

# Σκεψεις-Προσεγγιση Χειμωνα 2015-2016

Επιμελεια-συγγραφη: ΠΑΣΙΠΟΥΛΑΡΙΔΗΣ ΕΡΜΗΣ

Αντι προλογου:Ειναι η πρωτη φορα που προσπαθω να συνδεσω ολα αυτα τα πραγματα μαζι για αυτο παρακαλω δειχτε την δεουσα επιεικια.

Ευχαριστω πολυ

-->AO (Arctic oscilation)

Ο ΑΟ είναι ένα μοτίβο στο κλίμα που χαρακτηρίζεται από ανέμους που κυκλοφορούν αριστερόστροφα γύρω από την Αρκτική σε περίπου 55 ° Β γεωγραφικό πλάτος. Όταν ο ΑΟ είναι στην θετική φάση του, ένα δαχτυλίδι ισχυρών ανέμων που περιστρέφονται γύρω από τον Βόρειο Πόλο ενεργεί για να περιορίσει τον ψυχρό αέρα γύρω από τις πολικές περιοχές. Όταν ο ΑΟ βρίσκεται στην αρνητική του φάση η ζώνη των ανέμων γίνεται πιο αδύναμη και πιο διαστρεβλωμένη η οποία επιτρέπει την ευκολότερη διείσδυση στον νότο ψυχρότερων αέριων μάζων της Αρκτικής και την αύξηση του ποσοστού καταιγίδων στα μεσαία γεωγραφικά πλάτη.

<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/ao/>

-->Συνδεση ΑΟ(Arctic oscilation) με θερμοκρασια στρατοσφαιρας

**Colder stratosphere** -> below average geopotential heights over north pole region, strong polar vortex, strong circumpolar winds -> arctic cold air is trapped north  
--->**Positive phase of AO +**

**Less colder stratosphere** -> above average geopotential heights over north pole region, weak polar vortex, weak circumpolar winds -> arctic cold air can break through and move south -->**Negative phase of AO -**

η πιο γρηγορα

Colder stratosphere --> Positive arctic oscilation AO +

Less colder stratosphere --> Negative arctic oscilation AO -

## -->NAO (North atlantic oscilation)

### Ισχυρα Θετικη Φαση του NAO (+)

Ενίσχυση του Ισλανδικού χαμηλού και υψηλού των Αζόρων -> Η ενίσχυση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της διαφοράς πίεσης πάνω από τον Βόρειο Ατλαντικό, η οποία προκαλεί την αύξηση της έντασης-δυναμής των Westerlies . Κάτω από το μέσο όρο γεωδυναμικά υψηλά στα 500mb στην Ισλανδία και τη Βόρεια Ευρώπη, και άνω του μέσου όρου γεωδυναμικά ύψη στα 500 mb κοντά τις Αζόρες Νήσους και μέσα στην περιοχή της Ευρώπης (κεντρική και νότια Ευρώπη) .Αυτο έχει σαν αποτέλεσμα θερμότερες και πιο υγρές συνθήκες στις βόρειες περιοχές της Ευρώπης ((Βόρεια-βορειοδυτικά) από το κανονικό.

### Ισχυρα Αρνητικη φαση του NAO(-)

Η Αποδυνάμωση και του ισλανδικού χαμηλού και του υψηλού των Αζόρων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της διαφοράς πίεσης κατά μήκος του Βόρειου Ατλαντικού. Αυτή μειωμένη διαφορά πίεσης οδηγεί σε χαλάρωση-μικρότερης έντασης westerlies. Πάνω από τον μέσο όρο γεωδυναμικά ύψη στα 500mb βρίσκονται κοντά στην Ισλανδία και τη Γροιλανδία, και κάτω του μέσου όρου γεωδυναμικά υψηλά στα 500mb κοντά στα νησιά Αζόρες και μέσα στην περιοχή της Ευρώπης (κεντρική και νότια Ευρώπη). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ψυχρότερες και ξηρότερες συνθήκες στην βόρεια Ευρώπη (Βόρεια-βορειοδυτικά) από το κανονικό.

<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/nao/>

<https://climate.ncsu.edu/climate/patterns/NAO.html>

**Συνδεση NAO-AO:** Η Αρκτική Ταλάντωση(AO)μοιράζεται συχνά σχεδόν παρομοια φάση με την ταλάντωση του Βόρειου Ατλαντικού (NAO).Η φάσεις του AO συσχετίζεται άμεσα με τις φάσεις του NAO. Ο NAO και AO μετρώνται χρησιμοποιώντας διαφορετικούς δείκτες(είναι διαφορετικοί δείκτες), αλλά συχνά αναφέρονται μαζί ως AO / NAO επειδή οι φάσεις τους συνήθως συσχετίζεται έντονα κατά τη διάρκεια ιδιαίτερα του χειμώνα.

<https://climate.ncsu.edu/climate/patterns/NAO.html>

<https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/how-polar-vortex-related-arctic-oscillation>

**1)Ηλιακες κηλιδες:** Βρισκομαστε είδη σε μια πτωτικη φαση του ηλιακου κυκλου καθως το μεγαστο αυτου του κυκλου επιτευχθηκε το 2014 (solar maximum 2014) αλλα οχι σε ελαχιστο του ηλιακου κυκλου(solar minimum 2019) το οποιο αναμενεται να συμβει περιπου το 2019.Ετσι λοιπον για φετος τον χειμωνα μπορει να μην ειμαστε στα περσυνα επιπεδα ως αναφορα τις ηλιακες κηλιδες αλλα αυτες

είναι υπαρκτές σε ικανοποιητικό βαθμό. Το solar minimum στατιστικά εστω συνδέεται με αρνητικές τιμές AO/NAO, ιδιαίτερα αυτό παρατηρείται εάν όταν συμβαίνει υπάρχουν χρόνος ή χρόνια με πολλές sunspotless days (μέρες του χρόνου με παντελή έλλειψη ηλιακών κηλίδων) λίγο πριν ή κατά ή και λίγο μετά το solar minimum.

