

Δεπτομερείς προβλέψεις των μελλοντικών κλιματικών αλλαγών στην Κύπρο Μέχρι το 2100 θα γίνουμε καμίνι

Η ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί από 3.5°C στα παράλια έως 4.5°C στο εσωτερικό της Κύπρου, με τις μεγαλύτερες αυξήσεις στα κεντρικά και δυτικά. Σε αυτές τις τιμές συμφωνούν και τα τρία μοντέλα, δίνοντας αξιοπιστία στα αποτελέσματα αυτά

Σε προηγούμενο άρθρο παρουσιάσαμε τις αβεβαιότητες των παγκόσμιων κλιματικών μοντέλων (GCMs) που συνήθως χρησιμοποιούνται για τις προβλέψεις των κλιματικών αλλαγών. Μία από τις αδυναμίες τους είναι η μη λεπτομερής αναπαράσταση της τοπογραφίας της γης λόγω της χαμηλής οριζόντιας ανάλυσης που εφαρμόζουν (τυπικά της τάξης των 150 χλμ.) για την επίλυση των μαθηματικών εξισώσεων που περιγράφουν το κλιματικό σύστημα. Αυτό βελτιώνεται με τη χρήση των Περιφερειακών Κλιματικών Μοντέλων (Regional Climate Models – RCMs), τα οποία επικεντρώνονται σε κάποιο μέρος του πλανήτη (π.χ. Ευρώπη ή Μεσόγειος) με υψηλότερη ανάλυση (της τάξης των 25 χλμ.), που επιτρέπει την πιο ρεαλιστική αναπαράσταση του



Το
Δρ. Πάνος
Χατζηνικολάου*

ανάγλυφου (π.χ. οροσειρές, ακτογραμμές και νησιά). Με αυτό τον τρόπο, η Κύπρος σε ένα τυπικό RCM καταλαμβάνει Ξηρά που αντιπροσωπεύεται ικανοποιητικά από τουλάχιστον I2-14 "πλεγματοειδή κουτιά" με διαστάσεις 25 x 25 χλμ., σε αντίθεση με τα GCMs στα οποία λόγω της χαμηλής τους ανάλυσης η Κύπρος δεν υπάρχει!

Η έρευνα

Στην τελευταία Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC, 2007) τα παγκόσμια κλιματικά μοντέλα προβλέπουν θέρμανση του πλανήτη από 3 έως 6 βαθμούς Κελσίου στον 21ο αιώνα κάτω από διαφορετικά σενάρια παγκόσμιας ανάπτυξης και εκπομπών θερμοκηπικών αερίων. Οι προβλέψεις αυτές παρουσιάζονται κατά μεγάλες γεωγραφικές περιοχές που δυσκολεύουν την εξαγωγή συμπερασμάτων ακριβείας για μικρές χώρες όπως η Κύπρος. Το κενό αυτό καλύπτεται από ερευνητικές πρωτοβουλίες στα πλαίσια ευρωπαϊκών προγραμμάτων που παράγουν προβολές του κλίματος για την επικράτεια της Ευρώπης με τη χρήση RCMs, με χωρική διακριτικότητα 25 χλμ., επιτρέποντας την πιο λεπτομερή καταγραφή των κλιματικών αλλαγών σε επίπεδο μικρών χωρών-νησίων όπως η Κύπρος.

Σε συνεργασία με τον καθηγητή-ακαδημαϊκό Χρήστο Ζερεφό και τον ερευνητή Χρήστο Γιαννακόπουλο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών αναλύσαμε δεδομένα από τρία κλιματικά μοντέλα περιοχής, που προσομοίωσαν τη μελλοντική εξέλιξη του κλίματος στην Ευρώπη με υψηλή οριζόντια ανάλυση (25 χλμ x 25 χλμ.). Τα τρία RCMs, των οποίων τα δεδομένα εξηγήθηκαν για την Κύπρο, ανήκουν στα εξής ινστιτούτα: Royal Netherlands



Η βροχόπτωση θα μειωθεί από 20% έως 40% αλλά θα αυξηθούν οι καταγίγδες με αποτέλεσμα τις πλημμύρες.



Με τις θερμοκρασίες που θα αναπτυχθούν το λιγιστό νερό στα οράγματα θα εξστυμίζεται.

Μείωση των βροχών

Όσον αφορά τη βροχόπτωση, αυτή προβλέπεται να μειωθεί από -20% έως -40% (στα μοντέλα KNMI και MPI), ενώ στο HAD η μείωση κυμαίνεται μεταξύ 15% με 45%. Χωρικά η μεγαλύτερη μείωση προσομοιώνεται για το εσωτερικό του νησιού (κεντρικά και νότια) ενώ μικρότερες μειώσεις παρατηρούνται στα βόρεια, βορειοδυτικά και βορειοανατολικά (κυρίως παράλια) με αποκλίνοσες προβλέψεις στα τρία RCMs που προέρχονται από τις εν γένει αβεβαιότητες των κλιματικών μοντέλων στην ακριβή προσομοίωση του υδρολογικού κύκλου. Και εδώ οι αλλαγές δεν είναι ομοιόμορφες ανά εποχή. Η ελάττωση της βροχόπτωσης είναι μεγαλύτερη τους χειμερινούς μήνες.

