

Η ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΩΣ ΣΗΜΕΡΑ

Πανά Ε.¹, Βουδούρης Κ.¹

¹ *Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας & Υδρογεωλογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο
Πανεπιστήμιο, 54124, Θεσσαλονίκη,
epana@geo.auth.gr, kvoudour@geo.auth.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ζήτημα της ύδρευσης της πόλης της Κορίνθου αποτελούσε και αποτελεί το μεγαλύτερο πρόβλημα του Δήμου για πολλές δεκαετίες. Η σημερινή πόλη της Κορίνθου ιδρύθηκε το 1858, έχει πληθυσμό 30.000 κατοίκους και εμφανίζει αυξητικές τάσεις. Οι σημερινές ανάγκες σε νερό ανέρχονται σε 3×10^6 m³ ετησίως. Η κάλυψη των αναγκών γίνεται από την εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα που αναπτύσσεται στις τεταρτογενείς αποθέσεις με περιορισμένο αριθμό γεωτρήσεων. Η ποιότητα του υπόγειου νερού δεν ικανοποιεί τις προδιαγραφές πόσιμου νερού και ως εκ τούτου είναι ακατάλληλο προς πόση. Η πόλη της Κορίνθου είναι η μοναδική πρωτεύουσα νομού στην Ελλάδα που δεν έχει εξασφαλίσει ακόμα την προμήθεια νερού που να πληροί τις προδιαγραφές ποσιμότητας. Η αρχαία πόλη απέχει 5,5 km από τη σημερινή στην ημιλοφώδη ζώνη και γνώρισε μεγάλη ακμή τον 5^ο αιώνα π.Χ. Η υδροδότηση της αρχαίας Κορίνθου πραγματοποιούνταν από πηγές που βρίσκονταν εντός των τειχών της, αλλά κυρίως από το Αδριάνειο υδραγωγείο, έργα θαυμαστά για την εποχή τους. Το Αδριάνειο υδραγωγείο είχε μήκος 84-85 km, κατασκευάστηκε από τον αυτοκράτορα Αδριανό και μετέφερε νερό από τη λεκάνη της Στυμφαλίας στην Κόρινθο.

WATER SUPPLIES IN KORINTHOS TOWN FROM THE PAST UNTIL NOW

Pana, E.¹, Voudouris, K.¹

¹ *Laboratory of Engineering Geology & Hydrogeology, School of Geology, Aristotle University,
54124, Thessaloniki,
epana@geo.auth.gr, kvoudour@geo.auth.gr*

ABSTRACT

The issue of the water supplies in Korinthos is the major problem of the town from the past until now. The modern town of Korinthos was established in 1858 and has 30,000 inhabitants with a growing trend of population. The current demands of water is 3×10^6 m³/year, which is covered by the exploitation of the quaternary aquifer through a limited number of boreholes.

The groundwater is not suitable for potable use, due to deterioration and does not satisfy the specifications of drinkable water. Korinthos town is the only capital of the country's prefectures, which has not secured supply of drinkable water. The ancient town is located in the southern semi-mountainous area at a distance of 5.5 km from the modern town and flourished during the 5th century B.C. The water supplies of the ancient town was based on springs within the walls, but mainly from the Hadrianic aquaduct; admirable works for their era. The Hadrianic aquaduct with a length of 84-85 km was constructed by the emperor Adrianos, in order to transfer water from Styμφalia basin to Korinthos.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιλογή της θέσης ίδρυσης των πόλεων στην αρχαιότητα γινόταν με κριτήριο τη δυνατότητα κάλυψης των υδατικών αναγκών (κοντά σε ποτάμια, παρουσία πηγών), σε συνδυασμό με τις στρατιωτικές ανάγκες (προστασία από τους εχθρούς).

Η πόλη της Αρχαίας Κορίνθου βρίσκεται σε απόσταση 5,5 km από τη σημερινή θέση με ιστορία που αρχίζει 5000 χρόνια π.Χ. (Κουτίβας, 1972). Η πόλη έφθασε σε μεγάλη ακμή τον 8ο αιώνα π.Χ. και λόγω της ασυνήθιστης αύξησης του πληθυσμού ίδρυσε δύο αποικίες την Κέρκυρα και τις Σαρακούσες. Με την αρχαία Κόρινθο συνδέονται τα Κορινθιακό κιονόκρανο, η Κορινθιακή τριήρης, τα Κορινθιακά αγγεία κ.ά. Δίπλα στην πόλη υψώνεται ο Ακροκόρινθος, ένας ασβεστολιθικός όγκος ύψους 575 m, οχυρωμένος με μεγάλα τείχη.

Η πόλη είχε δύο επίνεια τις Κεχρεές (Σαρωνικός κόλπος) και το Λέχαιο (Κορινθιακός κόλπος) και απέκτησε μεγάλη εμποροναυτική δύναμη. Στον 5ο αιώνα ήταν μια από τις μεγαλύτερες δυνάμεις της Ελλάδας και έλαβε μέρος σε όλες τις συγκρούσεις κατά των Περσών στην ξηρά και τη θάλασσα (Παπαχαιζή, 1987). Ο Φίλιππος εγκατέστησε φρουρά στον Ακροκόρινθο και αυτό κατά καιρούς επανέλαβαν οι Αντιγονίδες μέχρι το 243 π.Χ., οπότε ο Άρατος κυριέψε το οχυρό και οι Κορίνθιοι προσχώρησαν στην Αχαϊκή Συμπολιτεία. Οι Ρωμαίοι βρήκαν την Κόρινθο πρωτεύουσα της Συμπολιτείας και την εκδικήθηκαν με ολική καταστροφή (146 π.Χ.). Ο σεισμός του 1858 κατέστρεψε την πολίχνη της αρχαίας Κορίνθου.

