

# ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΚΑΘΑΡΟΤΕΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΕ ΣΦΑΓΕΙΟ ΧΟΙΡΩΝ

Αυτή η μελέτη περίπτωση προέρχεται από μια αξιολόγηση καθαρότερης παραγωγής που πραγματοποιήθηκε σε ένα Δανικό Σφαγείο Χοίρων. Περιγράφει τι έκανε η επιχείρηση και τι πέτυχε η αξιολόγηση.

## 1. Φάση I: Προγραμματισμός και Οργάνωση

### Η Διοικητική Δέσμευση

Η επιχείρηση θέλησε να μειώσει την κατανάλωση του νερού, επειδή ένα σημαντικό μέρος των δαπανών της επιχείρησης οφείλονταν στην κατανάλωση του νερού και στην διάθεση των υγρών αποβλήτων .

### Δημιουργία Ομάδας Εργασίας

Η διοίκηση της εταιρείας δημιούργησε μια ομάδα εργασίας, η οποία περιελάμβανε έναν εργοδηγό, ένα μηχανικό και έναν εξωτερικό σύμβουλο.

### Ανάπτυξη της περιβαλλοντικής πολιτικής

Η επιχείρηση δεν είχε μια επίσημη περιβαλλοντική πολιτική, ωστόσο η στρατηγική της ήταν να μειώσει την κατανάλωση του νερού και τη ρύπανση που προκαλούσε χωρίς να μειώσει την ποιότητα των προϊόντων της.

### Προγραμματισμός της Αξιολόγησης Καθαρότερης Παραγωγή

Η ομάδα εργασίας αποφάσισε να στρέψει την προσοχή της όσο αφορά την αξιολόγηση καθαρότερης παραγωγής στις περιοχές υποδοχής και εκμετάλλευσης των χοίρων. Προηγουμένως πραγματοποιήθηκε μια αξιολόγηση της γραμμής σφαγής. Αποφασίστηκαν τα ακόλουθα βήματα:

- ▶ επιθεώρηση της περιοχής
- ▶ μέτρηση της κατανάλωσης του νερού
- ▶ αξιολόγηση της διαδικασίας εργασίας
- ▶ ανάπτυξη μιας λίστας πιθανών βελτιώσεων.

## 2. Φάση II: Προ-αξιολόγηση

### Περιγραφή της Διαδικασίας Εργασίας

Η ομάδα εργασίας περιέγραψε αρχικά τις διαδικασίες εργασίας που πραγματοποιούνται στις περιοχές υποδοχής και εκμετάλλευσης των χοίρων. Το σφαγείο επεξεργάζεται περίπου 1,1 εκατομμύριο χοίρους ετησίως. Οι χοίροι παραδίδονται στα φορτηγά, όπου το κάθε ένα μπορεί να μεταφέρει από 50-60 χοίρους. Σύμφωνα με τους κανονισμούς, κάθε φορτηγό πρέπει να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται μετά από το ξεφόρτωμα των χοίρων. Η διαδικασία καθαρισμού πραγματοποιείται σε μια συγκεκριμένη περιοχή καθαρισμού. Κάθε εργάσιμη ημέρα, περίπου 75 φορτηγά καθαρίζονται.

### Εσωτερική επιθεώρηση των τομέων της επιχείρησης

Κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης υπογραμμίστηκαν τα ακόλουθα σημεία σχετικά με τον καθαρισμό των φορτηγών:

- ▶ Το πριονίδι χρησιμοποιείται ως κλινοστρωμνή στα φορτηγά.
- ▶ Ο οδηγός αφαιρεί την κλινοστρωμνή και την κοπριά χρησιμοποιώντας μάνικες νερού με ακροφύσια 10 χιλιοστών.
- ▶ Τα απόβλητα απομακρύνονται στο αποχετευτικό δίκτυο, και πολύ λίγα συλλέγονται.
- ▶ Στην συνέχεια ο οδηγός καθαρίζει το φορτηγό προσεκτικά, χρησιμοποιώντας κρύο νερό.

Η επιθεώρηση του συγκεκριμένου τομέα της επιχείρησης αποκάλυψε τα ακόλουθα προβλήματα:

- ▶ Μεγάλη κατανάλωση νερού.
- ▶ Διαρροή νερού από τις μάνικες.
- ▶ Απόρριψη του πριονιδιού και της κοπριάς των χοίρων στο αποχετευτικό δίκτυο, προκαλώντας υψηλό οργανικό φορτίο στα υγρά απόβλητα του δικτύου αποχέτευσης.

