

Πρεβεζάνικα Χρονικά

Αρ. 24 (1990)

ΠΡΕΒΕΖΑΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, 24 (1990)



Ρύπανση του περιβάλλοντος από τα λύματα των χοιροστασιών

Δημήτριος Παβέλης

doi: [10.12681/prch.41343](https://doi.org/10.12681/prch.41343)

Copyright © 2025, Δημήτριος Παβέλης



Άδεια χρήσης [Creative Commons Αναφορά 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Βιβλιογραφική αναφορά:

Παβέλης Δ. (2025). Ρύπανση του περιβάλλοντος από τα λύματα των χοιροστασιών: Μέθοδοι αντιμετώπισης του προβλήματος. *Πρεβεζάνικα Χρονικά*, (24), 129–140. <https://doi.org/10.12681/prch.41343>

Δημήτριος Παβέλης
Νομοκτηνίατρος Πρέβεζας

ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΑ ΛΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΧΟΙΡΟΣΤΑΣΙΩΝ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα τελευταία χρόνια η δημιουργία μεσαίων και μεγάλων χοιροστασίων, γνωστών σαν χοιροτροφικών μονάδων επιχειρησιακού ή βιομηχανικού τύπου, κάνει αισθητή τη ρύπανση του περιβάλλοντος προξενώντας σοβαρά προβλήματα στους κατοίκους πολλών περιοχών της χώρας.

Η εγκατάσταση πολλών τέτοιων μονάδων κοντά σε ορισμένες αστικές περιοχές, όπου η αγροτική γη είναι περιορισμένη και πανάκριβη, διευκολύνεται από την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών που στηρίζονται στους μηχανολογικούς αυτόματους εξοπλισμούς. Η τεχνολογία σύγχρονης μεθοδολογίας διατροφής και η εκτροφή χοίρων μεγάλων αποδόσεων περιορίζουν στο ελάχιστο τις εκτάσεις των εκτροφών των χοίρων που χαρακτηρίζονται πλέον σαν «εργοστάσια κρεατοπαραγωγής».

Επακόλουθο των παραπάνω γεγονότων είναι η δημιουργία προβλημάτων στη διάθεση των λυμάτων των χοιροστασίων. Τα λύματα αυτά ρυπαίνουν το περιβάλλον με τη διοχέτευσή τους σε ποταμούς, χειμάρρους, λίμνες, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μικρές εκτροφές που τα απορίμματά τους δεν δημιουργούν προβλήματα, επειδή παράγονται σε μικρές ποσότητες που

διατίθενται για λίπανση των καλλιεργειών.

2. ΖΩΙΚΗ ΚΟΠΡΟΣ

Για να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά το πρόβλημα των ζωικών λυμάτων είναι απαραίτητη η γνώση των χαρακτηριστικών τους.

Η ζωική κόπρος είναι το μίγμα των στερεών κοπράνων, των ούρων και ξένων υλών και περιέχει: οργανικές ουσίες, ανόργανα στοιχεία, ζωντανούς μικροοργανισμούς, νερό και συστατικά πτητικά.

Σαν παράγοντες που επιδρούν στην ποσότητα και τη σύσταση της κόπρου αναφέρουμε το είδος των ζώων, το ζων βάρος, τη σύνθεση του σιτηρεσίου, τη μέθοδο εκτροφής, τη στέγαση των ζώων, τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία και τον αερισμό του βιολογικού περιβάλλοντος. Η έλλειψη εργατικών χεριών και οι ασύμφωρες σημερινές δαπάνες που χρειάζονται για την προμήθεια αυτόματων μηχανικών εξοπλισμών καθαρισμού των σταυλικών εγκαταστάσεων επέβαλαν τη μέθοδο απομάκρυνσης των αποριμμάτων με νερό. Η μέθοδος αυτή αυξάνει σε μεγάλο βαθμό τον όγκο των λυμάτων.

Σημειώνουμε επιπλέον πως η κόπρος των ζώων μπορεί να περιέχει και μεγάλο αριθμό παθογόνων μικροβίων, σπερμάτων, ιών και πα-

ρασίτων. Έχει αποδειχθεί ότι αρκετές εκατοντάδες αρρώστειες μεταδίδονται μεταξύ των ζώων. Και από αυτές περισσότερες από 150 μεταδίδονται από τα ζώα στον άνθρωπο από τη ζωική κόπρω (π.χ. σαλμονελλώσεις, βρουκέλλωση, λεπτοσπείρωση κ.λπ). Επίσης ζουν και αναπτύσσονται στην κόπρω έντομα, φορείς ασθενειών.

Η κόπρος και τα ούρα αποτελούν τα κύρια βιολογικά απορρίμματα των χοίρων. Η παραγωγή ανά 24ωρο φθάνει το 8-12% του ζώντος βάρους του χοίρου, με αναλογία κόπρου-ούρων 1:2. Συγκεκριμένα, ένας χοίρος ζώντος βάρους 80 χιλιογράμμων παράγει το 24ωρο 2-3,5 χιλιόγραμμα κόπρου και 4-6,5 λίτρα ούρων, ποσότητες αρκετά μεγάλες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες που παράγει ο άνθρωπος (140 γραμμάρια και 1,2-1,5 λίτρα).

Ο όγκος των λυμάτων των χοιροστασιών είναι πολύ μεγάλος γιατί αποτελείται από τις ποσότητες των βιολογικών απορριμμάτων και του νερού που απαιτείται για τη διοχέτευση στις δεξαμενές της υγρής κόπρου. Έτσι, για παράδειγμα, τα λύματα από 1 μόνο χοιροστάσιο εκτροφής 1000 χοίρων, αντί των 6-7 κυβ. μέτρων, δεν είναι λιγότερα από 15 κυβ. μέτρα το 24ωρο, με μέγιστη ποσότητα 35 κυβ. μέτρα.

3. ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Η ρύπανση που προκαλείται από λύματα που περιέχουν οργανικές ουσίες και ενώσεις αζώτου, φωσφόρου και θείου ονομάζεται οργανική. Η οργανική ρύπανση του περιβάλλοντος δημιουργείται από μεγάλες ποσότητες λυμάτων σαν ε-

κείνα που παράγουν τα χοιροστάσια και τα εργοστάσια επεξεργασίας-κονσερβοποίησης κρέατος, γάλακτος, λαχανικών, φρούτων κ.λπ.