Η νέα Κόρινθος αποφασίστηκε να κτισθεί πλησιέστερα στον ισθμό, καταστράφηκε πάλι όμως από τον σεισμό του 1928. Η καινούργια ανοικοδόμηση άρχισε αμέσως και προχώρησε με γρήγορο ρυθμό, ενώ παράλληλα ανοικοδομήθηκε ο μικρός οικισμός που κατείχε τη θέση της αρχαίας Κορίνθου (Μπαλαφούτας, 1990). Μετά τη μικρασιατική καταστροφή εγκαταστάθηκαν πρόσφυγες στην πόλη της Κορίνθου (περιοχή Συνοικισμού) και τα τελευταία χρόνια γίνονται επεκτάσεις του πολεοδομικού συγκροτήματος προς τα Νότια, στην ημιλοφώδη ζώνη (Αγ. Γεώργιος, Καλλιθέα, κ.α.). Ο νέος καποδιστριακός δήμος Κορινθίων περιλαμβάνει εκτός των Δημοτικών Διαμερισμάτων της Κορίνθου (έδρα του Δήμου) και της Αρχαίας Κορίνθου, τα Δημοτικά Διαμερίσματα Εξαμιλίων, Σολομού και Ξυλοκεριζας με συνολικό πληθυσμό 36.555 (ΕΣΥΕ, 2001).

Το ζήτημα της ύδρευσης της πόλης της Κορίνθου αποτελούσε το μεγαλύτερο πρόβλημα του Δήμου για πολλές δεκαετίες. Η πόλη της Κορίνθου είναι η μοναδική πρωτεύουσα νομού στην Ελλάδα που δεν έχει εξασφαλίσει ακόμα την προμήθεια νερού που να καλύπτει τις προδιαγραφές ποσιμότητας. Μέχρι σήμερα η πόλη υδροδοτείται από τέσσερις βασικές γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή, οι οποίες όχι μόνο παράγουν χαμηλής ποιότητας νερό, αλλά αδυνατούν να καλύψουν ποσοτικά πλήρως τις ανάγκες των πολιτών. Έτσι επί χρόνια παρατηρείται το φαινόμενο των συχνών διακοπών υδροδότησης της πόλης, ενώ οι δημότες αναγκάζονται να προμηθεύονται πόσιμο νερό από γειτονικούς δήμους, κυρίως από το δήμο Λουτρακίου. Οι ετήσιες ανάγκες σήμερα σε νερό ανέρχονται σε $3 \times 10^6 \text{ m}^3$. Αντίθετα η αρχαία πόλη της Κορίνθου, με την κατασκευή θαυμαστών για την αρχαιότητα υδραυλικών έργων, είχε επιλύσει το υδατικό πρόβλημα.

Αναλυτικά η υδροδότηση της πόλης από την αρχαιότητα έως σήμερα αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας εργασίας και περιγράφεται κατωτέρω.

2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ-ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή της Κορίνθου χαρακτηρίζεται από ξηρό κλίμα με μέση ετήσια βροχόπτωση 409 mm και μέση ετήσια θερμοκρασία 18,15 °C (σταθμός Κορίνθου) (Βουδούρης, 2001). Το μέσο υψόμετρο στην περιοχή της Νέας Κορίνθου είναι +4 m και ο μοναδικός χείμαρρος είναι ο Ξηριάς.

Οι βροχοπτώσεις λαμβάνουν συχνά το χαρακτήρα ραγδαίων βροχών, όπως αυτή που συνέβη στις 12/1/1997 με συνολικό ύψος 24-ωρης διάρκειας 301,8 mm που προξένησε υλικές ζημιές στην πόλη της Κορίνθου (Βουδούρης & Παπαδόπουλος, 1998). Καταγράφονται επίσης και επεισόδια ξηρασίας, όπου παρατηρείται σημαντική μείωση έως και 40% των ετησίων τιμών βροχόπτωσης (Voudouris et al., 2002).

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί από τους παλαιότερους προς τους νεώτερους που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή είναι (Μάστορης κ.ά., 1971, Ασημακόπουλος, 1992):

- Ασβεστόλιθοι, μέσου Ιουρασικού, που καλύπτουν την περιοχή του Ακροκόρινθου
- Μάργες μεγάλου πάχους που αποτελούν το στεγανό υπόβαθρο της πεδινής ζώνης
- Τυρρήνιες αποθέσεις, κυρίως κροκαλοπαγών, πλειστοκαινικής ηλικίας, με μικρό πάχος που καλύπτουν τις αναβαθμιδές της ημιλοφώδους ζώνης

- Ολοκαινικές αποθέσεις που καλύπτουν την πεδινή περιοχή της πόλης της Κορίνθου και αποτελούνται από άμμους και υλικά μεταφερθέντα από την αποσάθρωση πετρωμάτων.

