



ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΥΦΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ

ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΣ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΠΑΤΩΚΟΣ

ΔΗΜΗΤΡΑ ΛΑΤΣΟΥ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

Κλιματική Αλλαγή και Υγεία

1. Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι το κλίμα και οι καιρικές συνθήκες αποτελούν σημαντικές συνιστώσες που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία. Αυτό σημαίνει ότι η κλιματική αλλαγή που παρατηρείται παγκοσμίως μεταβάλλει με τη σειρά της τα δεδομένα που σχετίζονται με την υγεία και την ευημερία των πληθυσμών. Πρόκειται για μια υπολογίσιμη επίδραση, η οποία συχνά δε λαμβάνεται υπόψη με την αρμόζουσα προσοχή, αφού οι περισσότεροι θεωρούν ότι η προσωπική τους υγεία εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη συμπεριφορά τους (π.χ. διατροφικές συνήθειες, άσκηση), την κληρονομικότητα ή την ευκολία πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας.

Οι πρόσφατες κλιματικές αλλαγές πιστεύεται ότι έχουν ήδη καθορίσει ορισμένα επιδημιολογικά δεδομένα: για παράδειγμα, η ετήσια έκθεση του Διεθνούς Οργανισμού Υγείας για το 2002 αναφέρει ότι η κλιματική αλλαγή ευθύνεται περίπου για το 2,4% των κρουσμάτων διάρροιας παγκοσμίως, καθώς και για το 6% των κρουσμάτων μαλάριας σε κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες για το έτος 2000 (WHO, 2002). Ένα πρόβλημα με τέτοιου είδους αποτελέσματα είναι πως η υγεία επηρεάζεται από μια πληθώρα παραγόντων, και επομένως, είναι δύσκολο να μετρηθεί αποκλειστικά η επιρροή της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και να απομονωθούν όλοι οι άλλοι παράγοντες. Παρά όμως αυτή τη δυσκολία, και με δεδομένο ότι η κλιματική αλλαγή επιδρά σε πολλές συνιστώσες της ανθρώπινης υγείας, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία έχουν ανακύψει ως ένα μείζον ζήτημα που αφορά όχι μόνο θεωρητικά την ιατρική και την περιβαλλοντολογική επιστήμη, αλλά που έχει ως επί το πλείστον πρακτική σημασία, φανερώνοντας την ανάγκη για χάραξη σχετικών κοινωνικοοικονομικών πολιτικών.

2. Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην υγεία

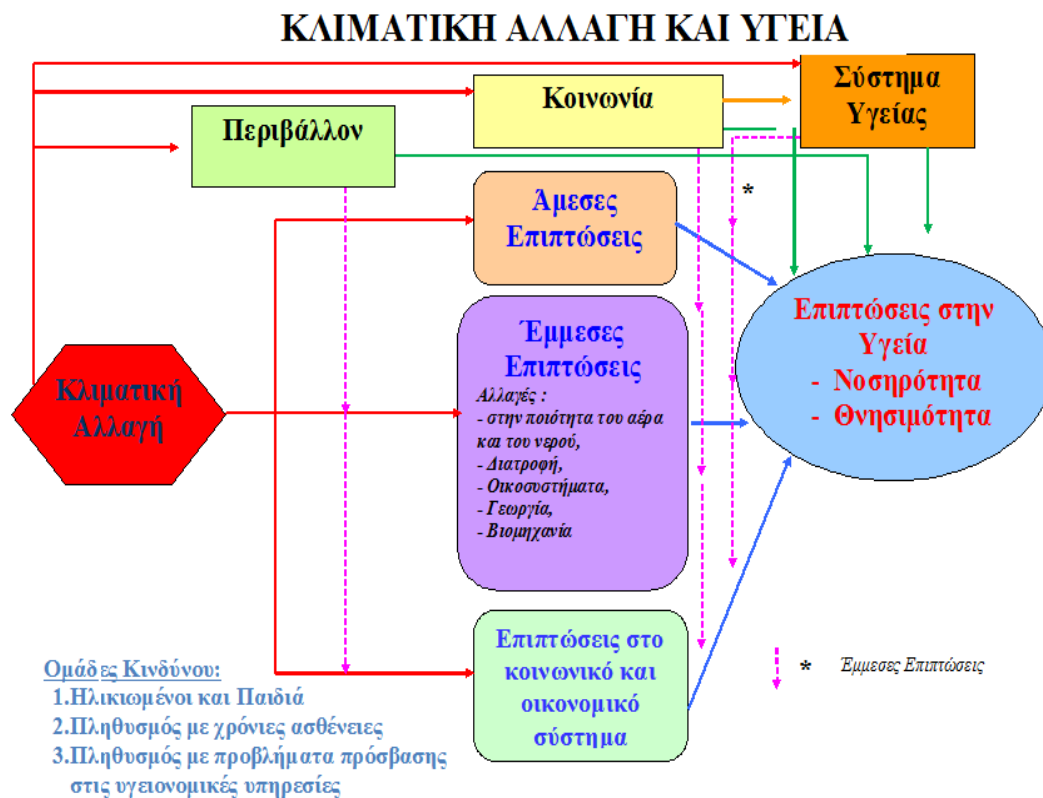
Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό με άμεσο και έμμεσο τρόπο. Η άμεση έκθεση πραγματοποιείται μέσα από τις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και τα συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα. Η έμμεση έκθεση οφείλεται στη χαμηλότερη ποιότητα του νερού, του αέρα και του φαγητού, καθώς και στις μεταβολές του οικοσυστήματος, της γεωργίας, της βιομηχανίας, των οικισμών και της οικονομίας. Κατά συνέπεια, η κλιματική αλλαγή αυξάνει παγκοσμίως τις ήδη υπάρχουσες ασθένειες αλλά δημιουργεί και νέες, ενώ μπορεί να οδηγήσει και σε πρόωρο θάνατο.

