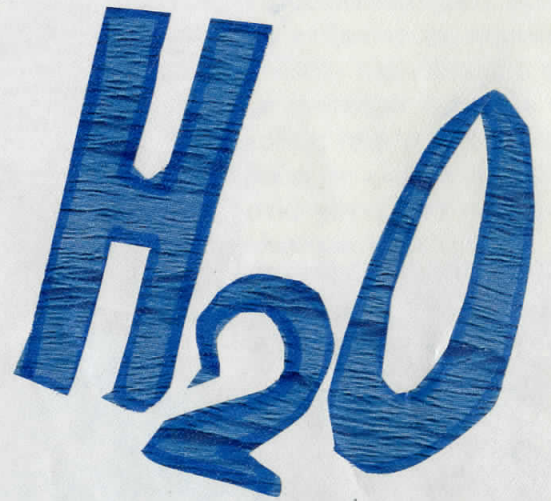
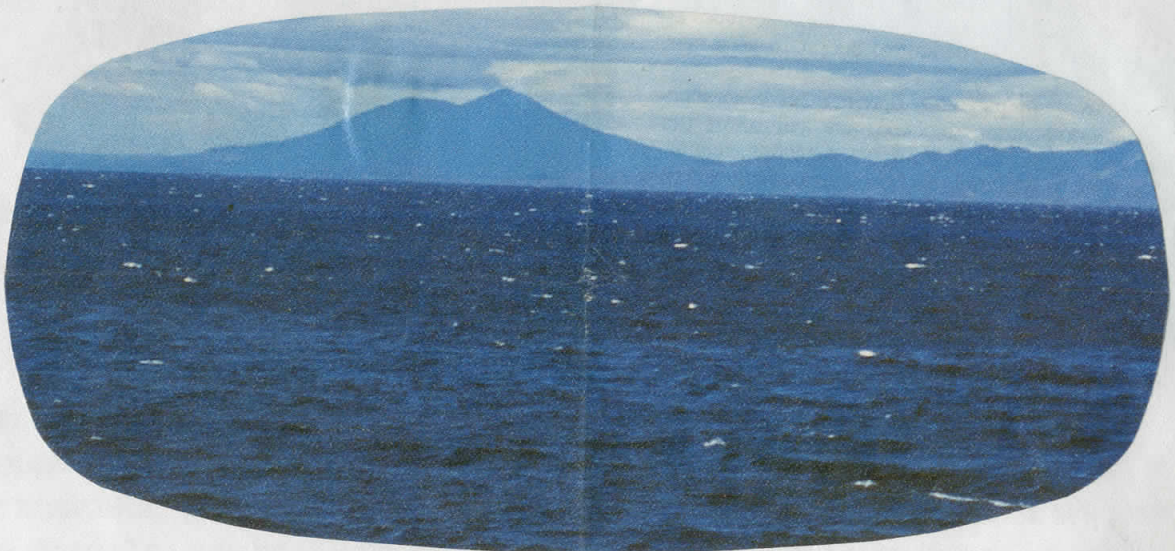
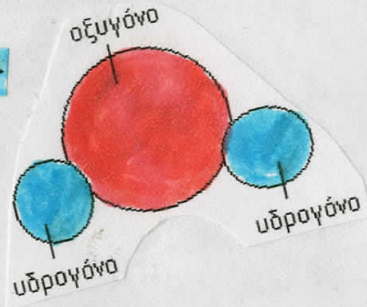


Νερό



Κάθε μόριο νερού περιέχει δύο άτομα υδρογόνου και ένα άτομο οξυγόνου (H_2O). Διασπάται στα στοιχεία που το αποτελούν, όταν στο νερό διοχετευτεί ηλεκτρικό ρεύμα. Η διαδικασία αυτή λέγεται ηλεκτρόλυση.



ΝΕΡΟ

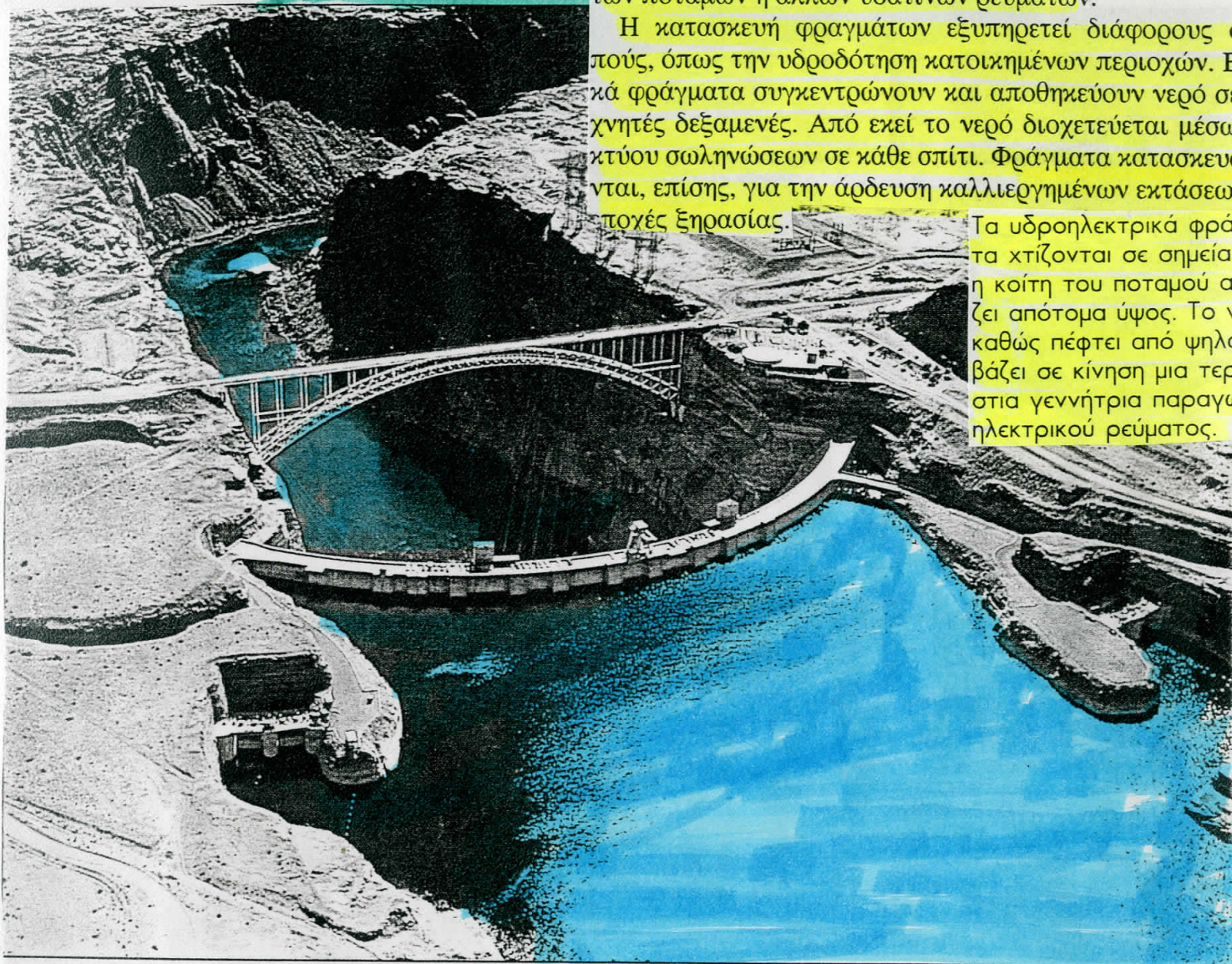
ΝΕΡΟ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΧΡΗΣΗ

Φράγμα

Τεχνικό έργο που ανακόπτει, συγκρατεί ή κατευθύνει τη ροή των ποταμών ή άλλων υδάτινων ρευμάτων.

Η κατασκευή φραγμάτων εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς, όπως την υδροδότηση κατοικημένων περιοχών. Ειδικά φράγματα συγκεντρώνουν και αποθηκεύουν νερό σε τεχνητές δεξαμενές. Από εκεί το νερό διοχετεύεται μέσω δικτύου σωληνώσεων σε κάθε σπίτι. Φράγματα κατασκευάζονται, επίσης, για την άρδευση καλλιεργημένων εκτάσεων σε απογές ξηρασίας.

Τα υδροηλεκτρικά φράγματα χτίζονται σε σημεία που η κοίτη του ποταμού αλλάζει απότομα ύψος. Το νερό καθώς πέφτει από ψηλά, βάζει σε κίνηση μια τεράστια γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.



Το νερό είναι πολύ χρήσιμο. Το χρησιμοποιούμε για διάφορα πράγματα στο σπίτι: για να πλένουμε, για να πίνουμε, για να ποτίζουμε τα φυτά. Σε μερικές χώρες, τα βρόμικα νερά από τα σπίτια ποτίζουν και λιπαίνουν χωράφια. Από εκεί καταλήγουν στη θάλασσα. Μπορείς να σκεφτείς πώς αλλιώς χρησιμοποιούμε το νερό;

Για να έχουμε αρκετό νερό για τις ανάγκες των σπιτιών μας, κατασκευάζουμε **φράγματα** στα ποτάμια, ώστε να σχηματιστούν τεχνητές λίμνες, που ονομάζονται **ταμιευτήρες**. Όταν

βρέχει, οι ταμιευτήρες γεμίζουν και αποθηκεύουν νερό, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα. Σε όλες τις χώρες του κόσμου, οι ταμιευτήρες χρησιμοποιούνται και για την άρδευση. Σε μέρη που δεν πέφτει πολλή βροχή, οι αγρότες στέλνουν το νερό με αυλάκια στα χωράφια τους και ποτίζουν τα σπαρτά τους.

Το τρεχούμενο νερό είναι πηγή ενέργειας. Σταματήστε με τον αντίχειρά σας το νερό που τρέχει από ένα σωλήνα. Μόλις τραβήξετε το δάχτυλό σας, το νερό θα τιναχτεί μακριά.

ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

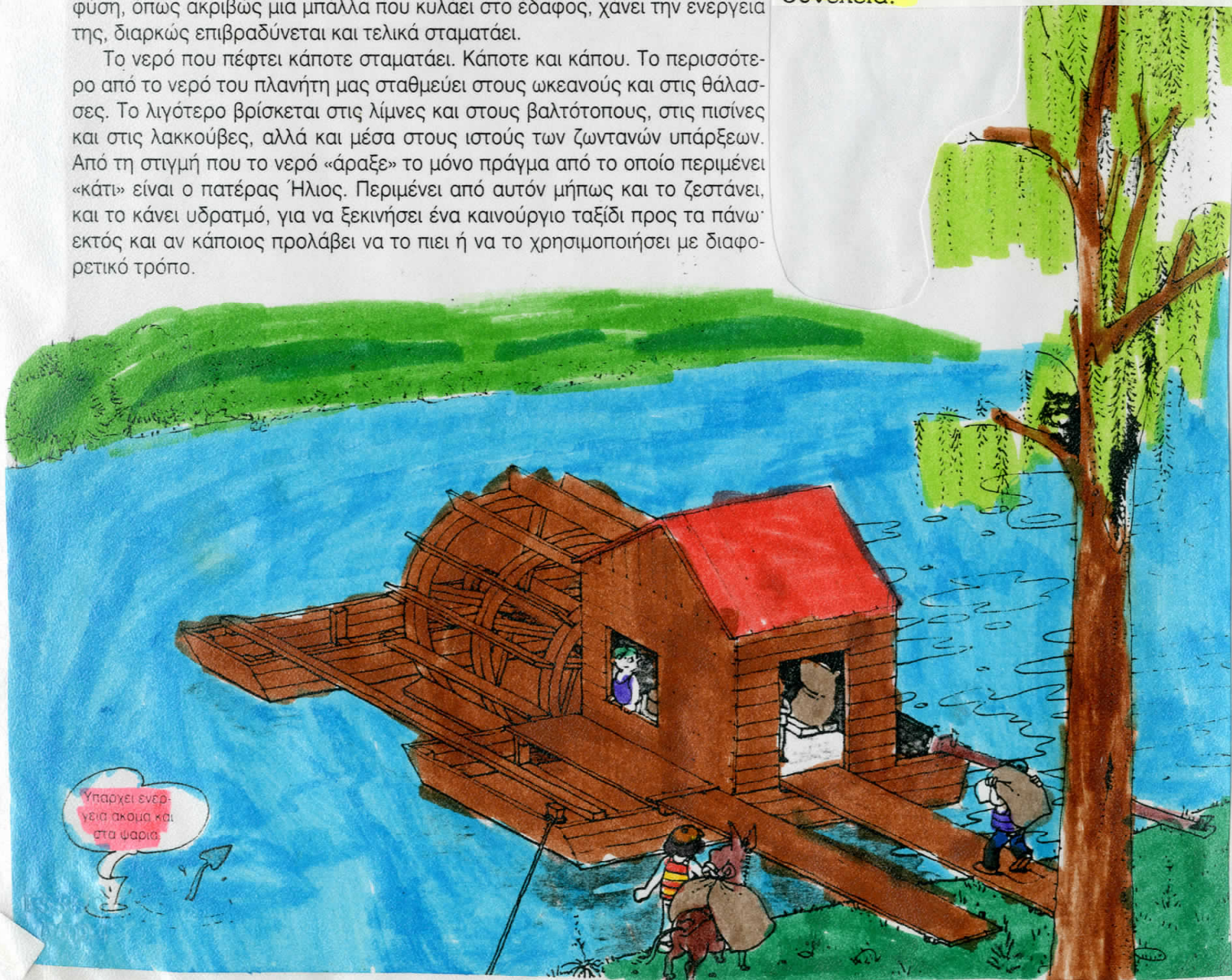
Το νερό πέφτει εξαιτίας της βαρύτητας. Κατά την πτώση του προς το έδαφος χάνει διαρκώς ενέργεια ύψους. Αλλά για να «τη χάνει» πρέπει από κάπου να την έχει πάρει. Και την έχει βέβαια πάρει από τον πατέρα Ήλιο.

Ο Ήλιος διατηρεί ζεστές τις υδάτινες επιφάνειες: μεγάλους ωκεανούς, λίμνες και λιμνούλες, ποταμούς, ρυάκια και χείμαρρους. Ο Ήλιος επίσης, μέσω της βροχής, διατηρεί υγρές τις πεδιάδες αλλά και τους ποικίλους ζωικούς οργανισμούς της γήινης επιφάνειας. Κι αυτό γιατί εξαιτίας του το θερμαινόμενο νερό εξατμίζεται και ο υδρατμός «σκαρφαλώνει» στην ατμόσφαιρα. Καθώς ανεβαίνει η ενέργειά του μεγαλώνει, όσο πιο ψηλά τόσο περισσότερη ενέργεια. Ψηλά στην ατμόσφαιρα το νερό-υδρατμός ταξιδεύει και ενδεχομένως συμπυκνώνεται σε σταγονίδια, ξαναγίνεται, δηλαδή, υγρό που πέφτει στο έδαφος. Είναι η ώρα της βροχής.

Κατά το ταξίδι του προς το γήινο έδαφος το νερό χάνει την ενέργεια που είχε λόγω του ύψους στο οποίο βρισκόταν. Τόσο κατά την πτώση του σαν βροχή όσο και κατά τη ροή του στο έδαφος η ενέργεια ύψους την οποία είχε, μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε ενέργεια κίνησης αλλά εν μέρει και σε ενέργεια θερμική. Και αυτό γιατί η ενέργεια κίνησης μετατρέπεται σε θερμική εξαιτίας των αντιστάσεων και των δυνάμεων τριβής που υπάρχουν στη φύση, όπως ακριβώς μια μπάλλα που κυλάει στο έδαφος, χάνει την ενέργειά της, διαρκώς επιβραδύνεται και τελικά σταματάει.

Το νερό που πέφτει κάποτε σταματάει. Κάποτε και κάπου. Το περισσότερο από το νερό του πλανήτη μας σταθμεύει στους ωκεανούς και στις θάλασσες. Το λιγότερο βρίσκεται στις λίμνες και στους βαλτότοπους, στις πισίνες και στις λακούβες, αλλά και μέσα στους ιστούς των ζωντανών υπάρξεων. Από τη στιγμή που το νερό «άραξε» το μόνο πράγμα από το οποίο περιμένει «κάτι» είναι ο πατέρας Ήλιος. Περιμένει από αυτόν μήπως και το ζεστάνει, και το κάνει υδρατμό, για να ξεκινήσει ένα καινούργιο ταξίδι προς τα πάνω εκτός και αν κάποιος προλάβει να το πει ή να το χρησιμοποιήσει με διαφορετικό τρόπο.

Ο κύκλος του νερού - Το νερό των θαλασσών, των ωκεανών, των ποταμών και των λιμνών εξατμίζεται. Η ζέση του ήλιου, πράγματι, ζεσταίνει το νερό και το μετατρέπει σε ατμό που ανεβαίνει στον αέρα, όπου σχηματίζει τα σύννεφα. Τα σύννεφα, όμως, καθώς ανεβαίνουν, συναντούν πιο ψυχρό αέρα. Ο ατμός μετατρέπεται ξανά σε νερό με τη μορφή σταγονιδίων και τότε αρχίζει να βρέχει. Με τη μορφή βροχής έτσι, το νερό επιστρέφει στη γη και το ταξίδι του ξαναρχίζει από την αρχή. Ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται συνέχεια.





ΝΕΡΟ

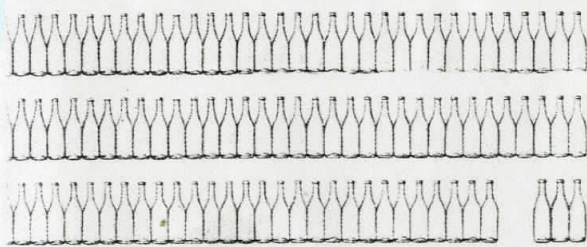
Χημική ένωση δύο στοιχείων, του υδρογόνου και του οξυγόνου. Υπάρχει σε τρεις καταστάσεις. Στους 0° C είναι στερεό (πάγος). Στους 100° C βράζει και γίνεται αέριο (ατμός). Στις ενδιάμεσες θερμοκρασίες είναι υγρό.

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή στον πλανήτη μας. Καλύπτει τα επτά δέκατα της επιφάνειας της Γης. Οι πρώτες μορφές ζωής εμφανίστηκαν στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια.

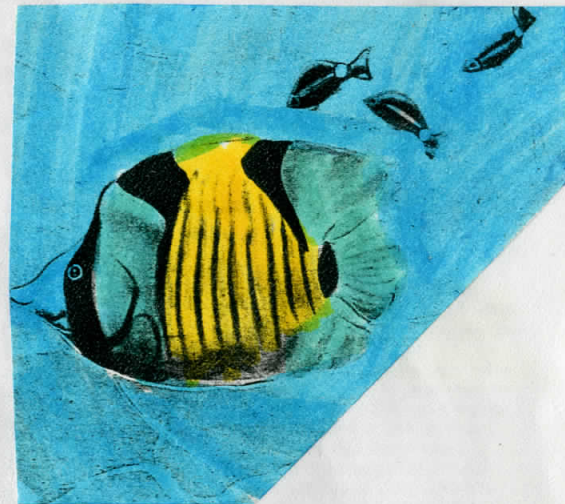
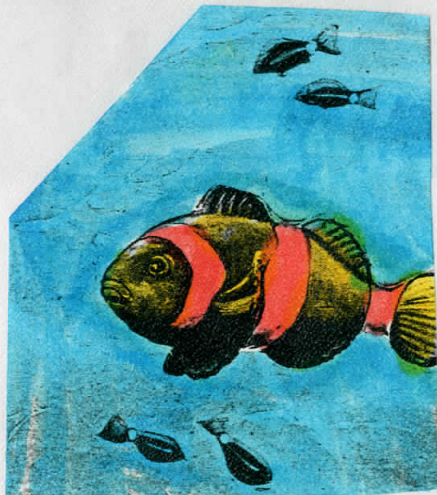
Νερό υπάρχει, επίσης, σε κοιλότητες στο εσωτερικό της Γης. Μερικές φορές αναβλύζει από τους ΘΕΡΜΟΠΙΔΑΚΕΣ και άλλες πηγές. Το νερό των ιαματικών πηγών περιέχει θειάφι και άλλα μέταλλα και είναι κατάλληλο για τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών.