Οι ποσότητες της οργανικής ρύπανσης υπολογίζονται με το συμβατικό διεθνές μέτρο που ονομάζεται BOD₅ (Biochemical Oxygen Demand in 5 days = βιοχημική ανάγκη οξυγόνου σε 5 ημέρες). Το BOD₅ είναι η ποσότητα του οξυγόνου, μετρούμενη σε mgr/lit (δηλαδή σε χιλιοστά του γραμμαρίου ανά λίτρο), που θα χρησιμοποιηθεί από τους αερόβιους μικροοργανισμούς (μικρόβια που αναπτύσσονται μόνο με την παρουσία οξυγόνου) σε 5 ημέρες και σε θερμοκρασία 20 βαθμών Κελσίου για την αποδόμηση και οξείδωση των οργανικών ουσιών (εξουδετέρωση της ρύπανσης). Ο χρόνος των 5 ημερών και η θερμοκρασία των 20 βαθμών Κελσίου είναι απαραίτητα, γιατί μόνο κάτω από τις συνθήκες αυτές επιτυγχάνεται η αποδόμηση όλων των οργανικών ουσιών. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται έμμεσα η ποσότητα των οργανικών ουσιών που χαρακτηρίζουν τη ρύπανση.

4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΧΟΙΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η ρύπανση που προκαλούν τα βιολογικά απορρίμματα ενός χοίρου 80 χιλιογράμμων βάρους αντιστοιχεί σε 180 γραμμάρια BOD₅ ανά 24ωρο περίπου. Για την απομάκρυνση όμως των απορριμμάτων αυτών χρειάζονται 3-24 λίτρα νερού, ανάλογα με το σύστημα. Τα λύματα επομένως που φθάνουν στη δεξαμενή υγρής κόπρου κυμαίνονται από 12 έως 35 λίτρα το 24ωρο ανά

χοίρο.

Υπολογίστηκε βάσει συντελεστών ότι η ρύπανση των 180 γραμμαρίων BOD₅ ανά 24ωρο είναι τριπλάσια εκείνης των βιολογικών απορριμμάτων ενός κατοίκου αστικής περιοχής. Δηλαδή μια μονάδα εκτροφής 1000 χοίρων προκαλεί ρύπανση ισοδύναμη με εκείνη μιας πόλης 3000 κατοίκων.

Από επιστημονικές έρευνες που έγιναν σε εργαστήρια στην Ιταλία δίνουμε τα παρακάτω ενδεικτικά στοιχεία: Σε εκτροφή 1000 χοίρων παράγονται λύματα 40 κυβ. μέτρα ανά 24ωρο με μέγιστη ρύπανση σε BOD₅ 190 kg/24h και 4750 mg/l αντίστοιχα. Φαίνεται καθαρά λοιπόν πως οι σύγχρονες χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις αποτελούν σοβαρές αιτίες ρύπανσης του περιβάλλοντος.

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ-ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Για τον καθαρισμό των λυμάτων των χοιροστασιών σήμερα χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι που χωρίζονται σε μεθόδους μηχανικής, βιολογικής και χημικής επεξεργασίας.

A. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Με αυτή τη μέθοδο αφαιρούνται από τα λύματα τα στερεά αιωρήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση εσχάρων, κοσκίνων ή φυγοκεντρικών διαχωριστήρων. Καλύτερο και αποτελεσματικότερο μέσο θεωρείται η χρησιμοποίηση φυγοκεντρικών μηχανημάτων.

Οι διαχωριστήρες ισχύος 7,5-10 ίππων μπορούν να επεξεργασθούν 8-10 κυβικά μέτρα λυμάτων την ώρα και επιτυγχάνουν μείωση των

στερεών αιωρημάτων κατά 50% του BOD₅.

B. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ B1. ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ

Η επεξεργασία των λυμάτων με τον τρόπο αυτό αποσκοπεί, υπό τη δράση αναερόβιων μικροοργανισμών που υπάρχουν στα λύματα, στην αποδόμηση των οργανικών ουσιών και τη μετατροπή τους σε ανόργανες. Διεξάγεται δε σε δύο βασικές φάσεις.

Η πρώτη φάση διασπά τις πολυσύνθετες (μεγαλομοριακές) οργανικές ενώσεις σε απλούστερες, π.χ. τους πολυσακχαρίτες σε σάκχαρα, τις πρωτεΐνες σε αμινοξέα, τα λίπη σε γλυκερίνη κ.λπ, με την επίδραση ενζύμων που παράγουν οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί (μικρόβια που ζουν χωρίς την παρουσία οξυγόνου).

Στη δεύτερη φάση τα προϊόντα της διάσπασης μετατρέπονται και παράγουν, πάλι με τη δράση ειδικών αναερόβιων βακτηρίων, μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα σε μεγάλες ποσότητες, όπως επίσης αμμωνία, υδροθείο, άζωτο, υδρογόνο και οξυγόνο σε μικρότερες ποσότητες. Η αναερόβια διεργασία συντελείται σε απλές ή σύνθετες δεξαμενές.

Στις απλές δεξαμενές οι διαστάσεις τους υπολογίζονται με βάση την ποσότητα του BOD₅ και όχι από τον όγκο των ημερήσιων λυμάτων που θα δεχθούν. Καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται σε δεξαμενές που δέχονται λύματα με BOD₅ μέχρι 20 γραμμάρια ανά κυβικό μέτρο. Ο χώρος της δεξαμενής αντιστοιχεί σε 6,5 κυβ. μέτρα περίπου για κάθε χοίρο ζωντανού

βάρους 80 χιλιογράμμων, με δυνατότητα περιορισμού του σε 2 κυβ. μέτρα ανά χοίρο αν εκκενώνεται δύο φορές το χρόνο.