Οι επιπτώσεις που έχει η κλιματική αλλαγή στην υγεία μπορούν χοντρικά να ενταχθούν στις εξής τρεις κατηγορίες (WHO, 2003):

- α) Επιπτώσεις που είναι άμεσες και συνήθως προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα (π.χ. θάνατοι από καύσωνες).
- β) Έμμεσες επιπτώσεις που προκαλούνται ως συνέπεια περιβαλλοντικών αλλαγών και οικολογικών διαταραχών που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή (π.χ. αυξανόμενη απειλή από ασθένειες που μεταφέρονται από τα κουνούπια ή τα τρωκτικά).
- γ) Οι διάφορες επιπτώσεις που προκαλούνται σε πληθυσμούς που πλήττονται από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και από οικονομικά προβλήματα λόγω της κλιματικής αλλαγής (π.χ. διατροφικά ή ψυχολογικά προβλήματα).

Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζουμε συνοπτικά τη σχέση μεταξύ κλιματικής αλλαγής και υγείας.

Διάγραμμα 1: Κλιματική Αλλαγή και Υγεία



Το κεντρικό συμπέρασμα των μελετών που έχουν εκπονηθεί σχετικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην ανθρώπινη υγεία είναι πως η κλιματική αλλαγή μπορεί να προκαλέσει, μεταξύ άλλων (WHO, 2003):

- α) **αυξημένη θνησιμότητα λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας**, αλλά και συγχρόνως μειωμένη θνησιμότητα στις λιγότερες θερμές χώρες για τον ίδιο λόγο,
- β) **μεγαλύτερη συχνότητα επιδημιών** μεταδοτικών ασθενειών λόγω πλημμυρών και ακραίων καιρικών φαινομένων,
- γ) **υπολογίσιμες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία** λόγω της μετακίνησης πληθυσμών εξαιτίας της αύξησης της στάθμης των θαλασσών και της αυξημένης συχνότητας ακραίων καιρικών φαινομένων.

Οι υγειονομικές αρχές στις Ηνωμένες Πολιτείες διακρίνουν επισήμως 11 κατηγορίες επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην υγεία (CDC, 2009):

- α) Άσθμα, αναπνευστικές αλλεργίες και ασθένειες από τον ατμοσφαιρικό αέρα
- β) Νεοπλάσματα
- γ) Καρδιοαναπνευστικά προβλήματα και εμφράγματα
- δ) Τροφιμογενείς ασθένειες και λοιμώξεις
- ε) Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τη ζέστη
- στ) Επιπλοκές στην ανθρώπινη ανάπτυξη
- ζ) Ψυχική υγεία και διαταραχές άγχους
- η) Νευρολογικές διαταραχές
- θ) Ασθένειες που προκαλούνται από φορείς
- ι) Ασθένειες που προκαλούνται από το νερό
- ια) Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τον καιρό (ακραία καιρικά φαινόμενα)

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, οι κλιματικές αλλαγές και η υπερθέρμανση του πλανήτη, αναμένεται να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία. Οι επιπτώσεις αυτές θα προέλθουν από τις αυξανόμενες καταιγίδες, πλημμύρες, κύματα ξηρασίας και φωτιές που θα επηρεάσουν τα αποθέματα νερού, τη παραγωγή υγιεινών τροφών, και τη γενικότερη διαχείριση των συστημάτων υγείας. Η αύξηση της θερμοκρασίας θα συμβάλλει στην αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας που σχετίζονται με τη διατροφή και την ποιότητα του νερού και του αέρα. Η μεγαλύτερη συχνότητα των καυσώνων αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση της θνησιμότητας από θερμοπληξίες και θερμικό στρες.

