



Το νερό στην πόλη



Στόχοι

Να κατανοήσουν και να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές:

- Τη διαδρομή του νερού από τις λίμνες και τα ποτάμια στις σύγχρονες πόλεις και στις βρύσες των σπιτιών.
- Τη διαδρομή του χρησιμοποιημένου νερού μετά την απόρριψή του από τα σπίτια μας.
- Γιατί μεταφέρεται νερό από τα πιο μακρινά μέρη και γιατί έχουμε πλημμύρες μέσα στην πόλη.



Πληροφορίες

Από τη φύση, στη βρύση και στο χωράφι

Μέχρι πριν από 100 χρόνια ή και μέχρι πριν από λίγα χρόνια, σε ορισμένες περιοχές το πόσιμο νερό προερχόταν από πηγάδια και πηγές.

Πριν ανοίξουν ένα πηγάδι στη Σκύρο, προσπαθούσαν να ανιχνεύσουν πού υπάρχει νερό. Όταν εντόπιζαν το νερό, αρχίζανε το σκάψιμο, βγάζοντας το χώμα με ένα ζεμπίλι. Όταν έβρισκαν το νερό (μπορεί και σε βάθος 15 μέτρα!), έριχναν πέτρες στο βάθος για να σταθεροποιήσουν το χώμα και κατόπιν έχτιζαν γύρω-γύρω το πηγάδι με πέτρα. Το τοίχωμα αυτό το άλειφαν με ιώδιο για τα διάφορα μικρόβια. Άφηναν το πηγάδι να γεμίσει και έριχναν ένα κομμάτι ασβέστη για να μην πιάσει το νερό σκουλήκια, βατράχια και κοψαντερίτες. Στην επιφάνεια του χωραφιού έφτιαχναν μία κατασκευή από μπετόν, όπου έβαζαν το μάγκανο και κρεμούσαν έναν κουβά.

Σήμερα, όταν μιλάμε για πόσιμο νερό, το μυαλό μας πηγαίνει είτε στη βρύση που τρέχει νερό, μόλις την ανοίξουμε ή σε ένα μπουκάλι με εμφιαλωμένο νερό. Από πού όμως παίρνουμε το νερό, που φτάνει στη βρύση μας; Από ποια επεξεργασία περνάει αυτό το νερό, ώστε να είναι πόσιμο;



Παλιότερα αρκούσε μια γεώτρηση ή το άνοιγμα ενός πηγαδιού, για να προμηθευτούν οι άνθρωποι το νερό που έπιναν. Φυσικές πηγές ή υπόγεια νερά σε καλή κατάσταση προμήθευαν πόλεις και χωριά με πόσιμο νερό. Ένα συνηθισμένο επάγγελμα ήταν αυτό του νερούλα, που γυρνούσε με ένα κάρο φορτωμένο με δοχεία (σταμνιά) με νερό στις γειτονιές. Σήμερα, το επάγγελμα αυτό επιβιώνει σε περιοχές, που διαθέτουν ακατάλληλη ποιότητα ή μη επαρκή ποσότητα νερού: σε άλλες περιοχές (π.χ. Κόρινθος) γυρνάνε στις γειτονιές βυτία που πουλάνε πόσιμο νερό, ενώ σε πολλά νησιά των Κυκλάδων και των Δωδεκανήσων ειδικά σκάφη-μαούνες μεταφέρουν πόσιμο νερό για τους κατοίκους και τους τουρίστες.

Τα τελευταία χρόνια, κατασκευάζονται φράγματα ή λιμνοδεξαμενές για τη συγκέντρωση του νερού της βροχής και τη διανομή του στη συνέχεια στους χρήστες (γεωργία, κατοικίες, τουρισμός κτ).



Πληροφορίες

Μια τεχνική που βασίζεται στην αξιοποίηση από τον άνθρωπο των γνώσεων από τις λειτουργίες της φύσης, είναι αυτή της κατασκευής μέσα στην κοίτη χειμάρρων μικρών φραγμάτων ανάσχεσης της ροής των νερών της βροχής, ώστε να εμπλουτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας και να ανανεώνονται πιο γρήγορα τα υπόγεια αποθέματα νερού.

Ορισμένες παράκτιες περιοχές επενδύουν στην αφαλάτωση είτε θαλασσινού νερού είτε υπόγειων νερών, που έχουν γίνει υφάλμυρα.