Οι σύνθετες δεξαμενές που είναι γνωστές και σαν «χωνευτήρες» έχουν καλύτερα αποτελέσματα και αποτελούνται από δύο μέρη ξεχωριστά. Στο πρώτο γίνεται καθίζηση του 80% των αιωρούμενων οργανικών ουσιών και στο δεύτερο η χώνευση όλου του καθιζήματος που θα καταλήξει στην αποδόμηση και ανοργανοποίηση του μεγαλύτερου μέρους αυτού και στη μετατροπή των υπολοίπων σε σταθερό καθίζημα. Ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στο τμήμα καθίζησης είναι μικρός (1-2 ώρες). Αντίθετα, ο χρόνος παραμονής των ιζημάτων στο δεύτερο τμήμα είναι 100 ημέρες περίπου.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ο ολικός όγκος της σύνθετης δεξαμενής προσδιορίζεται σε 0,3 κυβ. μέτρα για κάθε χοίρο των 80 χιλιογράμμων. Και στους δύο τύπους δεξαμενών (απλές και σύνθετες) απαιτείται χρόνος επεξεργασίας 3 μήνες και παρουσία αναερόβιων μικροβίων που ενεργοποιούνται σε θερμοκρασία 10-35 βαθμών Κελσίου και ΡΗ μικρότερο του 6,5 (το ΡΗ προσδιορίζει το βαθμό οξύτητας ή μη της μάζας). Αν η θερμοκρασία και το ΡΗ ξεπεράσουν τα όρια αυτά ή αν τα λύματα εμπεριέχουν τοξικές ουσίες για τη μικροβιακή χλωρίδα (π.χ. χρήση αντιβιοτικών και απολυμαντικών μαζικά σε πολλά χοιροστάσια), τότε επιβραδύνεται η επεξεργασία και παίρνει διαφορετική κατεύθυνση σε διαφορετικές ζυμώσεις, οι οποίες έχουν μειωμένες

ικανότητες αποδόμησης των οργανικών ουσιών, δίνουν μεγάλη γλοιότητα στα ιζήματα και αναπτύσσουν δύσοσμα αέρια.

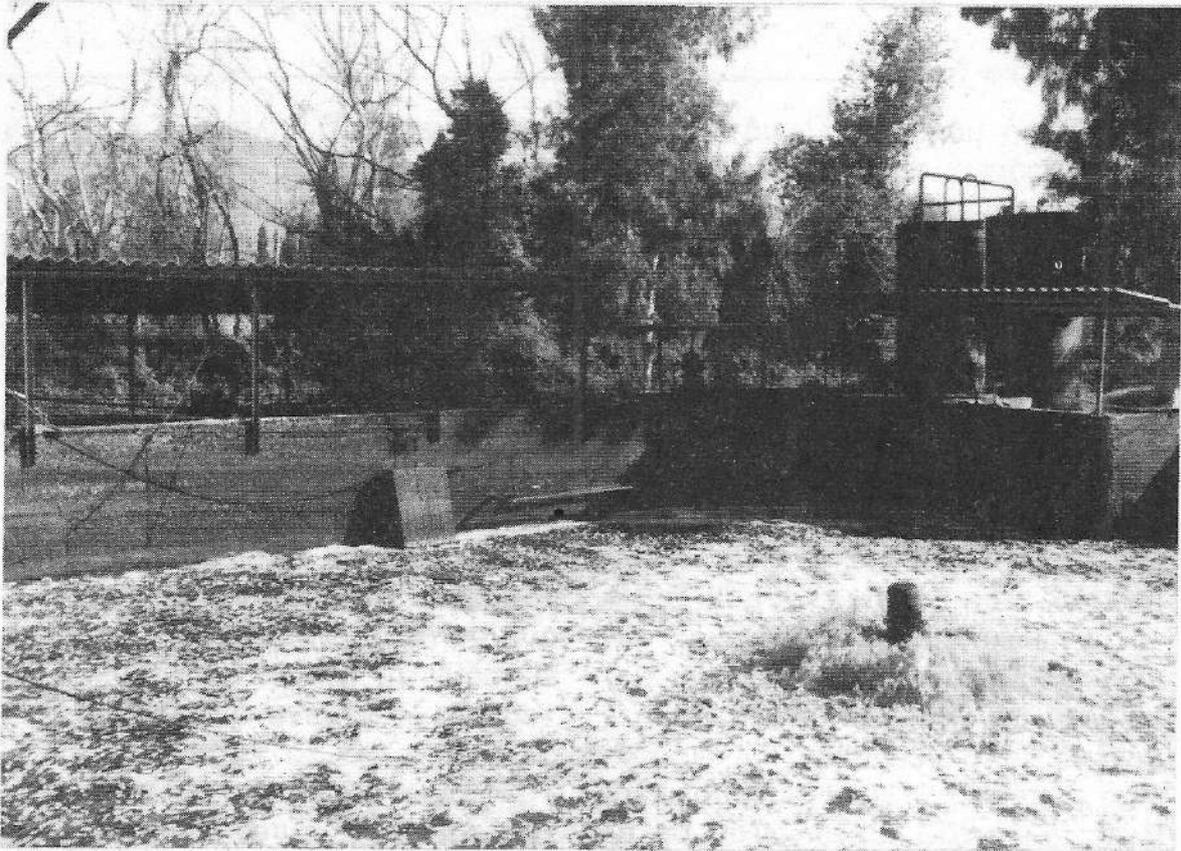
B2. ΑΕΡΟΒΙΑ

Με τη μέθοδο αυτή οι οργανικές ουσίες των λυμάτων διασπώνται συνεχώς μέχρι ανοργανοποίησής τους με τη δράση αερόβιων μικροβίων που αναπτύσσονται και δρουν χρησιμοποιώντας το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο.

