

A.



**ΚΛΙΜΑ-ΑΝΟΜΒΡΙΑ -ΠΟΛΕΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ**

**Δρα Ευάγγελου Κατσιαμπίρτα**

[ekatsiambirtas@yahoo.com](mailto:ekatsiambirtas@yahoo.com)

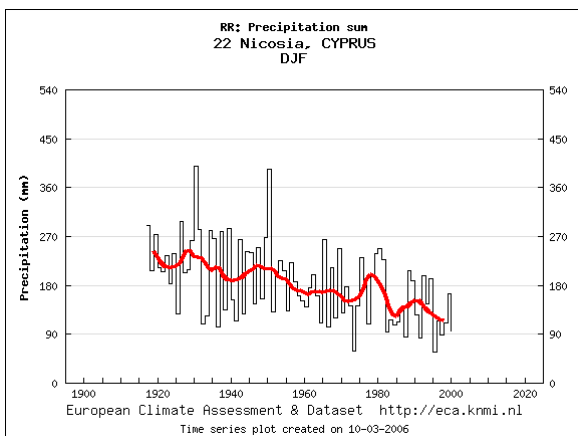
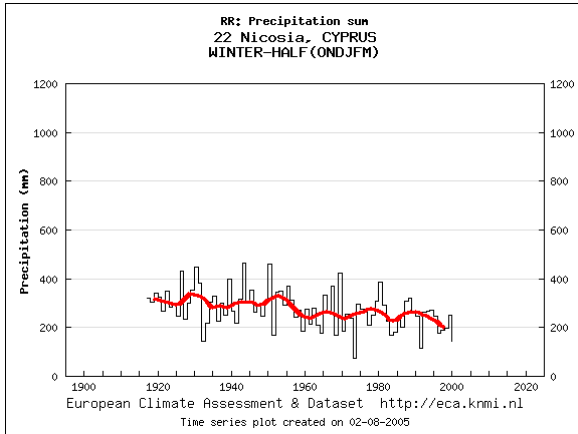
**Η απερίημωση κτύπησε ήδη την Κύπρο?**

Πρώτηση μελέτης των υδάτινων πόρων με ιδιαίτερη έμφαση τη διαχείριση τους αλλά και ότι είναι καιρός να γίνουν συστηματικές μελέτες από ειδικούς επιστήμονες. Θα προσπαθήσω όπου και όσο είναι δυνατό με απλή γλώσσα να δώσω τη θέση μου στο όλο **θέμα που λέγεται κλίμα και αλλαγές στο κλίμα**: Η σπουδαιότερη συνιστώσα –παράμετρος του κλίματος είναι η βροχόπτωση και βέβαια η παρούσα παρατεταμένη περίοδο **ανομβρίας -ξηρασίας** στην Κύπρο όχι βέβαια η χειρότερη( σχήμα 3).

Δεν αποδέχομαι την αναφερόμενη **μείωση της βροχόπτωσης στην Κύπρο**( μέσο όρο παγκύπρια) από 540 στα 460 χιλιοστά (που ασφαλώς ελήφθη από τις αρμόδιες υπηρεσίες), γιατί και ακριβείς να είναι οι αριθμοί ( εννοώ αυτό που ο περισσότερος κόσμος χρησιμοποιεί, δηλαδή το μέσο όρο) αυτός ο στατιστικός όρος, δεν εξυπηρετεί καθόλου την πραγματικότητα και δεν έχει άμεσες εφαρμογές, ιδιαίτερα σχετικά με την ανομβρία . Δεν υπάρχει πιο **αντικανονικός** στατιστικός όρος, από αυτό δηλαδή που λέμε κανονική βροχόπτωση η μέσο όρο. Είναι ένα κατασκεύασμα που δεν έχει αντίκρισμα σε μικρά και μεσοπρόθεσμα τουλάχιστο χρονικά διαστήματα αφού 7 στις 10 περίπου φορές στα υποτροπικά κλίματα μας είναι ανομβρία ( κάτω από αυτό τον τεχνητό αριθμό) και ευτυχώς αντισταθμίζεται από 3 χρόνια καλής βροχόπτωσης ( πάνω από αυτό τον αριθμό) για να βγει αυτός ο μαγικός αριθμός που σχεδόν ποτέ δεν καταγράφεται σε καμία χρονιά. Σε πολλές χώρες όπως η Αυστραλία, ΗΠΑ , Νότιος Αφρική, Ναμίμπια και Ισραήλ που έχω ιδίαν αντίληψη δεν χρησιμοποιείται εδώ και 30-40 χρόνια, αλλά αντί αυτού γίνονται υπολογισμοί στατιστικών παραμέτρων της **μηνιαίας/εβδομαδιαίας** βροχόπτωσης όπως **τα εκατοστημόρια** πάνω ή κάτω από ορισμένα κατώφλια που πρακτικά είναι η πιθανότητα της βροχόπτωσης . Η ανάλυση αυτή έχει πρακτική χρήση στον προγραμματισμό έργων όπως το σχεδιασμό των φραγμάτων, στις αρδεύσεις αλλά και στη διαχείριση των υδάτων γενικά. **Είναι γεγονός ότι ενώ παρατηρείται μονον ελαφρά πτωτική τάση για το χειμώνα (Οκτώβριο-Μάρτιο) υπάρχει μεγάλη πτωτική τάση για την καρδιά του χειμώνα που ασφαλώς έχουν διαφορετικές επιπτώσεις στους διάφορους τομείς της οικονομίας( σχημα 1 και 2) πιο κατω.**

Αλλά το πιο σημαντικό **πρόβλημα σήμερα** πρέπει να είναι ο υπολογισμός των **αναμενόμενων ακραίων τιμών** των κλιματολογικών παραμέτρων (μέγιστα και ελάχιστα) σε 10 ,20, 50 κλπ χρόνια που εκφράζεται πάλι με πιθανότητες και επίσης **πόσο διαρκούν** τα

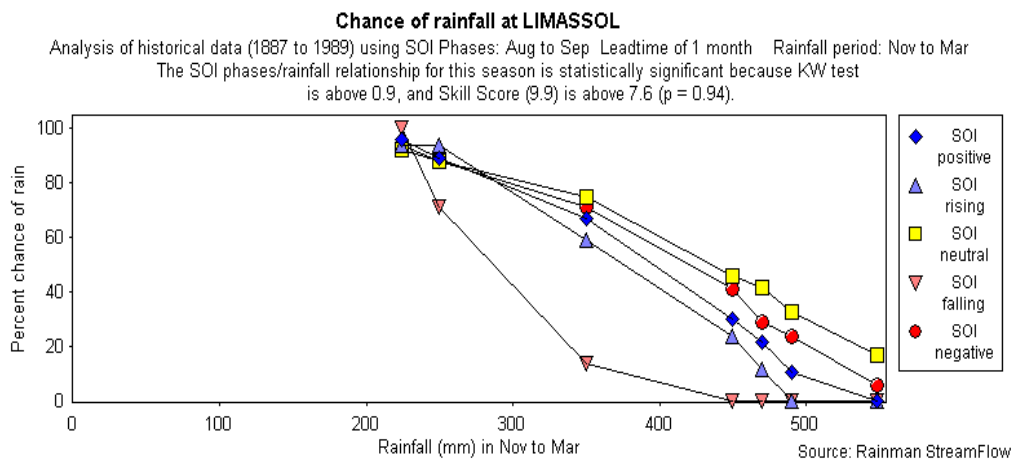
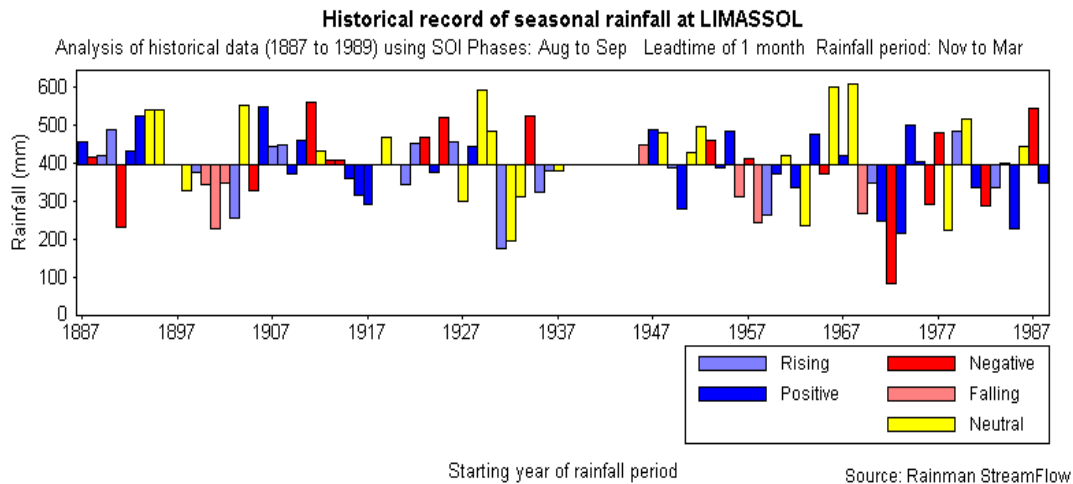
φαινόμενα αυτά π.χ. ο υπολογισμός των θερμοβαθμών ( degree-day) για χρήση υπολογισμού της ημερομηνίας άνθησης ή ωρίμανσης των φυτών κλπ. Αυτά τα ακραία φαινόμενα είναι που δημιουργούν τις καταστροφές όπως πλημμύρες, ισχυρούς ανέμους(ριπές ανέμου), καύσωνες, κύματα ψύχους και βέβαια μία παρατεταμένη και εκτεταμένη ανομβρία κλπ.



**Κλίμα και στοιχεία του κλίματος.** Κλίμα είναι ο καθημερινός καιρός όπως τον αντιλαμβανόμαστε με κυριότερες παραμέτρους του, τη θερμοκρασία, την υγρασία, τον άνεμο, την ηλιοφάνεια και τη βροχόπτωση και έχει επιδράσεις επί του εδάφους και της τοπογραφίας, των λιμνών και ποταμών και της θάλασσας ακόμη αλλά και άμεση επίδραση στη βλάστηση, στα ζώα και στον άνθρωπο βέβαια **αλλά και αντίθετα**. Είναι όλες αυτές οι επιδράσεις που αποτυπώνονται σε μια χρονική περίοδο αρκετά μεγάλη (που δεν παύει να είναι της εκλογής μας) που αποκαλούμε κλίμα αυτής ή εκείνης της περιοχής..

