

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Φεβρουάριος 2011)

Συγγραφέας: H. LEVERNZ

Συγγραφέας: G. TCHOBANOGLOUS

Προσπαθώντας να διερευνήσουμε τις μελλοντικές τάσεις στην επαναχρησιμοποίηση των υγρών αποβλήτων ανακαλύπτουμε διάφορου σημαντικούς παράγοντες που τις επηρεάζουν όπως η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, η κλιματική αλλαγή, οι μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες, ο περιορισμός των υδατικών αποθεμάτων, οι απαρχαιωμένες υποδομές και η μεταστροφή της κοινής γνώμης όσον αφορά στη διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Στην παρούσα μελέτη καταγράφονται αναλυτικά οι παράγοντες αυτοί, όπως επίσης και ο ρόλος τους στη διαμόρφωση των μελλοντικών τάσεων στον τομέα της επαναχρησιμοποίησης υδάτων.

Στο προσεχές μέλλον οι τάσεις αύξησης του πληθυσμού παγκοσμίως αναμένεται να κορυφωθούν. Σήμερα υπολογίζεται ότι ο μισός πληθυσμός της Γης κατοικεί σε απόσταση μεταξύ 60 και 20km από την ακτογραμμή, ενώ αναμένεται ο διπλασιασμός αυτού του πληθυσμού έως το 2025. Με δεδομένο ότι η αύξηση του πληθυσμού συνοδεύεται και από αντίστοιχη οικιστική ανάπτυξη, οι παραλιακές περιοχές σε όλο το κόσμο πρόκειται να δεχθούν έντονη οικιστική πίεση. Καθώς οι πόλεις ολοένα και αναπτύσσονται αρχίζουν και καταλαμβάνουν περιοχές απομονωμένες, στις οποίες είναι ήδη τοποθετημένες εγκαταστάσεις βιολογικών καθαρισμών. Επιπλέον, όσο περισσότερο κατοικούνται οι περιοχές γύρω από τους βιολογικούς καθαρισμούς, τόσο οι αγροτικές καλλιέργειες μετατοπίζονται όλο και πιο μακριά από τις αστικές περιοχές, με αποτέλεσμα την ανάγκη επέκτασης του αρδευτικού δικτύου για την μεταφορά και διανομή του επεξεργασμένου νερού στις καλλιεργούμενες εκτάσεις.

Η αλλαγή του κλίματος και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας αναμένεται να επηρεάσουν μεγάλες εγκαταστάσεις βιολογικών καθαρισμών, οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε παράκτιες περιοχές. Εκτός από την ανάγκη προστασίας των

εγκαταστάσεων υγρών αποβλήτων από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, η διείσδυση αλμυρού νερού σε συλλέκτες που οδηγούν σε μονάδες επεξεργασίας θα περιορίσει τις γεωργικές δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης, λόγω των αρνητικών επιπτώσεων της αλατότητας στην ανάπτυξη των φυτών. Ως εκ τούτου, το κόστος διάθεσης του επεξεργασμένου νερού θα ανέβει λόγω της ειδικής επεξεργασίας που θα απαιτείται, εξαιτίας της υψηλής αλατότητας του προς επεξεργασία νερού. Λαμβάνονται υπόψη τα παραπάνω, γίνεται φανερή η σπουδαιότητα των περιφερειακών και υποστηρικτικών μονάδων βιολογικού καθαρισμού, στην διαχείριση των υγρών αποβλήτων.

Η εναλλαγή των καιρικών συνθηκών και η επερχόμενη μείωση της διαθεσιμότητας των υδατικών αποθεμάτων σε πολλές περιοχές του πλανήτη θα αλλάξει πολλές στερεότυπες απόψεις σχετικές με τη διαχείριση των υδάτων και πιο συγκεκριμένα με την διαχείριση και την επαναχρησιμοποίηση των υγρών λυμάτων. Η λογική της προστασίας και της λελογισμένης χρήσης του πόσιμου νερού με παράλληλη αύξηση της χρήσης του ανακυκλωμένου θα επικρατήσουν τα επόμενα χρόνια. Λόγω της αναμενόμενης καιρικής αστάθειας αλλά και των ακραίων καιρικών φαινομένων που ολοένα και συχνότερα παρατηρούνται, η διαθεσιμότητα πλέον του γλυκού νερού θα παρουσιάσει αυξομειώσεις. Σε πολλές περιοχές, η χρήση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων αναμένεται να αποτελέσει τη μοναδική λύση στο πρόβλημα της ανεπάρκειας των υδατικών αποθεμάτων και το επεξεργασμένο νερό να διατίθεται ακόμα και για εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων. Σε αυτή τη περίπτωση, κρίνεται αναγκαίο ένα αυστηρό νομικό και ελεγκτικό πλαίσιο, το οποίο θα διασφαλίσει την δημόσια υγιεινή και παράλληλα την προστασία του περιβάλλοντος.