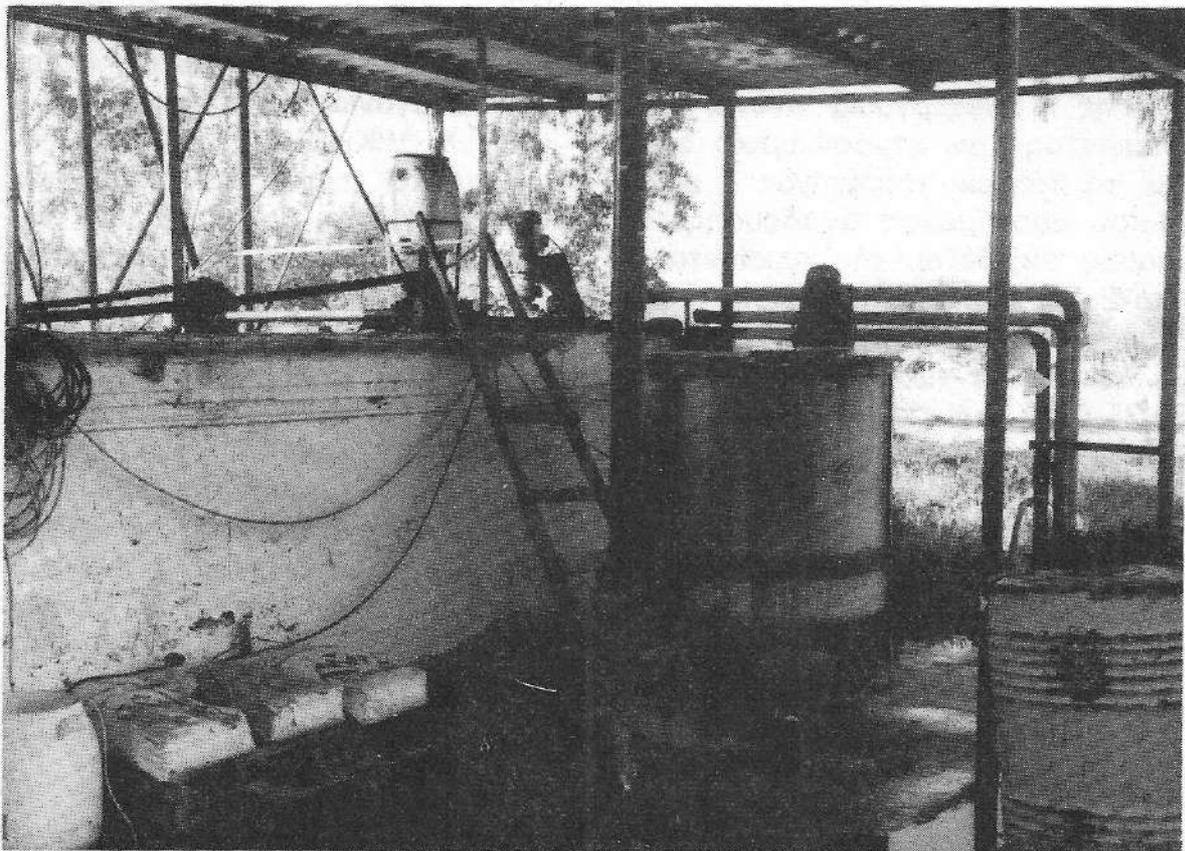
Στην περίπτωση που οι ποσότητες των οργανικών ουσιών στα λύματα είναι μικρές, αυτές αποδομούνται με αερόβιες ζυμώσεις και μετατρέπονται σε ανόργανα υπόλοιπα απόλυτα οξειδωμένα (διοξείδιο του άνθρακα, φωσφορικά και νιτρικά άλατα κ.λπ), χωρίς εξάντληση όλου του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου. Στη συνέχεια στις περιπτώσεις αυτές το οξυγόνο, μετά την παροδική μείωση, επανέρχεται σε φυσιολογικά επίπεδα με φυσική οξυγόνωση (από την ατμόσφαιρα).

Όταν όμως υπάρχει μεγάλη επιβάρυνση οργανικών ρυπαντών στα λύματα, το οξυγόνο του νερού δεν επαρκεί για πλήρη οξείδωση των ουσιών, γιατί εξαντλείται σύντομα. Επιβάλλεται επομένως η τεχνητή οξυγόνωση, γιατί οι ζυμώσεις μεταβάλλονται σε αναερόβιες με προϊόντα αποδόμησης ενδιάμεσων παραγώγων (μεθάνιο, αμμωνιακά και θειούχα άλατα κ.λπ). Η αερόβια βιολογική επεξεργασία των λυμάτων των χοιροστασίων μπορεί να πραγματοποιηθεί σε δεξαμενές φυσικής ή τεχνητής οξυγόνωσης, σε αυλάκια ή σε σύγχρονες εγκαταστάσεις.

Στις δεξαμενές φυσικής οξυγόνωσης το οξυγόνο του αέρα περνά



Γενική άποψη δεξαμενής αερισμού, πρώτης κροκίδωσης και σιλό συγκέντρωσης ιλύος



Δεξαμενή κροκίδωσης με το δοχείο του θειικού αργιλίου (ως μέσου κροκίδωσης)

στην υγρή μάζα των λυμάτων από την επιφάνειά της και διαλύεται σ' αυτή χωρίς τεχνικά μέσα. Αυτό όμως γίνεται σε βαθμό περιορισμένο και επηρεάζεται από τη θερμοκρασία και το βαθμό κορεσμού σε οξυγόνο. Ποσότητες που φθάνουν μέχρι 4 γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο την ημέρα δείχνουν την ανάγκη ύπαρξης δεξαμενών με μεγάλες επιφάνειες και μικρό βάθος, μικρότερο του ενός μέτρου, και υπολογίζεται ότι αναλογούν 3,5-4 τετραγωνικά μέτρα επιφάνειας για κάθε χοίρο, επομένως για 250-300 χοίρους θα χρειαστεί επιφάνεια δεξαμενής 1 στρέμματος. Οι διαστάσεις αυτές δεν είναι υπερβολικές, γιατί τα λύματα αραιώνονται σε αναλογία μεγαλύτερη από 1:4 με νερό, για να αποτραπεί ανάπτυξη αναερόβιας ζύμωσης των ουσιών.

Στις δεξαμενές τεχνητής οξυγόνωσης η επεξεργασία γίνεται αξιοποιώντας τον ατμοσφαιρικό αέρα με τη βοήθεια τουρμπίνας ή μηχανικού συστήματος ανάδευσης. Το βάθος της δεξαμενής κυμαίνεται από 2 έως 3 μέτρα και οι διαστάσεις της είναι περιορισμένες. Συνήθως ο όγκος του χώρου αντιστοιχεί σε 0,25-0,50 κυβικά μέτρα για κάθε χοίρο μετρίου βάρους και για την ταχύτητα με την οποία κινείται η μάζα των λυμάτων.