Βέβαια έχουμε κάποιες ενδείξεις από τις παλιές εποχές πως ήτα το κλίμα, αλλά δεν ξέρουμε αν κάποια παρατηρούμενη μικρή «σημερινή αλλαγή» σε σύγκριση με την περασμένη

πεντηκονταετία είναι απλά μια διακύμανση ίσως και επαναλαμβανόμενη η μια ταλάντωση( η πιο πιθανή κατά τη γνώμη μου) και θα επιστρέψει **στη θέση ισορροπίας του το εκκρεμές που λέγεται υδρο-ατμόσφαιρα** η είναι πραγματικά μια **ανοδική η πτωτική τάση** μια κλιματικής παραμέτρου όπως η θερμοκρασία η βροχόπτωσης, οπότε είναι μια αλλαγή και πρέπει να ανησυχούμε. **Το ερώτημα επίσης είναι πόσο θα διαρκέσει αυτή η τάση.** (Δίδονται μερικά παραδείγματα πιο κάτω).



**Αλλαγή κλίματος- Πραγματικότητα η μοντέλα των υπολογιστών ;**

Το κλίμα μιας περιοχής αλλά και της γης έχει αλλάξει πολλές φορές και έχουμε αρκετές ενδείξεις πως συμπεριφερόταν παλαιότερα όχι όμως λεπτομερείς πληροφορίες σε χρονικές κλίμακες της τάξεως των 10, 20, 50, 100, 200 ετών . Από την άλλη πλευρά, επειδή έχουμε μόνο 1 η 2

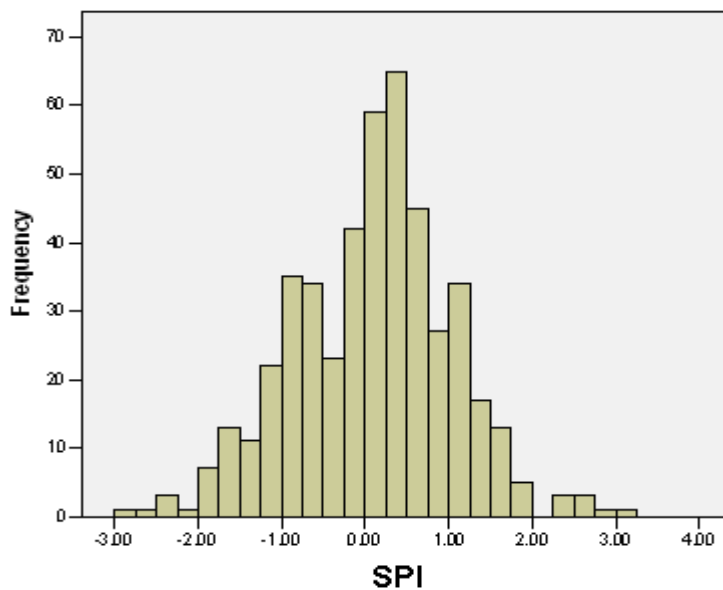
εκατοντάδες χρόνια επιστημονικές παρατηρήσεις , συνεπώς δεν είμαστε βέβαιοι πως θα συμπεριφερθεί στο μέλλον γιατί δεν ξέρουμε με βεβαιότητα πως και πόσον επηρεάζεται από διάφορους εξωγενείς παράγοντες (όπως η ηλιακή ακτινοβολία, η κίνηση της γης σε σχέση με τον ήλιο κλπ) αλλά και από πιθανούς ανθρωπογενείς παράγοντες όπως η ρύπανση της ατμόσφαιρας και άλλα.

Κατά τη γνώμη μου το πιο επείγον πρόβλημα στην Κύπρο είναι βασιζόμενοι σε διάφορα σενάρια αύξησης της θερμοκρασίας ( π.χ. 1, 2 βαθμοί σε 50 χρόνια κλπ ) με πιθανή ταυτόχρονη ελάττωση της βροχόπτωσης(π.χ. 10%) να μελετηθούν οι επιπτώσεις στους διάφορους τομείς της οικονομίας όπως η γεωργία, η διαχείριση υδάτινων πόρων και το περιβάλλον για να είμαστε έτοιμοι να τα αντιμετωπίσουμε και όχι να ασχολούμαστε αόριστα και λαικίστικα ( μερικοί) με ημίμετρα ελάττωσης των καυσαερίων για να σταματήσουμε την ( πιθανή) αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου( εμείς στην Κύπρο) όταν η Κίνα και η Ινδία αγοράζουν κάθε βαρέλι πετρελαίου ,φυσικού αερίου και εκατομμύρια τόνους άνθρακα από την Αυστραλία και Ρωσία και από όπου αλλού τα βρουν.

**Μετεωρολογική ξηρασία** ορίζεται ως μια περίοδος με χαμηλά ποσοστά βροχόπτωσης, με επιπτώσεις στα υδρολογικά συστήματα όπως π.χ. στην απορροή, στην αποθήκευση νερού σε ταμιευτήρες, στη συσσώρευση χιονιού, στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα (**υδρολογική ξηρασία**), στα επίπεδα εδαφικής υγρασίας και επάρκειας νερού για την ανάπτυξη των καλλιεργειών (**γεωργική ξηρασία**). Δύσκολα προβλέπεται η συμπεριφορά της βροχόπτωσης αλλά μπορεί να παρακολουθηθεί όσον αφορά την ένταση, έκταση και τη χρονική διάρκεια της με ορισμένους δείκτες. Έχει επίδραση στα επιφανειακά ύδατα, στην αποθήκευση ύδατος στους ταμιευτήρες, στην υγρασία του εδάφους, στη συσσώρευση χιονιού, στη ροή των επιφανειακών υδάτων κτλ. Βέβαια η ανομβρία η ξηρασία διαφέρει από τον όρο **ξηρότητα** που είναι η μόνιμα χαμηλή η και μηδενική ακόμη βροχόπτωση σε μια περιοχή π.χ. στην Κύπρο( μια περιοχή της επαρχίας Λάρνακας έχει περίπου 250 χιλιοστά τον χρόνο με 50% πιθανότητα) αλλά δε λεμε ότι έχουμε ανομβρία η ξηρασία γιατί πάντοτε είναι χαμηλή η μηδενική σχεδόν όπως στις ερήμους . Το φαινόμενο της ξηρασίας βρίσκεται συνεχώς στην επικαιρότητα παγκόσμια και απασχολεί το ευρύ κοινό λόγω της συχνής λειψυδρίας που παρατηρείται στην Κύπρο. **Προβλέπω ότι οι μελλοντικοί θα γίνονται για το φρέσκο νερό των ποταμών και όχι για την ενέργεια γιατί υπάρχουν ακόμη πολλά αποθέματα ενέργειας επιπλέον των ανανεώμενων πηγών ενέργειας ( αιολικής,ηλιακής, κυμάτων, βιομάζας κλπ) όπως εκατομμύρια μεγατόνοι άνθρακα, απεριόριστο υδρογόνο με υδρόλυση του θαλάσσιου νερού με χρήση ηλιακής ενέργειας, ακόμη και πυρηνική ενέργεια που σήμερα θεωρείται σαν μία από τις λύσεις του προβλήματος και χωρίς βλαβερά υπόλοιπα.**

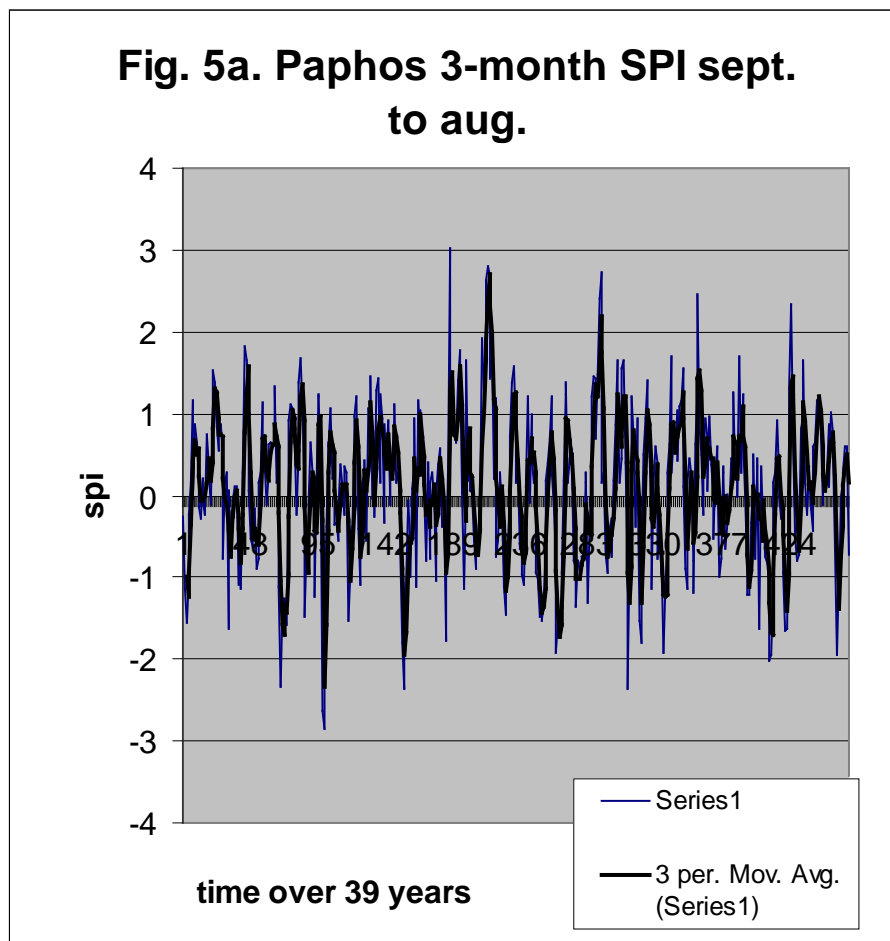
**Ο προσδιορισμός και παρακολούθηση της ξηρασίας είναι δυνατή αλλά απαιτείται ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών δεικτών που αποτελούν μέτρο ποσοτικής εκτίμησης μιας**

ξηρασίας (π.χ. υδατικό έλλειμμα), όπως ο Standardised Precipitation Index (SPI) ένας εύχρηστος δείκτης ξηρασίας που παρέχει τη δυνατότητα καλύτερης κατανόησης των επιδράσεων που έχει το έλλειμμα βροχόπτωσης στα υπόγεια ύδατα, στην αποθήκευση ύδατος στους ταμιευτήρες, στην υγρασία του εδάφους, στη συσσώρευση χιονιού, στη ροή των επιφανειακών υδάτων κτλ. Οι τιμές SPI που είναι απλά ο αριθμός των κανονικών ή τυπικών αποκλίσεων ( **standard deviations**) τις οποίες αποκλίνει το παρατηρούμενο ύψος βροχόπτωσης από την **ανηγμένη** μέση τιμή( η κανονικοποιημένη) μπορούν εύκολα να υπολογισθούν χρησιμοποιώντας το λογισμικό του USA Drought Monitor για ένα αριθμό σταθμών στην Κύπρο για διάφορα χρονικά διαστήματα και έχει μεγάλες εφαρμογές στην γεωργία και υδρολογία. Η δυνατότητα πιστοποίησης και συνεχούς παρακολούθησης της χωρικής εξάπλωσής της (δίκτυο βροχομετρικών σταθμών), της χρονικής διάρκειάς της (για περιόδους 1, 3, 6 και 12 μηνών) και της έντασής της (δείκτης SPI ) για να μπορεί να ανακοινώνεται κάθε εβδομάδα καθώς και η λήξη της επισήμως σύμφωνα με ορισμένα προ-αποφασισθέντα αντικειμενικά κριτήρια( σχήμα 5) πιο κάτω.



