνει ότι προβλέπεται σημαντική επιβάρυνση στη θνησιμότητα και νοσηρότητα του πληθυσμού με βάση ακόμα και τα σχετικά ήπια σενάρια κλιματικής αλλαγής, από την αύξηση στη θερμοκρασία και τη συχνότητα επεισοδίων καύσωνα.
- Η παραπάνω επιβάρυνση δεν αντισταθμίζεται από το όφελος της αύξησης της θερμοκρασίας τον χειμώνα.
- Η γεωγραφική διαφοροποίηση της θερμοκρασίας εντός της Περιφέρειας αναδεικνύει διαφορές στην επιβάρυνση, με αυξημένες επιδράσεις να συνδέονται με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο στον πληθυσμό, μεγαλύτερο ποσοστό ανεργίας, μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού και ποσοστό δομημένης έκτασης, μικρότερη έκταση πρασίνου και μεγαλύτερη αναλογία ατόμων >65 ετών.

- Με βάση τις εκτιμήσεις για τις μελλοντικές συγκεντρώσεις ρύπων, επιβάρυνση προβλέπεται από την βραχυχρόνια έκθεση σε όζον.
- Όσον αφορά την έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια προβλέπεται να συνεχίσει να υπάρχει πρόβλημα αν λάβουμε υπόψη τις γεωγραφικές διαφοροποιήσεις ανά Δήμο όπου παρατηρούνται υπερβάσεις των ορίων του ΠΟΥ. Ίσως μελλοντικά γίνουν υπολογισμοί με βάση πρόσφατες μελέτες που δείχνουν επιδράσεις και κάτω από τις οδηγίες του ΠΟΥ, οι οποίες είναι σε αναθεώρηση.
- Οι προβολές του πληθυσμού στο μέλλον λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικο-οικονομικές μεταβολές αναδεικνύουν αύξηση των ευάλωτων ομάδων κυρίως από την άυξηση του ποσοστού των ατόμων >65 ετών.

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή απαιτεί συντονισμένη δράση τόσο εντός του τομέα της Υγείας, όπως οι ενέργειες στους χώρους υγείας, όσο και εκτός αυτού, όπου απαιτείται συνεργασία με φορείς, όπως η Τοπική Αυτοδιοίκηση, καθώς και οι δράσεις για την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την αυτοπροστασία τους. Σε ότι αφορά αποκλειστικά το τομέα της Υγείας, η ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας θα πρέπει μεταξύ άλλων να περιλαμβάνει:

- Διάχυση της πληροφορίας και προσβασιμότητα στα δεδομένα που αφορούν της επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία του ανθρώπου
- Επένδυση στην έρευνα για τις ασθένειες οι οποίες πιθανόν να ενισχυθούν με τη κλιματική αλλαγή, καθώς και σε τρόπους για τον μετριασμό τους
- Επιμόρφωση και δια βίου μάθηση για τους επαγγελματίες υγείας σε θέματα περιβαλλοντικής επιδημιολογίας και κλιματικής αλλαγής
- Παρακολούθηση των ασθενειών (δημιουργία κατάλληλων υποδομών, εργαστηρίων κ.λπ., εξειδικευμένη εκπαίδευση νέων απασχολούμενων στον τομέα της υγείας, κ.α.)
- Προγράμματα προετοιμασίας των συστημάτων υγείας στη πιθανές αυξημένες ανάγκες λόγω έντονων καιρικών φαινομένων
- Βελτιώσεις και αλλαγές στις υποδομές του συστήματος υγείας (για παράδειγμα, κλιματισμός στα νοσοκομεία, παροχή και ενίσχυση του κατάλληλου ιατρικού και τεχνικού εξοπλισμού για τις αυξημένες ανάγκες λόγω κλιματικής αλλαγής)
- Προσαρμογή των συνθηκών στο χώρο εργασίας, ώστε να αμβλυνθούν οι συνέπειες της μειωμένης παραγωγικότητας του εργατικού δυναμικού λόγω των υψηλών θερμοκρασιών, καθώς και/ή αναπροσαρμογή των ωρών/περιόδων εργασίας
- Στενότερη ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων/παροχή ιατρικής βοήθειας στο χώρο εργασίας
- Ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης ειδοποίησης (προς μετριασμό των συνεπειών από τις απρόβλεπτες και ακραίες καιρικές μεταβολές, για παράδειγμα τα κύματα καύσωνα)
- Βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος διαβίωσης (για παράδειγμα τη ποιότητα του αέρα, ποιότητα του παρεχόμενου νερού)

## 11 Δομημένο Περιβάλλον & Πολιτιστική Κληρονομιά

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα του πυκνά δομημένου χώρου είναι το φαινόμενο της **Αστικής Θερμικής Νησίδας**. Πρόκειται για το φαινόμενο κατά το οποίο έχουμε αυξημένες θερμοκρασίες, τόσο κατά τη μέρα όσο και τη νύχτα, σε σύγκριση με τη θερμοκρασία των περιαστικών και αγροτικών περιοχών.

