

Μία μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων σέ ένα γαλακτοκομικό εργοστάσιο και ή συμβολή της στην πρόληψη της ρύπανσης.

Στή προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος οι ολοκληρωμένες μονάδες επεξεργασίας των βιομηχανικών αποβλήτων έχουν και στην χώρα μας τον πρώτο ρόλο. Το PLANT σκοπεύοντας στη ενημέρωση των αναγνωστών του με στοιχεία και ήδη υπάρχουσες εμπειρίες, παρουσιάζει στο τεύχος αυτό την μονάδα επεξεργασίας των αποβλήτων του εργοστασίου γαλακτος της ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε στα Γιάννινα, με μελέτη και κατασκευή της ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε.

αποβλητών σε ένα γαλακτοκομικό εργοστάσιο και ή συμβολή της στην πρόληψη τής ρύπανσης.

Στή προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος οι ολοκληρωμένες μονάδες επεξεργασίας των βιομηχανικών αποβλήτων έχουν και στην χώρα μας τον πρώτο ρόλο. Το PLANT σκοπεύοντας στη ενημέρωση των αναγνωστών του με στοιχεία και ήδη υπάρχουσες εμπειρίες, παρουσιάζει στο τεύχος αυτό την μονάδα επεξεργασίας των αποβλήτων του εργοστασίου γαλακτος της ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε στα Γιάννινα, με μελέτη και κατασκευή της ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε.

Η αύξηση του πληθυσμού και η συγκέντρωση του σε αστικά κέντρα, ή τεχνολογική ανάπτυξη, ή άνοδος του βιοτικού επιπέδου και η αύξηση των καταναλωτικών προϊόντων είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά του 20ου αιώνα που τελειώνει.

Άμεσα αποτελέσματα της αστυφιλίας και της εκβιομηχάνισης είναι η ρύπανση του περιβάλλοντος και η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής. Σημαντικό μέρος της ρυπάνσεως όφειλεται στην αποχέτευση λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων στη θάλασσα και σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ρυπάνσεως από υγρά απόβλητα οι κρατικές υπηρεσίες άρχισαν να θεσπίζουν όλο και αυστηρότερες προδιαγραφές για τη διάθεση κάθε είδους αποβλήτων βιομηχανικών και αστικών λυμάτων.

Στη χώρα μας η προσπάθεια αυτή άρχισε καθυστερημένα και άφου τό πρόβλημα της ρύπανσης πήρε μεγάλες διαστάσεις. Για τὰ μεγάλα αστικά κέντρα φαίνεται να προωθείται ή λύση που περιλαμβάνει μερική επεξεργασία των υγρών αποβλήτων στο εργοστάσιο παραγωγής τους και τελική επεξεργασία μαζί με τὰ λύματα σε κεντρικές μονά-

δες καθαρισμού. Για τίς μικρότερες πόλεις, όπου ή παρουσία ενός εργοστασίου επηρεάζει δυσανάλογα κάθε προσοπτική για συνολική αντιμετώπιση της ρυπάνσεως, έχει προτιμηθεί μέχρι σήμερα ή θέσπιση αυστηρών προδιαγραφών για απ' ευθείας διάθεση στον αποδέκτη. "Ετσι σήμερα οι αγροτικές βιομηχανίες είναι υποχρεωμένες να εγκαταστήσουν, και πολλές, κυρίως συνεταιριστικές, έχουν ήδη εγκαταστήσει ολοκληρωμένες μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΤΗΣ "ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε."

Η Αγροτική Βιομηχανία Γαλακτος "Ηλείου ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε., που είναι μιά επιχείρηση με κύριους μετόχους την "Αγροτική Τράπεζα και τούς συνεταιρισμούς κτηνοτρόφων της "Ηλείου, υποχρεώθηκε να βρει μιά λύση για τό πρόβλημα των υγρών αποβλήτων της στο πλαίσιο αυτό.

Τό εργοστάσιο της ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε., τό μεγαλύτερο του είδους του που λειτουργεί, επεξεργάζεται 28.000 τόννους άγλαδιού, πρόβειου και γιδινού γαλακτος τόν χρόνο. Κύρια προϊόντα της βιομηχανίας είναι οι 7.000 τόννοι πα-

στεριωμένο γάλα, 4.000 τόννοι τυριά και μικρότερες ποσότητες γιαούρτι και βουτύρο. Οι παραγωγικές διαδικασίες δημιουργούν υγρά απόβλητα τὰ χαρακτηριστικά των οποίων απέχουν πολύ από τούς όρους διαθέσεως στον τελικό αποδέκτη και γι' αυτό χρειάζονται έντατικό καθαρισμό.