Το φαινόμενο αυτό της ξηρασίας σε συνδυασμό με πιθανές κλιματικές αλλαγές θα έχει ακόμη μεγαλύτερες επιπτώσεις σε διάφορους τομείς της οικονομίας. Η πρόβλεψη της ξηρασίας σε τοπικό επίπεδο, είναι δύσκολο εγχείρημα λόγω της πολυπλοκότητας των παραγόντων που επηρεάζουν τη γενική κυκλοφορία της ατμόσφαιρας σε συνδυασμό με τα διάφορα πλανητικά φαινόμενα όπως π.χ. το ENSO, και NAO, την καθυστέρηση των μουσώνων και άλλα. **Επειδή η έγκαιρη πρόγνωση της ξηρασίας είναι ζωτικής σημασίας για το υποτροπικό κλίμα της Κύπρου που είναι εύθραυστο και οριακό σε οποιαδήποτε αλλαγή, οι πιο πάνω δείκτες**

όπως ο SPI και άλλοι υπάρχει δυνατότητα να **συσχετιστούν στατιστικά με διάφορους πλανητικούς δείκτες** όπως ο **Southern Oscillation Index(SOI)** και ο **North Atlantic Oscillation( NAO)** και να δώσουν με βάση ένα προγνωστικό εργαλείο/ μοντέλο κάποια δυνατότητα πρόγνωσης( *σχήμα 4*) πιο πάνω.



### Drought indices

Because there is no [single](#) definition for drought, its onset and termination are difficult to determine. We can, however, identify various indicators of drought, and tracking these indicators provides us with a crucial means of monitoring drought. Determining which indicators to use poses more difficulties for planners

should they select one or more indices, which [incorporate](#) and weigh various types of data in various combinations? Equally important in choosing these indicators is a consideration of the type or types of water shortage facing the planner—an index or parameters well suited to agricultural concerns are of limited use to urban planners.

## The Standardized Precipitation Index

Distinguishing traits of this index are that it identifies emerging droughts months sooner than the Palmer Index and that it is computed on various time scales.

A comprehensive drought monitoring effort between the USDA (JAWF/NRCS), NOAA/CPC (NCEP/NWS), NCDC (DOC/NOAA), and the National Drought Mitigation Center

The Standardized Precipitation Index (SPI) is a relatively new drought index based only on precipitation. The SPI can be used to monitor conditions on a variety of time scales. This temporal flexibility allows the SPI to be useful in both short-term agricultural and long-term hydrological applications

The SPI is an index based on the probability of precipitation for any time scale.

**Who uses it:** Many drought planners appreciate the SPI's versatility.

**Pros:** The SPI can be computed for different time scales, can provide early warning of drought and help assess drought severity, and is less complex than the Palmer.

**Cons:** Values based on preliminary data may change.

**Developed by:** T.B. McKee, N.J. Doesken, and J. Kleist, Colorado State University, 1993.

**Monthly maps:** <http://drought.unl.edu/monitor/spi.htm>; <http://www.wrcc.dri.edu/spi/spi.html>.

SPI Values	
2.0+	extremely wet
1.5 to 1.99	very wet
1.0 to 1.49	moderately wet
-.99 to .99	near normal
-1.0 to -1.49	moderately dry
-1.5 to -1.99	severely dry
-2 and less	extremely dry

The understanding that a deficit of precipitation has different impacts on groundwater, reservoir storage, soil moisture, snowpack, and streamflow led McKee, Doesken, and Kleist to develop the Standardized Precipitation Index (SPI) in 1993. The SPI was designed to quantify the precipitation deficit for multiple time scales

The SPI calculation for any location is based on the long-term precipitation record for a desired period. This long-term record is fitted to a probability distribution, which is then transformed into a normal distribution so that the mean SPI for the location and desired period is zero (Edwards and McKee, 1997). Positive SPI values indicate greater than median precipitation, and negative values indicate less than median precipitation. Because the SPI is normalized, wetter and drier climates can be represented in the same way, and wet periods can also be monitored using the SPI.

.Η επανάσταση στην πληροφορική και η **χρήση του διαδικτύου για κλιματολογικές πληροφορίες** όσον αφορά λογισμικά προγράμματα χωρίς κόστος, μπορεί να αξιοποιηθεί για επεξεργασία δεδομένων για πρακτικούς λόγους σε πολλούς τομείς της οικονομίας επί πλέον της εκπαιδευτικής αξίας της, προσφέρει μοναδική ευκαιρία για την εκπαίδευση νέων επιστημόνων όπως υδρολόγων, γεωπόνων, διαχειριστών υδάτινων πόρων και περιβαλλοντιστών. Όσοι ενδιαφέρονται για ειδικές πληροφορίες στατιστικής κλιματολογίας όπως η κατανομή και τάση της βροχόπτωσης οι **ακραίες τιμές και τηλε-επιδράσεις** στον τομέα της εργασίας τους μπορούν να κάνουν χρήση του διαδικτύου όσον αφορά λογισμικά προγράμματα αλλά και δεδομένα για την προώθηση εφαρμοσμένης έρευνας για το κλίμα της Κύπρου.

Όσον αφορά δε την εισήγηση για ίδρυση **Ενιαίου Φορέα Υδάτων**, η γνώμη μου είναι ότι οι υπάρχοντες ήδη αρμόδιοι φορείς όπως το **Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Τμήμα Γεωργίας και η Μετεωρολογική Υπηρεσία** εκτελούν αρκετά ικανοποιητικά την αποστολή τους στο τομέα αυτό (παρά τις τρομερές ελλείψεις σε προσωπικό) όπως είχα την ευκαιρία να διαπιστώσω προσωπικά.

Ο Δρ Ευάγγελος Κατσιαμπίρτας είναι σύμβουλος στην κλιματολογία και υδρο/αγρο-μετεωρολογία στην Αυστραλία και έχει διατελέσει μεταξύ άλλων διευθυντής της μετεωρολογικής υπηρεσίας της Ναμίμπιας και επισκέπτης αναπλ. καθηγητής της κλιματολογίας και αγρομετεωρολογίας στο πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και καθηγητής σε πανεπιστήμια της Νοτίου Αφρικής και Αυστραλίας.

## **Βιβλιογραφία**

1. European Climate Assessment & Dataset(ECA&D) : <http://eca.knmi.nl>
2. IRI Data Library: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/docchelp/tutorial/>
3. Katsiambirtas E, 1979: The distribution of monthly rainfall at Nicosia Cyprus  
**Geographical Chronicles Vol VIIIIX No 14-15 July 78-79**



4. Katsiambirtas E, 1987: Evaluating a simple Water Balance Index for the Northern Agricultural Areas of South W. Africa /Namibia. **Applied Plant Science vol 3 no 1 pp 31-33**
5. Katsiambirtas E, 1996: Evaluating the KOPPEN climate classification system for Namibia on a year to year basis (over 15 years). Second Australian Conference on Agricultural Meteorology, **University of Queensland, Brisbane, October 1996 pp 142-145**
6. Katsiambirtas E, 2004: On-line Teaching of Meteorological Subjects. **Seventh Pan Hellenic and International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics**, Nicosia 28-30 September 2004. Preprints **paper no. ( 016)**
7. Katsiambirtas E E, 2006: Promoting Online Climate Research in Cyprus using freely available Software and Data. Accepted for presentation **at the 8<sup>th</sup> Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (COMECAP)**, Agricultural University of Athens, 24-26 May 2006.
8. Katsiambirtas E E, and Michaelides S, 2006: Drought Identification and Monitoring in Cyprus by using online resources. Presented **at the 8<sup>th</sup> Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (COMECAP)**, Agricultural University of Athens, 24-26 May 2006.
9. KNMI Climate Explorer: <http://climexp.knmi.nl>
10. Kutiel H, 2004: Rainfall Regime Uncertainty in the eastern Mediterranean. **Seventh Pan Hellenic and International Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics** Nicosia 28-30 September 2004. Preprints **paper no. 155**
11. RAINMAN +Stream Flow version 4: Department of Primary Industries, Queensland Australia at [www.dpi.qld.gov.au](http://www.dpi.qld.gov.au) or Land & Water Australia. Information at [www.lwa.gov.au/products.asp](http://www.lwa.gov.au/products.asp)
12. USA Drought Monitor: <http://www.drought.unl.edu/monitor/spi.htm>

## **B.**

Σαν κλιματολόγος κάνω τις παρατηρήσεις μου και ιδιαίτερα σε δυο λανθασμένες προϋποθέσεις που θεωρούνται απο πολλούς μη ειδικούς αλλά και ειδικούς ακόμη, σαν επιστημονικά δεδομένες :

Η αλλαγή του κλίματος (αν υπάρχει, που είναι συζητήσιμο) με τον τρόπον που την αντιλαμβάνεται ο πολύς κόσμος δεν οφείλεται κατά κύριο λόγο στα αέρια του ενισχυμένου φαινομένου του θερμοκηπίου( χωρίς προσωπικά να απορρίπτω μια μικρή ίσως συνεισφορά), **όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά από τη δήλωση του ερευνητή Barrie Hunt του CSIRO της Αυστραλίας(1), κατα συνέπεια δε η παρούσα ανομβρία είναι πολύ πιθανόν να είναι μια φυσική αλλαγή του κλίματος που πιθανόν να οφείλεται σε μια περιοδικότητα/κύκλο 10,000 ετών σύμφωνα με το μοντέλο τους**), αλλά και σε πολλούς άλλους φυσικούς παράγοντες που ο άνθρωπος είναι πολύ αδύνατος να αντιδράσει η και να κατανοήσει ακόμη. Σύμφωνα λοιπόν με τον πιο πάνω ερευνητή αυτά συνέβαιναν πολύ πριν την εμφάνιση του(ενισχυμένου) φαινομένου του θερμοκηπίου δηλαδή χωρίς τα αέρια των ρύπων , **στο κλίμα σε τοπική κλίμακα** , όπως απέδειξε με μελέτη που κάλυψε 4,000 περιοχές σ'όλο τον κόσμο και επίσης «ότι το 50% του κόσμου έχει ένα κύκλο με 10 χρόνια ξηρασίας και άλλα 10 χρόνια καλής βροχόπτωσης σε ένα διάστημα 1,000 ετών».

