

2 Φεβρουαρίου 2015

Το κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου και η επίδραση του Ατλαντικού

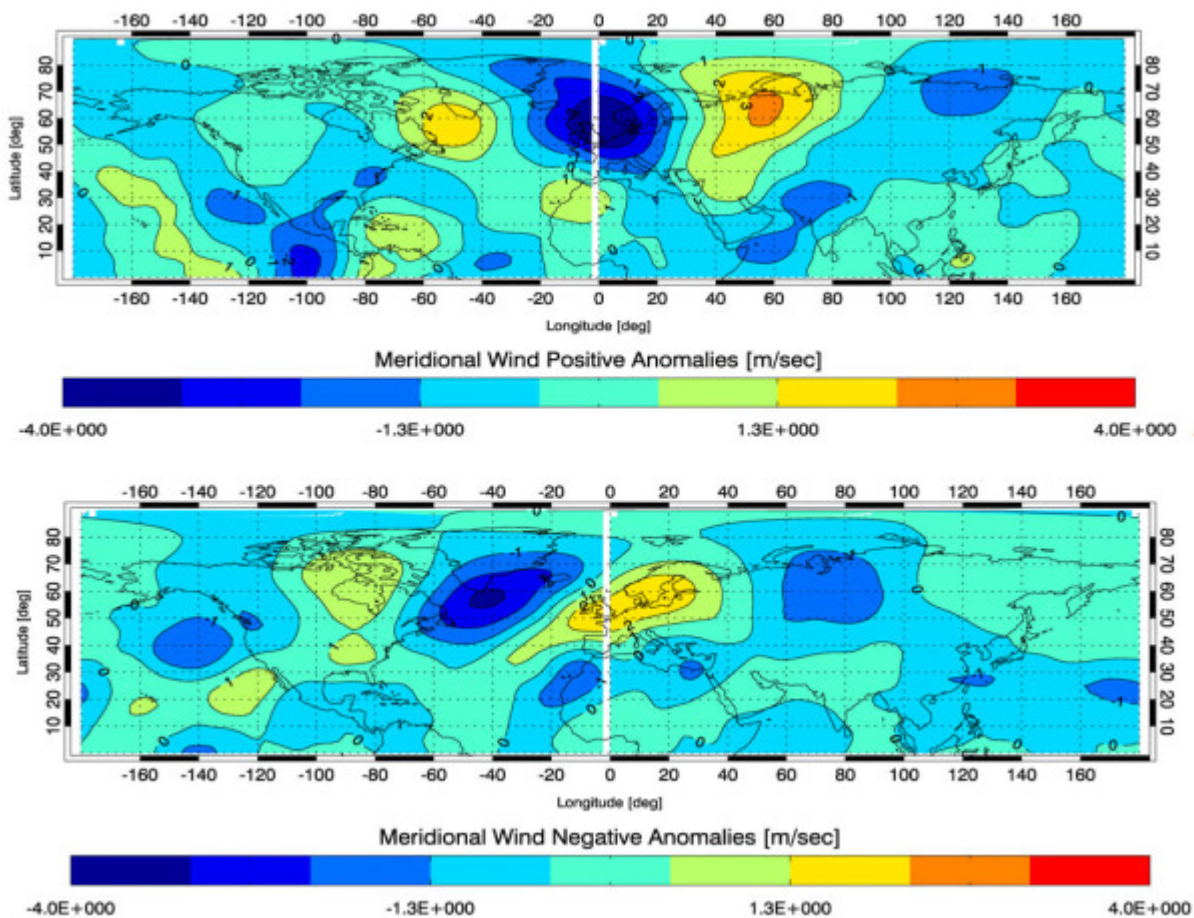
/ [Πεμπουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες](#)



Εμβαθύνοντας στην εξέταση της πιο γνωστής τηλεσύνδεσης* που επηρεάζει το κλίμα της Ευρώπης σε όλη τη διάρκεια του έτους, της Ταλάντωσης του Βόρειου Ατλαντικού (North Atlantic Oscillation-NAO)**, προχωρούμε στις τελικές διαπιστώσεις σχετικά με τις επιπτώσεις στο