ΑΠΟ ΤΟ 1950 και μετά solar minimum παρατηρήθηκε:

1) το 1954, ο χειμώνας που ακολούθησε 1954-1955 είχε μέσο όρο AO -0,9 για τους μήνες (δεκεμβρίου-γενάρη-φλεβάρη-μαρτί)

2) το 1964, ο χειμώνας που ακολούθησε 1964-1965 είχε μέσο όρο AO -1,025 για τους μήνες (δεκεμβρίου-γενάρη-φλεβάρη-μαρτί)

3) το 1976, ο χειμώνας που ακολούθησε 1976-1977 είχε μέσο όρο AO -1,85 για τους μήνες (δεκεμβρίου-γενάρη-φλεβάρη-μαρτί)

4) το 1986 ο χειμώνας που ακολούθησε 1986-1987 είχε μέσο όρο AO -1.05 για τους μήνες (δεκεμβρίου-γενάρη-φλεβάρη-μαρτί)

5) το 1996 τον Ιούνιο (solar minimum) ο χειμώνας που προηγήθηκε καθώς είχε σχεδόν φτάσει στο minimum 1995-1996 (πολύ χαμηλός αριθμός ετησίων ηλιακών κηλίδων) έχει μέσο όρο AO -1,025 για τους μήνες (δεκεμβρίου-γενάρη-φλεβάρη-μαρτί) ενώ ο χειμώνας που ακολούθησε 1996-1997 είχε μέσο όρο AO +0,15

6) Το 2008 ο χειμώνας που ακολούθησε 2008-2009 είχε μέσο όρο AO +0,2. Όμως εδώ πρέπει να ανφέρουμε ότι το 2008 ήταν έτος κατά το οποίο οι sunspotless μέρες ήταν >250 και το 2009 που ακολούθησε είχε επίσης sunspotless μέρες >250 (ελαχίστα λιγότερες από το 2008) **αρα λοιπόν ο ηλιακός κύκλος παρέμενε σε επίπεδα minimum για δεύτερη χρονιά, ο χειμώνας του 2009-2010 έκλεισε με μέσο όρο AO -2,65**

<http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Hathaway\\_Cycle\\_24\\_Prediction.png/1024px-Hathaway\\_Cycle\\_24\\_Prediction.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0d/Hathaway_Cycle_24_Prediction.png/1024px-Hathaway_Cycle_24_Prediction.png)

<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/ao/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_solar\\_cycles](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_solar_cycles)

**2)QBO(Quasi-Biennial-Oscillation):** Ο QBO είναι ένας τροπικός στρατοσφαιρικός άνεμος που αλλάζει απο την ανατολική προς δυτική φάση κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου.Ειδη απο τον ιουνιο σταδιακα ο QBO εχει αλλάξει απο - QBO(East phase) σε + QBO (West phase) και θα συνεχισει και τον χειμωνα 2015-2016 να ειναι σε strong West phase ( +QBO winter)

2015 -26.70 -28.62 -28.15 -24.38 -12.33 2.18 7.45 10.97 12.07  
13.38 (10/2015)

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/correlation/qbo.data>

Κατα την διαρκεια της δυτικης φασης του QBO τα γεωδυναμικα υψη και η θερμοκρασια τον χειμωνα στο βορειο ημισφαιριο ειναι χαμηλοτερα στην περιοχη του πολου και υψηλοτερα στα μεσα γεωγραφικα πλατη σε σχεση με την ανατολικη φαση του QBO.Οταν ο QBO βρισκεται στην δυτικη του φαση και μαλιστα οσο πιο ισχυρη ειναι αυτη τοσο πιο ισχυρο ειναι το polar vortex αρα τοσο περισσοτερο προσπαθει να κρατησει πιο κρυα την στρατοσφαιρα ενω αντιθετα ενας -QBO οδηγει σε θερμανση της στρατοσφαιρας.Επισης οι αποτομες στρατοσφαιρικες θερμανσης(SSWs) τεινουν να εμφανιζονται πιο συχνα κατα την ανατολικη φαση του QBO απο οτι κατα την διαρκεια της δυτικης του φασης. **Ετσι λοιπον ενας + QBO χειμωνας ειναι ενδειξη ισχυρου polar vortex αρα και θετικου AO**

[http://www.atmos.washington.edu/gcg/JR\\_site/papers/1991\\_1.pdf](http://www.atmos.washington.edu/gcg/JR_site/papers/1991_1.pdf)

[http://images.intellicast.com/App\\_Images/Article/223\\_20.jpg](http://images.intellicast.com/App_Images/Article/223_20.jpg)

**3) (AMO)Atlantic Multidecadal Oscillation:** Επίσης αξιοσημείωτο είναι το ανεπτυγμένο τριπολο στον Ατλαντικού στα SST(sea surface temperatures), με θερμότερο από το κανονικό νερό κατά μήκος της ανατολικής ακτής των ΗΠΑ και τον κεντρικό Ατλαντικό και πιο κρύα από το κανονικό ύδατα στην υποτροπικές περιοχές και στον Βορείο Ατλαντικό.Αυτό σημαίνει ότι AMO είναι αρνητικός για τον χειμώνα 2015-2016,και μάλλον βρίσκεται σε μια κρύα υποφάση του παρόλου που βρισκόμαστε σε θερμή κυρία φάση του η οποία ξεκίνησε το 1995.**Κρύα νερά στον βορειο ατλαντικο(δηλαδή αρνητικός AMO) συνδεονται περισσοτερο με θετικες τιμες του NAO και οχι με αρνητικες.**

<http://www.intellicast.com/Community/Content.aspx?a=127>

#### 4) ENSO (El-nino southern oscilation) -PDO (Pacific decadal oscilation)

Τομεις ENSO (Nino regions)

<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/sst.php>

**Enso: Έχουμε 2 διαφορετικά είδη el-nino:**

**1) Classic East Based El-nino:** Χαρακτηρίζεται ισχυρή από ανωμαλή αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας σε σχέση με τα κανονικά στην ανατολική πλευρά του τροπικού Ειρηνικού (Τομεις nino 1+2)