Επίσης ενώ η **παγκόσμια ανοδική τάση της θερμοκρασίας** προβάλεται και υπογραμμίζεται συνεχώς, οι αλλαγές στο τοπικό κλίμα που έχει και την πιο σημαντική επίδραση στην κοινωνία μας, παραβλέπονται (2) όπως λέει ένας άλλος κλιματολόγος, ο καθηγητής Juerg Luterbacher του Πανεπιστημίου της Βέρνης,

Ελβετίας και βέβαια **όλα τα κλίματα είναι τοπικά**, γιατί κανείς δεν παρατηρεί/καταγράφει τοπικά την ανοδική παγκόσμια τάση του 1.2 C !! για την περίοδο 1975-2000.

Τι όμως είναι **κλίμα και πια τα στοιχεία του κλίματος**. Κλίμα είναι ο καθημερινός καιρός όπως τον αντιλαμβανόμαστε με κυριότερες παραμέτρους του, τη θερμοκρασία, την υγρασία, τον άνεμο, την ηλιοφάνεια και τη βροχόπτωση και έχει επιδράσεις επί του εδάφους και της τοπογραφίας, των λιμνών και ποταμών και της θάλασσας ακόμη αλλά και άμεση επίδραση στη βλάστηση, στα ζώα και στον άνθρωπο βέβαια **αλλά και αντίθετα**. Είναι όλες αυτές οι επιδράσεις που αποτυπώνονται σε μια χρονική περίοδο αρκετά μεγάλη (που δεν παύει να είναι της εκλογής μας) που αποκαλούμε κλίμα **αυτής η εκείνης της περιοχής**. Βέβαια έχουμε κάποιες ενδείξεις από τις παλιές εποχές πως ήτα το κλίμα, αλλά δεν ξέρουμε αν κάποια παρατηρούμενη μικρή «σημερινή αλλαγή» σε σύγκριση με την περασμένη πεντηκονταετία ή στη συγκεκριμένη περίπτωση την τριακονταετία 1961-90, **είναι απλά** μια διακύμανση ίσως και επαναλαμβανόμενη ή μια ταλάντωση (η πιο πιθανή κατά τη γνώμη μου) και αργότερα θα επιστρέψει στη **θέση ισορροπίας του το εκκρεμές που λέγεται υδρο-ατμόσφαιρα**, η είναι πραγματικά μια **ανοδική ή πτωτική τάση** μια κλιματικής παραμέτρου όπως η θερμοκρασία ή βροχόπτωση, οπότε είναι μια αλλαγή και πρέπει να ανησυχούμε. Δεν υπάρχει βέβαια αμφιβολία ότι το ευρος αυτής της διακυμάνσης έχει αυξηθεί με αποτέλεσμα από τη μια να έχουμε πιο συχνά πλημμυρες και ανομβρίες οσον αφορά τη βροχόπτωση και από την άλλη πιο ψυχρούς χειμώνες και πιο θερμά καλοκαίρια που παρατηρούμε φέτος στην Ευρώπη. Το ερώτημα επίσης είναι πόσο θα διαρκέσει αυτή η τάση.

**Αλλαγή κλίματος- Πραγματικότητα η μοντέλα των υπολογιστών ;** Το κλίμα μιας περιοχής αλλά και της γης έχει αλλάξει πολλές φορές και έχουμε αρκετές ενδείξεις πως συμπεριφερόταν παλαιότερα όχι όμως λεπτομερείς πληροφορίες σε χρονικές κλίμακες της τάξεως των 10, 20, 50, 100, 200 ετών. Από την άλλη πλευρά, επειδή έχουμε μόνο 1 ή 2 εκατοντάδες χρόνια επιστημονικές παρατηρήσεις, δεν είμαστε βέβαιοι πως θα συμπεριφερθεί στο μέλλον γιατί δεν ξέρουμε με βεβαιότητα πως και πόσον επηρεάζεται από διάφορους εξωγενείς παράγοντες (όπως η ηλιακή ακτινοβολία, η κίνηση της γης σε σχέση με τον ήλιο κλπ) αλλά και από πιθανούς ανθρωπογενείς παράγοντες όπως η ρύπανση της ατμόσφαιρας και άλλα.

Κατα **πόσον και πως** επηρεάζει το φαινόμενο αυτό την Κύπρο είναι πολύ δύσκολο να εξακριβωθεί για πολλούς λόγους. Εν συντομία δίνω δύο μόνο λόγους: Μη ξεχνάμε ότι όλες οι προβλέψεις για το κλίμα είναι από μοντέλα και όχι κλιματολογικά στοιχεία παρατηρήσεων και επιπλέον δεν ξέρω κανένα μοντέλο που χρησιμοποιείται για τις πιο πάνω δυσοίωνες προβλέψεις που να έχει ενσωματώσει **τον παράγοντα κωνιορτό σαν είσοδο (input)(3) σύμφωνα με τον καθηγητή Edward Bryant του Πανεπιστημίου του Wollongong, Αυστραλίας**.

Βέβαια από εκπαιδευτικής πλευράς όλα τα μέτρα που εισηγείται η αρθρογράφος για την ελάττωση της έντασης του φαινομένου και η δυνατόν την αναστροφή του, είναι καλά και ενδείκνυνται να διδάσκονται και εφαρμόζονται στη δημοτική και μέση εκπαίδευση για να προετοιμάζουν τους αυριανούς πολίτες. Από πρακτικής όμως πλευράς είναι λίγο παρακινδυνευμένα αν όχι λαικίστικα. Μήπως η αρθρογράφος και

όλοι οι άλλοι που συμφωνούν μαζί της ( περιβαλλοντιστές-πράσινοι και άλλοι) νομίζουν ότι 1,200 εκατομμύρια Ινδοί και άλλα τόσα Κινέζοι που κατάφεραν να χρησιμοποιούν μοτοποδήλατα αντί ποδήλατα τα τελευταία χρόνια και προσβλέπουν να χρησιμοποιούν αυτοκίνητα, θα επανέλθουν στα ποδήλατα τους ; Αν όχι τότε τι θα προσφέρει η Κύπρος αν τα χρησιμοποιεί αφού το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι φυσικά **παγκόσμιο**. Επίσης ,με την εισαγωγή ποδηλάτων στην Κύπρον και με του δρόμους που έχουμε θα επιβραδύνεται ακόμη περισσότερο η κίνηση των αυτοκινήτων με αποτέλεσμα να χειροτερέψει η εκπομπή αερίων/ ρύπων και κατ'ανάγκη και το πιο πάνω φαινόμενο.

Δίνω ένα παράδειγμα από την Αυστραλία γιατί είναι δύσκολο να πάρει κανείς στοιχεία για την Κύπρο: Η μέση θερμοκρασία της Αυστραλίας το 2006 ήταν 0.47 βαθμοί πάνω από τη μέση της περιόδου 1961-1990 που είναι και η διεθνώς χρησιμοποιούμενη για σύγκριση σαν αναφορά !!!(2) ( γιατι να χρησιμοποιούμε αυτήν την περίοδο και όχι άλλη αφού αν αρχίσουμε να παίζουμε με τη στατιστική θα μπορούσαμε να βρούμε ότι σε πολλές περιοχές του κόσμου έχουμε ψύξη αντί θέρμανση αν επιλέξουμε την κατάλληλη( αν μας βολεύει) περίοδο σύγκρισης για να βλέπουμε τυχόν ανοδικές ή πτωτικές τάσεις. Από την άλλη ο Διεθνής Μετεωρολογικός Οργανισμός ( WMO) αναφέρει ότι η μέση παγκόσμια θερμοκρασία που υπολογίζεται είτε από μετρήσεις δορυφόρων ή από ένα δίκτυο σταθμών στη ξηρά και θάλασσα( προσωπικά έχω τις απόψεις μου για αυτό όταν συγκρίνουμε χρονικές περιόδους) η παγκόσμια θερμοκρασία ήταν 0.42, κάνοντας τον πλανήτη τον έκτον πιο θερμότερο από τότε που έχουμε παρατηρήσεις. Τα κλιματολογικά στοιχεία δείχνουν ότι η χώρα είχε αύξηση θερμοκρασίας κατά 0.9 βαθμούς τον εικοστόν αιώνα σε σύγκριση με 0.7 βαθμούς με την **παγκόσμια !!** αύξηση. Η άνοιξη ήταν 1.42 βαθμούς θερμότερη από την « κανονική » η πιο θερμή. Παρόλη τη ξηρασία , οι τροπικοί κυκλώνες στα βόρεια έδωσαν βροχές που σκίασαν την ξηρασία που παρατηρήθηκε στην υπόλοιπη τη χώρα.

Ένα δικό μου συμπέρασμα και εισήγηση, είναι καιρός να γίνουν συστηματικές μελέτες για τη συμπεριφορά της βροχόπτωσης στην Κύπρο και να γίνει κατάλληλος προγραμματισμός για την αντιμετώπιση της δικής μας ανομβρίας που νομίζω πρέπει να θεωρείται λήξασα για το υδρολογικό έτος 2006/2007 με τις υψηλές βροχές του Φεβρουαίου, αφού και οι Αυστραλοί πρόβλεψαν εδώ και τρεις μήνες ότι το φαινόμενο El-nino θα αρχίσει να εξασθενίζει και να αντιστρέφεται από Μάρτιο..

**Συνεπώς** κατά τη γνώμη μου η πιο επείγουσα βασική κλιματολογική έρευνα για την Κύπρο είναι , βασιζόμενοι σε διάφορα σενάρια αύξησης της θερμοκρασίας ( π.χ. 1, 2 βαθμοί σε 50 χρόνια κλπ ) με πιθανή ταυτόχρονη ελάττωση της βροχόπτωσης(π.χ. 10%) να μελετηθούν οι επιπτώσεις στους διάφορους τομείς της οικονομίας όπως η γεωργία, η διαχείριση υδάτινων πόρων και το περιβάλλον για να είμαστε έτοιμοι να τα αντιμετωπίσουμε αντί να ασχολούμαστε αόριστα και λαϊκίστικα ( μερικοί) με ημίμετρα ελάττωσης των καυσαερίων για να σταματήσουμε την αύξηση του φαινομένου του ενισχυμένου θερμοκηπίου όταν η Κίνα και η Ινδία αγοράζουν και καινε κάθε βαρέλι πετρελαίου, φυσικού αερίου και εκατομμύρια τόνους άνθρακα από την Αυστραλία και Ρωσία και από όπου αλλού τα βρουν.