Στην εξάτμιση του νερού, εξαιτίας της θερμότητας του Ηλίου, οφείλεται η υγρασία της ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ. Από τα ΣΥΝΝΕΦΑ που δημιουργούνται, το νερό επιστρέφει στη Γη με τη μορφή ΒΡΟΧΗΣ.

Μπουκάλες - Ας βάλουμε όλο το νερό της Γης σε 100 τεράστιες μπουκάλες. Στις 97 μπουκάλες υπάρχει το αλμυρό νερό των ωκεανών και των θαλασσών. Στις 3 μπουκάλες που μένουν, υπάρχει



το γλυκό νερό των ποταμών και των λιμνών. Επομένως, το αλμυρό νερό είναι πολύ πιο άφθονο!

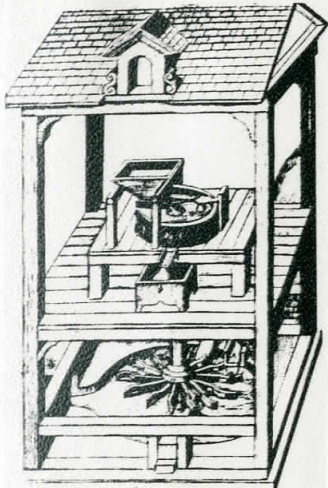


Ένα χρώμα - Η Γη ονομάζεται «γαλάζιος πλανήτης» επειδή σκεπάζεται στο μεγαλύτερο μέρος του από νερό. Τα νερά είναι διπλάσια σε έκταση από τη στεριά. Επίσης, η Γη μας είναι ο μοναδικός πλανήτης που τυλίγεται από γαλάζια σύννεφα.

Γιατί το νερό της θάλασσας είναι αλμυρό; Το νερό της βροχής, των ποταμών και των λιμνών είναι γλυκό. Των θαλασσών, αντίθετα, είναι αλμυρό επειδή περιέχει διαλυμένα πολλά ορυκτά άλατα που προέρχονται από το γήινο φλοιό και παρασύρονται ως τη θάλασσα από τα ποτάμια.

ΝΕΡΟ

Σήμερα, η δύναμη του νερού χρησιμοποιείται για να παράγει **ηλεκτρισμό** για τις ανάγκες των πόλεων. Με φράγματα δημιουργούνται τεχνητές λίμνες ψηλά στα βουνά. Μεγάλοι σωλήνες μεταφέρουν το νερό με ορμή χαμηλά σε **υδροηλεκτρικούς σταθμούς**. Εκεί, το νερό παρασύρει με ορμή τα πτερύγια μιας **τουρμπίνας**, όπως ακριβώς συμβαίνει και με τον τροχό του μύλου. Καθώς η τουρμπίνα περιστρέφεται γρήγορα, κινεί τη γεννήτρια που παράγει το ηλεκτρικό ρεύμα.



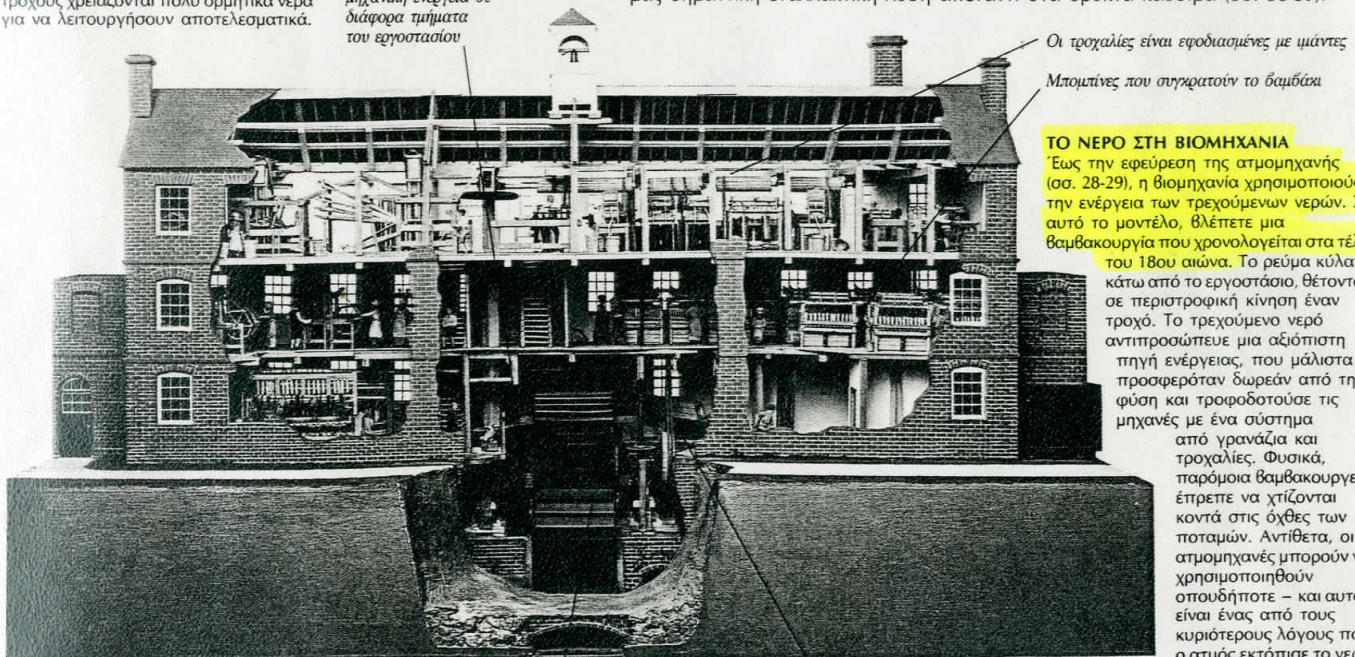
Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΑΛΕΥΡΟΜΥΛΟΥΣ

Διατάξεις με οριζόντιους τροχούς που κινούνται από το νερό, όπως η παραπάνω, λέγονται «ελληνικοί» ή «νορβηγικοί» μύλοι. Αυτός ο μύλος προορίζεται να αλέθει δημητριακά. Τα δημητριακά έμπαιναν από το άνοιγμα της χοάνης και έπεφταν ανάμεσα στις μύλοπτερες. Ο τροχός μετέδιδε την περιστροφική του κίνηση στην επάνω μύλοπτερα, οπότε τα σπυριά των δημητριακών συνθλιβόνταν και μετατρέπονταν σε αλεύρι, το οποίο έπεφτε στη σκάφη, στο κάτω μέρος της διάταξης. Παρόμοιοι μύλοι με οριζόντιους τροχούς χρειάζονται πολύ ορμητικά νερά για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά.

Η δύναμη του νερού

Ήδη από το 600 π.Χ. οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τροχούς για την άρδευση καλλιεργήσιμων εκτάσεων, ενώ γύρω στο 100 π.Χ. άρχισαν να αλέθουν δημητριακά αξιοποιώντας την ενέργεια του νερού. Ο συγκεκριμένος τύπος τροχού, που χρησιμοποιούσαν κάθε φορά, εξαρτιόταν από την ταχύτητα ροής του νερού. Από τότε ο άνθρωπος έχει μάθει να χρησιμοποιεί με διάφορους τρόπους την ενέργεια των τρεχόμενων νερών, που αποτελεί και στις μέρες μας σημαντική εναλλακτική λύση απέναντι στα ορυκτά καύσιμα (σσ. 58-59).

Τα γρανάζια μεταφέρουν μηχανική ενέργεια σε διάφορα τμήματα του εργοστασίου



Οι τροχαλίες είναι εφοδιασμένες με μιάνες Μπομπίνες που συγκρατούν το δαμάκι

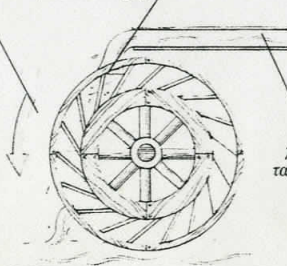
ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Έως την εφεύρεση της ατμομηχανής (σσ. 28-29), η βιομηχανία χρησιμοποιούσε την ενέργεια των τρεχόμενων νερών. Σε αυτό το μοντέλο, βλέπτετε μια βαμβακοργία που χρονολογείται στα τέλη του 18ου αιώνα. Το ρεύμα κύλαγε κάτω από το εργοστάσιο, θέτοντας σε περιστροφική κίνηση έναν τροχό. Το τρεχούμενο νερό αντιπροσώπευε μια αξιόπιστη πηγή ενέργειας, που μάλιστα προσφερόταν δωρεάν από τη φύση και τροφοδοτούσε τις μηχανές με ένα σύστημα από γρανάζια και τροχαλίες. Φυσικά, παρόμοια βαμβακοργεία έπρεπε να χτίζονται κοντά στις όχθες των ποταμών. Αντίθετα, οι ατμομηχανές μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε – και αυτός είναι ένας από τους κυριότερους λόγους που ο ατμός εκτόπισε το νερό ως ενεργειακή πηγή στη βιομηχανία.

Ο τροχός κινείται στην κατεύθυνση της υδατόπτωσης

ΤΡΟΧΟΣ ΕΚ ΤΩΝ ΑΝΩ
Αυτός ο τύπος τροχού χρησιμοποιείται όταν το νερό πέφτει από μεγάλο ύψος, και επομένως έχει μεγάλη δυναμική ενέργεια (σσ. 14-15), αλλά κινείται αργά, άρα χαρακτηρίζεται από μικρή κινητική ενέργεια (σσ. 16-17). Το νερό παρασύρει τη μια πλευρά του τροχού, θέτοντάς τον σε περιστροφική κίνηση.

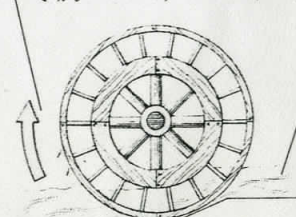
Το νερό πέφτει μέσα στον τροχό



Ρεύμα νερού χαμηλής ταχύτητας

ΤΡΟΧΟΣ ΕΚ ΤΩΝ ΚΑΤΩ
Αυτοί οι τροχοί χρησιμοποιούνται όταν το τρεχούμενο νερό έχει μεγάλη ταχύτητα και κινητική ενέργεια (σσ. 16-17). Το νερό περνάει κάτω από τον τροχό, σπρώχνει τα πτερύγια και τον θέτει σε περιστροφική κίνηση. Ένας τέτοιος τροχός μπορεί να συνδεθεί με βαρύ μηχανολογικό εξοπλισμό.

Ο τροχός κινείται στην κατεύθυνση του ρεύματος



Ρεύμα νερού μεγάλης ταχύτητας

Η πλημμύρα του 1935

Το νερό όμως εκτός από τις ευμεταβλητές του συνέπειες, ενίοτε γίνεται και καταστροφικό. Ακόμα θυμούνται οι παλαιότεροι την πλημμύρα του Τριποτάμου το 1935 που αφάνισε μέχρι και γέφυρες από μια φοβερή κατεβασία του ποταμού μια νύχτα του Δεκεμβρη.

Στο φύλλο της 12ης Δεκεμβρίου 1935 όλη η πρώτη σελίδα της αργαιότερας Βεροιώτικης εφημερίδας "ΑΣΤΗΡ" ήταν αφιερωμένη στη "θεομηνία της προχθεσινής νυκτός Δευτέρας" (Δευτέρα 9 Δεκεμβρίου 1935) με τίτλο: Η ΠΑΡΗΣΑΣ ΤΗΝ ΒΕΡΡΟΙΑΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΑΡΧΙΑΝ ΜΑΣ ΣΥΜΦΟΡΑ.

Συμφωνα με το ρεπορτάζ το

κακό ξεκίνησε από το απόγευμα της Κυριακής, 8ης Δεκεμβρίου 1935. Ο συντάκτης κατέγραψε το γεγονός της θεομηνίας, με την χαρακτηριστική γλώσσα και το δημοσιογραφικό ύφος της εποχής:

"Η συνεχώς από της εσπέρας της παρελθούσης Κυριακής πίπτουσα βροχή εξέσπασε εις βιαιοτάτην θύελλαν μετά ραγδαιοτάτης βροχής από της 4ης απογευματινής ώρας της Δευτέρας μέχρι του μεσονυκτίου της αυτής ημέρας εξακολουθήσασα με ολιγωτέραν έντασιν καθ' όλην την διάρκειαν της Τρίτης. Συνεπεία της ραγδαιοτάτης ταύτης βρο-

χής, ο διαρρέων την πόλιν Τριποτάμος υπερεξεχείλισε καθώς και οι διαρρέοντες άλλοι ποταμοί, τα ορμητικά δε αυτών ύδατα ανεληθόντα εις 15 και 20 μέτρα και πλέον παρέσυρον παν το προστυχόν. Την 7ην εσπερινήν ώραν της Δευτέρας διεκόπη ο ηλεκτροφωτισμός της πόλεως των υδάτων κατακλιουσάντων το εργοστάσιον ηλεκτροφωτισμού, τα ορμητικά δε ύδατα παρασύραντα την άνω των στρατώνων γέφυραν παρέσυραν και τον κάτωθεν της γεφύρας κεντρικόν σωλήνα υδρέυσεως, ούτως δε η πόλις εστερήθη και του ποσίμου ύδατος...".

Π ανάρχαιες είναι οι δοξασίες που αναφέρονται στην πρωταρχική σημασία του νερού για τον άνθρωπο και τη ζωή. Από την υδατολατρεία των αρχαίων, μέχρι το "αμίλητο" νερό και το χράθ της βροχής σε καιρούς παρσι ταμένης Ξηρασίας.

Στην Έχχασμένη Ημαθίας οι παλαιότεροι θυμούνται τελετές των κατοίκων της περιοχής που γονιμοποιού προχωρούσαν στην περίμετρο του χωριού παρακαλώντας το Θεό να βρέξει για να μη χάσουν τη σοδειά τους. Αλλά και στη Φυτειά, και σε άλλες περιοχές του Νομού μας γίνονταν μέχρι και πρόσφατα διάφορες τελετές (π.χ. Πιπεριάς) για να προκαλέσουν την βροχή να πέσει στα χωράφια τους.

Η ανομβρία και η Ξηρασία είναι φυσικά φαινόμενα και Θεού πράγματα, αλλά η λειψυδρία σχετίζεται με ανθρώπινες δραστηριότητες και προγραμματισμούς. Συνεπώς για τις συνθήκες της χείρας μας η αναγκαίοτητα ύπαρξης μεγάλων ταμιευτηρών, είναι προφανής, ώστε να ρυθμίζονται οι αιπορροές σε υπερφόρτωση βάση. Εξ' ου και η υδροηλεκτρική ενέργεια ή αλλιώς "λευκός άνθρακας".

Κλωστήριο Αφών Χατζηνικολάκη



Κολινδρόμυλος Μάρκου- σήμερα Βοζαντινό Μουσείο



εινή του πόσιμου νερού

αθημερινά καθίσταται αιτών τον νεοπεριλαβόμενα υφαιρίσματα (δακίλια, δονάκια κ.λπ.), παρά- ομοίως (μόλυβδο, φτωχό σε

δροσερό, η, είναι α- ούς. Πε- αφορετι- ναντών να μικροο- μίσταται ρηση της οροχέται ηγάδια ή ίνον την ολίανσεως σφάζει

εν πρέπει ολεροτή- ριότη), η τειροσεια ή το νερό αλλοίωση ιτιζοτήτα πει να εϊ- τρέπει να

πειροξι- ασέ- τιο είναι ηρίασης

ολογία

ματικά συμ- πό την οι μορ- τέσε- ύδατα, οι στον πολυ- και οι επιφά- αυγές, θολό, ών, υ- κ.λπ.), αφορο- ή κάθε ζαμένη στην ε κάθε

από μόλυβδο). Νερό με πολύ ασέπειο είναι ασήλο. Περίσσεια νιτρικών α- λάτων, νιτροσών αλάτων ή παρουσία αμμωνίας είναι ενδείξεις αόλησης. Θετικά, θειώδη και φασφορικά άλατα μαρτυρούν ίσως μόλυνση από ζώρια- να, ιδίως αν συνπαύουν με τα προη- γούμενα προϊόντα. Επίσης, πρέπει να γίνεται προσδιορισμός των χλωριού- χων και των φασφορικών αλάτων.

Μικροβιολογική ανάλυση

Γίνεται άσηπτη δεγματοληψία, και στη συνέχεια αφίβαση των περιεχο- μενων μικροοργανισμων. Το νερό ειναι καθαρό αν περιέχει μέχρι 1.000 βακτήρια, ανά χιλιοστό του λίτρου, μέτριας ποιότητας μέχρι 10.000, ατά- θαρτο πέραν αυτού του ορίου. Αυτό που έχει σημασία είναι οι διαδοχικές μεταβολές και κυρίως ο τύπος των μικροβίων.

Αναζητούνται μικροβία που εκφρά- ζουν μόλυνση με ζώριανα και κυρίως κολοβακτηρίδια, με μικροοργανισμούς τεχνικές. Ο αριθμός των μικροβίων υπαγορεύει την παρεμπόση του υγιει- νολόγου. Στο ύπαιθρο, αυτή η δοκι- μασία επιτρέπει την απομάκρυνση αό- λυνσης. Στην πόλη (ιδίως ύδρευσης) απαιτείται πολύ καθαρό νερό (κατέ- νας μικροοργανισμούς ανά 100 ml). Στρατιώτες και αναερόδια μικρο- βία δεν πρέπει να υπάρχουν. Οι ιοί δεν αναζητούνται στην καθημερινή πράξη.

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο θρα- σμός. Στη συνέχεια το νερό πρέπει να αερίζεται. Δυνατόν να διηθηθεί (με φίλτρο Chamberland) ή να καθαρθεί με υπεριώδεις ακτίνες. Επίσης, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν χημικές μέθοδοι: οξειδωτικά, όπως το όζον ή το κλασικό υπεροξείδιο κάλιο (μετά από επίδραση 20 λεπτών, το προϊόν αποσυντίθεται με υποθειώδες νά- τριο), υποχλωριώδες νάτριο (ίδιος Javel: 3 σταγόνες σε 10 λίτρα νερού)· φίλτρο άνθρακα κατακρατεί την περι- σσεια χλωρίου, οάσια ιωδίου (15 σταγόνες ανά λίτρο).

P.V. [La.]

ΜΕΤΕΦΕΡΟΝ ΕΥΓ. ΜΑΚΟΥ

Επιστήμη II | ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΕΝΩΝ

Εξαγνιστικό και βαπτιστικό νερό

Χάρη σ' αυτές τις ιδιότητες το νερό παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην ιστορία των θρησκειών ως στοιχείο καθαρμού και εξαγνισμού.