Η εμπειρία από τον καύσωνα του 2003 που κτύπησε πολλές χώρες της Δυτικής Ευρώπης ανέδειξε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία. Δώδεκα χώρες της Δυτικής

Ευρώπης με αναπτυγμένα συστήματα υγείας ανάφεραν περισσότερους από **70.000 θανάτους λόγω του καύσωνα** του καλοκαιριού του 2003. Τα επιδημιολογικά δεδομένα έδειξαν ότι οι ηλικιωμένοι αποτελούν τη σημαντικότερη ομάδα υψηλού κινδύνου, επειδή η γήρανση εξασθενίζει την ικανότητα ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος.

Οι πλέον ευάλωτες ομάδες λόγω της κλιματικής αλλαγής θα είναι:

- Οι ηλικιωμένοι
- Τα παιδιά
- Τα άτομα με χρόνια προβλήματα υγείας που βρίσκονται σε συνεχή ιατρική παρακολούθηση
- Οι φτωχοί με προβληματική διατροφή και υποσιτισμό που κατοικούν σε περιοχές χαμηλού εισοδήματος με δύσκολη πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας.
- Οι κάτοικοι νησιώτικων και ορεινών περιοχών που παρατηρείται λειψυδρία και εξεύρεσης υγιεινής τροφής.
- Μετανάστες που βρίσκονται σε κοινωνικό αποκλεισμό από την αγορά εργασίας τις κοινωνικές και υγειονομικές υπηρεσίες.

Κλιματική Αλλαγή και Υγεία στην Ευρώπη

Η έκθεση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία των Ευρωπαίων πολιτών επισημαίνει ότι:

Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό αναμένεται να επιφέρει αύξηση της θνησιμότητας κατά 1% έως 4%.

Σε ότι αφορά τους πληθυσμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει υπολογιστεί ότι η θνησιμότητα θα αυξάνεται κατά 1% έως 4% για κάθε αύξηση ενός βαθμού της θερμοκρασίας.

Αναμένονται 86.000 πρόσθετοι θάνατοι ανά έτος στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης εάν σημειωθεί μια μέση αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 3 βαθμούς Κελσίου. Η εκτίμηση αυτή αφορά τις προβλέψεις για το 2071-2100 σε σχέση με τη περίοδο 1961-1990

3. Κλιματική αλλαγή και υγεία στην Ευρώπη

Μια από τις μεγαλύτερες προσπάθειες που έχουν γίνει με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς – συμπεριλαμβανομένου και του τομέα της υγείας, είναι το σχέδιο PESETA (Projection of Economic Impacts of Climate Change in Sectors of the European Union based on Bottom-Up Analysis) (Watkiss και συν., 2009). Η μεθοδολογία του σχεδίου PESETA εφαρμόζεται σε δύο περιόδους, από το 2011 έως το 2040, και από το 2071 έως το 2100), για τα κλιματικά σενάρια A2 και B2 της IPCC. Το σχέδιο συνδυάζει υποδείγματα με ημερήσια κλιματικά δεδομένα και εμπειρικές σχέσεις κλιματικών συνθηκών – καταστάσεων υγείας, με στόχο την εκτίμηση των επιπλέον θανάτων που αποδίδονται στην αλλαγή της θερμοκρασίας, καθώς και των κρουσμάτων σαλμονέλας λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας στην Ευρώπη.

Για την ανάλυση, η γεωγραφική περιοχή της Ευρώπης χωρίστηκε σε τετράγωνα πλέγματα 2500 τετραγωνικών χιλιομέτρων, και τα ημερήσια δεδομένα χρησιμοποιούνταν ώστε να προκύψει αθροιστικά η ετήσια ποσοστιαία μεταβολή στη θνησιμότητα (ή των περιστατικών σαλμονέλας) για κάθε πλέγμα. Οι αριθμοί κατά έτος που προέκυψαν συνδυάστηκαν με τις σχετικές για κάθε πλέγμα κοινωνικοοικονομικές παραμέτρους, καθώς και δεδομένα σχετικά με την ανθρωπογεωγραφία και τα ποσοστά θνησιμότητας κάθε

περιοχής. Συγκρίνοντας τους ετήσιους αριθμούς που προκύπτουν από την εφαρμογή των σεναρίων κλιματικής αλλαγής με τους αριθμούς που προκύπτουν από την πρόβλεψη που λαμβάνει υπόψη μόνο τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, είναι δυνατόν να απομονωθεί η επίπτωση της κλιματικής αλλαγής και να υπολογιστεί ο αριθμός των κρουσμάτων που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή και μόνο.