**2) Modoki El-nino:** Χαρακτηρίζεται από ισχυρή ανωμαλή αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας σε σχέση με τα κανονικά στον κεντρικό τροπικό Ειρηνικό (Τομεις nino 3, nino 3.4, nino 4) και την ψύξη στον Δυτικό και Ανατολικό τροπικό Ειρηνικό

Μέχρι τώρα (Νοεμβριος 2015) αυτό το el-nino είναι ένα east based classic el-nino καθώς όμως σταδιακά από εδώ και πέρα θα ξεκινήσει η εξασθένηση του σε όλους τους τομείς (nino 1+2, nino 3, nino 3.4, nino 4) σε άλλους τομείς γρηγοτερα και σε άλλους πολύ πιο αργά, οι κυρίες θερμές θερμοκρασιακές ανωμαλίες θα μετατοπίζονται όλο ένα πιο δυτικά στον κεντρικό Ειρηνικό ωκεανό με αποτέλεσμα να παύσει να είναι πια classic El-nino και να γίνει πιο "modoki type" el-nino όσο προχωράμε στον χειμώνα. Συνήθως όταν ένα classic el-nino εξασθενεί αρχίζει και μετατοπίζει τις θερμοκρασιακές ανωμαλίες πιο δυτικά στον κεντρικό Ειρηνικό μέχρι να σβήσει τελείως.

Συμφώνα με το CFSv2 model και τα ensemble του (E1-E2-E3) ως αναφορά τις θερμοκρασιακές ανωμαλίες των τομέων του ENSO για τον χειμώνα του 2015-2016 σε γενικές γραμμές έχουμε την εξής κατάσταση:

Nino 1+2: Από +2,5 που βρίσκεται τώρα --> Σε τιμές +1 έως +1,5 μέχρι τα τέλη του χειμώνα

Nino 3: Από τιμές >2,5 (2,8) που βρίσκεται τώρα σε τιμές κοντά στο +2 ή και μεγαλύτερες μέχρι τα τέλη του χειμώνα

Nino 3.4: Από τιμές >2.5 (2.8) που βρίσκεται τώρα σε τιμές +1,5 έως +2 μέχρι τα τέλη του χειμώνα

Nino 4: Από τιμές +1,5 που βρίσκεται σε τιμές +0.5 έως +1 ως τα τέλη του χειμώνα

Οι τομείς nino 1+2,nino 4 ψυχονται πιο αποτομα οσο προχωραμε στον χειμωνα σε σχεση με τους τομεις nino 3 και nino 3.4.

Ειναι λοιπον προφανες οτι οι μεγαλυτερες θερμες θερμοκρασιακες ανωμαλιες της θαλασσας στον τροπικο Ειρηνικο μετατοπιζονται στους τομεις Nino 3 και Nino 3.4 απο οτι στον Nino 1+2 και ποσο μαλλον στο nino 4.

**Ετσι λοιπον δεν προκειται για ενα classic el-nino** διοτι ο τομεας nino 1+2 ψυχεται οσο προχωραμε στον χειμωνα αρα πλεον παυει να ειναι ενα κλασσικο el-nino **αλλα ουτε για ενα καθαρο αυστηρα modoki el-nino** διοτι ο τομεας nino 4 ψυχεται και αυτος ενω θα επρεπε και σε αυτον να παρατηρειται strong anomalous warming.

**Ετσι λοιπον για τον χειμωνα του 2015-2016 παγειωνεται ενα πολυ ισχυρο-ισχυρο κεντρικο πιο πολυ modoki type(οχι ομως modoki) el-nino (very strong-strong Centralized El-nino more modoki type )**

Επειδη λοιπον εχω σκατο ταλαιπωρηθει για τι ελ-νινο ειναι ακριβως και ο καθενας βρισκει μια ελαστικοτητα για να το χαρακτηρισει και να προχωρησει εγω το λεω ετσι.Μιας και η Sea Surface temperature Anomalies θα μεταφερθουν καθαρα πιο πολυ στα κεντρικα τμηματα του τροπικου ειρηνικου ωκεανου(εκτος απο τον τομεα nino 4 ) καταλαβαινω οτι προκειται για ενα περισσοτερο modoki type el-nino.Τελος εδω.Οποιος εχει κατι καλυτερο να προτεινει ας το πει!!!

Πως Επηρεαζει ο Enso την θερμοκρασια της στρατοσφαιρας και την δυναμικη του polar vortex αρα τον AO και πως συσχετιζεται με τον NAO

**1)**The linkage between El Niño–Southern Oscillation (ENSO) and North Atlantic Oscillation (NAO) through the stratospheric pathway is examined using a global coupled climate model [GFDL Climate Model version 3 (CM3)], with increased vertical resolution and extent in the stratosphere as compared to an earlier model [GFDL Climate Model version 2 (CM2)].

It is demonstrated that the relationship between ENSO and NAO is stronger in CM3 than in CM2.**It is found that ENSO plays an important role in modulating the frequency of occurrence of the stratospheric polar vortex anomalies through enhancement/attenuation of the amplitudes of zonal wavenumbers 1 and 2, especially in late winter.**

**The weak vortex events during El Niño winters are preceded by enhancement of the zonal wave-1 pattern and weakening of zonal wave-2 pattern.** These modified tropospheric planetary waves propagate upward and then weaken the stratospheric polar vortex through eddy–mean flow interaction. The zonal-mean geopotential response in the stratosphere propagates downward and weakens the polar vortex throughout the troposphere.

