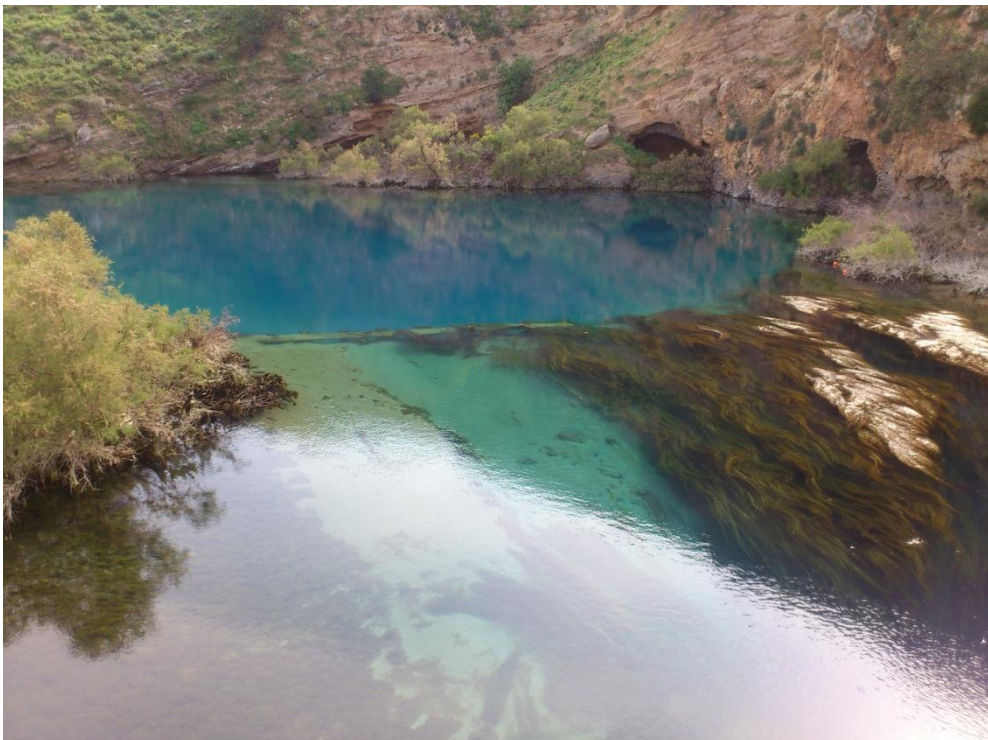


ΤΕΣΣΕΡΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΛΜΥΡΟ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Αθανάσιος Ι. Μαραμαθάς

Δρ Υδρογεωλόγος



Αθήνα 2018

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χρησιμοποιήθηκε το μαθηματικό μοντέλο MODKARST, το οποίο εξ' αρχής σχεδιάστηκε στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για να χρησιμοποιηθεί ως προσομοιωτής της πηγής του Αλμυρού Ηρακλείου Κρήτης, για την εξέταση της δυνατότητας να χρησιμοποιηθεί η πηγή με εκμετάλλευση του ήδη υπάρχοντος φράγματος, για την ύδρευση της πόλης του Ηρακλείου.

Εξετάστηκαν τέσσερα σενάρια τα οποία αφορούν τρεις χρονιές χαρακτηριστικές της σχεδόν 75ετούς χρονοσειράς βροχοπτώσεων του Ψηλορείτη μέχρι το 1998-99, που αποτελούν και την τροφοδοσία της πηγής. Το 1ο σενάριο αφορά το υδρολογικό έτος 1991-92 που αποτελεί το μέσο έτος αυτής της χρονοσειράς. Το δεύτερο, το έτος 1989-90, που είναι ένα πολύ κακό έτος και πιο συγκεκριμένα το τρίτο χειρότερο των 75 χρόνων όσον αφορά το ύψος των βροχοπτώσεων. Το τρίτο, το έτος 1992-93 που είναι το χειρότερο της 75ετίας τόσο ως προς το ύψος των ετήσιων βροχοπτώσεων, όσο και ως προς την κατανομή τους στον χρόνο. Σημειωτέον ότι οι δύο τελευταίες χρονιές, δηλαδή το 89-90 και το 92-93, δεν έδωσαν καθόλου γλυκό νερό κατά την διάρκειά τους. Και τα τρία παραπάνω σενάρια μελετήθηκαν για ένα ύψος λίμνης στα 10m, κάτι το οποίο μπορεί να επιτευχθεί με χρήση του υπάρχοντος φράγματος. Το τέταρτο σενάριο αφορά την ίδια δυσμενέστατη παραπάνω χρονιά 1992-93, την χειρότερη της 75ετίας όσον αφορά το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων όσο και την κατανομή τους στον χρόνο, για ένα ύψος όμως λίμνης στα 14 μέτρα.

