



Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Περίληψη

Το νερό είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της Γης αφού αποτελεί το 72% αυτής. Η ποιοτική του και ποσοτική του επάρκεια αλληλεπιδρά άμεσα με τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα αφού παίζει πρωταρχικό ρόλο στην αλλαγή του κλίματος. Επιπλέον, παραμένει το σημαντικότερο αγαθό διαχρονικά για τον άνθρωπο, γι' αυτό και ο σεβασμός προς την αξία του αποτελεί μέγιστη προτεραιότητα. Ωστόσο, παρατηρείται ότι τα ποσοστά ρύπανσης του νερού ολοένα και αυξάνονται στο πέρασμα των δεκαετιών και το συγκεκριμένο θέμα να έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις, εφόσον απειλεί την υγεία μας και υποβαθμίζει την ποιότητα ζωής μας.

Λέξεις κλειδιά: νερό, ρύπανση, υδάτινο περιβάλλον, αίτια ρύπανσης, επιπτώσεις, κοινωνία, άνθρωπος.

Η σπουδαιότητα του νερού

Φαίνεται ότι τα τελευταία χρόνια, ύστερα από την υπερκατανάλωση του νερού καταλήξαμε στο συμπέρασμα που αυξάνει και μεγιστοποιεί την αξία και τη σπουδαιότητά του. Ο άνθρωπος και ο τρόπος ζωής του δείχνουν να απαιτούν την ύπαρξη του H₂O καθώς γνωρίζουμε ότι ο οργανισμός μας αποτελείται περίπου 70% από αυτό. Τα κόκκαλα μας αποτελούνται στο 1/5



τους από νερό καθώς και οι μύες του σώματος άρα και ο εγκέφαλος είναι 75% διαμορφωμένα από το νερό. Το νερό είναι ασυμπίεστο. Άμεσα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η έλλειψη του προκαλεί πονοκεφάλους, δυσκαμψία και προβλήματα στη γενικότερη, ορθή λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Η προστασία ευαίσθητων περιοχών του ανθρώπου όπως τα μάτια, η σπονδυλική στήλη και το μυαλό οφείλουν την εύρυθμη λειτουργία τους στο νερό καθώς αυτό τους προσδίδει ευελιξία, αποφεύγει και ελαχιστοποιεί τους έντονους κραδασμούς.

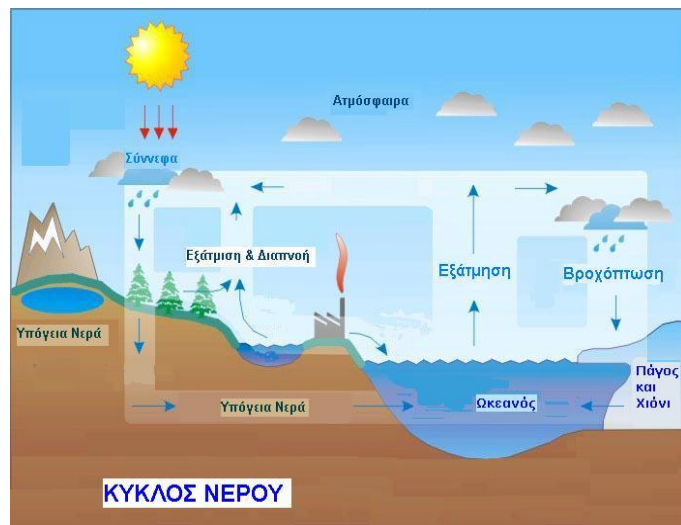
Επιπρόσθετα, το νερό είναι το βασικότερο δομικό συστατικό του κυτταροπλάσματος το οποίο αποτελεί το σπουδαιότερο κυτταρικό στοιχείο για όλους τους έμβιους οργανισμούς. Το πλάσμα το οποίο το συναντάμε στο αίμα φαίνεται ότι διαμορφώνεται στο μεγαλύτερο μέρος του από το H₂O, άρα το αίμα εξαρτάται άμεσα από τη σωστή ενυδάτωση του οργανισμού. Το αίμα είναι υπεύθυνο για τη μεταφορά όλων των θρεπτικών συστατικών, οξυγόνου και ορμονών, που λαμβάνει ο άνθρωπος, σε όλα τα μέρη του σώματος του. Όσον αφορά την έλλειψη του H₂O στην ανθρώπινη αντίληψη φαίνεται πως όταν «ακουμπήσει» το 20% υπάρχει άμεσος θάνατος. Μόλις στο 1% νιώθουμε το αίσθημα της δίψας, στο 5% γίνεται η εμφάνιση του πυρετού και στο 8% υπάρχει δυσλειτουργία των αδένων και ξεκινάει το μελάνωμα. Οι τροφές μας προσφέρουν μόνο το 10-15% του νερού που απαιτεί ο ανθρώπινος οργανισμός για την ομαλή και συνεχή λειτουργία του.

