

ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΞΑΝΘΗΣ «2° ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ:
«Ν. ΞΑΝΘΗΣ:ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΩΣ ΤΟ 2020 »
15-16-17 Ιανουαρίου 2010

«Η περιβαλλοντική σημασία του έργου
«Μεταφορά και διανομή νερού από τον ποταμό Νέστο στην
πεδιάδα της Ξάνθης για την αποκατάσταση των υπόγειων
υδροφορέων».

Νικόλαος Κωτσοβίνος
Καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής του ΔΠΘ,
Διευθυντής Α Εργαστηρίου Υδραυλικών Έργων ΔΠΘ
kotsovin@civil.duth.gr

Η περιβαλλοντική σημασία του σημαντικού αυτού αναπτυξιακού έργου (που είναι ευρύτατα γνωστό στην τοπική κοινωνία) έχει πολλές φορές αναφερθεί στο παρελθόν. Ιδιαίτερα, θέλω να επισημάνω ότι ο Νομάρχης Ξάνθης κ. Παυλίδης σε πολλές συνεντεύξεις του στον τύπο, στα μέσα μαζικής ενημέρωσης ,αλλά και στην προσωπική ιστοσελίδα του έχει με επιχειρήματα αντικρούσει άμεσα όσους με δηλώσεις και δημοσιεύματά τους ισχυρίζονται το αντίθετο, όσους δηλαδή αντιτίθεται στο έργο ισχυριζόμενοι ότι το έργο θα βλάψει το περιβάλλον .

Στη φάση αυτή του έργου, έχει τεράστια σημασία η άμεση απάντηση σε όσους προσπαθούν να δημιουργήσουν μια κοινή γνώμη ενάντια στο έργο επικαλούμενοι λανθασμένα περιβαλλοντικούς κινδύνους. Η ομιλία μου συνεπώς ουσιαστικά έχει σαν στόχο να αντιπαλέψει αυτές τις λανθασμένες απόψεις και να δείξει ότι η μόνη εφικτή λύση για αποτροπή της βεβαίας ερημοποίησης εκατοντάδων χιλιάδων στρεμμάτων , είναι η αποκατάσταση της υδρολογικής ισορροπίας του «Δέλτα Νέστου» που διαταράχθηκε με την κατασκευή των αναχωμάτων του ποταμού Νέστου.

Τι είναι το Δέλτα; Είναι γνωστό ότι τα νερά ενός μεγάλου ποταμού στην διάρκεια των χιλιάδων ετών δημιουργούν πολλούς κλάδους που καταλήγουν στη θάλασσα

δημιουργώντας μια πεδινή περιοχή σε σχήμα κεφαλαίου Δ. Ο Ηρόδοτος για πρώτη φορά ονόμασε αυτή την περιοχή του ποταμού «Δέλτα», επειδή μοιάζει με το κεφαλαίο ελληνικό γράμμα Δ.

Ο ποταμός Νέστος έχει ιστορία μερικών εκατομμυρίων ετών. Κατά την μακρά αυτή ιστορία του ποταμού διαδραματίστηκαν δραματικές αλλαγές. Τα τελευταία 10 χιλιάδες χρόνια το Δέλτα του ποταμού Νέστου έχει γνωρίσει δυο δραματικές αλλαγές. Η μια οφειλόταν καθαρά στις διαχρονικές κλιματικές αλλαγές και διαδραματίστηκε στο χρονικό διάστημα 3000 έως 10000 χρόνων πριν από σήμερα. Η δεύτερη δραματική αλλαγή έγινε πριν 55-60 περίπου χρόνια με την κατασκευή των αναχωμάτων από Τοξότες έως την εκβολή του ποταμού στην θάλασσα.

Πριν 10000 χρόνια η επιφάνεια της θάλασσας στο Αιγαίο ήταν 40 μέτρα χαμηλότερα από την σημερινή, η Θάσος ήταν ενωμένη με την ξηρά και η εκβολή του Νέστου γινόταν σε μια μεγάλη περιοχή ανατολικά και δυτικά της Θάσος (σχήμα 1). Η θάλασσα ανέβαινε με γρήγορους ρυθμούς και πριν 7500 χρόνια έφθασε σε στάθμη 15 μέτρα χαμηλότερα από την σημερινή. Πριν 3000 η επιφάνεια της θάλασσας έφθασε σε μια στάθμη περίπου 1 έως 3 μέτρα χαμηλότερα από σήμερα (Perissoratis and Mitropoulos 1989, Lambeck 1996, Perissoratis and Conispoliatis 2003--αποτελεί πεδίο διαμάχης των σχετικών επιστημόνων, μερικοί ισχυρίζονται ότι τα τελευταία 4000 χρόνια η στάθμη της θάλασσας ταλαντεύεται 2-3 μέτρα πάνω και κάτω από την σημερινή). Λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, αποκόπηκε η Θάσος από την απέναντι στεριά και η περιοχή αυτή που ήταν κάποτε το τεράστιο Δέλτα του Νέστου προφανώς κατακλίσηκε από την θάλασσα και το Δέλτα μίκρυνε. Αυτή ήταν μια δραματική αλλαγή στην έκταση του Δέλτα, οφειλόμενη στις μεγάλες περιοδικές ταλαντεύσεις του κλίματος της γης. Κατά την διάρκεια αυτή των 7000 χρόνων με την αύξηση της στάθμης της θάλασσας, το Δέλτα του Νέστου υπέστη δραματικές αλλαγές, με σημαντική μείωση της επιφάνειας του. Κατά τα τελευταία όμως 3000 χρόνια, έως και 60 χρόνια πριν, λειτουργούσε ως Δέλτα, με ακτογραμμή που προσομοιάζει μορφολογικά με την σημερινή (σχήμα 2). Η μικρή υποχώρηση της ακτογραμμής λόγω της ανύψωσης της στάθμης κατά τα τελευταία 3000 χρόνια αντιστάθμιζε την επέκταση της ακτογραμμής λόγω προσχώσεων. Έως και 60 χρόνια πριν, το Δέλτα του Νέστου λειτουργούσε απaráλλακτα όπως τα τελευταία 3000 χρόνια, πλημμυρίζοντας την επιφάνεια του Δέλτα μέσω των πολλών κλάδων και

τροφοδοτούσε πλούσια τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής. Ο υδροφόρος ορίζοντας με γλυκά νερά ήταν ψηλά, εμποδίζοντας την είσοδο της θάλασσας.



Σχήμα 1 .Σχηματική εκτίμηση του Δέλτα Νέστου πριν 10000 χρόνια , όταν η στάθμη της θάλασσας ήταν περίπου 40 μέτρα χαμηλότερα και η Θάσος ενωμένη με την ξηρά. Παρατηρούνται οι κύριοι κλάδοι του Δέλτα του ποταμού Νέστου . Η ακτογραμμή βασίσθηκε στην εργασία των Perissoratis and Mitropoulos (1989) . Οι κλάδοι του Νέστου στο Δελτα έγιναν από τον συγγραφέα και βασίσθηκε σε επεξεργασία των κλάδων που εμφανίζονται σε χάρτες του 1920 και στην σημερινή βυθομετρία .

Στον χάρτη του 1923 (σχήμα 2) βλέπουμε το δυτικό κομμάτι του Δέλτα και ένα τμήμα από το ανατολικό .Βλέπουμε εδώ τους πολλούς κλάδους του ποταμού που κατεβαίνουν από τους Τοξότες προς την θάλασσα και αγκαλιάζουν όλη αυτή την τεράστια πεδινή περιοχή ,την οποία ουσιαστικά πλημμύριζαν όταν ο ποταμός είχε πλημμυρικές παροχές.Όλη αυτή η τεράστια περιοχή, λοιπόν, παλιά καλυπτόταν στις πλημμύρες από τα νερά του Νέστου. Αυτό είναι πραγματικά ένα ενεργό Δέλτα. Όταν ποτίζεται να πλημμυρίζει με νερά.

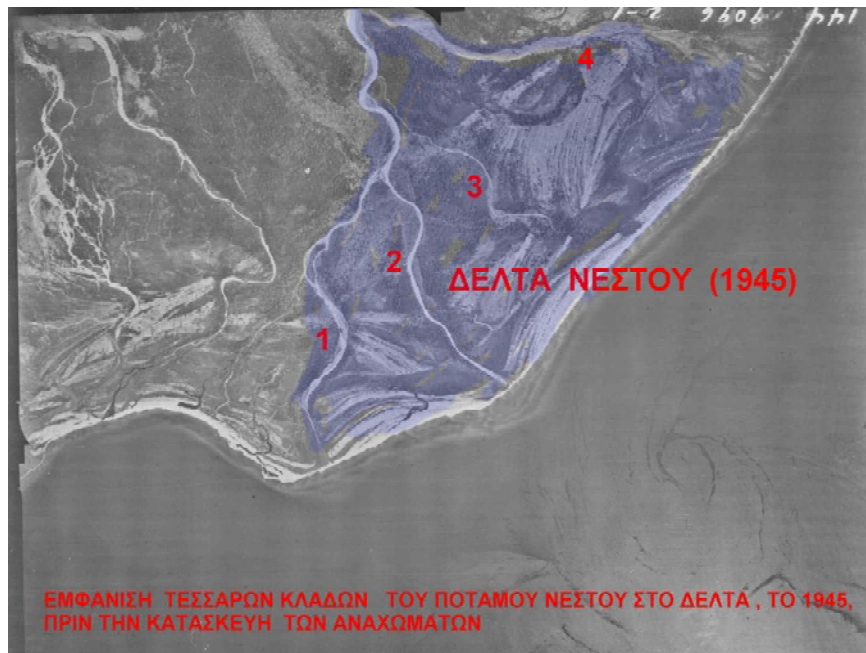
ΧΑΡΤΗΣ 1923



Σχήμα 2

Παρατηρούμε ότι όλοι οι κλάδοι του Νέστου ήταν ανατολικότερα της λιμνοθάλασσας Βάσσοβας. Αυτό το λέω γιατί κάποιος ισχυρίσθηκε ότι δήθεν ο Νέστος τροφοδοτούσε την Βάσσοβα.