Πρόκειται για σημαντική παράμετρο υποβάθμισης της ποιότητας ζωής των κατοίκων και απειλής προς την υγεία του ευάλωτου πληθυσμού. Το φαινόμενο σε συνδυασμό με την **υπερθέρμανση των κτιρίων** και την αύξηση της αέριας ρύπανσης στο πυκνοδομημένο περιβάλλον οδηγεί σε αθροιστικές επιπτώσεις πολύ σημαντικές και αλληλοτροφοδοτούμενες. Ταυτόχρονα, λόγω της οικονομικής κρίσης και της πολυετούς ύφεσης, υπάρχουν νοικοκυριά που είτε αδυνατούν να προμηθευτούν κλιματιστικά είτε δεν τα χρησιμοποιούν καθώς δεν μπορούν να καλύψουν το πολύ υψηλό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο αριθμός και η αύξηση των πολύ ζεστών ημερών (>35oC) και των τροπικών νυχτών (>20oC), σε συνδυασμό με μορφή της πόλης, την κάλυψη και χρήση γης του Λεκανοπεδίου και τη σφράγιση του εδάφους οδηγούν σε ένταση του φαινομένου, με αυξημένες επιπτώσεις στην υγεία και την ευημερία των ανθρώπων. Το φαινόμενο είναι πολύπλοκο, πολυπαραγοντικό και ήδη επηρεάζει σημαντικά τις ευάλωτες ομάδες πληθυσμού (οικονομικά ασθενείς, ηλικιωμένοι, ασθενείς). Ο αυξημένος αριθμός πολύ θερμών ημερών, σε συνδυασμό με την αύξηση των τροπικών νυχτών και την υποβάθμιση της αποτελεσματικότητας των χώρων αστικού πρασίνου θα εντείνει το φαινόμενο με σημαντικές αθροιστικές συνέπειες.

Το μέγεθος των χώρων πρασίνου, η διαμόρφωσή τους αλλά και το είδος της βλάστησης παίζουν ρόλο στην αποτελεσματικότητα επίδρασης στο περιβάλλον. Οι προβλεπόμενες αλλαγές στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία μπορούν να προκαλέσουν μόνιμη μάρανση των χώρων πρασίνου, την απώλεια νεοφυτεμένων δένδρων και γενικά τη **μείωση της αποτελεσματικότητας των χώρων πρασίνου** σχετικά με την ψυκτική ικανότητα και την ικανότητα δροσισμού.

Η μεταβολή στην ετήσια, εποχιακή ή ακραία θερμοκρασία οδηγεί σε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας (ειδικά της θερινής) και των κυμάτων καύσωνα. Προκαλούνται αυξημένες επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων, ειδικά του ευάλωτου πληθυσμού ενώ επηρεάζεται και η παραγωγικότητα. Ταυτόχρονα αυξάνεται το κόστος διαβίωσης και η ποιότητα ζωής, λόγω και της **υπερθέρμανσης** του εξοπλισμού στο εσωτερικό των **κτιρίων**. Παρατηρούμε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ημερών συγκεντρώνεται στον πυκνοδομημένο αστικό ιστό, με επίκεντρο το Λεκανοπέδιο. Το φαινόμενο αυτό επιδεινώνεται ταχύτερα στις παράκτιες περιοχές και ιδιαίτερα στα νοτιανατολικά της Αττικής σε σχέση με τις βορειοδυτικές περιοχές, και ιδιαίτερα τις ορεινές. Οι περιοχές του Λεκανοπεδίου καταλαμβάνουν ενδιάμεσες θέσεις.

Η ικανότητα προσαρμογής μιας αστικής περιοχής στην κλιματική αλλαγή αναφέρεται στις ιδιότητες της περιοχής που την καθιστούν περισσότερο ή λιγότερο ικανή στην προσαρμογή. Παράλληλα, ιδιαίτερο βάρος δίνεται στην ικανότητα συλλογής και ανάλυσης πληροφοριών, επικοινωνίας, σχεδιασμού και εφαρμογής στρατηγικών και εξειδικευμένων πλάνων προσαρμογής.

Η διαθεσιμότητα έγκυρων, συνεκτικών και συγκρίσιμων δεδομένων για τις πόλεις σχετικά με την ισχύουσα και την υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με το περιβάλλον, τη χωροταξία, το δομημένο περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και το αστικό πράσινο είναι πολύ περιορισμένη τόσο σε περιφερειακό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Παρότι υπάρχουν ευρωπαϊκές πύλες ανοιχτών δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της τρωτότητας, δεν υπάρχουν δεδομένα και πληροφορίες σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο σε κατάλληλες κλίμακες. Πολλές φορές ακόμα και τα επίσημα δεδομένα που βρίσκονται αναρτημένα στους αρμόδιους φορείς ηλεκτρονικά δεν είναι κατάλληλα ελεγμένα και επικαιροποιημένα, γεγονός το οποίο δημιουργεί αβεβαιότητα στην εκτίμηση αλλά και την παρακολούθηση της προσαρμογής.



Η ανάγκη για ανοιχτά, συνεχή, επικαιροποιημένα και ελεγμένα επίσημα δεδομένα είναι επιτακτική, ενώ αποτελεί σημαντικό σημείο βελτίωσης της προσαρμοστικής ικανότητας της Περιφέρειας Αττικής. Το γεγονός αναδείχθηκε και στο πρόγραμμα OrientGate, στο οποίο συμμετείχε η Περιφέρεια Αττικής.