Στις σύνθετες εγκαταστάσεις ο καθαρισμός των λυμάτων γίνεται με τη βοήθεια φίλτρων ή ενεργοποιημένου ιζήματος. Στην πρώτη περίπτωση, με τη βοήθεια της βαρύτητας τα λύματα περνούν από μία ή περισσότερες λεκάνες που ο πυθμένας τους καλύπτεται από πορώδες υλικό (χοντρή άμμος, επιχρισ-

μένο κεραμικό, πλαστικά κ.λπ). Οι οργανικές ουσίες κατακρατούνται από φίλτρα και αποδομούνται βαθμιαία απ'τη μικροβιακή χλωρίδα που αναπτύσσεται στις επιφάνειές τους

Στη δεύτερη περίπτωση ανακατεύονται τα λύματα με φρέσκο βακτηριακό καθίζημα (ενεργοποιημένο) που έχει σχηματιστεί από προηγούμενες επεξεργασίες. Η επεξεργασία πραγματοποιείται σε δεξαμενές όπου η ανάμιξη λυμάτων και βακτηριακού ιζήματος γίνεται με αναδευτήρα. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η καθίζηση του ιζήματος στον πυθμένα όπου η έλλειψη οξυγόνου θα το έκανε αδρανές. Ταυτόχρονα στη δεξαμενή διοχετεύεται αέρας υπό πίεση για να πολλαπλασιαστούν τα αερόβια μικρόβια που αποδομούν τις οργανικές ουσίες. Το τελικό μίγμα μετατοπίζεται σε δευτεροβάθμιες δεξαμενές οξυγόνωσης-αερισμού.

Β3. ΧΗΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Κατά το χημικό καθαρισμό των λυμάτων γίνεται κατακρήμνιση των οργανικών ουσιών με θρόμβωση. Τα λύματα διοχετεύονται σε δεξαμενές καθίζησης, όπου με προσθήκη χημικών ενώσεων (θεικού υποξειδίου του σιδήρου, ασβεστίου, θεικού αργιλίου κ.λπ) γίνεται απορρόφηση των κολλοειδών και διαλυμάτων με αύξηση της κροκίδωσης. Την κατακρήμνιση των οργανικών ουσιών ακολουθεί χλωρίωση που συνεπάγεται οξυγόνωση των λυμάτων.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα παραπάνω και την εμπειρία και ιδιομορφία του ελληνικού χώρου μπορούμε να διατυπώ-

σουμε συμπεράσματα για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα ζωικά λύματα.

Οι μέθοδοι καθαρισμού που αναφέρθηκαν δείχνουν ότι υπάρχει τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος της ρύπανσης. Οι λύσεις είναι πολλές, χωρίς να είναι και απόλυτα ικανοποιητικές.

α) Η μηχανική μέθοδος δεν επιφέρει πλήρη καθαρισμό, περιορίζεται κυρίως στην ελάττωση των στερεών αιωρημάτων των λυμάτων. Η μείωση του BOD₅ δεν ξεπερνά το 50% και δεν θεωρείται ικανοποιητική. Η χρησιμοποίηση εσχαρών και κοσκίνων, ενώ είναι μικρού κόστους κατασκευής και λειτουργίας, δεν πετυχαίνει ικανοποιητικό και γρήγορο διαχωρισμό των στερεών ουσιών. Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες διαχωρίζουν τελικά σε μικρό χρονικό διάστημα αλλά απαιτούν σημαντική δαπάνη. Εδώ η μείωση του BOD₅ είναι 50%.

β) Με τη μέθοδο του αερόβιου βιολογικού καθαρισμού, που είναι αρκετά διαδεδομένη στις κτηνοτροφικές μονάδες, επιτυγχάνεται η ολική εξουδετέρωση της δυσοσμίας και η καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών με παραγωγή συγχρόνως μικρών ποσοτήτων ιζήματος. Υπάρχει όμως ανάγκη συνεχούς αντικατάστασης του οξυγόνου για την ανάπτυξη και δραστηριότητα των αερόβιων μικροβίων. Οι εγκαταστάσεις που λειτουργούν με ενεργοποιημένο ίζημα είναι ιδιαίτερα κατάλληλες και αποτελεσματικές για τον καθαρισμό των λυμάτων. Αυτό συμβαίνει λόγω της μεγάλης ικανότητας του ενεργοποιημένου ιζήματος να επιτυγχάνει πλήρη κα-

θαρισμό σε λύματα με υψηλό BOD₅ και μεγάλη περιεκτικότητα σε στερεά και οργανικές ουσίες. Οι εγκαταστάσεις όμως αυτές έχουν μεγάλο κόστος κατασκευής και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (1,2-15 kWh/kg BOD₅). Επίσης παρουσιάζουν λειτουργική ευαισθησία σε μεταβολή της θερμοκρασίας και του ΡΗ. Ταυτόχρονα απαιτούν συνεχή επίβλεψη από ειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό για συνεχή λειτουργία.

γ) Περιορισμένη εφαρμογή παρουσιάζει ο αναερόβιος καθαρισμός γιατί αδυνατεί να πετύχει πλήρη καθαρισμό. Στην καλύτερη περίπτωση κατορθώνει η μέθοδος αυτή να ελαττώνει τις οργανικές ουσίες κατά 30-50%. Επίσης προστίθεται σ' αυτό η έντονη δυσοσμία και η δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων ιζήματος, που φθάνει το 1 κυβ. μέτρο ανα 250-500 mg οργανικής ουσίας.

δ) Οι εγκαταστάσεις της χημικής επεξεργασίας έχουν το πλεονέκτημα του μικρού χώρου και του χαμηλού κόστους κατασκευής σε σύγκριση με τον καθαρισμό με ενεργοποιημένο ίζημα. Παρουσιάζουν όμως πολλά αξεπέραστα μειονεκτήματα, όπως: Σχηματισμός μεγάλης ποσότητας υγροσκοπικού ιζήματος, δυσοσμία, μεγάλη δαπάνη για χημικά αντιδραστήρια, ανάγκη στενής παρακολούθησης από ειδικευμένο προσωπικό.