### Φάση αξιολόγησης των σχεδίων

Η ομάδα εργασίας αποφάσισε να συνεχίσει μόνο με την αξιολόγηση της περιοχής υποδοχής των χοίρων, λόγω του ότι η προ-αξιολόγηση είχε παρουσιάσει σημαντικές δυνατότητες για βελτίωση της παραγωγής προς καθαρότερες λύσεις.

### **3. Φάση III: Αξιολόγηση**

#### Συλλογή Δεδομένων

Η ομάδα εργασίας μέτρησε την κατανάλωση του νερού, μετρώντας τον χρόνο που απαιτείται για να γεμίσει ένα δοχείο γνωστού όγκου. Τα παραπάνω δεδομένα συγκρίθηκαν με ένα υδρόμετρο παροχής νερού σε μια μεγαλύτερη περιοχή.

Τα ακόλουθα δεδομένα συλλέχθηκαν:

- ▶ η κατανάλωση του νερού ήταν περίπου 17 L ανά χοίρο ή 950 L ανά φορτηγό.
- ▶ η πίεση του νερού ήταν περίπου 12 bar.
- ▶ δεν μετρήθηκε η ποσότητα των παραγόμενων στερεών οργανικών αποβλήτων, ούτε επίσης μετρήθηκε το οργανικό φορτίο των υγρών αποβλήτων.

### Προσδιορισμός των Επιλογών για Καθαρότερη Παραγωγή

Η ομάδα εργασίας συζήτησε τους τρόπους μείωσης της κατανάλωσης του νερού και του οργανικού φορτίου των υγρών αποβλήτων. Προσδιορίστηκαν οι ακόλουθες επιλογές:

- ▶ Χρήση νερού με πίεση υψηλότερη από 12 bar και χρησιμοποίηση μικρότερων ακροφυσίων
- ▶ Αφαίρεση της κλινοστρωμνής με μεταλλικό ξέστρο πριν από την πλύση με νερό
- ▶ Μείωση της ποσότητας του πριονιδιού που εφαρμόζεται στα φορητά στην κλινοστρωμνή
- ▶ Εκπαίδευση των εργαζομένων για την μείωση της κατανάλωσης νερού.

Οι παραπάνω επιλογές συζητήθηκαν περαιτέρω στη φάση της αξιολόγησης.

#### **4. Φάση IV: Μελέτη Αξιολόγησης και Σκοπιμότητας**

##### Προκαταρκτική Αξιολόγηση

Δεδομένου ότι ο αριθμός των επιλογών ήταν περιορισμένος, η ομάδα εργασίας κατάφερε γρήγορα να αξιολογήσει τις παραπάνω επιλογές. Η μείωση της ποσότητας της κλινοστρωμνής στα φορητά δεν θα έδινε σημαντική μείωση στην κατανάλωση του νερού και της ρύπανσης. Επομένως η ομάδα εργασίας αποφάσισε να εστιάσει την προσοχή της σε άλλες επιλογές.

##### Τεχνική Αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια της τεχνικής αξιολόγησης διαπιστώθηκε ότι ήταν επιθυμητό αλλά και εφικτό να αυξηθεί η πίεση του νερού από 12 σε 18 bar, και συγχρόνως να αλλαχθούν τα ακροφύσια των 10 χιλιοστών με ψεκαστήρες νερού υψηλής πίεσης.

Η τεχνική αξιολόγηση επίσης έδειξε ότι η ξηρά συλλογή της κλινοστρωμνής και της κοπριάς (πριν την πλύση) θα απαιτούσε την κατασκευή μιας νέας περιοχής όπου τα φορητά θα μπορούσαν να σταθμεύσουν, έτσι ώστε η κλινοστρωμνή να μπορεί να ξυθεί άμεσα με ένα αυτόματο σύστημα αφαίρεσης των στερεών αποβλήτων. Η ομάδα εργασίας επιθεώρησε μια υπάρχουσα περιοχή που δεν ήταν σε χρήση, και διαπίστωσε ότι ήταν κατάλληλη για αυτόν το λόγο.

##### Οικονομική Αξιολόγηση

Η ομάδα υπολόγισε την δαπάνη για τους ψεκαστήρες νερού υψηλής πίεσης και διαπίστωσε ότι απαιτείται μια μικρή επένδυση κεφαλαίου. Επίσης καμιά μεγάλη επένδυση δεν απαιτήθηκε για την ξηρά συλλογή της κλινοστρωμνής και της κοπριάς, το σημαντικότερο όμως ζήτημα ήταν εάν η συγκεκριμένη μέθοδος θα απαιτούσε περισσότερη εργασία έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί ο στεγνός καθώς επίσης και ο υγρός καθαρισμός. Μια δοκιμή όμως έδειξε ότι ο στεγνός καθαρισμός και ο υγρός καθαρισμός θα μπορούσαν να γίνουν τόσο γρήγορα όσο η προηγούμενη μέθοδος που εφάρμοζε η επιχείρηση. Η

συνολική επένδυση για τον εξοπλισμό και την απαιτούμενη εγκατάσταση υπολογίστηκε ότι είναι US\$ 5000.