Εντός των πρόσφατων αποθέσεων αναπτύσσεται φρεάτιος υδροφορέας, του οποίου η εκμετάλλευση στο παρελθόν γίνονταν με πηγάδια. Τα τελευταία χρόνια, λόγω ποσοτικής μείωσης και ποιοτικής υποβάθμισης σταμάτησε η εκμετάλλευσή του και πολλά πηγάδια μετατράπηκαν σε βόθρους. Ο Ασημακόπουλος (1990) διαπίστωσε συστηματική άνοδο της στάθμης του υπόγειου νερού του φρεάτιου υδροφορέα στο παράκτιο τμήμα της πόλης της Κορίνθου, λόγω επιχωματώσεων στην παραλία, οικιστικής ανάπτυξης και μετατροπής των πηγαδιών σε βόθρους.

3 Η ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

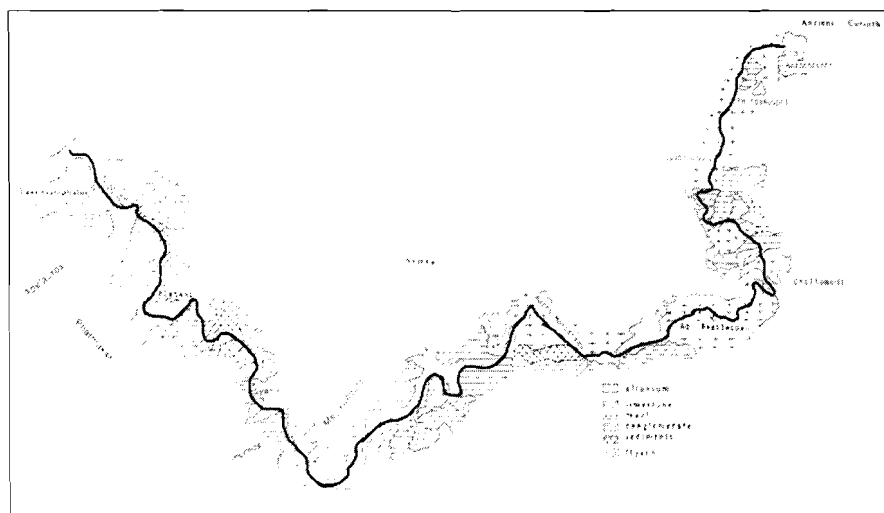
Η υδροδότηση της αρχαίας Κορίνθου πραγματοποιούνταν από πηγές που βρίσκονταν εντός των τειχών της, αλλά κυρίως από το Αδριάνειο υδραγωγείο. Ο Πausanias αναφέρει δύο φορές στα Κορινθιακά:

« κρήναι δέ πολλαί μὲν ἀνά τὴν πόλιν πεποίηται πάσαν ἀτε ἀφθόνου ρέοντός σφισιν ὕδατος καὶ ὁ δὲ βασιλεὺς Ἀνδριανὸς ἐσήγαγεν ἓκ Στυμφάλου » 2.3.5

« ἔστιν ἐν τῇ Στυμφαλίῳ πηγῇ, καὶ ἀπὸ ταύτης ὕδωρ βασιλεὺς Ἀνδριανὸς Κορινθίους ἤγαγεν ἐς τὴν πόλιν » 8.22.3

Το Αδριάνειο υδραγωγείο κατασκευάστηκε ἐπὶ τῆς αυτοκρατορίας του φιλέλληνα Πούπλιου Αἰλίου Τραϊανού Ἀδριανού (24/1/76-10/7/138 μ.Χ.) το 117-138 μ.Χ. Το μήκος τῆς διαδρομῆς του ἔργου υπολογίζεται σε 84-85 km. Το ορεινὸ τοπίο ἀνάμεσα στὴ Στυμφαλία καὶ τὴν Κόρινθο ἐξηγεῖ τὶς πολλές ἀλλαγές στὴν πορεία του νεροῦ σε ολόκληρο τὸ μήκος του (Σκούρτης, 1979).

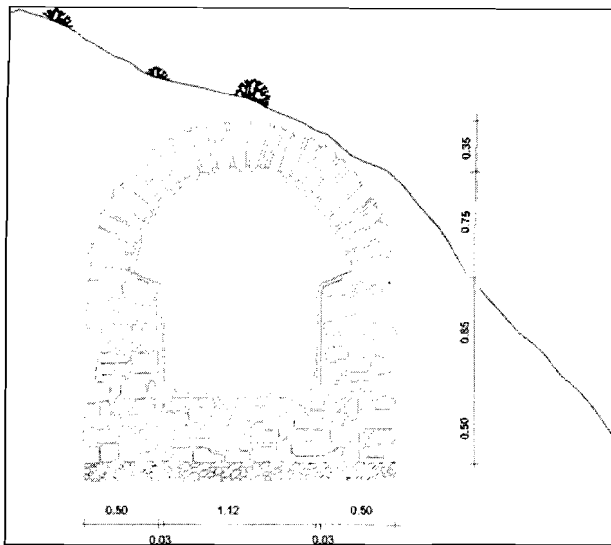
Ἡ διαδρομὴ περιληπτικὰ ἦταν ἡ ἀκόλουθη: Πηγὴ Στυμφάλου-Σήραγγα Σιούρι, πεδιάδα Σκοτεινῆς σήραγγας Πράθι-Πλατάνι-ΒΑ πρόποδες Φαρμακὰ-Γυμνό-κοντὰ στὸν Ἴναχο-Μαλανδρένι-στενά ὄρους Τρήτου, Ἅγιος Βασίλειος-Παλουκόρραχη-Αρχαία Κόρινθος (Εἰκόνα 1).