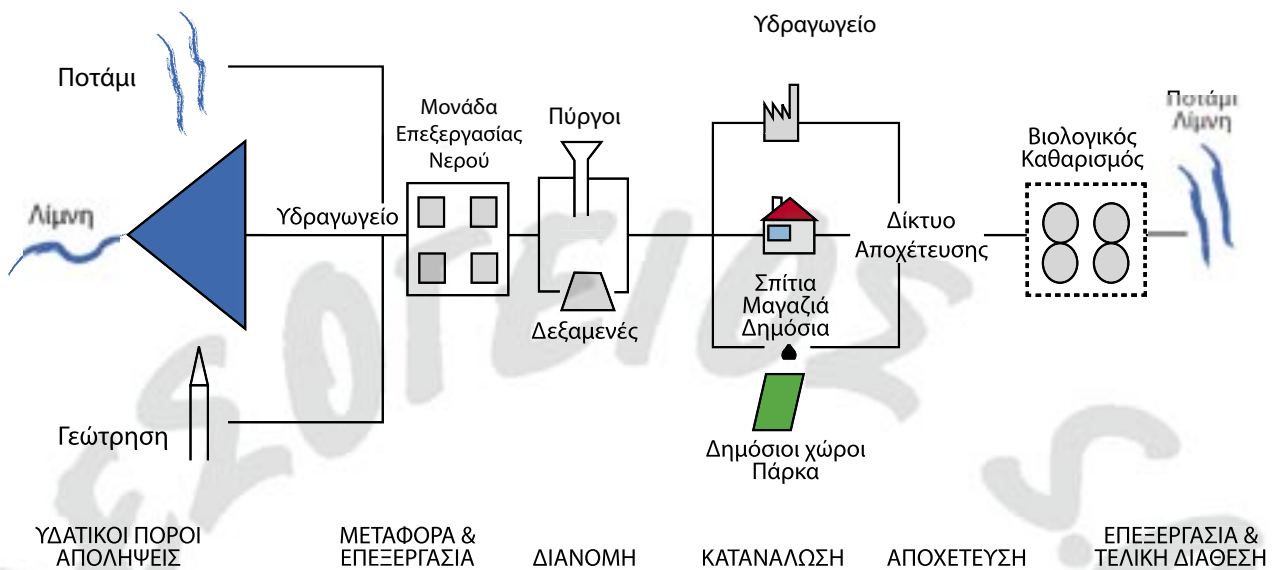
Σε ορισμένες περιπτώσεις, το νερό που χρησιμοποιούμε μπορεί να προέρχεται από επιφανειακά, τρεχούμενα νερά (ποτάμια) ή και από λίμνες. Σε αυτές τις περιπτώσεις η επεξεργασία του είναι πιο εύκολη, εφόσον, όμως, εκπληρώνονται μερικές προϋποθέσεις: δεν καταλήγουν στα νερά αυτά απόβλητα ή λύματα, δεν κυκλοφορούν σε αυτά μηχανοκίνητα σκάφη, δεν χρησιμοποιούνται για κολύμβηση κτλ. Ψηλά στις πηγές των ποταμών, το νερό είναι, συνήθως, πιο καθαρό. Διερχόμενο μέσα από το υπέδαφος ή λόγω της ροής φιλτράρεται. Οι μικροοργανισμοί, τα χαλίκια και η άμμος παίζουν το ρόλο του βιολογικού, φυσικού καθαρισμού στο υπέδαφος ή στην κοίτη του ποταμού. Εξάλλου, φίλτρα χαλικιού και άμμου χρησιμοποιούνται και σε εγκαταστάσεις των εταιριών ύδρευσης για τον αρχικό καθαρισμό του νερού, πριν τη διανομή του από το δίκτυο ύδρευσης. Βέβαια, οι φυσικές διεργασίες δεν μπορούν να καθαρίσουν το νερό από επικίνδυνες ουσίες ανθρωπογενούς προέλευσης, όπως για παράδειγμα είναι οι τοξικές ουσίες, τα βαρέα μέταλλα, τα φυτοφάρμακα κτλ.

Στις μεγαλουπόλεις, πάντως, αν και ρέει άφθονο από τις βρύσες, το νερό, συνήθως, έρχεται από εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά, με σημαντικό κόστος για την οικονομία, αλλά και το οικοσύστημα. Οι πολίτες, συνήθως, αγνοούν αυτή την πραγματικότητα. Ποτάμια, λίμνες και υπόγεια νερά δεσμεύονται, συχνά, σε πολύ μεγάλες αποστάσεις, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες των κατοίκων των πόλεων. Συχνά, το ίδιο γίνεται, για να καλυφθούν και οι ανάγκες σε νερό μεγάλων γεωργικών περιοχών.

Στις μεγαλουπόλεις της Δύσης, τα νοικοκυριά έχουν πρόσβαση σε δίκτυο ύδρευσης σε ποσοστό 97-98%. Δεν συμβαίνει, όμως, το ίδιο σε όλες τις μεγαλουπόλεις του κόσμου. Αν και οι αρχαίοι Έλληνες, οι Ρωμαίοι και πολλοί άλλοι παλιότεροι πολιτισμοί είχαν αναπτύξει αξιόλογα δίκτυα ύδρευσης, δεν είναι παρά τα τελευταία 100 χρόνια που αναπτύσσονται δημόσιοι οργανισμοί για τη διαχείριση και διανομή του πόσιμου νερού, καθώς και για την ανάπτυξη των αναγκαίων υποδομών και δικτύων.