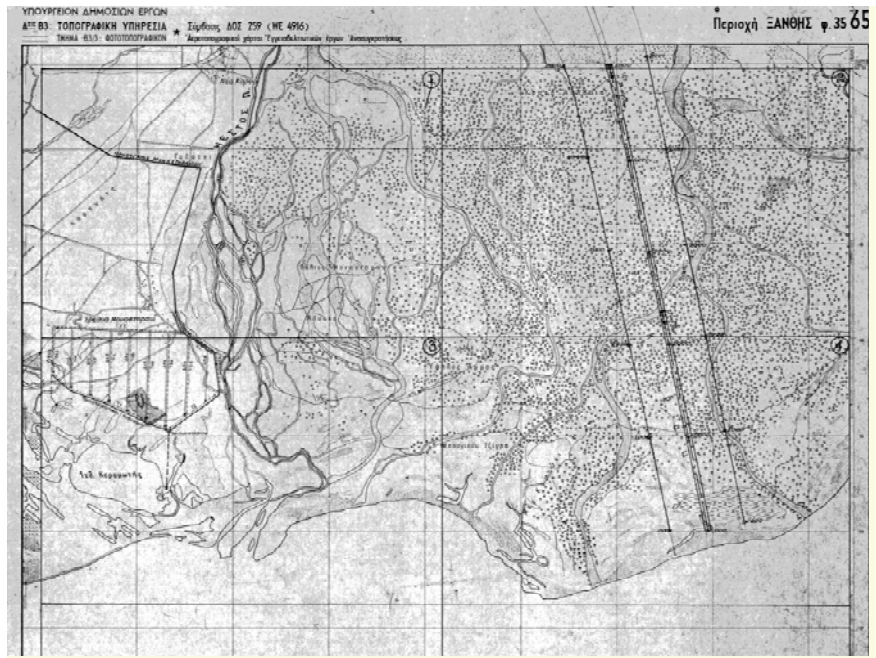
Πάμε τώρα στον επόμενο χάρτη του 1945 (σχήμα 3) , που εμφανίζεται κυρίως η περιοχή ανατολικά του Νέστου. Βλέπουμε την κύρια κοίτη και δυο κλάδους μεγάλους . Όταν λοιπόν πλημμύριζε ο Νέστος όλη αυτή η τεράστια περιοχή του Δέλτα καλυπτόταν με νερά. Και είχαμε σημαντική διείδυση του νερού στον υπόγειο υδροφόρο. Όταν δηλαδή πλημμύριζε ο Νέστος τα νερά κάλυπταν αυτές τις τεράστιες περιοχές και το νερό πλούσια και άφθονα έμπαινε στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.



Σχήμα 3 .Το Δέλτα Νέστου από 3000 έως και 60 χρόνια πριν (πριν την κατασκευή των αναχωμάτων). Εμφανίζονται τέσσερις από τους κλάδους του Δέλτα του ποταμού Νέστου.

Το 1950 η πολιτεία αποφάσισε να προστατέψει τις περιοχές του Δέλτα από τις πλημμύρες¹, και αποφασίσθηκε η δημιουργία ενός ευθυγραμμισμένου κύριου κλάδου του Νέστου, με την κατασκευή αναχωμάτων. Στο σχήμα 4 ,οι δύο παράλληλες γραμμές, είναι τα αναχώματα που σχεδιάστηκαν το 1950, σε μεταξύ τους απόσταση 1000 περίπου μέτρων. Κατασκευάσθηκαν , λοιπόν, τα αναχώματα,καταργήθηκαν οι παλιές οι κοίτες-κλάδοι και εξαναγκάστηκε το νερό να περνάει μέσα από τα αναχώματα, απο τους Τοξότες έως την εκβολή του στην θάλασσα. Όταν εμφανίζεται μια μεγάλη πλημμύρα τα νερά του Νέστου κυλάνε μετά τους Τοξότες αναγκαστικά ανάμεσα στα αναχώματα και χωρίς να εμπλουτίζουν το Δέλτα, φτάνουν στην εκβολή και χύνονται στη θάλασσα,οπως σχηματικά φαίνεται στο σε δορυφορική εικόνα του Google (σχήμα 5) .

¹ Αναφέρεται ότι σε μια μεγάλη πλημμύρα του 1932 πλημμύρισαν τρία χωριά (Καρού, Περιστερόνας , Δρυμούσα)



Σχήμα 4.

ΜΕΤΑ ΤΟ 1955 ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΕΡΓΟ ΔΕΛΤΑ ΝΕΣΤΟΥ-ΤΑ ΝΕΡΑ ΧΥΝΟΝΤΑΙ ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ



Σχήμα 5 .Τα τελευταία 55 χρόνια η διαδρομή των πλημμυρικών νερών του ποταμού Νέστου από Τοξότες έως την εκβολή τους στην θάλασσα γίνεται μέσα από τα υφιστάμενα αναχώματα (σχεδίαση της πλημμυρικής ροής σε υπόβαθρο δορυφορικής εικόνας Google). Είναι προφανές ότι βασικά τα νερά του Νέστου εξαναγκασμένα μέσα από τα αναχώματα χύνονται στην θάλασσα .

Συνεπώς από το 1955 και μετά εν ενεργεία Δέλτα ποταμού Νέστου δεν υπάρχει , αφού τα νερά οδηγούνται στην θάλασσα μέσα από τα αναχώματα . Τα τελευταία 55 χρόνια δεν υφίσταται ενεργό Δέλτα Νέστου (σύμφωνα με τον επιστημονικό ορισμό τι

ονομάζομε Δέλτα ποταμού) τροφοδοτούμενο με νερά από τις πλημμύρες του Νέστου . Ονομάζομε σήμερα κατά ευφημισμό «Δέλτα Νέστου» την γεωγραφική περιοχή που ξεκινά από τους Τοξότες έως τις εκβολές του Νέστου , από την Κεραμωτή έως τα Άβδηρα , ονομάζομε δηλαδή μια γεωγραφική περιοχή που αντιστοιχεί στην περιοχή που πριν 60 χρόνια λειτουργούσε σαν Δέλτα ποταμού Νέστου . Δεν μπορεί συνεπώς κανείς παρά να συμφωνήσει με την παρακάτω έντονη δήλωση του διακεκριμένου και πολύ γνωστού Καθηγητή Οικολογίας Νίκου Μάργαρη (1993):

«Άπειρες φορές έχετε διαβάσει για το Δέλτα του Νέστου και την ανάγκη για την προστασία του. Πόσοι από σας ακούσατε έστω και μια φορά ότι ο Νέστος δεν έχει Δέλτα; **Είναι ή όχι παρανοϊκό να αναφερόμαστε σε κάτι ανύπαρκτο;**» .

. Αυτό το τονίζω διότι αυτοί που αντιτίθενται στο έργο, λένε: « αν κάνουμε το έργο δεν θα στερέψει το Δέλτα από τα νερά;» Και λέγοντας Δέλτα εννοούν αυτή την μεγάλη γεωγραφική περιοχή που και τώρα πλέον δεν δέχεται νερά από το Νέστο.Συνεπώς από το 1955 εν ενεργεία Δέλτα του Νέστου δεν υπάρχει αφού τα νερά οδηγούνται από τους Τοξότες ως την εκβολή εξαναγκασμένα στη θάλασσα μέσα από τα αναχώματα.

Μετά την κατασκευή των αναχωμάτων κατασκευάσθηκαν αρδευτικά κανάλια δυτικά (περιοχή Χρυσούπολης) για 160000 στρέμματα περίπου και αποκαταστάθηκε έτσι έμμεσα η τροφοδοσία με νερά του ποταμού στην δυτική περιοχή λόγω των αναχωμάτων ,και δεν δημιουργήθηκε ανάγκη άντλησης νερών από τον υπόγειο υδροφόρο. Στην Ανατολική όμως περιοχή του ποταμού (που είναι και μεγαλύτερη σε έκταση) κατασκευάσθηκαν αρδευτικά κανάλια σε επιφάνεια μόλις 25000 στρεμμάτων. Σαν αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού , η Ανατολική περιοχή του ποταμού Νέστου , στερημένη από τα νερά που την τροφοδοτούσαν και από έργα που αναπλήρωναν την στέρηση αυτή, αναζήτησε νερά από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Ο υδροφόρος ορίζοντας που σε ορισμένες θέσεις ήταν μόλις ένα μέτρο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους πριν την κατασκευή των αναχωμάτων , άρχισε να υποχωρεί. Οι αγρότες χρόνο με το χρόνο άρχισαν να εγκαθιστούν γεωτρήσεις , των οποίων ο αριθμός και το βάθος άντλησης αυξάνουν χρόνο με τον χρόνο. Εκτιμάται ότι υπάρχουν περί τις 10000 γεωτρήσεις στην γεωγραφική περιοχή του Δέλτα Νέστου , πολλές εκ των οποίων είναι βαθιές γεωτρήσεις .

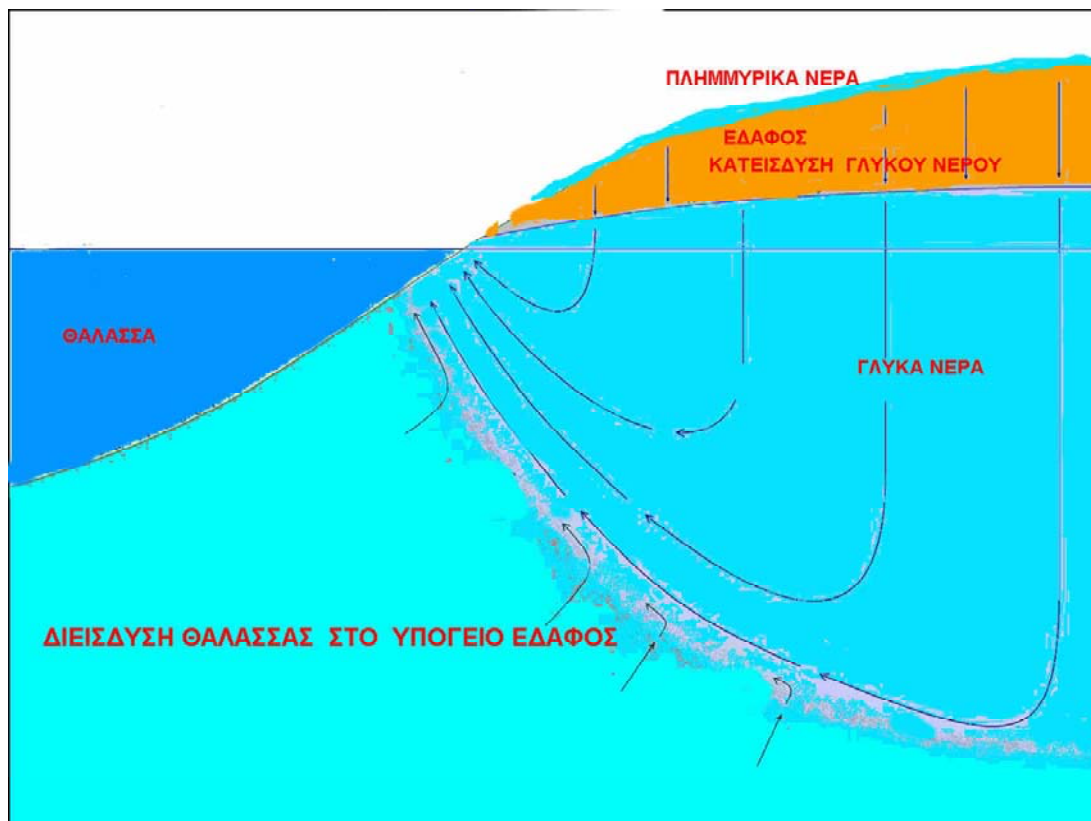
Άλλη μια εικόνα προτού προχωρήσω (βλέπε σχήμα 6). Από δορυφορική εικόνα (Earthgoogle), βλέπετε ότι ανάμεσα στα αναχώματα ,το ανατολικό και δυτικό, υπάρχει δάσος. Δίπλα ακριβώς στα αναχώματα διακρίνονται οι καλλιέργειες. Και συνεπώς είναι λανθασμένος ο ισχυρισμός ότι η περιοχή στην οποία θα γίνει το έργο είναι μια παρθένα ακαλλιεργητη περιοχή, που τώρα με το έργο θα αρδευτεί και θα καλλιεργηθεί . Όλη η περιοχή του έργου καλλιεργείται ήδη.



