

## Οι σύγχρονες μέθοδοι ελέγχου της ποιότητας του πόσιμου νερού προλαμβάνουν σοβαρούς υγειονομικούς κινδύνους

*Ενημερωτικό άρθρο του Μάρτιν Λούκας, Διευθύνοντος Συμβούλου στην Kittiwake Developments*

Για αιώνες τα πλοία αποτελούν κινητά εκκολαπτήρια λιμωδών ασθενειών, και έχουν ένα σημαντικό ρόλο στη μετάδοση των θανατηφόρων ασθενειών σε όλο τον κόσμο. Καταγραφές που χρονολογούνται από τον δέκατο τέταρτο αιώνα αποκαλύπτουν ότι τα λιμάνια απέκλειαν την είσοδο στα πλοία που υπήρχε υπόνοια ότι μεταφέρουν πανούκλα, σε μια προσπάθεια να ελεγχθεί η εξάπλωση της μολυσματικής ασθένειας. Επιπλέον, τον δέκατο ένατο αιώνα, με την ταχύτατη ανάπτυξη του διεθνές εμπορίου, θεωρείται ότι η εξάπλωση της χολέρας σε πανδημία οφείλεται στην μεταφορά της από τα εμπορικά πλοία. Ωστόσο, η εμφάνιση επικίνδυνων ασθενειών στο πλοίο δεν είναι ένα ξεπερασμένο φαινόμενο. Αν αφεθεί χωρίς τον κατάλληλο έλεγχο, πολλές από αυτές τις ασθένειες παραμένουν και σήμερα εξίσου θανατηφόρες με εκείνες που υπήρχαν παλαιότερα.

Η μόλυνση μπορεί να προκύψει άμεσα από το νερό της υδροδότησης, καθώς και κατά τη διαδικασία της μεταφοράς και μετάγγισής του, την αποθήκευση και τη διανομή στο πλοίο. Έτσι είναι εξαιρετικά σημαντική η φροντίδα διατήρησης υγιεινών συνθηκών και προϋποθέσεων κατά τη φόρτωση του πόσιμου νερού, καθώς και η διαθεσιμότητα των κατάλληλων προμηθειών επί του σκάφους για την απολύμανση όποτε και σε όποιο βαθμό απαιτείται. Η συνεχής παρακολούθηση της ποιότητας του νερού είναι ο μόνος τρόπος για να εξασφαλιστεί αποτελεσματική αντιμετώπιση δυσάρεστων κρουσμάτων, δυνητικά θανατηφόρων, με ασθένειες οι οποίες συναντώνται και αναπτύσσονται στα νερά, όπως μεταξύ άλλων η λεγιονέλλα, η χολέρα, η σαλμονέλα και εντεροτοξική *Escherichia coli* (*E.coli*). Οι αναγνωρισμένοι παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν προμήθεια μολυσμένου νερού στο λιμάνι, ανεπαρκή επεξεργασία καθαρισμού, πλημμελή υγιεινή συνθηκών μετάγγισης στο πλοίο, κακός σχεδιασμός και συντήρηση των δεξαμενών αποθήκευσης νερού, μόλυνσης κατά τη διάρκεια επισκευών και συντηρήσεων, κακές διασυνδέσεις του δικτύου ή διαπίδυση από περιοχές με μολυσμένο νερό, ανεπιθύμητη «επιστροφή» στην ροή του νερού, και ανεπαρκής (ή

πολλές φορές και απούσα) ποσότητα υπολειμματικής απολυμαντικής ουσίας (όπως το χλώριο).