2

Το νερό στην πόλη



Το παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζει τα βασικά στάδια ενός πλήρους συστήματος ύδρευσης και αποχέτευσης. (Η παρουσίαση προς τους μαθητές πρέπει να προσαρμοστεί στα δεδομένα της πόλης του συγκεκριμένου σχολείου, π.χ. αν ο δήμος παίρνει το νερό του από γεωτρήσεις ή από φράγματα, αν έχει βιολογικό καθαρισμό, κλπ. Επίσης, είναι σημαντικό να ξέρει ο δάσκαλος πού βρίσκεται το κάθε τι και να το αναφέρει, πού για παράδειγμα σε ποιο σημείο της πόλης βρίσκονται ο βιολογικός καθαρισμός, οι γεωτρήσεις, η υδατοδεξαμενή κλπ. Η διαπραγμάτευση του συγκεκριμένου μαθήματος, σκόπιμο είναι να συνδυάζεται με εκδρομές κι επισκέψεις στα σχετικά σημεία π.χ. λίμνη, Μ.Ε.Ν., βιολογικοί καθαρισμοί ή ξεναγήσεις από το τεχνικό προσωπικό των ΔΕΥΑ. Ο στόχος είναι οι μαθητές να έχουν μια πλήρη εικόνα της πορείας του νερού από την αρχή (ποτάμι, λίμνη) έως το τέλος.)

Τα στάδια ύδρευσης και αποχέτευσης:

1. Ύδρευση

Γεωτρήσεις: Σύγχρονα «πηγάδια», τα οποία αντλούν υπόγειο νερό με ηλεκτρικές αντλίες.

Φράγματα: Τεχνητές λίμνες, οι οποίες συγκεντρώνουν νερό από ποτάμια ή βρόχινα ρέματα σε μία κοιλάδα.

Υδραγωγείο: κανάλια ή αγωγοί, μέσω των οποίων μεταφέρεται το νερό από την πηγή στην πόλη. Τα ανοιχτά υδραγωγεία χάνουν πολύ νερό από εξάτμιση και υπερχειλίσεις. Αν η πηγή είναι σε χαμηλότερο υψόμετρο από το υδραγωγείο ή την πόλη, απαιτείται άντληση για ανύψωση του νερού. Κατά την άντληση δαπανούνται σημαντικές ποσότητες ηλεκτρικού ρεύματος.

ΜΕΝ (Μονάδα Επεξεργασίας Νερού): Επεξεργασία του νερού ώστε να είναι ασφαλές για πόση.

Το νερό στην πόλη

Οι μεγάλες πόλεις έχουν ολόκληρα «εργοστάσια» για αυτό τον σκοπό όπου το νερό υπόκειται σε διάφορες χημικές επεξεργασίες. Η πιο σημαντική είναι η απολύμανση από μικρόβια με χλώριο (τα παράγωγα, όμως, της χλωρίωσης βρέθηκε πρόσφατα ότι μπορεί να είναι καρκινογόνα). Σε μικρότερους δήμους, η επεξεργασία του νερού είναι πιο απλή. Οι ΔΕΥΑ οφείλουν να παίρνουν συνεχώς δείγματα του νερού και να μετρούν την ποσότητα διάφορων ουσιών, για να διασφαλίζουν ότι δεν υπερβαίνονται ποτέ όρια επικίνδυνα για την υγεία.

Οι Μονάδες Επεξεργασίας Νερού (ΜΕΝ) στο Λεκανοπέδιο της Αττικής είναι τέσσερις:

ΜΕΝ Γαλατσίου
ΜΕΝ Αχαρνών
ΜΕΝ Πολυδενδρίου
ΜΕΝ Μάνδρας (Ασπροπύργου)

Στάδια επεξεργασίας νερού στις ΜΕΝ

Το νερό που φτάνει στις ΜΕΝ είναι ακατέργαστο.

Περιέχει διάφορα στερεά (κλαδιά, χώμα, λάσπη), που έχει παρασύρει κατά το πέρασμά του, όπως επίσης μικρόβια και μικροοργανισμούς, που δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι.

Το νερό με την επεξεργασία στην οποία υποβάλλεται (εσχάρωση, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, απολύμανση), απαλλάσσεται από τα παραπάνω στοιχεία.

Στις ΜΕΝ ακολουθείται η παρακάτω αλληλουχία σταδίων για την επεξεργασία του νερού:

1ο στάδιο: Προσθήκη χλωρίου (απολύμανση)

Με την προχλωρίωση θανατώνονται τα μικρόβια που υπάρχουν στο νερό και διευκολύνεται η μετέπειτα επεξεργασία του.

2ο στάδιο: Προσθήκη θειικού αργιλίου (κροκίδωση)

Το διάλυμα του θειικού αργιλίου βοηθάει τα στερεά σωματίδια που υπάρχουν μέσα στο νερό να συσσωματωθούν μεταξύ τους και, αφού αποκτήσουν μεγαλύτερο βάρος, να κατακαθίσουν. Η όλη διαδικασία ονομάζεται κροκίδωση. Η κροκίδωση προκαλείται είτε με μηχανικά μέσα (αναδευτήρες) είτε με υδραυλικά μέσα (με το στροβιλισμό του νερού από την πρόσκρουσή του στα τοιχώματα των ειδικών δεξαμενών).

3ο στάδιο: Καθίζηση

Μετά την κροκίδωση τα συσσωματωμένα στερεά (κροκίδες) καθιζάνουν στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης. Με αυτόν τον τρόπο το νερό καθαρίζεται σε ποσοστό 80%.