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

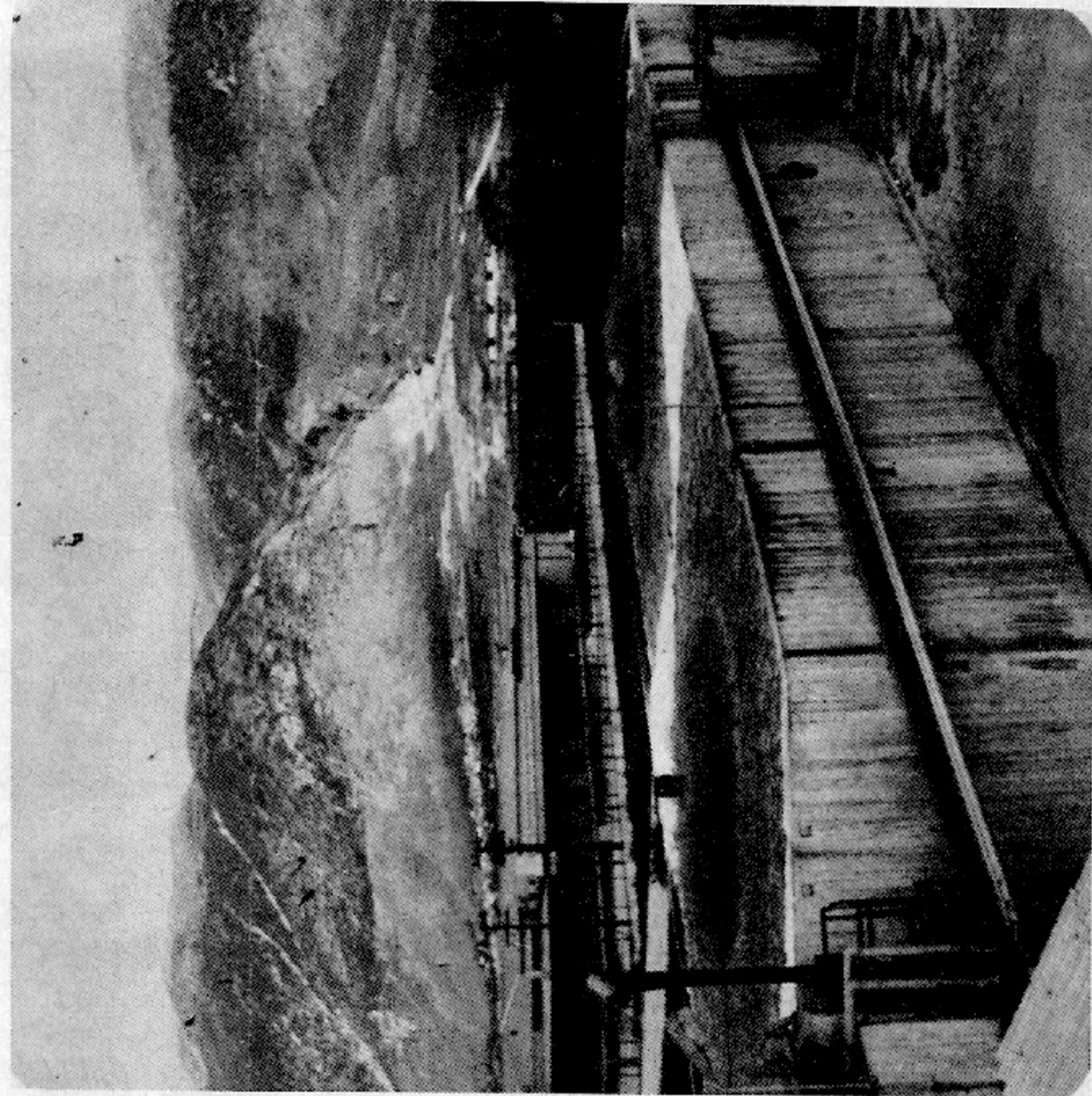
Η ποσότητα των αποβλήτων εξαρτάται από την ποσότητα του γαλακτος που επεξεργάζεται καθημερινά τό εργοστάσιο και τό είδος των προϊόντων που παράγονται, με συνέπεια να παρατηρούνται αυξομειώσεις της ποσότητας αποβλήτων όχι μόνο στη διάρκεια του έτους αλλά και στη διάρκεια της ημέρας. Τά απόβλητα χαρακτηρίζονται από τό υψηλό οργανικό φορτίο (μετρούμενο σαν BOD₅), τίς ποσότητες λιπαρών, την σημαντική ποσότητα αιωρούμενων στερεών και τίς διακυμάνσεις του pH, με αποτέλεσμα να ρυπαίνεται σημαντικά ο αποδέκτης.