**Ying Li**

Department of Atmospheric Science, Colorado State University, Fort Collins, Colorado

**Ngar-Cheung Lau**

NOAA/Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, New Jersey

--><http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/JCLI-D-12-00581.1>

2) Our spatial pattern deduced from observation is consistent with that generated in a GCM by [Sassi et al. \[2004\]](#), who showed a wide latitude of warming (from midlatitudes to the pole) in the warm-cold ENSO difference, of a comparable magnitude of 4°K in the lower stratosphere (10–50 hPa). [Sassi et al. \[2004\]](#) further showed that in February the warming extended further up in the stratosphere, reaching a peak value of 7°K at 40 km over the pole, switching sign at 50 km into cooling. There is a distinct quadrupole signature characteristic of Sudden Warmings (cooling over the tropics and warming over the pole in the lower stratosphere, but warming over tropics and cooling over the pole in the mesosphere), which reinforces the interpretation of [Taguchi and Hartmann \[2006\]](#) that the El Niño warming of the polar stratosphere is caused by Sudden Warming. A corollary of the Sudden Warming interpretation of the El Niño-induced perturbation of the polar stratosphere is that its warming is not additive to that of the easterly QBO. This is because, as was pointed out by [CT07](#), once an SSW is triggered by say, the easterly QBO, the presence of another trigger, such as El Niño, does not double the magnitude of the warming. The polar stratosphere during winter in the Northern Hemisphere is perturbed by the momentum and energy deposited there by the planetary waves propagated from the troposphere. SSW events are the extreme form of these breaking wave occurrences. At the current stage of our understanding, SSWs can be triggered by (1) unforced variability, i.e., chaos [[Yoden et al., 2002](#)]; (2) easterly QBO [[Holton and Tan, 1982](#)]; (3) solar max [[Labitzke, 1982](#)] and (4) warm ENSO [[van Loon and Labitzke, 1987](#)]. [CT07](#) suggests that (2) and (3) operate probably by preconditioning the mean state of the stratosphere to facilitate the vertical and poleward propagation of planetary waves. ENSO influence may take a slightly different route for (4), although warm ENSO also increases the frequency of Sudden Warming as in (2) and (3). [Taguchi and Hartmann \[2006\]](#) found that, based on model runs, warm ENSO strengthened the forcing of wave number-1 planetary wave at midlatitudes in the troposphere and, since wave-1 propagates more freely to the polar stratosphere than wave-2, the wave heat flux from the troposphere to the polar stratosphere is enhanced, leading to more frequent occurrence of wave-1 type Sudden Warming. [Sassi et al. \[2004\]](#) also emphasized the very significant zonally asymmetric differences between the two phases of ENSO.

--><http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2006GL028521/full>

3) The coupled model captures many salient features of the observed behavior of both ENSO and NAO, as well as their impact on the surface climate in late winter. Both the observational and model data indicate more occurrences of negative phase of NAO in late winter during El Niño events, and positive NAO in La Niña episodes. The potential role of high-frequency transient eddies in the above teleconnection is diagnosed. During El Niño winters, the intensified transient disturbances along the equatorward-shifted North Pacific

storm track extend their influences farther downstream. The eddy-induced negative height tendencies are found to be more coherent and stronger over North Atlantic than that over North Pacific. These negative height tendencies over the North Atlantic are coincident with the southern lobe of NAO, and thus favor more occurrences of negative NAO events. During those El Niño winters with relatively strong SST warming in eastern equatorial Pacific, the eastward extension of eddy activity is reinforced by the enhanced near-surface baroclinicity over the subtropical eastern Pacific. This flow environment supports a stronger linkage between the Pacific and Atlantic storm tracks, and is more conducive to a negative NAO phase

<http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/JCLI-D-11-00037.1>

Αυτα που καταλαβαινω διαβαζοντας τα παραπανω και θελωντας να τα κανω πιο ευαναγνωστα ειναι τα εξης:

α) ο ENSO(EL-NINO - LA-NINA) Παιζει σημαντικό ρολο στην ρυθμιση της συχνότητας εμφανισης ανωμαλιων στην πολικη στρατοσφαιρα μεσω της ενδυναμωσης των πλανητικων κυματων 1 και 2 ειδικα στον οψιμο χειμωνα(late winter)

β)Το αδυναμο polar vortex κατα την διαρκεια ενος χειμωνα el-nino οφειλεται στην ενδυναμωση του πλανητικου κυματος 1 και στην αποδυναμωση του πλανητικου κυματος 2.Αυτα τα τροπαιοσφαιρικα πλανητικα κυματα (προκειται για κυματα rossby) διαδιδονται προς τα επανω και στην συνεχεια υπαρχει αποδυναμωση του polar vortex.

γ)Η θερμανση της πολικης στρατοσφαιρας απο το el-nino ειναι αποτελεσμα μιας αποτομης θερμανσης(SSW).Μια αποτομη στρατο σφαιρικη θερμανση μπορει να προκληθει απο μια unforced variability,εναν eastrlly QBO,ενα solar max και εναν warm esno(el-nino).Ενας warm enso(el-nino) αυξανει την συχνοτητα των SSW οπως και ο EAST QBO.

δ)Ο +Enso(el-nino) δυναμωνει την επιδραση των πλανητικων κυματων 1 στα μεσαια γεωγραφικα πλατη στην τροποσφαιρα και αφου τα κυματα 1 παραγονται πιο ελευθερα στην πολικη στρατοσφαιρα απο οτι τα πλανητικα κυματα 2 η μεταφορα θερμότητας μεσω κυματων απο την τροποσφαιρα στην πολικη στρατοσφαιρα αυξανεται,οδηγωντας σε μια πιο συχνη κυματος 1 τυπου αποτομη θερμανση.

ε)Περισσότερες εμφανίσεις αρνητικής φάσης του NAO στα τέλη του χειμώνα κατά τη διάρκεια εκδηλώσεων El-nino γεγονοτων, και θετικής φάσης NAO κατά τη διάρκεια εκδηλώσεων La Niña γεγονοτων.



4) Much has been written on El-Niño (hereafter EN) teleconnections into the extratropics. Hoskins and Karoly [1981] demonstrate how a Rossby wave train launched by El-Niño(EN) related anomalous vorticity can reach the NP(North pole) and Canada.

-->[http://www.atmos.washington.edu/~dennis/Garfinkel&Hartmann\\_2010b.pdf](http://www.atmos.washington.edu/~dennis/Garfinkel&Hartmann_2010b.pdf)

**Ετσι λοιπον καταλαβαινω οτι ενας + enso χειμωνας (EL-NINO WINTER) οδηγει σε αποδυναμωση του polar vortex αρα ειναι ενδειξη ενος αρνητικου AO/NAO ιδιαιτερα τον late winter.**

Εδω θα πρεπει να αναλογιστουμε οτι ο +PDO μεγενθυνει τις επιπτωσεις του ελ-νινο μιας και αναφερεται ξεκαθαρα στο noaa. (Experts also believe the PDO can intensify or diminish the impacts of ENSO according to its phase. **If both ENSO and the PDO are in the same phase, it is believed that El Niño/La Nina impacts may be magnified.**(και αυτη την χρονια εχουμε +PDO + ENSO οποτε βρισκονται στην ιδια φαση) Conversely, if ENSO and the PDO are out of phase, it has been proposed that they may offset one another, preventing "true" ENSO impacts from occurring.