4ο στάδιο: Φίλτραση

Τα πολύ ελαφρά σωματίδια, που δεν καθιζάνουν (σε ποσοστό 20%), κατακρατούνται σε ειδικά αμμόφιλτρα, από τα οποία το νερό βγαίνει πια καθαρό για να δοθεί στην κατανάλωση.

4ο στάδιο: Μεταχλωρίωση

Εφόσον η προχλωρίωση δεν είναι ικανοποιητική, προστίθεται συμπληρωματικά χλώριο κατά την είσοδο του νερού στις κλειστές δεξαμενές αποθήκευσης και πριν την είσοδό του στο δίκτυο ύδρευσης.

Πύργοι ή Δεξαμενές: Βρίσκονται μέσα στην πόλη και ο σκοπός τους είναι να αποθηκεύουν νερό για την ημερήσια κατανάλωση και να διατηρούν σταθερή την πίεση στην βρύση.



3

Υπόγειο δίκτυο: Το νερό μεταφέρεται με υπόγειους αγωγούς. Παλαιότερα οι αγωγοί ήταν μεταλλικοί, πλέον είναι πλαστικοί. Όσο παλαιότεροι είναι οι αγωγοί τόσο περισσότερο νερό διαρρέει και χάνεται στο έδαφος. Παλιοί αγωγοί, επίσης, σπάνε και το νερό πετάγεται στην επιφάνεια.

Μετρητές: καταγράφουν σε κυβικά μέτρα την οικιακή κατανάλωση, πριν το νερό περάσει από τις σωληνώσεις και διανεμηθεί στις βρύσες του σπιτιού.

2. Αποχέτευση

Αποχετευτικοί αγωγοί: οι σωληνώσεις μέσα από τις οποίες κινείται το χρησιμοποιημένο νερό σε υπόγειο δίκτυο, διαφορετικό από το δίκτυο ύδρευσης.

Βιολογικός καθαρισμός: Το νερό της αποχέτευσης καταλήγει στο βιολογικό καθαρισμό, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει στη συγκεκριμένη πόλη. Σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία, όλες οι πόλεις είναι υποχρεωμένες να διαθέτουν βιολογικό καθαρισμό. Στους βιολογικούς καθαρισμούς, ο καθαρισμός του νερού διέρχεται από τρία στάδια. Ο πρωτοβάθμιος καθαρισμός χρησιμοποιεί σχάρες και κατακρατεί τις μεγάλες ακαθαρσίες (αντικείμενα, χώματα, κλπ). Ο δευτεροβάθμιος βιολογικός καθαρισμός χρησιμοποιεί μικρο-οργανισμούς, οι οποίοι επεξεργάζονται και καθαρίζουν το νερό από παθογόνες οργανικές ακαθαρσίες (π.χ. από ούρα, κόπρανα). Ο καθαρισμός αυτός παράγει λάσπη, η οποία μπορεί είτε να αποθεθεί σε ειδικούς χώρους ταφής μετά από επεξεργασία και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, είτε να χρησιμοποιηθεί για καύση και να παράγει λόγω του μεθανίου που περιέχει ενέργεια, κατάλληλη για την ηλεκτροδότηση του βιολογικού καθαρισμού. Αν η λάσπη είναι καθαρή από επικίνδυνα χημικά π.χ. από βιομηχανίες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως λίπασμα/κομπόστ μετά από κατάλληλη επεξεργασία σε κήπους, πάρκα και ορισμένες καλλιέργειες. Ο τριτοβάθμιος καθαρισμός, σπάνιος στην Ελλάδα, γιατί είναι πολύ ακριβός απαιτείται για να καθαρίσει το νερό από χημικές ουσίες π.χ. από βιομηχανίες, φυτοφάρμακα, κλπ.

Τελική διάθεση: Το νερό της αποχέτευσης, με ή χωρίς επεξεργασία καταλήγει μέσω ενός αγωγού είτε στην θάλασσα είτε σε κοντινή λίμνη ή ποτάμι, το οποίο, βέβαια με τη σειρά του καταλήγει, επίσης, στην θάλασσα. Συνήθως, οι αγωγοί καταλήγουν βαθιά μέσα στην θάλασσα, ώστε να μην ρυπαίνουν τις παραλίες. Ωστόσο, η ρύπανση δεν είναι εύκολο να αποφευχθεί. Ως καλύτερη λύση θεωρείται η ανακύκλωση του νερού μετά την επεξεργασία των λυμάτων. Το νερό αυτό μπορεί να χρησιμοποιείται στις τουαλέτες, σε πλυντήρια οχημάτων, για πότισμα και καθαριότητα, σε οικοδομές κι επομένως να αντικαταστήσει μεγάλες ποσότητες καθαρού πόσιμου νερού.

3. Όμβρια ύδατα

Το μεγαλύτερο μέρος του βρόχινου νερού δεν μπορεί να απορροφηθεί από το έδαφος των σύγχρονων πόλεων. Η τσιμεντοποίηση των ανοιχτών χώρων προκαλεί κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων πολύ σοβαρές πλημμύρες, λόγω της μικρής δυνατότητας απορρόφησης νερού από το έδαφος.