Τυπική εικόνα του ποταμού Νέστου μετά τους Τοξότες .Η συγκεκριμένη θέση είναι περίπου 9 χιλιόμετρα από την εκβολή.

Σχήμα 6

Συνεπώς η σημερινή πραγματικότητα είναι ότι η μεγαλύτερη περιοχή ανατολικά του ποταμού Νέστου καλλιεργείται, λιπαίνεται και αρδεύεται από γεωτρήσεις .Αποτέλεσμα όμως της έλλειψης τροφοδοσίας του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα με τα νερά του Νέστου και της εντατικής άντλησης από τις 10.000 γεωτρήσεις, είναι η είσοδος της θάλασσας στον υπόγειο υδροφορέα και η άντληση υφάλμυρων νερών (βλέπε σχήματα 7,8 και 9).



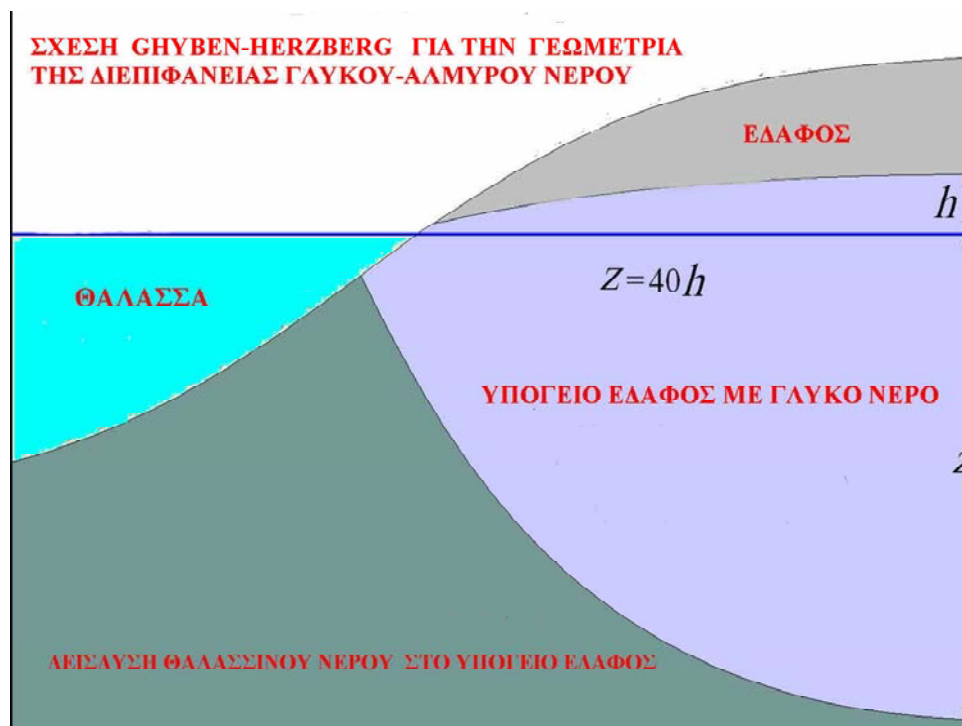
Σχήμα 7

Αποτέλεσμα της έλλειψης τροφοδοσίας του υπόγειου υδροφόρου με τα νερά του Νέστου, και της εντατικής άντλησης από τις 10000 γεωτρήσεις είναι (όπως είναι φυσικό) η είσοδος της θάλασσας στον υπόγειο υδροφόρο και η άντληση υφάλμυρων νερών. Ο μηχανισμός με τον οποίο το θαλασσινό νερό ως βαρύτερο εκτοπίζει το γλυκό νερό και εισέρχεται στον υπόγειο υδροφόρο εμφανίζεται στο σχήματα 7 και 8, και ο μηχανισμός με τον οποίο αντλείται υφάλμυρο νερό με την δημιουργία του αλμυρού κώνου εμφανίζεται στο σχήμα 9.

Η υφαλμύριση και προοδευτική ερημοποίηση² της περιοχής Ανατολικά του Νέστου είναι μια πραγματικότητα. Στο σχήμα 8 βλέπουμε μια σχέση που πρέπει να υπάρχει ανάμεσα στο ύψος h του υδροφόρου ορίζοντα πάνω από την στάθμη της θάλασσας και στο βάθος Z της διεπιφάνειας γλυκού-αλμυρού νερού, για να σταματήσει η διείδυση του μετώπου της θάλασσας. Υπάρχει η σχέση, ότι το

² Ο ορισμός που υιοθετήθηκε στο συνέδριο των Ηνωμένων Εθνών το 1977 (UN Conference on Desertification, in Nairobi) για την ερημοποίηση είναι: «...διαδικασίες (φυσικές ή από ανθρώπινες επεμβάσεις) που συνεπάγονται μείωση της βιολογικής δραστηριότητας και φυτικής βιομάζας, μείωση της ικανότητας του εδάφους να τρέφει κτηνοτροφικά είδη, μείωση της φυτικής παραγωγής ...»

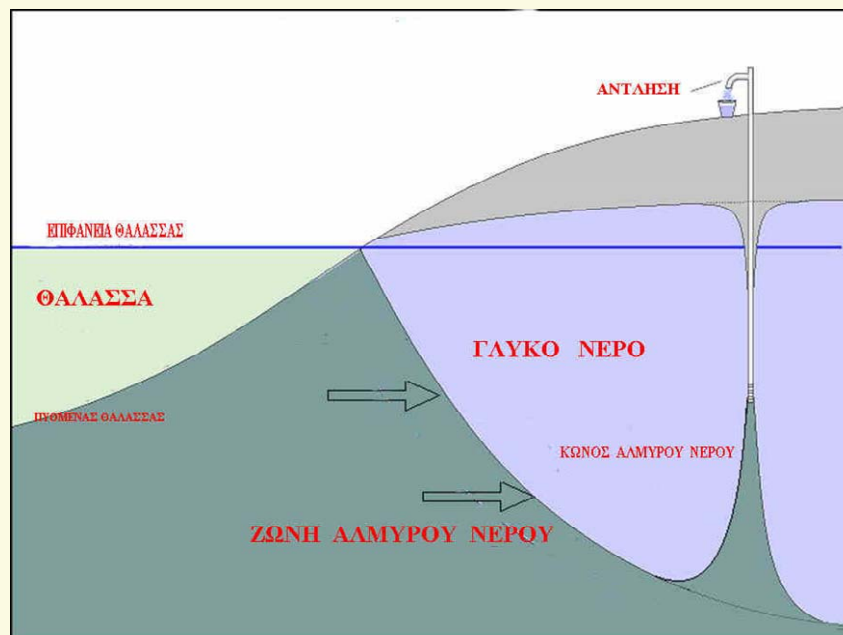
$Z = 40h$. Όταν λοιπόν το h γίνεται μικρό, μικραίνει και το Z και η θάλασσα εισχωρεί στα ενδότερα.



Σχήμα 8 Σχηματική παράσταση της αναγκαιότητας ύπαρξης ελεύθερης επιφάνειας του υδροφόρου ορίζοντα σε στάθμη πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια της θάλασσας σύμφωνα με την σχέση $h=40H$ για την απόθεση του αλμυρού νερού (Καλλέργης 2001).

Στο σχήμα 9 παρατηρούμε τι γίνεται όταν έχουμε μια γεώτρηση και άντληση. Ενώ η γεώτρηση είναι αρκετά υψηλότερα από την διεπιφάνεια θαλασσινού-γλυκού νερού, ενώ δηλαδή ο υδροφόρος ορίζοντας είναι χαμηλότερα από την γεώτρηση, δημιουργείται κατά την άντληση μια υποπίεση και το αντλείται θαλασσινό νερό, δημιουργείται δηλαδή ο κώνος άντλησης που βλέπομε στο σχήμα 9. Λόγω του μηχανισμού αυτού, και με 10.000 γεωτρήσεις, οι εμπλουτισμοί δεν μπορούν να δώσουν οριστική λύση στο πρόβλημα της υφαλμύρινσης. Όσο νερό και να ρίξουμε τώρα πλέον στο κάμπο η θάλασσα μπήκε μέσα και συνεπώς ότι και να κάνουμε θα υπάρχουν πολλές γεωτρήσεις οι οποίες που θα τραβάνε τη θάλασσα από κάτω. Συνεπώς, κατά την άποψή μας, η λύση για την αποφυγή της ερημοποίησης είναι η υλοποίηση του έργου, το οποίο θα σταματήσει διαπαντός όλες τις αντλήσεις.

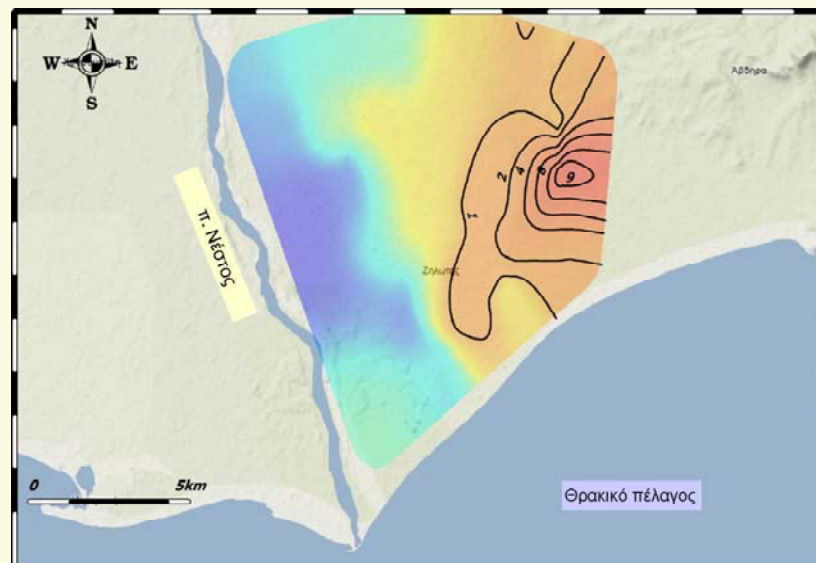
Άντληση υφάλμυρου νερού ακόμη και στην περίπτωση που υπάρχει στάθμη υδροφόρου ορίζοντα πάνω από την στάθμη θάλασσας



Σχήμα 9. Σχηματική παράσταση της εμφάνισης κώνου αλμυρού νερού κατά την διάρκεια άντλησης, με αποτέλεσμα την άντληση υφάλμυρου νερού ακόμη και στην περίπτωση που υπάρχει στάθμη υδροφόρου ορίζοντα πάνω από την στάθμη θάλασσας (Καλλέργης 2001).