Ο συνδυασμός των διαφόρων μεθόδων δίνει στην πράξη τα ποθητά αποτελέσματα. Προτιμάται ιδιαίτερα ένας συνδυασμός της μηχανικής επεξεργασίας για την ελάττωση του στερεού αιωρήματος με την αερόβια με ενεργοποιημένο

ίζημα για την οξυγόνωση και την αναερόβια για χώνευση ή αξιοποίηση του ιζήματος.

Η επιλογή των διαφόρων μεθόδων συνδυάζεται, όπως πάντα, με τη λειτουργικότητα των εκτροφών. Βασική σημασία στον τρόπο εκλογής έχει ο αριθμός και το είδος των ζώων που εκτρέφονται.

Στις μικρές μονάδες οι τεχνικές λύσεις είναι δύσκολα αποδεκτές λόγω του μεγάλου οικονομικού κόστους. Σαν λύση προτείνεται η δημιουργία συνεταιριστικών εγκαταστάσεων, όπου τα λύματα των μικρών εκτροφών θα συγκεντρώνονται για επεξεργασία.

Για εκμεταλλεύσεις μέσου μεγέθους προτιμητέα λύση είναι η της αερόβιας επεξεργασίας με τουρμπίνες οξυγόνωσης. Οι τουρμπίνες έχουν χαμηλό κόστος κατασκευής και λειτουργία και εύκολη διαχείριση. Απαιτούν μόνο μεγάλη προσοχή στις προδιαγραφές κατασκευής για αποδοτικότητα.

Στις μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες σαν αποτελεσματική μέθοδος προτείνεται η αερόβια επεξεργασία με τουρμπίνες οξυγόνωσης σε συνδυασμό με εγκαταστάσεις που λειτουργούν με ενεργοποιημένο ίζημα, όπου η χρησιμοποίηση μηχανικού διαχωριστήρα και δεξαμενής αναερόβιας επεξεργασίας μειώνει κατά πολύ το κόστος λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Η μειωμένη απόδοση των εγκαταστάσεων καθαρισμού λυμάτων οφείλεται περισσότερο στην ανεπαρκή επίβλεψη της λειτουργίας τους από ειδικευμένο προσωπικό. Χρειάζεται επομένως η πρόσληψη τεχνικού, που επαυξάνει όμως το κό-

στος της κτηνοτροφικής μονάδας. Ίσως η λύση να βρίσκεται στη συγκρότηση από τους κατασκευαστές συνεργείων συντήρησης ορισμένου αριθμού εγκαταστάσεων.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα υπάρχουν οι λύσεις αντιμετώπισης του προβλήματος της ρύπανσης του περιβάλλοντος για κάθε μέγεθος κτηνοτροφικής μονάδας, προβλήματος που γίνεται τρομερά πιεστικό στον ελληνικό χώρο και ειδικά στις αστικές και ημιαστικές περιοχές μας.

7. ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΝΟΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Στο Νομό Πρέβεζας η επιχειρησιακής μορφής χοιροτροφία αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια και έφθασε σε αξιόλογα επίπεδα παραγωγής και παραγωγικότητας. Τα ποιοτικά και ποσοτικά μεγέθη των επιχειρήσεων αυξήθηκαν με γρήγορους ρυθμούς και αποτελούν σήμερα σοβαρούς παράγοντες οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής.

Παραθέτω παρακάτω ορισμένα στοιχεία που αφορούν τις χοιροτροφικές εκμεταλλεύσεις του νομού για να δοθούν συνοπτικά η εικόνα της υπάρχουσας κατάστασης του κλάδου αυτού της κτηνοτροφίας και οι πιθανές δυσμενείς για το περιβάλλον επιπτώσεις που η λειτουργία του προκαλεί.

Χωροταξικά, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, οι εκμεταλλεύσεις αυτές είναι εγκατεστημένες στις περιοχές:

1. Φιλιπιάδας (Φιλιπιάδα-Καμπή-Ν.Κερασούντα-Άγ.Γεώργιος-Πέτρα), όπου και οι περισσότερες μονάδες (36 εκτροφές με συνολικό

αριθμό ζωικού κεφαλαίου 4865 χοιρομητέρες, 360 κάπρους και 85000 περίπου χοίρους πάχυνσης).

2. Λούρου (ευρύτερη περιοχή Λάμαρης) με 10 εκτροφές, 1930 χοιρομητέρες, 128 κάπρους και 34000 χοίρους πάχυνσης.

3. Θεσπρωτικού (Τύρια-Ριζοβού-νι-Γαλατάς-Παπαδάτες κ.λπ.) (6 εκτροφές, 308 χοιρομητέρες, 31 κάπροι, 5000 παράγωγα πάχυνσης).

Ήτοι ο συνολικός αριθμός του χοιρείου πληθυσμού που εκτρέφεται σε ετήσια βάση σε 52 εκτροφές ανέρχεται σε 7100 χοιρομητέρες, 520 κάπρους και 124000 χοίρους πάχυνσης, με παραγωγή 10000 τόνων κρέατος.

Οι χοιροτροφικές αυτές εκμεταλλεύσεις κατανέμονται κατά μέγεθος ως εξής: α) 25 εκτροφές δυναμικότητας 20-100 χοιρομητέρων (μικρές), β) 23 εκτροφές των 100-200 χοιρομητέρων (μεσαίες) και γ) 4 εκτροφές των 500-800 χοιρομητέρων (μεγάλες).

Χωροταξική τους κατανομή:

(α) 17 μικρές, 17 μεσαίες και 2 μεγάλες στην περιοχή Φιλιπιάδας,

(β) 3 μικρές, 5 μεσαίες και 2 μεγάλες στην περιοχή Λούρου και

(γ) 5 μικρές και 1 μεσαία στην περιοχή Θεσπρωτικού.