ΤΟ ΤΥΡΟΓΑΛΑ

Κύριος ρυπαντικός παράγοντας σε όλα τὰ τυροκομικά εργοστάσια είναι τό τυρόγαλα που επιβαρύνει, δυσανάλογα

μέ την ποσότητά του, τό φορτίο των αποβλήτων. Τό τυρόγαλα περιέχει πρωτεΐνες που επηρεάζουν την αναλογία άζώτου προς οργανικό φορτίο και όξειδώνεται δύσκολα σε βιολογικές καλλιέργειες. Γι'

αυτούς τούς λόγους ή συνθιμισμένη πρακτική σε τυροκομικά εργοστάσια είναι ή χωριστή απομάκρυνση και διάθεση του τυρογάλακτος για ζωοτροφές, έφ' όσον υπάρχει αυτή ή δυνατότητα στην



Η πρώτη δεξαμενή άερισμου με 2 επιφανειακούς άεριστήρες των 25 ΗΡ.

περιοχή.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΚΕΨΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ

Η κατασκευή της μονάδας αποβλήτων της ΔΩΔΩΝΗ Α.Ε έγινε μετά από την έγκριση της μελέτης από την ΑΤΕ. Η μελέτη της μονάδας βασίστηκε στις προδιαγραφές που συντάχθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες της ΑΤΕ, στην πραγματική κατάσταση για την αποχέτευση των αποβλήτων, την βιολογική και την εμπειρία των συνεργατών της ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΩΝΣΤΑΣ ΕΠΕ σε μονάδες αποβλήτων. Το μέγεθος της μονάδας καθορίστηκε ουσιαστικά από το γεγονός ότι δεν προβλέπονταν για σημαντικό χρονικό διάστημα να διαχωριστεί το τυρόγαλα από τα άβλαβη. Έτσι επιβλήθηκαν να υπάρχουν περιθώρια στην δυναμικότητα της μονάδας. Παράλληλα προβλέφθηκε και η δυνατότητα επεκτάσεως της. Βασικές παράμετροι που καθόρισαν την συγκρότηση της μονάδας καίτη απαιτήσαν πρόσθετες διασφαλίσεις για την όμαλη λειτουργία, ήταν οι διακυμάνσεις παροχής, φορτίου και pH, η ποσότητα οργανικού φορτίου και λιπαρών και η αναμενόμενη ποσότητα περιείσεως ιλύος, σε συνάρτηση με τις αυστηρές προδιαγραφές για αποχέτευση στον αποδέκτη.

Η ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΙΑΣ.

Σε σχετική συνωμία μας ο κ. Πέτρος Καλλιόπης, Χημικός, που είχε άμεση συμμετοχή στη μελέτη και κατασκευή του έργου σαν μέλος της ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε. μας περιγράφει της συγκροτημένη μονάδα επεξεργασίας:

για την συγκράτηση των άδρομερών στερεών.

2. Αεριζόμενη λιποπαγίδα και σύστημα συλλογής και άντλησης των άφαιρουμένων λιπαρών.

3. Σύστημα ρυθμίσεως του pH αποτελούμενο από ρΗμετρο και αυτόματα συστήματα δοσιμετρήσεως βάσεως ή όξος.

4. Εξομάλυνση παροχής και φορτίου και αντιλοιστάσιο σταθερής τροφοδοσίας αποβλήτων προς τα υπόλοιπα τμήματα της μονάδας.

5. Δεξαμενές αερισμού συνολικού όγκου 2.400 μ³ με 5 επιφανειακούς αεριστήρες συνολικής ισχύος 125 HP.

6. Σύστημα δοσιμετρήσεως άζωτου και φωσφόρου στην δεξαμενή αερισμού, ώστε να διατηρείται σταθερός ο λόγος τους προς το BOD και να εξασφαλίζεται η αποικοδόμηση του βιολογικού φορτίου.