Όπως παρατηρεί και ο Μπασελάρ, «δεν μπορούμε να αποδώσουμε το ιδεώδες του καθαρμού οπουδήποτε, σε οποιαδήποτε ουσία. Οι τελετές καθαρσης ενέχουν τέτοια καθοριστική δύναμη ώστε είναι λογικό ν' απευθύ- νονται σε μία ουσία ικανή να τις συμβολίσει. Το διαυγές νερό είναι ένας μόνιμος πειρασμός για τον εύκολο συμβολισμό της αγνότητας».

Η επαφή με το νερό ενέχει πάντα την αναγέννηση. Η κατάδυση σ' αυτό συμβολίζει την επιστροφή στο άμορφο, την ολοκληρωτική αναγέννηση και αυτό γιατί τα νερά διαλύουν όλες τις μορφές, καταργούν κάθε «ιστο- ρία», εξαγνίζοντας, αναγεννώντας και ανανεώνοντας ταυτόχρονα. Καταργώντας την ιστορία, τα νερά επα- ναφέρουν έστω και για λίγο την αγνό- τητα των απαρχών. Στη δύναμη αυτή των νερών π.χ. ανταποκρίνεται το τε- λετουργικό λουτρό των αγαλμάτων θεοτήτων στον αρχαίο κόσμο.

Ο Μπασελάρ, θιασώτης της θεω- ρίας της κυριαρχίας της εικόνας, σύμ- φωνα με την οποία η εικονική (μετα- φορική) έννοια αποτελεί το θεμέλιο της φυσικής (κυριολεκτικής) έννοιας, υποστήριξε, μαζί με τον Ε. Μπ. Τάλ- λερ, ότι το διαυγές νερό είναι η «ου- σία του καλού», που αποτελεί, κατά πρώτο λόγο, το αξιολογικό πρότυπο όλων των εξαγνισμών και, κατά δεύ- τερο λόγο, του κοινού πλουσίματος. Υπέδειξε δε ότι οι τελετουργίες του απλού ραντίσματος προηγούνται των τελετουργιών της κατάδυσης.

Οι εθνολόγοι (π.χ. Μ. Ελιάντε ό.π.) μπορούν να απαριθμήσουν έναν μα- κρύ κατάλογο των σχεδόν παγκό- σμων πρακτικών του καθαρτήριου νι- ψίματος, του ραντίσματος ή της κα- τάδυσης: οι Ζουλού, οι Άραβες, οι αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι, οι Εβραίοι και οι Ινδουιστές ασκούν με πολλές μορφές τον εξαγνισμό μέσω του νερού.

Ο πανάρχαιος και παγκόσμιος αυ- τός συμβολισμός του νερού ως μέ- σου καθαρτήριου και αναγεννητικό- υ υποθετήθηκε και από τον χριστιανι- σμό με την μορφή του ραντίσματος με αγιασμό ή με την βαπτιστική κα- τάδυση ή με την βαπτιστική επίχριση. Από τα πάμπολλα πατερικά κείμενα που αναφέρουν και ερμηνεύουν τον συμβολισμό της βάφτισης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει αυτό του αγίου Ιωάννη του Χρυσοστόμου όπως μεταφέρεται από τον Ελιάντε. «Όταν θυθίζουμε το κεφάλι μας μέσα στο νερό, όπως μέσα σε έναν τάφο, ο πα- λίος άνθρωπος καταθυθίζεται, αφανί- ζεται ολόκληρος· όταν αναδυόμαστε από το νερό, εμφανίζεται ταυτόχρονα ο νέος άνθρωπος».

Βλέπουμε εδώ θαυμάσια διατυπω- μένο τον βαπτιστικό συμβολισμό θά- ντου-ανάστασης. Όλο το βαπτιστι- κό τελετουργικό, ακόμη και σε θρη- σκειές άλλες από τον χριστιανισμό, επιζητεί τον θάνατο του παλαιού αν- θρώπου με την κατάδυση και την δη- μιουργία ενός νέου, ανανewμένου

θύθιση αντιπροσωπεύει την επιστρο- φή στην προπαρρη, ενώ η ανάδυση είναι επανάληψη της κοσμολογικής κί- νησης της μορφικής εκδήλωσης.

Η νεκρική χρήση του νερού εξηγεί- ται από τις κοσμολογικές, μαγικές, θεραπευτικές αλλά κυρίως από τις «διαλυτικές» και αναγεννητικές του ιδιότητες. Στις διάφορες θρησκειές ο θάνατος δεν επιφέρει την πλήρη εξα- φάνιση της ανθρώπινης υπόστασης του νεκρού αφήνοντας του μία στοι- χειώδη ύπαρξη, όση χρειάζεται για να υποφέρει περιμένοντας την μετεμ- ψύωση ή την λύτρωση. Το μαρτύριο αυτό της ψυχής εκφράζεται με την δι- να, ιδιαίτερα στους λαούς που είχαν άμεση σχέση με την ξηρασία (π.χ. λαοί της Μεσοποταμίας) ή με τις φλό- γες (π.χ. στη χριστιανική κόλαση). Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται οι σπον- δές, που είχαν ως σκοπό να «κατευ- νάσουν» τις ψυχές, να σταματήσουν το μαρτύριο, επιτρέποντας την ορι- στική διάλυση τους στο νερό για να μπορέσουν να αναγεννηθούν (χάρη ακριβώς στις διαλυτικές αλλά συγ- χρώως και αναπλαστικές του ιδιο- τητες).

Το κατακλυσμιαίο νερό

Αν η κατάδυση στο νερό αντιπροσω- πεύει στο επίπεδο του ατόμου τον θάνατο και την αναγέννηση, στο κο- σμικό αντιπροσωπεύει την καταστρο- φή του παλαιού κόσμου κατά περιό- δους και την έναρξη ενός νέου.

Ο κατακλυσμός είναι συγχρόως τι- μωρός και καθαρτήριο τέλος ενός διεφθαρμένου κόσμου. Ο Ελιάντε κα- τεδειξε την παγκοσμιότητα των κα- τακλυσμιαίων μύθων, οι οποίοι, από τους Σημίτες μέχρι τους λαούς του Ειρηνικού, από την μυθική Ατλαντίδα μέχρι τους μύθους των Άνδεων, συν- δέουν την καταβροχθιση από το νερό του κόσμου και της «αμαρτωλής» αν- θρωπότητας με το μέλλον, με μία νέα εποχή και μία νέα ανθρωπότητα. Ο ανθρωπολόγος βρίσκεται μπροστά σε ένα δίλημμα αντιμετωπίζοντας το φαινόμενο του κατακλυσμού, ως προς το αν αποτελεί μία απαισιόδοξη ερμηνεία του μέλλοντος ή μία σωτη- ριολογική ερμηνεία:

«Οι κακίες, τα αμαρτήματα θα κατέ- ληγαν στην παραμόρφωση της αν- θρωπότητας· κενή από σπέρματα και δημιουργικές δυνάμεις, η ανθρω- πότητα θα μαραινόταν, γερασμένη και στείρα. Αντί της αργής παλινδρό- μησης σε υπο-ανθρώπινες μορφές, ο κατακλυσμός επιφέρει την στιγμιαία επαναρροφηση στα νερά, μέσα στα οποία τα αμαρτήματα εξαγνίζονται και μέσα από τα οποία θα γεννηθεί η νέα ανανεωμένη ανθρωπότητα» (Μ. Ελιάντε ό. π.). Η θετική αξία του κατα- κλυσμού συχνά συμβολίζεται με την κιβωτό, της οποίας η θάρκα αποτελεί απλά «υποκοριστικό». Όλες οι θάρ- κες, μεγάλες και μικρές, αποτελούν αν μπορούμε να τό πούμε, τον «πεμ- πουσιακό» συμβολισμό του νερού. Η θάρκα συγκυτρώσει τις αρετές της σωτηρίας, της γονιμότητας, της γένε- σης των νεφών, στα πλαίσια της θυσί- ας, της υδατικής οργής και του κα- τακλυσμικού θανάτου

Μπασελάρ, Η θάρκα, σελ. 107

έφθασε να ανασπώσει, κηπιώ- ο θάνατος ο πρώτος ναυτικός αντιπρόσωπος μαζί με το νερό «νόημα της ζωής» και του μέλλο- γράσει. Το νεροκρέβατο, που ήταν η τελευταία θάρκα. Θα θάνατος δεν επιφέρει την πλήρη εξα- φάνιση της ανθρώπινης υπόστασης του νεκρού αφήνοντας του μία στοι- χειώδη ύπαρξη, όση χρειάζεται για να υποφέρει περιμένοντας την μετεμ- ψύωση ή την λύτρωση. Το μαρτύριο αυτό της ψυχής εκφράζεται με την δι- να, ιδιαίτερα στους λαούς που είχαν άμεση σχέση με την ξηρασία (π.χ. λαοί της Μεσοποταμίας) ή με τις φλό- γες (π.χ. στη χριστιανική κόλαση). Στο πλαίσιο αυτό εντάσσονται οι σπον- δές, που είχαν ως σκοπό να «κατευ- νάσουν» τις ψυχές, να σταματήσουν το μαρτύριο, επιτρέποντας την ορι- στική διάλυση τους στο νερό για να μπορέσουν να αναγεννηθούν (χάρη ακριβώς στις διαλυτικές αλλά συγ- χρώως και αναπλαστικές του ιδιο- τητες).

Το νερό στη θρησκευτική ζωή

Το νερό, όπως προαναφέρθηκε φανίζεται, με θαυμαστή πολυμο- και σε αυτήν ανταποκρίνεται ο σ- σίος αριθμός θεοτήτων των νι- Σε όλο αυτό το πανθεν αντιστ- στην πορεία της ιστορίας ένας μ- λος αριθμός από λατρείες και ι- τουριές που επικεντρώνονται πηγές νερού, ποταμια πηγάδια- και αναφέρονται τόσο στην ιερ- ναμη του νερού ως κοσμολο- στοιχείο όσο και στη συγκεκρι- υδατική επένδυση, στην εκδή- της ιεραφ παρουσίας στη συγκε- νη τειροσεια. Η λατρεία των νε- παρουσιάζει, μία εντυπωσιακή σ- χεια, που σε μερικές περιπτώ- διαρκεί από την νεολιθική εποχή- τις μερες μας. Η λατρεία των τοπ- νερών ήταν τόσο βαθιά ριζωμένη- λαϊκή πίστη που καμία θρησκει- επανάσταση δεν κατάφερε να εξα- ψει. Ακόμη και ο χριστιανισμός υποθέτουμε π.χ. ανιασμός των υδα- λατρευτικές τελετές σε ορισμέν- ματικές πηγές ώστε τα νερά να νου του πατριάρχου Ουστίνου- φορο, και οι προσκυνητές των Ιε- Τόπων έφεραν μαζί τους νερό- τον Ισραήλ. Νερό που καθάριστο- στο εννομα ενών ισχύει σήμερα σ- μως νερό μυστηρίων της Ρωμο- θολικής Εκκλησίας (νερό του- τίου, νερό του Εσραβίου).

Το νερό έχει επίσης στήνη σ- με την μαντική (Υδρομαντεία). Γε- η αντίληψη ότι η προφητική ικαν- τα αναλύει, από τα νερά είναι π- διαδεδωμένη, όπως π.χ. μαρτυρ- και τα πολλά μαντεία που ήταν- μένα «κατα σε νερό».

Το νερό στη μυθολογία

Προσπορευόμενες θεότητες α- κλειστικά των νερών ήταν παρ- προηγουμένως θανάσιες και κατα- ικανότητας θραύσεως· και δεν α- ντούν παρά σε υστερότερους χρόνους σε συνείδηση με τόπο, ευακό- βάλλου, και γενεαλογική θέση- λων που τα επισημαίνουν, ο- εξάρτησε από άλλους θεούς, π- (π.χ. Ηρακλής, ο οποίος έλαβε

Το νερό στο ανθρώπινο σώμα

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΣΩΜΑ

Το νερό, το οποίο αποτελεί το 70% περίπου του όγκου του σώματος στο ώριμο άτομο, κατανέμεται σε διαμερίσματα που χαρακτηρίζονται από οιοχημικές, ανατομικές και λειτουργικές διαφορές.

Ο εξωκυττάριος χώρος

Περιλαμβάνει αφ' ενός το πλάσμα του αίματος [ομοιογενές, πλούσιο σε πρωτεΐνες (70 g/l), σταθερό όγκο] και αφ' ετέρου διάμεσα υγρά, ετερογενή (εγκεφαλονωτιαίο υγρό, λέμφος, αρθρικό υγρό). Αυτοί οι δύο τομείς χωρίζονται με την μεμβράνη των αγγείων, που είναι διαπερατή από το νερό και τους ηλεκτρολύτες αλλά όχι από τις πρωτεΐνες. Σε αυτό το διαμέρισμα το νάτριο (Na) αντιπροσωπεύει το 92% των κατιόντων και το NaCl (χλωριούχο νάτριο) τα 240 mOsm/L για οσμωτική πίεση 308 mOsm/L (mOsm είναι το οσμωτικό χιλιοστογραμμικό ποσοστό που είναι υπεύθυνο για την οσμωτική πίεση).

Το ενδοκυττάριο διαμέρισμα

Οριζόμενο από την κυτταρική μεμβράνη, έχει σύνθεση που ποικίλλει ανάλογα με τους ιστούς. Αυτό το διαμέρισμα, πλούσιο σε πρωτεΐνες (50 mEq/l) και σε κάλιο (K) (100-150 mEq/l) είναι φτωχό σε νάτριο (10-15 mEq/l), σε χλώριο (Cl) (10 mEq/l) (mEq είναι το χιλιοστοισοδύναμο, δηλαδή το χιλιοστό του γινόμενου του γραμμοατόμου επί του σθένος του στοιχείου).

Η κυτταρική μεμβράνη

Διατηρεί την διαφορά σύστασης των δύο υδατικών διαμερισμάτων (ενδο- και εξωκυττάριου), ενώ οι εκατέρωθεν διαφορές συγκέντρωσης τείνουν να την εξομαλύνουν. Είναι μεμβράνη με εκλεκτική διαπερατότητα (διαπερατή από τους ηλεκτρολύτες και κυρίως το νάτριο). Αυτή η εκλεκτικότητα απαιτεί σωστή οξυγόνωση.

Η διαφορά των ενδοκυττάρων από τις εξωκυτταρίες συγκεντρώσεις Na - K οφείλεται στην ύπαρξη της «αντίλας Na», η οποία αποτελεί μηχανισμό ενεργητικής μεταφοράς, εκτός του κυττάρου, μιας ποσότητας Na ισοδύναμης με αυτήν που εισέρχεται στο κύτταρο λόγω της διαφοράς συγκέντρωσης και διαφοράς ηλεκτρικού δυναμικού, και στην αντίρροπη δράση της διαφοράς συγκέντρωσης και ηλεκτρικού δυναμικού. Επομένως, η μεμβράνη χωρίζει διαλύματα ταυτόσημης οσμωτικής ολικής συγκέντρωσης, αλλά διαφορετικής σύστασης.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ

Χρησιμοποιούνται μέθοδοι αραίωσης ενός δείκτη, ο οποίος επιλέγεται ανάλογα με το διαμέρισμα που επιθυμούμε να μετρηθεί. Πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα και να μη διαχέεται στο γειτονικό διαμέρισμα. Ο όγκος του διαμερισματος δίνεται από τον τύπο $V = Q/C$, όπου Q είναι η ποσότητα του ενωθέντος δείκτη και C η τελική συγκέντρωσή του.

Τα αποτελέσματα στον ενήλικο εκφράζονται σε σχέση με το βάρος του σώματος χωρίς λίπος: ολικό νερό 70%, νερό πλάσματος 5%, νερό κυτταρικό 50%, διάμεσο νερό 15%. Στα θρέψη έχουμε ολικό νερό 77%, εξωκυτταρικό νερό 30%-40% του βάρους, ενώ επέρχεται εύκολα αφυδάτωση.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ

Ανάγκες και απώλειες υδάτος

- Οι αναπόφευκτες απώλειες νερού προσεγγίζουν, κατά μέσον όρο, ημερησίως: 500-1.500 ml με τα ούρα, 50-200 ml με τα κόπρανα, 400-600 ml στον εκπνεόμενο

αέρα, από 100 ml ως πολλά λίτρα με τον ιδρώτα, 500-1.000 ml με την αδηκτική απώληση (εξάτμιση διά του δέρματος).

- Οι ανάγκες είναι 30-40 ml ανά χιλιόγραμμο βάρους σώματος και καλύπτονται από τα πρώτα (ένα λίτρο ή και περισσότερο), από τα τρόφιμα (ένα λίτρο) και από το ενδογενές ύδωρ που προέρχεται από τις οξειδώσεις (300 ml).

Ρυθμιστικοί μηχανισμοί

Ενεργούν επί του εισερχόμενου και του εξερχόμενου νερού (ποτάσιον).

- Η δίψα επιβάλλει την λήψη υγρών. Ο χυμικός παράγοντας είναι καθοριστικός: η κυτταρική αφυδάτωση συνεπάγεται την αύξηση της οσμωτικής διαφοράς. Ο κεντρικός έλεγχος γίνεται στον υποθάλαμο, όπου δρουν οσμωτικοί και διαφορετικοί ίσως από εκείνους οι οποίοι ρυθμίζουν την έκκριση αντιδιουρητικής ορμόνης. Η έκκριση σάλιου μειώνεται, εξ ου και η ξηρότητα του στοματός η οποία, εξάλλου δεν είναι ο μόνος παράγοντας της δίψας.

- Οι νεφροί ρυθμίζουν την αποβολή του νερού. Το νερό, που απεκκρίνεται με μεγάλη ποσότητα στα αγγειώδη σπειράματα, επαναπορροφάται από τα σπειράρα σωληνάκια (βλ. ΔΙΟΥΡΗΣΗ ΚΑΙ ΝΕΦΡΟΙ). Το μεγαλύτερο μέρος του νερού επαναπορροφάται υποχρεωτικά. Ωστόσο, γίνεται επί πλέον προαιρετική επαναπορροφήση στα εμβόλιμα καθώς και τα αθροιστικά σωληνάκια του νεφρού. Ο όγκος του επαναπορροφούμενου νερού εξαρτάται από τον νεφρο-ενδοκρινικό έλεγχο (αντιδιουρητική ορμόνη, αλδοστερόνη).

- Η αντιδιουρητική ορμόνη (εκκρίνεται από τον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης) αυξάνει την διαπερατότητα του αθροιστικού σωληναρίου για το νερό. Επιτρέπει την οσμωτική εξισορρόπηση. Η έκκρισή της ρυθμίζεται από τους οσμωτοδόχους και τους ογκοτοδόχους (που ελέγχουν τον όγκο του αίματος).

- Η αλδοστερόνη (εκκρίνεται από την φλοιώδη ουσία των επινεφριδίων) ρυθμίζει την επαναπορροφήση του νατρίου στα εμβόλιμα σωληνάκια του νεφρού και έτσι αυξάνεται η οσμωτικότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Επειδίδεται έτσι, διά μέσου του νατρίου, στον μεταβολισμό του νερού, εξασφαλίζοντας ειδικά την σταθερότητα του ολικού όγκου του αίματος.