Η ύπαρξη νερού στον πλανήτη μας, έπαιξε σπουδαίο ρόλο στην εμφάνιση ζωής στη συνέχεια. Αρχικά, το νερό είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το φαινόμενο της ζωής αφού βοήθησε στη δημιουργία των πρώτων οργανικών ενώσεων. Όλα τα προαναφερθέντα επαληθεύονται αν ρίξουμε μια ματιά στον πλανήτη μας καθώς οι έρημες και ξηρές περιοχές του παρουσιάζουν έντονη την έλλειψη του νερού. Αντίθετα τα δάση και γενικότερα οι περιοχές που σφύζουν από ζωντάνια έχουν μεγάλα αποθέματα αυτού.

Το μεγαλύτερο κομμάτι του περιβάλλοντος είναι τα ύδατα. Τα ύδατα διακρίνονται ως προς την ορατή επιφάνεια όπου καλύπτουν, σε υπόγεια και επιφανειακά, τα οποία θα

αναλύσουμε αργότερα. Σε οποιαδήποτε μορφή υπάρχει το νερό αποτελεί ελιξίριο ζωής για τον άνθρωπο, τα ζώα 7 και τα φυτά, γενικά για όλους τους οργανισμούς, φυτικούς και ζωικούς. Η αναγκαιότητα του είναι μεγάλη, ιδίως του πόσιμου νερού και αυτό γιατί το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού (97%) βρίσκεται σε αλμυρή μορφή και δεν είναι εύκολο προς χρήση. Το 2% βρίσκεται στα παγόβουνα, στους παγετώνες και στην υγρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας, καθιστώντας τα απρόσιτα. Μόνο το 0,62% αποτελεί το γλυκό νερό που είναι χρήσιμο για τον άνθρωπο και βρίσκεται στις λίμνες, τα ποτάμια και τα υπόγεια αποθέματα, για αυτό και η φύση έχει δημιουργήσει ένα μοναδικό μηχανισμό «ανακύκλωσης» του.

Ο κύκλος του νερού ή ο υδρολογικός κύκλος είναι ένα πολύπλοκο σύστημα που διατηρεί την ισορροπία μεταξύ του νερού της ατμόσφαιρας και του νερού μέσα και επάνω στη γη. Το νερό βρίσκεται συνεχώς σε μια σταθερή κατάσταση κινήσεως όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα. Το νερό που υπάρχει στην ατμόσφαιρα αφού συμπυκνωθεί πέφτει στη γη ως βροχή ή χιόνι. Μετέπειτα ρέει σε ρεύματα, λίμνες και ωκεανούς (επιφανειακά ύδατα) ή διεισδύει μέσα στο έδαφος (υπόγεια ύδατα). Με την εξάτμιση των επιφανειακών υδάτων και την εξατμισοδιαπνοή των φυτών, τα μόρια του νερού επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα, επαναλαμβάνοντας τον κύκλο όπου ήδη διάνυσαν.