Τα ευρήματα του σχεδίου PESETA δείχνουν, μεταξύ άλλων, τα εξής (Watkiss και συν., 2009):

α) Έως το 2020, και χρησιμοποιώντας το σενάριο A2, εκτιμάται ότι θα υπάρχει μια μικρή **αύξηση στους θανάτους στην Ευρώπη που οφείλονται στη ζέστη**, καθώς και στο ποσοστό εκείνων που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή. Ο αριθμός εκτιμάται στους **25.000 επιπλέον θανάτους ανά έτος**. Η αύξηση αυτή θα είναι σημαντικά μεγαλύτερη έως το 2080, με την εκτίμηση να ανέρχεται σε **105.000 επιπλέον θανάτους από ζέστη ετησίως**.

β) Προσαρμογή του πληθυσμού στα κλιματικά δεδομένα (είτε από πρακτικής πλευράς – π.χ. με χρήση κλιματιστικών, είτε από ψυχολογικής / συμπεριφοριστικής πλευράς) θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τους αριθμούς αυτούς. Αν η προσαρμογή αναχθεί σε έναν βαθμό Κελσίου ανά τρεις δεκαετίες (δηλαδή, οι ενέργειες και η συμπεριφορά των πληθυσμών είναι τέτοια που να «ενσωματώσει» αύξηση της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό), τότε ο αριθμός των θανάτων εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος θα μπορούσε να μειωθεί στους 4.000 ανά έτος για την περίοδο 2011-2040 και στους 20.000 ανά έτος για την περίοδο 2071-2100.

γ) Από τη μελέτη προκύπτει επίσης ότι θα υπάρξει μια μικρή μείωση στους θανάτους λόγω ψύχους. Αν και τα δεδομένα παρουσιάζουν αρκετή μεταβλητότητα, εκτιμάται ότι λόγω της κλιματικής αλλαγής, **θα αποφευχθούν 50.000 με 100.000 θάνατοι από ψύχος ετησίως για την περίοδο 2011-2040, και 86.000 με 184.000 θάνατοι από ψύχος ετησίως για την περίοδο 2071-2100**. Αυτό σημαίνει (και σε συνδυασμό με το (α)), ότι είναι πολύ πιθανό ο αριθμός των θανάτων λόγω ψύχους που θα αποφευχθούν να είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των επιπλέον θανάτων λόγω ζέστης. Ωστόσο, το εύρημα αυτό, εξαρτάται έντονα και από την προσαρμογή των πληθυσμών, καθώς και από τις παραμέτρους των υποδειγμάτων, στις οποίες υπεισέρχεται και αβεβαιότητα. Εξάλλου, η αύξηση της θερμοκρασίας ενδέχεται να καταστήσει τους πληθυσμούς πιο ευαίσθητους στο ψύχος. Αν αυτός ο παράγοντας περιληφθεί στα υποδείγματα, τότε παρατηρείται μεγάλη μείωση στον αριθμό των θανάτων από ψύχος που αποφεύγονται λόγω της κλιματικής αλλαγής.

δ) Τα παραπάνω συμπεράσματα αφορούν γενικά όλα τα κράτη-μέλη, αν και, όπως είναι αναμενόμενο, **οι περισσότεροι σχετικά θάνατοι από τη ζέστη προβλέπεται να καταγραφούν στις Μεσογειακές χώρες, και οι λιγότεροι στις βόρειες χώρες** (π.χ. στη Σκανδιναβία). Οι χώρες της κεντροανατολικής Ευρώπης παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη

αύξηση σε θανάτους λόγω της αλλαγής του κλίματος. Για την περίοδο 2071-2100, οι χώρες που εκτιμάται ότι θα επηρεαστούν περισσότερο είναι η Ιταλία, η Βουλγαρία, η Εσθονία, η Ελλάδα και η Ισπανία, ενώ λιγότερο η Νορβηγία, η Ιρλανδία, η Μεγάλη Βρετανία και η Σουηδία.

ε) Σε ό,τι αφορά την αποφυγή θανάτων λόγω ψύχους, τα περισσότερα οφέλη αναμένεται να καταγραφούν στις Σκανδιναβικές χώρες και στις χώρες της Βαλτικής, ενώ τα μικρότερα οφέλη στην Ιρλανδία, στο Λουξεμβούργο, στη Μεγάλη Βρετανία και σε κάποιες Μεσογειακές χώρες.

στ) Από τη μελέτη προκύπτει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των σεναρίων κλιματικής αλλαγής A2 και B2. Υπό το σενάριο B2 σημειώνεται μείωση κατά 50% περίπου στους θανάτους από ζέστη ετησίως, κάτι που σημαίνει ότι υπάρχει όφελος 49.000 με 56.000 θανάτους που αποφεύγονται ανά έτος, για την περίοδο 2071-2100. Ωστόσο, με το σενάριο B2 υπάρχει και μείωση στους θανάτους από ψύχους που αποφεύγονται λόγω της κλιματικής αλλαγής, κατά περίπου 33% με 45% (μείωση αποφευχθέντων θανάτων από ψύχος κατά 28.000 έως 83.000 θανάτους ετησίως, σε σχέση με το σενάριο A2).