Εἰκόνα 1. Αναπαράσταση ὁδὸς αγωγοῦ Στυμφαλίας-Αρχαίας Κορίνθου (Αδριάνειο Υδραγωγείο). (Lolos, 1997)

Ἔτσι, μὴ ἀπόσταση που δὲν ξεπερνᾶ τα 55 km σε ευθεῖα γραμμὴ ἀπαιτεῖ στὴν πραγματικότητά ἔργο 85 km. Ἄλλου εἶχε ἐπίγειες αὐλακες, ἀλλοῦ περνοῦσε ἀπὸ σήραγγες καὶ ἀλλοῦ ἦταν ἐναέριο με χτιστὲς ἀψίδες (Εἰκόνα 2). Ἡ σήραγγα Σιούρι εἶναι ἡ μεγαλύτερη.

Ἡ διαδρομὴ ἀναλυτικότερα ἦταν ἡ ἀκόλουθη: Το υδραγωγεῖο, ξεκινοῦσε ἀπὸ μὴ πηγὴ στὸ χωριὸ Δρίζα, στὴ νότια πλαγιά του ὄρους Κυλλήνη (Ζήρεια) σε υψόμετρο 620 m, διέσχισε τὸ βόρειο τμήμα τῆς λίμνης Στυμφαλίας καὶ ἐβγαίνει στὴν κοιλάδα τῆς Σκοτεινῆς δια μέσου μίας σήραγγας που διαπερνοῦσε τὴ βόρεια πλευρὰ του ὄρους Ἀτέλαυρος.



Εικόνα 2. Υπόγεια στοά του Αδριανείου υδραγωγείου (Lolos 1997 με τροποποιήσεις).

Μία δεύτερη σήραγγα ανοιχτή στην κορυφογραμμή των όρων Τσουκάνα και Αλωνάκι, επέτρεπε στο υδραγωγείο να συνεχίσει τη διαδρομή του διαμέσου του χωριού Πλατάκι και από εκεί συνέχιζε στην πλαγιά του Φαρμακά για να φτάσει στο χωριό Γυμνό. Από εκεί συνέχιζε τη νοτιοανατολική διαδρομή του γύρω από το Μεγαλοβούνι και έπειτα ταξιδεύοντας βορειοανατολικά έφτανε στο όρος Στρογγυλό και περνούσε νότια από την Αρχαία Νεμέα για να συνεχίσει την πορεία του με κατεύθυνση ανατολική. Περνούσε γύρω από τις πλαγιές των όρων νότια-νοτιοδυτικά του χωριού Άγιος Βασίλειος, έφτανε σε αυτό το χωριό και συνέχιζε προς το Χιλιομόδι, όπου περιγράφεται μια στροφή σε νοτιοδυτική πορεία προς το όρος Σπαθοβούνι. Από εκεί προχωρούσε βόρεια-βορειοανατολικά στις πλαγιές του Προφήτη Ηλία και Γεροθανάση για να καταλήξει τελικά στην Αρχαία Κόρινθο σε υψόμετρο σχεδόν 190 m. Η παροχή του ήταν $Q=0,9 \text{ m}^3/\text{s}=78.000 \text{ m}^3/\text{day}$. Σήμερα θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες πληθυσμού τουλάχιστον 300.000 κατοίκων.

Οι πηγές από τις οποίες τροφοδοτούνταν με νερό η αρχαία Κόρινθος είναι οι εξής (Μπαλαφούτας, 1990):

Πηγή Πειρήνης: Η Πειρήνη της οποίας οι πηγές βρίσκονταν σε μικρή απόσταση από την κρήνη της, στάθηκε η αιτία για να χτίσουν τον οικισμό τους γύρω από αυτή οι προϊστορικοί Κορίνθιοι. Βρίσκεται μπροστά από την είσοδο της αγοράς και ανατολικά του δρόμου του Λεχαιού. Μία σειρά από έξι πέτρινες αψίδες αποτελούν την πρόσοψη της πηγής. Πίσω από τις αψίδες συνεχίζουν τέσσερις τετράγωνες στοές μέσα στη γη από τις οποίες τρέχει νερό σε μία ανοιχτή πηγή που είναι το κέντρο της αυλής. Κάθε στοά έχει άνοιγμα 2,30 m και το ύψος 2,65 m. Η κύρια πηγή που έρχεται το νερό στις ανατολικές στοές είναι σε υψόμετρο 660 m. Οι δύο πηγές με τις τέσσερις στοές έδιναν περίπου $11 \text{ m}^3/\text{h}$ και η χωρητικότητα που είχαν οι στοές υπολογίζεται σε 400 m^3 . Στο μπροστινό μέρος ήταν τρεις βαθιές λεκάνες, ο δε τοίχος που ήταν μπροστά έφτιαχνε ένα θωράκιο που από εκεί πάνω γέμιζαν τα διάφορα δοχεία, νερό, στάμνες κ.λπ. Η πρόσοψη είχε κίονες που στήριζαν τον βράχο. Το 2^ο αιώνα μ.Χ. έγιναν στις τρεις πλευρές μεγάλες αψίδες, μάλλον από τον Ηρώδη τον Αττικό που τοποθέτησε σε κάθε αψιδωτό τοίχο τρία αγάλματα. Η Πειρήνη κρήνη με το χαρακτήρα της κατασκευής της, τις στοές και τους αποθηκευτικούς χώρους αποτελεί μία πλούσια τεχνική πηγή με μεγάλη αξία εκείνη την εποχή της αρχαιότητας (Εικόνα 3).