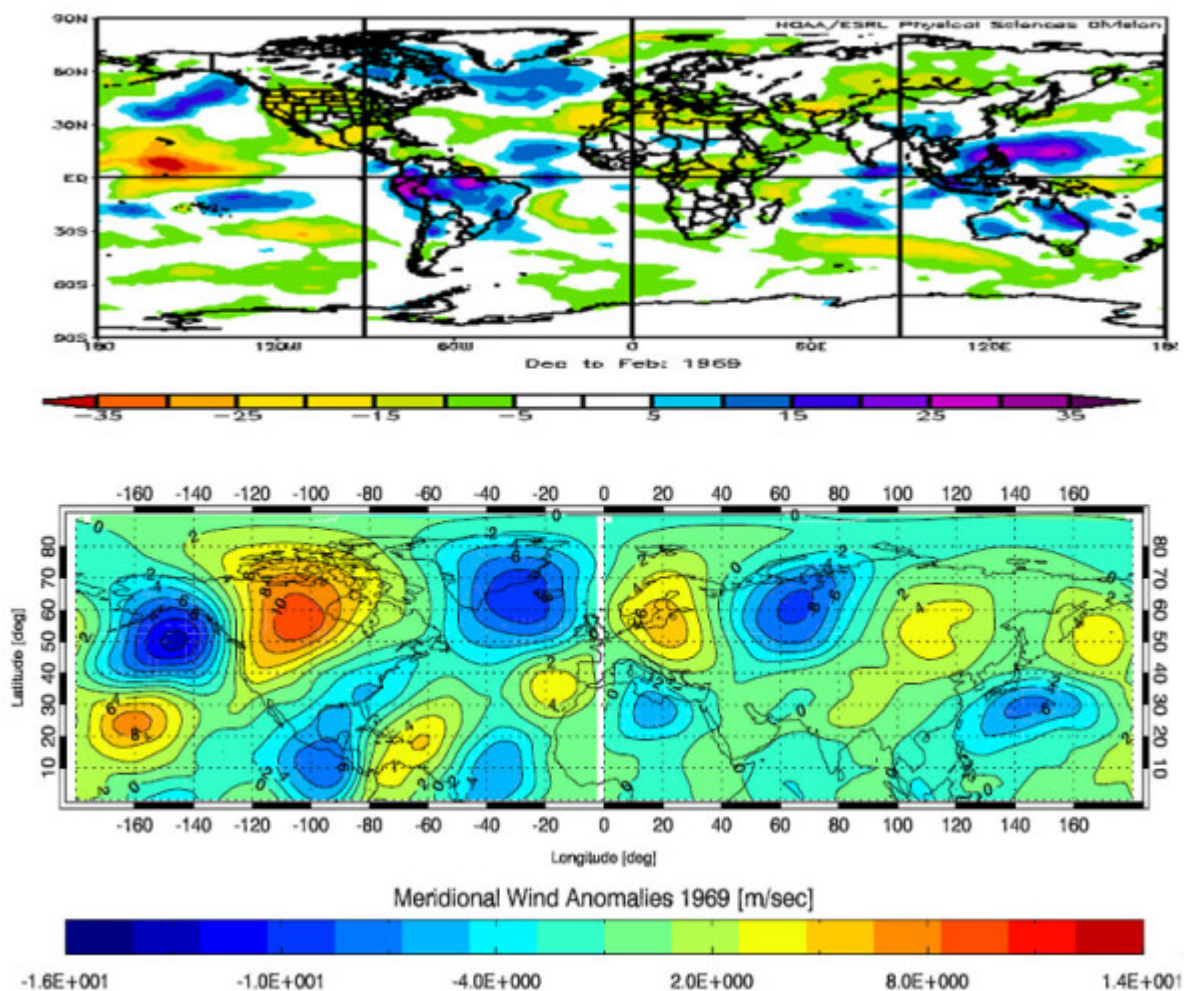
κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου.

Από την μελέτη των σχετικών μηχανισμών προέκυψε ότι η θετική φάση της EMP (Τηλεσύνδεση της Ανατολικής Μεσογείου) εμφανίζεται όταν μία πηγή θέρμανσης στον τροπικό Ειρηνικό, όπως φαίνεται από την ανωμαλία της εξερχόμενης μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίας στο Σχήμα 7α. Με τον τρόπο αυτό, προκαλείται ένας συρμός κυμάτων Rossby, ο οποίος ορίζεται από τις μέσες (composite) ανωμαλίες του μεσημβρινού ανέμου (Σχήμα 6α). Αρχικά η διάδοσή του γίνεται προς βορειοανατολικά (Σχήμα 7β) και στη συνέχεια εμφανίζει ζωνική διάταξη πάνω από τον Ατλαντικό και την Ευρώπη (Σχήμα 6α). Συγκεκριμένα, έχει τη δομή μίας ridge πάνω από τον Ατλαντικό και μίας trough πάνω από την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Σχήμα 6α). Στην περίπτωση αυτή, ο πολικός αεροχείμαρρος μετατοπίζεται προς βορειότερα πλάτη εμφανίζοντας μία αντικυκλωνική καμπυλότητα και κατά συνέπεια δημιουργώντας ένα σύστημα εμποδισμού (blocking) στον Ατλαντικό το οποίο οδηγεί την τροχιά των υφέσεων βορειότερα (Flocas and Hatzaki, 2009).