ζ) Σχετικά με τα **κρούσματα σαλμονέλας**, το σχέδιο PESETA εκτιμά ότι έως το 2020, ο μέσος ετήσιος αριθμός κρουσμάτων που θα οφείλονται στην κλιματική αλλαγή ανέρχεται σε περίπου 20.000 (σενάριο A2, για την περίοδο 2011-2040). Ο αριθμός αυτός ανέρχεται σε 40.000 υπό το σενάριο A2 για την περίοδο 2071-2100. Με χρήση του σεναρίου B2, και για την περίοδο 2071-2100, η εκτίμηση είναι περίπου 25.000 κρούσματα ανά έτος. **Η μεγαλύτερη αύξηση σε κρούσματα (ανάλογα πάντα με τον πληθυσμό) προβλέπεται να σημειωθεί στη Μεγάλη Βρετανία, στη Γαλλία, στην Ελβετία και στις χώρες της Βαλτικής.** Την ίδια τάση φαίνεται να ακολουθούν και άλλες ασθένειες που προέρχονται από τα τρόφιμα, αν και πρέπει να σημειωθεί ότι τα πραγματικά περιστατικά ενδέχεται να είναι σαφώς λιγότερα, αφού οι πληθυσμοί ενδέχεται να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα υιοθετώντας καλύτερες πρακτικές στην ετοιμασία και στην αποθήκευση των τροφίμων.

η) Η ανάλυση που έγινε στο πλαίσιο του σχεδίου PESETA προέβη και σε εκτίμηση των περιπτώσεων ψυχολογικού στρες από τις πλημμύρες. Υπό το σενάριο A2, και για την περίοδο 2071-2100, τα επιπλέον κρούσματα θα μπορούσαν να ανέλθουν σε περίπου 5 εκατομμύρια ετησίως (περίπου 4 εκατομμύρια χρησιμοποιώντας το σενάριο B2), αν και θα μπορούσε να επιτευχθεί σημαντική μείωση στον αριθμό αυτό με κατάλληλη προσαρμογή του πληθυσμού.

θ) Σχετικά με τις ασθένειες που προκαλούνται από φορείς, η έκθεση PESETA επισημαίνει ότι, σε γενικές γραμμές, η εμφάνιση των ασθενειών αυτών στην Ευρώπη καθορίζεται κυρίως από άλλους παράγοντες εκτός από το κλίμα. Οι ασθένειες από τα κουνούπια δεν αποτελούν επιδημία στην Ευρώπη, ωστόσο υπάρχουν χιλιάδες περιπτώσεων μαλάριας από άτομα που

ταξιδεύουν στην Ευρώπη και έχουν μολυνθεί σε κάποια μη ευρωπαϊκή χώρα. Παρομοίως, υπάρχει και ένας μικρός αριθμός περιπτώσεων ταξιδιωτών με κρούσματα δάγκειου ή κίτρινου πυρετού. Η συχνότητα των ασθενειών αυτών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ επηρεάζεται και από τις βροχοπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση, η έκθεση επισημαίνει ότι **η πιθανότητα υπολογίσιμης απειλής από τις ασθένειες αυτές εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος είναι πολύ μικρή**, αφού μάλιστα οι πληθυσμοί αναμένεται να λάβουν τα κατάλληλα υγειονομικά μέτρα για την καταπολέμησή τους.

ι) Ασθένειες που μεταφέρονται από τρωκτικά και από τσιμπούρια είναι ασυνήθιστες στην Ευρώπη. Αν και δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία που να προσδιορίζουν πόσο επηρεάζει η αλλαγή του κλίματος τη συχνότητα των ασθενειών αυτών, δε θεωρείται ότι υπάρχει λόγος ανησυχίας. Το ίδιο ισχύει και για την λείσμανίαση, της οποίας καταγράφονται λίγες εκατοντάδες κρούσματα ετησίως, ως επί το πλείστον σε ανοσοκατεσταλμένα άτομα (δηλ. σε άτομα με ασθενές ανοσοποιητικό σύστημα, όπως για παράδειγμα, φορείς του HIV). Η πανούκλα είναι ανύπαρκτη στην Ευρώπη και συντατάται σπάνια σε άτομα που ταξιδεύουν στην Ευρώπη από άλλες χώρες. Ενδεχόμενη απειλή μπορούν να αποτελέσουν η νόσος του Lyme και η εγκεφαλίτιδα που μεταφέρεται από τσιμπούρια, ασθένειες οι οποίες θεωρούνται ήδη ενδημικές στην Ευρώπη. Με την κλιματική αλλαγή, είναι πιθανό κρούσματα εγκεφαλίτιδας να αρχίσουν να εμφανίζονται και σε περιοχές που βρίσκονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα και γεωγραφικά πλάτη. Η μεγαλύτερη συχνότητα των πλημμυρών λόγω της κλιματικής αλλαγής ενδέχεται να αυξήσει και τους κινδύνους από τις ασθένειες αυτές.