Ένας δείκτης της ρύπανσης των νερών με θαλασσινό νερό είναι ο δείκτης Revelle (βλέπε Πίνακα 1). Παρουσιάζουμε στο σχήμα 10 αποτελέσματα του δείκτη αυτού για την περιοχή ανάμεσα σε Εράσμιο και Δέκαρχο (Γκιουγκής, 2009). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά και σύμφωνα με τον δείκτη Revelle ένα μεγάλο τμήμα της περιοχής έρευνας είναι μέτρια έως σοβαρά ρυπασμένο, λόγω αυξημένης αλατότητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	
Συντελεστής Revelle για τον χαρακτηρισμό του βαθμού ρύπανσης νερού από τη διείσδυση της θάλασσας (Καλλέργης, 2000).	
Συντελεστής Revelle Προτεινόμενο όριο	Χαρακτηρισμός νερού
< 1	Καλό υπόγειο νερό χωρίς ρύπανση από θάλασσα
1 - 2.	Ελαφρά ρυπασμένο νερό
2 - 6.	Μέτρια ρυπασμένο νερό
6 - 10.	Σοβαρά ρυπασμένο νερό
10 - 150.	Επικίνδυνα ρυπασμένο νερό
> 150	Θαλασσινό νερό



Κατανομή του δείκτη Revelle (R) (Γκιουγκής, 2009). Οι τιμές δείχνουν μέτρια έως σοβαρή ανάμειξη του γλυκού νερού με θαλασσίνο νερό.

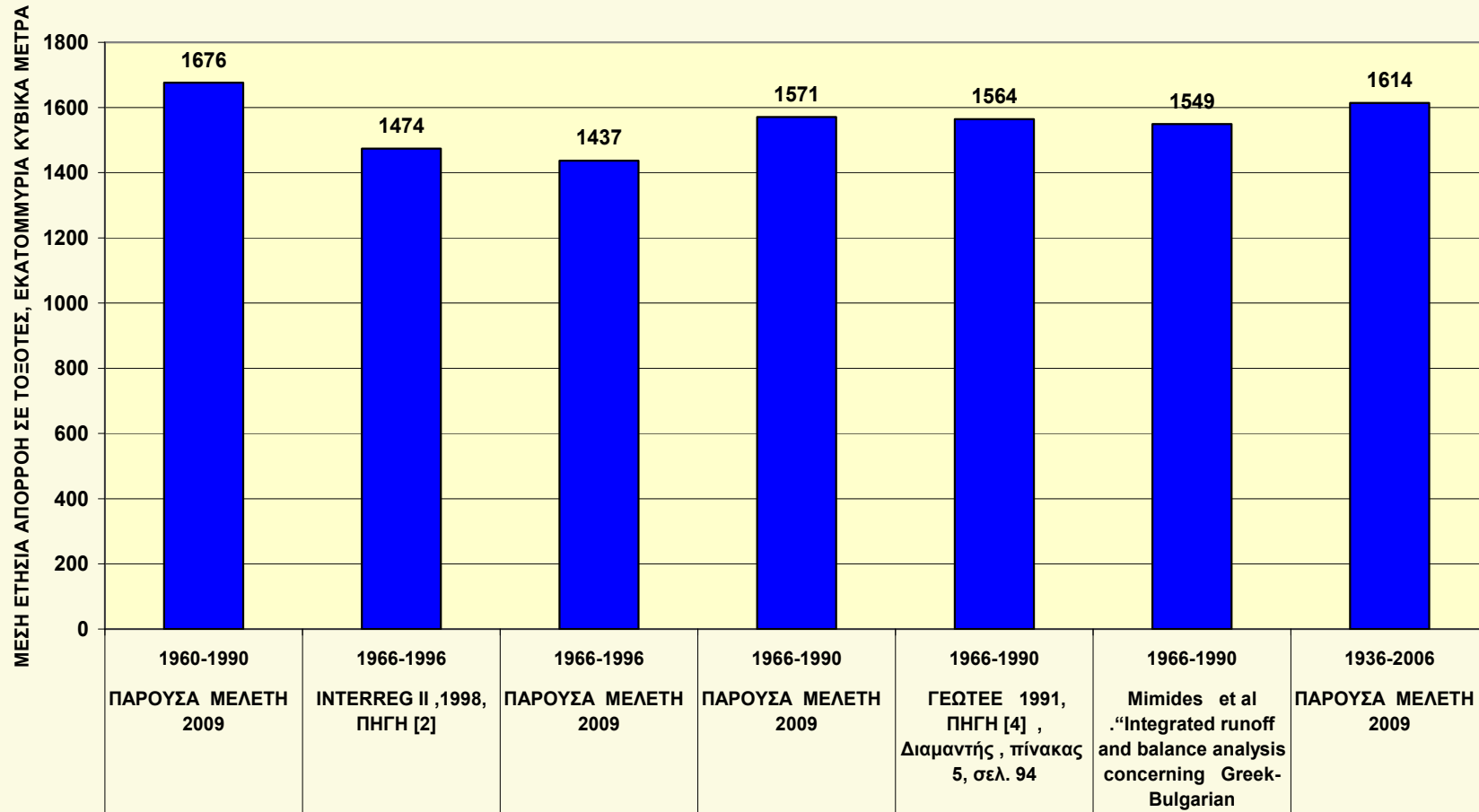
Σχήμα 10 Χάρτης με την κατανομή του δείκτη Revelle (R) του ελεύθερου υδροφόρου σε περιοχή ανατολικά του Νέστου (Γκιουγκής, 2009). Σύμφωνα με τον Πίνακα 1 ένα μεγάλο τμήμα της περιοχής έρευνας είναι μέτρια έως σοβαρά ρυπασμένο με θαλασσίνο νερό και είναι στα πρόθυρα ερημοποίησης .

Τι κάνουν οι αγρότες; Οι αγρότες λοιπόν επειδή βλέπουν ότι το νερό είναι πλέον υφάλμυρο και δεν αποδίδουν οι καλλιέργειες τους ,μετατοπίζονται σε καλλιέργειες σε που αντέχουν άρδευση με υφάλμυρα νερά, πχ ελιές κλπ .Αυτό από τη μια μεριά προσωρινά λύνει το πρόβλημα. Μακροπρόθεσμα όμως τι κάνει; Επιταχύνει τη συσσώρευση αλάτων. Και πότε θα σταματήσει το κακό αυτό; Έως ότου η συγκέντρωση αλάτων φτάσει στο έδαφος σε τέτοια επίπεδα που πλέον καμιά καλλιέργεια δεν θα μπορεί να ευδοκιμήσει. Δεν λύνουμε λοιπόν έτσι το πρόβλημα δηλαδή επειδή υπάρχει υφάλμυρο νερό να πάμε σε καλλιέργειες ακόμα πιο ανθεκτικές.

Αν δεν υλοποιηθεί το έργο τότε τα επόμενα 50 χρόνια θα συμβούν τα εξής. Θα συσσωρευτούν στα εδάφη της περιοχής χιλιάδες τόνοι αλάτων, κατά τις συντηρητικές μου εκτιμήσεις πάνω από 10.000 τόνοι αλάτων. Θα υπάρξει ερημοποίηση

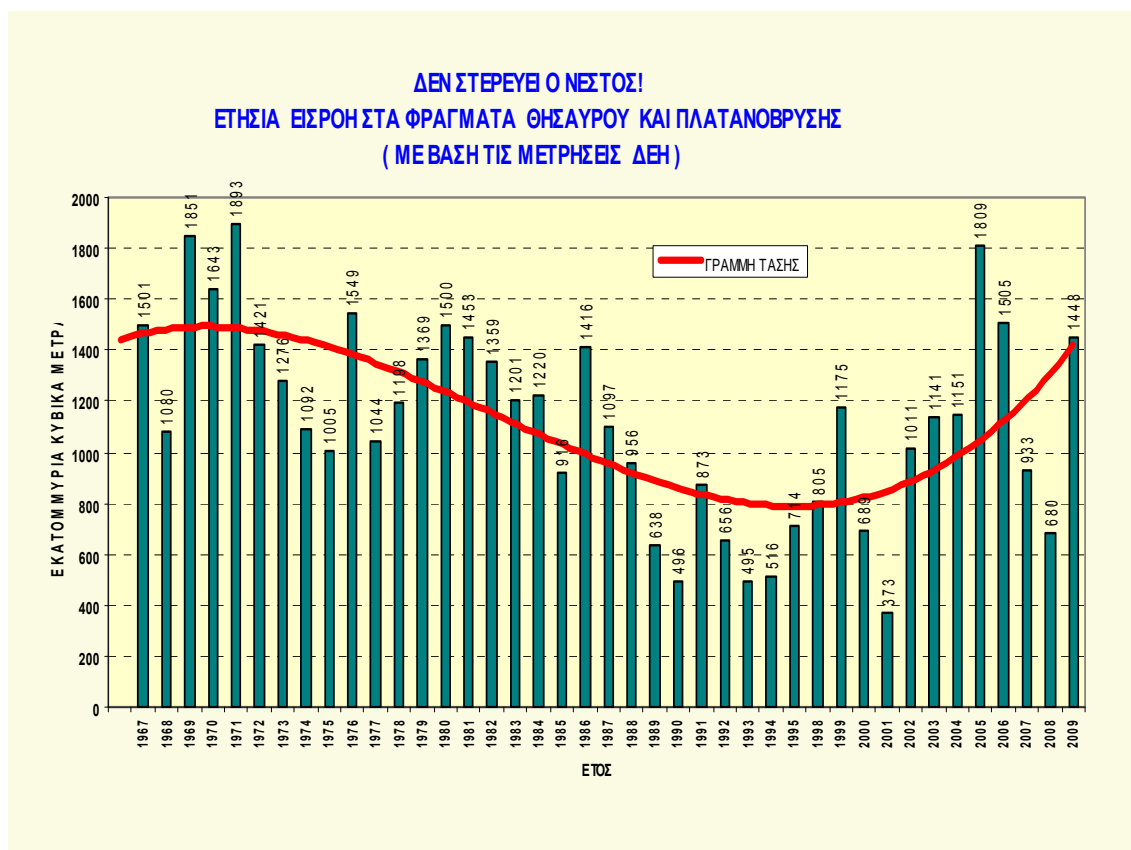
μεγάλης έκτασης, κατά μια πρόχειρη εκτίμηση πάνω από 200000 στρέμματα. Η επιφανειακή απορροή που δημιουργείται κατά τη διάρκεια της βροχής θα μεταφέρει μέρος των αλάτων προς τους υγροτόπους. Κάποιοι από αυτούς είναι υγρότοποι γλυκού νερού και θα κινδυνεύσουν να μετατραπούν σε υγρότοπους υφάλμυρου νερού. Νομίζω ότι κάποιοι οικολόγοι οι εναντιώθηκαν στο έργο, νομίζοντας ότι με το να μην γίνει το έργο προστατεύουν το περιβάλλον, πρέπει να το ξανασκεφθούν, να ξανασκεφθούν δηλαδή ότι μακροπρόθεσμα η μη υλοποίηση του έργου θα έχει μη αναστρέψιμη ζημιά στο περιβάλλον και θα αλλοιωθεί ανεπανόρθωτα η οικολογική ισορροπία της περιοχής. Γιατί όταν 200000 στρέμματα ερημοποιηθούν λόγω αλατότητας των εδαφών θα αλλάξει πλήρως η οικολογία της περιοχής, όπου ένα μεγάλο τμήμα της βασίζεται στην οικολογία ειδών γλυκού νερού. Συνεπώς θα κάνουν τεράστια και μη αναστρέψιμη καταστροφή στο περιβάλλον αν αφήσουν τα πράγματα έτσι, χωρίς λύση.

ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΥΣ ΤΟΞΟΤΕΣ , ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΆΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ



Σχήμα 11

Κάποιοι ισχυρίζονται ότι θα γίνει μεγάλη απόληψη νερών και θα στερέψει ο Νέστος και συνεπώς υπάρχει περιβαλλοντικό πρόβλημα. Στο διάγραμμα 11 παρουσιάζουμε αποτελέσματα από πολλούς, ανεξάρτητους μεταξύ τους, ερευνητές.

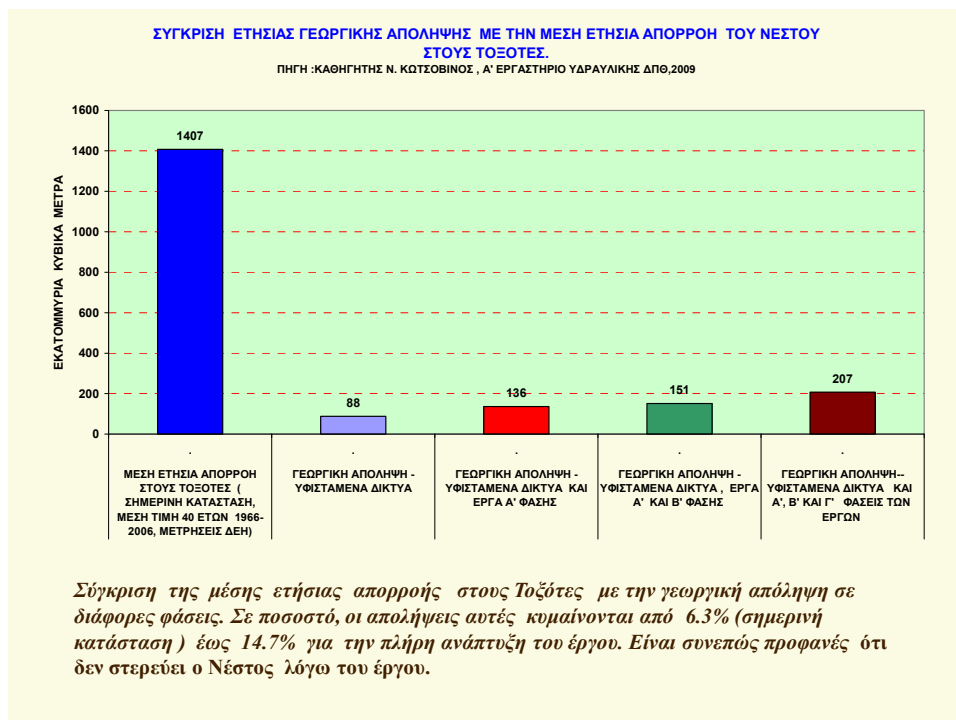


Σχήμα 12

Όλες αυτές οι μελέτες δείχνουν πόσα νερά έχουμε κατα μέσο όρο σε ετήσια βάση στο Νέστο στους Τοξότες. Εκεί είναι το κρίσιμο σημείο ελέγχου, γιατί από εκεί θα γίνει υδροληψία. Όλες αυτές οι μελέτες δείχνουν μια μέση τιμή γύρω στο 1,5 δισεκατομμύριο κυβικά μέτρα ετησίως. Κρατείστε το νούμερο αυτό, μιλάμε δισεκατομμύριο κυβικά μέτρα ετησίως. Αυτή είναι η μέση παροχή, ο μέσος όγκος νερού ετήσια στο Νέστο. Κρατείστε το αυτό για να δείτε πόσα είναι τα νερά τελικά που χρειάζεται το αρδευτικό και πού είναι η τεράστια δήθεν ποσότητα νερού που θα πάρουμε για το αρδευτικό και θα στερέψει ο Νέστος που κάποιοι ισχυρίζονται.

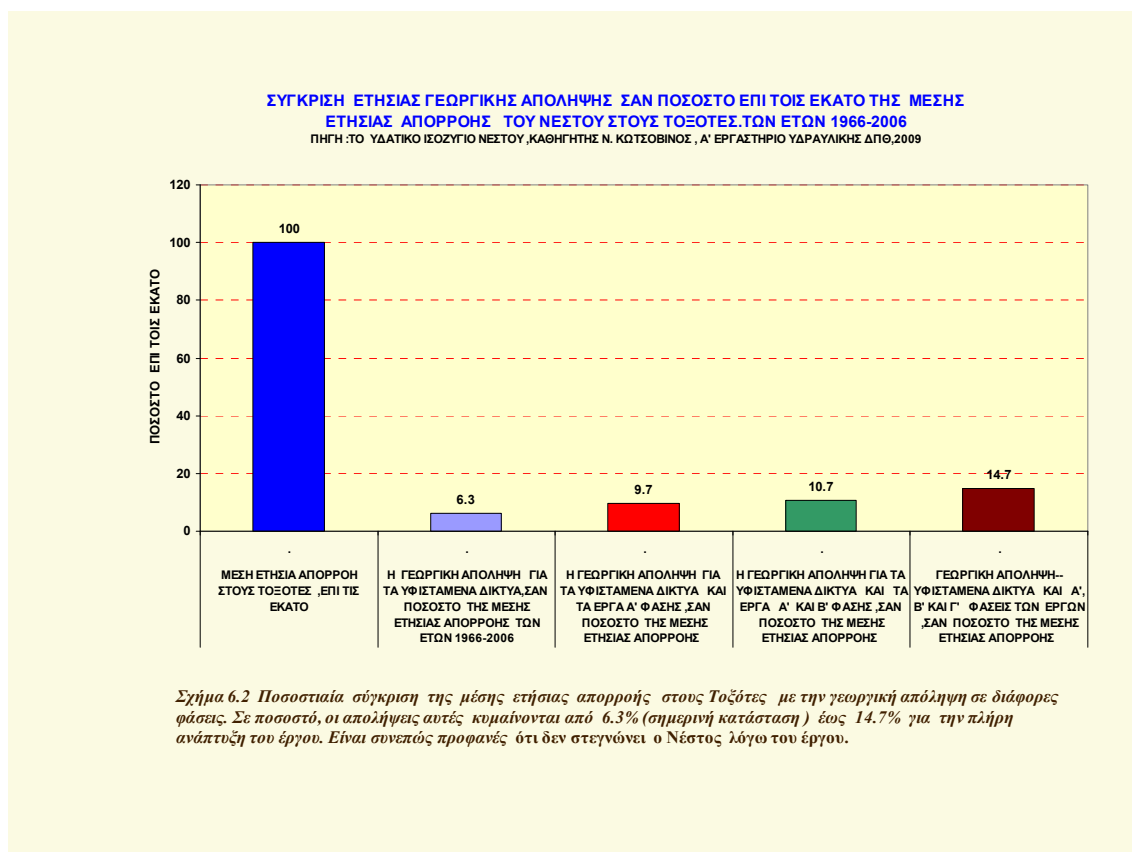
Στο σχήμα 12 βλέπουμε την ετήσια εισροή νερών στα φράγματα Πλατανόβρυσης και Θησαυρού, απο το 1967 έως το 2009. Παρατηρούμε εδώ ότι δεν ισχύει ο ισχυρισμός ότι δήθεν λόγω κλιματικών αλλαγών «στερεύει ο Νέστος». Το '92-'93 πράγματι είχαμε χαμηλές τιμές. Φέτος (το 2009) είχαμε εισροή σε Πλατανόβρυση μαζί με το Θησαυρό περίπου 1.5 δις κυβικά μέτρα νερό (στους Τοξότες η απορροή είναι αρκετά μεγαλύτερη απο 1.5 δις.) . Πού είναι λοιπόν που στερεύει ο Νέστος που ισχυρίζονται κάποιοι; Επειδή είχαμε τιμή χαμηλή το '91-'92; Έτσι είναι, τα κλιματικά φαινόμενα για χιλιάδες χρόνια!

Στα σχήματα 13 και 14 παρουσιάζονται η ποσότητα των νερών που θα μεταφερθεί για αντικατάσταση των γεωτρήσεων, σε διάφορες φάσεις του έργου . Ακόμα και στη τρίτη φάση του έργου , όλα τα νερά που θα πάρει κανείς ετησίως για μεταφορά είναι 200 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, που συγκρινόμενα με το 1,5 δισεκατομμύριο που κατεβάζει ο Νέστος στους Τοξότες, είναι μόλις **15% !** Αυτό έχει σημασία, σαν απάντηση αυτών που φοβούνται ότι θα πάρει κανείς τόσα πολλά νερά από το Νέστο που θα στερέψει, ότι ακόμα και για την τρίτη φάση του έργου ,η απόληψη είναι ένα μικρό ποσοστό της ετήσιας απορροής .



Σχήμα 13

Όταν λοιπόν η μέγιστη απόληψη είναι ίση με το 15% της απορροής, δεν δικαιολογείται όλος αυτός ο θόρυβος απο όσους χωρίς επιστημονική τεκμηρίωση ισχυρίζονται ότι με την υδροληψία αυτή «στερεύει» ο Νέστος.