Αυτά να γίνουν με ανοικτές διαδικασίες και ιδίως με συνεισφερά του ιδιωτικού τομέα

Θα χαρώ να δω σχόλια απο ειδικούς στο θέμα στην κάπως παράξενη προσέγγιση μου στο θέμα, που βέβαια δεν συμφωνεί με την ενορχηστρωμένη μουσική ακραίων, λαικίστικων και μη επιστημονικών απόψεων , όσον αφορά τουλάχιστο την αιτία των ( ακόμη υποθετικών ) αλλαγών του τοπικού κλίματος αλλά και κυρίως την αντιμετώπιση της.

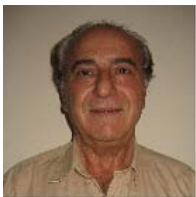
(1) **Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).**

(2) **Juerg Luterbacher του Πανεπιστημιου της Βερνης, Ελβετίας**

(3) **Edward Bryant του Πανεπιστημιου του Wollongong , Αυστραλίας**

\* Σύμβουλος κλιματολόγος –αγρομετεωρολόγος

### **C. Ετήσια έκθεση της Αυστραλιανής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για το 2006**



#### **ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ και ΑΝΟΜΒΡΙΑ**

\* επιμέλεια και ελευθερη μεταφραση απο **Δρα Ευάγγελο Κατσιαμπίρτα**

[ekatsiambirtas@yahoo.com](mailto:ekatsiambirtas@yahoo.com)

#### **«Οι ψηλές θερμοκρασίες δεν είναι καλά σημάδια»**

Η **Αυστραλιανη ηπειρος** συνεχιση τον πυρετο τον 2006 με καταγραφοντας ξανα πιο ψηλη θερμοκρασια απο την «κανονικη», και ενω η νοτιο-ανατολικη Αυστραλια σημειωσε τη δευτερη χειροτερη ανομβρια στα χρονικα, οι κυριοι υδατοφρακτες που εμπλουτιζουν τα συστηματα των ποταμων Murray και Snowy, υπεστησαν τη πιο ξηρη χρονια. «Ειναι συμφωνο με την ανοδικη ταση της θερμοκρασιας» προειδοποιησε ο κ. Neil Plummer ανωτερος κλιματολογος της Εθνικης Αυστραλιανης Υπηρεσιας( BOM). Η μεση θερμοκρασια της Αυστραλιας το 2006 ηταν 0.47 βαθμους πανω απο τη μεση της περιόδου 1961-1990 που ειναι και η διεθνως χρησιμοποιουμενη για συγκριση σαν αναφορα για να βλεπουμε τυχον ανοδικες η πτωτικες τασεις». Απο την αλλη ο Διεθνης Μετεωρολογικος Οργανισμος( WMO) αναφερει οτι η μεση παγκοσμια θερμοκρασια που υπολογιζεται ειτε απο μερτησεις δορυφορων η απο ενα δικτυο σταθμων στη ξηρα και θαλασσα( προσωπικα εχωτις αποψεις μου για αυτο εικα οταν συγκρινουμε χρονικες περιόδους) η παγκοσμια θερμοκρασια ηταν 0.42 κανοντας τον πλανητη τον εκτον πιο θερμοτερο απο τοτε που εχουμε παρατηρησεις. Ενω για την Αυστραλια ειναι ο ενδεκατος πιο θερμοσ( απο το 1910 που αρχσαν

ακριβείς μετεωρολογικές παρατηρήσεις), και ελαφώς πιο θερμό από το 2005 τον θερμο που παρατηρήθηκε ποτέ. Το BOM σημειώνει ότι θα ήτο πολύ πιο θερμό το 2006 αν δεν είχαμε την ξηρασία. ανομβρία, γιατί ανεφελος( καθαρός ) ουρανός με ξηρό έδαφος είχε σαν αποτέλεσμα πολύ ψυχρές νυχτές από τον Απρίλη μέχρι τον Ιούλιο( τα νεφά τη νύχτα κρατούν τη θερμοκρασία πιο πάνω γιατί ακριβώς αυτό είναι το φαινόμενο του ( φυσικού )θερμοκηπίου( υπήρχε πριν ακόμη υπάρξει ο άνθρωπος ή άλλη ζωή και είναι αυτό που κρατά τη θερμοκρασία μερους της γης( όταν είναι νύχτα) να μη πέφτει πολύ χαμηλά γιατί δρα σαν μια κουβέρτα που εμποδίζει την γήινη ( νυχτερινή) μακρού μήκους(long-wave)ακτινοβολία από τη γη στο διάστημα για το οποίο γίνεται λόγος τα τελευταία χρόνια, λανθασμένα βέβαια, γιατί το φαινόμενο αυτό λόγω του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρυπών πρέπει να αναφέρεται **σαν φαινόμενο του ενισχυμένου θερμοκηπίου.**

Τα κλιματολογικά στοιχεία δείχνουν ότι η χώρα είχε αύξηση θερμοκρασίας κατά 0.9 βαθμούς τον αιώνα σε σύγκριση 0.7 βαθμούς με την παγκόσμια αύξηση. Η ανοίξη ήταν 1.42 βαθμούς θερμότερη από την « κανονική »η πιο θερμή. Παρόλη την ξηρασία, οι τροπικοί κύκλωνες στα βόρεια έδωσαν βροχές που σκίασαν την ξηρασία που παρατηρήθηκε σ'ολοκληρή τη χώρα.

**Η ολική μέση βροχοπτώση ήταν 490 χιλιοστά, 18 χιλιοστά πιο πάνω από την κανονική 472 mm,** αλλά αναμφίβολα οι Αυστραλοί είναι απίθανο να θυμούνται το 2006 σαν ένα βροχερό έτος, γιατί το πιο μεγάλο ποσοστό βροχής έπεσε σε αραιοκατοικημένες περιοχές και όχι ισο-κατανεμημένη με αποτέλεσμα οι κυρίες παραγωγικές περιοχές ήταν χωρίς βροχή.Οπλές οι κυρίες πόλεις εκτός του Darwin ήταν κάτω από το κανονικό.Το Περθ είχε τη χαμηλότερη βροχοπτώση 466 χιλιοστά και η Μελβούρνη την ογδοή ξηρότερη χρονιά καθώς επίσης το Χομπάρτ και Αδελάιδα τη δεύτερη ξηρότερη χρονιά. Για τες νοτιο ανατολικές περιοχές ήταν το β' πιο ξηρό έτος μετά το 1982. Για το Συδνέυ και Βρισβανη επίσης το 2006 έμπίπτει στο 10% των πιο ξηρών χρονιών. Σημειώνεται ότι τα πέντε συνεχή έτη ξηρασίας είναι ένα πολύ ασυνήθιστο φαινόμενο.

Ένα δικό μου συμπέρασμα, είναι καιρός να γίνει συστηματικές μελέτες για τη συμπεριφορά της βροχοπτώσης στην Κύπρο και να γίνει καταλλήλος προγραμματισμός για την αντιμετώπιση της δικής μας ανομβρίας

**\*Ο Δρ Ευάγγελος Κατσιαμπέρτας είναι σύμβουλος κλιματολόγος -αγρομετεωρολόγος**

.

D.

**EVALUATING THE KOPPEN CLIMATE CLASSIFICATION SYSTEM  
FOR NAMIBIA ON A YEAR TO YEAR BASIS**

**EVANGELOS E. KATSIAMBIRTAS**

**9 Clemton Avenue, Earlwood, NSW, Australia 2206**

**Abstract:** Natural vegetation itself can be argued that it is the best classification of the World's Climate but taking into account that the relation between climate and plants is complex, the Koppen Climate Classification system has been of general assistance to geographers and climatologists. In this study, an evaluation of the system has been attempted on a year to year basis which despite its limitations has shown that the general picture of Namibia's climate in any particular year is in agreement with vegetation patterns.

**INTRODUCTION**

The Koppen climate classification system was first introduced in 1918 by Vladimir Koppen and revised by his students R. Geiger and W. Pohl (Koppen and Geiger, 1954). It is an empirical system based upon the association of vegetational assemblages with climate (temperature and precipitation) and it has been used extensively by geographers. The version used in this study is known as **Koppen-Geiger-Pohl** and allows no room for subjective decisions. Any given station can be assigned to its particular climate group and subgroup solely on the basis of long-term records of temperature and precipitation and it is not necessary that the climate controls are understood. Namibia can basically be classified into three climatic zones ie., **Cw** the north eastern subtropical zone, **Bs** the central savanna-type zone and **Bw** the southern dry semi-arid zone together with the arid zone along the west coast.

Due to the fact that there is a great spatial variability in rainfall and also a substantial temporal (year to year) variability and since a program in BASIC was available (Viterito, 1987) it was decided to evaluate this variability. In this study an attempt is made to monitor the year to year climate variation of Namibia using the system, although this could be seen as unorthodox because the basis of the Koppen system is "Climate or long-term average weather".

## **DATA AND PROCEDURE**

Five representative stations in Namibia with long period records of temperature and precipitation were used, namely: **Rundu** in the Northeastern forest savanna and woodland area (Kavango land), **Grootfontein** in the maize-triangle highland savanna and thornbush savanna area, **Ondangwa** in the mopane savanna area (Owamboland), **Windhoek** in the central mountain savanna and karstveld area and **Keetmanshoop** in the Southern dwarf shrub savanna part of the country (Collins-Longman Atlases, 1987).

A standard period of 30 years (1956/57 to 1984/85) was used. The procedure is basically the same as firstly applied by Koppen and used in Strahler and Strahler (1978). In order to include in the calculations unbreakable the rainy season (October to April) the July to June year was used instead of the January to December calendar year.

Although Viterito, (1987) maintains that his algorithm may not work for Southern Hemisphere stations this has been proved not to be the case.



## RESULTS

**Table 1** shows the year to year classification of each station which fits well with the subjective memories of people who have experienced bad and good years in the 30-year period used. For example, the 1973/74 was remembered as a wet year, while the 1981/82, 1982/83 and 1983/84 as dry years for most of the country. It can be seen from the table that extremes occur on a yearly basis i.e., while **Rundu** for most years (average classification type: **Cwa**) is classified as **Cw**, it can experience dry conditions which brings it to **Bs** type as it happened in 1963/64, 1964/65, 1969/70 etc. On the other hand **Keetmanshoop** been usually a semi-arid dry and hot place (average classification type: **Bwh**) it can experience wet conditions of **Cw** type as in 1958/59, 1973/74 and 1975/76.