4) Οικονομικές Επιπτώσεις

Σε ό,τι αφορά τον οικονομικό αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής ως προς την επίδρασή της στην υγεία, η έκθεση PESETA αναφέρει, μεταξύ άλλων τα εξής:

α) Για τη **περίοδο 2011-2040**, και χωρίς προσαρμογή, το κόστος της κλιματικής αλλαγής θα είναι 30 δισεκατομμύρια ευρώ το χρόνο (με βάση την αξία της στατιστικής ζωής, η οποία αποτιμάται στα 1,11 εκατομμύρια ευρώ) ή 13 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (με βάση την αξία ενός χρόνου ζωής, η οποία αποτιμάται σε 59.000 ευρώ). Υποθέτοντας ενέργειες προσαρμογής, τα κόστη αυτά μειώνονται δραματικά σε 4,5 δισεκατομμύρια και 1,9 δισεκατομμύρια αντίστοιχα. Το όφελος, τώρα, από τη μείωση των θανάτων λόγω ψύχους ανέρχεται σε 55,8 δισεκατομμύρια ευρώ και 23,7 δισεκατομμύρια ευρώ (χωρίς προσαρμογή) και σε 21,5 δισεκατομμύρια ευρώ και 9,2 δισεκατομμύρια ευρώ (με προσαρμογή). Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση το ισοζύγιο είναι θετικό, δηλαδή, **με μόνο κριτήριο το οικονομικό κόστος, η κλιματική αλλαγή εκτιμάται να αποφέρει οφέλη**.

β) Για τη **περίοδο 2071-2100**, και υπό το σενάριο A2 χωρίς προσαρμογή, το κόστος της κλιματικής αλλαγής θα είναι 118 δισεκατομμύρια ευρώ το χρόνο με βάση την αξία της στατιστικής ζωής ή 50 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως, με βάση την αξία ενός χρόνου ζωής. Υιοθετώντας το σενάριο B2, τα κόστη αυτά εκτιμώνται σε 56 δισεκατομμύρια ευρώ και 30 δισεκατομμύρια ευρώ αντίστοιχα. Για την περίοδο αυτή, το οικονομικό όφελος από τη μείωση των θανάτων λόγω ψύχους εκτιμάται στα 95,8 δισεκατομμύρια ευρώ (A2, χωρίς προσαρμογή) με βάση την αξία της στατιστικής ζωής και στα 40,7 δισεκατομμύρια ευρώ (A2, χωρίς προσαρμογή). Για το σενάριο B2, και χωρίς ενέργειες προσαρμογής, τα ποσά αυτά εκτιμώνται σε 64,2 δισεκατομμύρια και 27,3 δισεκατομμύρια ευρώ αντίστοιχα. Παρατηρείται εδώ ότι **τα οικονομικά οφέλη από τη μείωση των θανάτων λόγω ψύχους δεν είναι πάντα μεγαλύτερα από το οικονομικό κόστος λόγω των επιπλέον θανάτων λόγω ζέστης**.