Ρύπανση υδάτων- αίτια



Τις τελευταίες δεκαετίες έχει παρατηρηθεί έντονα η αύξηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος προερχόμενη από παρεμβολές ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι προσπάθειες που έχουν γίνει στο να οριστεί και να δοθεί μία σαφής έννοια της ρύπανσης είναι και πολλές και ποικίλες. Η ρύπανση ορίζεται ως η κατάσταση εκείνη κατά την οποία ορισμένα στοιχεία που εκπέμπονται και συσσωρεύονται στο περιβάλλον είναι επιβλαβή για τον άνθρωπο και τους άλλους έμβιους οργανισμούς, ή ανεπιθύμητα, λόγω του ότι εμποδίζουν την αξιοποίηση του περιβάλλοντος για συγκεκριμένους επωφελείς σκοπούς.

Η ρύπανση των υδάτων δημιουργείται με την απελευθέρωση στο υδάτινο περιβάλλον ουσιών οι οποίες είτε διαλύονται είτε

κατακάθονται στον πυθμένα και οι οποίες επιφέρουν αλλαγή στα φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών. Οι ρύποι αυτοί είναι πάρα πολλοί και αυτό διότι στον υδάτινο ορίζοντα καταλήγουν και οι ρύποι από την ρύπανση της ατμόσφαιρας και την ρύπανση του εδάφους, μέσω των βροχών και της απορροής. Οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης είναι τα βιομηχανικά απόβλητα, οι βιομηχανικές διαδικασίες, τα αστικά λύματα και οι γεωργικές δραστηριότητες.

Η απόρριψη, με μερική ή καμία επεξεργασία καθαρισμού, ακαθάρτων νερών που προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες στα ποτάμια, τις λίμνες και τη θάλασσα, χαρακτηρίζονται από μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά και αυτό έχει σαν συνέπεια τη σοβαρή ρύπανση της περιοχής γύρω από το σημείο εκβολής. Επομένως λίμνες, ποτάμια και θάλασσες αποτελούν



τους φυσικούς οχετούς που δέχονται χιλιάδες χημικές ουσίες, προϊόντα σύγχρονης τεχνολογίας και καταναλώσεων, βαρέα μέταλλα, εντομοκτόνα, πλαστικά, απορρυπαντικά και άλλες τοξικές ουσίες.

Επίσης τα αστικά λύματα με το μικροβιακό τους φορτίο, μπορούν να προξενήσουν διάφορες μολύνσεις, όπως τυφοειδή πυρετό, δυσεντερία, χολέρα κ.λπ. Οι απορροφητικοί βόθροι οικιακών λυμάτων, που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε πολύ μεγάλη έκταση, ρυπαίνουν τα υπόγεια ύδατα. Ανάλογο αποτέλεσμα έχει και η εναπόθεση ακατέργαστων βιομηχανικών λυμάτων σε πηγάδια μεγάλου βάθους, μέσα στις βιομηχανικές ζώνες.

Η ρύπανση που προκαλείται από τις γεωργικές δραστηριότητες, αφορά τη ρύπανση από τα λιπάσματα, που έχει σχέση με τον **ευτροφισμό των νερών** και τη ρύπανση από τα



φυτοφάρμακα. Οι λίμνες εμπλουτίζονται με την απορροή φωσφορικών λιπασμάτων και έτσι τα φύκια τους αναπτύσσονται τόσο και καταναλώνουν τόσο οξυγόνο που τα ψάρια και γενικά οι ζωντανοί οργανισμοί να μη μπορούν να ζήσουν. Παράλληλα τα φωσφορικά άλατα μεταφερόμενα από τους ποταμούς στις ακτές της θάλασσας, προκαλούν έντονη

αύξηση του φυτοπλαγκτόν, με τις ανάλογες επιπτώσεις στα ψάρια και τους άλλους ζωικούς οργανισμούς. Προφανείς είναι και οι συνέπειες για την αλιεία. Οι τοξικές ουσίες, τα εντομοκτόνα κ.λπ., πέρα από την άμεση τοξική τους επίδραση πάνω στους ζωικούς οργανισμούς, μπορούν έμμεσα να έχουν και άλλες επιπτώσεις για παράδειγμα ένα εντομοκτόνο μεταφερόμενο από είδος σε είδος και αυξάνοντας διαδοχικά τη συγκέντρωσή του, όταν φθάσει στα υδρόβια πουλιά, η συγκέντρωση είναι τέτοια, που παρεμβαίνοντας στο μεταβολισμό του ασβεστίου, παρεμποδίζει το σχηματισμό γερού κελύφους στα αυγά τους, με αποτέλεσμα να σπάζουν πριν εκκολαφτούν οι νεοσσοί. Επομένως αποδεκατίζονται και τελικά εξαφανίζεται ο πληθυσμός τους. Το ίδιο συμβαίνει και με τα αρπακτικά πουλιά. Επίσης από τις γεωργικές δραστηριότητες, εκτός από τη ρύπανση των επιφανειακών νερών μέσω της επιφανειακής απορροής με τα νερά της βροχής, ρυπαίνονται και τα υπόγεια νερά από τη στράγγιση των νερών άρδευσης των αγρών.