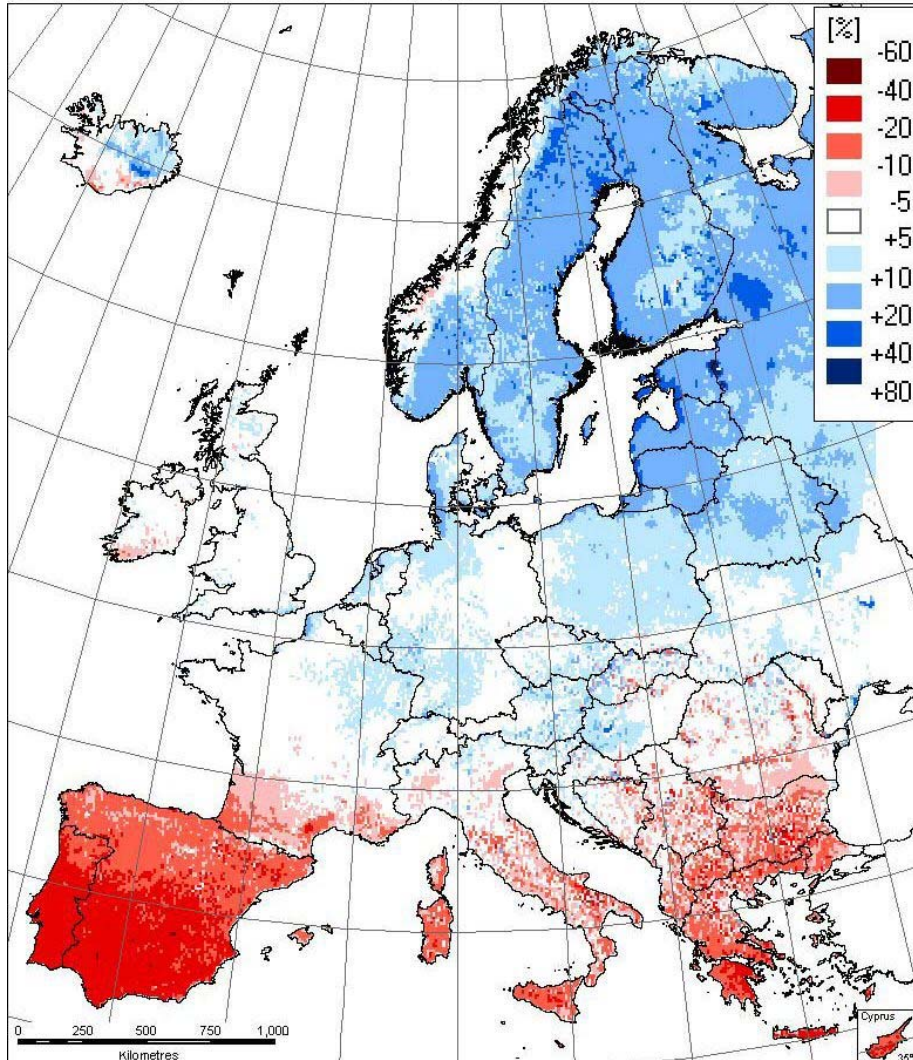
Σχήμα 14

Λένε όσοι είναι αντίθετοι με το έργο, «εντάξει τώρα έχετε νερά αλλά έρχονται κλιματικές αλλαγές που θα στερέψουν το Νέστο.» Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα μπορεί να δοθεί μέσα απο αξιόπιστα μοντέλα πρόβλεψης της απορροής Νέστου μετά τις κλιματικές αλλαγές .Στο σχήμα 15 , βλέπετε τα αποτελέσματα από έγκυρα ευρωπαϊκά προγράμματα τα οποία προβλέπουν την εξέλιξη των βροχοπτώσεων έως το 2100 και τα οποία τα έχει υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην λεγόμενη "Πράσινη Βίβλο». Παρατηρούμε ότι η μείωση των βροχοπτώσεων στην υδρολογική λεκάνη Νέστου θα είναι το πολύ-πολύ της τάξεως μέχρι 5-10%. Τα αποτελέσματα απο άλλο ευρωπαϊκό πρόγραμμα, παρουσιάζονται **στο σχήμα 16** . Παρατηρούμε ότι το μοντέλο αυτό προβλέπει ότι μέχρι το 2040

θα έχουμε αύξηση των βροχοπτώσεων στην υδρολογική λεκάνη Νέστου. Από το 2040 μέχρι τουλάχιστον το 2070 προβλέπεται κατάσταση παραπλήσια με την σημερινή . Και μετά το 2070 μέχρι το 2100 προβλέπεται μια μικρή μείωση βροχοπτώσεων της τάξεως πάλι του 5-10%. Η μείωση των παροχών (λαμβανομένης υπόψη και μιας μικρής αύξησης της εξατμισοδιαπνοής λόγω αύξησης θερμοκρασίας) υπολογίζεται ότι είναι της τάξεως των 10%. Συνεπώς δεν έχουν επιστημονική βάση οι ακραίες φωνές απο ολίγους ότι «στερεύει ο Νέστος»,.

**ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΙΣ
ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟ 2100**

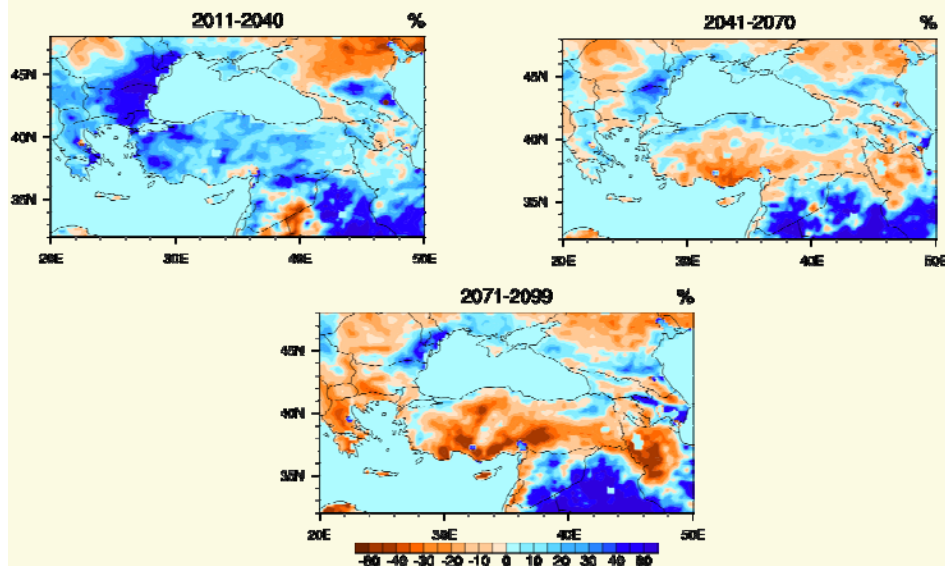
Precipitation: change in annual amount [%]



**Ο ΧΑΡΤΗΣ ΒΑΣΙΣΘΗΚΕ ΣΤΟ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ
A2 ΤΗΣ IPCC SRES ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ PRUDENCE: Prediction
of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European
Climate change risks and Effects-- Project EVK2-CT2001-00132**

Σχήμα 15

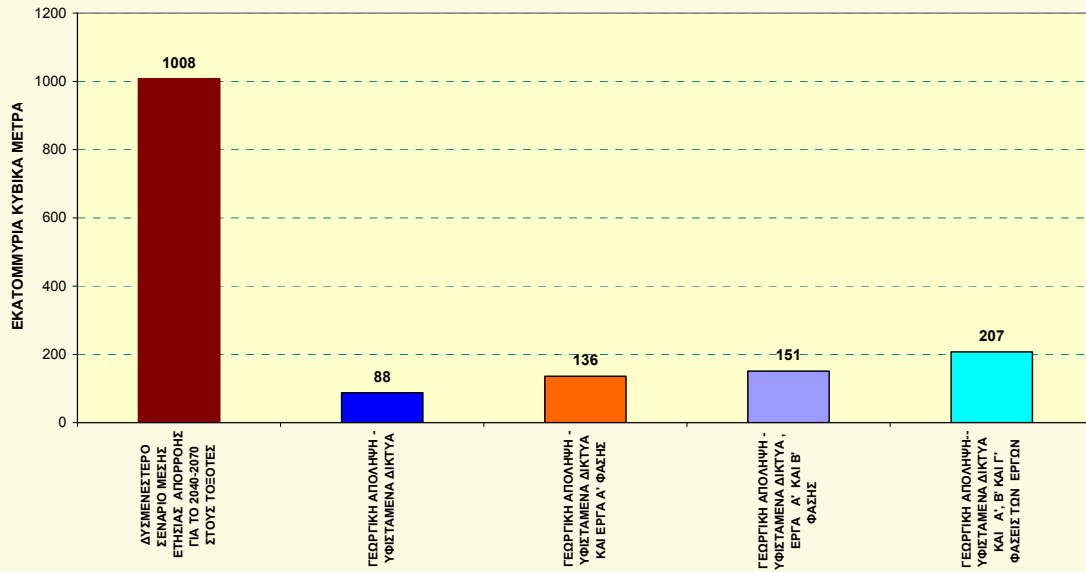
**ECHAM5 IPCC-SRES A2 Scenario
RegCM3 Simulations for 2011-2099
Annual Total Precipitation Change (%)**



Σχήμα 16

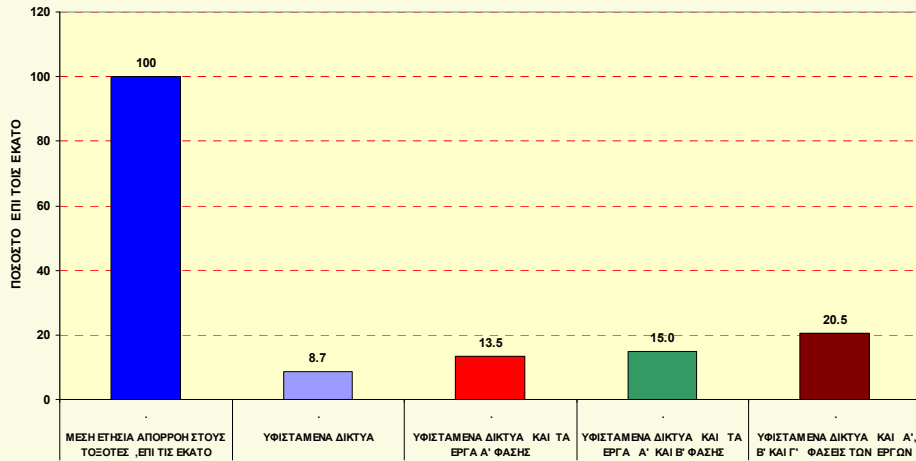
Εξετάζουμε την δυσμενέστερη μελλοντική περίπτωση για το 2070, λαμβάνοντας υπόψη τις κλιματικές αλλαγές και θεωρώντας ότι συγκρατείται στην Βουλγαρία το 71% των νερών της φυσικής απορροής του Νέστου. Στα σχήματα 17, 18 και 19 βλέπουμε το ισοζύγιο απορροής-απόληψης και οικολογικής απορροής για το 2070. Βλέπουμε ότι σε αυτή τη δυσμενέστερη περίπτωση για τα επόμενα 60 χρόνια στο Νέστο θα έχουμε ετήσια 1 δις κυβικά μέτρα νερό ενώ η απόληψη πάλι είναι 200 εκατομμύρια ετησίως. Πάλι μιλάμε για το 20% στην όλη παροχή για το δυσμενέστερο σενάριο στο μακρινό ορίζοντα των 60 ετών και θα περισσεύουν άλλα 800 εκατομμύρια περίπου κυβικά μέτρα νερό κατά μέσο όρο ετησίως τα οποία θα κατεβαίνουν μετά τους Τοξότες προς την εκβολή. Συνεπώς υπάρχει τεράστια περίσσεια ποσότητα νερού για να τροφοδοτηθούν οι λίγοι υγρότοποι που υπάρχουν κοντά στον ποταμό στις εκβολές, και τα δάση τα οποία έχουν παραμείνει ανάμεσα στα αναχώματα και τα υπολείμματα του μεγάλου δάσους που έχουν μείνει δεξιά-αριστερά των αναχωμάτων.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΜΕ ΤΟ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΞΟΤΕΣ ΤΟ 2070 (ΜΕ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΑΠΟ ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ ΤΟ 29% ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ)
 ΠΗΓΗ: "ΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΝΕΣΤΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΚΩΤΣΟΒΙΝΟΣ, ΔΠΘ, 2009"