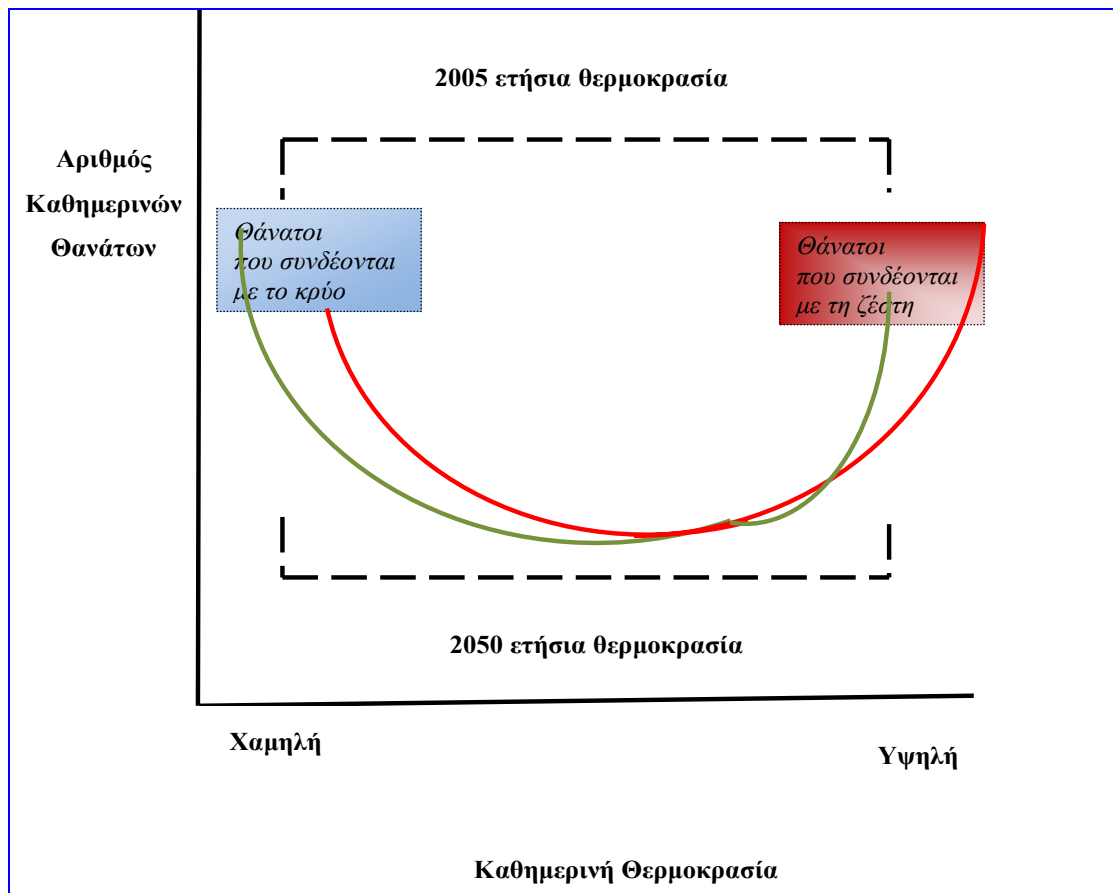
Σε ό,τι αφορά τα κρούσματα σαλμονέλας, το οικονομικό κόστος της κλιματικής αλλαγής υπό το σενάριο A2 για την περίοδο 2071-2100 κυμαίνεται μεταξύ 142 έως 284 εκατομμύρια ευρώ ετησίως, δίχως να υπολογιστούν τα κρούσματα που δε δηλώνονται, και τα οποία, αν συνυπολογιστούν, αυξάνουν το κόστος δραματικά. Για την ίδια περίοδο και υπό το σενάριο B2, το κόστος αυτό κυμαίνεται μεταξύ 89 έως 177 εκατομμύρια ευρώ ετησίως. Μια αντίστοιχη αποτίμηση για τα κρούσματα κατάθλιψης λόγω πλημμυρών οδηγεί στην εκτίμηση οικονομικού κόστους 1 έως 1,4 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (σενάριο A2) και 0,8 έως 1,1 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (σενάριο B2). Η έκθεση PESETA δεν αποτιμά το οικονομικό κόστος της αύξησης των ασθενειών από φορείς λόγω της κλιματικής αλλαγής, προβαίνει όμως σε μια ποιοτική εκτίμηση, αναφέροντας ότι αυτό το κόστος προβλέπεται να είναι χαμηλό σε σχέση με τα προαναφερθέντα.

Με βάση όλα τα παραπάνω, η έκθεση PESETA καταλήγει θέτοντας μια σειρά από ζητήματα που αποτελούν προτεραιότητες για ερευνητικά θέματα. Επισημαίνεται ότι χρειάζονται περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες, οι οποίες να παρέχουν τη βάση για εγκυρότερους συσχετισμούς θερμοκρασίας / θνησιμότητας, ώστε τα υποδείγματα να παρέχουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα και με λιγότερη αβεβαιότητα. Σε αυτές τις συναρτήσεις, θα πρέπει να υπεισέλθουν ως μεταβλητές και παράγοντες που σχετίζονται με ενέργειες του πληθυσμού για προσαρμογή. Στα θέματα προτεραιότητας για έρευνα, η έκθεση τονίζει επίσης, μεταξύ άλλων, ότι χρειάζεται τα υποδείγματα να γίνουν πιο λεπτομερή, ώστε να αντικατοπτρίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής με περισσότερη ακρίβεια – για παράδειγμα, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, απρόβλεπτα γεγονότα, ή ασθένειες που τα υπάρχοντα υποδείγματα αγνοούν.

5) Κλιματική Αλλαγή και Θνησιμότητα στη Περιοχή Πρωτεύουσας

Σύμφωνα με τις επιδημιολογικές και κλιματολογικές αναλύσεις της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μια U τύπου σχέση ανάμεσα στην ημερήσια θερμοκρασία και στην ημερήσια θνησιμότητα. Στο διάγραμμα 2 παρουσιάζεται η σχέση αυτή διακρίνοντας ανάμεσα στους θανάτους που προέρχονται από το κρύο και τους θανάτους που προέρχονται από τη ζέστη.

