

Οδηγίες δειγματοληψίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης για έλεγχο *Legionella* spp.

Για τη σωστή δειγματοληψία και μεταφορά των δειγμάτων νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που προορίζονται για μικροβιολογική ανάλυση για *Legionella* spp., θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες δειγματοληψίας.

Απαραίτητος εξοπλισμός:

- Αδιαφανή αποστειρωμένα μπουκάλια στους 121°C για 15 min, γυάλινα ή πολυπροπυλενίου μίας χρήσεως (όγκου 500-1000ml) που να περιέχουν με κατάλληλη επεξεργασία 10mg θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$)
- Ψηφιακό θερμόμετρο εύρους (10 °C – 90 °C)
- Χλωριόμετρο
- Ψυγείο για μεταφορά και παγοκύστεις
- Προστατευτική μάσκα
- Γάντια μιας χρήσεως
- Στυλεοί διαφόρων μεγεθών
- Χαρτί για στέγνωμα επιφανειών και χεριών
- Διάφορα εργαλεία - κατσαβίδια, πένσες, κ.λ.π.
- Διάφοροι πλαστικοί σωλήνες διαμέτρου 10-25mm
- Αλκοόλη 70%
- Ετικέτες σήμανσης δειγμάτων
- Έντυπα δειγματοληψίας

Πρωτόκολλο λήψης δειγμάτων νερού

- Επιθεώρηση κτιρίου (απλό διάγραμμα)
- Υπολογισμός αριθμού δειγμάτων και φιαλών
- Σημειώσεις:
 - Σημείο εισαγωγής δικτύου ύδρευσης ή ιδιωτικής πηγής.
 - Σημείο δεξαμενής αποθήκευσης, συστήματος επεξεργασίας και αντλιών.
 - Σημείο θερμοσίφωνα (heater) και λέβητα (boiler).
 - Είδη εξαρτημάτων του συστήματος (βρύσες, καταιονητήρες, βαλβίδες) και υλικό κατασκευής των σωλήνων.
 - Σημεία πύργων ψύξης, εξατμιστικών συμπυκνωτών και ψυκτών του κτιρίου.

- Θέση και τύπος των συστημάτων που σχετίζονται με τους πύργους ψύξης, όπως δεξαμενές, συμπυκνωτές και σπειράματα ψύξης έμμεσης εξάτμισης στις μονάδες κλιματισμού.
- Θέση κάθε συστήματος ψύξης με εξάτμιση και θέση υγραντήρων.
- Θέση διακοσμητικών σιντριβανιών, κολυμβητικών δεξαμενών, των οποιονδήποτε δεξαμενών εμβάπτισης, καταιονητήρων οφθαλμών, καταιονητήρων ασφαλείας, ή οποιονδήποτε άλλων πηγών νερού εντός ή πλησίον του κτιρίου.
- Σχεδιασμός διαδρομής που θα ακολουθήσει ο έλεγχος.
- Όλα τα δείγματα λαμβάνονται ΠΡΙΝ από οποιαδήποτε διαδικασία εξυγίανσης του συστήματος, είτε πρόκειται για διαδικασία ρουτίνας είτε για διερεύνηση επιδημίας.

Σημεία Λήψης Δειγμάτων

- Από την εισαγωγή νερού του δικτύου στην εγκατάσταση.
- Από κάθε δεξαμενή και θερμοσίφωνα.
- Από ένα αντιπροσωπευτικό αριθμό βρυσών κρύου και ζεστού νερού.
- Από όλους τους πύργους ψύξης, τους εξατμιστικούς συμπυκνωτές, τους υγραντήρες, τα sra, τους καταιονητήρες.
- Από την είσοδο ή έξοδο νερού οποιασδήποτε συσκευής ύποπτης για μόλυνση.
- Σημείωση:
 - Οποιαδήποτε πηγή νερού είχε εμπλοκή σε επιδημία στο παρελθόν, ή έχει βρεθεί μολυσμένη ή υπάρχει υποψία για πιθανή μόλυνση, θα πρέπει να ελέγχεται κι όχι να αγνοείται.
 - Κατά τη διάρκεια μιας διερεύνησης είναι πολύ σημαντικό να μην αφήσουμε καμία πηγή νερού του κτιρίου χωρίς να ελεγχθεί.

Τρόποι Δειγματοληψίας

Από Πύργο Ψύξης:

Κατά τη λειτουργία του πύργου ψύξης σχηματίζονται σταγονίδια τα οποία μεταφέρονται τόσο στο εσωτερικό περιβάλλον του κτιρίου (μέσω του εισαγωγέα αέρος του κτιρίου ή ανοικτών παραθύρων ή άλλων ανοιγμάτων του κτιρίου), όσο και στην ευρύτερη

περιβάλλουσα περιοχή γειτνίασης του κτιρίου, ανάλογα με την κυρίαρχη κατεύθυνση των ανέμων.