Οι υπόγειοι αγωγοί όμβριων υδάτων συλλέγουν το νερό της βροχής από τα ανοίγματα που υπάρχουν στο πλάι των δρόμων και το οδηγούν σε ποτάμια / θάλασσα, ώστε να αποφεύγονται οι πλημμύρες. Το μέγεθος, όμως, πολλών από αυτούς τους αγωγούς έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις ανάγκες παλαιότερων δεκαετιών, με αποτέλεσμα να μην επαρκούν για τις σημερινές ποσότητες όμβριου νερού, που επιβάλλει η αύξηση της οικοδόμησης. Επίσης, πολλά ανοίγματα και αγωγοί βουλώνουν από αντικείμενα, κλαδιά, χώματα, κλπ.

Το βρόχινο νερό είναι πολλές φορές ρυπασμένο, γιατί συμπαρασύρει υπολείμματα λαδιών και βενζίνης από τα αυτοκίνητα στους δρόμους, φυτοφάρμακα από κήπους και καλλιέργειες ή άλλες ακαθαρσίες στους δρόμους.

Σε ορισμένες πόλεις το δίκτυο των όμβριων υδάτων είναι ξεχωριστό από το δίκτυο της αποχέτευσης. Σε άλλες πόλεις, τα όμβρια ύδατα διοχετεύονται στο δίκτυο αποχέτευσης.



Γνωρίζετε ότι:

Στη Γερμανία λειτουργούν, σήμερα, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία πάνω από 6.300 επιχειρήσεις ύδρευσης, που διαχειρίζονται 13.800 εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού για την ύδρευση μικρών και μεγάλων πόλεων και χωριών.



Πληροφορίες

Η ύδρευση της Αθήνας

Στην αρχαία Ελλάδα, η ύδρευση γινόταν από πηγές και πηγάδια, αλλά και από υδραγωγεία. Από τα γνωστότερα αρχαία υδραγωγεία ήταν το Πεισιστράτειο, το οποίο κατασκεύασε ο τύραννος Πεισίστρατος το 530 π.Χ., μήκους 2.800 μ. και το οποίο αντλούσε νερό από τις πηγές του Υμηττού. Μικρότερα υδραγωγεία υπήρχαν σε διάφορα σημεία της πόλης, λαξευμένα σε σχιστόλιθο ή κατασκευασμένα από κεραμικά τεμάχια συνδεδεμένα με μόλυβδο, καθώς και υδρομαστεύσεις (διατρήσεις του εδάφους για την κατασκευή έργου με σκοπό τη συγκέντρωση των διάσπαρτων υπογείων νερών) βοηθούμενες από μικροφράγματα. Παράλληλα, υπήρχαν πολλές κρήνες διάσπαρτες μέσα στην πόλη, όπως και πλήθος δεξαμενών, στις οποίες συγκεντρωνόταν βρόχινο νερό. Στην αρχαία Αθήνα κατασκεύασαν υδρευτικά έργα στον ποταμό Ιλισό και Ηριδανό (σήμερα, τα ποτάμια αυτά έχουν καλυφθεί και έχουν γίνει αυτοκινητόδρομοι). Υπόγειοι αγωγοί μετέφεραν το νερό από τα ποτάμια αυτά στην πόλη της Αθήνας.



Οι Ρωμαίοι ανέπτυξαν ιδιαίτερα τις τεχνικές και τα έργα ύδρευσης. Χαρακτηριστικά είναι δύο έργα στην Αττική: το Αδριάνειο Υδραγωγείο και η Αδριάνειος Δεξαμενή, που κατασκευάστηκαν (134 - 140 μ.Χ.) επί εποχής του αυτοκράτορα Αδριανού (από τον οποίο πήραν και το όνομά τους). Το Αδριάνειο Υδραγωγείο μετέφερε νερό από τους πρόποδες της Πάρνηθας στον Λυκαβηττό. Εκεί κατασκευάστηκε η Αδριάνειος Δεξαμενή, ώστε να αποθηκεύονται τα νερά. Σήμερα διασώζονται τμήματα του Υδραγωγείου (κοντά στη Φιλοθέη), καθώς και της Δεξαμενής (Κολωνάκι). Τα έργα αυτά τροφοδοτούσαν την Αθήνα για πολλούς αιώνες. Τα έργα αυτά εγκαταλείφθηκαν χωρίς συντήρηση και ερήμωσαν την περίοδο της τουρκικής κατοχής κι έτσι οι Αθηναίοι επέστρεψαν στις πηγές και τα πηγάδια..

Με πρωτοβουλία του Δήμου ξεκίνησαν μετά το 1827 επισκευές και καθαρισμοί του Αδριάνειου Υδραγωγείου, το οποίο τέθηκε και πάλι σε λειτουργία το 1840. Το 1870 ανακαλύφθηκε και η Αδριάνειος Δεξαμενή, η οποία ανακατασκευάστηκε φτάνοντας στα 2.200 κυβικά μέτρα χωρητικότητα και λειτούργησε μέχρι και το 1940. Για έναν περίπου αιώνα η Αθήνα ουσιαστικά υδρευόταν από πηγάδια και πηγές. Τον 19ο αιώνα υπήρχαν περίπου 55 δημοτικές βρύσες στην Αθήνα. Χρυσές δουλειές έκαναν οι νερουλάδες που μετέφεραν συνήθως με κάρα και πουλούσαν νερό στην Αθήνα από τις πηγές των γύρω χωριών, όπως της Κηφισιάς και του Αμαρουσίου. Οι Αθη-

Το νερό στην πόλη



Πληροφορίες

ναίοι συνήθιζαν να εκδράμουν στις γύρω περιοχές, για να πάρουν καθαρό πόσιμο νερό.