Παγκοσμίως, ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων των βιολογικών καθαρισμών είναι ξεπερασμένος και σε μεγάλο του ποσοστό χρειάζεται επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση. Μία από τις πιο σημαντικές αλλαγές που έχει σημειωθεί τα τελευταία 15 χρόνια είναι η μείωση της ποσότητας του νερού που απορρίπτεται στο σύστημα συλλογής λυμάτων.

Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αλλαγή των συνηθειών που παρατηρούνται τελευταία ως προς την επαναχρησιμοποίηση των οικιακών υγρών αποβλήτων. Αυτή η μείωση υγρών αποβλήτων όμως συντελεί στην συσσώρευση στερεάς ύλης στους βιολογικούς καθαρισμούς και την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων

μεθανίου. Στο μέλλον, το κόστος αποκατάσταση των υφιστάμενων συστημάτων συλλογής θα είναι τεράστιο. Αυτό θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη ώστε οι εγκαταστάσεις και οι τεχνικές να προσαρμοστούν στις επερχόμενες αλλαγές για να λειτουργήσουν αποδοτικά.

Τα υγρά απόβλητα είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, θρεπτικών στοιχείων και νερού. Λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη την παραπάνω φράση (ή τα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης), σε συνδυασμό με τις καινοτόμες τεχνολογίες και νέες διαδικασίες για την επαναχρησιμοποίηση, η μελλοντική ανάπτυξη της επαναχρησιμοποίησης θα κατευθυνθεί προς: 1) την ανάπτυξη και χρησιμοποίηση του ενεργειακού περιεχομένου των υγρών αποβλήτων, 2) την ανάκτηση των θρεπτικών στοιχείων των υγρών αποβλήτων, 3) την παραγωγή νερού για διάφορες χρήσεις.

Είναι γνωστό ότι οι μονάδες επεξεργασίας λυμάτων μπορούν να αποτελέσουν αυτόνομες πηγές παροχής ενέργειας. Αυτό που είναι ακόμα σε δοκιμαστικό στάδιο είναι οι βέλτιστες προδιαγραφές των εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την ανάκτηση ενέργειας, θρεπτικών συστατικών και νερού. Νέες τεχνικές αναπτύσσονται και δοκιμάζονται για την ανάκτηση ενέργειας από τα υγρά απόβλητα συμπεριλαμβανομένης και αυτής από το στερεό υπόλειμμα το οποίο προκύπτει από την επεξεργασία. Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών στις διεργασίες καθαρισμού των λυμάτων θα αντικαταστήσουν παραδοσιακές τεχνικές και θα είναι σε θέση να παράγουν υψηλής ποιότητας νερό, η χρήση του οποίου δεν θα περιοριστεί μόνο για αρδευτικούς σκοπούς.

Για να ξεπεραστούν οι δυσκολίες και τα προβλήματα τα οποία περιγράφονται παραπάνω, οι νέες πρακτικές θα πρέπει να είναι σε θέση να ικανοποιήσουν τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά κριτήρια στην διάθεση ανακυκλωμένου νερού. Έτσι, το μέλλον της ανακύκλωσης νερού θα διαμορφωθεί από διάφορους παράγοντες, όπως την εντατική λειτουργία περιφερειακών και αποκεντρωμένων μονάδων επεξεργασίας λυμάτων, την ανάγκη για ανάκτηση θρεπτικών ουσιών, ενέργειας και νερού από τα υγρά απόβλητα, τη διαθεσιμότητα προηγμένων τεχνολογιών για την παραγωγή καλής ποιότητας νερού και τέλος από τη διαθεσιμότητα των υδατικών αποθεμάτων, τα οποία θα καθορίσουν και την ποιότητα του παραγόμενου νερού.

