

ΟΡΘΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΖΑΧΑΡΟΥΡΓΕΙΟ ΤΕΥΤΛΩΝ: ΜΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.

Ιφιγένεια Π. Βελέντζα, Χημικός Μηχανικός
Εργαστήριο Τεχνολογίας Βιομηχανιών Τροφίμων
Τμήμα Χημικών Μηχανικών Α.Π.Θ.

Σε μια εποχή όπου οι υδατικοί πόροι διαρκώς μειώνονται και το πρόβλημα της ρυπάνσεως των υδάτων μαστίζει τον πλανήτη μας, καθίσταται ολοένα και επιτακτικότερη η ανάγκη ορθής και καλά μελετημένης διαχειρίσεως των ήδη διαθέσιμων υδατικών πόρων και εξοικονομήσεως νερού - μειώσεως του όγκου των αποβλήτων, στις βιομηχανίες.

Οι βιομηχανίες επεξεργασίας ζαχαροτεύτλων είναι κατ' εξοχήν αγροτικές βιομηχανίες οι οποίες συνήθως ευρίσκονται εγκατεστημένες πολύ κοντά ή σχετικά κοντά σε υδατικά ρεύματα, τα οποία αφ' ενός προσφέρουν παροχή νερού και αφ' ετέρου είναι φυσικοί αποδέκτες των εξυγιασμένων αποβλήτων των βιομηχανιών αυτών.

Η κατανάλωση νερού στις ζαχαροβιομηχανίες είναι ιδιαίτερα σημαντική, ανάλογα βέβαια με τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους και τις τοπικές συνθήκες κάθε εργοστασίου. Κατά την διαδικασία επεξεργασίας ζαχαροτεύτλων μεγαλύτερες ή μικρότερες ποσότητες νερού απαιτούνται για την υδραυλική μεταφορά και το πλύσιμο των τεύτλων, για την εκχύλιση, για τους λέβητες παραγωγής ατμού, για ψύξη στροβίλων - αεροσυμπιεστών, για πλύση CO₂, για τους βαρομετρικούς συμπυκνωτές κ.ά.

Τα απόβλητα ζαχαρουργείου διαχωρίζονται αναλόγως του βαθμού ρυπάνσεως σε τρεις κυρίως κατηγορίες:

- απόνερα μικρής ρυπάνσεως (από συμπύκνωση ατμού θερμάνσεως, ψύξη, κ.ά.).
- απόνερα περιέχοντα στερεά υπολείμματα και λάσπες από την μεταφορά και πλύσιμο των τεύτλων.
- απόνερα υψηλής οργανικής ρυπάνσεως (από την συμπίεση της πούλπας, υπερχείλιση δεξαμενών καθιζήσεως λάσπης ασβέστου, από την έκπλυση φίλτρων, από αναγέννηση ιονοεναλλακτών, κ.ά.).

Από τα προαναφερόμενα προκύπτει ότι το κόστος για την χρησιμοποίηση των απαραίτητων ποσοτήτων νερού και την επεξεργασία των αποβλήτων θα ήταν πραγματικά υπέρογκο, αν δεν εφαρμοζόταν ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση νερού σε ορισμένα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας.

Εχει υπολογισθεί ότι πέραν της μειώσεως της πραγματικής καταναλώσεως του αναγκαίου καθαρού νερού (αναλόγως του βαθμού ανακυκλώσεως και επαναχρησιμοποίησής του (10)), και ο όγκος των αποβλήτων είναι δυνατόν να μειωθεί έως και 0,6 m³/tn τεύτλων (5), γεγονός ιδιαίτερα επιθυμητό για την κατεργασία αποβλήτων και την μείωση επιβαρύνσεως του φυσικού περιβάλλοντος. Η μείωση των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού και του όγκου των αποβλήτων επιτυγχάνεται με την χρήση κλειστών κυκλωμάτων νερού συνδυασμένων με χλωρίωση ή άλλη απαραίτητη κατεργασία, καθώς και με ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση νερού προερχομένου από συμπίεση πούλπας, από συμπύκνωση ή ψύξη.

Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα οικονομικού οφέλους προέρχεται από την ολική ανακύκλωση του νερού πρεσσών στην εκχύλιση, μετά την αποστείρωσή του με θέρμανση (1). Με την διαδικασία αυτή απαλλάσσεται το ζαχαρουργείο αλλά και προφυλάσσεται το οικοσύστημα από την απόρριψη ενός πολύ βεβαρυσμένου οργανικά αποβλήτου (9). Επιπλέον περιορίζονται οι απώλειες ζαχάρους, καθ' όσον το νερό πρεσσών περιέχει ζάχαρη (0,5-1,5%) και η πλήρης ανακύκλωσή του στην εκχύλιση συνεπάγεται αύξηση της αποδόσεως ζαχάρους κατά 0,1%

επί τεύτλων, παράλληλα δε, και αύξηση των ξηρών συστατικών της νωπής πούλπας κατά 10% περίπου (4).

Εξ' άλλου και η ανακύκλωση του νερού μεταφοράς και πλύσεως τεύτλων συμβάλλει εκτός από την μείωση της ποσότητας του απαιτούμενου φρέσκου νερού, και στην μείωση των απωλειών ζαχάρους (9), που προέρχεται από τραυματισμένα (μη ακέραια) τεύτλα.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι κατά τις διαδικασίες παραγωγής ζαχάρους συναντώνται συγχρόνως τα περισσότερα είδη ρυπάνσεως, πέραν της καθιερωμένης ρυπάνσεως από στερεά και υγρά απόβλητα. Τα είδη αυτά αναφέρονται στην ρύπανση από οσμές (12), από θορύβους (3) και από αέριους ρύπους (2).

Από όλα τα προαναφερόμενα προκύπτει ότι η παρακολούθηση της πορείας του απαιτούμενου νερού σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας συμβάλλει σε μεγαλύτερους βαθμούς αποδόσεώς του και σε μικρότερο κόστος για την απομάκρυνση του ακαθάρτου νερού. Βασικής σημασίας είναι η δυνατότητα να συνδυασθούν τεχνολογίες καθαρού νερού και εξυγιασμένων υδατικών αποβλήτων που θα συνεισφέρουν σε εξοικονόμηση νερού σε εν έκαστον των σταδίων: είσοδος νερού σε μια διεργασία / χρησιμοποίησή του / έξοδος. Εξ' ίσου σημαντική είναι και η γνώση της ποιότητας και των προδιαγραφών νερού για κάθε διεργασία, καθώς επίσης και κατά πόσον αυτές πληρούνται από τις διαθέσιμες πηγές. Θα πρέπει επιπλέον να λαμβάνεται υπ' οψιν και το κόστος πιθανής κατεργασίας του νερού ώστε να πληροί τα standards ποιοτικών προδιαγραφών για την συγκεκριμένη διεργασία. Αλλά και το είδος των ποιοτικών παραμέτρων του νερού είναι κάτι σημαντικό για την επεξεργασία των δημιουργουμένων αποβλήτων (αιωρούμενα και διαλελυμένα στερεά, pH, οσμή, θερμοκή ή / και μικροβιολογική ρύπανση). Τέλος ένας παράγοντας που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι η ποιότητα και ποσότητα των επί μέρους αποβλήτων από κάθε ξεχωριστό στάδιο της διαδικασίας παραγωγής. Η διάκριση σε περισσότερο ή λιγότερο επιβαρυνμένα (οργανικά) απόβλητα είναι επιβεβλημένη ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση ανομοιογενών - ποιοτικώς - ποσοτήτων αποβλήτων, αλλά να συγκεντρώνονται αναλόγως του φορτίου τους και να επεξεργάζονται κατάλληλα. Ο χρυσός κανόνας εδώ είναι η δραστική μείωση του όγκου των συνολικών αποβλήτων ώστε να εφαρμόζονται αποτελεσματικότερα (11) σ' αυτά οι μέθοδοι βιολογικού καθαρισμού.

Και εν κατακλείδι:

Η προσεκτική και ορθή χρησιμοποίηση αναγκαίων ποσοτήτων νερού στις βιομηχανίες τροφίμων και ειδικότερα σε ζαχαρουργεία όπου η συνολική κατανάλωση νερού είναι πράγματι πολύ σημαντική, οδηγεί αναμφισβήτητα σε μεγάλη οικονομία και σε ευκολότερη διαχείριση των αποβλήτων, τα οποία εξυγιασμένα πλέον είναι δυνατόν να βρουν πλείστες όσες εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης: άρδευση (6), ενίσχυση υπογείων υδάτων (7), ημιπόσιμη χρήση (8), πόσιμη χρήση, εκ νέου βιομηχανική χρήση.