Η διαδικασία δειγματοληψίας ξεκινάει 30 λεπτά της ώρας, αφότου σταματήσει η λειτουργία του πύργου ψύξης. Με τη βοήθεια του συντηρητή παίρνουμε ένα δείγμα νερού μέσα από τον πύργο ψύξης, συνήθως μέσω θυρίδας επίσκεψης της δεξαμενής του πύργου ψύξης.

Από Υγραντήρες, Εξατμιστικούς Συμπυκνωτές, Ψύκτες, Spa:

Συλλογή δειγμάτων από τη δεξαμενή νερού με εμβάπτιση, ή από τα διαθέσιμα βρυσάκια, σωληνάκια της εκάστοτε συσκευής και αν υπάρχει πρόσβαση, από το σημείο εισαγωγής και λήψη δειγμάτων λάσπης ή ιζήματος, με στυλεό, ιδιαίτερα όπου υπάρχουν συσσωρεύσεις.

Από Συστήματα Κυκλοφορίας Νερού Ανθρώπινης Κατανάλωσης:

Κατά προτίμηση, δείγματα νερού συλλέγουμε από την κεφαλή του καταιονητήρα. Επιβάλλονται τουλάχιστον, δύο δειγματοληψίες σε κάθε όροφο του κτιρίου και η λήψη γίνεται από δύο σημεία: το κοντινότερο και το πιο απομακρυσμένο σημείο του δικτύου του ορόφου. Εξετάζονται κυρίως τα λιγότερο χρησιμοποιούμενα σημεία ή τα πιο 'ευαίσθητα' τμήματα, όπως για παράδειγμα, αν πρόκειται για νοσοκομείο, η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, η Μονάδα Μεταμοσχεύσεων κ.λ.π. Γίνεται έλεγχος θερμοκρασίας ώστε να διαπιστωθεί αν είναι σημαντικά χαμηλότερη από την επιλεγμένη. Δεν ξεπλένεται η βρύση, πριν τη λήψη του δείγματος, διότι το τελικό τμήμα του συστήματος ύδρευσης, μπορεί να αποτελεί μολυσματική πηγή.

Συστήματα Κυκλοφορίας Κρύου Νερού:

- Είδος δείγματος: Παίρνουμε δύο (2) δείγματα τουλάχιστον των 500ml το καθένα.
- Λήψη άμεσου δείγματος (μόλις ανοίξουμε τη βρύση).
- Μέτρηση θερμοκρασίας με το ψηφιακό θερμόμετρο από την παροχή με τη χρήση πλαστικού κυπέλλου-περιέκτη με χειρολαβή-«αυτί» (ώστε να είναι ελαφρύ, για να μας διευκολύνει στη δειγματοληψία και να μη μας καίει στα ζεστά δείγματα) και όχι από τη φιάλη με το δείγμα..
- Αναμονή σταθεροποίησης για καταγραφή της τελικής θερμοκρασίας και του χρόνου έως τη σταθεροποίηση.
- Λήψη έμμεσου δείγματος (μετά από ροή 2 λεπτών).
- Με το κατάλληλο σύστημα προσδιορισμού του υπολειμματικού χλωρίου γίνεται μέτρηση του.

Συστήματα Κυκλοφορίας Ζεστού Νερού:

- Είδος δείγματος: Παίρνουμε δύο (2) δείγματα τουλάχιστον των 500ml το καθένα.
- Λήψη άμεσου δείγματος (μόλις ανοίξουμε τη βρύση).
- Μέτρηση θερμοκρασίας με το ψηφιακό θερμόμετρο από την παροχή με τη χρήση πλαστικού κυπέλλου-περιέκτη με χειρολαβή-«αυτί» (ώστε να είναι ελαφρύ, για να μας διευκολύνει στη δειγματοληψία και να μη μας καίει στα ζεστά δείγματα) και όχι από τη φιάλη με το δείγμα.
- Αναμονή σταθεροποίησης για καταγραφή της τελικής θερμοκρασίας και του χρόνου έως τη σταθεροποίηση.
- Λήψη έμμεσου δείγματος (μετά από ροή 1 λεπτού).

Από Θερμοσίφωνες νερού ανθρώπινης κατανάλωσης:

Δείγματα από: τον πυθμένα (bottom drain) και τον εξωτερικό σωλήνα, αν υπάρχει δυνατότητα.

Από Λέβητες θέρμανσης (Boilers):

- Είδος δείγματος: Παίρνουμε δύο (2) δείγματα.
- Α) Στην είσοδο νερού στον λέβητα θέρμανσης ή στο κοντινότερο σημείο προς αυτήν.
- Μετράμε τη θερμοκρασία με το ψηφιακό θερμόμετρο και χρησιμοποιούμε ξεχωριστό κύπελλο-περιέκτη.
- Δεν μετράμε υπολειμματικό χλώριο.
- Β) Πριν την επιστροφή στο λέβητα θέρμανσης ή στο κοντινότερο σημείο προς αυτήν.
- Μετράμε τη θερμοκρασία με το ψηφιακό θερμόμετρο και χρησιμοποιούμε ξεχωριστό κύπελλο-περιέκτη.
- Δεν μετράμε υπολειμματικό χλώριο.