Η Αθήνα υδρευόταν μέχρι το 1924 με ευθύνη του Δήμου, κυρίως, από πηγές της Πάρνηθας καθώς και του Υμηττού (Καισαριανή), καθώς και από πηγάδια στα προάστια.

Το 1925 υπογράφηκε η Σύμβαση μεταξύ Ελληνικού Δημοσίου και της Αμερικανικής Εταιρείας Ούλεν για την κατασκευή (με χρηματοδότηση της Τράπεζας Αθηνών) έργων ύδρευσης στις πηγές του Παρνασσού. Τότε συστάθηκε και η Ανώνυμος Ελληνική Εταιρεία Υδάτων για την εποπτεία των έργων. Το 1926 ξεκίνησε να κατασκευάζεται το Φράγμα του Μαραθώνα, το οποίο εγκαινιάστηκε το 1929. Το φράγμα του Μαραθώνα είναι μια τεχνητή λίμνη χωρητικότητας 41 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων νερού. Από το Μαραθώνα το νερό μεταφερόταν στην Αθήνα με σήραγγα 13,4 χιλιομέτρων. Μετά τον πόλεμο ξεκίνησαν και το 1958 ολοκληρώθηκαν τα έργα μεταφοράς στην Αττική των νερών της φυσικής λίμνης Υλίκης στη Βοιωτία, χωρητικότητας 600.000.000 κυβικών μέτρων. Σήμερα, η αποχετευτική της ικανότητα φτάνει τα 750.000 κυβικά μέτρα νερού τη μέρα. Για να λειτουργούν τα αντλητικά συγκροτήματα και να στέλνουν το νερό στην Αττική, χρειάζεται μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (η ΕΥΔΑΠ είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος καταναλωτής ρεύματος της ΔΕΗ).

Το 1969 ξεκίνησαν και το 1981 τέθηκαν σε λειτουργία τα έργα κατασκευής Υδραγωγείου και φράγματος στον ποταμό Μόρνο (Αιτωλοακαρνανία). Το φράγμα του Μόρνου είναι το μεγαλύτερο στην Ευρώπη και χωράει 780.000.000 κυβικά μέτρα νερού και δίνει 300.000.000 κυβικά μέτρα νερού το χρόνο στην Αθήνα. Το νερό από το Μόρνο φτάνει στην Αθήνα διασχίζοντας μέσα σε ένα κανάλι μήκους 192 χιλιομέτρων τους νομούς Φωκίδας και Βοιωτίας.

Για την ύδευση της Αττικής έχουν δεσμευτεί και οι πηγές στο Σούλι και τον Κάλαμο Αττικής, καθώς και τα νερά της Παραλίμνης. Σε περιόδους λειψυδρίας λειτούργησαν 103 γεωτρήσεις. Συνήθως, αυτές οι γεωτρήσεις δυναμικότητας 800.000 κυβικών μέτρων νερού τη μέρα παραμένουν σε ετοιμότητα εφεδρικά για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης ή πολύ υψηλής κατανάλωσης: Β.Α. Πάρνηθας με 43 γεωτρήσεις, Μαυροσουβάλας με 15 γεωτρήσεις, Ούγγρων με 10 γεωτρήσεις, Βοιωτικού Κηφισού με 28 γεωτρήσεις, και Ν.Δ. Υλίκης με 14 γεωτρήσεις.

Το 1992 ξεκίνησαν και ολοκληρώθηκαν το 2002, τα έργα του φράγματος και του ταμειυτήρα του ποταμού Εύηνου (νομός Αιτωλοακαρνανίας) που δεσμεύουν ένα ακόμα ποτάμι για τις ανάγκες ύδρευσης της Αττικής. Με το έργο αυτό ουσιαστικά δεσμεύονται και τα νερά των Βαρδουσιών, που πλημμυρίζουν την κοιλάδα του Αγίου Δημητρίου και δημιουργούν μια τεχνητή λίμνη χωρητικότητας 140.000.000 κυβικών μέτρων νερού. Τα έργα μπορεί να μεταφέρουν στην Αττική από τον Εύηνο μέσω του Μόρνου 220.000.000 κυβικά μέτρα νερού το χρόνο.

Το 65% του ολικού μήκους των αγωγών αποτελείται από σωλήνες αμιαντοτσιμέντου, το 15% από χαλυβδοσωλήνες, το 15% από χυτοσιδηρούς σωλήνες και το 5% από σωλήνες PVC.

Τα έργα, ωστόσο, του Μαραθώνα, της Υλίκης, του Μόρνου και του Εύηνου που τροφοδοτούν την Αττική με 600.000.000 κυβικά μέτρα νερού το χρόνο, θα επαρκούν μέχρι το 2030 για να καλύπτουν τις ανάγκες της Αττικής, ακολουθώντας τις σημερινές τάσεις κατανάλωσης νερού και επέκτασης του δικτύου.