Ρυθμισμός των διαμερισμάτων

Μεταξύ πλάσματος και διαμέσου χώρου η κίνηση του νερού στα τριχειδή εξαρτάται από μία διαδικασία διάχυσης και από την ισορροπία μεταξύ ογκοτονικής πίεσης που συγκαταεί το νερό και διηθητικής πίεσης που τείνει να το αποβάλλει. Μεταξύ εξωκυττάρων και κυτταρικού διαμερισματος, το νερό διερχεται διά μέσου της κυτταρικής μεμβράνης, με διάχυση προς τις δύο κατευθύνσεις, αναλόγως της οσμωτικής κατάστασης των διαμερισμάτων.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

Ποικίλης μορφής διαταραχές ερμηνεύονται από την ύπαρξη οσμωτικής διαφοράς ανάμεσα στα υδατικά διαμερίσματα:

- εξωκυττάρια αφυδάτωση λόγω απώλειας νερού και νατρίου.
- ενδοκυττάρια αφυδάτωση από αιχμή υπεραφύτωσης με νάτριο.
- εξωκυττάρια υπερυδάτωση από υπεραφύτωση με νερό και νατριο (ανεπαρκεία καρδιακή, νεφρική, κίρρωση με οίδημα).
- ενδοκυττάρια υπερυδάτωση από μεμονωμένη απώλεια αλάτος.

Ο μεταβολισμός του νερού είναι πολύπλοκος, ρυθμίζεται από πολλούς μηχανισμούς και συνδέεται με τον μεταβολισμό των ηλεκτρολυτών (νατρίου, καλίου). Διαταράσσεται δε σε πολλές νόσους.

P. V. [La.]

Μεταφράση: ΕΥΓ. ΔΙΑΚΟΥ, Επιμέλεια: Π. Γ. ΠΑΠΑΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ

λον. Η αύξηση του φυτού δεν μπορεί να επιτευχθεί παρά μόνον με επαρκή αναφοδιασμό σε νερό, επειδή η αφυδάτωση περιστελλεί όλες τις βιολογικές λειτουργίες ή ακόμη και τις διακόπτει (προσωρινή ή μόνιμη ξηρανση). Όταν υπάρχει άφθονο νερό, τα κύτταρα (ιδίως τα χυμοτόπια) διογκώνονται και η διογκωση αυτή εξασφαλίζει την δυσκαμψία των μη ξυλωδών ιστών. Αντίθετα, όταν τα κύτταρα χάνουν το νερό τους (πλάσμολυση), οι ιστοί αυτοί μαραίνονται.

Η μορφολογία του φυτού συνδέεται στενά με την διαθέσιμη ποσότητα νερού. Έτσι, σε ξηρές ή άνυδρες περιοχές, διαπιστώνεται μείωση της επιφάνειας των φύλλων (βελόνες) και της διάρκειας ζωής τους (πτώση κατά την περίοδο ξηρασίας), ενώ οι θλαστοί είναι συχνά σφαιροειδείς και σαρκώδεις (υδατικό ταμειούθρες και μείωση της αναλογίας επιφάνεια προς όγκο) ή μικροί και συμπιεσμένοι. Σε αυτά τα περιβάλλοντα, οι εξωτερικοί ιστοί είναι λίγο - πολύ αδιαβροχοποιημένοι, ενώ οι σκληροχρηματικοί ιστοί αποκτούν μεγαλύτερη σπου-

δαιότητα. Αντίθετα, τα φυτά που διαβιώνουν σε υγρό περιβάλλον ή ακόμη και μέσα στο νερό, διαθέτουν πολύ περιορισμένους στρηνκτικούς ιστούς και λεπτή επιδερμίδα, ενώ, σε ακραίες περιπτώσεις, απουσιάζουν τελείως οι αγωγοί ιστοί.

Η κατανομή των φυτών στον πλανήτη μας συνδέεται στενά με το νερό στις διάφορες μορφές του. Η βροχή επιδρά μέσω της μεγαλύτερης ή μικρότερης αφθονίας της, της διάρκειας και της έντασής της. Η ομίχλη, σε ορισμένα μεγάλα υψόμετρα, ευνοεί την ανάπτυξη μιας ιδιαίτερης χλωρίδας. Το νερό αποτελεί ένα μέσο που επιδρά διά της πυκνότητάς του, της κινητικότητας (στάσιμα νερά, επιφανειακά ρέοντα νερά, ταραγμένες και ηρεμες θαλάσσιες περιοχές κατά μήκος βραχών ακτών), της θερμοκρασίας, του πάχους της υδατικής στιβάδας (εκλεκτική απορρόφηση της φωτεινής ακτινοβολίας διαφόρου μήκους κύματος), της μικρότερης ή μεγαλύτερης αλατότητας (π.χ. στις εκβολές ποταμών), της οξύτητας (pH), της περιεκτικότητας σε οργανική ύλη

(ολιγότροφα*, εύτροφα* περιβάλλοντα) και της συγκέντρωσης σε διαλυτή μορφή αερίων (οξυγόνο, υδροθείο, ανθρακικό κ.λπ.). Τέλος, η διάρκεια εμπέπτισης επηρεάζει επίσης την κατανομή της βλάστησης στις εκβολές ποταμών και στις ακτές, όπου γίνονται αισθητές οι παλίρροιας. Οι περιεχόμενοι στην ατμόσφαιρα υδατμοί αποτελούν κυρίαρχο παράγοντα για την ζωή των χερσαίων φυτών, επειδή ρυθμίζουν τις λειτουργίες διαπνοής και φωτοσύνθεσης και, συνεπώς, όλους τους βιολογικούς μηχανισμούς. Το νερό σε στερεά μορφή (χιόνι) εξασφαλίζει, κατά τις περιόδους μεγάλου ψύχους, κάποια προστασία στα φυτά, τα οποία καλύπτει και τους επιτρέπει να επιβιώσουν σε κλιματικές συνθήκες που, διαφορετικά, θα τους ήταν θανατηφόρες. Ο πάγος είναι σφώς εχθρικό περιβάλλον: πράγματι, οι παγετοί προκαλούν πηξη των εσωτερικών διαλυμάτων με συνέπεια τον τραυματισμό των ιστών. Ο πάγος δεν επιτρέπει την επιβίωση κανενός ανώτερου φυτού: μόνον μερικοί κατωτεροί οργανισμοί (βακτηρία, μονοκύ-

ταρα φύκη) μπορούν να επιβιώσουν επάνω στον πάγο (ένχρωμοι παγοί).

Ζωικοί οργανισμοί. Τα ζώα εμφανίζουν φαινόμενα προσαρμογής ανάλογα προς εκείνα των φυτών σε περίπτωση ανεπάρκειας υδατινών πόρων: — ταχεία και μαζική απορρόφηση του νερού, μέσω του πεπτικού σωλήνα προσαρμοσμένου σε αυτή την λειτουργία ή και μέσω του δέρματος σε μερικά Ερπετά και Αμφίβια — αποταμίευση αυτού του νερού σε εσωτερικές δεξαμενές όπως το αίμα και η λέμφος — παρεμπόδιση της εξόδου του νερού: μικρή σωματική επιφάνεια αδιαπέραστη επικάλυψη (στάσιμα κελύφος ή άλλο εμπόδιο κατά της εξάτμισης) — βιολογική προσαρμογή στη σωματική αφυδάτωση μέσω αναστολής των ζωτικών λειτουργιών: πρόκειται για την ανυδρόβωση*, χαρακτηριστική της μικροπανίδας των Βουρσοδών Ψημάτων, Τροχόζων Βουρσοδών κ.λπ.)

Υδατινοί πόροι

Το νερό είναι η πιο αξιόλογη στον

έφθασε να αναρωτιέται «μήπως ήταν ο θάνατος ο πρώτος ναυτικός;» και αντιστρέφοντας μαζί με το νερό το «νόημα της ζωής» και του μέλλοντος γράφει: «Το νεκροκρέβατο δεν θα ήταν η τελευταία θάρκα. Θα ήταν η πρώτη θάρκα. Ο θάνατος δεν θα ήταν το τελευταίο ταξίδι. Θα ήταν το πρώτο. (Ο θάνατος) θα είναι για ορισμένους βαθείς ονειροπόλους το πρώτο ταξίδι». Αυτή όμως η θάρκα, που ανεβαίνει στις πηγές του νερού, δεν μπορεί να χωριστεί από το κινητήριο υγρό του. «Για ορισμένους ονειροπόλους, το νερό είναι η νέα κίνηση, η οποία μάς προσκαλεί στο ταξίδι που δεν έγινε ποτέ. Αυτή η υλική αναχώρηση μάς ανυψώνει στην ύλη της γης. Όσο θαυμάσιο μεγάλο έχει ο στίχος αυτός του Μπωντλαίρ τόσο η αιφνίδια εικόνα αυτή στοχεύει στο κέντρο του μυστηρίου μας: 'Ω θάνατε, γεροκαπετάνιε, είναι ώρα! Ας σηκώσουμε την άγκυρα'» (Μπαεσλαρ...).

Το νερό στη θρησκευτική λατρεία

Το νερό, όπως προαναφέρθηκε, εμφανίζεται με θαυμαστή πολυμορφία και σε αυτήν ανταποκρίνεται ο τεράστιος αριθμός θεοτήτων των νερών. Σε όλο αυτό το πάνθεον αντιστοιχεί στην πορεία της ιστορίας ένας μεγάλος αριθμός από λατρείες και τελετουργίες που επικεντρώνονταν σε πηγές, ρυάκια, ποτάμια, πηγάδια κ.λπ., και αναφέρονται τόσο στην ιερή δύναμη του νερού ως κοσμογονικού στοιχείου όσο και στη συγκεκριμένη υδατινή επιφάνεια, στην εκδήλωση της ιερής παρουσίας στη συγκεκριμένη τοποθεσία. Η λατρεία των νερών παρουσιάζει μία εντυπωσιακή συνέχεια, που σε μερικές περιπτώσεις διαρκεί από την νεολιθική εποχή ως τις μέρες μας. Η λατρεία των τοπικών νερών ήταν τόσο βαθιά ριζωμένη στη λαϊκή πίστη, που καμία θρησκευτική επανάσταση δεν κατάφερε να εξαλείψει. Ακόμη και ο χριστιανισμός την υιοθέτησε, π.χ. αγιασμός των υδάτων, λατρευτικές τελετές σε ορισμένες ιαματικές πηγές ώστε τα νερά να μένουν πάντα θαυματουργά. Οι Σταυροφοροί και οι προσκυνητές των Ιερών Τόπων έφεραν μαζί τους νερό από τον Ιορδάνη. Νερό που καθαγιάστηκε στο όνομα αγίων ισχύει σήμερα ακόμη ως νερό μυστηρίων της Ρωμαιοκαθολικής Εκκλησίας (νερό του Ιγνατίου, νερό του Ξαθερίου).

Το νερό έχει επίσης στενή σχέση με την μαντική (Υδρομαντεία). Γενικά η αντίληψη ότι η προφητική ικανότητα αναβλύζει από τα νερά είναι πολύ διαδεδομένη, όπως π.χ. μαρτυρούν και τα πολλά μαντεία που ήταν κτισμένα κοντά σε νερό.

Το νερό στη μυθολογία

Προσωποποιημένες θεότητες αποκλειστικά των νερών ήταν προϊόντα προηγμένης φαντασίας και κάποιες ικανότητας αφαιρεσης και δεν απαντούν παρά σε υστερούς χρόνους και σε συνάρτηση με τοπο. φυσικό περιβάλλον και γεωγραφική θέση των λαών που τις δημιούργησαν ή σε εξάρτηση από άλλους θεούς στους οποίους υπαγονταν, είτε τέλος σε συσχέτιση με συμβάντα της ίδιας της ανθρώπινης ζωής. Έτσι θεο της θα-

λασσας γνωρίζουν οι Έλληνες τον *Νεπτύνη* (Νεπτύνη, οι Ρωμαίοι τον *Νεπτύνη* (Neptunus), οι Σκανδιναβοί τον *Όεγκιν* (Oegin), οι Ινδοί τον *Βαρούνα*. Οι Ινδοί θεοποίησαν και τον Ινδό ποταμό, ενώ στην Κίνα και την νοτιοανατολική και κεντρική Ασία ο «δράκων» (dragon), που διασπείρει στη Γη την τάξη και την γονιμότητα, άλλοτε συνδέεται με τον ουρανό και άλλοτε (στη νοτιοανατολική Ασία και την Ινδονησία) με τον ωκεανό. Η Νάγκι, αντίστοιχη γονιμοποιός θεότητα στην Ινδία, την Ινδονησία και το Σιάμ, έχει σώμα ψαριού και κεφαλή γυναίκας. Ο Βράχμα, ο Βαρούνα, ο Βιανού γεννήθηκαν (σύμφωνα με ινδικούς μύθους) σε έναν λωτό που επέπλεε στα αρχέγονα νερά. Και το αρχέγονο δέντρο, ο λωτός, εκθλάστηκε από τον ομφαλό του Ναραγιάντα την ώρα που έπλεε πάνω στα νερά.

Στην ελληνική μυθολογία παραδίδεται πλήθος μύθων για θαλάσσιες θεότητες: τον Νηρέα, τον Πρωτέα, τον Γλαύκο, τον Φόρκυ, τον Τρίτων, τις Σεϊρήνες, για θεοποιημένους ποταμούς: τον Ασωπό, τον Αλφειό, τον Ιλισό, τον Σκάμανδρο, τον Κάικο, τον Έρμο, τον Κάυστρο και τον Μαϊάνδρο, καθώς και για τον Ωκεανό, την υγρή ζώνη που περιέβαλλε κυκλικά την Γη και ήταν η κοινή πηγή τους· και τέλος για θεότητες ή πνεύματα των πηγών και των ποταμών: τις Ναιάδες και άλλες Νύμφες. (Συναφείς μύθους θλ. στα οικεία λήμματα των θεοτήτων που αναφέρονται).

Το νερό στη φιλοσοφία

Όταν στις ιωνικές πόλεις της Μικράς Ασίας τέθηκε το ερώτημα για την αρχή των όντων και με τον τρόπο αυτόν έγινε η πρώτη προσπάθεια υπέρβασης της μυθολογίας προς μία φιλοσοφική εξήγηση του κόσμου, το νερό θεωρήθηκε ως η αρχή των όντων. Ο Θαλής, στη χαραυγή της «φυσικής φιλοσοφίας» διατύπωσε την θέση ότι ο κόσμος γεννήθηκε από το ύδωρ «αρχή των πάντων άπεφάνετο τὸ ὕδωρ». Με την εξηγητική αυτή υπόθεση, για πρώτη φορά επιχειρείται μία ερμηνεία των κοσμικών φαινομένων βασισμένη όχι στη θουλητική ενέργεια αλλά σε ανθρώπινη φυσική αρχή.

Κατά τον Αριστοτέλη (*Μετά τα φυσικά* I 3, 983b 20) —την μοναδική μας πηγή σχετικά μ' αυτό το θέμα— η υπόθεση του Θαλή συνδέεται με την παρατήρηση ότι η «τροφή... και πάντα τα σπέρματα» των ζώντων οργανισμών έχουν «την φύσιν υγρὰν» και με την θέση ότι αρχή των υγρών είναι το νερό. Το νερό είναι η αρχή όλων των πραγμάτων, εφόσον όλα τα στοιχεία αποτελούνται από νερό και καί' ουσίαν είναι νερό.

Την παραδοχή αυτή ακολούθησε και ο φιλόσοφος του 5ου π.Χ. αιώνα Ιππων ο Σάμιος, ο οποίος στήριξε την θέση του σε φυσιολογικές κυρίως παρατηρήσεις, όπως π.χ. στην υγρότητα των ζώντων οργανισμών. Από το νερό προήλθε κατ' αυτόν η φωτιά και από την κυριαρχία της φωτιάς επί του νερού ο κόσμος.

Ο Εμπεδοκλής περιέλαβε επίσης το νερό στα τέσσερα απλά στοιχεία (ρι-

ζώματα) της φύσης από τα οποία προήλθε ο κόσμος, ὕδωρ, πυρ, αἴρ και γῆ. Το νερό στη γλώσσα του Εμπεδοκλή συμβολίζεται από την *Νήστιν* (σικελική θεότητα που συμβολίζει τα νερά· η παραγωγή της λέξης από το ρήμα *νάω* = αναβλύζω), που χύνοντας τα δακρύα της δημιουργεί την πηγή της ζωής των θνητών. [III]

Το νερό στη λαογραφία

Η πρωταρχική σημασία του νερού για τον άνθρωπο και την ζωή εν γένει εκφράστηκε με πανάρχαιες δοξασίες και πίστες και με έναν εξαιρετικά μεγάλο αριθμό δρωμένων και άλλων ενεργειών, σε όλους τους τομείς (Λατρεία, γάμος, επώδες κ.λπ.), όπου αυτό παιζεί πρωτεύοντα ρόλο.

Π.χ. συνήθιζαν άλλοτε την Πρωτοχρονιά να πηγαίνουν στη δημόσια θρύση και ν' αφήνουν προσφορές, κυρίως «λιχίσματα» («μειλίγματα» τά έλεγαν οι Αρχαίοι) «για να γλυκάνουν τα νερά». Το ίδιο συνήθιζόταν και σε άλλες μέρες, π.χ. την Πρωτομαγιά. Στα Άγραφα λογουχάρη από το θράδυ της παραμονής, σύμφωνα με παλαιότερη περιγραφή, «αδειάζουν τ' αγγεία, δεν αφήνουν στάλα νερό μέσα· το πρωί, νύχτα, παίρνουν τα κορίτσια τις στάμνες κα, πάνε στη θρύση, την αλείφουν με δούτοτρο, την στολίζουν με λουλούδια, παίρνουν νερό και τό φέρνουν στο σπίτι. Με το νερό αυτό θρέχουν τις καρδάρες, τα μοτινέλια (κάδους), όπου κοπανούν το γάλα, και τα πρόβατα στο μαντρί».

Συνήθεσται επίσης ήταν το έθιμο να πηγαίνει η νύφη την Δευτέρα μετά τον γάμο (που κατά κανόνα γινόταν Κυριακή), ή κάποιαν άλλη εθιμική καθιερωμένη μέρα, με συνοδεία στη θρύση, από όπου έπαινε νερό για το νέο σπίτι της, αφού προηγουμένως άφηνε εκεί χρήματα ή ένα μικρό φωμί. Η άφηναν στη θρύση ένα μικρό κουλούρι από τα πρώτα δημοτικά της χρονιάς (απαρχές, απαρχή), με την ευχή, όπως τρέχουν τα νερά, έτσι να τρέχουν και τα αγαθά στο σπίτι.