Σχήμα 6. Ανωμαλίες του μεσημβρινού ανέμου, που αντιπροσωπεύουν το σχηματισμό των κυμάτων Rossby κατά τη διάρκεια α) της θετικής και β) της αρνητικής φάσης της EMP. Οι αρνητικές τιμές δηλώνουν βόρεια ροή και οι θετικές νότια ροή.

Κατά την αρνητική φάση, η ύπαρξη πηγής θέρμανσης δεν φαίνεται να οδηγεί στη διάδοση ενός συρμού κυμάτων Rossby προς τα μέσα πλάτη, καθώς μία ανώμαλη βόρεια ροή επικρατεί πάνω από τον Ειρηνικό, η οποία πιθανόν να αποτρέπει μία διάδοση της ενέργειας προς τα μέσα πλάτη (δε δείχνεται). Τα κύματα Rossby έχουν ζωνική διάταξη, σχηματίζοντας μία trough πάνω από τον Ατλαντικό και μία ridge πάνω από την Ανατολική Μεσόγειο, αλλά οι ανωμαλίες είναι ασθενέστερες σε σύγκριση με τη θετική φάση, υποδεικνύοντας ότι τα κύματα Rossby δεν είναι σαφώς σχηματισμένα πάνω στη ροή των δυτικών ανέμων σε αυτή τη φάση (Σχήμα 6β). Το γεγονός αυτό, επιβεβαιώνεται και από τον πολικό αεροχειμάρρο, ο οποίος έχει ζωνική κατανομή και εισέρχεται σε μεγάλο βάθος μέσα στην Ευρώπη. Ο βορειότερος πόλος της τηλεσύνδεσης σχηματίζεται στην πολική πλευρά του αεροχειμάρρου, ενώ ο νοτιότερος στην ισημερινή πλευρά της εξόδου του αεροχειμάρρου λόγω της αντικυκλωνικής διάτμησης σε αυτή την πλευρά του αεροχειμάρρου και της τοπογραφίας της περιοχής.



Σχήμα 6. α) Ανωμαλίες στην εξερχόμενη μεγάλου μήκους ακτινοβολία OLR ($W m^{-2}$). Οι αρνητικές τιμές δηλώνουν την ύπαρξη convective νεφών που αντιπροσωπεύουν την έκλυση λανθάνουσας θερμότητας. β) Ανωμαλίες μεσημβρινού ανέμου ($m s^{-1}$) για χειμώνα που αντιστοιχεί στη θετική φάση της EMP.

Από τη μελέτη της αλληλεπίδρασης στρατόσφαιρας-τροπόσφαιρας, μέσω της δυναμικής της τροπόπαυσης (δε δείχνεται), βρέθηκε ότι η τροχιά των υφέσεων του Ατλαντικού, κατά τη διάρκεια των δύο φάσεων, ακολουθεί δύο διαφορετικούς κύκλους ζωής. Στη θετική φάση, το κύμα κυριαρχείται από BA-ΝΔ διάτμηση του μέσου ζωνικού αεροχειμάρρου, στη συνέχεια η trough λεπταίνει και τελικά παράγεται ένα χαμηλό αποκοπής (cut-off low). Στην αρνητική φάση, υπάρχει μικρότερη επέκταση της trough προς τον Ισημερινό και το κύμα έχει περισσότερο ζωνική δομή.