Με αποστειρωμένο στυλεό από Συστήματα Κυκλοφορίας Νερού Ανθρώπινης Κατανάλωσης:

Απομακρύνουμε τα ανάλογα εξαρτήματα από τις βρύσες και τις κεφαλές των καταιονητήρων και λαμβάνουμε δείγματα από τα εσωτερικά τοιχώματά τους, με τη χρήση αποστειρωμένου στυλεού, κάνοντας περιστροφικές κινήσεις. Η δειγματοληψία στους καταιονητήρες, γίνεται στο σημείο σύνδεσης των εξαρτημάτων τους. Τοποθετούμε το

στυλεό σε μικρά αποστειρωμένα φιαλίδια (των 50ml), αφού πρώτα γεμίσουμε το κάθε ένα, με 5-10ml από το ίδιο το νερό του σημείου δειγματοληψίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε περίπτωση που ένας καταιονητήρας ή βρύση δε χρησιμοποιείται πρέπει να γίνει δειγματοληψία, γιατί είναι πολύ πιθανό να έχει αποικιστεί το σημείο και σε περίπτωση πτώσης της πίεσης του νερού μπορεί το αποικισμένο νερό να επιμολύνει το υπόλοιπο δίκτυο.

Μεταφορά των δειγμάτων

Η μεταφορά των δειγμάτων νερού πρέπει να γίνεται ιδανικά σε θερμοκρασίες μεταξύ των 2 °C και 8 °C για δείγματα που πρόκειται να αναλυθούν εντός 24 ωρών από την ώρα της δειγματοληψίας, ενώ η μεταφορά τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι αποδεκτή. Τα δείγματα που εξετάζονται μεταξύ 24 και 48 ωρών από την ώρα της δειγματοληψίας, θα πρέπει να μεταφέρονται σε θερμοκρασίες μεταξύ 2 °C και 8 °C. Τα δείγματα θα πρέπει να προστατεύονται από τη θερμότητα και το ηλιακό φως. Τα δείγματα ζεστού νερού συστήνεται να μην τοποθετούνται στο ίδιο ισόθερμο δοχείο με τα δείγματα κρύου νερού και αν δεν πρόκειται να μεταφερθούν άμεσα στο εργαστήριο, θα πρέπει να ψύχονται αμέσως μετά τη δειγματοληψία.

Κρίσιμα σημεία για τη σωστή μεταφορά των δειγμάτων:

- ✓ Οι παγοκύστες δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή με τα δείγματα, καθώς αυτό θα οδηγούσε στην κατάψυξή τους, με πιθανό τον θάνατο της πλειοψηφίας των μικροοργανισμών, λόγω του σχηματισμού πάγου. Οι παγοκύστες θα πρέπει λοιπόν να καλύπτονται με μη μονωτικό υλικό, όπως φύλλα πλαστικού με αεροκυψέλες, ή φύλλα χαρτιού (π.χ. από εφημερίδα) προτού τοποθετηθούν στο ψυγείο μεταφοράς.
- ✓ Οι παγοκύστες θα πρέπει να έχουν καταψυχθεί, τουλάχιστον για 24 ώρες πριν την τοποθέτησή τους στο φορητό ψυγείο.
- ✓ Οι παγοκύστες δεν έχουν την ικανότητα να ψύξουν τα δείγματα στο προβλεπόμενο εύρος θερμοκρασίας. Συνεπώς τα δείγματα πρέπει πρώτα να ψύχονται στους 5±3°C (αμέσως μετά τη συλλογή τους) και έπειτα να συσκευάζονται για τη μεταφορά τους.
- ✓ Οι παγοκύστες πρέπει να αποτελούν κατ' ελάχιστο το 10% του συνολικού όγκου του φορητού ψυγείου και να είναι ισοκατανεμημένες. Για παράδειγμα σε ένα ψυγείο 30 L θα πρέπει να τοποθετηθούν σε όλο τον όγκο του 6 παγοκύστες των 500 mL η κάθε μία.

- ✓ Το φορητό ψυγείο δεν θα πρέπει να υπερφορτώνετε με δείγματα, αλλά η τοποθέτηση τους θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο που να διασφαλίζει την επαρκή κυκλοφορία του αέρα μεταξύ τους.
- ✓ Οι παγοκύστες θα πρέπει να τοποθετούνται τόσο στη βάση, όσο και στα τοιχώματα του φορητού ψυγείου (με την απαραίτητη κάλυψη τους με μη μονωτικό υλικό). Εν συνεχεία τοποθετείται ένα διαχωριστικό, μη μονωτικό στρώμα πάνω από τα δείγματα και προσθέτονται οι υπόλοιπες παγοκύστες. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την τοποθέτηση των συμπληρωμένων εντύπων δειγματοληψίας σε πλαστική θήκη (μέσα στο φορητό ψυγείο).