Συνήθεισμένη ήταν η χρήση του νερού στη μαγεία και, ιδιαίτερα στις επώδες (ξόρκια) για το «ξεμάτισμα» (απαλλαγή από το «κακό μάτι»), θλ. *ΜΑΤΙΑΣΜΑ*), κατά τις οποίες ο γητευτής (εξορκιστής) ραντίζει τον ματιασμένο με νερό. Βεβαίως οι ραντισμοί κάλυπταν (και καλύπτουν εν μέρει) ένα ευρύ φάσμα περιπτώσεων, στις οποίες εντάσσεται και ο εκκλησιαστικός ραντισμός (με αγιασμό των σπιτιών τα Θεοφάνια, των θεμελίων κ.λπ). Ραντισμοί αυτού του είδους μαρτυρούνται σε κάθε εποχή, είναι συχνότατοι και στην αρχαιότητα, όπως επίσης εμβαπτίσεις και καταβυθίσεις στο νερό. Εδώ υπαγεται και η χριστιανική βάπτιση, που είναι κατά την αποστολική ρήση (Επιστολή Παύλου προς Τίτον γ' 5) «λουτρὸν παλιγγενεσίας». Αρχικά η βάπτιση γινόταν σε πηγή ή σε ποταμό, γιατί έτσι αναδεικνύεται και δρα η «χθόνια δύναμη του νερού» (Ninck). Δεν πρέπει, επομένως, να ξεχνιέται το γεγονός ότι η λαϊκή φαντασία έδωσε και μία υπαρξιακή οντότητα στο νερό, τό έπλεσε προσωποποιημένο μαγικό ον. Υπάρχει η δοξασία ότι το νερό (ποταμών, πηγών κ.λπ.) κοιμάται κάποιες φορές στη διάρκεια του ημερο-

νυχτίου (πρόβλ την παραμύση «Το ποτάμι κοιμάται, ο εχθρός δεν κοιμάται»). Όποιος έρεθει άπροστα σε κοιμισμένο νερό πρέπει να υπ. βεβαιώσει γιατί κινδυνεύει να παθεί μεγάλο κακό. Αν επίσης θελήσει να πείσει αυτό, «πρέπει να τό ταραξεί με το κεφάλι του, να τό ευπνήσει, γιατί αλλιώς το νερό αγαναχτεί και τού παραινεί τον νου» (Κρήτη). Σχετική είναι και παραμύθη που έρεθει ότι δεν πρέπει να κοιμάται κανείς κοντά σε τρεχούμενα νερά, «γιατί καμιά φορά σηκώνεται το νερό και τόν πνίγει» (Μεσοσημία).

Χολοιάζοντας την δοξασία αυτή περί ύπνου του νερού, ο Ν. Γ. Πολίτης παρατηρεί ότι, έχει χαρακτήρα πρωτογενούς θρησκευτικής παραδόσεως, διότι παρουσιάζεται να παίζει και να ενεργεί το ίδιο το στοιχείο της ύψωσης και όχι η ανθρώπινη δράση ή έυμορφή προσωποποίηση του.

Ιδιαίτερο κεφάλαιο στη λαογραφία των υδάτων αποτελεί το λεγόμενο *αμίλητο* (ή *άκοιτο, άλαλο, ασύνταχο, θουβό*) νερό από τού παίνονται από την πηγή με άπολυτη σιγή· προσάγει για να μην ταραχθεί το στοιχείο που ενοικεί σε αυτό, ώστε να αποβεί ωφέλιμο για τον χρήστη.

Χρήση του αμίλητου νερού γίνεται π.χ. στον Κλήδονα* και σε άλλες μαντικές ενέργειες. Αμίλητο επίσης είναι συνήθως το νερό που παίρνουν από την θρύση ή την πηγή την Πρωτοχρονιά (θλ. παραπάνω) ή κάποιαν άλλη εορταστική μέρα (Χριστούγεννα, Θεοφάνια, αγίου Γεωργίου, Πρωτομαγιά, Αναλήψεως κ.λπ.) για ευεπτηρικούς λόγους (θλ. *ΕΥΕΠΗΡΑ*). Π.χ. στην περιοχή της Σμόνης πήγαιναν την νύχτα της Πρωτοχρονιάς να πάρουν το μάλαμα, το πρώτο νερό από το πηγάδι. Κείνος που πηγαίνει στο πηγάδι κρατούσε ένα πιατό λουκουμάδες ή διπλάκια και τ' άφηνε απάνω στη πηγάδι για να πληρώσει το μάλαμα». Αυτή η εξίσωση —στο επίπεδο της γλώσσας— τού νερού με το χρυσάφι, με το χρέμα σε τελευταία αναλυση, «είναι χαρακτηριστική για τον ρόλο του πρώτου στην εξασφάλιση του δεύτερου».

Ιδιαίτερη, επίσης, σημασία αποδίδεται στο νερό των αγιασμάτων*, που θεωρείται ιαματικό για πολλές περιπτώσεις.

Τις παραδόσεις για το θάνατο νερού, που συνδέονται με τις μυθικές διηγήσεις για τις προσπάθειες του Μεγάλου Αλεξάνδρου να αποκτήσει, θανάσιμα, και οι οποίες αποτελούν θέμα των λαϊκών παραμυθιών, πρέπει να συνδέσουμε με το μνημονευόμενο πιο πάνω νερό και λουτρό «παλιγγενεσίας».

Η μεγάλη δύναμη του νερού εκδηλώνεται κατά τρόπο άλλαπτικό και φεθοροποιο κατά τις δοξασίες του Μαρτίου ή τον Αυγούστο.

Πολλές, τέλος, είναι και οι παραμύθες ή παραμυθιακές εκδοχές που έχουν κεντρικό τους θέμα το νερό, όπως: «Έχασε τα νερά του» (δεν δόσκειται στο συνηθισμένο περιβάλλον του), «Τόν έφερε στα νερά του» (τον έχει υπό την επιρροή του), «Ένας μια τρύπα στο νερό» (ματαική προσπάθεια), «Ήθαλε το νερό στ' αυτί» (άσχησε να τακτοποιεί την βουβωνίδα).

θεση των ποτιστικών. Στην περίπτωση των βιομηχανικών καλλιεργειών, οι επιλογές θα προκύψουν από την ανάληψη κόστους-οφέλους.

Όλες οι σχετικές με την εξέλιξη του προβλήματος του νερού μελέτες καταλήγουν στα ίδια απαισιόδοξα συμπεράσματα: από το 1980 ως το 2000 η κατανάλωση θα αυξηθεί κατά 200% ως 300% τουλάχιστον. Η διαθεσιμότητα των υδατινών πόρων θα γίνει πιο ακανόνιστη. Πολλές φτωχές χώρες, αδυνατώντας να αντεπεξέλθουν το κόστος της ενέργειας, δεν θα μπορούν να εκμεταλλευθούν τους υδατινούς πόρους τους. Σε αυτές ακριβώς τις χώρες εμφανίζονται οι μεγαλύτερες δημογραφικές πυκνότητες. Ορθολογική και παγκόσμια κλίμακα διαχείριση είναι απολύτως αναγκαία για να αποτραπεί η επιδείνωση του προβλήματος και ο περαιτέρω περιορισμός των δυνατοτήτων επίλυσής του.

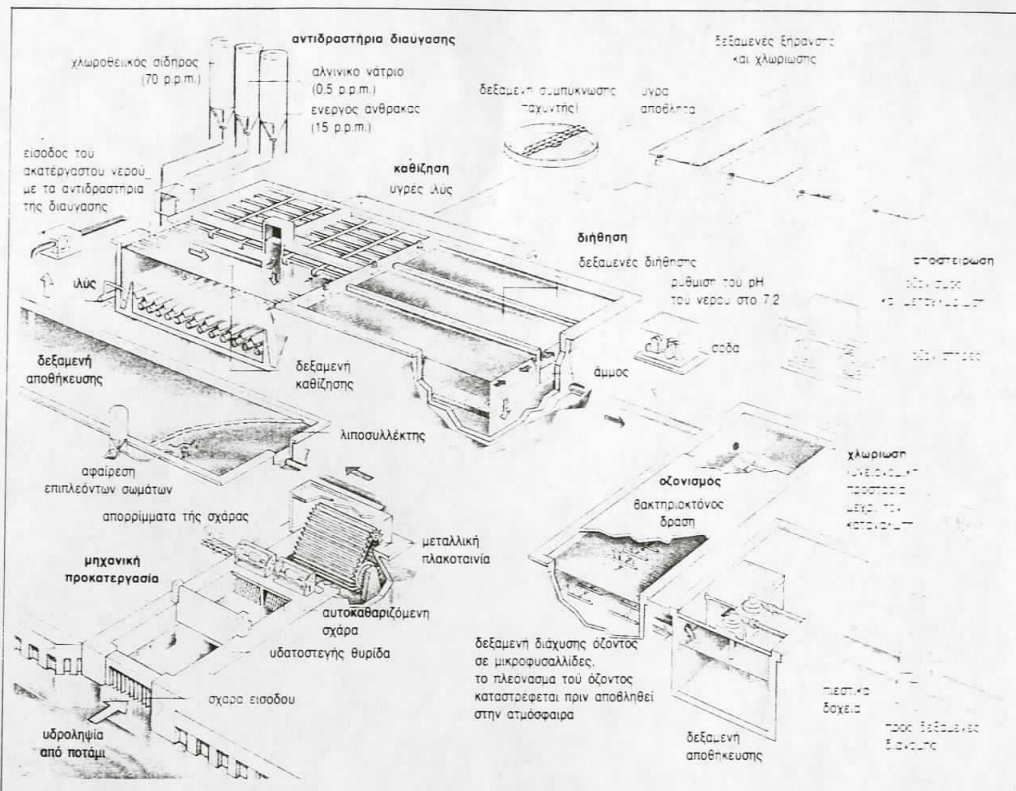
Το πόσιμο νερό

Το νερό του δικτύου διανομής πρέπει να είναι πόσιμο —δηλαδή να ανταποκρίνεται σε κανόνες που εγγυώνται την απουσία κάθε τοξικής ή παθολογικού ουσίας— και κατά το δυνατόν ευχάριστο στη γεύση.

Για την προστασία από παθογόνους οργανισμούς αρκεί να αποφευχθεί ρυπανση μεταγενέστερη της επεξεργασίας, καθώς αυτή αποκλείει ή καταστρέφει πρακτικώς όλα τα πιθανά μικρόβια. Συνεπώς, αρκεί ο έλεγχος της απουσίας ορισμένων μικροοργανισμών, που συνοδεύουν πάντοτε τους παθογόνους παράγοντες χωρίς οι ίδιοι να είναι επιβλαβείς.

Οι απαιτήσεις που αφορούν τις τοξικές ουσίες αυξήθηκαν χάρη στις προόδους που πραγματοποιήθηκαν στα όργανα μετρήσεων, τα οποία μπορούν σήμερα να ανιχνεύσουν συγκεντρώσεις της τάξεως του 1 χιλιοστογραμμαρίου ανά κυβικό μέτρο. Οι κανόνες που προτάθηκαν το 1978 στο Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων αριθμούν ήδη 65 παραμέτρους καταμετρήσιμες σε 5 πίνακες: παράγοντες οργανοληπτικούς, φυσικοχημικούς, βιολογικούς, μικροβιολογικούς, ανεπιθύμητες ή τοξικές ουσίες.

Το νερό μπορεί να προέρχεται από πηγές, από φρέατα (υπόγειο νερό) ή από υδροληψία ποταμών (επιφανειακό νερό). Στη φυσική του κατάσταση περιέχει διαλυμένα αέρια που προέρχονται από την ατμόσφαιρα ή από την διάλυση των πετρωμάτων, διαλυμένες ουσίες (άνθρακικά, χλωριούχα, νιτρικά, θειικά άλατα) σε αναλογία λίγων ως πολλών εκατοντάδων χιλιοστογραμμαρίων ανά λίτρο ανάλογα με το έδαφος, τις οργανικές ύλες που προσέρχονται από την αποσύνθεση των φυτών, τα σωματίδια αργίλου σε κολλοειδές αιώρημα, τα θακτήρια και τους μικροοργανισμούς, η κατανομή των οποίων ποικίλλει ανάλογα με την προέλευση του νερού. Η αύξουσα αυστηρότητα των προδιαγραφών ποσιμότητας αποτελεί έναν από τους λόγους που καθιστούν όλο και πιο σπάνια την ανεύρεση υπόγειου ή επιφανειακού νερού ικανοποιητικής ποιότητας. Ακόμη και σε αυτήν την περίπτωση, προστίθεται, πριν την διοχέτευση στο δίκτυο διανομής, απο-



Σχηματική παράσταση επεξεργασίας νερού για τροφοδότηση του δικτύου ύδρευσης.

στειρωτικό υλικό με βακτηριοστατική δράση, ικανό δηλαδή να εμποδίσει τον πολλαπλασιασμό των σπάνιων μικροβίων που περιέχονται ή μπορεί να εισαχθούν τυχαία στο νερό. Τα πιο διαδεδομένα είναι το αέριο χλώριο, το υποχλωριώδες νάτριο, το διοξειδίο του χλωρίου και το όζον. Οι δύο τελευταίες ουσίες έχουν το πλεονέκτημα να μην προσδίδουν στο νερό καμιά δυσάρεστη γεύση.

Επεξεργασία του πόσιμου νερού. Η πλήρης επεξεργασία του νερού περιλαμβάνει την αφαίρεση των αιωρούμενων ουσιών, κολλοειδών ή μη, συχνά δε και των «μικρορρύπων», ουσία δηλαδή που θεωρούνται επικίνδυνες ή δυσάρεστες ακόμη και σε απειροελάχιστες ποσότητες: θάραξη μέταλλα, χλωριωμένες οργανικές ενώσεις, ζιζανιοκτόνα, υδρογονάνθρακες. Αυτοί οι μικρορρύποι θρίσκονται στα επιφανειακά νερά, συχνά όμως και στα υπόγεια στρώματα, όπου παρασύρονται με την κατείδωση. Μετά την διέλευση από σχάρα για την αφαίρεση των σγκωδέστερων ξένων σωματιών, το νερό οδηγείται σε δεξαμενές συσσωμάτωσης. Σε πρώτη φάση, εγχύνεται αντιδραστήριο που διαθέτει την ιδιότητα να προκαλεί την θρόμβωση των αιωρούμενων ουσιών. Κατόπιν, το νερό αναδεύεται με αργό ρυθμό για να επιτευχθεί η συσσωμάτωση των αιωρημάτων, που θα παρασύρονται κατά την καθίζησή τους τα λοιπά αιωρούμενα σωματίδια. Το είδος και η ποσότητα του υπό εισαγωγή αντιδραστηρίου προσδιορίζεται με εργαστηριακές δοκιμές. Το καταγεγραμμένο με αυτόν τον τρόπο νερό οδηγείται προς δεξαμενές καθίζησης, στις οποίες θα συντελεστεί η αποθε-

ση των συσσωματωμάτων. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία δεξαμενών καθίζησης: ο απλούστερος τύπος είναι η ορθογωνική δεξαμενή κατάλληλου μήκους ή η συστοιχία παραλλήλων πλακών. Στις δεξαμενές με επίδραση υλίου, το νερό διασχίζει ένα στρώμα υλίου που διατηρείται σε αιώρηση από το ανοδικό ρεύμα του υπό κατεργασία νερού, οπότε τα αιωρούμενα σωματίδια παγιδεύονται κατά την διέλευση του νερού μέσω του στρώματος. Στις πιο σύγχρονες δεξαμενές καθίζησης χρησιμοποιείται άμμος με διάμετρο κόκκων ίση προς μερικά μικρόμετρα (μικροάμμος) που επιβαρύνει τα συσσωματώματα διασκόλλυντας την καθίζησή τους. Στη συνέχεια το νερό διέρχεται μέσω φίλτρων, που, κατά κανόνα, αποτελούνται από στρώματα άμμου. Η κοκκομετρική διαβάθμιση επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα του φίλτρου και επιλέγεται ανάλογα με το υπό κατεργασία νερό. Οι συγκρατούμενες ύλες τείνουν να εμφράξουν το φίλτρο, το οποίο πρέπει περιοδικά να καθαρίζεται, πράγμα που επιτυγχάνεται με διαθίβαση κατ' αντίρροπη μίγματος αέρα και νερού για να το αποφράξει και, κατόπιν, μόνο νερού για να παρασύρει τα απελευθερωμένα σωματίδια υπό μορφή υλίου. Η υλίο αυτή προστίθεται στο ιζήμα των δεξαμενών καθίζησης για να συμπυκνωθεί και να απορριφθεί, μερικές φορές σε φίλτροπρεσσοε, όταν αυτό επιβάλλεται από τις τοπικές συνθήκες. Ορισμένα φίλτρα, όταν τό απαιτεί η κατεργασία, εφοδιάζονται με ειδικά υλικά: ενεργό άνθρακα, άμμο μαγνησίας. Το νερό χρειάζεται μερικές φορές συμπληρωματική κατεργασία για να απαλλαγεί

από το χρώμα, την δυσάρεστη γεύση ή τους μικρορρύπους. Σε αυτές τις ειδικές κατεργασίες χρησιμοποιείται ενεργός άνθρακας (διέλευση μέσω φίλτρων ή εγχυσή σκόνης άνθρακα κατά την συσσωμάτωση ή όζον. Τέλος, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ ανθρακικού ασβεστίου και διοξειδίου του άνθρακα στο νερό: το ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου πρέπει να επαρκεί για την δημιουργία λεπτότατης προστατευτικής μεμβράνης στα τοιχώματα των σωληνώσεων. Αν περιέχεται υπερβολική ποσότητα ανθρακικού ασβεστίου (νερό υψηλής σκληρότητας), υπάρχει κίνδυνος καθαιστασεων και σημαντικών αποθέσεων. Αντίθετα, αν απαντά μικρή ποσότητα ανθρακικού ασβεστίου (νερό υπερβολικά μαλακό), τότε το νερό είναι χημικά δραστικό και αυξάνεται ο κίνδυνος διαβρώσεων. Σε μερικές περιπτώσεις, εφαρμόζονται βιολογικές επεξεργασίες καθαρισμού κλονοχάρη για την απομάκρυνση των νιτρικών αλάτων.

Ορισμένα νερά βιομηχανικής χρήσης πρέπει να διαθέτουν εξαιρετική καθαρότητα. Έτσι, το νερό που προορίζεται για την τροφοδοσία λέβητων πρέπει να παρουσιάζει ειδική αντίσταση πολλών χιλιάδων Ω-μετρών, αντί της συνήθους τιμής των 10-20 Ω-m για το νερό του δικτύου ύδρευσης. Για να επιτευχθούν τέτοια μεγέθη, το νερό υποβάλλεται σε καταργασία πλήρους ασφαλισμού σε έναν ή σε συστοιχία περισσότερων ανταλλακτικών. Αντίθετα, τα νερά που προορίζονται για ψύξη και έκπλυση μπορούν να υποβάλλονται σε στοιχειώδη μόνο επεξεργασία (La.)

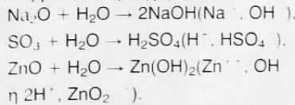
υδραργύρου). Ο ατμός του νερού (υδρατμός) είναι άχρωμο αέριο, με πυκνότητα ίση προς τα 5/8 της πυκνότητας του αέρα. Το στερεό νερό ή πάγος αποτελείται από εξαγωνικούς κρυστάλλους. Ο όγκος του νερού αυξάνεται κατά την πήξη, γι' αυτό η πυκνότητα του πάγου είναι 0,92g/cm³. Υπό συνθήκες υψηλών πιέσεων, έχουν ανακαλυφθεί πολλές άλλες μορφές πάγου, πυκνότερες από το νερό.

Όπως συμβαίνει με την ειδική θερμότητα, ιδιαίτερα υψηλές είναι και οι λανθάνουσες θερμότητες πήξης και εξάτμισης του νερού. Έτσι, η παρουσία του νερού καθιστά αδύνατες τις απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές στην επιφάνεια της Γης.