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/CFSv2/CFSv2seasonal.shtml>

<https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/sst.php>

<https://climate.ncsu.edu/climate/patterns/ENSO.html>

<https://climate.ncsu.edu/climate/patterns/PDO.html>

[http://www.jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/iod/enmodoki\\_home\\_s.html.en](http://www.jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/iod/enmodoki_home_s.html.en)

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/>

**5) Eurasia snow cover Judah Cohen και AO:** Η χιονοκαλυψη στην Ευρασια ειναι πανω απο τα κανονικα για τον οκτωμβριο του 2015:Οποτε βρισκομαστε σε ενα high snow cover year.

--><https://www.ncdc.noaa.gov/snow-and-ice/extent/snow-cover/eurasia/10>

Eurasian October snow cover anomalies are correlated with December, January, February (DJF) surface temperature anomalies. The resultant anomaly pattern resembles the Arctic Oscillation(AO) pattern of variability. The AO is an index that measures the pressure gradient between high- and mid-latitudes and is linked to the frequency of Arctic outbreaks in the mid-latitudes. Cohen and Entekhabi (1999) hypothesize that a possible dynamical mechanism linking Eurasian snow anomalies and North Atlantic climate variability is through the strength and position of the Siberian high. Using a proxy index for the AO, Cohen et al.(2001) showed that the

winter AO in the lower troposphere originates as a lower tropospheric height anomaly in Siberia during the fall. Persistent positive SLP anomalies and negative surface temperature anomalies in the region of Siberia, as early as October, were found to precede a negative winter AO. Below **we describe the six-step model** with a timeline that begins with the advance of Siberian snow cover in October and ends with more (less) frequent Arctic outbreaks during the winter in the Eastern US, Europe and East Asia associated with the negative (positive) phase of the large-scale telconnection pattern the Arctic Oscillation (AO)

#### **high snow cover year six-steps**

Οκτωμβριος-Νοεμβριος -->

1)Sibirian snow cover expands,cooling the surface.

2)Induced surface cooling strengthens sibirian high

Νοεμβριος-Δεκεμβριος -->

3)More amplified tropospheric jet encances poleward heat flux(enhances vertical wave propagation)

Δεκεμβριος-Γεναρης -->

4)Stratospheric polar vortax weakens/breaks down (sudden stratospheric warming).

5)Stratospheric circulation anomalies propagate download into the troposphere.

**Μεσα Γεναρη-Φλεβαρης -->**

**6)Negative AO conditions develop in troposphere**

Προσθετω το rapper της εργασιας του Judah Cohen

([http://www.nws.noaa.gov/ost/climate/STIP/FY11CTBSeminars/jcohen\\_062211.pdf](http://www.nws.noaa.gov/ost/climate/STIP/FY11CTBSeminars/jcohen_062211.pdf))

**-->Αυτο λοιπον ειναι ενα σημαδι για πιο αρνητικο ΑΟ οσο προχωραμε στον χειμωνα.**

**->Γιατι θελουμε να προσεγγισουμε τις μεσες τιμες του ΑΟ και του ΝΑΟ**

Ολα τα παραπανω ειναι μια προσπαθεια να προσεγγισουμε τις μεσες τιμες του ΑΟ και του ΝΑΟ για τον επερχομενο χειμωνα και αυτο διοτι επηρεαζουν παρα πολυ τον καιρο στην ευρωπαικη ηπειρο αλλα και σε αλλες περιοχες του βορειου ημισφαιριου.Εδω λοιπον θα πρεπει να γινω πιο συγκεκριμενος οσο το δυνατων και

να αναφερω ορισμενα πραγματα για το πως περιπου επιδρουν οι 2 αυτοι δεικτες αλλα και να ξεκαθαριστουν ορισμενα πραγματα ωστε να γινει πιο κατανοητο.

1)Αλλη χρησιμοτητα εχουν οι μεσες τιμες των δεικτων αυτων και αλλοι ημερισιες μεταβολες τους.Οι ακριβεις ημερισιες μεταβολες τους ειναι αδυνατων προβλεφθουν για ολοκληρο τον χειμωνα ουτε καν για διαστημα μεγαλυτερο των 10 ημερων επ ακριβως,εαν αυτο ηταν εφικτο θα μπορουσαμε να ξερουμε σχεδον την ακριβη κυκλοφορια των συστηματων στην Ευρωπη.Οι προσεγγιση ομως των μεσων τιμων τους μπορει να δωσει μια γενικη εικονα για τον τυπο του χειμωνα και για το ποιες περιοχες της Ευρωπης θα επηρεαστουν περισσοτερο λιγοτερο.

Θετικος NAO  $>0,5$  (Πολυ θετικες  $>1,5$ )

Ουδετερος NAO απο  $-0,5$  εως  $+0,5$

Αρνητικος NAO  $<0,5$  (Πολυ αρνητικες  $<-1,5$ )

Θετικος AO  $>0,5$  (Πολυ θετικος  $>2-2,5$ )

Ουδετερος AO απο  $-0,5$  εως  $+0,5$

Αρνητικος AO  $<0,5$  (Πολυ αρνητικος  $<-2-2,5$ )

Συγκεκριμενα και οσο πιο Απλα-Πρακτικα γινεται:

1)Πολυ αρνητικες μεσες τιμες AO και NAO Οδηγουν σε χειμωνα κυριως Βορειοδυτικης-Βορειας-Κεντρικης και Δυτικης ευρωπης με το κυριο μερος των ψυχρων εισβολων να οδευουν προς τα εκει με την νοτιοανατολικη ευρωπη να μενει γενικα απ εξω ή να επηρεαζεται δευτερευοντος καθως μεταβαλονται οι ημερισιες τιμες των δεικτων.Γενικα ενας πολυ αρνητικος AO και NAO οδηγουν το κρυο προς τα δυτικα τμηματα της ευρωπης και η νοτιοανατολικη ευρωπη εχει κατα κορων πιο υγρο και ζεστο καιρο σε σχεση με την δυτικη ευρωπη.Αυτο συμβαινει διοτι οσο οι τιμες του NAO πηγαινουν προς τα αρνητικα και μαλιστα οσο πιο αρνητικες γινονται τοσο ο "αντικυκλωνας" θα τεινει να φευγει προς την βορεια-βορειοδυτικη Ευρωπη και δεν θα επιβιωνει μεσα στην Ευρωπη την θεση του μεσα στην ευρωπη θα περνουν χαμηλες πιεσεις. Σε ενα -NAO χειμωνα η θεση του αντικυκλωνα και το ridge του γινονται πιο δυτικα και πιο βορεια στην ευρωπη(Ατλαντικος-ισλανδια-γροιλανδια) με αποτελεσμα η βορεια-βορειοδυτικη-δυτικη ευρωπη και κομματια της κεντρικης ευρωπης να εχουν πιο κρυο χειμωνα!!! Κατα κανονα χειμωνες με πολυ αρνητικους -NAO ευνοουν πολυ περισσοτερο τα δυτικα και τα κεντρο-βορεια τμηματα της Ευρωπης απο οτι τα ανατολικά-νοτιοανατολικά τμηματα της ευρωπης οσων αφορα το κρυο.

Οταν ο AO περνει πολυ αρνητικες τιμες ακολουθει και ο NAO διοτι η φασης τους συσχετιζονται αμεσα με αποτελεσμα ναι μεν να χυνεται το κρυο νοτιοτερα απο τον

πολο όμως η θέση και το σχήμα του αντικυκλώνα το οδηγούν προς τα δυτικά τμήματα της ευρώπης κατά κορών.

2) Πολύ θετικές μέσες τιμές ΑΟ και ΝΑΟ οδηγούν σε ισχυρή ζωνική κυκλοφορία στην Ευρώπη, ο χειμώνας απουσιάζει σχεδόν τελείως από την ηπειροαντικυκλωνικές πιέσεις επικρατούν σε όλη την νοτιο και κεντρική Ευρώπη ενώ αντίθετα πολύ ισχυρά χαμηλά βαρομετρικά από την Ισλανδία κινούνται προς την Αγγλία και την Σκανδιναβία με αποτέλεσμα η Βορειοδυτική-Βορεία Ευρώπη να έχουν θερμό και υγρό καιρό ενώ η νοτιο-κεντρική Ευρώπη να έχουν ξηρό και θερμό καιρό. Το κρύο κρατιέται κλειδωμένο πολύ βόρεια. Όταν οι τιμές του ΝΑΟ πηγαινούν προς τα θετικά και μάλιστα όσο πιο θετικές γίνονται τόσο ο "αντικυκλώνας" θα επιβιώνει μέσα στην Ευρώπη.

**3) Οι Σημαντικότερες ψυχρές εισβολές στην νοτιοανατολική Ευρώπη και στην Ελλάδα (Ελλάδα δεν είναι μόνο τα ανατολικά προσηνεύματα αλλά και βόρεια πιο αυστηρά όρια) από όσα έχω παρατηρήσει όλα αυτά τα χρόνια που ασχολούμαι με τον καιρό.**

Αν και τα πράγματα δεν μπορούν να μπει σε κουτάκια είναι λάθος αυτό διότι πολύ συνδιασμοί (τιμών και μεταβολών) των ΑΟ/ΝΑΟ μπορεί να δώσουν πολλά διαφορετικά είδη διαταξεών, αυτό το λάθος πρέπει να γίνει ώστε κάπως να εκφραστεί όλο αυτό και να δώσει ένα γενικό "κανόνα" ώστε να γίνει κατανοητή η πρακτική λειτουργία των 2 αυτών δεικτών, υπάρχουν και ορισμένες εξαιρέσεις αλλά σαν γενικός κανόνας είναι αρκετά επαληθεύσιμος.

Τιμές ΝΑΟ που ευνοούν κατά κορών την νοτιοανατολική Ευρώπη και την Ελλάδα

(-2 ως ακρό) -1,5 έως +1,5 (+2 ως ακρό) με καταλλήλες αποτομές ή σταδιακές ημερίσιες μεταβολές μέσα σε αυτά τα όρια.

Τιμές ΑΟ που ευνοούν κατά κορών την νοτιοανατολική Ευρώπη και την Ελλάδα

Από -2,5 (ακρό) -2 έως +2 (ακρό) με καταλλήλες αποτομές ή σταδιακές ημερίσιες μεταβολές μέσα σε αυτά τα όρια.

και αυτό γιατί όσο ο ΝΑΟ πλησιάζει προς τα ουδέτερα ή τα ελαφρώς θετικά-αρνητικά τόσο αντικυκλώνας επιβιώνει περισσότερο στην κεντροδυτική Ευρώπη και μάλιστα με καταλλήλη μεταβολή του ΑΟ μπορεί να δώσει ισχυρή καταβασή ψυχούς ή κακοκαιρία στην νοτιοανατολική Ευρώπη. Πρακτικά είναι επαληθεύσιμο ότι με ελαφρώς θετικές-αρνητικές τιμές ή ουδέτερες τιμές ΝΑΟ επιβιώνει ο αντικυκλώνας μέσα στην Ευρώπη (δυτική-κεντρική Ευρώπη) και όταν βρει χώρο να κάνει ridge βόρειότερα θα το κάνει μέσα στην Ευρώπη με αποτέλεσμα η ανατολική-νοτιοανατολική Ευρώπη να βιώνει πιο κρύο χειμώνα και να έχει πιθανότητες μεγαλύτερες για καλές ψυχρές εισβολές από ότι στην δυτική. Πρέπει όμως να γίνει