### **Κανονισμοί**

Για τη διαχείριση των κινδύνων αυτών, η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.), σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς υγείας, συνέταξε το 2005 τον «Οδηγό Υγιεινής στα Πλοία», όπου περιγράφονται αναλυτικά τα συστήματα που απαιτούν παρακολούθηση, τη μέθοδο και τη συχνότητα της παρακολούθησης και τις απαιτήσεις τήρησης αρχείου. Αποτελεί την «βίβλο» επί του καίριου αυτού θέματος, η οποία εγκρίθηκε από τον ΙΜΟ, και έχει πλέον αναγνωριστεί ως το επίσημο σημείο αναφοράς παγκοσμίως για τις υγειονομικές απαιτήσεις στην κατασκευή και την λειτουργία των πλοίων. Επιβατικά πλοία, γενικού φορτίου, πολεμικά, αλιευτικά σκάφη, δεξαμενόπλοια αλλά και υπεράκτιες πλατφόρμες άντλησης πετρελαίου, επιβάλλεται πλέον να ακολουθούν τα νέα πρότυπα συμμόρφωσης για την διασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού.

Σύμφωνα με αυτά, αποτελεί πλέον κανονιστική απαίτηση, είτε στα πλοία που προμηθεύονται πόσιμο νερό, είτε σε εκείνα τα οποία παράγουν το δικό τους πόσιμο νερό, ότι σε όλο το δίκτυο του πόσιμου (και όχι μόνον) νερού θα υπάρχει επαρκής υπολειμματική ποσότητα απολυμαντικής ουσίας (σημ. πλέον συνήθως είναι η χρήση χλωρίου). Αναφέρεται σε πολλές οδηγίες στον χώρο της ναυτιλίας (όπως από την Βρετανική Υπηρεσία Προστασίας Υγείας “ΗΡΑ” στο τεύχος με τίτλο «Κατευθυντήριες γραμμές για την ποιότητα των υδάτων σε Εμπορικά και Επιβατηγά Πλοία») ότι επιβάλλεται να εξασφαλίζεται η παρουσία του χλωρίου σε βρύσες και άλλα σημεία ελεύθερης εκροής πόσιμου νερού, σε ποσότητα κατ’ ελάχιστο 0.2mg/l ελεύθερου χλωρίου. Για να επιτευχθεί αυτό, οι δεξαμενές πόσιμου νερού πρέπει να χλωριώνονται με 1-2ppm (μεγ. 5ppm). Αναβράζοντα δισκία χλωρίου που διαλύονται γρήγορα χωρίς να απαιτείται ανάμειξη μπορούν με απλό τρόπο να χρησιμοποιούνται κατ’ ευθείαν στη δεξαμενή. Ένα δισκίο σε 315 λίτρα νερού ισοδυναμεί με 1 ppm συνολικό διαθέσιμο χλώριο. Αυτό θα πρέπει να αυξάνεται περιοδικά κατά την υπερχλωρίωση των δεξαμενών και των σωληνώσεων του νερού, κάθε έξι μήνες. Τότε η δοσολογία του χλωρίου αυξάνει προσωρινά σε 50ppm (για 24 ώρες) ή 100ppm (για 1 ώρα).

Η οδηγία της Π.Ο.Υ. σχετικά με το πόσιμο νερό, προβλέπει επιπλέον, ότι το πόσιμο νερό πρέπει να είναι παντελώς ελεύθερο από παθογόνα βακτήρια, δηλαδή με μετρούμενο επίπεδο συγκέντρωσης μηδενικών CFU (Colony Forming Units) ανά 100ml νερού. Τα κολοβακτηρίδια και τα E.coli είναι παθογόνα και αποτελούν ένα καλό «δείκτη» γενικότερης παρουσίας ή απουσίας οποιονδήποτε παθογόνων οργανισμών. Για παράδειγμα, αν απουσιάζουν τα κολοβακτηρίδια ή τα E.coli, τότε η παρουσία άλλων παθογόνων είναι μάλλον απίθανη, και αντιστρόφως. Επιπλέον, ο Π.Ο.Υ. και ο Βρετανικός HPA αναφέρουν ότι τα επίπεδα του ολικού πλήθους μικροβίων (TVC) πρέπει να είναι κάτω των 100 CFU ανά ml. Εάν δε, υπερβαίνουν τα 1000 CFU ανά ml, τότε επιβάλλεται άμεση υπερχλωρίωση.