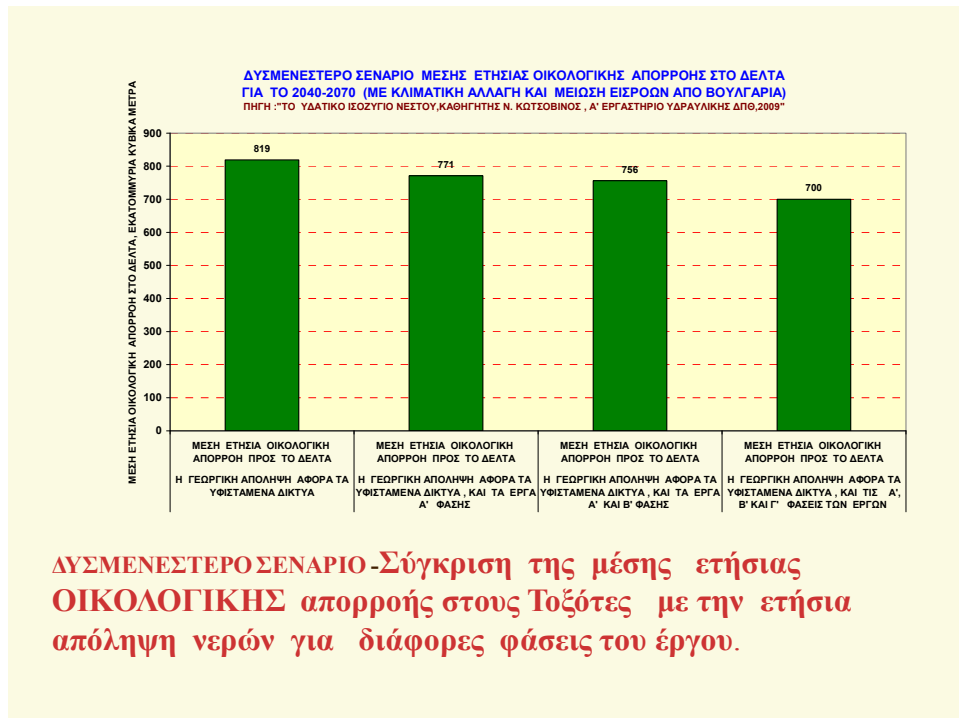
Σχήμα 17

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΤΗΣΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΣΑΝ ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΙΣ ΕΚΑΤΟ ΓΙΑ ΤΟ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΞΟΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ 2040-2070.
 ΠΗΓΗ: "ΤΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΝΕΣΤΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΚΩΤΣΟΒΙΝΟΣ, Α' ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΔΠΘ, 2009"



. Σχήμα 7.2 Ποσοστιαία σύγκριση της μέσης ετήσιας απορροής στους Τοξότες με την γεωργική απόληψη σε διάφορες φάσεις, ΓΙΑ ΤΟ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ. Σε ποσοστό, οι απολήψεις αυτές κυμαίνονται από 8.7% (σημερινή κατάσταση) έως 20.5% για την πλήρη ανάπτυξη του έργου. Είναι συνεπώς προφανές ότι δεν στεγνώνει ο Νέστος λόγω του έργου

Σχήμα 18



Σχήμα 19

Μερικοί ισχυρίζονται λανθασμένα ότι « θα σημειωθούν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις λόγω της πρόσθετης ρύπανσης εξαιτίας της αυξημένης χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων , στο Δέλτα Νέστου και λιμνοθάλασσες Κεραμωτής και Νήσος Θασοπούλα , Λίμνες Βιστωνίς, Ισμαρίς, Λιμνοθάλασσες Πόρτο Λάγος, Αλυκή Πτελέα, Ξηρολίμνη, Καρατζά».

Ο ισχυρισμός αυτός είναι τελείως εσφαλμένος , γιατί είναι γνωστό ότι τα λιπάσματα και φυτοφάρμακα μεταφέρονται στους υγροτόπους με την επιφανειακή απορροή, και μόνο ένας υγρότοπος , η λιμνοθάλασσα Βιστωνίδα , δέχεται επιφανειακή απορροή από την περιοχή του έργου . Το θέμα συνεπώς που εξετάζουμε έχει δυο σκέλη. Πρώτον ,θα εξετάσομε σε ποιους υγροτόπους καταλήγει η επιφανειακή απορροή από την περιοχή του έργου. Δεύτερον, θα εξετάσομε αν λόγω του έργου αυξηθεί η γεωργική ρύπανση με λιπάσματα και φυτοφάρμακα .

Καταρχάς σημειώνομε ότι το έργο αφορά περιοχές ανατολικά του Νέστου , και συνεπώς οι υγρότοποι που βρίσκονται Δυτικά των αναχωμάτων Νέστου (λιμνοθάλασσες Κεραμωτής , Χαϊδευτού . Αγιάσματος , και το Δέλτα Νέστου) δεν λαμβάνουν την παραμικρή επιφανειακή απορροή από το έργο, και συνεπώς η μεταφορά λιπασμάτων –φυτοφαρμάκων από την περιοχή του

έργου προς αυτούς τους υγροτόπους αυτούς (και τώρα και μετά το έργο) είναι μηδενική .

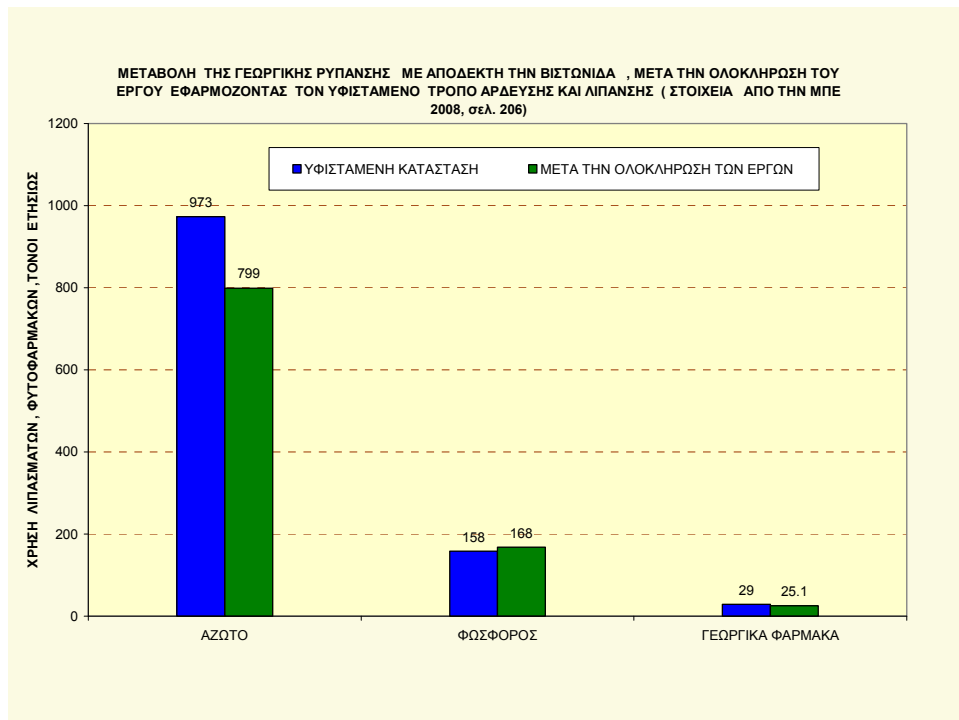
Από τους υγροτόπους που βρίσκονται ανατολικά του Νέστου, οι λιμνοθάλασσες Ισμαρίδας Ξηρολίμνης , Καρατζά (ή Αρωγής), Αλυκή Πτελέας και Πόρτο Λάγος είναι εκτός της λεκάνης απορροής του έργου, δηλαδή δεν μεταφέρονται γεωργικοί ρύποι(λιπάσματα, φυτοφάρμακα) από το έργο προς αυτούς . Συνεπώς και οι υγρότοποι αυτοί δεν δέχονται , στην σημερινή κατάσταση αλλά ούτε και στην μελλοντική, γεωργικούς ρύπους (λιπάσματα-φυτοφάρμακα).Η επιφανειακή απορροή από την μεγαλύτερη περιοχή του έργου (από το 80% περίπου) απορρέει μέσω ρεμάτων (με βασικότερο το χείμαρρο Λασπία) στην θάλασσα .

Ο μόνος υγρότοπος που δέχεται (και σήμερα και μετά το έργο) επιφανειακή απορροή και συνεπώς και λιπάσματα και φυτοφάρμακα από μέρος της περιοχής του έργου, (περίπου 20%) , και συγκεκριμένα από 60000 στρέμματα ,είναι η λιμνοθάλασσα Βιστωνίδα .