Επίδραση της ΕΜΠ στο κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου

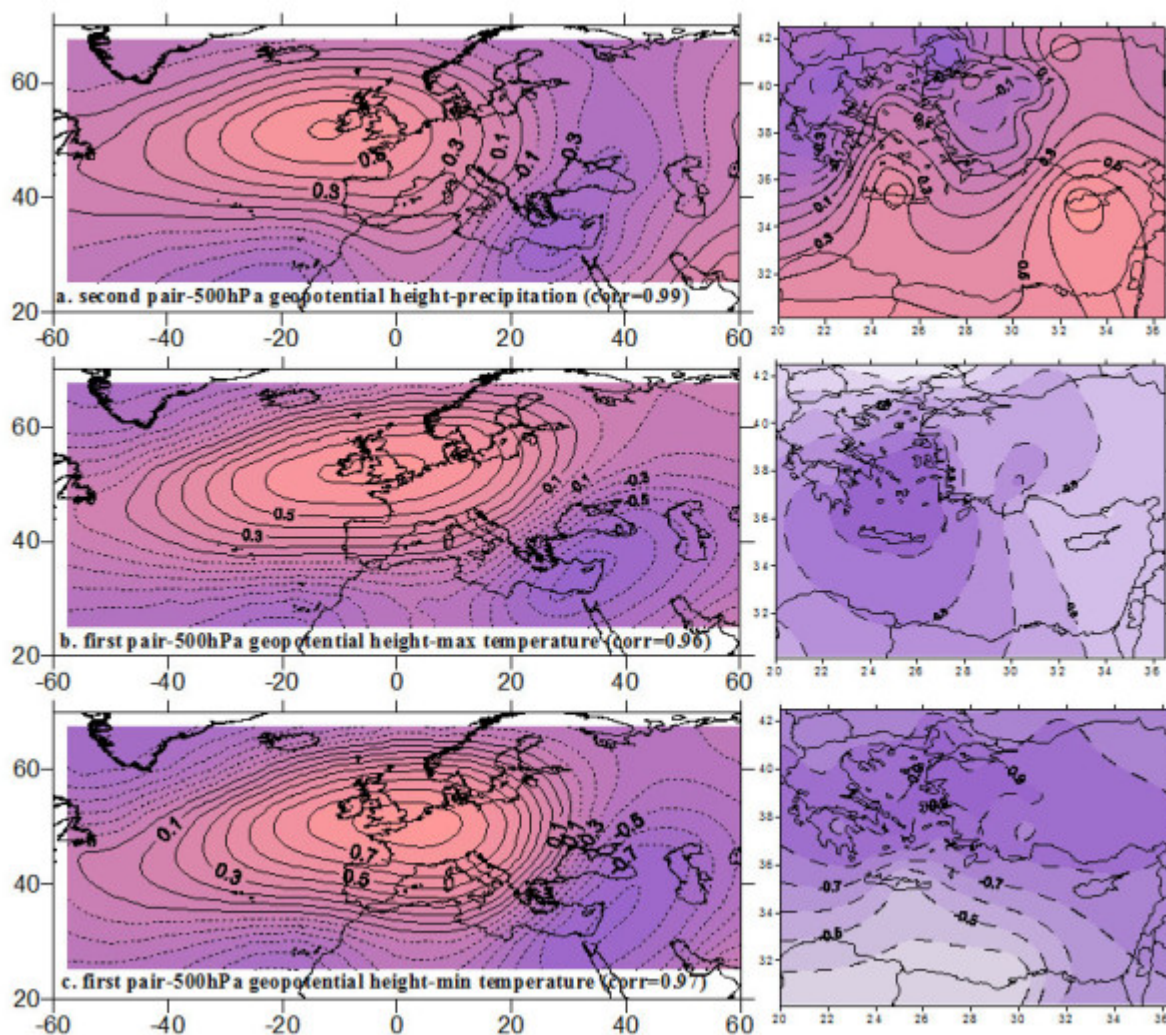
Όπως έχει αναφερθεί, οι ατμοσφαιρικές τηλεσυνδέσεις, ως κλάσμα της φυσικής μεταβλητότητας, καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το περιοχικό κλίμα. Για το λόγο αυτό, διερευνήθηκε η πιθανότητα της επίδρασης της Ταλάντωσης της Ανατολικής Μεσογείου στις κατανομές της μέσης θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης της

Ανατολικής Μεσογείου. Επιπρόσθετα, μελετήθηκε και η επίδραση της EMP στην ένταση των ψυχρών και θερμών ακραίων φαινομένων, στην διάρκεια των εξαιρετικά μεγάλων περιόδων ξηρασίας και στην ένταση της βροχόπτωσης.