### **Έρευνα**

Σε συνέχεια των προαναφερόμενων κατευθυντήριων οδηγιών, η Ένωση των Λιμενικών Αρχών Υγείας στο Ηνωμένο Βασίλειο (APHA) και η HPA διεξήγαγε μία έρευνα το έτος 2005. Η έρευνα βασίστηκε σε 950 δείγματα πόσιμου νερού που ελήφθησαν από διάφορα σημεία επί 342 πλοίων τα οποία ήταν αγκυροβολημένα σε βρετανικούς λιμένες. Εξ αυτών το 49% ευρέθη να έχει μικρότερη υπολειμματική συγκέντρωση χλωρίου από το ελάχιστο υποχρεωτικό των 0.2mg/l. Αυτό δείχνει πώς συχνά υπάρχει πλημμελές πρόγραμμα χλωρίωσης του δικτύου πόσιμου νερού στα πλοία, γεγονός το οποίο έχει ασφαλώς ανησυχητικές συνέπειες για την υγεία των επιβατών και των πληρωμάτων.

Οι συνέπειες από τους ενδεχόμενους κινδύνους είναι δυσανάλογες σε σχέση με την ελάχιστη προσπάθεια που απαιτείται για τη πιστή διατήρηση ενός σωστού προγράμματος χλωρίωσης, παρακολούθησης, ελέγχου και συντήρησης των δεξαμενών και των δικτύων του πόσιμου νερού στο πλοίο. Για παράδειγμα ένας έλεγχος της στάθμης χλωρίου διαρκεί περίπου 15 δευτερόλεπτα και μία δοκιμή ανίχνευσης μικροβίων σε 100ml δείγματος νερού είναι πολύ απλή και σύντομη. Ένας απλός αλλά τακτικός έλεγχος των δεξαμενών και του δικτύου για το επίπεδο χλωρίωσης, την ανίχνευση μικρο-οργανισμών όπως κολοβακτηρίδια, E.coli και ψευδομονάδες, εξασφαλίζει την προστασία από ενδεχόμενη μόλυνση, μειώνει τους υγειονομικούς κινδύνους και βοηθά αποτελεσματικά στην προστασία της υγείας του πληρώματος και

των επιβατών. Εν ολίγοις, μικρός κόπος και βεβαιότητα για ένα καθαρό και υγειονομικά ασφαλές σκάφος.

### **Έλεγχος επιπέδου χλωρίωσης και τα ύπαρξης βακτηριδίων**

Η παρουσία του βακτηριοκτόνου χλωρίου είναι κρίσιμης σημασίας για την ασφάλεια του πόσιμου νερού. Αντίθετα όταν απουσιάζει, το νερό είναι απροστάτευτο στην ανάπτυξη βακτηριδίων που μπορούν να προκαλέσουν επικίνδυνα προβλήματα υγείας. Τα επίπεδα χλωρίου στο κάθε σημείο εκροής του νερού (βρύσες, ψύκτες, λουτήρες) θα πρέπει να διατηρούνται πάνω από 0.2ppm. Σε αντίθετη περίπτωση είναι σαφές ότι το δίκτυο του νερού δεν είναι ασφαλές. Τα αντίστοιχα επίπεδα στις δεξαμενές πρέπει να διατηρούνται πάνω από 1 ppm, και αυτό είναι δυνατόν εύκολα να διορθωθεί, εφόσον παρατηρείται απόκλιση, με την προσθήκη αναβράζοντων δισκίων χλωρίου.