Meteorological Institute (KNMI - Ολλανδία), Max Planck Institute for Meteorology (MPI – Γερμανία) και Hadley Centre (HAD- Ηνωμένο Βασίλειο).

Πέντε βαθμοί πάνω το καλοκαίρι

Παρουσιάζουμε στη συνέχεια τις προβλέψεις των τριών ινστιτούτων για το τέλος του 21ου αιώνα, υπό το "μετριοπαθές" σενάριο ανάπτυξης A1B (οι αλλαγές των παραμέτρων του κλίματος παρουσιάζονται σαν διαφορές της περιόδου 2071-2100 από αυτήν της περιόδου αναφοράς 1961-1990).

- Η Ημερήσια Μέγιστη Θερμοκρασία (ετήσια μέση) προβλέπεται να αυξηθεί από 3.5°C (στα παράλια) έως 4.5°C (στο εσωτερικό) της Κύπρου, με τις μεγαλύτερες αυξήσεις στα κεντρικά και δυτικά του νησιού. Σε αυτές τις τιμές αλλά και την επαφεινειακή κατανομή συμφωνούν και τα τρία μοντέλα, δίνοντας αξιοπιστία στα αποτελέσματα αυτά.

- Η Ημερήσια Ελάχιστη Θερμοκρασία (ετήσια μέση) προβλέπεται να αυξηθεί από 3.4°C (στα παράλια) έως 4.3°C (στο εσωτερικό) της Κύπρου, με τις μεγαλύτερες αυξήσεις στα κεντρικά και δυτικά του νησιού.

Για την παράμετρο της Ελάχιστης Θερμοκρασίας οι ποσοτικές προβλέψεις, καθώς και η χωρική κατανομή, παρουσιάζουν μικρές διαφοροποιήσεις στα τρία μοντέλα που πιθανόν προκύπτουν από το πώς αυτά προσομοιώνουν τη νέφωση η οποία επηρεάζει τις ελάχιστες θερμοκρασίες (κυρίως πάνω από τη στεριά). Να σημειώσουμε ότι οι πιο πάνω αριθμοί αφορούν μέσες ετήσιες αλλαγές. Οι αντίστοιχες αυξήσεις της θερμοκρασίας διαφέρουν ανά εποχή και είναι πιο έντονες τους θερινούς μήνες (όπου φτάνουν και τους 5°C).

* Ο Δρ Πάνος Χατζηνικολάου είναι ερευνητής στο Κέντρο Έρευνας Ενέργειας, Περιβάλλοντος και Υδάτινων Πόρων (Energy, Environment, and Water Research Center - EEWRC) του Ινστιτούτου Κύπρου (www.cyi.ac.cy).

Ακραίες μεταβολές

Σχετικά με τις ακραίες μεταβολές, αναφέρουμε σύντομα αποτελέσματα που αντιστοιχούν στην περιοχή της Λευκωσίας: ανά έτος θα εμφανίζονται, κατά μέσο όρο, περίπου 60 περισσότερες μέρες ζέστης (με ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 35oC) ενώ οι τροπικές νύχτες (με ημερήσια ελάχιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 25oC) θα αυξηθούν κατά σχεδόν δύο μήνες. Οι μελλοντικές περιόδους Ήσπρας (συνεχόμενος αριθμός ημερών χωρίς βροχή) θα αυξηθούν κατά περίπου ένα μήνα, ενώ η ένταση των (μειωμένων) βροχοπτώσεων δεν αναμένεται να διαφοροποιηθεί. Συμπερασματικά οι προβλέψεις που αναφέρονται, λόγω της χρήσης τριών διαφορετικών RCMs, κρίνονται αξιοπίστες (πάντα μέσα

στα πλαίσια της δεδομένης αβεβαιότητας των κλιματικών μοντέλων) και δείχνουν δραματικές αλλαγές στο κλίμα της Κύπρου και στα ακραία καιρικά φαινόμενα στο τέλος του αιώνα. Επιβάλλεται, λοιπόν, η προσαρμογή όλου του πλανήτη αλλά και της Κύπρου στο καινούργιο κλιματικό τοπίο με σκοπό την, όσο το δυνατόν, ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών. Είναι ανάγκη να εκπονηθούν έγκαιρα επιστημονικές μελέτες επίπτωσης των κλιματικών αλλαγών στους διάφορους τομείς της οικονομίας, της κοινωνίας και των οικοσυστημάτων του νησιού, που θα ενισχύσουν τη χάραξη στρατηγικών για το μέλλον από κρατικούς φορείς και άλλα ενδιαφερόμενα μέ-



Οι τροπικές νύχτες των καλοκαιριών μας θα αυξηθούν κατά δύο μήνες, ενώ το καλοκαίρι η θερμοκρασία στο εσωτερικό μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 5 βαθμούς Κελσίου! Σκεφτείτε έναν οικοδόμο να εργάζεται σε 50 βαθμούς Κελσίου!