σαφές ότι **Οι ημερισίες μεταβολές των 2 δεικτών πριν την έναρξη(κατά την διάρκεια σχηματισμού μιας διαταξης),κατά την διάρκεια και μέχρι το τέλος μιας υποτιθέμενης κακοκαιρίας είναι αυτές που καθορίζουν το σχήμα και την πορεία του αντικυκλώνα αλλά και την πορεία του ψυχούς και την τελική διαταξη της κακοκαιρίας.**

-->Ημερισίες μεταβολές NAO και AO από το 1950

NAO

<ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/cwlinks/norm.daily.nao.index.b500101.current.ascii>

AO

<ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/cwlinks/norm.daily.ao.index.b500101.current.ascii>

-->Προβλεψη από cfs ημερισίων μεταβολών NAO και AO από NOAA

NAO

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao.shtml>

AO

[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily\\_ao\\_index/ao.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao.shtml)

Θα μπορούσαν να δειχθούν και παραδείγματα συγκεκριμένων μεγάλων κακοκαιριών στην Ελλάδα και στο πώς μεταβλήθηκαν οι δείκτες και μέσα σε τι εύρος τιμών κινήθηκαν αλλά δεν είναι αυτός ο σκοπός του παρόντος κειμένου για αυτό παραθέτω τα αρχεία ώστε να ελέγξετε και μόνοι σας,σίγουρα θα βρείτε κάποιες εξαιρέσεις από τα κουτάκια που έχω βάλει παραπάνω αλλά δεν γίνεται αλλιώς να γίνει κατανοητό.(Πάντα κοιτώντας τις ημερισίες μεταβολές των δεικτών ξεκίναμε από λίγες μέρες πριν την έναρξη της κακοκαιρίας που σχηματίζεται η διαταξη στην Ευρώπη και συνεχίζουμε μέχρι 1-2 μέρες μετά το τέλος της κακοκαιρίας)

Ελπίζω να έγινε αρκετά κατανοητό για το πώς δουλεύουν αυτοί οι 2 δείκτες,**τώρα όμως θα επιστρέψω στο γιατί θέλω να προσεγγίσω τις μέσες τιμές των δεικτών αυτών.** Πολύ απλά για να έχω μια εικόνα της τάσης του χειμώνα εάν η προσέγγισή μου είναι σωστή.Ετσι λοιπόν προχωράμε σε ορισμένες παρατηρήσεις και κάποιες σκέψεις-συμπεράσματα που έχω στο μυαλό μου.

## Παρατηρήσεις-Σκεψεις-Συμπεράσματα

1) +Positive QBO, - Negative AMO είναι σημάδια για θετικές τιμές AO/NAO. Centralized almost modoki type strong el-nino και Eurasia snow cover είναι σημάδια αρνητικού AO/NAO όσο προχωράμε στον χειμώνα(late winter). Δεν είμαστε σε solar minimum ούτε πλησιάζουμε σε αυτό(solar minimum 2019, Solar maximum 2014). Το solar minimum στατιστικά εστω συνδέεται με αρνητικές τιμές AO/NAO. Μιας και όμως απεχούμε πολύ από αυτό δεν το λαμβάνω καν υπόψη. Παρόλα αυτά δεν είναι ένδειξη για αρνητικό AO/NAO. Δεν υπάρχει λοιπόν κάποια εικόνα σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία που να μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι όλα όσα επηρεάζουν τον AO/NAO θα οδηγήσουν σε μια πολύ ακραία κατάσταση στις μεσές τιμές αυτών των δεικτών. Αρα νομίζω πως απομακρυνόμαστε σημαντικά από έναν πολύ ισχυρά αρνητικό NAO/AO (προσφατό παράδειγμα 2009-2010) χειμώνα αλλά και από έναν πολύ ισχυρά θετικό NAO/AO χειμώνα (προσφατό παράδειγμα 2006-2007). Αρα οι δύο ακραίες περιπτώσεις που αναλύσαμε παραπάνω είναι αρκετά δύσκολο να συμβούν, δηλαδή να υπάρχει ένα μόνιμο μοτίβο(pattern) καιρού ή εστω ένα επικρατές κατά πολύ μοτίβο(pattern) καιρού για τον επερχόμενο χειμώνα. Αυτό που καταλαβαίνω είναι ότι ο χειμώνας θα είναι ενεργός και στην περιοχή μας δηλαδή στην ανατολική και την νοτιοανατολική Ευρώπη τόσο όσο πιθανών και στην κεντροδυτική-βόρειοδυτική Ευρώπη αναλόγα με την περίοδο.

2)+QBO VS Warm +ENSO(el nino): Δύο διαφορετικά πράγματα που ανταγωνίζονται το ένα το άλλο ως αναφορά την επίδρασή τους στην θερμοκρασία της στρατοσφαιρας και στο polar vortex. Καθώς ένας +QBO οδηγεί σε ισχυρό polar vortex (θετικός+ AO) (κρατάει την στρατοσφαίρα πιο κρύα) από την άλλη ο +ENSO (Strong el-nino) κάνει το polar vortex πιο αδύναμο μέσω της επίδρασης του στην θερμοκρασία της στρατοσφαιρας (αρνητικός-AO). Έτσι λοιπόν SSWs (Αποτομές θέρμανσης της στρατοσφαιρας) ως Γεγονότα μπορεί να συμβούν και βέβαια έχει και σημασία τι δυναμικής θα είναι η θέρμανση της στρατοσφαιρας. Διότι ένα μικρό γεγονός θέρμανσης της στρατοσφαιρας που θα οδηγήσει σε πτώση του AO (όχι σε πολύ αρνητικές τιμές) θα αφήσει το κρύο να κατεβεί νοτιότερα και με κατάλληλο συνδυασμό ημερισίων τιμών-μεταβολών NAO μπορεί να πάρεις μια πολύ καλή κατάσταση στην ανατολική Ευρώπη. Αυτό που θέλω να πω είναι ότι η χαλάρωση του polar vortex δεν είναι κακή, μαλιστα είναι απαραίτητη για ψυχρές εισβολές (polar vortex split), όταν όμως η στρατοσφαίρα θερμαίνεται πολύ και ο AO γίνεται πολύ αρνητικός. Αρα και ο NAO τις περισσότερες φορές θα ακουληθησει σε πολύ αρνητικά επίπεδα το κρύο οδηγείται στην δυτική Ευρώπη. Έτσι λοιπόν αυτό που θέλουμε γενικά είναι μια μέση κατάσταση, ούτε πολύ ισχυρό polar vortex ούτε πολύ αδύναμο. Εδώ από όσα έχω καταλάβει έχει σημασία ποσο μπορεί ο ένας δείκτης να σταματήσει ή να αλλοιώσει τις επιδράσεις του άλλου δείκτη. Νομίζω ότι όσο ο QBO βρίσκεται σε ισχυρή θετική φάση τόσο οι επιδράσεις του el-nino θα είναι λιγότερες