7. Δεξαμενή διευγέσεως εφοδιασμένη με αυτόκινούμε-ζέστορο για την ιλύ στον πυθμένα και τους άφρους

στην επιφάνεια, και σύστημα απομακρύνσεως της ιλύος από τον πυθμένα με σιφονισμό.

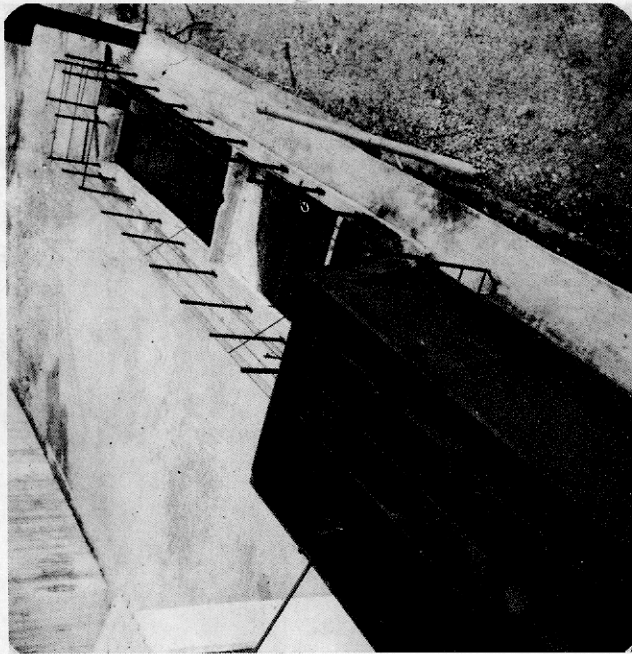
8. Αντλιοστάσιο για την έπιπλοφή της ενεργού ιλύος στις δεξαμενές αερισμού ώστε να διατηρείται σταθερή η ποσότητα ιλύος σε αυτές.

9. Δεξαμενή παχύνσεως της περιείσεως ιλύος και κλίνας ξηράσεως έμβαδου 1.000 μ² για την αφυδάτωση της βιολογικής ιλύος πριν από την τελική απομάκρυνση. Ο όγκος της περιείσεως ιλύος μειώνεται με τον τρόπο αυτό πάνω από 10 φορές.

Η αφυδατωμένη λάσπη χρησιμοποιείται σαν λίπασμα καλλιεργειών που δημιουργήθηκαν στο οικόπεδο όπου κατασκευάστηκε η μονάδα.

10. Φίλτρα άμμου των διωγασθέντων αποβλήτων για την απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών. Τα φίλτρα άμμου καθαρίζονται περιοδικά με αντίστροφη πλήση με νερό και άερα.

11. Αποστέρωση των επεξεργασμένων αποβλήτων με



Φίλτρα άμμου και χλωρίση επεξεργασμένων αποβλήτων.

κά μέτρα την ημέρα.

Τά επεξεργασμένα στην μονάδα αποβλήτα παρα το υπερωλικό αρχικό φορτίο τους, βρίσκονται σταθερά στα όρια των προδιαγραφών του αποδέκτη με pH 7,8 - 8, BOD₅ το πολύ 15 ΡΡΜ (μετά το φίλτρο άμμου) και αιωρούμενα στερεά 20 έως 40 ΡΡΜ. Οι τιμές αυτές αποδεικνύουν τις εξαιρετικές αποδόσεις της μονάδας που ξεπερνούν το 99%.

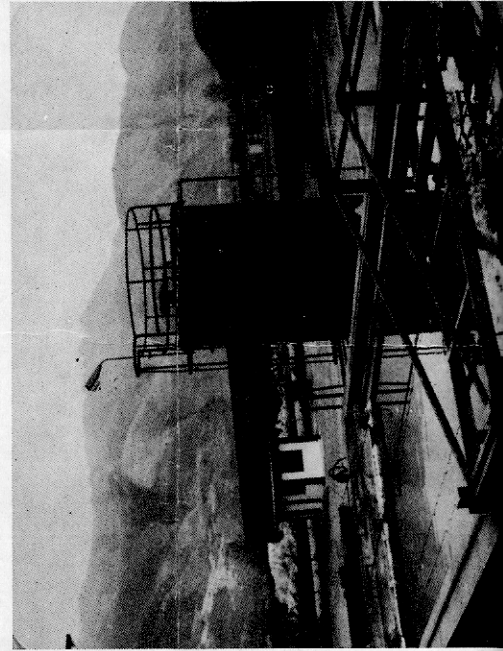
Πρέπει να σημειώσουμε ότι στο έργοστάσιο γίνονται όλες οι αναλύσεις για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των αποδόσεων της μονάδας και ακόμα να επισημάνουμε την διάθεση συνεργασίας και