Ιερή Πηγή: Δεξιά μετά την πρόσοψη των αιχμαλώτων μέσα σε μία κλειστή σιδερένια πόρτα βρίσκεται η Ιερή πηγή μερικά σκαλοπάτια χαμηλότερα από το έδαφος σε ένα δωμάτιο. Η οροφή του στερεώνεται σε πέτρινες κολώνες και το νερό κάποτε έτρεχε από το δυτικό τοίχο και από ένα κανάλι πήγαινε ανατολικά σε μία λεκάνη ορθογώνια. Η πηγή φτιάχτηκε τον 5 π.Χ. αιώνα και ήταν στο επίπεδο του εδάφους ανοιχτή και όχι σκεπασμένη. Αργότερα που οι Ρωμαίοι ανέβασαν το επίπεδο της αγοράς, έγινε υπόγειο. Στο κάτω μέρος της σκάλας είναι ένας τοίχος που κρύβει μία σπηλιά. Στον τοίχο αυτό βρίσκονται δύο χάλκινες βρύσες και πίσω από αυτόν βρίσκονται τα κανάλια που συλλέγουν το νερό. Το νερό αυτό συλλεγόταν σε δοχεία για ιερούς σκοπούς. Όταν αργότερα στέρεψαν τα νερά δεν την κατέστρεψαν, αλλά την σκέπασαν με πέτρινες πλάκες, επειδή ο τόπος χαρακτηρίστηκε ιερός.



Εικόνα 3. Πηγή Πειρήνη.



Εικόνα 4. Πηγή Γλαύκη.

Πηγή Γλαύκης: Ένας πέτρινος όγκος βόρεια του μουσείου και δυτικά του ναού της Ακράϊας Ήρας είναι η πηγή της Γλαύκης (Εικόνα 4). Μέσα στο βράχο είχε σκαλισμένες τέσσερις δεξαμενές. Το νερό ερχόταν στις δεξαμενές με μικρό αγωγό από πηγή που βρισκόταν κάτω από την Ακροκόρινθο. Οι δεξαμενές της τροφοδοτούσαν τρεις κάθετες προς τη δεξαμενή λεκάνες, στις οποίες μπροστά υπήρχε στοά που την στήριζαν τρεις τετράγωνοι στύλοι και που κατέβαιναν οι Κορίνθιοι για να συλλέξουν νερό από τις λεκάνες. Η πρόσοψη είχε αψίδα με κολώνες που στήριζαν την πέτρινη στέγη. Η κρήνη χρονολογείται από την εποχή του Περίανδρου.

Πηγή Λέρνας: Δυτικά του Ασκληπείου κοντά στο Άβατο βρισκόταν η πηγή της Λέρνας που είχε γύρω της κίονες και καθίσματα. Το νερό ερχόταν από μακριά και το θεωρούσαν «ήδιστον», όπως της Πειρήνης πηγής.

Σήμερα στους πρόποδες του κάστρου του Ακροκόρινθου υπάρχει η πηγή με όνομα κρήνη Χατζημουσταφά με καλής ποιότητας νερό, απ' όπου με δοχεία παίρνουν νερό πόσιμο πολλοί κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής.

4 ΥΔΡΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΚΟΡΙΝΘΟΥ

Στον Πίνακα 1 και το Σχήμα 1 φαίνεται ο πληθυσμός της πόλης της Κορίνθου με βάση τα στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Πίνακας 1. Πληθυσμός της πόλης της Κορίνθου (στοιχεία ΕΣΥΕ).

ΕΤΟΣ	1951	1961	1971	1981	1991	2001
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	17.728	15.892	20.773	22.658	27.412	29.787

Από τον ανωτέρω Πίνακα διαπιστώνεται μια συνεχής αύξηση του πληθυσμού της πόλης της Κορίνθου, εκτός της δεκαετίας του 1950 που καταγράφηκε μια μείωση, λόγω μετανάστευσης. Ο πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια, λόγω της γεινιάσεως με την πρωτεύουσα και της κατασκευής του προαστιακού σιδηροδρόμου (δορυφορική πόλη της πρωτεύουσας).

Για την πρόβλεψη του πληθυσμού χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της αριθμητικής και της γεωμετρικής αύξησης.

