

Μελέτη Περίπτωσης: Ελαχιστοποίηση Αποβλήτων σε μονάδα Εξευγενισμού Ελαιολάδου (Ραφιναρία)

Όνομα Εταιρίας:	Siozitet
Τομέας:	Παραγωγή Ελαιολάδου και Σαπωνιού
Αριθμός Εργαζομένων:	80
Χώρα:	Τυνησία

Εισαγωγή

Η Siozitet είναι μια επιχείρηση 80 υπαλλήλων, η οποία παράγει ελαιόλαδο, ραφινρισμένο ελαιόλαδο και σαπούνι. Η συγκεκριμένη επιχείρηση βρίσκεται στις ακτές της Τυνησίας και κοντά σε κατοικημένη περιοχή. Η Siozitet δέχονταν την πίεση των τοπικών αρχών να μειώσει τις αέριες εκπομπές και τα υγρά της απόβλητα λόγω της θέσης που κατείχε η επιχείρηση. Η εταιρία πήρε την απόφαση να συμμετάσχει σε ένα πρόγραμμα πρόληψης της ρύπανσης, που οργανώθηκε από το Τυνησιακό Κέντρο για Καθαρότερη Παραγωγή (CP3). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα ήταν αποτέλεσμα συνεργασίας της Τυνησίας με την Κεντρική Υπηρεσία των Η.Π.Α. για τη Διεθνή Ανάπτυξη (USAID). Μετά από ένα έλεγχο που πραγματοποιήθηκε στην επιχείρηση, προσδιορίστηκαν 19 δυνατότητες πρόληψης της ρύπανσης. Για την εφαρμογή των μέτρων που προσδιορίστηκαν μετά από έλεγχο απαιτείται μια επένδυση της τάξης US\$ 412,000. Η επένδυση αυτή θα αποφέρει κατ' εκτίμηση ετήσια κέρδη US\$ 451.000. Οι κύριοι στόχοι της Siozitet όσο αφορά την εφαρμογή καθαρότερης παραγωγής ήταν να συνειδητοποιήσει το κόστος-κέρδη, να βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων, και να βελτιώσει τις συνθήκες εργασίας. Προς το παρόν είναι στο στάδιο της εφαρμογής των συστάσεων που υποβάλλονται από την CP3, με βασικό σκοπό την επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων.

Σύντομη Περιγραφή Χώρας

Η Τυνησία έχει πληθυσμό 8,7 εκατομμυρίων κατοίκων. Πάνω από το 60% του συνολικού πληθυσμού της συγκεντρώνεται στις αστικές περιοχές. Οι ακτές της Τυνησίας, οι οποίες έχουν μήκος 1.300 χιλιόμετρα, αντιπροσωπεύουν το 25% της συνολικής επιφάνειας της, και εμφανίζουν το 77% του αστικού πληθυσμού. Η βιομηχανική ανάπτυξη και η αστικοποίηση έχουν οδηγήσει σε σοβαρή περιβαλλοντική υποβάθμιση. Από το 1987, η αύξηση της δημόσιας ευαισθητοποίησης σε συνδυασμό με την πολιτική θέληση για την συμμετοχή στη βιώσιμη ανάπτυξη, έχει οδηγήσει σε μια βελτίωση του θεσμικού πλαισίου

για την προστασία του περιβάλλοντος. Το 1988 δημιουργήθηκε η Εθνική Κεντρική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (ANPE) ενώ το Υπουργείο Περιβάλλοντος δημιουργήθηκε το 1992. Όσο αφορά την προστασία του περιβάλλοντος στο πενταετές κυβερνητικό σχέδιο από το 1992-1996 διατέθηκαν περίπου US\$ 600 εκατομμύρια. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη μείωση της βιομηχανικής ρύπανσης, και ειδικότερα στην ενίσχυση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων για να συμμετάσχουν στα προγράμματα αντιρρύπανσης και να ερευνήσουν τις περιβαλλοντικά ορθές τεχνολογίες. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις αντιπροσωπεύουν το 90% της βιομηχανικής δομής της Τυνησίας και διαδραματίζουν ένα ηγετικό και στρατηγικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας και στη αύξηση της απασχόλησης.