### Περιβαλλοντική Αξιολόγηση

Η ομάδα εργασίας προσδοκούσε ότι η εφαρμογή των παραπάνω επιλογών θα οδηγούσε σε μια μείωση κατά 50% στην κατανάλωση του νερού και σε μια παρόμοια μείωση του οργανικού φορτίου των υγρών αποβλήτων.

### Επιλογή των Κατάλληλων Τεχνικών

Η ομάδα εργασίας παρουσίασε τις τέσσερις επιλογές στο διευθυντή της επιχείρησης. Τελικά αποφάσισαν να εφαρμοστούν όλες οι επιλογές και να εκπαιδευθούν οι εργαζόμενοι και οι οδηγοί των φορτηγών με τις νέες διαδικασίες.

## **5. Φάση V: Εφαρμογή και Συνέχεια του Προγράμματος Δράσης**

### Προετοιμασία ενός Πρόγραμμα Δράσης

Μετά από τη συνεδρίαση με το διευθυντή της επιχείρησης, συντάχτηκε ένα σχέδιο εφαρμογής του προγράμματος δράσης. Το σχέδιο έλαβε υπόψη το χρόνο που απαιτείται για την κατάρτιση των εργαζομένων και των οδηγών, χωρίς να υπάρχει αναστάτωση στην κανονική παραγωγή. Επίσης διορίστηκε το αρμόδιο προσωπικό για την εφαρμογή των διαφόρων επιλογών.

Εφαρμόστηκαν οι ακόλουθες επιλογές:

- ▶ Ξηρή συλλογή της κλινοστρωμής και της κοπριά (με ένα μεταλλικό ξέστρο) σε ένα δοχείο αποθήκευσης στερεών αποβλήτων. Τα απόβλητα αφού κομποστοποιηθούν χρησιμοποιούνται στην συνέχεια ως λίπασμα στο έδαφος.
- ▶ Οι μάνικες εξοπλίστηκαν με ψεκαστήρες νερού υψηλής πίεσης και η πίεση του νερού αυξήθηκε στα 18 bar. Κάθε ψεκαστήρας απελευθερώνει περίπου 60 L νερού το λεπτό.
- ▶ Οι οδηγοί καθοδηγήθηκαν για την σωστή χρήση του εξοπλισμού και ενημερώθηκαν για την σπουδαιότητα που έχει η εξοικονόμηση του νερού.

### Συστηματική Παρακολούθηση της Διαδικασίας Εφαρμογής

Ως τμήμα της διαδικασίας εφαρμογής, καθιερώθηκε ένα πρόγραμμα συστηματικής παρακολούθησης για να καταγραφούν οι βελτιώσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής. Η νέα διαδικασία καθαρισμού αξιολογήθηκε και καταγράφηκαν τα δεδομένα για την κατανάλωση του νερού και της ρύπανσης. Τα αποτελέσματα ήταν τα ακόλουθα:

- ▶ Η κατανάλωση νερού μειώθηκε στα 5,6 L ανά χοίρο (μείωση 67%).

- ▶ Το BOD μειώθηκε στα 13 g ανά χοίρο.
- ▶ Τα στερεά οργανικά απόβλητα μειώθηκαν στα 1,4 Kg ανά χοίρο.
- ▶ Οι ανθρωπόωρες που απαιτήθηκαν για τον καθαρισμό των φορτηγών παρέμειναν αμετάβλητες.

Η εξοικονόμηση για το σφαγείο ήταν σχεδόν 12 L πόσιμου νερού ανά χοίρο. Με βάση το κόστος US\$ 2 ανά L, το οποίο περιλαμβάνει το κόστος του νερού και των δαπανών για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων, το ετήσιο κέρδος είναι περίπου US\$ 24,000. Οι πρόσθετες δαπάνες για την αύξηση της πίεσης του νερού, μεταφοράς της κοπριάς και της κλινοστρωμής δεν έχουν περιληφθεί σε αυτόν τον υπολογισμό.

## **6. Χρήσιμες Επαφές**

Για περισσότερες πληροφορίες για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης παρακαλώ απευθυνθείτε:

Poul-Ivar E. Hansen  
Danish Meat Research Institute  
Maglegaardsvej 2  
DK-4000 Roskilde, Denmark  
Phone: +45 46 30 30 30  
Fax: +45 46 30 31 32  
Email: [pih@dmri.dk](mailto:pih@dmri.dk)  
Internet: <http://www.dmri.dk/>