Ο πληθυσμός (Π_m) μιας πόλης το έτος t_m σύμφωνα με το αριθμητικό μοντέλο δίνεται από τη σχέση:

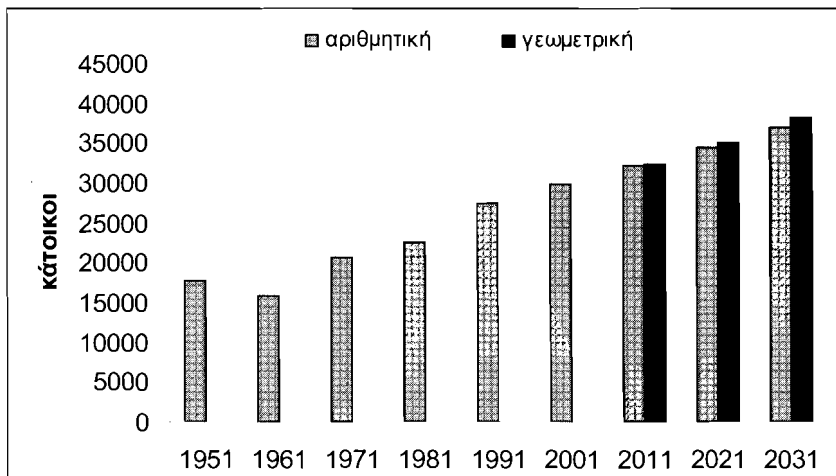
$$\Pi_m = \frac{t_m - t_2}{t_2 - t_1} (\Pi_2 - \Pi_1) + \Pi_2$$

όπου: Π_1 και Π_2 είναι ο πληθυσμός της πόλης τα έτη t_1 και t_2 , αντίστοιχα.

Στην περίπτωση που ο ρυθμός της πληθυσμιακής μεταβολής είναι γεωμετρικός ισχύει η σχέση:

$$\log \Pi_m = \frac{t_m - t_2}{t_2 - t_1} \left(\log \frac{\Pi_2}{\Pi_1} \right) + \log \Pi_2$$

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.



Σχήμα 1. Πληθυσμός και πρόβλεψη εξέλιξης του πληθυσμού της Κορίνθου την περίοδο 1951-2031.

Από την εφαρμογή των ανωτέρω μαθηματικών τύπων προκύπτουν τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 2. Γενικά ο πληθυσμός εμφανίζει μια τάση αύξησης με μέσο ρυθμό 237 κάτοικοι / έτος (αριθμητική αύξηση) και 280 κάτοικοι / έτος (γεωμετρική αύξηση) (Πανά, 2008).

Πίνακας 2. Πρόβλεψη του πληθυσμού της Κορίνθου με βάση το αριθμητικό και το γεωμετρικό μοντέλο.

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ
2011	32.162	32.359
2021	34.537	35.172
2031	36.912	38.221

Με βάση την ημερήσια κατανάλωση ανά άτομο 250 L/άτομο (στοιχεία ΔΕΥΑ Κορίνθου), συμπεριλαμβανομένων των απωλειών και άλλων χρήσεων (πλύσιμο δρόμων, πότισμα πάρκων κ.λπ.), προκύπτει ότι οι ετήσιες ανάγκες σε νερό ανέρχονται σε $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ (8.500 m^3/day) με τάση αύξησης κατά 7% ανά δεκαετία τα προσεχή χρόνια, δηλ. 9.100 m^3/day (2011), 9800 m^3/day (2021) και 10.500 m^3/day (2031).

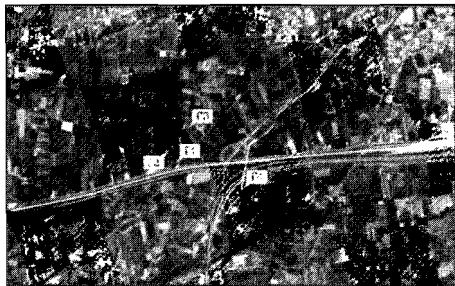
Για τη μείωση της ζήτησης συνιστάται η χρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων του βιολογικού καθαρισμού Κορίνθου-Λουτρακίου για την κάλυψη υδατικών αναγκών που δεν απαιτούν υψηλές προδιαγραφές ποιότητας νερού, όπως πότισμα πάρκων και περιαστικών δασών, πλύσιμο δρόμων, πυρόσβεση κ.ά.

5 Η ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΣΤΟ ΠΑΡΟΝ

Σήμερα ο Δήμος Κορινθίων καλύπτει τις ανάγκες του, που ανέρχονται περίπου σε 8.500 m^3/day , συμπεριλαμβανομένων των απωλειών του δικτύου (στοιχεία ΔΕΥΑ Κορίνθου) με 4 γεωτρήσεις στις περιοχές Μαγούλα-Κουτουμάτσα (Εικόνα 5). Επίσης ο Δήμος αγοράζει νερό από ιδιώτες που κατέχουν γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή για την κάλυψη των αναγκών σε περιόδους μεγάλης ζήτησης.

Το Δ.Δ. της Αρχαίας Κορίνθου καλύπτει τις ανάγκες του, που ανέρχονται περίπου σε 1200 m^3/day (1500 m^3/day το θέρος), με 2 γεωτρήσεις στη θέση Μαγούλα-Καλντερίμι (Εικόνα 6).

Το νερό που τροφοδοτεί σήμερα το Δ.Δ. Κορινθίων δεν είναι πόσιμο, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε χλωριόντα, περίπου 350–400 mg/L και νιτρικά ιόντα περίπου 40 mg/L (Βουδούρης & Δανιήλ, 1997). Τα επιφανειακά στρώματα παρουσιάζουν και μόλυνση από νιρώδη (Stamatis & Voudouris, 2003). Για το λόγο αυτόν, οι κάτοικοι προμηθεύονται νερό για πόση με υδροφόρες, κυρίως από το Λουτράκι ή με αγορά εμφιαλωμένου νερού.