Περιγραφή Εταιρίας

Η Siozitet παράγει και ραφινάει ελαιόλαδο από την ελαιοζύμη για την πώληση αναλώσιμου ελαιόλαδου. Η Siozitet χρησιμοποιεί την ελαιοζύμη ως αρχική πρώτη ύλη. Η μονάδα είναι μοναδική στην περιοχή, η οποία παράγει ελαιόλαδο από την ελαιοζύμη. Οποιοδήποτε ελαιόλαδο, το οποίο δεν μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία από την επιχείρηση και να χρησιμοποιηθεί για κατανάλωση, χρησιμοποιείται για να κατασκευαστεί σαπούνι. Η μονάδα απασχολεί 80 άτομα ως μόνιμο προσωπικό και 80 άτομα ως εποχιακό προσωπικό. Οι πωλήσεις της επιχείρησης ξεπερνούν τα US\$ 2,6 εκατομμύρια κατά την περίοδο 1992-1993. Η επιχείρηση είναι εγκατεστημένη στην πόλη Sfax, κοντά στην ακτή, και δίπλα σε κατοικημένη περιοχή. Η επιχείρηση Siozitet αντιπροσωπεύει το 30% της εθνικής αγοράς όσο αφορά το ραφινारισμένο ελαιόλαδο και παράγει περίπου το 15% της ποσότητας του σαπουνιού που παράγεται στην Τυνησία. Το σαπούνι που παράγεται από Siozitet χρησιμοποιείται περισσότερο για το πλύσιμο ενδυμάτων.

Κατευθυντήριες Δυνάμεις

Το 1994 η επιχείρηση βρισκόταν υπό αυξανόμενη πίεση από τις τοπικές αρχές ώστε να βελτιώσει την περιβαλλοντική της απόδοσή, όσο αφορά τις τοξικές εκπομπές αερίων ρύπων στον αέρα και των υγρών αποβλήτων. Λαμβάνοντας υπόψη τη θέση της επιχείρησης, η οποία βρισκόταν σε κατοικημένη περιοχή, οι τοπικές αρχές επέμεναν να ασκούν πίεση στην επιχείρηση. Επιπλέον, ενώ οι συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στην επιχείρηση ήταν αρκετά καλές, ωστόσο υπήρχε κίνδυνος έκρηξης στο τμήμα της διεργασίας όπου το εξάνιο και τα αέρια καύσης από τους λέβητες της ελαιοζύμης έρχονταν σε επαφή.

Ο κύριος παράγοντας, ο οποίος έπεισε την επιχείρηση για να βελτιωθεί η περιβαλλοντική της απόδοσή, ήταν η ευκαιρία να συμμετέχει σε ένα πρόγραμμα πρόληψης της ρύπανσης που πραγματοποιήθηκε από το CP3. Το συγκεκριμένο κέντρο είχε ιδρυθεί μετά από πρωτοβουλία της USAID. Μέσω των προγραμμάτων πρόληψης της ρύπανσης, η USAID στοχεύει:

- να καθιερώσει προγράμματα βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες

- να μεταφέρει πείρα και πληροφορίες που αφορούν την πρόληψη της αστικής και βιομηχανικής ρύπανσης και
- να καταδείξει τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη των μεθόδων πρόληψης ρύπανσης στη βιομηχανία.

Τεχνική βοήθεια επίσης δόθηκε από την UNEP (Οργανισμός Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών) και την UNIDO (Οργανισμός Βιομηχανικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών).

Με την υποστήριξη από τους προαναφερθέντες διεθνείς οργανισμούς, η CP3 ήταν σε θέση να προσφέρει τεχνική βοήθεια και ειδική υποστήριξη στις επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο πρόγραμμά του. Το κέντρο είχε αναπτύξει έναν κατάλογο κριτηρίων σύμφωνα με τον οποίο επέλεξε και ήρθε σε επαφή με τις διάφορες επιχειρήσεις. Η Siozitet επιλέχτηκε βάσει των παρακάτω κριτηρίων:

- Ύπαρξη διοικητικής υποχρέωσης και υποστήριξης
- Ύπαρξη πίεσης στην επιχείρηση να ξοδευτούν χρήματα στον περιβαλλοντικό της έλεγχο
- Οι διεργασίες της επιχείρησης είχαν σοβαρή περιβαλλοντική επίδραση
- Σημαντική κατανάλωση νερού.