(πηγή: ΕΥΔΑΠ)

Το νερό στην πόλη



Η ύδρευση της Θεσσαλονίκης

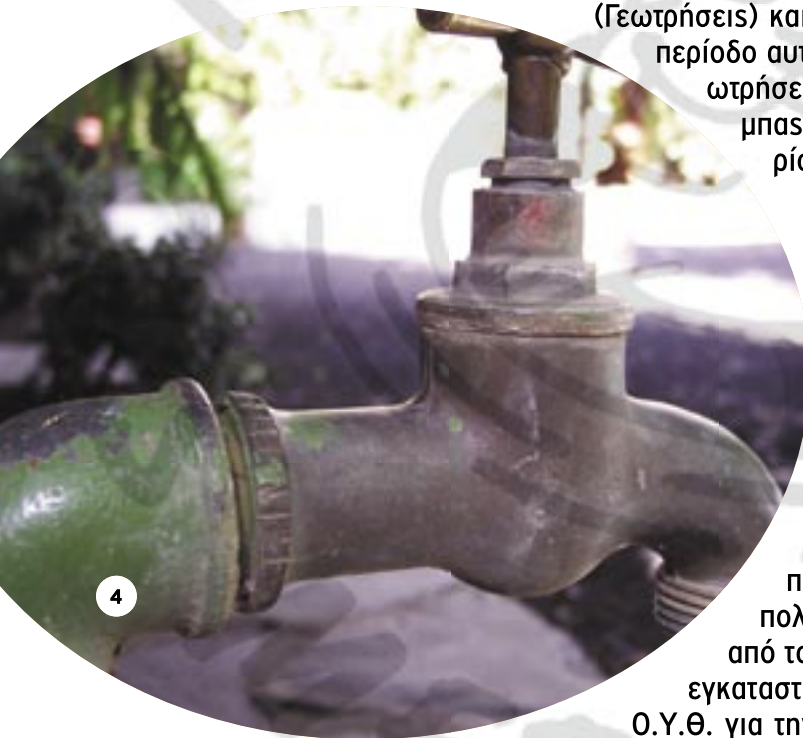
Κατά την εποχή της Τουρκοκρατίας υπήρχε δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Θεσσαλονίκης, το οποίο τροφοδοτούνταν από τις πηγές Χορτιάτη, Ρεντζικίου (Πεύκων) και Λεμπέτ (Σταυρούπολη).

Το 1888, η υδροδότηση του κέντρου της πόλης παραχωρήθηκε με αυτοκρατορική διαταγή στον Τούρκο επιχειρηματία Χαμδή Εφέντη, ο οποίος με βελγικά κεφάλαια ίδρυσε εταιρεία με τίτλο “Οθωμανική Εταιρία Υδάτων Θεσσαλονίκης”, η οποία λειτούργησε παράλληλα με την ύδρευση της πόλης από το Δήμο Θεσσαλονίκης μέχρι το 1939.

Κατά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, στη Θεσσαλονίκη είχαν στρατοπεδεύσει τα συμμαχικά στρατεύματα και για να αντιμετωπίσουν την έλλειψη νερού, κατασκεύασαν γεωτρήσεις στην περιοχή της πόλης. Το 1917 κατασκευάστηκε από Γάλλους μηχανικούς το “Υδραγωγείο Χαριλάου”, για να καλύψει τις ανάγκες ύδρευσης των γαλλικών στρατιωτικών μονάδων και ανήκε μέχρι το 1975 στην “Πρώτη Οικοδομική Εταιρεία Χαριλάου”, οπότε και αγοράστηκε από τον Οργανισμό Ύδρευσης Θεσσαλονίκης (Ο.Υ.Θ.) πλην των εγκαταστάσεων υδρομάστευσης. Η μεγάλη πυρκαγιά του 1917 κατέστρεψε όχι μόνο μεγάλο μέρος της πόλης, αλλά και το δίκτυο ύδρευσης.

Για πρώτη φορά, το 1919, ο Δήμος αποφάσισε την χλωρίωση του νερού των προαναφερθέντων υδραγωγείων.

Έλλειψη νερού παρουσιάστηκε με τον ερχομό των προσφύγων το 1922, με αποτέλεσμα να ανακινισθεί το δίκτυο, να εκτελεστούν έργα ανεύρεσης νέων ποσοτήτων νερού (Γεωτρήσεις) και να συντηρηθούν τα τρία υδραγωγεία. Συνολικά, την περίοδο αυτή (1913-1939) κατασκευάστηκαν δεξαμενές και γεωτρήσεις στις περιοχές Καλαμαριάς, Ντεπώ, Χαριλάου, Τούμπας, Χίρς, Εξοχών, Μαλακοπής, Αγ. Φανουρίου, Καλοχωρίου.



Μέχρι το 1939 και με την ευθύνη βελγικής εταιρίας κατασκευάστηκε το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της πόλης χρησιμοποιώντας χυτοσιδήρους σωλήνες διαμέτρου 60 έως 100 χιλιοστών.