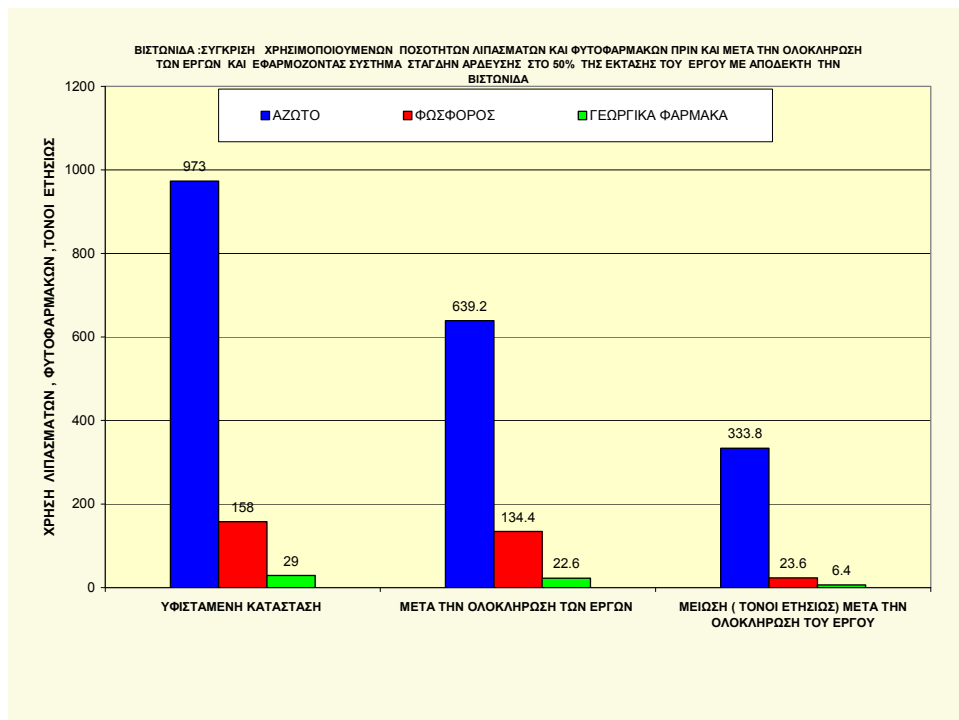
ΠΙΝΑΚΑΣ 2		
ΕΚΤΑΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΣΑΝ ΑΠΟΔΕΚΤΗ ΤΟΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΥΓΡΟΤΟΠΟ		
	ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ	ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΣΤΟΝ ΥΓΡΟΤΟΠΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΕΡΟΥΝ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ (ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ-ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ)
1	ΙΣΜΑΡΙΔΑΣ	0
2	ΠΤΕΛΕΑ	0
3	ΞΗΡΟΛΙΜΝΗ	0
4	ΑΡΩΓΗΣ (ΚΑΡΑΤΖΑ)	0
5	ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΣ	0
6	ΒΙΣΤΩΝΙΔΑ	60000
7	ΔΕΛΤΑ ΝΕΣΤΟΥ	0

8	ΧΑΙΔΕΥΤΟ –ΚΕΡΑΜΩΤΗ	0
9	ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ	0
10	ΒΑΣΟΒΑ	0

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης και της ΜΠΕ (ΜΠΕ έργου, σελ. 206) , στην σημερινή κατάσταση στην έκταση που έχει ως αποδέκτη την Βιστωνίδα χρησιμοποιούνται 973 τόνοι Αζώτου , 158 τόνοι φωσφόρου και 29 τόνοι φυτοφαρμάκων (τόνοι δραστικής ουσίας γεωργικών φαρμάτων) ετησίως. Μετά την ολοκλήρωση των έργων , υπολογίζεται ότι θα χρησιμοποιούνται 800 τόνοι , 168 τόνοι φωσφόρου και 25 τόνοι φυτοφαρμάκων (τόνοι δραστικής ουσίας γεωργικών φαρμάτων) ετησίως. Συνεπώς , μετά την ολοκλήρωση των έργων θα παρουσιασθεί σημαντική μείωση γεωργικής ρύπανσης της Βιστωνίδας σε άζωτο (μείωση κατά 18%), σε γεωργικά φάρμακα («φυτοφάρμακα» , κατά 13.5 %) , και εκτιμάται μια μικρή αύξηση σε φωσφόρο κατά 6% . Αυτές οι εκτιμήσεις ισχύουν για άρδευση με τον υφιστάμενο στην περιοχή τρόπο άρδευσης με καταιονισμό. Δεδομένου όμως ότι υπάρχει ήδη περιστασιακά πρόβλημα ευτροφισμού της λίμνης Βιστωνίδας (σημειώνομε βέβαια ότι ο ελεγχόμενος ευτροφισμός ευνοεί την ιχθυοπαραγωγή - η ιχθυοπαραγωγή στην Βιστωνίδα έχει αυξηθεί σημαντικά) , εκτιμούμε ότι το έργο θα διευκολύνει την χρησιμοποίηση της στάγδην άρδευση τόσο για σημαντική εξοικονόμηση νερού , όσο και την διοχέτευση λιπασμάτων και μέρους των φυτοφαρμάκων μέσα από το δίκτυο της στάγδην άρδευσης , στην ρίζα των καλλιεργειών ,με σημαντική μελλοντική μείωση της κατανάλωσης και λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων . Δηλαδή , η ποσότητα των λιπασμάτων-φυτοφαρμάκων όχι μόνο δεν θα αυξηθεί με την υλοποίηση του έργου , αλλά αναμένεται να μειωθεί σημαντικά. Ένα έργο συνεπώς σύγχρονο θα βοηθήσει στην εφαρμογή μιας σωστότερης καλλιεργητικής νοοτροπίας και θα μειώσει και τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα (βλέπε σχήματα 20 και 21) . Συνεπώς θα μειωθούν τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα, δεν θα αυξηθούν



Σχήμα 20



Σχήμα 21

Στο σχήμα 21 παρατηρούμε την μείωση σε λιπάσματα και φυτοφάρμακα στην επιφανειακή απορροή προς την Βιστωνίδα , αν στο 50% της καλλιεργούμενης περιοχής εφαρμοσθεί η μέθοδος της στάγδην άρδευσης . Παρατηρούμε ότι θα υπάρξει σοβαρή μείωση

σε λιπάσματα (σε άζωτο θα έχουμε 300000 τόνους λιγότερους και σε φώσφορο 23000 τόνους), και σημαντική μείωση σε φυτοφάρμακα (6.000 τόνοι λιγότερο) . Δηλαδή με το έργο θα μειωθούν και τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα και δεν θα αυξηθούν όπως κάποιοι ισχυρίζονται. Θα ήταν πιο χρήσιμο οι οικολογικές οργανώσεις να συμπαραταχθούν με το έργο ζητώντας παράλληλα την επιβολή όρων για υποχρεωτική εφαρμογή βιολογικών καλλιεργειών σε περιοχές που απορρέουν σε ευαίσθητα οικολογικά λιμνοθάλασσες(Βιστωνίδα)

Συμπερασματικά, τα περιβαλλοντικά οφέλη από την υλοποίηση του έργου είναι πολλά , και η μόνη λύση για να προστατευθούν τα εδάφη της περιοχής από την ερημοποίηση. Σε συνδυασμό με τον αναδασμό και την εφαρμογή σύγχρονων νέων τεχνικών μεθόδων άρδευσης (όπως η στάγδην άρδευση) για εξοικονόμηση νερού, θα επιτευχθεί μια ορθολογική αξιοποίηση των υδατικών πόρων , αποκατάσταση του προβλήματος που δημιούργησαν τα αναχώματα, στερώντας την περιοχή από τα υπόγεια νερά της.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΕΗ , Μετρήσεις παροχής Νεστού
2. INTERREG II,“ A preliminary research for an integrated management of the Nestos/Mesta river basin waters”, Agricultural University of Athens-Bulgarian Academy of Sciences, scientific responsible Prof. P Karakatsoulis» , Athens 1998, συμμετείχε το Α΄ Εργαστήριο Υδραυλικής του ΔΠΘ (καθ. Ν. Κωτσοβίνος)..
3. Mimides TH., Kotsovinos N., Pizos S., Soulis C., Karakatsoulis P., Stavropoulos D., 2005 “Integrated runoff and balance analysis concerning Greek-Bulgarian transboundary hydrological basin of river Nestos/Mesta”, Desalination 213 (2007) 174–181
4. Πρακτικά του συνεδρίου « ο νεστός :το φυσικό περιβάλλον και τα προβλήματα του» , γεωτεχνικό επιμελητήριο ελλάδος-παραρτημα ανατολικής μακεδονίας, καβαλα 24-26 απριλιου 1991
5. Παρασκευοπουλος-Γεωργιαδης ΕΠΕ -Τσακτιρας-Πανγαια συμβουλοι μηχανικοι ΕΠΕ , « Μελετη περιβαλλοντικων επιπτωσεων για την ευρυτερη περιοχη της ελληνικης λεκανης του ποταμου Νεστού» , για λογαριασμο της ΔΕΗ/διευθυνση αναπτυξης Υ/Η εργαων, Αθηνα , Οκτωβριος 1994.

6. ΔΠΘ , τομεας γεωτεχνικης μηχανικης , εκθεση ερευνητικου προγραμματος , « Διερευνηση επιπτώσεων απο την λειτουργια των φραγματων του νεστου στο υπογειο υδατινο συστημα και τους υδροτοπους της περιοχης κατακτη των φραγματων», μελετη που εκπονηθηκε για λογαριασμο της ΔΕΗ , Ξανθη 2000
- 7.ΜΠΕ ,2006 ,Υπουργειο Αγροτικης Αναπτυξης και τροφικων, Μελετη περιβαλλοντικων επιπτώσεων για το εργο «Μελετη για την μεταφορα και διανομη νερου απο τον ποταμο νεστο στις πεδιαδες Ξανθης και κομοτινης για την αποκατασταση των υπογειων υδροφορεων», αε.εργου 2003 σμ08100005, ΟΤΜΕ συμβουλοι μηχανικοι κλπ , Αθηνα 2008
8. Krassimir Stanev ,the climate change impact on the Mesta river basin runoff , Conference on the hydrological forecasting , topic global climatic change , Slovenia 2-4 June 2008 .
9. Υδρολογική Επικαιροποίηση των παροχών Νέστου εν όψει κλιματικών αλλαγών, Α' Εργαστηριο Υδραυλικων Εργων του ΔΠΘ (καθηγητης Ν. Κωτσοβινος), 2009
10. Γκιουγκής, Ι., 2008. Διερεύνηση της θαλάσσιας διείσδυσης σε παράκτιους υδροφόρους σε δελταϊκό περιβάλλον – Η περίπτωση του Δέλτα του ποταμού Νέστου. Διδακτορική διατριβή (σε εξέλιξη). Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Δ.Π.Θ., Ξάνθη.
11. Καλλέργης , Γ. , « Εφαρμοσμένη -Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία», τόμος Γ' , Εκδοση ΤΕΕ , 2001
12. Lambeck , Kurt , “Sea level change and shore line evolution in Aegean Greece since upper Palaeolithic time “, ANTIQUITY 70,pp588-611
13. Μαργαρης, Ν. , Νέστος, 4 Τροχοί, Αύγουστος 1993
14. Perissoratis C. and D. Mitropoulos , Late Quaternary Evolution of the Northern Aegean Shelf , QUATERNARY RESEARCH 32, 36-50 (1989)
15. Perissoratis , C. and Conispoliatis, C. “The impacts of sea-level changes during latest Pleistocene and Holocene times on the morphology of the Ionian and Aegean seas (SE Alpine Europe)”, Marine Geology , 196 (2003) , pp 145-156