Εικόνα 5. Γεωτρήσεις Δ.Δ. Κορινθίου (Πανά, 2008)

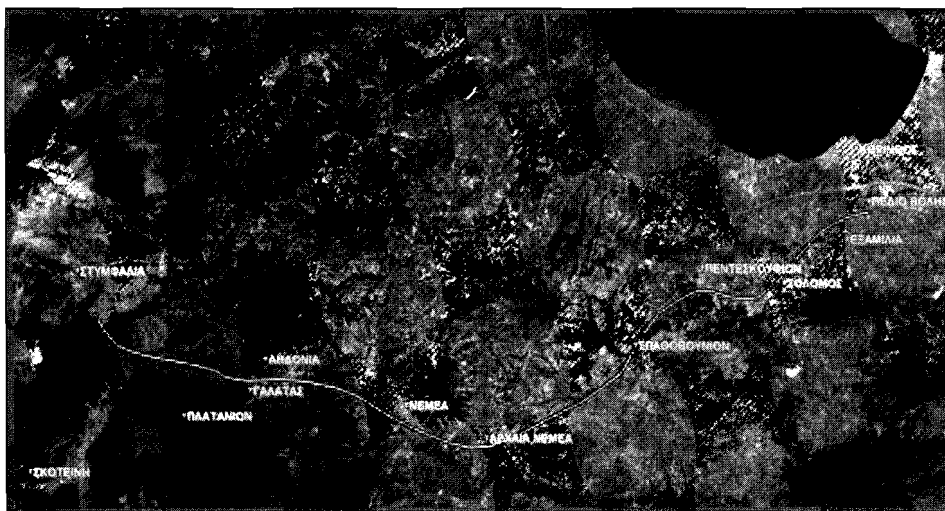


Εικόνα 6. Γεωτρήσεις Δ.Δ. Αρχαίας Κορινθίου. (Πανά, 2008)

Το νερό που τροφοδοτεί σήμερα το Δ.Δ. Κορινθίων δεν είναι πόσιμο, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε χλωριόντα, περίπου 350–400 mg/L και νιτρικά ιόντα περίπου 40 mg/L (Βουδούρης & Δανιήλ, 1997). Τα επιφανειακά στρώματα παρουσιάζουν και μόλυνση από νιτρώδη (Stamatis & Vouduouris, 2003). Για το λόγο αυτόν, οι κάτοικοι προμηθεύονται νερό για πόση με υδροφόρες, κυρίως από το Λουτράκι ή με αγορά εμφιαλωμένου νερού.

6 ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Στο μέλλον η πόλη της Κορινθίου σχεδιάζει να υδροδοτηθεί από την περιοχή της Στυμφαλίας με αγωγό μήκους 54 km, που διέρχεται από τις παρακάτω περιοχές: Στυμφαλία-Πλατάνι-Γαλατάς-Αηδονία-Νεμέα-Αρχαία Νεμέα-Αρχαίες Κλεωνές-Σπαθοβούνι-Σολομός-Εξαμίλια-Κόρινθος, μία προσπάθεια που ξεκίνησε από το 1991 (Εικόνα 7).



Εικόνα 7. Χάρτης οδούσης αγωγού Στυμφαλίας – Κορινθίου.(Πανά, 2008)

Η αρχική μελέτη του έργου, που έγινε με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προέβλεπε την αξιοποίηση τριών γεωτρήσεων, Νότια των Καλλιάνων, που παραχωρήθηκαν στο Δήμο Κορινθίων με την υπ' αριθμ. Γ.Ν. 1220/8-10-1990 απόφαση του Νομάρχη Κορινθίας. Οι γεωτρήσεις έχουν βάθος 200 m, διατρέχουν συνεκτικά κροκαλοπαγή και έχουν παροχές της τάξεως 200 m³/h. Λόγω αντιδράσεων το σχέδιο τροποποιήθηκε και σχεδιάστηκε η απόληψη νερού από τις πηγές Στυμφαλίας. Οι πηγές του μετώπου Στυμφαλίας στα Κιόνια έχουν μέση ετήσια παροχή 32x10⁶ m³ (Κουμαντάκης κ.ά., 2008). Η λήψη νερού από τις πηγές ενέχει τον κίνδυνο της μη κάλυψης των υδατικών αναγκών σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας, όπου μειώνεται σημαντικά η παροχή των πηγών. Η μη ολοκλήρωση του έργου σήμερα οφείλεται σε αντιδράσεις των κατοίκων της ορεινής Κορινθίας και νομικά κωλύματα. Μόλις πρόσφατα, με γοηρευτική ρύθμιση και απόφαση του Συμβουλίου της Επικρατείας, καθώς και τη

συγκατάθεση του Δημοτικού Συμβουλίου του Δήμου Στυμφαλίας επιτράπη η συνέχιση της κατασκευής του δικτύου υδροδότησης από τις πηγές Στυμφαλίας.