ως προς την θέρμανση της στρατοσφαιρας(μπορει να κανω και λαθος,i am not an expert)..Παρολα αυτα δεν νομιζω οτι τα πραγματα ειναι  $1+1=2$  και ουτε εχω την γνωση και την εμπειρια για το πως αυτα αλληλεπιδρουν μεταξυ τους αναλογα με την ενταση τους απλως παραθετω ορσμενες σκεψεις.

### **3)Η γνώμη μου είναι οτι:**

**1)Ο Δεκεμβρης εχει περισσοτερες πιθανοτητες να βγει με θετικο μεσο ορο ΑΟ/ΝΑΟ.Περισσοτερη κλασσικη ζωνικη κυκλοφορια στην ευρωπη με σπασιματα αυτης.Πιο ζεστος καιρος στην Δυτικη ευρωπη.**

**2)Ο Γεναρης εχει περισσοτερες πιθανοτητες να βγει με λιγο θετικο-ουδετερο μεσο ορο ΑΟ/ΝΑΟ.Λιγοτερη ζωνικη κυκλοφορια,Οσες πιθανες ψυχρες καταβασεις γινουν θα αφορουν κυριως την Ανατολικη-νοτιοανατολικη Ευρωπη παρα την δυτικη.**

**3)Ο Φλεβαρης εχει περισσοτερες πιθανοτητες να βγει με αρνητικο μεσο ορο ΑΟ/ΝΑΟ(Το ποσο αρνητικο θα εξαρτηθει).Οσες ψυχρες καταβασεις γινουν θα αφορουν τα κεντρικα και τα δυτικα τμηματα της ευρωπης και δευτερευοντος την νοτιοανατολικη ευρωπη παρολο που πιθανες ευκαιριες θα υπαρχουν και εκεινη την περιοδο.**

Πιο κρυος χειμωνας τον Δεκεμβρη και τον Γεναρη στην Κεντροανατολικη-ανατολικη-νοτιοανατολικη Ευρωπη σε σχεση με την δυτικη με περισσοτερη εμφανιση mid latitude blocking και σε εναν πιο κρυο φλεβαρη-Μαρτη στην κεντροδυτικη-δυτικη ευρωπη απο οτι στην Ανατολικη-Νοτιοανατολικη με περισσοτερη εμφανιση high latitude blocking.

Ολα αυτα διοτι απο οσα μπορω να καταλαβω και να σκεφτω συμβαινουν τα εξης πραγματα:

Υπαρχει μια διαμορφωμενη κατασταση αυτη την στιγμη με +QBO και -AMO που θα διαρκεσει για ολη την χειμερινη περιοδο.Παραγοντες που οδηγουν σε +ΑΟ/ΝΑΟ.Ομως οι +ENSO χειμωνες(very strong el-nino) οσο προχωρανε τεινουν να κανουν πιο αδυναμο το polar vortex (Πιο θερμη στρατοσφαιρα ) και καθως η αυξημενη χιονοκαλυψη στην Ευρασια συμφωνα με τον Judah Cohen οδηγει απο τα τελη γεναρη και τον φλεβαρη σε συνθηκες αρνητικου ΑΟ στην τροποσφαιρα,ισως αυτοι οι δυο παραγοντες κυριαρχησουν ή μαλλον ισοσταθμισουν εναν πολυ +QBO,το κατα ποσο θα γινει αυτο ισως εξαρταται απο το εαν ο QBO θα μεινει σε ισχυρες θετικες τιμες και δεν θα εξασθενησει μεσα στον χειμωνα..Τελος να αναφερω οτι φαινεται απο χειμωνες που εχουν συμβει στο παρελθον οτι συνηθως στους χειμωνες EL-NINO ο ΑΟ/ΝΑΟ τον late winter γινεται πιο αρνητικος.

Δεν πιστευω σε μονοτονο μοτιβο(pattern) για ολο τον χειμωνα και πιστευω οτι σαφως αυτος ο χειμωνας θα ειναι ενεργος στην νοτιοανατολικη Ευρωπη οσον αφορα το κρυο.

Υστερογραφο: Μπορει ο μεσος ορος του ΝΑΟ/ΑΟ να ειναι θετικος η αρνητικος σε μια χρονικη περιοδο αλλα αυτο που εχει μεγαλυτερη σημασια ειναι οι ημερισιες μεταβολες τους οποτε δεν σημαινει εν παραδειγματι οτι ενας αρνητικος μεσος ορος σε καποιο μηνι δεν μπορει να δωσει μια καλη χιονοκατασταση στην νοτιοανατολικη ευρωπη διοτι εαν για καποια περιοδο οι ημερισιες μεταβολες τους,τους ανεβασουν προς τα ελαφρα αρνητικα-ουδετρα-ελαφρα θετικα και συνδιαστουν καταλληλα ολα γινονται,συνηθως ομως ειναι παντα πιο πιθανων οταν εχουμε εναν θετικο μεσο ορο ΑΟ/ΝΑΟ με καταλληλες ημερισιες μεταβολες να παρεις κατι καλο στην νοτιοανατολικη ευρωπη για λογους που εξηγησαμε παραπανω και εχουν επιβεβαιωθει σημαντικα και τοσα χρονια που βλεπω τον καιρο.

**Ευχαριστω που με διαβασετε**

**ΠΑΣΙΠΟΥΛΑΡΙΔΗΣ ΕΡΜΗΣ**