σβηση) υπολογίζεται ότι φθάνει σήμερα τις 15.000 δραχμές την ημέρα δηλαδή 0,6 δρχ. ανά ισοδύναμο κάτοικο, ή 20 περίπου δραχμές ανά κυβικό μέτρο αποβλήτων μεσου φορτίου 2.500 ΡΡΜ BOD₅.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πιστεύουμε ότι πρέπει να τονισθούν ιδιαίτερα τα εξής σημεία που προκύπτουν από το έργο αυτό.

1. Το πρόβλημα των αποβλήτων των γαλακτοκομικών έργων, που περιέχουν και τυρόγαλα, μπορεί να αντιμετωπιστεί αν κατασκευαστεί μία πλήρης μονάδα επεξεργασίας.



στην δυναμικότητα της μονάδας. Παράλληλα προβλέφθηκε και η δυνατότητα επέκτασής της. Βασικές παράμετροι που καθόρισαν την συγκρότηση της μονάδας και η απαίτησαν πρόσθετες διασφαλίσεις για την ομαλή λειτουργία, ήταν οι διακυμάνσεις παροχής, φορτίου και pH, η ποσότητα οργανικού φορτίου και λιπαρών και η άναμενόμενη ποσότητα περισείας ιλύος, σε συνάρτηση με τις αύστηρες προδιαγραφές για αποχέτευση στον αποδέκτη.

Η ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σε σχετική συνομιλία μας ο κ. Πέτρος Καλλίτης, Χημικός, που είχε άμεση συμμετοχή στη μελέτη και κατασκευή του έργου σαν μέλος της ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε., μας περιγράφει της συγκεκριμένη μονάδα επεξεργασίας:

«Η μονάδα επεξεργασίας βασίζεται στον εκτεταμένο αερισμό των αποβλήτων (extended aeration) μία από τις παραλλαγές της μεθόδου της ενεργού ιλύος (activated sludge) και εκτός από αερισμό και καθίζηση περιλαμβάνει και άλλα τμήματα που διασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού. Λεπτομερέστερα η μονάδα περιλαμβάνει:

1. Σχάρα και άμμοπαγίδα

ρουμένων σπερών. Τα φίλτρα άμμου καθαρίζονται περιοδικά με αντίστροφη πλύση με νερό και αέρα.