Ο κύριος στόχος της επιχείρησης Siozitet κατά την συμμετοχή της στο πρόγραμμα πρόληψης ρύπανσης ήταν να προσδιοριστούν οι δράσεις που:

- θα μείωναν την ποσότητα των τοξικών προϊόντων, των πρώτων υλών και της ενέργεια που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της μεταποίησης, έτσι ώστε με αυτόν τον τρόπο να μειωθεί η ρύπανση και να βελτιωθούν οι συνθήκες εργασίας
- θα ήταν απαραίτητες για την δημιουργία κόστους-κερδών, και
- θα βελτιώναν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας της μονάδας και της ποιότητα των προϊόντων.

Καθορισμός Προβλημάτων

Τα προβλήματα και οι κύριες περιβαλλοντικές επιδράσεις της επιχείρησης Siozitet προσδιορίστηκαν μέσω ενός ελέγχου πρόληψης της ρύπανσης που πραγματοποιήθηκε το 1994. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από μια ομάδα τυνησιακών και αμερικανικών εμπειρογνομόνων στον τομέα της εξαγωγής ελαιολάδου, παραγωγής σαπουνιών, και πρόληψη ρύπανσης. Τα κύρια προβλήματα που προσδιορίστηκαν ήταν:

- υπερβολικές εκπομπές εξανίου κατά τη διάρκεια εξαγωγής ελαιολάδου
- εκπομπές αέριων ρύπων (οξειδία αζώτου) από τους λέβητες
- υπερβολική ποσότητα υγρών αποβλήτων από την άμεση επαφή μεταξύ του εξανίου και του νερού ψύξης
- απώλεια ελαίου στο ρεύμα του νερού, και

- άμεση απορροή λιπαρών οξέων και νερού επιμολυσμένου με εξάνιο στη θάλασσα.

Εφαρμογή

Η επιχείρηση πρόσφατα έχει αρχίσει να εφαρμόζει τα μέτρα που αφορούν για την πρόληψη της ρύπανσης. Μετά από την αρχική της συμμετοχή στο πρόγραμμα της CP3 και την ανάπτυξη ενός προγράμματος δράσης, η επιχείρηση αναγκάστηκε από τις τοπικές αρχές να μετακινήσει τις εγκαταστάσεις της.

Ο έλεγχος πρόληψης ρύπανσης προσδιόρισε 19 δυνατότητες πρόληψης της ρύπανσης που θα μπορούσαν να προσφέρουν το πρώτο χρόνο ένα κέρδος της τάξης των US\$ 451.000 επενδύοντας φυσικά US\$ 412.000. Διάφορες συστάσεις όπως η ψύξη του ελαιολάδου από τον διαχωριστή (stripper) ελαιολάδου/εξανίου, προσθήκη ροομέτρων και οργάνων ελέγχου της διεργασίας στο στάδιο του ραφινάρισματος, και ο αναβαθμισμένος εξοπλισμός στη διεργασία της απόσπησης, μπορούν να βοηθήσουν την μονάδα να παραγάγει ελαιολάδο ανώτερης ποιότητας προς κατανάλωση. Επιπλέον, αρκετές από τις παρακάτω συστάσεις μπορούν να βοηθήσουν την Siozitetex ώστε να μειώσει τον όγκο των υγρών αποβλήτων περίπου κατά 50%, να μειώσει το φορτίο των υδρογονανθράκων, το επίπεδο του χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD), και την ποσότητα των στερεών στα υγρά απόβλητα. Οι παραπάνω αλλαγές μπορούν επίσης να βοηθήσουν τη μονάδα να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητά της στην εγχώρια αγορά.

Περίληψη των Συνιστώμενων Δυνατοτήτων Πρόληψης της Ρύπανσης					
Μονάδα Λειτουργίας	Δράση πρόληψης ρύπανσης	Περιβαλλοντικό /Ποιότητα Προϊόντος Όφελος	Κόστος σε US\$	Οικονομικό όφελος	Περίοδο Αποπληρωμής
Ξήρανση Ελαιοζύμης	Απομάκρυνση 12% της εναπομένουσας υγρασίας αντί απομάκρυνσης 7% που γίνεται μέχρι τώρα	Μείωση εκπομπών εξανίου από την εκχύλιση και μείωση εκπομπών διαφόρων αέριων ρύπων και NOx από τους λέβητες	0	Όχι ποσοτικά προσδιορισίμο	Μη εφαρμόσιμη
Εκχύλιση Ελαίου: πλύση με εξάνιο	Αγορά και εγκατάσταση εναλλάκτη θερμότητας για την προθέρμανση της ελαιοζύμης	Μείωση των εκπομπών εξανίου	12,000	219,300 συνδυασμένο	3 μήνες