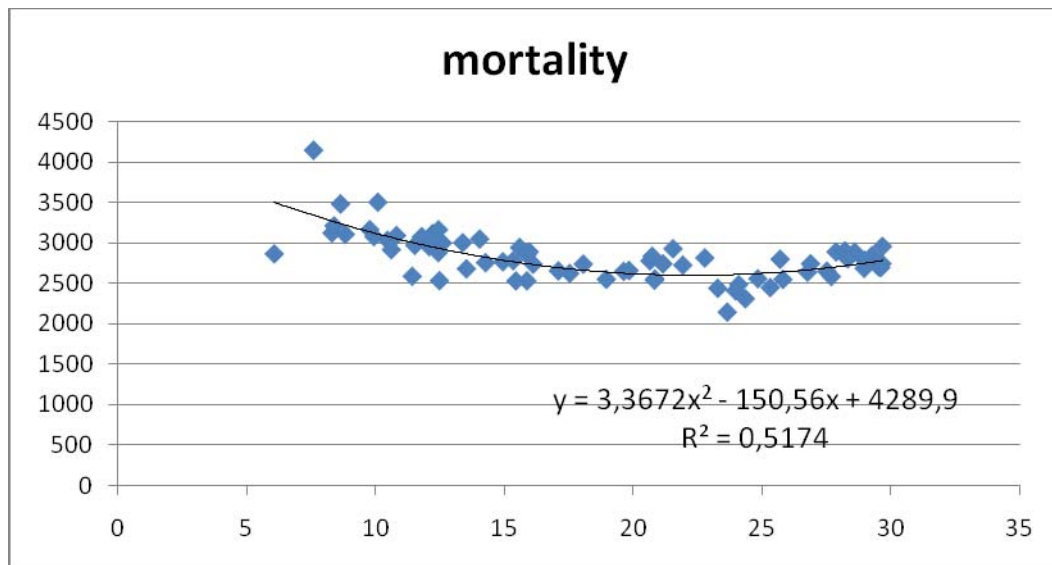
Διάγραμμα 2: Σχέση μεταξύ ημερησίων θανάτων και θερμοκρασίας



Σε μια προσπάθεια διερεύνησης της σχέσης αυτής χρησιμοποιήσαμε τα στοιχεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας στην περιοχή της πρωτεύουσας και τα συσχετίσαμε με τα αντίστοιχα στοιχεία μηνιαίας θνησιμότητας για τη περίοδο 2000-2005. Τα αποτελέσματα της συσχέτισης αυτής παρουσιάζονται στο διάγραμμα 3. Στον κάθετο άξονα παρουσιάζεται ο μηνιαίος αριθμός θανάτων και στον οριζόντιο άξονα η μέση τιμή μηνιαίας θερμοκρασίας. Ο

συντελεστής προσδιορισμού $R^2 = 0,52$ δείχνει μια στατιστικά ικανοποιητική προσέγγιση του εκτιμημένου υποδείγματος.

Διάγραμμα 3 Σχέση μεταξύ Μηνιαίας Θνησιμότητας και μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας στην Πρωτεύουσα 2000-2005



Όπως επισημαίνεται και από τη βιβλιογραφία η επίδραση από την αυξημένη θερμοκρασία οφείλεται στο βαθμό έκθεσης σε αυτήν, στο μέγεθος, τη δομή και την ευαισθησία του εκτιθέμενου πληθυσμού, καθώς και στην οργάνωση και τα μέτρα πρόληψης που λαμβάνονται σε κάθε σύστημα υγείας. Επιπρόσθετα, στις χώρες με εύκρατο κλίμα έχουν παρατηρηθεί διαφορετικά ποσοστά θνησιμότητας ανάλογα με την εποχή. Μια περαιτέρω ανάλυση της σχέσης μεταξύ των δεικτών νοσηρότητας ανά κατηγορία νόσου καθώς και των δεικτών θνησιμότητας σε σχέση με την κλιματική αλλαγή για την περιοχή της Πρωτεύουσας συζητείται στη κυρία μελέτη που έχει εκπονηθεί από τα μέλη της ομάδας.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. CDC, The Interagency Working Group on Climate Change and Health (IWGCCCH), A Human Health Perspective on Climate Change: A report outlining the research needs on the

human health effects on climate change, Environmental Health Perspectives, National Institute of Environmental Health Sciences, 2009

2. Watkiss, P., Horrocks, L., Pye, S., Searl, A., Hunt, A., Impacts of Climate Change in Human Health in Europe. PESETA-Human health study, EUR 24135EN – 2009.

3. World Health Organization (WHO), World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. WHO, Geneva 2002.

4. World Health Organization (WHO), Climate Change and Human Health: Risks and Responses. WHO, 2003.