7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι σημερινές ανάγκες της πόλης της νέας Κορίνθου σε νερό ανέρχονται σε $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ ετησίως με τάση αύξησης κατά 7% ανά δεκαετία τα προσεχή χρόνια. Η κάλυψη των αναγκών γίνεται από την εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα που αναπτύσσεται στις τεταρτογενείς αποθέσεις, με 4 γεωτρήσεις και αγορά νερού από ιδιώτες. Η ποιότητα του υπόγειου νερού είναι ακατάλληλη προς πόση, λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας των χλωριόντων και των νιτρικών ιόντων.

Στο μέλλον η πόλη της Κορίνθου σχεδιάζει να υδροδοτηθεί από την περιοχή της Στυμφαλίας με αγωγό μήκους 54 km, αλλά λόγω της αντίδρασης των κατοίκων της περιοχής και νομικών κωλυμάτων το έργο δεν έχει ολοκληρωθεί. Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η υδροδότηση της πόλης της νέας Κορίνθου παραμένει ακόμα στις απαρχές του 21^{ου} αιώνα άλυτο πρόβλημα και παραμένει η μοναδική πρωτεύουσα νομού στην Ελλάδα που δεν έχει εξασφαλίσει ακόμα την προμήθεια νερού που να καλύπτει τις προδιαγραφές ποσιμότητας. Αντίθετα η αρχαία πόλη της Κορίνθου, με την κατασκευή θαυμαστών για την αρχαιότητα υδραυλικών έργων, είχε επιλύσει το υδατικό πρόβλημα, κυρίως με το Αδριάνειο υδραγωγείο και την εκμετάλλευση διαφόρων πηγών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστούμε θερμά τη ΔΕΥΑ Κορίνθου και ιδιαίτερως τον Διευθυντή της Κων Αντώνη Καραμανλή για την παραχώρηση στοιχείων, απαραίτητων για τη συγγραφή της εργασίας αυτής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ασημακόπουλος, Μ., 1990. Ανύψωση των υπόγειων υδάτων στο κέντρο της πόλεως Κορίνθου. Πρακτικά του Δ' Διεθνούς Συνεδρίου Πελοποννησιακών Σπουδών. Τόμος Γ', 471-483.
- Βουδούρης, Κ., Δανιήλ, Δ., 1997. Ποιότητα των υπόγειων νερών του Νομού Κορινθίας. Πρακτικά Γ' Τοπικού Συνεδρίου Κορινθιακών Ερευνών. Κόρινθος, Νοέμβριος 1997.
- Βουδούρης, Κ., Παπαδόπουλος, Κ., 1998. Ποσοτική ανάλυση της ραγδαίας βροχόπτωσης της 12/1/1997 στην περιοχή της Κορίνθου. Πρακτικά του Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Πάτρα. Τόμος XXXII, Νο 4, 33-41.
- Βουδούρης, Κ., 2001. Το κλίμα του Νομού Κορινθίας. Εκδ. Καταγράμμα. ΔΕΥΑ Κορίνθου. Δημοσίευτα στοιχεία για την ύδρευση της πόλης.
- Κουμαντάκης, Ι., Βουδούρης, Κ., Μαρκαντώνης, Κ., 2008. Υδατικό καθεστώς του Νομού Κορινθίας. Πρακτικά Συνεδρίου «Γη και θάλασσα της Κορινθίας: Γεωλογία-Σεισμολογία-Περιβάλλον», Κόρινθος, 2-3 Μαΐου 2008.
- Κουτίβας, Στ., 1972. Ιστορία της Κορινθίας, 46-48 & 125-168.
- Λολος, Υ., 1997. Hesperia, τόμος 66, 271-314.
- Μάστορης Κ, Μονόπωλης Δ., Σκαγιάς Σ., 1971. Υδρογεωλογική Έρευνα περιοχής Κορίνθου - Λουτρακίου, Εκδόσεις Ι.Γ.Μ.Ε. Νο 3.
- Μπαλαφούτας, 1990. Αρχαία και νέα Κόρινθος, Μύθοι-Ιστορία-Μνημεία, 124-141.
- Πανά, Ε. 2008. Το υδατικό πρόβλημα του Νομού Κορινθίας. Διπλωματική εργασία. Εργαστήριο Τεχνικής γεωλογίας & Υδρογεωλογίας, Τμήμα Γεωλογίας, ΑΠΘ (Επιβλέπων Καθ. Κ. Βουδούρης).
- Πανά, Ε., Βουδούρης, Κ., 2008. Η υδροδότηση της πόλης της Κορίνθου από την αρχαιότητα έως σήμερα. (Poster) Πρακτικά Συνεδρίου «Γη και θάλασσα της Κορινθίας: Γεωλογία-Σεισμολογία-Περιβάλλον», Κόρινθος, 2-3 Μαΐου 2008.
- Παπαχατζή, Ν., 1987. Η αρχαία Κόρινθος. Εκδοτική Αθηνών Α.Ε.
- Σκούρης, Χ., 1979. Λαύκα Στυμφαλίας, Κεφάλαιο 3^ο, 210-211.
- Stamatis, G., Voudouris, K., 2003. Marine and human activity influences on the groundwater quality of southern Korinthos area (Greece). Hydrological processes, 17, 2327-2345.
- Voudouris, K., Hionidi, M., Panagopoulos, A., Koumantakis, J., 2002. Extreme climatic events in the Prefecture of Korinthos (Greece) and their impact on groundwater resources. Proc. 5th International Conference "Water resources management in the era of transition". European Water Resources Association. Athens, 107-114.