Το 1939 με τον Α.Ν.1563/1939 συστάθηκε ο Οργανισμός Ύδρευσης Θεσσαλονίκης (Ο.Υ.Θ.), ο οποίος εξαγόρασε την “Οθωμανική Εταιρεία Ύδρευσης Θεσσαλονίκης” και στη συνέχεια ανέλαβε τις εγκαταστάσεις ύδρευσης (δίκτυα, δεξαμενές κ.λ.π.) και το αντίστοιχο προσωπικό από το Δήμο Θεσσαλονίκης. Η περίοδος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου ήταν μια πολύ δύσκολη περίοδος για τον Ο.Υ.Θ.. Μετά τον πόλεμο από το 1945 άρχισε μια τιτάνια προσπάθεια βελτίωσης των εγκαταστάσεων (δίκτυα, δεξαμενές, αντλιοστάσια, κ.λ.π.) του Ο.Υ.Θ. για την υδροδότηση των κατοίκων της πόλης. Η αστυφιλία δημιούργησε τεράστια προβλήματα, επειδή κατασκευάζονταν δίκτυα χω-

ρίς μελέτες για την άμεση υδροδότηση των οικογενειών που εγκαταστάθηκαν στην πόλη.

Στη συνέχεια προγραμματίστηκαν και εκτελέστηκαν από το 1950 μεγάλα έργα υδροδότησης της πόλης. Η μέση ημερήσια παραγωγή νερού των υφιστάμενων υδροληψιών είναι της τάξεως των 250.000 κ.μ. Εντούτοις, η παραγωγή νερού κατά τους μήνες Ιούνιο και Σεπτέμβριο βρίσκεται σε οριακό σημείο σε σχέση με τη ζήτηση, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα λειψυδρίας σε περίπτωση εκτάκτων γεγονότων (παρατεταμένος καύσωνας σε συνάρτηση με αυξημένο πληθυσμιακό φόρτο, διακοπή ρεύματος Δ.Ε.Η.).

(πηγή: ΟΥΑΘ)

Το νερό στην πόλη



Οι δρόμοι του νερού μέσα στις πόλεις

Η Αττική, η Θεσσαλονίκη αλλά και άλλες περιοχές διέθεταν ποτάμια, χειμάρρους και ρέματα τα οποία συνέβαλαν στο να βρίσκουν τα νερά της βροχής είτε διέξοδο προς το υπέδαφος είτε προς τη θάλασσα. Πριν τσιμεντοποιηθεί η Αττική, το 65% των νερών απορροφούνταν από το έδαφος και 35% κατέληγε στα ποτάμια και τα ρέματα. Σήμερα οι δρόμοι του νερού έχουν μπαζωθεί ή καλυφθεί, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό του εδάφους καλύπτεται από τσιμέντο ή άσφαλτο, με αποτέλεσμα τα νερά της βροχής να μην βρίσκουν διέξοδο και να πλημμυρίζει η πόλη με την πρώτη βροχή.

Μόλις πρόσφατα και ύστερα από απόφαση του Συμβουλίου Επικρατείας που κατοχύρωσε τον ορισμό, την περιβαλλοντική σημασία και την υποχρέωση οριοθέτησης των ρεμάτων, τέθηκε φραγμός στην καταστροφή των ρεμάτων, που είναι οι αγωγοί του νερού μέσα στις πόλεις, αλλά και σημαντικές από οικολογική άποψη περιοχές για τη διατήρηση της φύσης μέσα στον αστικό χώρο, την ανανέωση του αέρα, τη διέξοδο του νερού της βροχής, αλλά και τον εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα. Όμως, ήδη έχει συντελεστεί μια τεράστια έκτασης καταστροφή, αφού τα περισσότερα ρέματα μέσα στις πόλεις έχουν μπαζωθεί ή καλυφθεί.

Τα τελευταία 110 χρόνια μπαζώθηκαν το 60% των ρεμάτων της Αττικής: τα δύο σημαντικά ποτάμια της, ο Κηφισός και ο Ιλισός έχουν καλυφθεί στην μεγαλύτερη έκτασή τους, η λεωφόρος Αλεξάνδρας φτιάχτηκε πάνω στο ρέμα Κυκλόβορος, η Μιχαλακοπούλου, η Β. Κωνσταντίνου και η Καλλιρόης (με την περίφημη κρήνη Καλλιρόη) φτιάχτηκαν πάνω στην κοίτη του Ιλισσού, η λεωφόρος Παπάγου, οι δρόμοι της Πανεπιστημιούπολης και της Πολυτεχνιούπολης, ξενοδοχεία, βιομηχανίες και κατοικίες χτίστηκαν πάνω σε ρέματα.

Σήμερα το 80-95% των νερών της βροχής αναζητεί τους μπαζωμένους δρόμους του νερού και καταλήγει στην άσφαλτο πλημμυρίζοντας συχνά τις πόλεις, ιδιαίτερα όταν τα φρεάτια των υπονόμων είναι κλειστά από τα σκουπίδια.

Τα τελευταία, πάντως, χρόνια σε ορισμένες πόλεις προσπαθούν να ξαναοίξουν τους δρόμους του νερού και να ξεμπαζώσουν τα ρέματα, ακολουθώντας τα ίχνη της βλάστησης που έχουν απομείνει μέσα στις πόλεις.