Μια άλλη επικίνδυνη πηγή ρύπανσης είναι τα **πετρελαιοειδή**, διότι έχουν την ιδιότητα να διασπείρονται και να εξαπλώνονται

σε τεράστιες εκτάσεις, επειδή σχηματίζουν μοριακές στρώσεις. Σε πάρα πολλές από τις ακτές μας, τις τόσο όμορφες, η μικροβιακή μόλυνση και η ρύπανσή τους (πετρέλαια, πίσσες, σκουπίδια) κάνουν επικίνδυνο ή αηδιαστικό και δυσάρεστο το κολύμπι.

Ένας άλλος παράγων ρύπανσης που προκαλεί σοβαρά προβλήματα στους φυτικούς αλλά και τους ζωικούς οργανισμούς, κυρίως των λιμνών, είναι η **όξινη βροχή**. Η δράση της στα φυτά και τα δένδρα μπορεί να είναι άμεση, επιδρώντας δηλαδή στο υπέργειο τμήμα του φυτού προκαλώντας την καταστροφή του, είναι όμως δυνατό να επιδρά έμμεσα περνώντας στο ριζικό σύστημα του φυτού μέσω του εδάφους.



Επιπτώσεις ρύπανσης

Γενικά η ρύπανση του επιφανειακού και υπόγειου νερού έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

Μείωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό

Σε αντίθεση με την ατμόσφαιρα, όπου η συγκέντρωση του οξυγόνου είναι σχεδόν πάντα σταθερή και ανεξάρτητη από τη ρύπανση, τα νερά απειλούνται συχνά με πλήρη ή μερική αποξυγόνωση (αναερόβιες συνθήκες). Όσο αυξάνεται η ρύπανση των νερών, κυρίως, με οργανικές ύλες, και ανεβαίνει η θερμοκρασία τους, τόσο μειώνεται το διαλυμένο οξυγόνο, γιατί καταναλώνεται λόγω της αερόβιας αναπνοής των μικροοργανισμών που κάνουν αποσύνθεση. Όταν, λοιπόν, ρυπαίνονται τα επιφανειακά νερά με απόβλητα που περιέχουν ουσίες, που αποσυντίθενται από μικροοργανισμούς (οργανικές ύλες), εκτός των άλλων "αφαιρείται" από τα νερά και το οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για την επιβίωση των φυτικών και ζωικών υδρόβιων οργανισμών. Οι συνέπειες μπορεί να είναι καταστροφικές για τους περισσότερους υδρόβιους

οργανισμούς, αφού κινδυνεύουν από ασφυξία. Έτσι, η ρύπανση με αστικά λύματα ή άλλα απόβλητα, που περιέχουν οργανικό φορτίο, μπορεί να απειλήσει με καταστροφή ένα ολόκληρο υδατικό οικοσύστημα.