Μια ιδανική δομή πόλης απεικονίζεται στο σχήμα. Όπως φαίνεται στο σχήμα

περιφερειακά και αποκεντρωμένα συστήματα επαναχρησιμοποίησης μπορούν να εγκατασταθούν όπου είναι αναγκαία η περιφερειακή διανομή επεξεργασμένου νερού. Οι περιφερειακές μονάδες χρησιμοποιούνται, έτσι ώστε να αντλήσουν ή να παραλάβουν ανεπεξέργαστα λύματα από κάποιο σημείο συλλογής (μονάδα συλλογής, κτιριακές εγκαταστάσεις συλλογής λυμάτων, οικιακούς συλλέκτες κ.λπ.) και να τα προωθήσουν στην κεντρική μονάδα καθαρισμού. Αποκεντρωμένα συστήματα επαναχρησιμοποίησης του νερού είναι αυτόνομες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των υγρών αποβλήτων από ένα μεμονωμένο κτίριο, ένα σύμπλεγμα κτιρίων, ή μια μικρή κοινότητα.

Σε αρκετές περιοχές του πλανήτη, εξαιτίας της περιορισμένης διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων, εμφανίζεται αυξημένη η χρήση νερού το οποίο προέρχεται από ανακύκλωση υγρών αποβλήτων, κυρίως για αστικούς σκοπούς συμπεριλαμβανομένης και της πόσης. Η χρήση του ανακυκλωμένου νερού ως πόσιμου, είναι αποτέλεσμα της τεχνολογικής εξέλιξης και τελειοποίησης των τεχνολογιών στο τομέα της επεξεργασίας υγρών λυμάτων. Με αυτά τα δεδομένα είναι ξεκάθαρο ότι στο μέλλον θα αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός ανταγωνιστικών εφαρμογών, με επίκεντρο όχι αποκλειστικά την γεωργία αλλά ένα πλήθος άλλων εφαρμογών.

Πολλά από τα συστήματα διαχείριση των υδατικών πόρων αναπτύχθηκαν σε περίοδο την οποία το νερό αποτελούσε αγαθό σε αφθονία και τα πολύ σοβαρά προβλήματα επάρκειας δεν είχαν κάνει ακόμα την εμφάνιση τους. Επίσης και οι βιολογικοί καθαρισμοί επεξεργασίας υγρών αποβλήτων δεν κατέχουν την απαραίτητη αξιοπιστία ώστε να παράξουν καλής ποιότητας νερό για γενικές χρήσεις. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα πρώτα συστήματα επαναχρησιμοποίησης να επικεντρωθούν στην παραγωγή νερού χαμηλής ποιότητας για αρδευτικούς σκοπούς, ενώ σήμερα η πρόοδος στις διεργασίες επαναχρησιμοποίησης επιτρέπει την παραγωγή καθαρού νερού με ποιοτικά χαρακτηριστικά παραπλήσια με αυτά του πόσιμου νερού. Το σίγουρο είναι ότι σε περιοχές οι οποίες χαρακτηρίζονται από έλλειψη υδάτων και η αξία του νερού είναι υψηλή, οι γεωργικές αρδεύσεις θα έχουν να ανταγωνιστούν τις υπόλοιπες χρήσεις. Επίσης σε πολλές αγροτικές περιοχές στα βόρεια κλίματα η επαναχρησιμοποίηση νερού για άρδευση μπορεί να θεωρηθεί βιώσιμη μόνο εάν εξασφαλιστεί η αποθήκευση κατά τους χειμερινούς μήνες. Στις εύκρατες περιοχές (όπως η Ελλάδα) η ανάγκη για αποθήκευση πρακτικά δεν υφίσταται, καθώς η άρδευση των αγροτικών περιοχών πραγματοποιείται καθ' όλο τον χρόνο.

Τελικά για την επιλογή βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης των υδατικών αποθεμάτων (συμπεριλαμβανομένης και της παραγωγής καθαρού νερού από επεξεργασμένα λύματα), θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι τρέχουσες τάσεις και ανάγκες. Μονό τότε θα μιλάμε για ρεαλιστικές λύσεις.

Το άρθρο δημοσιεύθηκε στο περιοδικό ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ S.O.S. (Οκτώβριος-Δεκέμβριος 2010), σ. 17-19.