The long-term annual precipitation, annual temperature and climate classification type are shown in the last three rows of **Table 1** and agree with other workers classification for the area (Strahler and Strahler, 1978).

## LIMITATIONS

The Koppen classification system as used in this study on a year to year basis has failed in the case of **Ondangwa** which is generally classified as **BSn** type and has been assigned to a classification of **Aw** type in three occasions (1968/69, 1981/82 and 1983/84) which is unacceptable, as type **A** is reserved for wet climates. The explanation for this failure is not due to rainfall surplus during the above mentioned three years but due to the fact that the monthly mean temperature for every single month was above 18.0 C. As the Koppen classification system is based only on temperature values for groups **A**, **C** and **D** (assuming that precipitation is not a limiting factor), it has forced **Ondangwa** into group **A**. Therefore a test must first be done for **B** type climate classification before **A**, **C** and **D** is tested.

## CONCLUSIONS

The Koppen classification system as it has been applied in this study clearly detects the year to year variability in marginal climates such as Namibia and agrees with the experience felt by the farmers, cattle producers and generally with vegetation patterns for that particular year. As an example the successive dry years in the early 80's have influenced negatively vegetation in most parts of the country in particular, North-Western, Central and Southern areas. This has resulted that many bush trees and shrubs have died in great extent and lost forever. In addition, agricultural practice has also produced a man-made change of vegetation in the above mentioned areas during last 50 years. These areas mainly of a mixed grass/ short bush type as it used to be according to old farmers, have changed to tall bush/tree type due to overgrazing practice where bush has competed more favourably to grass. As Katsiambirtas (1987) has proved, this is not due to a permanent climatic change but to climatic fluctuations and in particular extended periods of droughts.

It has also been found, that periods of drought do not always spread concurrently in the different climatic regimes of the country ( Figure 1).

## **ACKNOWLEDGMENTS**

This study was done when the author was the Chief of the Namibian Meteorological service and the assistance of Mr. T. De Fonseca of the above Service who has extracted the data and done the computer runs is highly acknowledged.

## **REFERENCES**

COLLINS-LONGMAN ATLASES, 1987: Primary Atlas for Namibia. **Maskew Miller Longman (Pty) Ltd, Pinelands.**

KATSIAMBIRTAS E. E., 1987: Long-term seasonal rainfall at four representative stations in South West Africa/Namibia. **Proceedings of the National Conference on Long-Term Data Series Relating to Southern Africa's Natural Resources, 12-14 October 1987, CSIR, Pretoria.**

KOPPEN WLADIMIR and GEIGER R. 1954: Klima der Erde (map) Justus Perthes.  
**Darmstadt, Germany: American distributor, A. J. Nystrom and Co., Chicago**

STRAHLER A. N. and STRAHLER A. H., 1978: Modern Geography. **John Wiley & Sons, New York (chapters 9-10).**

VITERITO A., 1987: The Koppen Climate Classification System. **Weatherwise 40: 160-161.**

**Table 1 . Year to Year Classification of Five Stations in Namibia According to Koppen Climate Classification System**

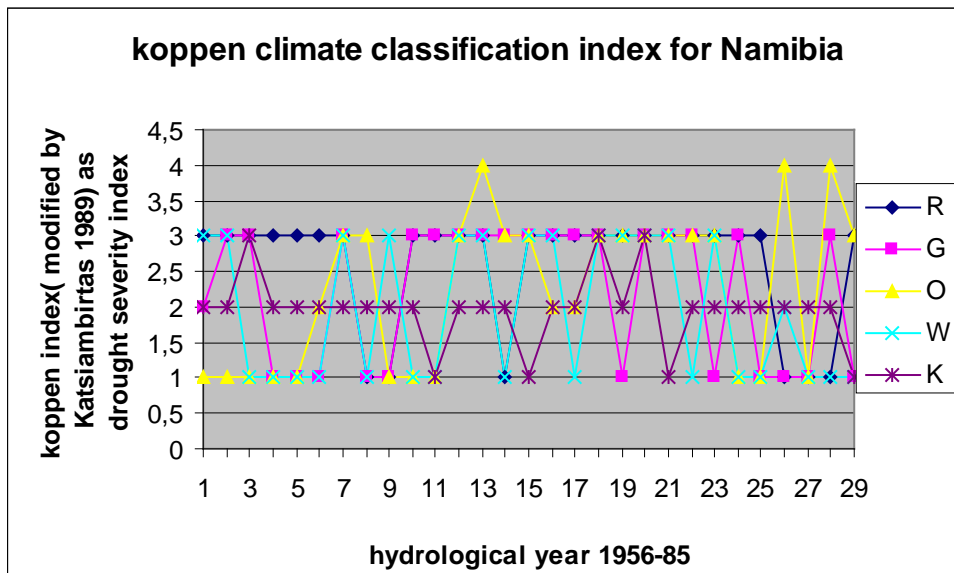
<b>YEAR</b>	<b>RUNDU</b>	<b>GROOTFONTEIN</b>	<b>ONDANGWA</b>	<b>WINDHOEK</b>	<b>KEETMANSHOOP</b>
56/57	Cw	Bw	Bs	Cw	Bw
57/58	Cw	Cw	Bs	Cw	Bw
58/59	Cw	Cw	Bs	Bs	Cw
59/60	Cw	Bs	Bs	Bs	Bw
60/61	Cw	Bs	Bs	Bs	Bw
61/62	Cw	Bs	Bw	Bs	Bw
62/63	Cw	Cw	Cw	Cw	Bw
63/64	Bs	Bs	Cw	Bs	Bw
64/65	Bs	Bs	Bs	Cw	Bw
65/66	Cw	Cw	Bs	Bs	Bw
66/67	Cw	Cw	Bs	Bs	Bs
67/68	Cw	Cw	Cw	Cw	Bw
68/69	Cw	Cw	Aw	Cw	Bw
69/70	Bs	Cw	Cw	Bs	Bw
70/71	Cw	Cw	Cw	Cw	Bs
71/72	Cw	Cw	Bs	Cw	Bw
72/73	Bs	Cw	Bs	Bs	Bw
73/74	Cw	Cw	Cw	Cw	Cw
74/75	Cw	Bs	Cw	Cw	Bw
75/76	Cw	Cw	Cw	Cw	Cw
76/77	Cw	Cw	Cw	Cw	Bs
77/78	Cw	Cw	Cw	Bs	Bw

78/79	Cw	Bs	Cw	Cw	Bw
79/80	Cw	Cw	Bs	Bs	Bw
80/81	Cw	Bs	Bs	Bs	Bw
81/82	Bs	Bs	Aw	Bw	Bw
82/83	Bs	Bs	Bs	Bs	Bw
83/84	Bs	Cw	Aw	Bs	Bw
84/85	Cw	Bs	Cw	Bs	Bs
<b>ALL YEARS</b>	<b>Cwa</b>	<b>Cwb</b>	<b>Bsh</b>	<b>Bsh</b>	<b>Bwh</b>
Mean Annual					
Rain in mm	<b>581.8</b>	<b>578.5</b>	<b>457.4</b>	<b>361.4</b>	<b>167</b>
Mean Annual					
Temperature	<b>22.1</b>	<b>20.8</b>	<b>22.9</b>	<b>19.7</b>	<b>20.8</b>

Table 2. Data ready for graph

YEAR	RUNDU	GROOTFONTEIN	ONDANGWA	WINDHO EK	KEETMANSHOOP
57	3	2	1	3	2
58	3	3	1	3	2
59	3	3	1	1	3
60	3	1	1	1	2
61	3	1	1	1	2
62	3	1	2	1	2
63	3	3	3	3	2
64	1	1	3	1	2
65	1	1	1	3	2
66	3	3	1	1	2
67	3	3	1	1	1
68	3	3	3	3	2
69	3	3	4	3	2
70	1	3	3	1	2
71	3	3	3	3	1
72	3	3	2	3	2
73	3	3	2	1	2
74	3	3	3	3	3
75	3	1	3	3	2
76	3	3	3	3	3
77	3	3	3	3	1
78	3	3	3	1	2
79	3	1	3	3	2

80	3	3	1	1	2
81	3	1	1	1	2
82	1	1	4	2	2
83	1	1	1	1	2
84	1	3	4	1	2
85	3	1	3	1	1



E.

**Electrical energy saving from solar heating use by washing machines :**

**a study by my students**

High school

Mera program

Συλλογή δεδομένων από 1000 οικογένειες

ΜΑΡΚΑ	ισχύς πλυντηρίου(W)	χωρητικότητα (kg)	συχνότητα πλύσης (ανα εβδομάδα)	KWH	κόστος
zanker-luxus600	2200	5 kg		10	
ocean	*	9 kg		14	
aeg lavant	*		6	16	
paoknet	*		5	10	



**F.**

**DESALINATION and the failure of Government: My proposal on the FRED TV in May 2007**

**Energy saving and protecting the environment with by reduction in greens-gasses by using solar heating-evaporation and natural cooling producing pure drinking water directly from sea water instead of using reverse osmosis or other costly and polluting methods.**



## DROUGHT IDENTIFICATION AND MONITORING IN CYPRUS USING ONLINE RESOURCES

E. Katsiambirtas<sup>1</sup> and S.C. Michaelides<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consultant Agro-climatologist, Australia

<sup>2</sup>Meteorological Service, Nicosia, Cyprus

### INTRODUCTION

Drought is usually defined as the shortage of precipitation compared to its average or median (meteorological drought) that can not meet the requirements or needs of certain sectors of the economy, such as agriculture (agricultural drought) or water supply to industries (hydrological drought). It strikes without much warning and unfortunately, at present we are not able to predict it at local level, due to its complexity associated with the General Circulation of the atmosphere and certain other planetary phenomena, such as ENSO/EI Nino, NAO and the delay of the Indian Monsoon etc. However, equally important is the ability to identify and monitor continuously both its spatial (for as many stations as possible) and temporal (over time periods of 3, 6, 12 months etc.) characteristics and also to declare its ending, according to certain predetermined criteria. A convenient drought index is the SPI (Standardised Precipitation Index). It accommodates the understanding that, a deficit of precipitation has different impacts on groundwater, reservoir storage, soil moisture, snow pack, and stream flow. It is based only on the statistical manipulation of daily/monthly rainfall at a single or many stations and it is used widely.