Τα αποτελέσματα φαίνονται στους τέσσερις παρακάτω πίνακες.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΩΤΟ

Μέση χρονιά ως προς τις βροχοπτώσεις (1991-92)

Στάθμη λίμνης 10m

| Ετήσια βροχόπτωση | Όγκος γλυκού νερού | Αριθμός ημερών γλυκού νερού | Ελάχιστη παροχή της πηγής κατά το χρονικό διάστημα εξόδου γλυκού νερού | Τελευταία ημερομηνία εξόδου γλυκού νερού |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|--|--|
| 1096mm | 150.000.000m ³ | 212 | 3,14m ³ /sec | 8 Ιουλίου |

ΣΕΝΑΡΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Κακή χρονιά ως προς τις βροχοπτώσεις (1989-90)

Στάθμη λίμνης 10m

| Ετήσια βροχόπτωση | Όγκος γλυκού νερού | Αριθμός ημερών γλυκού νερού | Ελάχιστη παροχή της πηγής κατά το χρονικό διάστημα εξόδου γλυκού νερού | Τελευταία ημερομηνία εξόδου γλυκού νερού |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------|--|--|
| 629mm | 32.000.000m ³ | 58 | 3,14m ³ /sec | 18 Μαρτίου |

ΣΕΝΑΡΙΟ ΤΡΙΤΟ

Η χειρότερη χρονιά της 75ετίας ως προς τις βροχοπτώσεις και ως προς την κατανομή των βροχοπτώσεων στο έτος. (1992-93)

Στάθμη λίμνης 10m

| Ετήσια βροχόπτωση | Όγκος γλυκού νερού | Αριθμός ημερών γλυκού νερού | Ελάχιστη παροχή της πηγής κατά το χρονικό διάστημα εξόδου γλυκού νερού | Τελευταία ημερομηνία εξόδου γλυκού νερού |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|--|
| 589mm | 0 | 0 | 0 | - |

ΣΕΝΑΡΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Η χειρότερη χρονιά της 75ετίας ως προς τις βροχοπτώσεις και ως προς την κατανομή των βροχοπτώσεων στο έτος. (1992-93)

Στάθμη λίμνης 14m

| Ετήσια βροχόπτωση | Όγκος γλυκού νερού | Αριθμός ημερών γλυκού νερού | Ελάχιστη παροχή της πηγής κατά το χρονικό διάστημα εξόδου γλυκού νερού | Τελευταία ημερομηνία εξόδου γλυκού νερού |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|--|
| 589mm | 36.000.000 | 64 | 2,7m³/sec | 13 Μαΐου |

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω σενάρια, θα ήταν δυνατόν να καλυφθεί σε μεγάλο ποσοστό ή και καθ' ολοκληρίαν η ύδρευση της πόλης του Ηρακλείου με σωστή χρήση και διαχείριση ακόμη και του υπάρχοντος φράγματος.