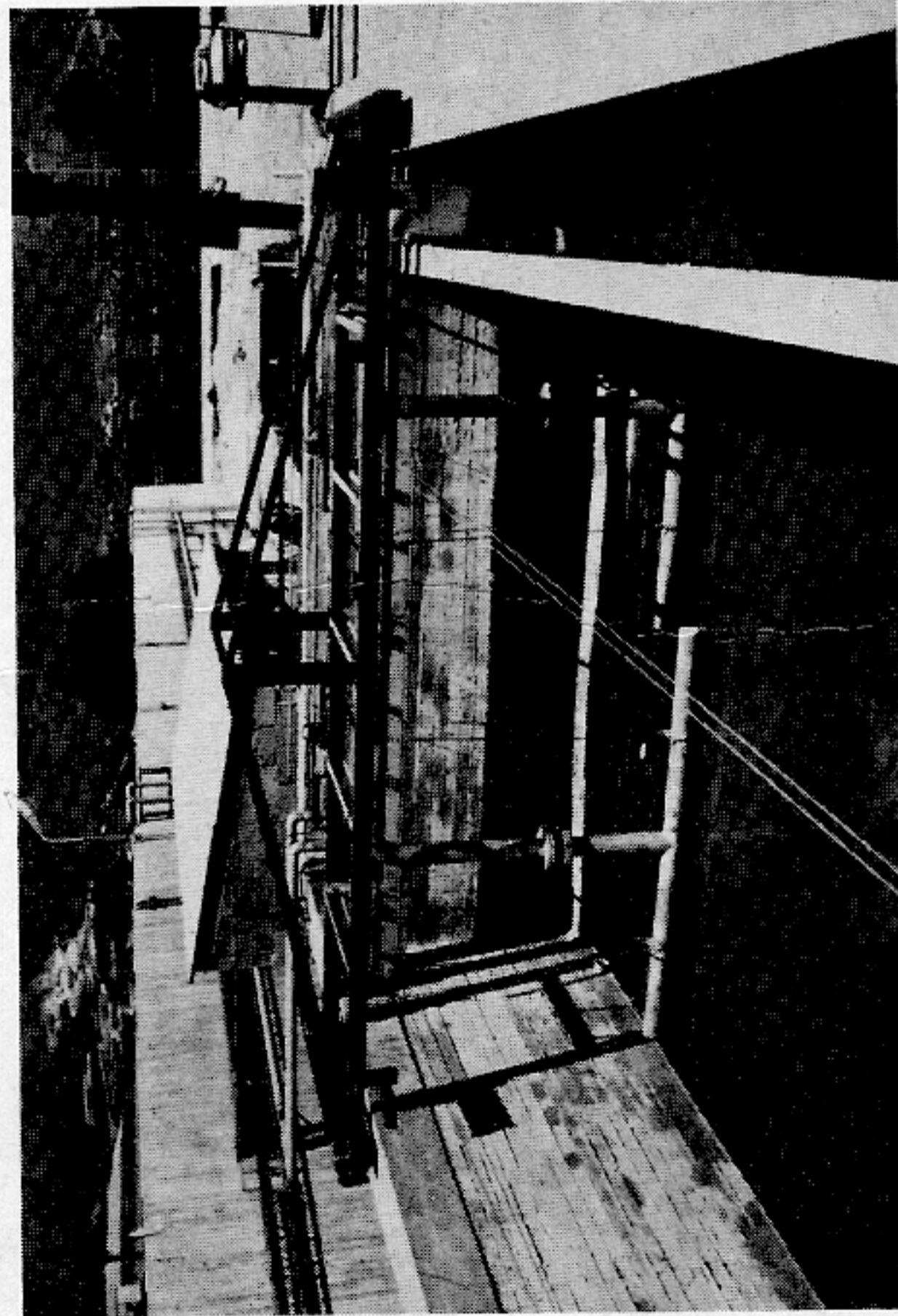
11. Αποστέρωση των επεξεργασμένων αποβλήτων με

μηση του βιολογικού φορτίου.

7. Δεξαμενή διαγύσεως εφοδιασμένη με αυτόκινημένο ξέστρο για την ιλύ στον πυθμένα και τους άφρους



Δεξαμενή διαγύσεως με αυτόκινημένο ξέστρο πυθμένα και άφρων και το σιλό συμπυκνώσεως ιλύος.



Το ξέστρο της διαγύσεως με τὰ σιφώνια της Λάσπηρς. (KNOW - HOW ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΩΝΣΤΑΣ Ε.Π.Ε.)

Φίλτρα άμμου και χλωρίωση επεξεργασμένων αποβλήτων.

κά μέτρα την ημέρα.

Τὰ επεξεργασμένα στην μονάδα αποβλήτα παρά τὸ υπερβολικό αρχικό φορτίο τους βρίσκονται σταθερά στα ὄρια τῶν προδιαγραφῶν τῶν ἀποδέκτη με pH 7,8 - 8, BOD₅ τὸ πολὺ 15 ΡΡΜ (μετὰ τὸ φίλτρο ἄμμου) καὶ αἰωρούμενα στερεὰ 20 ἕως 40 ΡΡΜ. Οἱ τιμές αὐτές ἀποδεικνύουν τὴν ἐξαιρετικὴς ἀποδόσεις τῆς μονάδας πού ξεπερνοῦν τὸ 99%.

Πρέπει νὰ σημειώσουμε ὅτι στὸ ἐργοστάσιο γίνονται ὁλεσ οἱ ἀναλύσεις γιὰ τὴν παρακολούθηση καὶ τὸν ἐλεγχὸ τῶν ἀποδόσεων τῆς μονάδας καὶ ἀκόμα νὰ ἐπισημάνουμε τὴν διάθεση συνεργασίας καὶ τῆ βοήθεια τῶν ὑπευθύνων τοῦ ἐργοστασίου κατὰ τὴν ἐκτέλεση καὶ τὴν θέση σὲ λειτουργία τοῦ ἔργου.

ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μᾶς λέει γιὰ τὸ κόστος κατασκευῆς ὁ κ. Καλλίτης:

«Τὸ ἔργο κατασκευάστηκε τὸ 1980 καὶ κόστισε περίπου 14.000.000 δραχμῆς. Ἄν θεωρήσουμε σὰν μέσο φορτίο τῶν αποβλήτων 1.500 χλγρ. BOD₅/ἡμέρα, τὸ φορτίο αὐτὸ εἶναι ἰσοδύναμο μὲ τὸ φορτίο λυμάτων μίᾳ πόλεως μὲ 25.000 κατοίκους καὶ τὸ κόστος τῆς ἐπενδύσεως ἀνά κάτοικο εἶναι τῆς τάξεως τῶν 600 δραχμῶν.

Τὸ κόστος αὐτὸ εἶναι σημαντικὰ χαμηλότερο ἐκείνου πού θὰ χρειαζόταν γιὰ τὴν κατασκευή τῆς μονάδας ἀπὸ ἓνα ξένο οἶκο, μὲ προμήθεια ὀλοκληρου τοῦ ἐξοπλισμοῦ ἀπὸ τὸ ἔξωτερικό. Στὴν ἐγκατάσταση αὐτὴ ὅλα τὰ μηχανήματα ἐκτός ἀπὸ τοὺς ἀεριστήρες καὶ τὴς ἀντλίες ἀκαθάρτων εἶναι ἐλληνικῆς κατασκευῆς βασισμένα σὲ ἐλληνικά ΚΝΟΩ - ΗΟΩ καὶ σχέδια». Ἡ μονάδα ἀπασχολεῖ τώρα ἓναν ἐργάτη καὶ περιοδικὰ τὸν ὑπεύθυνο μηχανικό τοῦ ἐργοστασίου.

Ἡ δαπάνη γιὰ τὴν λειτουργία τῆς μονάδας (χωρὶς ἀπο-

σβεση) ὑπολογίζεται ὅτι φθάνει σήμερα τὴς 15.000 δραχμῆς τὴν ἡμέρα δηλαδή 0,6 δρχ. ἀνά ἰσοδύναμο κάτοικο, ἢ 20 περίπου δραχμῆς ἀνά κυβικό μέτρο αποβλήτων μέσου φορτίου 2.500 ΡΡΜ BOD₅.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πιστεύουμε ὅτι πρέπει νὰ τὸνισθοῦν ἰδιαίτερα τὰ ἐξῆς σημεία πού προκύπτουν ἀπὸ τὸ ἔργο αὐτό.

1. Τὸ πρόβλημα τῶν ἀποβλήτων τῶν γαλακτοκομικῶν ἐργασιῶν, πού περιέχουν καὶ τυρόγαλα, μπορεῖ νὰ ἀντιμετωπιστεῖ ἀν κατασκευαστεῖ μία πλήρης μονάδα επεξεργασίας.

2. Τὸ κόστος ἐπενδύσεως καὶ λειτουργίας δέν εἶναι ἰδιαίτερα ψηλὸ. Τὰ πετυχημένα ἀποτελέσματα τῆς μονάδας, ἡ μείωση τῆς ρυπάνσεως καὶ ἡ βελτίωση τοῦ φυσικοῦ περιβάλλοντος δικαιολογοῦν τὴν δαπάνη αὐτή.

3. Τὸ πρόβλημα τῆς ρυπάνσεως πρέπει νὰ μπορεῖ νὰ ἀντιμετωπιστεῖ σύντομα. Γι' αὐτὸ ὑπάρχουν ὅλες οἱ προϋποθέσεις ἀρκεῖ νὰ ἐκπονηθεῖ πλήρης καὶ ὀλοκληρωμένη μελέτη.

4. Ἡ τεχνολογία ὀρισμένων ἐλληνικῶν μελετητικῶν καὶ κατασκευαστικῶν οἰκῶν εἶναι σωστὴ καὶ ἐπαρκὴς γιὰ νὰ ἀντιμετωπιστοῦν σημαντικὰ προβλήματα ρυπάνσεως τοῦ περιβάλλοντος μὲ ἄμεση συνένεργεια μείωση τῆς συναλλαγματοῦ δαπάνης καὶ ἀξιοποίηση τοῦ τεχνικοῦ δυναμικοῦ τῆς Χώρας.