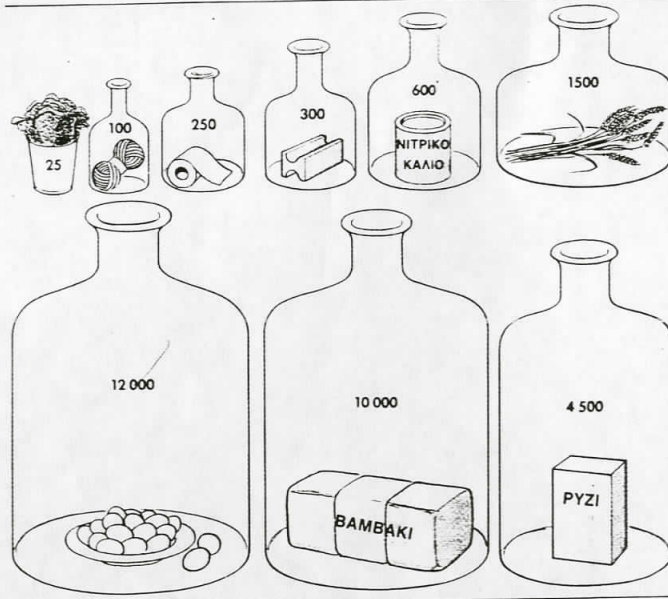
Χημικές ιδιότητες. Το ελεύθερο και μεμονωμένο μόριο του νερού είναι τριγωνικό και σχηματίζεται από ένα άτομο οξυγόνου, το οποίο συνδέεται με δύο άτομα υδρογόνου. Η γωνία των δύο δεσμών ισούται προς 104,5° και η απόσταση του δεσμού O-H ανέρχεται σε 0,96 Å. Αφ' ενός, η σχετικά υψηλή διπολική ροπή (1,85 debye) του μορίου και, αφ' ετέρου, η μεγάλη πολικότητα του ατόμου του οξυγόνου εξηγούν την εύκολη ένωση του νερού με άλλες ουσίες: το νερό είναι πολωμένος διαλύτης με υψηλή διηλεκτρική σταθερά. Είναι καλός διαλύτης των ηλεκτρολυτών και των χημικών ενώσεων με δεσμό υδρογόνου (αιθανόλη...) και κακός διαλύτης των μη πολικών ενώσεων, όπως είναι οι υδρογονάνθρακες.

Το νερό συντίθεται από τα συστατικά του στοιχεία με έντονη έκλυση θερμότητας και είναι σταθερή ένωση: η αποσύνθεση του ατμού του δεν αρχίζει να εκδηλώνεται πριν από τους 1300°C περίπου. Μπορεί, ωστόσο, να αποσυντεθεί από σώματα με υψηλή χημική συγγένεια προς το ένα ή το άλλο από τα εκδηλώνεται προς το ένα ή το άλλο από τα συστατικά του. Το φθόριο, το χλώριο ή το θράβιο μπορούν να δεσμεύσουν το υδρογόνο και να ελευθερώσουν το οξυγόνο: αυτό εξηγεί τον οξειδωτικό χαρακτήρα του χλωριωμένου νερού. Αντίθετα, ο φωσφόρος, ο άνθρακας και το πυρίτιο ενώνονται με το οξυγόνο και ελευθερώνουν το υδρογόνο: με την εξαναγκασμένη διέλευση ρεύματος υδρατμού μέσα από ερυθροπυρωμένο κοκ επιτυγχάνεται η παραγωγή του *υδαταερίου*, καύσιμου μίγματος που αποτελείται κυρίως από υδρογόνο και μονοξειδίο του άνθρακα.

Το νερό συνδυάζεται με οξειδία σχηματίζοντας υδροξείδια ανάλογα με την θέση του οξειδίου στην περιοδική ταξινόμηση και τον βαθμό οξειδωσης του. Λογουχάρη:



Κατά τον Μπρένστεντ, οξύ είναι μία ουσία που μπορεί να χορηγήσει πρωτόνια και βάση είναι μία ουσία που μπορεί, αντιστρόφως, να δεχθεί πρωτόνια. Κατά συνέπεια, το μόριο του νερού είναι επαμφοτερίζον μόριο: είναι το οξύ του ζεύγους H₃O⁺, OH⁻ και η βάση του ζεύγους H₂O, H⁺.

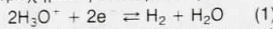


Ποσότητα νερού σε λίτρα που δαπανάται για την παραγωγή ορισμένων αγαθών, ανά χιλιόγραμμο προϊόντος.

τερα, H₃O⁺, H₂O. Το ιόν υδροξύνιο H₃O⁺ είναι το ισχυρότερο οξύ που μπορεί να υπάρξει σε υδατικό διάλυμα. Το ιόν υδροξύλιο OH⁻ είναι η ισχυρότερη βάση που μπορεί να υπάρξει σε υδατικό διάλυμα. Αν, συνεπώς, διαλυθεί σε νερό ένα οξύ ισχυρότερο από το H₃O⁺, όπως π.χ. τα HCl, HNO₃, HClO₄..., θα εκχωρήσει όλα τα πρωτόνια στα μόρια του νερού, μετασχηματιζόμενο ποσοτικά στη συζυγή του βάση Cl⁻, NO₃⁻, ClO₄⁻...



Οι οξειδωτικές και αναγωγικές ιδιότητες του υγρού νερού στους 25°C εξηγούνται από τις κατωτέρω δύο ηλεκτροχημικές αντιδράσεις:



αναγωγή του νερού, το ηλεκτροχημικό δυναμικό (E) της οποίας ισούται προς E₁ (σε βολτ) = -0,059 pH

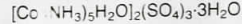
και O₂ - 4H₃O⁺ + 4e ⇌ 6H₂O (2)

οξειδωση του νερού με E₂ (σε βολτ) = 1,23 - 0,059 pH.

Οι οξειδωτές του νερού πρέπει να διαθέτουν οξειδωτικό δυναμικό ανώτερο του E₁. Για να γίνει αναγωγή του νερού, πρέπει το αναγωγικό μέσο να διαθέτει δυναμικό κατώτερο του E₂. Εξάλλου, για να ηλεκτρολυθεί το νερό, πρέπει να αναπτυχθεί μεταξύ των ηλεκτροδίων διαφορά δυναμικού μεγαλύτερη από 1,23 βολτ, από την διαφορά, δηλαδή, μεταξύ E₁ και E₂.

Πολύ μεγάλος αριθμός ιοντικών ενώσεων σε στερεά κατάσταση περιέχει μόρια νερού που χαρακτηρίζονται με τον γενικό όρο *κρυσταλλικό νερό*. Η δεσμευση του νερού μπορεί να πραγματοποιείται με δεσμούς τύπου διπολου-ιόντος (ασθενούς ενέργειας): παραγονται σε αυτήν την περίπτωση ενυδρες κρυσταλλικές ενώσεις, όπως BaCl₂·2H₂O. Η συντεταγμένου τύπου [όποτε παράγονται υδατοσύμπλοκα, όπως Cr(H₂O)₆³⁺]. Το μέγεθος της ενέργειας σύνδεσης επηρεάζει την διάκριση των συμπλοκών από τα ενυδατωμένα ιόντα. Τα ίδια τα ιόντα είναι ικανά να κρυσταλλώ-

θούν με νερό: π.χ. το θειικό υδροπενταμυνικό κοβάλτιο III κρυσταλλώνεται με 3 μόρια νερού που διακρίνονται σαφώς από το «συντεταγμένο» νερό



Φυσική κατάσταση του νερού. Η εξάτμιση του νερού των θαλασσών και των υδατινών ρευμάτων παράγει υδρατμούς, η συμπύκνωση των οποίων σχηματίζει τα σύννεφα. Αυτά επαναφέρουν στην επιφάνεια της Γης, υπό μορφή βροχής ή χιονιού, το νερό το οποίο επανέρχεται στους ποταμούς (επιφανειακό ρέον νερό) ή σχηματίζει τις πηγές και τα υπόγεια υδάτινα αποθέματα (νερό κατείδουσης). Τα υπόγεια νερά επιδρούν στα πε-

τρώματα, διαλύοντας ορισμένα ελυδιάλυτα συστατικά τους και εκπυρρίζοντά, σε μέταλλα: περλέου, κυρίως, ιοντα ασβεστίου. Ανάλογα με την ποσότητα των περιεχομένων διαλυμένων αλάτων, τα νερά αυτά χαρακτηρίζονται *μαλακά* (λιγότερο από 0,6 g αλάτων ανά λίτρο) ή *σκληρά*. Ο όρος *μεταλλικά νερά* χρησιμοποιείται ειδικότερα για όσα περιέχουν αξιολογική ποσότητα αλάτων με θεραπευτικές ιδιότητες.

Το νερό της βροχής είναι σχετικά καθαρό, χωρίς σχεδόν καθόλου διαλυμένα άλατα. Ωστόσο, η συνήθης μέθοδος παρασκευής καθαρού νερού συνίσταται σε απόσταξη φυσικού νερού. Αυτό το απεσταγμένο νερό χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική. Επίσης, νερό αποσκληρωμένο, μέσω ιοντοανταλλακτικών, χρησιμοποιείται στη χημεία, στη συντήρηση των συσσωρευτών, και για την τροφοδότηση των λέβητων και των εναλλακτών θερμότητας. [I.a.]

Η σκληρότητα του νερού. Ως σκληρότητα του νερού ορίζεται η αεριοσκήτικη περιεκτικότητα του νερού σε ιοντα αλκαλικών γαιών, κυρίως ασβεστίου και μαγνησίου. Ο χαρακτηρισμός του νερού ως *σκληρού ή μαλακού* πηγάζει από την συμπεριφορά του νερού ως προς το σαπούνι. Όταν σαπούνιζονται τα χέρια με καθαρό (απεσταγμένο ή βρόχινο) νερό, τα διαλυμένα στατικά άλατα καλίου ή νατρίου καθιστούν την επιδερμίδα λεία (μαλακή). Αν αντίθετα χρησιμοποιηθεί σκληρό νερό, σχηματίζονται αδιάλυτα στατικά άλατα ασβεστίου ή μαγνησίου, που καθιστούν την επιδερμίδα τραχεία (σκληρή).

Το ασβέστιο και το μαγνήσιο περιέχονται στο νερό, κυρίως με την μορφή δισανθρακικών, χλωριούχων και θειικών αλάτων. Επίσης είναι δυνατόν να υπάρχουν άλατα διθειονικής αιδήρου, τα οποία οξειδούμενα στην τριθθενή μορφή τους, απαντούν ως ερυθροβραία στίγματα σε πλυμένα υφάσματα και εφυσωμένες επιφάνειες. Η οφειλόμενη στο δισανθρακικό ασβέστιο σκληρότητα χαρακτηρίζεται προσωρινή, επειδή ο βρασμός μετατρέπει το δισανθρακικό ασβέστιο σε αδιάλυτο ανθρακικό. Η οφειλόμενη στα λοιπά άλατα σκληρότητα χαρακτηρίζεται αντίστοιχα, *μόνιμη*. Τα ιόντα ασβεστίου και μαγνησίου που περιέχονται στο σκληρό νερό αντιδρούν με τα ανώτερα λιπαρά οξέα του σαπουνιού, σχηματίζοντας αδιάλυτο ζελατινώδες πηκτωμα με συνέπεια την σπατάλη σαπουνιού. Η ενοχλητική αυτή αντίδραση αποτρέπεται με τα σύγχρονα απορρυπαντικά.

Στους λέβητες, το ασβέστιο και το μαγνήσιο που περιέχονται στο σκληρό νερό σχηματίζουν σκληρό συνεκτικό επιστρώμα λεητολιθίου (κάσκα λήτωση) πάνω στα ελασμάτα. Η κακή θερμική αγωγιμότητα του λεητολιθίου προκαλεί αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου και ταχεία υθόρα του λέβητα, λόγω της εξωτερικής υπερθέρμανσης των ελασμάτων. Αν το νερό περιέχει και ανθρακικό νάτριο αυτό υδρολύεται ελευθερώνοντας αλκαλικά ιοντα που προκαλούν καυστική υαθροποίηση και καταστροφή των ελασμάτων. [I.a.]

Φυσικές ιδιότητες του νερού

τριπλό σημείο (πάνω νερό στερεό)	0,0753°C σε 4,58 torr
κρίσιμο σημείο	374,1°C σε 218,4 atm
πυκνότητες (kg/l)	
παγωτός 0°C	0,9165902
υγρού σε 0°C	0,999868
υγρού σε 4°C	1,000000
συμπιεστικότητα	4,51 · 10 ⁻⁵ atm ⁻¹
μέσος συντελεστής διαστολής	2,57 · 10 ⁻⁴ K ⁻¹
ενθαλπία μεταβολής κατάστασης τήξης ΔH _τ	1436 (kcal/mole)
εξάτμισης ΔH _ε	9719
εξάτμισης ΔH _ε (εξάτμιση σε 20°C)	1 m Pa · s
θερμοκρασιακή αγωγιμότητα	5,85 W (mK)
ηλεκτρική αγωγιμότητα	0,036 · 10 ⁻² Ω ⁻¹ m ⁻¹
επιφανειακή τάση	0,072 N m ⁻¹
δielekτρική σταθερά n ²⁰	1,33300
δielekτρική σταθερά σε 0°C	88,5
δielekτρική σταθερά σε 100°C	55,9
θερμοκρασιακή αγωγιμότητα σε 25°C (ΔG)	-56,69 kcal/mole
σταθερά του γινόμενου των εντερπυρωδίων	
σταθερά του γινόμενου των εντερπυρωδίων σε 25°C	10 ⁻¹⁴ [I.a.]

1920 τιμήθηκε με τὸ βραβεῖο «Νόμπελ» τῆς Χημείας.

★ **νερό.** Τὸ περισσότερο στὴ φύση διαδομένο σῶμα. Βρίσκεται παντοῦ σάν ὑγρὸ (πάνω καὶ μέσα στὴ Γῆ), σάν ἀέριο (ἀτμόσφαιρα) καὶ σὰ στερεὸ (χιόνια καὶ πάγοι). Μὲ τὴν ὑγρὴ του μορφή σκεπάζει τὰ 71,7% τῆς ἐπιφάνειας τῆς Γῆς (ποτάμια, λίμνες καὶ θάλασσες) καὶ ἀποτελεῖ τὸ βασικότερο συστατικὸ ὄλων τῶν ὀργανισμῶν—τὸ 75% τῆς ζωικῆς ὕλης (στὸν ἄνθρωπο τὸ 59% τοῦ βάρους του). Ὅλα τὰ ζῶα κι' ὄλα τὰ φυτὰ χωρὶς τροφή μποροῦν νὰ ζήσουν ἀρκετὸ χρονικὸ διάστημα, χωρὶς νερὸ ὅμως πεθαίνουν γρήγορα. Ἐξάλλου ὄλων ἢ προέλευση ξεκίνησαν ἀπὸ τὸ νερὸ. Τὸ νερὸ εἶναι ἡ «ἀρχὴ» ὄλων διδάξεν ὁ Θαλῆς κι' ὁ Ἀριστοτέλης τὸ θεωροῦσε μιὰ ἀπὸ τὶς τέσσερες πρωταρχικὲς οὐσίες τῆς φύσεως (ἀέρας, γῆ, φωτιὰ καὶ νερὸ). Ὅμως καὶ νεώτεροι (Ντάρβιν κ.ἄ.) καὶ σύγχρονοι ἐπιστήμονες ὑποστηρίζουν, πὼς ὄλα τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτὰ προέρχονται μ' ἐξέλιξη ἀπὸ τοὺς μονοκύτταρους ὀργανισμούς, ποὺ ἀποτελοῦν τὴν πρώτη μορφή τῆς ζωῆς στὴ Γῆ καὶ ποὺ πρωτοπαρουσιάστηκαν στὸ νερὸ (θάλασσα).

Ἡ οὐσία τῆς του

Τὸ νερὸ ἀποτελεῖ χημικὴ ἔνωση ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου. Τοῦτο πρωταποδείχτηκε ἀπὸ τοὺς Λαβουαζιέ καὶ Μενιέ τὸ 1788. Ἡ ἀναλογία τῶν στοιχείων στὴν ἔνωση εἶναι δυὸ μέρη ὑδρογόνου κι' ἓνα ὀξυγόνου καὶ ὁ χημικὸς τύπος H_2O . Μ' ἄλλα λόγια τὸ νερὸ εἶναι ὀξειδιο τοῦ ὑδρογόνου. Ὅμως τὰ νερὰ τῶν πηγῶν, τῶν ποταμῶν κλπ., ἀκόμη καὶ τὸ βροχόνερο, περιέχουν κι' ἄλλες οὐσίες μέσους τοὺς (ἄλατα, ὀξεῖα, μικροὸργανισμούς, ζωικὲς καὶ φυτικὲς οὐσίες), ποὺ προσλαμβάνουν κατὰ τὴν ἀέναη κίνησή τους, γιατί τὸ νερὸ σ' ἐλεύθερη κατάσταση πάντα κινεῖται: Κι' ὅταν λιμνάζει ἐξατμίζεται γιὰ νὰ συνεχίσει τὸ αἰῶνιο ταξίδι του μὲ ἀέρινη μορφή. Ὅλοτελα καθαρὸ εἶναι μονάχα τὸ ἀποσταγμένο νερὸ. Τοῦτου τὸ βάρος κι' ὁ ὄγκος ἑνὸς κυβικοῦ ἑκατοστομέτρου, σὲ θερμοκρασία 4⁰Κ., ἀρῆθηκε γιὰ μονάδα μετρήσεως βαρῶν καὶ ὄγκων (βλ. λ. μονάδα μετρήσεως). Ἀπὸ τὰ φυσικὰ νερὰ τὸ πιὸ καθαρὸ εἶναι τῆς βροχῆς, γιατί ἀποσταίνεται στὸν τεράστιο λέβητα τῆς φύσεως, ὅμως κι' αὐτὸ κατὰ τὴν ὑγροποίησή του στὰ σύννεφα καὶ κατὰ τὴν πτώση του παίρνει διάφορες οὐσίες, ὅπως: ἀέρια (ὀξυγόνου, διοξειδίου τοῦ ἀνθρακῆ, ἄζωτο) σὲ μικρὲς ποσότητες, μὰ

κι' ἐνώσεις ὅπως εἶναι τὸ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου (ἢ ὑδρογονοῦχο νερὸ ἢ ὀξυζενέ), πιὸ πολὺ ὅταν ἔχει προηγηθῆ καταγίδια.