Ευτροφισμός των νερών

Ανάλογα αποτελέσματα για τα επιφανειακά νερά έχει και η ρύπανση με ανόργανα άλατα που περιέχουν άζωτο και φωσφόρο, που περιέχονται συνήθως σε λιπάσματα, απόβλητα κτηνοτροφικών και πτηνοτροφικών μονάδων, απορρυπαντικά και σε ορισμένα βιομηχανικά απόβλητα. Το σημαντικότερο πρόβλημα, που δημιουργεί το άζωτο και ο φωσφόρος είναι ο ευτροφισμός, δηλαδή η υπερβολική ανάπτυξη αλγών (φυτοπλαγκτόν) στα επιφανειακά νερά από την υπερβολική τροφοδοσία των νερών με θρεπτικά συστατικά. Το φαινόμενο αυτό αποτελεί σοβαρή διαταραχή του υδατικού οικοσυστήματος με διάφορες δυσμενείς συνέπειες, μεταξύ των οποίων είναι η υπερβολική ανάπτυξη ορισμένων ειδών σε βάρος όλων των άλλων, η μείωση ή και εξαφάνιση της ποικιλίας ειδών με θανάτωση ή μμετανάστευσή τους, καθώς και η πλήρης ή μερική αποξυγόνωση των νερών.

Ρύπανση υπόγειων νερών

Τα υπόγεια νερά είναι, επίσης, πολύ ευαίσθητα στη ρύπανση και έχουν περιορισμένη ικανότητα αποκαθαρισμού. Η κατάληξη αστικών λυμάτων, ξεπλυμάτων εδάφους από εντατική χρήση χημικών λιπασμάτων, αλλά και κτηνοτροφικών αποβλήτων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα έχει ως κύριο αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των νιτρικών αλάτων. Εξαιτίας αυτής της ρύπανσης, τα υπόγεια νερά γίνονται επικίνδυνα για τον άνθρωπο και τους ζωικούς οργανισμούς. Τα νιτρικά, ενώσεις του αζώτου, είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο αν ξεπεράσουν τα 50 mg/l στο πόσιμο νερό και στα 500 mg/l γίνονται επικίνδυνα και για τα ζώα. Η ρύπανση του εδάφους με τοξικές ουσίες ή βιομηχανικά απόβλητα μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων ή άλλων τοξικών ουσιών στα υπόγεια νερά. Είναι εξαιρετικά δύσκολο και δαπανηρό να καθαρίσουμε τα υπόγεια νερά από επικίνδυνες και τοξικές ουσίες.

Μόλυνση νερών

Μια άλλη μορφή επιβάρυνσης των επιφανειακών και των υπόγειων νερών είναι η μόλυνσή τους, δηλαδή η παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στα νερά. Αυτή οφείλεται κατά κανόνα σε αστικά ή κτηνοτροφικά λύματα. Η ανίχνευση των παθογόνων μικροοργανισμών στο νερό μπορεί να γίνει και έμμεσα, μέσω της μέτρησης, για παράδειγμα, των κολοβακτηριδίων.

Επιπτώσεις της ρύπανσης του περιβάλλοντος στον άνθρωπο

Οι επιπτώσεις της ρύπανσης του περιβάλλοντος εντοπίζονται στην ανθρώπινη υγεία. Οι περισσότερες ασθένειες που ταλαιπωρούν σήμερα τον άνθρωπο, όπως το άσθμα και ο καρκίνος ξεκινούν από την μόλυνση του περιβάλλοντος. Τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στις γεωργικές καλλιέργειες, εισέρχονται στο σώμα μας μέσω των διαφόρων τροφίμων που καταναλώνουμε. Επιπλέον η κατανάλωση φρούτων ή λαχανικών που καλλιεργούνται σε μολυσμένο έδαφος προκαλούν συνεχείς πονοκεφάλους, ναυτία, και άλλα σοβαρά προβλήματα υγείας, όπως βλάβη στον εγκέφαλο, το συκώτι, κλπ. Έτσι, στις μέρες μας γίνεται λόγος για μολυσμένες και νοθευμένες τροφές. Τέλος το νερό που καταναλώνει ο άνθρωπος δεν θα μπορούσε να μείνει έξω από όλη αυτή την κατάσταση, καθώς οι χημικές ουσίες που πέφτουν σ' αυτό είναι περισσότερες από αυτές που μπορεί να διαλύσει.