Και όλα αυτά διότι σήμερα παρά ποτέ άλλοτε θα πρέπει να ξοδεύεται το νερό με πολλή περίσκεψη και σύνεση, ακριβώς σαν να ήταν χρήμα, αφού σε όλους είναι γνωστό ότι: **"Ζωτικότερον γης, ύδωρ"** (Αριστοτέλης).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .

1. Βελέντζα, Ιφιγένεια, Π., "Μικροβιολογικές διεργασίες στο περιβάλλον ζαχα ρουργείου", Περιοδικό "Τρόφιμα και Ποτά", τεύχος 169, σελ. 204, Αθήνα, Ιανουάριος - Φεβρουάριος 1994.
2. Βελέντζα, Ιφιγέν., Π., "Εκπομπές αερίων ρύπων από ζαχαρουργείο: Έλεγχος και Τεχνολογίες καταστολής ρυπάνσεως", Πρακτικά Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Εκδ. Θ. Λέκκας, Τόμος Α, σελ. 61, Μυτιλήνη, Σεπτέμβριος 1989.

3. Βελέντζα, Ιφιγένεια, Π., "Ρύπανση από θορύβους στο περιβάλλον ενός εργοστασίου: Αντιμετώπιση και έλεγχος", Πρακτικά Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Εκδ. Θ. Λέκκας, Τόμος Α, σελ. 67, Μυτιλήνη, Σεπτέμβριος 1989.
4. Μαριόγλου, Ν., "Η εκχύλιση του ζαχαροτεύτλου", Τριμηνιαίο δελτίο Ε.Β.Ζ., Αρ. 9, σελ. 147, Β' Τρίμηνο, Θεσσαλονίκη, 1972.
5. Μαρκαντωνάτος, Γ., Π., "Επεξεργασία και διάθεση υγρών αποβλήτων", Β' έκδοση, Αθήνα, 1990.
6. Metcalf and Eddy, "Wastewater Engineering", Mc Graw-Hill Co., New York, 1972.
7. Montgomery, j., M., "Water treatment principles and design", J. Wiley and Sons, New York, 1985.
8. Nemerow, N., L., "Industrial water pollution", Addison - Wesley Publ. Co., California, U.S.A., 1978.
9. Πατσαλιάς, Ηλίας, "Οικονομία και έλεγχος νερού στο εργοστάσιο Ζάχαρης Πλατέος", Διπλωματική Εργασία στο Τμήμα Χημικών Μηχανικών Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1995.
10. Πετροπάκης, Ηρ., "Εισαγωγή στην Τεχνολογία Βιομηχανιών Τροφίμων και Αγροτικών", Υπηρ. Δημοσιευμ. Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1991.
11. Χατζηαντωνίου, Δ., "Προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας των υγρών αποβλήτων ενός ζαχαροεργείου", Τριμηνιαίο δελτίο Ε.Β.Ζ., Αρ. 47, Δ' Τρίμηνο, Θεσσαλονίκη, 1981.
12. Velentza, Iphigenia, P., "Odor emission in the sugar Industry: Measures and control", Proceedings of the third National Conference on Renewable Energy Sources, p. 102, Institute of solar Technology, Thessaloniki, 1992.

THE RATIONALISTIC USE OF WATER QUANTITIES AND THE MANAGEMENT OF WASTES IN A BEET-SUGAR FACTORY: AN APPROACH.

Iphigenia P. Velentza, Chemical Engineer
Section of Technologies - Dept. of Chemical Engineering
Aristotle Polytechnic School of Thessaloniki .

SUMMARY. Today, that the water resources are reduced and the problem of water pollution is very significant all over the world, the necessity of a right and intelligent management of the already available water resources, as well as the saving of water - and consequently the reduction of the waste quantities in the industries - becomes more and more intensive.

The consumption of water in the sugar factories is very significant, and the recirculation and reuse of water in certain stages of the manufacturing processes offers a number of noticeable economical advantages and protection of the environment from the waste pollution.

The quality and the relative quality standards of fresh water is of a great importance for each process, and also the knowledge of the quality parameters of water (pH, T.D.S., odor, thermal and microbiological pollution) is indispensable for the treatment of wastes. This paper is related on all the above mentioned subjects, because: **"The most vital element on the earth, is water" (Aristotle).**