Οἱ ιδιότητές του

Τὸ νερὸ σὲ κανονικὲς συνθήκες πιέσεως καὶ θερμοκρασίας εἶναι ὑγρὸ, ἄοσμο, ἄγευστο καὶ ἄχρωμο (σὲ λεπτὰ στρώματα, γιατί σὲ παχιά φαίνεται γαλάζιο). Σὲ πίεση μιᾶς ἀτμόσφαιρας παγώνει στοὺς 0⁰Κ. καὶ θρᾶζει στοὺς 100⁰Κ. Μεγάλη σπουδαιότητα γιὰ τὴ ζωὴ ἔχουν οἱ δυὸ παρακάτω ιδιότητες τοῦ νεροῦ: Ἡ διαλυτικότης (διαλύει τίς πιὸ πολλὰ οὐσίες ἀπ' ὄλους τοὺς διαλύτες). Τούτη τῆς ἰδιότητάς, ποὺ εἶναι ἀνάλογη καὶ μὲ τὴ θερμοκρασία του, συντέλεσε στὴ διαμόρφωση τῆς γῆινης ἐπιφάνειας καὶ στὸν ἀσταμάτητο σχηματισμὸ κι' ἐπέκταση τοῦ κατάλληλου γιὰ τὴν ἀνάπτυξη τῶν φυτῶν ἐδάφους. Ἐπίσης, χάρις στὴ διαλυτικὴ ἰδιότητα τοῦ νεροῦ γίνεται ἡ ἀφομοίωση τῶν τροφῶν ἀπ' ὄλους τοὺς ὀργανισμούς.— Ἡ δευτέρη ἰδιότητα τοῦ νεροῦ, ποὺ ἔχει τεράστια σημασία γιὰ τὸν ὀργανικὸ κόσμον, εἶναι ἡ ἀντίθεσή του στὸ φυσικὸ νόμο τῆς συστολῆς καὶ διαστολῆς: Τὸ νερὸ, κάτω ἀπὸ πίεση μιᾶς ἀτμόσφαιρας, κατὰ τὴν ψύξη του, ὡς τοὺς 4⁰Κ. (γιὰ τὴν ἀκρίβεια 3,98⁰) συστέλλεται κανονικὰ, ὅπως ὄλα τὰ σώματα. Ἀπὸ τοὺς 4⁰Κ. ὅμως καὶ κάτω ὡς τὸ 0 διαστέλλεται ἀντὶ νὰ συστέλλεται καί, καθὼς στερεοποιεῖται (μεταβάλλεται σὲ πάγο), ἀρραώνει τὴ μάζα του, γίνεται ἐλαφρότερο κι' ἐπιπλέει στὶς ἐπιφάνειες τῶν ποταμῶν, τῶν λιμνῶν καὶ τῶν θαλασσῶν, μ' ἀποτέλεσμα νὰ διατηροῦνται κάτω ἀπὸ τοὺς πάγους εὐνοϊκὲς συνθήκες γιὰ τὴν συνέχιση τῆς ζωῆς. Τὸ ἀντίθετο γίνεται κατὰ τὴν τήξη τοῦ πάγου: Κατὰ τὴν ἀνοδο τῆς θερμοκρασίας του ὡς τὸ 0⁰Κ. διαστέλλεται κανονικὰ, ὅπως ὄλα τὰ σώματα. Ἀπὸ τὸ 0⁰Κ. ὡς τοὺς 4⁰Κ. συστέλλεται, ὁπότε τήκεται ὀλοτελα, κι' ἀπὸ κεῖ καὶ πάνω διαστέλλεται κανονικὰ, ἀποχτώντας, σάν ὑγρὸ, τὸ μεγαλύτερο ὄγκο του στοὺς 100⁰. Κατὰ τὴν ἐξάτμισή του τὸ νερὸ ἀποχτᾶει ὄγκο 1.651 φορές μεγαλύτερο ἀπὸ κείνον ποὺ ἔχει στὴν ὑγρὴ του κατάστασι σὲ κανονικὲς συνθήκες.

Νερὰ μαλακὰ καὶ νερὰ σκληρὰ

Ἀπὸ τ' ἄλατα ποὺ βρίσκονται διαλυμένα στὰ φυσικὰ νερὰ, μεγαλύτερη σημασία ἔ-

χουν τ' άλατα του μαγνησίου και του ασβεστίου. Τούτα καθορίζουν τη σκληρότητα του νερού, που μετρείται σε γερμανικούς ή γαλλικούς, ή άγγλικούς βαθμούς (1 γερμ. άντιστοιχεί με 1,79 γαλ. και 1,25 άγγλ.). Σύμφωνα, λοιπόν, με την περιεκτικότητά τους σε άλατα τα φυσικά νερά χωρίζονται: α) Σε πολύ μαλακά (ίσαμε 4 γερμ. βαθ.), β) σε μαλακά (4-8 βαθ.), γ) σε μέτρια σκληρά (8-12), δ) σ' άρκετά σκληρά (12-18), ε) σε σκληρά (18-30) και στ) σε πολύ σκληρά (πάνω από 30 γερμ. βαθ.). Η σκληρότητα και γενικά η περιεκτικότητα του νερού σε ξένες ουσίες καθορίζει τη χρήση του στις καθημερινές ανάγκες της ζωής. Έτσι: Το νερό που χρησιμοποιείται στις οικοδομές δεν πρέπει να περιέχει διοξειδιο του άνθρακα, δξίνα άνθρακικά άλατα και θειικά άλατα, γιατί τα δυο πρώτα προσβάλλουν τον άσβέστη και τα τελευταία άποσαθρώνουν το τσιμέντο. Το νερό που χρησιμοποιείται στη θυροσοδειψία δεν πρέπει να περιέχει οργανικές ουσίες, μικροοργανισμούς και σημαντικά ποσά αλάτων του ασβεστίου. Το νερό που χρησιμοποιείται στα πλυντήρια και στα κλωστούφαντουργεία, πρέπει να είναι μαλακό (ως 4 γερμ. βαθ.), για να μη γίνεται σπατάλη σαπουνιού, και να μην έχνη άλατα και αιώρήματα, γιατί κηλιδώνουν τα νήματα και τα ύφασματα. Τα μαλακά νερά λέγονται και ρυπτικά, γιατί καθαρίζουν εύκολα τα ρύπη (= λέρες), ένω τα σκληρά άρρυπτικά.

Τα πόσιμα νερά

Πόσιμα νερά είναι μόνο τα πολύ μαλακά (ως 4 γερμ. βαθ.). Όμως, για να είναι υγιεινό το πόσιμο νερό πρέπει: Να μην περιέχει μικροοργανισμούς ή παράσιτα και χημικά δηλητήρια, μ' άλλα λόγια να είναι άοσμο, άγευστο και καθαρό. Επίσης να είναι και δροσερό. Τέτοια φυσικά νερά, κρύα και κρουσταλλένια, στην πατρίδα μας βγάνουν οι περισσότερες πηγές των βουνών μας κι' είναι πιό κατάλληλα στον τόπο που άναθλύζουν. Τα νερά των ποταμών και των λιμνών πάντα περιέχουν — άλλα περισσότερα κι' άλλα λιγότερες — ξένες ουσίες μέσα τους, γι' αυτό και πρέπει να διυλίζονται (βλ. λ. ήθμος) και να ελέγχονται πριν τη χρησιμοποίησή τους. Κι' όταν τουτο δεν είναι μπορετό, να θράζονται πρώτα κι' ύστερα να χρησιμοποιούνται, άφου κρυνουν.

Θερμά, μεταλλικά και ιαματικά νερά

Νερά πολλά υπάρχουν και μέσα στο στερεό φλοιό της Γης, όπου σχηματίζουν μι-

κρές και μεγάλες υπόγειες λίμνες, καθώς και μικρά και μεγάλα ποτάμια. Από κεί ύστερα, με την πίεση ή με το νόμο των συγκοινωνούντων δοχείων, παρουσιάζονται στην επιφάνεια σαν πηγές ή κεφαλάρια. Πολλά άπ' αυτά ή διαλυτική τους ιδιότητα τα πλουτίζει με διάφορες ουσίες (θειο, σίδηρο, ράδιο κ.ά.), που συναντούν στην πορεία τους. Τούτες είναι περισσότερες στα ζεστά νερά, γιατί ή διαλυτική τους ικανότητα είναι μεγαλύτερη. Κι' είναι ζεστά τα νερά αυτά, γιατί προέρχονται από μεγάλο βάθος, δηλ. από γήινα στρώματα με μεγάλη θερμοκρασία. Έτσι στην επιφάνεια της Γης έχουμε και πηγές με μεταλλικά νερά, που άλλα άπ' αυτά είναι θερμά (θερμοπηγές) κι' άλλα κρύα. Κι' όσα άπ' αυτά έχουν θεραπευτικές ιδιότητες, άποκαλούνται ιαματικά.

Το νερό σαν πηγή ένεργείας

Το νερό άποτελεί κι' άνεξάντλητη πηγή ένεργείας για τον άνθρωπο. Κυλώντας, σαν υγρό, αναπτύσσει δύναμη, που λέγεται πτωτική. Τούτη ή δύναμη είναι άνάλογη με την ποσότητα του νερού και την κατηφορική κλίση της πορείας του κι' άπό πολύ παλιά την έκμεταλλεύτηκεν ο άνθρωπος, φτιάχνοντας τους νερόμυλους πρώτα κι' άλλα έργοστάσια (πριονιστήρια, κλωστούφαντουργεία κλπ.) άργότερα. Σήμερα ή πτωτική δύναμη του νερού κινεί σ' όλο τον κόσμο άπειρα έργοστάσια, που παράγουν τεράστιες ποσότητες ήλεκτρισμού. Όμως το νερό έχει τρομερή δύναμη και στους άτμούς του, την έλαστική δύναμη των άτμών. Και τη δύναμη αυτή ο άνθρωπος την έκμεταλλεύεται με τις άτμομηχανές, που κινούν τραίνα, πλοία και λογής λογίων έργοστάσια.

Νερό και Έλλάδα

Η πατρίδα μας περιβάλλεται κατά τα τρία της τέταρτα από νερό κι' ένα μεγάλο μέρος του έθνικού μας έδάφους άποτελούν τα νησιά. Ο λαός μας άπό τα προϊστορικά χρόνια άρχισε την πάλη του με το νερό κι' οι άγώνες του για την κατάκτησή του στάθηκαν ή κυριότερη άφορμή ν' αναπτύξη ύπέροχο πολιτισμό, μ' αιώνια αξία, σ' εποχή που άλλοι λαοί στην Εύρώπη θρίσκονταν σε πρωτόγονη κατάσταση. Από τα πανάρχαια χρόνια οι Έλληνες έκτίμησαν την ενεργητική σημασία του νερού για τον άνθρωπο και θεοποίησαν τις δυνάμεις του, με τον τρόπο που συνήθιζαν να θεοποιούν όλες τις φυσικές δυνάμεις. Ένα σωρό θε-

νερό (Χημ.) ή ύδωρ. Η περισσότερο διαδομένη στη φύση χημική ουσία. Η σπουδαιότητα του ν. για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας είναι φανερή.

Υπαρξη: Απαντάται σε τρεις μορφές: στερεή (πάγος, χιόνι), υγρή (νερό πηγών, θαλασσών) και αέρια (υδρατμοί στην ατμόσφαιρα). Επίσης το ν. υπάρχει σ' όλους τους ζωντανούς (ζωικούς και φυτικούς) οργανισμούς. Στις τροφές υπάρχει σε μεγάλο ποσοστό. Το γάλα π.χ. περιέχει 87%, οι πατάτες 78%, τα αβγά 74%, τα λαχανικά και τα φρούτα μέχρι 93% νερό. Στο ανθρώπινο σώμα το ν. περιέχεται σε ποσότητα 70% και στο αίμα 90%. Μερικές φορές προσκολλάται σε διάφορες χημικές ουσίες και σχηματίζει μ' αυτές "ένυδρες" ενώσεις, συνήθως κρυσταλλικές, όπως είναι ο ένυδρος θειικός χαλκός, η γύψος ή θειικό ασβέστιο κ.ά. Το ν. αυτό ονομάζεται "κρυσταλλικό νερό". Άλλοτε πάλι το ν. ενώνεται σταθερά με τα μόρια των χημικών ενώσεων και σχηματίζεται νέα χημική ένωση.

Έτσι π.χ. το τριοξείδιο του θείου και το πεντοξείδιο του φωσφόρου ενώνονται με το νερό και δίνουν νέες χημικές ενώσεις, το θειικό οξύ και το φωσφορικό οξύ.

Το ν. αυτό ονομάζεται "χημικό" και δεν είναι δυνατό να απομακρυνθεί με θέρμανση όπως το κρυσταλλικό ν.

Σύσταση: Το ν. μέχρι το 18ο αι. θεωρούνταν ως στοιχείο. Πρώτος ο πατέρας της νεότερης χημείας Λαβουαζιέ απέδειξε ότι είναι ένωση του υδρογόνου και του οξυγόνου. Ο χημικός του τύπος είναι H_2O και η σχετική αναλογία βαρών του υδρογόνου και του οξυγόνου είναι 2,016: 16,000.

Δομή του μορίου: Το μόριο του ν. δεν είναι γραμμικό, δηλαδή οι δεσμοί O-H δε βρίσκονται πάνω στην ίδια γραμμή, αλλά σχηματίζουν γωνία 104,5 μοιρών. Η απόσταση του δεσμού O-H είναι 0,96 Άγκστρεμ (1 Άγκστρεμ = $10^{-8}cm$). Λόγω της γωνιακής διάταξης του δεσμού O-H, το μόριο του ν.

είναι ασύμμετρο και έχει υψηλή διπολική ροπή. Το κέντρο του θετικού φορτίου βρίσκεται προς την πλευρά του υδρογόνου και του αρνητικού προς την πλευρά του οξυγόνου. Ο υψηλός πολικός χαρακτήρας του μορίου εξηγεί τη μεγάλη του διηλεκτρική σταθερά (78 στους 25 βαθμούς Κελσίου) και άλλες ιδιότητες αυτού, όπως είναι η διάλυση ετεροπολικών ενώσεων στο ν., ιδιότητα που το καθιστά ένα από τα καλύτερα διαλυτικά μέσα.

Το ν. παρουσιάζει έντονα το φαινόμενο της σύζευξης, με τη δημιουργία δεσμών διά γέφυρας υδρογόνου. Τα μόρια δηλ. του ν. σχηματίζουν δεσμούς μεταξύ του ηλεκτροθετικού υδρογόνου του ενός μορίου και του ηλεκτροαρνητικού οξυγόνου του άλλου μορίου.

Δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των μορίων του ν. εξακολουθούν να υπάρχουν και σε υψηλή σχετικά θερμοκρασία. Έτσι στους 25 βαθμούς Κελσίου ο αριθμός των δεσμών υδρογόνου μεταξύ των μορίων του ν. έχει τέτοια τιμή, ώστε ο στοιχειομετρικός τύπος του, στους 25 βαθμούς Κελσίου, δεν είναι ο γνωστός H_2O , αλλά $H_{180}O_{90}$

Φυσικές ιδιότητες: Το ν. είναι υγρό, διαυγές, άχρωμο σε λεπτά στρώματα, κυανίζον σε μεγάλους όγκους. Η καθαρή ουσία είναι άγευστη, ενώ το καλό πόσιμο ν. έχει ευχάριστη γεύση, που οφείλεται στα διαλυμένα άλατα και αέρια. Η πυκνότητα του ν. είναι διαφορετική σε διάφορες θερμοκρασίες, με μέγιστη στους 4 βαθμούς Κελσίου. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τιμές της πυκνότητας του ν. σε διάφορες θερμοκρασίες.

ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΠΑΓΟΥ

Θερμοκρασία Πυκνότητα gr/cm³

100 0,9586

80 0,9719

60 0,9833

40 0,9923

20 0,9982

10 0,9997

5 0,9999

(θέση πηγής, διαδρομής του ν.).

0 (πάγος) 0,9170

Από τον πίνακα φαίνεται πως το ν. σε στερεή κατάσταση έχει μικρότερη πυκνότητα απ' ό,τι στην υγρή. Αυτό έχει μεγάλη σημασία για την οικονομία της φύσης. Οι πάγοι επιπλέουν στο ν. και δρουν ως μονωτικά, εμποδίζοντας το ν. που βρίσκεται από κάτω να παγώσει, μ' όλες τις ευεργετικές συνέπειες στη ζωή του υδρόβιου κόσμου. Χωρίς την "ανωμαλία" αυτή της πυκνότητας του ν., η ζωή στον πλανήτη μας δε θα υπήρχε, τουλάχιστον με τη σημερινή της μορφή, εξαιτίας της βαθμιαίας ψύξης του ν. της επιφάνειας της Γης. Η ιδιορρυθμία της πυκνότητας του ν. είναι η αιτία της αποσάθρωσης των βράχων. Το ν. που εισέρχεται στις ρωγμές των βράχων στερεοποιείται κατά τη διάρκεια του χειμώνα και προκαλεί την αποσάθρωσή τους. Ακόμα το σπάσιμο των σωλήνων διανομής του ν. κατά το χειμώνα οφείλεται στην αύξηση του όγκου του ν. κατά τη μετάβαση από την υγρή στη στερεή κατάσταση.

Το ν. έχει ειδική θερμότητα (θερμοχωρητικότητα) πολύ μεγάλη (1 cal/gr.deg). Χρησιμοποιείται ευρύτατα ως ψυκτικό μέσο και ως φορέας θερμότητας στα καλοριφέρ.

Χημικές ιδιότητες: Το ν. έχει ποικίλη χημική δράση. Σχηματίζει "ενώσεις διά προσθήκης" με πολλά άλατα, καθώς και με πολλά μόρια άλλων ουσιών. Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται υδρίτες ή ένυδρες ενώσεις. Οι δυνάμεις που ενώνουν τα μόρια των ουσιών και του ν. είναι: α) Ελκτικές δυνάμεις μεταξύ του θετικού ιόντος του μετάλλου και του αρνητικού οξυγόνου του πεπολωμένου μορίου του ν. β) Σχηματισμός ημιπολικού δεσμού μεταξύ του ατόμου του οξυγόνου και του ιόντος του μετάλλου με ένα ζεύγος ηλεκτρονίων. γ) Σχηματισμός γέφυρας υδρογόνου μεταξύ του μορίου του ν. και της ουσίας. Άλλος σημαντικός τύπος αντίδρασης του ν. είναι η υδρόλυση.

Το ν. επιτελεί αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, όπου δρα άλλοτε ως οξειδωτικό και άλλοτε ως αναγωγικό μέσο.

Βαρύ και υπερβαρύ νερό: Εκτός από το συνηθισμένο ν. (H_2O), που είναι το οξίδιο του πρωτίου 1H , έχουμε και το βαρύ νερό, που είναι το οξίδιο του δευτερίου (D_2O), καθώς και το υπερβαρύ νερό, που είναι το οξίδιο του τριτίου (T_2O). Βρέθηκε ότι στο φυσικό ν. περιέχεται το D_2O (βαρύ ν.) σε ποσότητα 1:6.000 περίπου. Καθαρό D_2O παρασκευάζεται με εξαντλητική ηλεκτρόλυση υδατικών διαλυμάτων αλκαλίων, γιατί ηλεκτρολύεται κατά προτίμηση το κοινό ν. και συνεπώς, τα υπολείμματα της ηλεκτρόλυσης του ν. εμπλουτίζονται σε βαρύ ν.

Φυσικό νερό: Το φυσικό ν. (πηγών, ποταμών κ.λ.π.) δεν είναι καθαρή χημική ένωση. Περιέχει σχεδόν πάντοτε διαλυμένα ανόργανα άλατα, αέρια και άλλες ουσίες, πολλές φορές και οργανικές. Σχηματίζεται από τη συμπύκνωση των υδρατμών που παράγονται από την εξάτμιση του ν. των ποταμών, των λιμνών και των θαλασσών που πέφτει ως βροχή, χιόνι ή χαλάζι. Το ν. της βροχής διαλύει διάφορα συστατικά της ατμόσφαιρας, π.χ. διοξίδιο του άνθρακα (CO_2), λίγο οξυγόνο και άζωτο, συμπαρασύρει σκόνη, αιθάλη και άλλες αιωρούμενες ουσίες. Φτάνει στη γη ως αραιότατο οξύ, λόγω του διαλυμένου διοξειδίου του άνθρακα.

Για το λόγο αυτόν, το φυσικό ν. διαλύει τα δυσδιάλυτα ανθρακικά άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου και τα μετατρέπει σε ευδιάλυτα όξινα ανθρακικά άλατα των στοιχείων.