Σύνοψη του προβλήματος -Συμπεράσματα

Το νερό είναι το πιο πολύτιμο αγαθό για όλους τους ζώντες οργανισμούς. Ημερησίως ο άνθρωπος καταναλώνει περίπου 145 λίτρα νερό για προσωπικές του ανάγκες, όπως η πόση, η καθαριότητα του σώματός του, ο καθαρισμός των χώρων διαβίωσής του, ακόμα και το πότισμα των λουλουδιών. Το ανθρώπινο σώμα χρειάζεται 1 ml/θερμίδα κατανάλωσης ενώ τα βρέφη 1,5ml/θερμίδα κατανάλωσης. Ουσιαστικά ο άνθρωπος χρειάζεται το λιγότερο 3 λίτρα πόσιμου νερού ημερησίως. Το υπόλοιπο νερό καταναλώνεται σε άσκοπες χρήσεις και μόνο με 50ml θα μπορούσε να ικανοποιήσει τις ανάγκες διαβίωσής του.

Ο άνθρωπος πέραν της αλόγιστης κατανάλωσης νερού δεν μεριμνεί όπως θα έπρεπε στη διαφύλαξη του πολύτιμου αυτού αγαθού. Η ρύπανση των υδάτων αποτελεί το μείζον πρόβλημα ανά τον κόσμο τις τελευταίες δεκαετίες. Το γήινο οικοσύστημα έχει έναν αυτόματο οργανισμό ισορρόπησης του νερού, που είναι γνωστό ως κύκλος του νερού. Το νερό ανακυκλώνεται για να διατηρηθεί η ύπαρξή του. Δυστυχώς όμως, μέσα σε αυτή τη λειτουργία ανακυκλώνεται και μεγάλο μέρος της ρύπανσης που δημιουργήθηκε από τον άνθρωπο. Τα ύδατα διακρίνονται σε υπόγεια και επιφανειακά, τα οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Όταν υφίσταται μόλυνση σε ένα από τα δύο, συνεπάγεται και ολική μόλυνση. Γι' αυτό άλλωστε η πρόληψη και η ασφάλεια αφορά και τα δύο είδη υδάτων.

Την τελευταία δεκαετία τόσο ο Παγκόσμιος οργανισμός υγείας όσο και η ευρωπαϊκή Ένωση έχουν κάνει απέλπιδες προσπάθειες μιας και οι προβλέψεις για την ύπαρξη ποιοτικού νερού ανά τον κόσμο είναι δυσοίωνες. Για το σκοπό αυτό έχουν δαπανηθεί μεγάλα χρηματικά κεφάλαια, χωρίς όμως να έχουν επιφέρει ακόμα τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η αλόγιστη χρήση νερού και η ρύπανσή του από τον άνθρωπο, αποτελεί πλέον θέμα παιδείας. Προσπάθεια των τελευταίων Οδηγιών είναι να αλλάξει η ανθρώπινη κουλτούρα σχετικά με τη συμπεριφοριστική χρήση απέναντι στο νερό. Τα παιδιά από τα πρώτα χρόνια φοίτησής τους στις εκπαιδευτικές βαθμίδες πλέον μαθαίνουν να σέβονται αυτό το πολύτιμο αγαθό.

Ευελπιστούμε πως οι νεότερες γενιές έχοντας αναπτύξει μεγαλύτερη ευαισθησία απέναντι σε ζητήματα ρύπανσης, να είναι ο κινητήριος μοχλός στην οριστική, ή έστω εν μέρει, λύση τους. Το ζήτημα της ρύπανσης των υδάτων αποτελεί μελλοντικό στόχο για όλη την ανθρωπότητα. Από τον τρόπο που ο άνθρωπος θα ανταπεξέλθει στα μέτρα που έχουν παρθεί για την προστασία του περιβάλλοντος από τη μόλυνση του νερού, θα φανεί και κατά πόσο οι δυσοίωνες προβλέψεις των επιστημόνων για την περιβαλλοντική κατάσταση θα επιβεβαιωθούν ή θα διαψευστούν.

Βιβλιογραφία

- Α. Γεωργόπουλος, Κ. Νικολάου, Α. Δημητρίου, Κ. Γαβριλάκης, Γ. Μπλιώνης, “Γη, ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης”, Gutenberg, 2013.

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- http://www.doyk.gr/vivliothiki/pdf/perivallon/rypansi_n_rou.pdf
- <http://www.watersave.gr/>
- www.hydroscopio.gr