### ONLINE DATA AND SOFTWARE

The objective of this paper is to show through an example, that researchers can run drought-related software online and also download freely climatic data from databases which have already been checked for their reliability. Another potential use of the existing online facilities is that researchers can upload their own data set (in the recommended format) and calculate several drought-related parameters (e.g. probabilities of daily/monthly rainfall, frequency and duration of recorded droughts). The above online facilities can also be used to promote other types of applied climatological research.

The SPI can be calculated online or offline by using the software developed at the University of Nebraska and which is available from the USA Drought Monitor website in Table 1; a few other online resources for data and software are also given in this table.

Table 1. Online resources for drought-related data and software.

Online provider	Website
European Climate Assessment & Dataset (ECA&D)	<a href="http://eca.knmi.nl">http://eca.knmi.nl</a>
USA Drought Monitor	<a href="http://www.drought.unl.edu/monitor/spi.htm">http://www.drought.unl.edu/monitor/spi.htm</a> <a href="http://drought.unl.edu/dm/">http://drought.unl.edu/dm/</a>
KNMI Climate Explorer	<a href="http://climexp.knmi.nl">http://climexp.knmi.nl</a>
RAINMAN +StreamFlow version 4	<a href="http://www.lwa.gov.au/products.asp">http://www.lwa.gov.au/products.asp</a>
National Agricultural Decision Support System, University of Nebraska, Lincoln and USDA	<a href="http://nadss.unl.edu/">http://nadss.unl.edu/</a>

Table 2. A simple 5-category severity classification

SPI Values	Category
2.0 and more	extremely wet
1.5 to 1.99	very wet
1.0 to 1.49	moderately wet
-0.99 to 0.99	near normal 33% or 1 in 3 years
-1.0 to -1.49	moderately dry 10% or 1 in 10 years
-1.5 to -1.99	severely dry 4.5% or 1 in 20 years
-2 and less	extremely dry 2.5% or 1 in 50 years

### RESULTS

Results for Paphos station (32.60°E, 34.80°N) are presented.

•Fig.1: SPI yearly values can vary significantly from year to year with median yearly values between 1 and -1 and with a large standard deviation of 0.95. Also, very wet years can be followed by very dry years.

•Fig.2: shows the frequency distribution of the monthly SPI values (number of values=466, the mean=0.0927 and standard deviation=0.945. The monthly values of SPI appear to be normally distributed with 66% of the values within the interval -0.9 and 1.1 (i.e. ±1 around the mean).

•Figure 3 shows the mean 3-monthly values for Paphos. The first month corresponds to September and the last month to August; also, because this SPI values correspond to a 3-month interval run on the SPI subroutine, their values refer to the 3-month period preceding the month.

•In Fig.4 the SPI values have been summed for each month, thus ranging from 0 to over 20 (mostly in

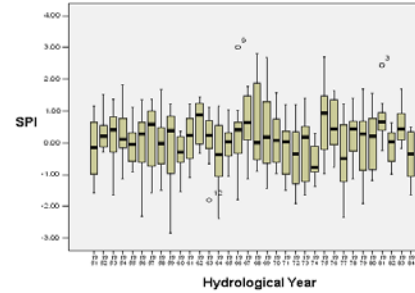


Figure 1. Yearly (September to August hydrological year) SPI values for Paphos (39 years 1951-1989) using the 3-month interval run of SPI subroutine. The horizontal line is the median, the rectangle represents the quartiles and the whiskers represent the maximum and minimum (extreme) values for that year.

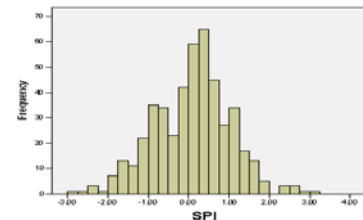


Figure 2: The distribution of monthly SPI values for Paphos

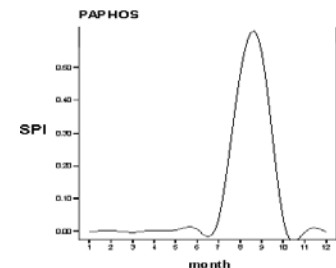


Figure 3. Mean 3-monthly SPI values for Paphos.

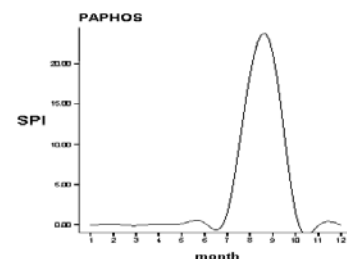


Figure 4. Sum of 3-monthly SPI values for Paphos.

**G.**

**Πρόταση χρηματοδότησης ερευνητικού προγράμματος τα  
«ΚΑΛΑΝΤΑΡΙΑ»**

Δρ Ευάγγελος Κατσιαμπίρτας,

Ερευνητής κλιματολόγος-αγρομετεωρολόγος ,απόδημος

Τηλέφωνο 22 344511.

Κινητό 99109528

Email: [ekatsiambirtas@yahoo.com](mailto:ekatsiambirtas@yahoo.com)

**Περίληψη προγράμματος μελέτης του κλίματος της Κύπρου από τα  
«καλαντάρια» της Μονής Μαχαιρά σαν πηγής πληροφοριών κατά  
τους τελευταίους οκτώ αιώνες( 800 ετη).**

A. Το πρόγραμμα έχει σαν πρώτο στόχο την Κωδικοποίηση των κλιματικών πληροφοριών ( μη συνήθων κλιματολογικών παρατηρήσεων) που υπάρχουν καταγραμμένες στα ‘καλαντάρια’ της Μονής Μαχαιρά με σκοπό τη σύνθεση μέσω τιμών κλιματικών παραμέτρων μέχρι και 400 χρόνια πριν και που θα έχει σαν τελικόν αποτέλεσμα τη μελέτη ( πιθανής) αλλαγής του κλίματος της Κύπρου .

Αυτή είναι παγκόσμια η πρώτη μελέτη στο είδος της όσον αφορά **την πηγή και το είδος των δεδομένων** και θα είναι εξ’ ίσου πρωτότυπη όσον αφορά την προσπάθεια και ίσως την μεθοδολογία μετά από εκείνη του H. H. Lamb ομότιμου καθηγητού του Πανεπιστημίου του East Anglia στο Norwich, Αγγλίας. Βέβαια στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκαν δείγματα πάγου από τα βάθη του μονίμου στρώματος πάγου (ice cup), γύρη, οι δακτύλιοι (tree

rings) από χονδρά δένδρα και άλλα μέσα για να έχουμε μια κάποια γνώση για τις κλιματικές συνθήκες που επεκράτησαν χιλιάδες χρόνια πριν.

Β. Από πολιτιστικής πλευράς επίσης ,το πρόγραμμα θα δείξει ότι τα μοναστήρια της Κύπρου και γενικά η εκκλησία όχι μόνον κράτησαν τη θρησκεία και την ελληνική γλώσσα στα δύσκολα χρόνια της φραγκοκρατίας , ενετοκρατίας, τουρκοκρατίας αλλά γιατί όχι και αγγλοκρατίας αλλά και ότι οι μοναχοί είχαν την έφεση προς μάθηση κάνοντας ίσως τις πιο ακριβείς μετεωρολογικές **εμπειρικές παρατηρήσεις χωρίς όργανα στον κόσμο.**

Γ. Τα κειμήλια αυτά θα γίνουν γνωστά σ'ολον τον κόσμο εξυψώνοντας το κύρος, το γόητρο και την ακτινοβολία της Αυτοκεφάλου Ορθοδόξου Εκκλησίας της Κύπρου.

Δ. Το πρόγραμμα θα ξεκινήσει με μια πιλοτική μελέτη των τελευταίων 100 περίπου χρόνων που είχαμε την τύχη ( προσωπικά το λέω ευλογία) να υπάρχουν παράλληλα οι πιο πάνω εμπειρικές και ταυτόχρονα οι επίσημες κλιματολογικές παρατηρήσεις βροχόπτωσης και θερμοκρασίας σε κοντινές αποστάσεις από τη Μονή Μαχαιρά(σταθμός στα Κιώνια κλπ).

Έτσι θα φανεί η αξιοπιστία, ποιότητα και προ παντός η χρησιμότητα των «καλανταριών» για τον τελικό σκοπό του όλου προγράμματος, αφού θα επιτρέψει επιστημονικά και στατιστικά τη βαθμολογία ( calibration) οποιαδήποτε στατιστικού μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί κατά την κοινή αυτή χρονική περίοδο μετά από ανάλογη βέβαια προσαρμογή των εμπειρικών παρατηρήσεων των μοναχών της Μονής πριν από την έναρξη των νεωτέρων επιστημονικών μετεωρολογικών παρατηρήσεων στην Κύπρο ( και σχεδόν σ'ολο τον κόσμο) το 1882.

Υπάρχουν επίσης κατά την περίοδο 1192-1571 υπάρχουν μεταξύ άλλων θεομηνιών, αναφορές σε πλημμύρες, ανομβρίες και επιδρομές από ακρίδες στο βιβλίο που εξέδωσε ο Δήμος Λευκωσίας "η ζωή στην Κύπρο

στα χρόνια της Φραγκοκρατίας και Ενετοκρατίας 1192-1571" (σελίδα 134) που μπορούν να αξιοποιηθούν διασταυρούμενες με τις πληροφορίες από τα «καλαντάρια», καθώς και διασπαρμένες πληροφορίες σε άλλες πηγές της προφορικής και γραπτής παράδοσης μας σαν λαός.

Ε. ) Από εκπαιδευτικής σκοπιάς, αριθμός καθηγητών φιλολογίας και θεολογίας και άλλων ειδικοτήτων ως και φοιτητές θα εκπαιδευτούν στην ανάγνωση και εξαγωγή των κλιματολογικών πληροφοριών από τα «καλανταριών», **αλλά** και τυχόν άλλων πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν για άλλες συνιστώσες ενός δευρημένου προγράμματος ( π.χ. η δομή, η γλαφυρότητα και το λεξιλόγιο της γλώσσας που χρησιμοποιείται στα «καλαντάρια» ) εφόσον θα υπάρξει το ανάλογο ενδιαφέρον από αρμόδιους φορείς, για να μη γίνει σπάταλη χρόνου για επανεξαγωγή πληροφοριών που μπορεί να κωδικοποιηθούν ταυτόχρονα ενώ γίνεται η πιο πάνω κύρια μελέτη

Επιβλέπων ερευνητής: Δρ Ευάγγελος Κατσιαμπίρτας ,σύμβουλος αγροκλιματολογίας και αγρομετεωρολογίας, πρώην αναπλ. Καθηγητής στο πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και σε Πανεπιστήμια της Νοτίου Αφρικής(North και MEDUNSA) και Αυστραλίας(Univ. Western Australia και Univ. Western Sydney) και πρώην Διευθυντής της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας της Ναμίμπιας και επί χρόνια ανώτερος ερευνητής κλιματολόγος στην μετεωρολογική Υπηρεσία της Νοτίου Αφρικής

**Συνεργάτες :** Η Ιερά Μονή Μάχαιρα, Η Ιερά Μονή Κύκκου (Κέντρον Ερευνών), η Ιερά Αρχιεπισκοπή Κύπρου( Ίδρυμα εκκλησιαστικής ιστορίας) και η Μετεωρολογική Υπηρεσία Κυπρου.

**Υποστηρικτές/ χορηγοί:** η Ιερά Αρχιεπισκοπή Αθηνών, το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού και το Υπουργείο Γεωργίας και Φυσικών Πόρων ,

## **Περίληψη**

Θα μελετηθούν οι καταγραμμένες καθημερινά πληροφορίες από τα «καλαντάρια» που υπάρχουν σαν ιερά πολιτιστικά αλλά και επιστημονικά κειμήλια, που συνήθιζαν να ψάλλουν κάθε μέρα οι μοναχοί επί αιώνες διαφυλάσσοντας έτσι κρυμμένη μέσα τους την πιο σπουδαία μαρτυρία και επιστημονική αλήθεια για τυχόν κλιματικές μεταβολές όσον αφορά την βροχόπτωση, θερμοκρασία αλλά και τις επιπτώσεις των στην εσοδεία διάφορων καλλιεργειών.

Από το 1993 ήθελα να αρχίσω τη μελέτη αυτή όταν ανακάλυψα τα «καλαντάρια» και τα άκουσα να ψέλλονται από ένα μοναχό , σαν κλιματολόγος με μια πείρα 40 ετών και πολλές μελέτες που έκανα όταν είχα τα μέσα αφιλοκερδώς για την Κύπρο (βλέπε αναφορές πιο κάτω). Θα προσπαθήσω να «προβλέψω» πίσω το κλίμα της Κύπρου και να βγάλω συμπεράσματα για το τι μας περιμένει στον αιώνα αυτό των καταστροφικών κυκλώνων, ψυχρών χειμώνων στην Ευρώπη και ΗΠΑ και φέτος στην Αυστραλία ως επίσης και θερμών καλοκαιριών με όλες τις επιπτώσεις στη ζωή μας σαν ανθρώπων στον πλανήτη που βαδίζει προς αυτοκαταστροφή αν δεν αντιδράσουμε και την ανακόψουμε εγκαίρως.

Μερικές από τις εργασίες του κύριου ερευνητή σχετικές με την Κύπρο και την παρούσα πρόταση καθώς και άλλες αναφορές διακεκριμένων κλιματολόγων

Katsiambirtas, E.E., 1970 :Rainfall and temperature analysis of Cyprus. Analysis of long and short-term cycles of rainfall and temperature in Cyprus using the power spectrum analysis technique. Unpublished. MSc Thesis, Department of Geography, University of Birmingham, U.K.

Katsiambirtas E.E., 1972: The use of radar in Meteorology. ( in Greek ). Geographical Chronicles vol. II No 3, pp 79-84, July 1972

Cyprus Meteorological Service, 1972: Yearly and monthly rainfall maps of Cyprus

( by G E Davy and E E Katsiambirtas)

Katsiambirtas E E,1973: Radio-ionospheric measurements during and after the solar eclipse of 30 June 1973. W B News Letter No 335. The results of this study were presented by Professor D Elias of the University of Patras, Greece at the Athens Academy.

South African Weather Bureau, 1974: Extreme Values of rainfall, temperature and wind for selected return periods. W.B. No. 36 Publication, series "'Climate of South Africa"' part II.

( by Katsiambirtas E.E.).

Katsiambirtas E.E., 1974:Probable maximum precipitation (PMP) in the Pretoria-Johannesburg area. W.B. News Letter no. 303.

Katsiambirtas E.E., 1975: Extreme rainfall, temperatures and winds in Cyprus. Geographical Chronicles vol IV No 7-8, pp 101-111, Jan-Dec. 1975.

Katsiambirtas E.E. 1977:Probabilities of sequence of hot and cold day in Orange Free State. Study using Markov-Chain Models. Technical Paper No. 5 , Weather Bureau, Pretoria, Republic of South Africa.



Katsiambirtas E.E., [and Ktorides, I.](#) 1977: On the spatial and temporal distribution of the day degrees in Orange Free State of the R.S.A.

W.B. News Letter No 335.

Katsiambirtas E.E, 1978: Cereal yield/climate relationships with emphasis on wheat yield/weather models for Western Australia. Final report to the Department of Agronomy Institute of Agriculture. Univ. of Western

Katsiambirtas E E, 1979: Oscillations in South African rainfall and an attempt to predict future rainfall at selected places. A condense summary was presented at the 1st course "on short and long range forecasting for the Mediterranean region" held at the International School of Meteorology for the Mediterranean, **Ettore Majorana Centre, Erice, Italy**, from 20 April to 4 May 1979. Published in the ' **Rivista di Meteorologia Aeronautica**' Vol XL, 2-3, pp 231-39, 1980.

Katsiambirtas E E, 1979: The distribution of monthly rainfall [at Nicosia, Cyprus](#). **Geographical Chronicles**, Vol VIII-IX, No 14-15, pp 93-99 July 1978-June 1979.

Katsiambirtas E. E. and WJ Louw, 1980: Oscillations in South African Rainfall. Paper presented at the "Workshop on digital Time Series Analysis with Geophysical Applications" held at the Magnetic Observatory CSIR, Hemmanus, South Africa , April 22-24 , 1980. **Published as CSIR report S238, June 5, 1980.**

Katsiambirtas E E , 1987: Long-term seasonal rainfall at four stations in South West Africa /Namibia. **Proceedings of the National Conference on long-term data series relating to Southern Africa's Natural Resources**, 12-14 October 1987, CSIR, Pretoria, South Africa.

Katsiambirtas E E , 1988: Predicting daily areal rainfall types over the central interior of South Africa by discriminant analysis of upper-air circulation indices. **Geographical Chronicles Vol 26 1988 pp 1-9.**

Katsiambirtas E E ,1990: Climatic changes of major meteorological parameters affecting the sugar beet production in Northern Greece. **Report to the Hellenic Sugar Industry, Thessaloniki, Greece.**

Katsiambirtas E E ,1994: Aspects of Southern Africa's Climate Controls with Emphasis on Namibia. Second Australian Climate Research Graduate Summer School, the Flinders University of South Australia, **Flinders Institute for Atmospheric and Marine Sciences, Technical Paper No 12,1994, pp 83-86.**

Katsiambirtas E E ,1996: Evaluating the Koopen Climate Classification System for Namibia on a year to year basis. **Conference proceedings of the Second Australian Conference on Agricultural Meteorology, University of Queensland, Brisbane, October 1996**

Katsiambirtas, E.E., 2004: *Online Teaching and learning of Meteorological Subjects*. 7<sup>th</sup> Panhellenic (International) Conference of Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics, **Nicosia, Cyprus**, 28-30 September 2004, 28-30 September 2004, **Vol. A**, 44-51.

Katsiambirtas E E , 2006: Promoting online climate research **in Cyprus** using freely available Data and Software . Abstract no. (115) accepted for presentation **at the 8<sup>th</sup> Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (COMECAP), Agricultural University of Athens, 24-26 May 2006.**

**58. Katsiambirtas E and Michael ides S, 2006: Drought Identification and Monitoring in Cyprus** by using online resources. Abstract **no. (115)** accepted for presentation **at the 8<sup>th</sup> Conference on Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics (COMECAP), Agricultural University of Athens, 24-26 May 2006.**

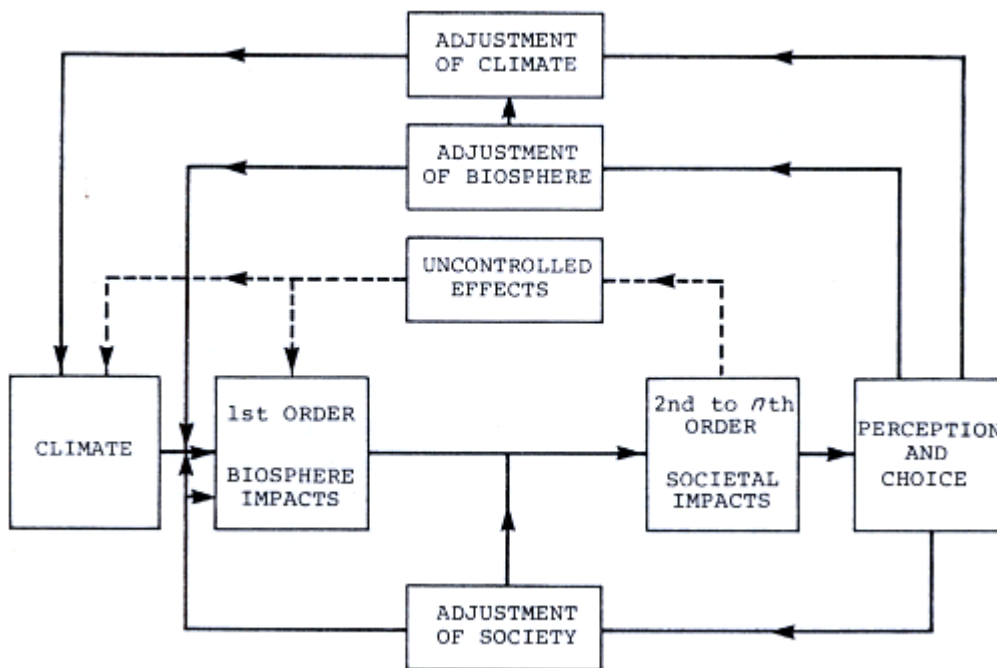
Kutieli, H., 2004: *Rainfall Regime Uncertainty in the eastern Mediterranean*. 7<sup>th</sup> Panhellenic (International) Conference of Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics, Nicosia, Cyprus, 28-30 September 2004, **Vol. B**, 760-764.

H.H.. Lamb. *Climate History and the Modern World*, Second Edition, London and New York: Routledge, 1995.

Thomas Gale Moore. Climate of Fear: Why We Shouldn't Worry about Global Warming, Washington, DC: Cato Institute, 1998

## B. SCOPE 27 - Climate Impact Assessment

21 Historical Climate Impact Assessments



С. ΘΕΟΜΗΝΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΡΑΓΚΟΚΡΑΤΙΑ(Δήμος Λευκωσίας 1985,  
σελίδα 134)