Όλα σχεδόν τα πόσιμα ν. περιέχουν, εκτός από τα όξινα ανθρακικά άλατα, και άλλα που διαλύονται στο ν., όταν αυτό τα συναντά στο έδαφος, όπως χλωριούχο νάτριο ($NaCl$), θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$), θειικό μαγνήσιο ($MgSO_4$) κ.λ.π. Όταν το ν. περιέχει μεγάλη ποσότητα διαλυμένων αλάτων, λέγεται σκληρό νερό. Το σκληρό ν. είναι ακατάλληλο για την πλύση με σαπούνι, γιατί σχηματίζονται σ' αυτό αδιάλυτοι σάπωνες ασβεστίου και μαγνησίου, δηλ. ελαϊκά, παλμιτικά και στεατικά άλατα ασβεστίου και μαγνησίου που δεν έχουν καμία απορρυπαντική ικανότητα και

επιπλέον δε σχηματίζεται καθόλου αφρός σαπουνιού. Το σκληρό ν. προκαλεί διαφύρες ύψους, βιομηχανικές ενοχλήσεις στους ατμολέβητες και αφήνει μετά την εξάτμιση σημαντικές ποσότητες στερεών αποθεμάτων (πουρί).

Παλαιότερα η αποσκλήρυνση του ν., η αφαίρεση δηλ. των όξινων ανθρακικών αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου, γινόταν χημικώς, αναμειγνύοντας και αναταράζοντας το ν. με "γάλα ασβέστου".

Μετά την ανατάραξη κατακαθόταν το ευδιάλυτο όξινο ανθρακικό ασβέστιο ως αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο.

Αφηνόταν να καταπέσει το στερεό ανθρακικό ασβέστιο CaCO_3 και λαμβανόταν το διαυγές ν. που ήταν σχεδόν χωρίς σκληρότητα.

Με βρασμό το ν. χάνει τη σκληρότητά του.

Άλλωστε στην αντίδραση αυτή οφείλεται ο σχηματισμός των σταλακτιτών (από την οροφή του σπηλαίου) και των σταλαγμιτών (από το δάπεδο). Οι μεγάλες όμως βιομηχανίες δεν μπορούσαν να καλυφτούν με τις μεθόδους αυτές αποσκλήρυνσης του ν. Εδώ και πολλά χρόνια χρησιμοποιείται η μέθοδος αποσκλήρυνσης με "περμουτίτες". Οι περμουτίτες είναι τεχνητοί ζεόλιθοι (ένυδρα πολυπυριτικό - αργιλικά άλατα αλκαλίων, όπως π.χ. ο νατρόλιθος).

Το σκληρό ν. αφήνεται να κατέλθει από ένα στενό πύργο γεμάτο με κόκκους περμουτίτη, οπότε τα κατιόντα του ασβεστίου και του μαγνησίου που περιέχονται στο σκληρό ν. ανταλλάσσονται με ισοδύναμη ποσότητα κατιόντων νατρίου από το ζεόλιθο, ενώ τα ανιόντα παραμένουν στο νερό.

Η ανταλλαγή αυτή είναι αμφίδρομη, και όταν εξαντληθεί ο ζεόλιθος, δηλ. όταν όλο το νάτριο αντικατασταθεί από ασβέστιο και μαγνήσιο, τότε διαβιβάζεται από τον πύργο διάλυμα χλωριούχου νατρίου, το οποίο εκτοπίζει το ασβέστιο ή το μαγνήσιο που είναι ενωμένο με το ζεόλιθο και έτσι "αναγεννιέται" ο ζεόλιθος.

Πιο σύγχρονη μέθοδος αποσκλήρυνσης του ν. είναι η μέθοδος με ανταλλαγή ιόντων. Κατά τη μέθοδο αυτή είναι δυνατό να αφαιρούνται και τα θετικά και τα αρνητικά ιόντα με χρησιμοποίηση κατάλληλων συνθετικών ρητινών από γιγαντιαία οργανικά μόρια. Το ν. αυτό χρησιμοποιείται ως απεσταγμένο.

Ιαματικές πηγές: Το ν. της βροχής μερικές φορές διεισδύει μέσα στο έδαφος και γίνεται θερμότερο, γι' αυτόν το λόγο διαλύει περισσότερες στερεές ουσίες με τις οποίες έρχεται σε επαφή. Το ν. αυτό βγαίνει στην επιφάνεια και σχηματίζει πηγές που λέγονται "θερμές πηγές" ή "μεταλλικές" ή "ιαματικές". Ανάλογα με τις ουσίες που είναι διαλυμένες στο ν. οι θερμές πηγές διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες, όπως σε "οξυανθρακικές" (Νιγρίτα, Σουρωτή), που περιέχουν διοξίδιο του άνθρακα, "θειούχες" (Λαγκαδάς, Σέδες, Σιδηρόκαστρο), που περιέχουν υδρόθειο και άλλα θειούχα άλατα, "αλκαλικές" (Λουτράκι, Αιδηψός), που περιέχουν όξινο ανθρακικό νάτριο ή λίθιο, "πικρές", που περιέχουν θειικό μαγνήσιο, θειικό νάτριο, "σιδηρούχες" και τέλος "ραδιενεργές" μεγάλης ιαματικής αξίας, λόγω των ραδιενεργών αερίων που περιέχουν.

Πόσιμο νερό: Το πόσιμο ν. πρέπει να είναι διαυγές, άχρωμο, άοσμο, δροσερό (θερμοκρασίας 7 - 11 βαθμών Κελσίου). Πρέπει να περιέχει μικρή ποσότητα ανόργανων αλάτων (0,5 γρμ. στο λίτρο), γιατί το καθαρό ν. χωρίς διαλυμένα άλατα είναι βλαβερό για τον οργανισμό, εξαιτίας της μεγάλης διαπιδυτότητας των κυττάρων. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο τα θαλασσινά ψάρια πεθαίνουν όταν μεταφερθούν σε γλυκό ν. και ψάρια του γλυκού ν. πεθαίνουν αμέσως μόλις τοποθετηθούν μέσα σε αποσταγμένο ν., γιατί καταστρέφονται τα ερυθρά αιμοσφαίρια (αιμόλυση). Το πόσιμο ν. περιέχει διαλυμένο οξυγόνο, άζωτο, διοξίδιο του άνθρακα, ελάχιστα ίχνη οργανικών ουσιών, καθώς και ίχνη φυτικών μικροοργανισμών.

Έλεγχος του πόσιμου νερού: Το πόσιμο ν. πρέπει να εξετάζεται φυσικώς (θερμοκρασίας, διαύγεια, γεύση, οσμή), χημικώς (ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος ουσιών, σκληρομετρία), μικροσκοπικώς (έρευνα μικροοργανισμών), βακτηριολογικώς (καλλιέργεια των μικροβίων του ν.) και τοπογραφικώς (θέση πηγής, διαδρομής του ν.).

ΝΕΡΟ

Το νερό αποτελεί ένα από τα κυριότερα αγαθά για τον άνθρωπο, τα ζώα, και τη φύση. Το νερό υπάρχει άφθονο στον πλανήτη μας και στις τρεις φυσικές καταστάσεις:

Ως υγρό νερό (λίμνες, ποτάμια, θάλασσες, υπόγειες δεξαμενές).
 Ως στέρεο νερό (πάχος, χιόνι) Ως αέριο νερό (υδρατμίδες στην ατμόσφαιρα). Από τις πηγές πηγαίνει το νερό. Στην πόλη μας ξέρω 3 πηγές στο Μαυρονέρι, στην Καθοχριά και στο άξιο. Το νερό διαχωρίζεται στο σκληρό νερό που έχει αρκετά μεγάλες ποσότητες αλάτων ασβεστίου, και είναι κατάλληλο για οικιακή και βιομηχανική χρήση. Στο πόσιμο νερό, που ονομάζεται φυσικό νερό και το πίνουμε. Για να είναι υγιεινό το πόσιμο νερό πρέπει να είναι άχρωμο, άοσμο, δροσερό, και να μην έχει πικρή ή αμμυρή γεύση. Θα πρέπει να μην έχει μικρόβια. Η ύδρευση των χωριών και των κωμοπόλεων γίνεται συνήθως από πηγές με κατάλληλο νερό. Οι μεγάλες όμως πόλεις παίρνουν νερό από λίμνες και ποτάμια. Το νερό από λίμνες και ποτάμια περνάει από ειδικές εγκαταστάσεις και χλωριώνεται. Η χλωρίωση γίνεται για την καταστροφή των μικροβίων. Το νερό το χρησιμοποιούμε για να ποτίζουμε τα χωράφια. Το έχουμε στα σπίτια μας για όλες τις δουλειές. Το χρησιμοποιούν για βιομηχανική χρήση και κτηνοτροφικούς σκοπούς. Η υπερκατανάλωση και η σπατάλη του νερού έχει αποτέλεσμα να δημιουργείται έλλειψη. Γι' αυτό πρέπει όλοι να προσέχουμε να μην κάνουμε σπατάλη. Μέσα στο σπίτι μας να κλείνουμε τις βρύσες και να μην τρέχουν άσκοπα. Όταν τελειώσουμε την δουλειά μας με το νερό. Αν προσέχουμε όλοι και κάνουμε οικονομία νερού θα έχουμε νερό για πάντα. Αν το σπαταλάμε άσκοπα σε λίγα χρόνια δεν θα έχουμε καθόλου.

ΝΕΡΟΜΥΝΟΣ

Το νερό όταν κινείται παράγει ενέργεια, κάτι το οποίο ο άνθρωπος ανακάλυψε πολύ νωρίς χρησιμοποιώντας την στις διάφορες δραστηριότητές του. Η υδραυλική ενέργεια συνδέεται άμεσα με τον υδροτροχό (φτερωτή) ή τουρμπίνα ή υδροστρόβιλο που τοποθετείται κατακόρυφα ή οριζόντια και περιστρέφεται με τη δύναμη του νερού. Ο υδροστρόβιλος ήταν αρχικά ξύλινος και σταδιακά αντικαταστάθηκε με μεταλλικό. Έτσι μέχρι τη δεκαετία του '60 κινούσε αλευρόμυλους, λαδόμυλους, υδροτριβεία, νεροπρίονα, βυρσοδεψία, κλωστοϋφαντουργεία,

Στην Βέροια υπήρχαν 17 νερόμυλοι.

Ο παλιός νερόμυλος του Μάρκου, των αδερφών Ντάλι, στα παπάκια, στην Μπαρμπούτα. Οι περισσότεροι ήταν στους λαδόμυλους.

ΠΑΡΟΙΜΙΕΣ

Ο μύλος χωρίς νερό δεν αλέθει.

Ο μύλος νερό θέλει, ευχές δεν θέλει.

Μη φτύνεις το πηγάδι απ' όπου θα πεις νερό.

Το παραχμένο νερό δεν γίνεται καθρέπτης.

ΜΙΧΑΗΛΣ

ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΠΟΙΗΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

Στου χωριού το μονοπάτι
κάθε αυγή, κάθε καιρό,
σύντροφο έχω ένα διαβάτι
το τρεχούμενο νερό

Πότε πάει όπου πηγαίνω
με το βήμα μου αργό
Πότε, σα με μετανιωμένο
πάει αυτό κι έρχομαι εγώ.

Μα κι αν έρχεται κι αν πάει
σα δύο σύντροφοι, καλοί
περπατούμε πλάι-πλάι
του μιλάω και μου μιλά

Κι όποιο στίχο μουρμουρίζω
σ' ότι μέτρο κι αν του πιάω
Πάντα μου βαστά το ίσο
και ταιριάζει το σκοπό.

ΤΡΑΓΟΥΔΙ ΓΙΑ ΝΕΡΟ

Στείλε με, μάνα για νερό
για να στο φέρω δροσερό
κι αν δε στο φέρω δροσερό
τα νελάτα μου να μη χαρώ.

Στείλε με, μάνα μ', στείλει με
κι αν δε σου φέρω δείρε με.
Δείρε με, μάνα μ', σιχανά
να μην ακούσει η γειτονιά

ΤΡΑΓΟΥΔΙ ΓΙΑ ΝΕΡΟΜΥΛΟ

Ένας χέρος μυλωνάς,
τρούμπου, τρούμπου το λέχει
όπου είναι ασπρομάλης,
τρούμπου τρούμπου λέει.

Αλέθει μύλους δώδεκα
νεροτριβές δεκάξι.
Οι πέντε αλέθουν με νερό
κι έξι με το γάλα.

Κι ένας μύλος, παλιόμυλος,
αλέθει με την σίφρη
κάνει τ' αλεύρι κόκκινο
και το πασάκι μαύρο.

ΜΙΧΑΗΛΗΣ

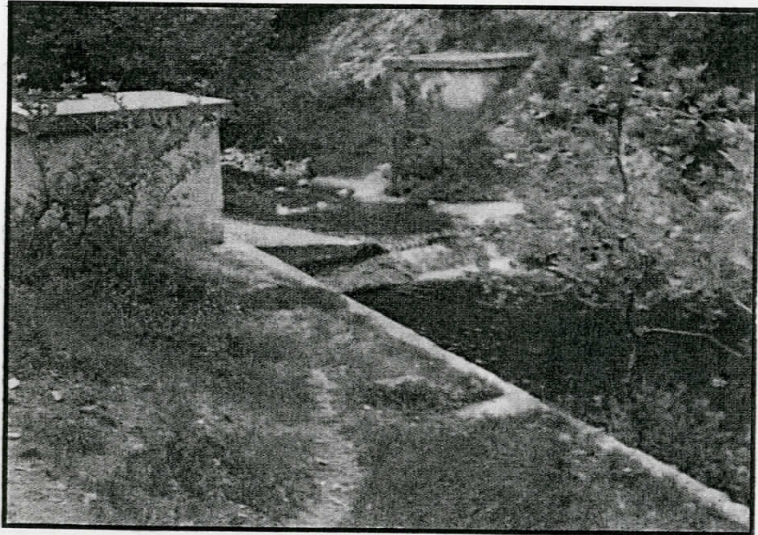
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ



Δ. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Η ιστορική παρουσία της Βέροιας είναι σημαντική και διαχρονική στους αιώνες. Υπάρχει πάντα στο προσκήνιο με ρόλους αξιόλογους, μολονότι βρισκόταν πολύ κοντά στα μεγάλα ιστορικά κέντρα της Μακεδονίας, στις Αιγές, την ξακουσμένη πρώτη πρωτεύουσα της Μακεδονίας, στη δοξασμένη Πέλλα του Μεγαλέξανδρου και στη Θεσσαλονίκη της αρχαιότητας, του Βυζαντίου και του σήμερα. Την παρουσία της αυτή η Βέροια την οφείλει στη γενναιοδωρία της φύσης, η οποία την προίκισε με άφθονα νερά. Κοντά και δίπλα της ζουν και "δρουν", εδώ και αιώνες, ακατάπαυστα, δύο ποτάμια, ο μεγάλος Αλιάκμονας και ο μικρός Τριπόταμος, για να διαμορφώσουν το τοπίο, έτσι όπως το βλέπουμε σήμερα, στο όρος Βέρμιο και στην ημαθιώτικη πεδιάδα.

Η παρουσία των δύο ποταμών στην πορεία της πόλης είναι καταλυτική, γιατί της εξασφάλιζαν και της εξασφαλίζουν την ύδρευση, την άρδευση, την ενέργεια από τις υδατοπτώσεις.



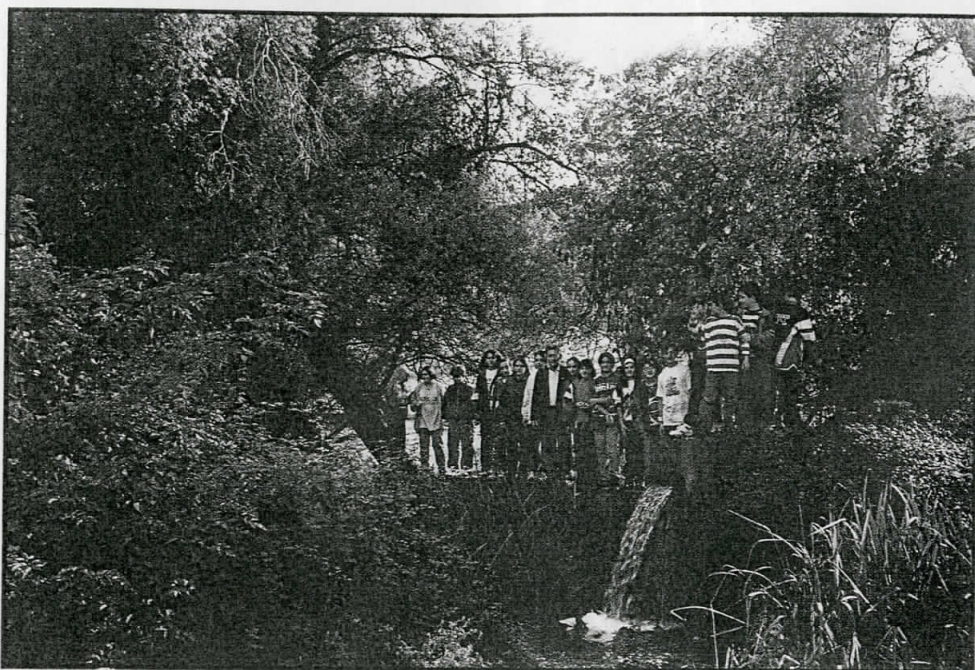
1) Υδρευση: Γινόταν πάντα και γίνεται από τις πηγές του Τριπόταμου, στις οποίες αναφερθήκαμε με πολλές λεπτομέρειες και σχε-

Εικόνα 26: Η φωτογραφία πηγών Ασπρονερίου

τικούς πίνακες και αναλύσεις δειγμάτων του νερού των πηγών.

Στοιχεία που να πιστοποιούν την ύπαρξη Υδραγωγείων,

εγκαταλελειμμένων σήμερα, που να έφερναν παλιά νερό από άλλες πηγές και άλλους δρόμους, δεν βρέθηκαν. Πιθανολογείται λοιπόν ότι η



Εικόνα 27: Η φωτογραφία πηγών Μαυρονερίου

Βέροια πάντα υδρεύονταν από τις πηγές του Τριπόταμου και κάθε φορά τα Υδραγωγεία της ανακατασκευάζονταν και εκσυγχρονίζονταν για να καλύπτουν τις ανάγκες κάθε εποχής. Κάτι που επιβεβαιώνει αυτήν την άποψη είναι οι πήλινες σωληνώσεις δικτύου μεταφοράς πόσιμου νερού, που βρέθηκαν τυχαία στην περιοχή Αγίας Τριάδας Πανοράματος, όταν η ΔΕΥΑΒ εκτελούσε έργα εγκατάστασης αποταμιευτήρα.

Η ύδρευση της πόλης σήμερα και για πολλά χρόνια είναι εξασφαλισμένη με νερά άριστης ποιότητας. Ο Δήμος Βέροιας και η Δημοτική Επιχείρηση (ΔΕΥΑΒ) επιτελούν σημαντικότερο έργο, δεσμεύοντας το νερό και νέων πηγών, κατασκευάζοντας σύγχρονα αντλιοστάσια, υδατοδεξαμενές και σύγχρονα δίκτυα διανομής νερού. Στη Βέροια ποτέ δεν υπήρξαν προβλήματα έλλειψης νερού, όπως συμβαίνει σε άλλες πόλεις της Ελλάδας, και ποτέ δεν κόστισε ακριβά το βασικό αυτό στοιχείο που λέγεται νερό στο κάθε βεροιώτικο νοικοκυριό.