Κατ' αρχάς όπως διαπιστώνουμε από τους πίνακες, σε κάθε περίπτωση με εξαίρεση τη χρονιά 1992-93 θα μπορούσε να εξασφαλισθεί με χρήση του υπάρχοντος φράγματος, ποσότητα νερού πάνω από 30.000.000 κυβικά η οποία υπερκαλύπτει τις ανάγκες της πόλης. Η χρονιά 1992-93 είναι η σπάνια εξαίρεση που συνέβη μια φορά στα 75 χρόνια. Όλα τα άλλα χρόνια από άποψη βροχοπτώσεων, βρίσκονται περίπου στις τιμές του 1991-92 ή λίγο πιο κάτω, ενώ αρκετές βρίσκονται και πιο πάνω. Επομένως στα 74 από τα 75 χρόνια θα μπορούσε να εξασφαλιστεί η παραπάνω ποσότητα. Παρ' όλα αυτά ακόμη και αυτός ο σπάνιος δυσμενής συνδυασμός ύψους βροχοπτώσεων και κατανομής τους στον χρόνο που συνέβη κατά το έτος 1992-93, θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί αν η ανύψωση της λίμνης έφθανε τα 14 μέτρα, κάτι το οποίο εκτιμάται ότι θα μπορούσε να γίνει με μικρή παρέμβαση μικρού κόστους στο ήδη υπάρχον φράγμα.

Υπάρχουν όμως και τρεις περιορισμοί όσον αφορά την ποσότητα που θα μπορούσε να πάρει η πόλη από τον Αλμυρό. Ο ένας έχει να κάνει με το ότι η απόληψη νερού πρέπει να παρακολουθεί την παροχή της πηγής προκειμένου να διατηρείται η στάθμη της λίμνης σταθερή. Σε συνάρτηση με τον προηγούμενο ο δεύτερος, έχει σχέση με το κόστος εγκατάστασης και άντλησης του νερού της πηγής, καθώς όπως είναι προφανές δεν είναι οικονομικά συμφέρον να εγκατασταθούν αντλητικά συγκροτήματα που να μπορούν να αντλήσουν τις μεγάλες πλημμυρικές παροχές της πηγής οι οποίες συμβαίνουν για λίγες ημέρες κάθε χρόνο. Ο τρίτος περιορισμός έχει σχέση με την αποθήκευση του νερού.

Για την ικανοποίηση των δύο πρώτων περιορισμών ελήφθη υπ' όψιν η ελάχιστη παροχή της πηγής για το χρονικό διάστημα που αυτή θα βγάζει γλυκό νερό, σε σχέση και με το

μήκος αυτού του διαστήματος. Αυτό που προέκυψε είναι ότι με μια αντλητική ικανότητα της τάξης των $3\text{m}^3/\text{sec}$, εξασφαλίζεται στις δυσμενέστερες των περιπτώσεων, δηλαδή στα δύσκολα χρόνια όπως το 1989-90, μια ετήσια ποσότητα της τάξεως των 15.000.000 κυβικών. Στα καλύτερα χρόνια η ποσότητα θα είναι πολύ μεγαλύτερη καθώς το μήκος της περιόδου που η πηγή θα βγάζει γλυκό νερό θα είναι μεγαλύτερο. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ακόμη και για τα δυσμενή χρόνια, τα παραπάνω είναι υπερβολικά συντηρητικά και αν αποφασισθεί τελικά μια τέτοια λύση η βέλτιστη αντλητική ικανότητα θα βγει από το MODKARST με την χρήση κατάλληλης ρουτίνας βελτιστοποίησης, και θα είναι παραπάνω από την ελάχιστη παροχή της πηγής οπότε και η ετήσια ποσότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Όσον αφορά τώρα τον τρίτο παράγοντα, ως αποθηκευτικός χώρος θα μπορούσε κατ' αρχάς να χρησιμοποιηθεί το φράγμα του Αποσελέμη το οποίο έχει μια χωρητικότητα $27.000.000\text{m}^3$. Άλλες λύσεις αποθήκευσης θα μπορούσαν να αναζητηθούν στην κατασκευή λιμνοδεξαμενών ή ακόμα και στον εμπλουτισμό υδροφόρων οριζόντων που τώρα εκμεταλλεύεται η ΔΕΥΑΗ με γεωτρήσεις. Εξυπακούεται δε, ότι κατά το χρονικό διάστημα που η πηγή θα βγάζει γλυκό νερό, χρονικό διάστημα που θα είναι πάνω έως και πολύ πάνω από δύο μήνες τον χρόνο, θα μπορεί ενδεχομένως να τροφοδοτείται το δίκτυο ύδρευσης της πόλης και απ' ευθείας.