Εκτός από την παρακολούθηση των επιπέδων του χλωρίου, η μέτρηση και ο τακτικός έλεγχος για επιβλαβή βακτήρια, συμπεριλαμβανομένων των κολοβακτηριδίων και των E.coli, είναι μία ακόμη μέθοδος για να εντοπίζεται μία μόλυνση στο δίκτυο του πόσιμου νερού στο σκάφος. Τα κολοβακτηρίδια αποτελούν ένα εύκολο στην διερεύνηση και αναγνώριση βακτήριο, και εάν εντοπιστεί, τότε παραπέμπει άμεσα σε σχεδόν βεβαιότητα ότι το νερό είναι μολυσμένο και θα υπάρχουν και άλλου είδους βακτήρια. Είναι σημαντικό ότι η Π.Ο.Υ. καθορίζει τα όρια των E.coli στο μηδέν, έτσι ώστε αν ανιχνευθεί, τότε το νερό είναι σίγουρα ακατάλληλο για πόση.

Συχνά γίνεται η υπόθεση ότι εάν το πλοίο προμηθεύεται πόσιμο νερό από ένα αξιόπιστο με καλή φήμη προμηθευτή, αυτό διασφαλίζει ότι είναι καθαρό και πληροί τις υγειονομικές απαιτήσεις. Ωστόσο, οι συνθήκες των δεξαμενών και το δίκτυο διανομής στο πλοίο αποτελούν ένα ακόμη κίνδυνο που απειλεί την ποιότητα του πόσιμου νερού, πριν αυτό φθάσει για κατανάλωση στους επιβάτες και το πλήρωμα.

Σύμφωνα με την ΗΡΑ, η καλύτερη πρακτική είναι να παρακολουθούνται τακτικά τα επίπεδα χλωρίου στο δίκτυο του πόσιμου νερού. Η εξασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού μπορεί να αυξηθεί σημαντικά με έλεγχο του επιπέδου χλωρίωσης και μικροβιολογικό έλεγχο, κάθε φορά που παραλαμβάνεται πόσιμο νερό επί του σκάφους και ειδικά όταν η προμήθεια γίνεται σε λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές ανά τον κόσμο. Στη συνέχεια μια

καλή βάση για ένα ασφαλές πρόγραμμα παρακολούθησης είναι εβδομαδιαίοι έλεγχοι χλωρίου και μηνιαίες δοκιμές ανίχνευσης βακτηριδίων.

Η ελάχιστη απαιτούμενη επένδυση χρόνου και χρήματος για την συμμόρφωση με τους κανονισμούς, εξασφαλίζουν την υγεία του πληρώματος και των επιβατών και μας προστατεύουν από μεγάλους κινδύνους και δαπάνες. Ειδικά σε σχέση με την ενδεχόμενη ζημία από την κράτηση του σκάφους και τις επιπτώσεις στην φήμη της πλοιοκτήτριας εταιρίας, στην περίπτωση που διαγνωστεί πρόβλημα μόλυνσης στο δίκτυο πόσιμου νερού (το οποίο συνήθως ακολουθείται από κάποιο δυσάρεστο συμβάν στην υγεία των μελών του πληρώματος ή των επιβατών).

Μπορεί να ζούμε στον 21<sup>ο</sup> αιώνα και οι περιπτώσεις μαζικής μεταφοράς ασθενειών με το πλοίο να είναι απομεινάρια μιας άλλης εποχής, αλλά η περίπτωση ανάπτυξης μιας μόλυνσης στο σκάφος -με δυνητικά καταστροφικές συνέπειες- είναι κάτι από το οποίο πρέπει και μπορούμε να προφυλαχθούμε, ενεργώντας προληπτικά και προσεκτικά, συμμορφούμενοι με τους σχετικούς υγειονομικούς κανονισμούς.-

**Kittiwake Hellas S.A.**

37, Singrou Avenue, 117 43 Athens, Greece  
T +30 2104227267 | F + 30 2104227275

v.tyrogalas@kittiwakehellas.com  
www.kittiwakehellas.com