	και του εξανίου στους 600° C				
Εκχύλιση Ελαίου: έλεγχος του ρυθμού τροφοδοσίας του εξανίου	Αγορά και εγκατάσταση ροομέτρων για κάθε εκχυλιστήρα	Μείωση των εκπομπών εξανίου	12,000		
Εκχύλιση Ελαίου: Συμπύκνωση των ατμών εκροής	Αγορά συμπυκνωτή για την διατήρηση αρνητικής πίεσης (κενό) στο σύστημα	Μείωση των εκπομπών εξανίου	7,000		
Ανάκτηση του εναπομένοντος εξανίου στην ελαιοζύμη μετά την εκχύλιση: μέτρηση ατμού	Αγορά και εγκατάσταση ροομέτρων και μανομέτρων πίεσης	Μείωση των εκπομπών εξανίου	16,000	21,465 συνδυασμένο	2.5 χρόνια
Ανάκτηση του εναπομένοντος εξανίου στην ελαιοζύμη μετά την εκχύλιση: συμπύκνωση εξανίου	Αγορά συμπυκνωτή για την διατήρηση αρνητικής πίεσης στο σύστημα	Μείωση των εκπομπών εξανίου	20,000		

Αποτελέσματα

Η επιχείρηση έχει υπερνικήσει τον αρχικό της σκεπτικισμό όσο αφορά τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, όταν συνειδητοποίησε ότι το πρόγραμμα πρόληψης της ρύπανσης όχι μόνο θα βελτίωνε την περιβαλλοντική της απόδοσή, αλλά θα οδηγούσε και σε σημαντική μείωση του κόστους.

Το Siozitetex έχει διορίσει μια ομάδα εργασίας, η οποία λειτουργεί υπό την επίβλεψη της CP3, και ενός ειδικευμένου τοπικού συμβούλου για να εφαρμόσει τις συστάσεις πρόληψης της ρύπανσης. Μερικές συστάσεις έχουν τεθεί ήδη σε εφαρμογή. Δύο εναλλάκτες θερμότητας (τύπου κελύφους-και-σωλήνων) έχουν αγοραστεί και έχουν εγκατασταθεί για να προθερμάνουν το εξάνιο (πριν από την εκχύλιση) στους 60°C. Η Siozitetex έχει επίσης αγοράσει δύο φίλτρα Niagara για να μειώσει τον όγκο των απωλειών των υγρών αποβλήτων και του εξανίου στην απορροή της απόσπησης. Η συγκεκριμένη ομάδα εργασίας πραγματοποιεί επίσης πειράματα για να καθορίσει τον

καταλληλότερο τρόπο για την επίτευξη 12% υγρασίας στην ξηρή ελαιοζύμη, και εάν το συγκεκριμένο επίπεδο υγρασίας θα παραγάγει τα επιθυμητά αποτελέσματα τόσο για την εξαγωγή του ελαιολάδου όσο και για την καύση της. Η ακόλουθη ομάδα ψάχνει επίσης εξονυχιστικά στην αγορά για τα κατάλληλα ροόμετρα και τους μετρητές πίεσης ώστε να εξασφαλίσει καλύτερες μετρήσεις και έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής. Μόλις η επιχείρηση εγκατασταθεί εντελώς στις νέες εγκαταστάσεις της, τότε η εφαρμογή του προγράμματος θα προχωρήσει με γρηγορότερο ρυθμό.

Το 50% της επένδυσης (US\$ 412.000) που απαιτείται για την εφαρμογή του προγράμματος θα δοθεί μέσω τραπεζικού δανείου, επίσης το 30% θα χρηματοδοτηθεί άμεσα από την επιχείρηση, και το υπόλοιπο 20% θα προέλθει από την ANPE-Κεφάλαιο Απορρύπανσης. Η ANEP ιδρύθηκε το 1994, και διαθέτει ένα κεφάλαιο της τάξης του US\$ 1 εκατομμύριο, το οποίο είναι διαθέσιμο στις επιχειρήσεις όλων των μεγεθών που επιθυμούν να επενδύσουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Στο παρελθόν η ANEP χρησιμοποίησε τα κεφάλαια της μόνο για end-of-ripe τεχνολογίες. Η CP3 έπεισε την κυβέρνηση ότι τα συγκεκριμένα χρήματα πρέπει να δοθούν και για προγράμματα πρόληψης ρύπανσης.