Εφαρμόστηκε η κανονικοποιημένη ανάλυση κανονικών συσχετίσεων (RCCA) και η ανάλυση των composite ανωμαλιών των παραμέτρων για τις δύο φάσεις και βρέθηκε ότι η EMP επηρεάζει το κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου με αντίθετο τρόπο σε κάθε φάση. Ειδικότερα, η θετική φάση της EMP σχετίζεται με μείωση της θερμοκρασίας μέχρι και 2°C και αύξηση της βροχόπτωσης μέχρι 0.5 mm/day . Αντίθετα, στην αρνητική φάση παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι και 0.8°C και ελάττωση της βροχόπτωσης μέχρι και 1 mm/day (Σχήμα 7). Επίσης, επιβεβαιώθηκε ότι στην περιθοχή των Βρετανικών νήσων η επίδραση του EMP είναι ακριβώς η αντίστροφη σε σχέση με την Ανατολική Μεσόγειο, για την καθεμία φάση.

Παράλληλα, αυτό αποτυπώνεται και στις ακραίες τιμές των παραμέτρων με τα ακραία επεισόδια της βροχόπτωσης να αυξάνονται (μειώνονται) και τις περιόδους ξηρασίας να μειώνονται (αυξάνονται) κατά τη θετική (αρνητική) φάση και παρατηρείται αύξηση των ακραίων ψυχρών (θερμών) επεισοδίων κατά τη θετική (αρνητική) φάση (Hatzaki et al., 2009).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επίδραση είναι εντονότερη στην κατανομή της θερμοκρασίας σε σχέση με τη βροχόπτωση και επιπρόσθετα, στην κατανομή των μέσων σε σχέση με αυτή των ακραίων τιμών.



Σχήμα 7. Φορτία κανονικών συσχετίσεων για τα ζεύγη της CCA για τις κανονικοποιημένες ανωμαλίες των γεωδυναμικών υψών στα 500 hPa και α) της βροχόπτωσης, β) της μέγιστης θερμοκρασίας και γ) της ελάχιστης θερμοκρασίας. Οι διακεκομμένες ισοπληθείς υποδεικνύουν αρνητικές τιμές.

Συμπεράσματα

Από τη μελέτη των τηλεσυνδέσεων προκύπτει ότι για τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης δεν ευθύνεται πάντα το φαινόμενο θερμοκηπίου, αλλά και η ίδια η ατμόσφαιρα με εσωτερικές διεργασίες, όπως είναι οι τηλεσυνδέσεις, τις οποίες δεν έχουμε ακόμα κατανοήσει σε βάθος.

Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι η γνώση της φυσικής μεταβλητότητας είναι απαραίτητη για τη βελτίωση των κλιματικών προβλέψεων, που βασίζονται στις ανθρωπογενείς μεταβολές της σύστασης της ατμόσφαιρας.

Σημειώσεις

***Τηλεσύνδεση:** είναι μια ιδιόμορφη σχέση που συνδέει - κλιματικά -

δύο απομακρυσμένες περιοχές μεταξύ τους.

****Ένα διπολικό σχήμα που σχετίζεται με δύο αρνητικά συσχετισμένα κέντρα πάνω από τη Γροιλανδία και τον υποτροπικό Βόρειο Ατλαντικό.**

Βιβλιογραφία

Flocas, H.A. and Hatzaki, M., 2009: Climatic variability in Eastern Mediterranean region: Dynamic mechanisms and impact on regional climate. 5th International Conference on Energy, Environment, Ecosystems, and Sustainable Development (EEESD 2009), Athens, 28-30 September 2009, ISBN 978-960-474-125-0, 113-115.

Hatzaki, M., Flocas, H.A., Asimakopoulos, D.N. and Maheras, P., 2007: The Eastern Mediterranean teleconnection pattern: Identification and definition. Int. J. of Climatol., 27, 727-737.

Hatzaki, M., Flocas, H.A., Giannakopoulos, C., Maheras, P., 2009: Eastern Mediterranean Teleconnection Pattern: Impact on Eastern Mediterranean climate. Journal of Climate, 22, 977-992.

IPCC, 2007: Climate Change 2007 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, UK, 1009 pp

Jones, C., 2000: Occurrence of Extreme Precipitation Events in California and Relationships with the Madden-Julian Oscillation. J. Climate, 13, 3576-3587.

Stephenson, D.B., H. Wanner, S. Bronnimann, and J. Luterbacher, 2003: The history of scientific research on the North Atlantic Oscillation. In: The North Atlantic Oscillation, climatic significance and environmental impact, Hurrell, J.W., Kushnir, Y., Ottersen G. and Visbeck, M. (Eds.), AGU Geophysical Monograph Series 134, pp. 37-50.

Wallace, J.M., and D.S. Gutzler, 1981: Teleconnections in the geopotential height field during the Northern Hemisphere winter. Mon. Wea. Rev., 109, 784-812.