Οι χοιροτροφικές μονάδες που προαναφέρθηκαν, ιδίως οι μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, διαθέτουν από ικανοποιητικές μέχρι άριστες σύγχρονες εγκαταστάσεις ενσταυλισμού και διαχείρισης, σύμφωνα με το μέγεθός τους. Αλλά και οι μικρότερες βρίσκονται σε παραδεκτά παραγωγικά επίπεδα. Η διατροφή τους ελέγχεται ικανοποιητικά και διεξάγεται με επαρκή διαιτητικά

κριτήρια σε συνδυασμό με τη μεγιστοποίηση της παραγωγής και τον περιορισμό του κόστους του σιτηρεσίου και λοιπών συντελεστών. Οι φυλές του ζωικού κεφαλαίου είναι οι διεθνώς αναγνωρισμένες και τοπικά προσαρμοσμένες με μεγάλες ποιοτικές και ποσοτικές αποδόσεις, υψηλή παραγωγικότητα και δυναμισμό σε ανταγωνιστικότητα. Φυσικά υπάρχουν και ορισμένες μικρές κυρίως μονάδες οικογενειακής μορφής, που δεν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές που μπαίνουν. Αυτές είναι ελάχιστες σε ποσοστό και δεν επηρεάζουν το σύνολο της παραγωγικής δυναμικής του κλάδου της χοιροτροφίας που αποτελεί σήμερα, και με ευοίωνες προοπτικές μελλοντικά, τη σημαντικότερη ίσως αναπτυξιακή προσπάθεια με αξιόλογο οικονομικό μέγεθος στον πρωτογενή κτηνοτροφικό τομέα του νομού. Η προσπάθεια αυτή πρέπει να ενισχυθεί, να βελτιωθούν οι συνθήκες εκτροφής, να εξελιχθούν θετικότερα τα μεγέθη παραγωγικότητας - ανταγωνιστικότητας για μεγαλύτερη αύξηση της παραγωγής κι ενίσχυση της εθνικής οικονομίας.

Και είναι απαραίτητο, συγχρόνως με την προώθηση και ανάπτυξη του κλάδου αυτού, να συνδυαστεί και η με τον αποτελεσματικότερο οικονομικά εφικτό τρόπο προστασία του περιβάλλοντος από τις δυσμενείς επιπτώσεις που τα αναπτυξιακά επιτεύγματα προκαλούν σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό.

Το πρόβλημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα απόβλητα των χοιροστασίων στην περιοχή μας είναι υπαρκτό και απαιτεί την άμεση και οριστική του λύση. Πα-

ρουσιάζεται έντονο στην περιοχή Φιλιπιάδας για το λόγο ότι εκεί, εκτός του ότι συγκεντρώνεται αξιόλογο πλήθος χοιροτροφικών εγκαταστάσεων με μεγάλο αριθμό χοιρείου πληθυσμού στη ζώνη από την κοινότητα Κερασώνα μέχρι την κοινότητα Πέτρας κυρίως, οι μονάδες αυτές βρίσκονται επιπρόσθετα σε σημαντικό αριθμό (25) πλησίον του ποταμού Λούρου που εκβάλλει στον Αμβρακικό κόπλο, αφού διασχίσει τον παρακείμενο βιότοπο. Επίσης οι εδαφολογικές συνθήκες της περιοχής (εδάφη υγρά και συχνά πλημμυρισμένα), ειδικά από τη Γέφυρα Καλογήρου μέχρι την κοινότητα Πέτρας όπου και το μεγαλύτερο πρόβλημα, αποτελούν αρνητικό παράγοντα για την προστασία των υδάτινων πόρων από τα απόβλητα που παράγονται σε μεγάλες ποσότητες και των οποίων σε αρκετές περιπτώσεις άμεσα ή έμμεσα και χωρίς την κατάλληλη επεξεργασία τελικός αποδέκτης είναι ο ποταμός Λούρος.

Ο βαθμός της ρύπανσης και το μέγεθος του κινδύνου μας είναι άγνωστα προς το παρόν. Θα ήταν απαραίτητη η διενέργεια επιστημονικής έρευνας για τον ακριβή καθορισμό τους. Η έρευνα αυτή θα αποτελούσε πυξίδα για τη λήψη συγκεκριμένων μέτρων απορρύπανσης σε επιθυμητά επίπεδα.

Σήμερα η κατάσταση που παρουσιάζεται στον τομέα της διάθεσης των λυμάτων και της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τα χοιροστάσια της περιοχής είναι η ακόλουθη:

Γενικά για την προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση ε-

φαρμόζονται δύο βασικές μέθοδοι, σύνθετες ή απλές, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ανάλογα με τις συνθήκες του χώρου (μέγεθος μονάδας, αποστάσεις από προστατευόμενους χώρους, διαθέσιμες αγροτικές εκτάσεις, μορφολογία εδάφους κ.λπ.) και τα προσδοκούμενα αποτελέσματα της όλης επεξεργασίας. Ο τύπος και οι προδιαγραφές καθορίζονται από τις υπηρεσίες του Υπ. Υγείας για την έκδοση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας των μονάδων και πρέπει να ελέγχεται συνεχώς η σωστή λειτουργία τους.

1η μέθοδος: Οι μεγάλες μονάδες (και ελάχιστες μεσαίες) στην κρίσιμη περιοχή Φιλιπιάδας διαθέτουν συστήματα βιολογικού καθαρισμού σύνθετα με βάση την αερόβια επεξεργασία και τη διαδικασία εναεριοποίησης του ιζήματος, όπως προδιαγράφηκαν προηγουμένως. Τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων αυτών των μονάδων είναι: ο ποταμός Λούρος στην περίπτωση μιας (1) μεγάλης μονάδας και το ειδικά διασκευασμένο υπέδαφος (για υγειονομική διάθεση) στις υπόλοιπες.

2η μέθοδος: Σε όλες τις υπόλοιπες μονάδες (μικρές και μεσαίες) για τη διάθεση των λυμάτων εφαρμόζεται το σύστημα των σηπτικών βόθρων καθίζησης (σε αριθμό και μέγεθος ανάλογο με τον όγκο των λυμάτων που αποδέχονται) όπου τα λύματα παραμένουν για αρκετό διάστημα και εκεί υφίστανται απλώς μερική επεξεργασία (αναερόβια). Στη συνέχεια κάθε 8μηνο το περιεχόμενο των βόθρων μεταφέρεται και απορρίπτεται (με άρδευση και επικάλυψη) σε παρακεί-

μενους αγρούς που είναι υποχρεωτικό να κατέχουν οι ιδιοκτήτες.

Σύμφωνα με την πρόσφατη νομοθεσία όμως, έχει δοθεί 2ετής προθεσμία από το Υπ. Υγείας για την κατάργηση αυτής της μεθόδου και την εφαρμογή σε όλα τα χοιροστάσια του συστήματος του βιολογικού καθαρισμού.

Στην πράξη, κατά την εφαρμογή των προαναφερθέντων συστημάτων απορρύπανσης, όπως διαμορφώθηκαν σήμερα, δεν επιτυγχάνεται σε πολλές περιπτώσεις το αναμενόμενο αποτέλεσμα και ο βασικός στόχος της βέβαιης προστασίας του περιβάλλοντος από όλες τις ρυπογόνες και μολυσμένες ουσίες. Και τούτο γιατί στις μονάδες όπου δεν έχει εγκατασταθεί πραγματικός βιολογικός καθαρισμός είναι αδύνατος ο προσδιορισμός της ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου, του υπεδάφους και των υδάτινων πόρων. Συνήθως η σχέση όγκου λυμάτων, δυναμικού της μονάδας και εγκαταστάσεων, ως επί το πλείστον, δεν τηρείται. Η πλημμελής συντήρηση των δεξαμενών και η μη τακτική εκκένωσή τους και ορθολογική διάθεση του περιεχομένου τους, όπως προδιαγράφηκε, συντελούν στη διασπορά του ρυπογόνου φορτίου στους γύρω χώρους και συνήθως στους αντιπλημμυρικούς αύλακες. Έτσι ο ποταμός Λούρος γίνεται αποδέκτης του ρυπογόνου φορτίου των περιοχών που βρίσκονται κοντά του. Αυτό συμβαίνει και για τον επιπρόσθετο λόγο ότι τα εδάφη εκεί είναι βαλτώδη και δεν ελέγχεται η διασπορά της ρύπανσης ούτε συγκρατείται σε ορισμένες περιορισμένες εκτάσεις. Επίσης, πέρα από

τη δυσοσμία, δημιουργούνται εστίες μόνιμης μόλυνσης με επικίνδυνες επιπτώσεις στην υγεία των κατοίκων, κυρίως των παρακείμενων δήμων και κοινοτήτων.

8. ΠΡΟΤΑΣΗ

1) Με γοργό ρυθμό να επιβληθεί το μέτρο του βιολογικού καθαρισμού με τελικό αποδέκτη το υπεδάφος, ειδικά διασκευασμένο σε όλες τις μονάδες με δυναμικότητα άνω των 80-100 χοιρομητέρων, σαν η πιο σωστή και αποτελεσματική μέθοδος απορρύπανσης και προστασίας. Για περιορισμό κόστους κατασκευής και για εντατικούς ελέγχους λειτουργίας, σε μονάδες που βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους (και υπάρχουν αρκετές) να είναι κοινές οι εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

2) Στις μικρές μονάδες, επειδή το κόστος του βιολογικού καθαρισμού μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα βιωσιμότητας, να υπάρξουν δύο λύσεις: Κοινός βιολογικός καθαρισμός, σε απλές ή σύνθετες κατασκευές, εκεί που υπάρχει συγκέντρωση σε στενά όρια μονάδων ή, σε μεμονωμένες περιπτώσεις, να παραμείνει το ισχύον σύστημα των σηπτικών βόθρων με καινούργιες προδιαγραφές που θα ανταποκρίνονται στη σωστή απορρύπανση και με επιμελή παρακολούθηση από τις αρμόδιες υπηρεσίες για εφαρμογή της νομοθεσίας διάθεσης λυμάτων.

Ειδικά όμως για τις μονάδες εκείνες που υπάρχουν στη ζώνη κοντά στον ποταμό Λούρο (από Γέφυρα Καλογήρου μέχρι Πέτρα), όπου δεν θα είναι εφικτό για εδαφολογικούς και οικονομικούς λόγους

να εφαρμοστούν τα παραπάνω μέτρα (λίγες περιπτώσεις), θα πρέπει με κίνητρα η Πολιτεία να υποχρεώσει τους ιδιοκτήτες να μετεγκατασταθούν σε ζώνες καταλληλότερες.

Καταλήγοντας θέλω να τονίσω πως κατά τη λήψη και εφαρμογή των παραπάνω μέτρων απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή λύση του όλου προβλήματος είναι η συνεχής παρακολούθηση της απρόσκοπτης και σωστής λειτουργίας των συστημάτων βιολογικού και λοιπών καθαρισμών, καθώς και οι συχνοί επιστημονικοί έλεγχοι των οργανικών φόρτων των λυμάτων στους αποδέκτες. Γι' αυτό θα απαιτηθεί ειδικευμένη τεχνικοεπιστημονική μονάδα που θα καλύπτει απόλυτα το αντικείμενο της προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτό, κατά τη γνώμη μου, είναι έργο και ευθύ-

νη της Πολιτείας.

Χωρίς τους αποπροσανατολισμούς που προκαλούν οι σημερινές κραυγές αγωνίας, χωρίς εμπειρικές ακρότητες, αντιεπιστημονικές τοποθετήσεις ή λαϊκίστικες συμπεριφορές, ψύχραμα και με επιστημονικό και ρεαλιστικό τρόπο, Πολιτεία και ενδιαφερόμενοι φορείς, μέσα στα πλαίσια σύγχρονων και αποτελεσματικών νομοθετημάτων, να βρουν τη χρυσή τομή του προβλήματος (είναι υπαρκτή) που και την οικονομική ανάπτυξη θα προωθήσει αλλά και την προστασία των φυσικών πόρων και των έμβιων όντων θα εξασφαλίσει, πέρα από τα μικροϊδιωτικά συμφέροντα (που πολλές φορές εκφράζονται με άκρατη και άκριτη υποκειμενικότητα, χωρίς ουσιαστικό αντικείμενο και για δημιουργία εντυπώσεων).



Χριστοφόρου Ράπη

ΤΑ ΔΥΣΚΟΛΑ ΧΡΟΝΙΑ 1941 - 1949