Περίληψη των Δράσεων Πρόληψης της Ρύπανσης					
Μονάδα Λειτουργίας	Δράση πρόληψης ρύπανσης	Όφελος Περιβαλλοντικό /Ποιότητα Προϊόντος	Κόστος σε US\$	Οικονομικό όφελος	Περίοδο Αποπληρωμής
Απόσταξη Μισέλλας ¹ : εξάτμιση εξανίου	Αγορά και εγκατάσταση εναλλάκτη θερμότητας για την προθέρμανση της μισέλλας με θερμό έλαιο που εξέρχεται από τον διαχωριστή	Μείωση των αέριων εκπομπών εξανίου. Μείωση της ποσότητας του εξανίου κατά 95% στα υγρά απόβλητα (ίσο με 91,000 kg εξανίου και 96,000 m ³ νερό το έτος)	8,000		
Απόσταξη Μισέλλας*: εξάτμιση εξανίου	Αγορά και εγκατάσταση 2 εκτοξευτών ατμού	Μείωση των αέριων εκπομπών εξανίου	8,000	166,400 συνδιασμέ-νο	1 έτος περίπου
Απόσταξη Μισέλλας*: νερό ψύξης	Αγορά και εγκατάσταση ενός αποτελεσματικού πύργου ψύξης με ανεμιστήρα	Μείωση των αέριων εκπομπών εξανίου	60,000		
Απόσταξη Μισέλλας*: ανάκτηση εξανίου	Αγορά και εγκατάσταση ενός ανόργανου απορροφητή ελαίου	Μείωση των αέριων εκπομπών εξανίου	60,000		
Ραφινάρισμα του εξανίου: Εξουδετέρωση και φυγοκέντρωση	Αγορά και εγκατάσταση συστήματος ελέγχου και ροής του νερού πλυσίματος	Μείωση της απώλειας ελαίου	20,000	4,000	5 χρόνια
Ραφινάρισα ελαίου: Φυγοκέντρωση νερού ψύξης	Αγορά και εγκατάσταση ελεγκτή ροής του νερού πλυσίματος	Μείωση του όγκου των υγρών αποβλήτων	4,000	6,000	9 μήνες
Διαύγαση	Αγορά και εγκατάσταση ενός εναλλάκτη θερμότητας (τύπου κελύφους-	Μείωση της φόρτισης του συστήματος αποχρωματισμού και μείωση του	7,000	19,000	Λιγότερο από 5 μήνες

¹ Μισέλλα = Μίγμα Εξανίου-Ελαίου-Υγρασίας

	σωλήνων) για τη ψύξη του ελαίου πριν την αποθήκευση	όγκου των υγρών αποβλήτων			
Διούγαση	Αύξηση του χρόνου παραμονής στον διαυγαστήρα από 15 λεπτά σε 30 λεπτά	Μείωση των αποβλήτων και του κόστους αποχρωματισμού	0	19,000	Άμεσα
Απόσμηση	Αγορά και εγκατάσταση 2 συμπυκνωτών υπό κενό, τύπου κελύφους-σωλήνων	Μείωση της απόρριψης των λιπαρών οξέων στην θάλασσα με νερό ψύξης	30,000	6,000	5 χρόνια
Σύνολα			404,000	461,165	

Μελλοντικά Σχέδια

Το επόμενο σημαντικό βήμα για την Siozitex είναι η εφαρμογή ενός προγράμματος εκπαίδευσης. Οι υπάλληλοι της συγκεκριμένης επιχείρησης θα πρέπει να εκπαιδευτούν για να μάθουν τις νέες διαδικασίες. Με την βοήθεια της CP3 η επιχείρηση θα αναπτύξει ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης.

Τον Φεβρουάριο του 1996, η CP3 έγινε θυγατρική εταιρία της INEM. Μέσω της συμμετοχής της στο δίκτυο της INEM, το κέντρο στοχεύει να αναπτύξει τις διασυνδέσεις της με προγράμματα πρόληψης ρύπανσης και περιβαλλοντικής διαχείρισης με άλλες χώρες. Επιθυμεί να μοιραστεί τις εμπειρίες της και να ωφεληθεί από την εμπειρία άλλων χωρών και ιδιαίτερα των αναπτυσσόμενων χωρών.

Πηγή

Αυτή η μελέτη περίπτωσης δημιουργήθηκε από το Τυνησιακό Κέντρο Καθαρότερη Παραγωγή (CP3) με την συμμετοχή της INEM Casebook, *μελέτες περίπτωσης στην περιβαλλοντική διαχείριση στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις*