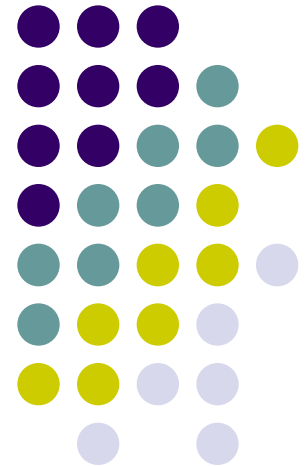


Λεγιωνέλλα: Πρόληψη της νόσου & σωστή λειτουργία των μονάδων κλιματισμού



Δρ Γιώργος Σκρουμπέλος
Μηχανολόγος Μηχανικός
RMS ΕΞΥΠΠ



ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

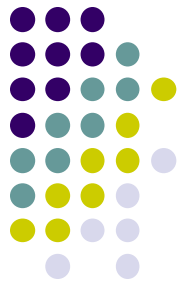


- Αναγνωρίστηκε τον Ιούλιο του 1976 σε συνάντηση της Αμερικανικής Λεγεώνας στο ξενοδοχείο Bellevue Stratford στη Φιλαδέλφεια. 182 εμφάνισαν πνευμονία εκ των οποίων 34 πέθαναν.
- Το 1968 είχε προκαλέσει εμπύρετη πνευμονοπάθεια στο νοσοκομείο Pontiac του Michigan που ονομάστηκε Pontiac Fever.
- Αιτία ένα βακτήριο το οποίο απομονώθηκε στους υδρατμούς των κλιματιστικών.



ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

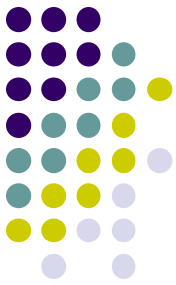
Χαρακτηριστικά



- Η λεγιονέλλα είναι ένα βακτήριο που βρίσκεται στο νερό της φύσης
- Στα τεχνητά συστήματα διαχείρισης υδάτων οι συνθήκες ευνοούν τον πολλαπλασιασμό της
- Η οικογένεια μικροοργανισμών αποτελείται από 50 είδη
- Η νόσος εκδηλώνεται είτε ως άτυπη πνευμονία είτε ως εμπύρετη οξεία πνευμονία (pontiac fever)
- Είναι αερομεταδιδόμενη
- Δεν μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο.

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

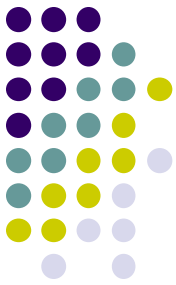
Παράγοντες ανάπτυξης



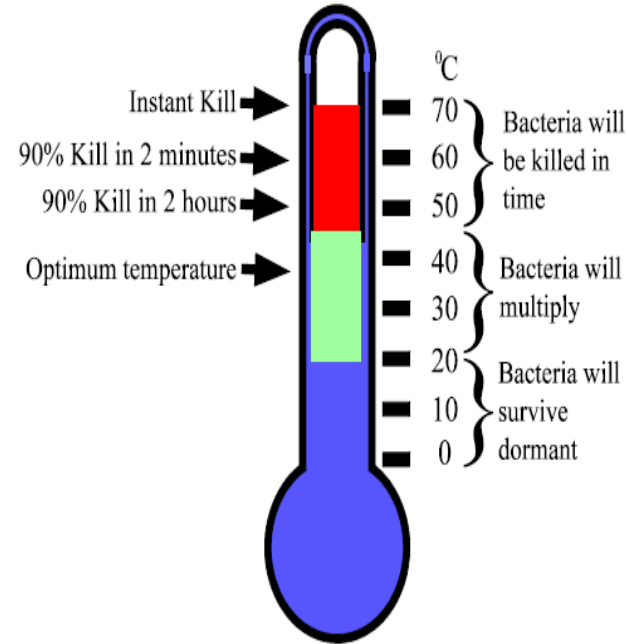
- Παράγοντες που συμβάλλουν στον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Θερμοκρασία

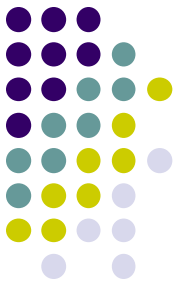


- Ευδοκιμεί :
 - Σε θερμοκρασίες μεταξύ 20 και 45°C (ιδανικά 35-43°C)
 - Παρουσία μεταλλικών ιόντων (όχι χαλκού)
 - Ατμόσφαιρα φτωχού οξυγόνου & πλούσιου διοξειδίου του άνθρακα
 - Σε περιβάλλοντα ρυπαρά όπως π.χ. σε επιφανειακές βιομεμβράνες
 - Σε επιφάνειες από ξύλο, πλαστικό
 - Σε χαμηλές θερμοκρασίες τίθεται σε κατάσταση ύπνωσης.

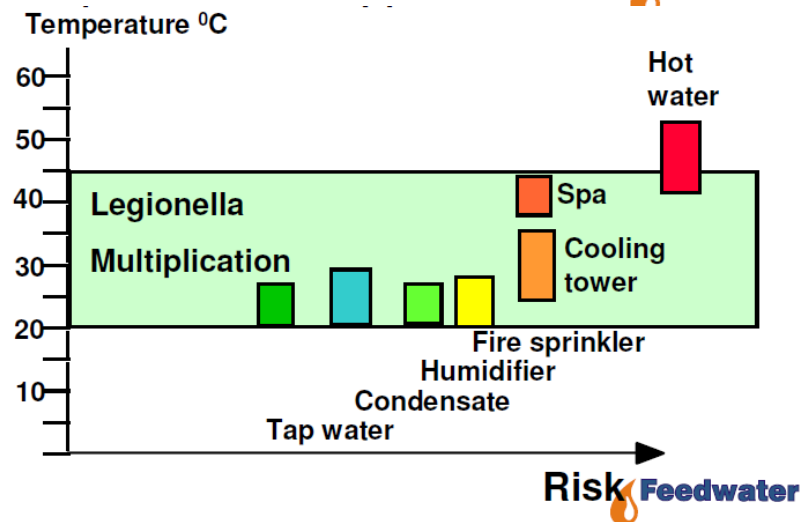
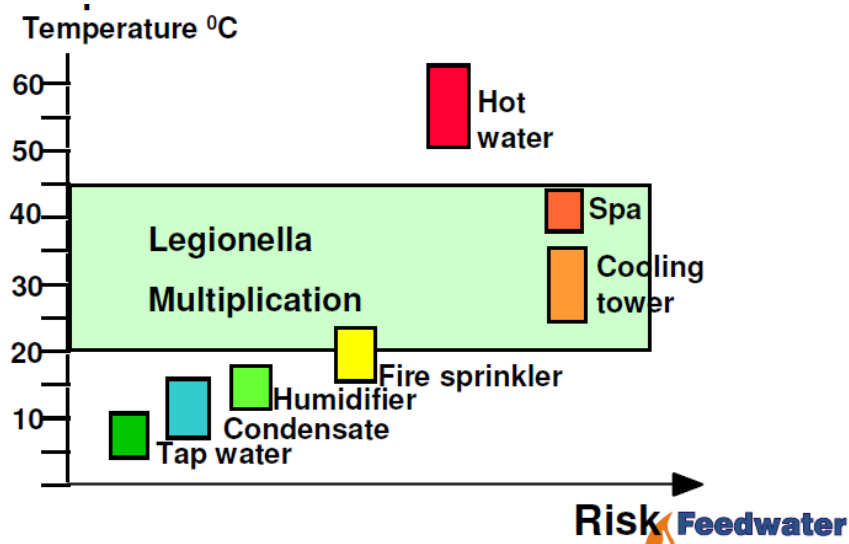


ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Επήρρεια θερμοκρασίας νερού

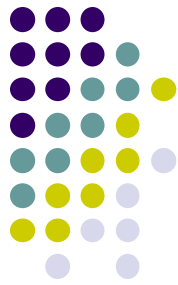


- Κίνδυνοι ανά σύστημα σε Μεγ.Βρετανία και Κύπρου
(Πηγή: *Feedwater*)



ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

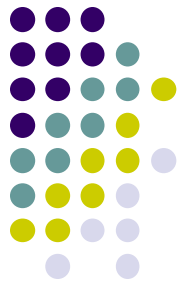
Θρεπτικές Ουσίες



- Υφίστανται στο νερό χρήσης
- Υλικά των δικτύων
 - Φυσικά υλικά
 - Συνθετικά υλικά
 - Χάλυβας
 - Χαλκός
- Υλικά λόγω ελλιπούς συντήρησης
 - Άλατα
 - Οξείδια
 - Άλλες επικαθήσεις
- Ρύποι (π.χ. σε αεραγωγούς).

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

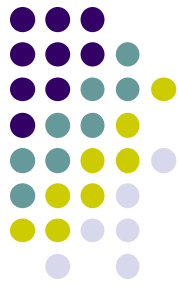
Πηγές νερού/ υγρασίας



- Δίκτυα ζεστού-κρύου νερού
- Κλιματιστικά μηχανήματα νερού (ανοιχτού κυκλώματος)
- Εξατμιστές - συμπυκνωτές
- Συντριβάνια
- Υγραντές
- Πισίνες
- Δεξαμενές υδρομαλάξεων (spa)
- Κρουνοί και καταιονητήρες (ντους)
- Δεξαμενές αποθήκευσης ύδατος
- Αεραγωγοί δικτύων κλιματισμού
- ...

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Επικινδυνότητα στα Ξενοδοχεία



- Εποχιακή χρήση
- Εκτεταμένη χρήση δεξαμενών αποθήκευσης αλλά και θερμαντήρων νερού → Διακυμάνσεις θερμοκρασίας νερού
- Στάσιμα νερά λόγω διαρροών, βλαβών, αποχετεύσεων, ψυκτών νερού κλπ.
- Κλιματιστικά μηχανήματα νερού-αέρα → Πύργους ψύξης, αεραγωγούς
- «Κρυφές» πηγές μόλυνσης μη αναγνωρισμένες → σημεία λήψης ή δεξαμενές χρήσης σε αχρησία.

NOMΟΘΕΣΙΑ



- ΦΕΚ3282Β/19-9-2017 – Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης
Εγκ.ΔΥΓ2/οικ.70777/2012 - Πρόληψη νόσου των λεγεωναρίων
Εγκ.Δ1(δ)/Γ.Π.οικ.1474/ 2019-01-09 - Παρακολούθηση ποιότητας νερού
- Καθορίζονται όρια σχετικά με την ύπαρξη ενεργών αποικιών λεγιωνέλλας στο νερό χρήσης

Παράμετρος	Παραμετρική Τιμή
Legionella	1000 cfu/100 mL

- Η **ελάχιστη** συχνότητα ελέγχων πρέπει αν είναι ένας ανά 6μηνο (2/έτος).
- Ως «Υπεύθυνοι Κτιρίων» ορίζονται οι υπεύθυνοι λειτουργίας των εγκαταστάσεων
 - Στα ξενοδοχεία νοούνται οι Διευθυντές των ξενοδοχειακών μονάδων
 - Η ευθύνη αυτή δεν εκχωρείται ούτε αναιρείται από ιδιωτικές συμβάσεις.

NOMΟΘΕΣΙΑ



Πρόληψη

- Εκτίμηση κινδύνου → Συνολική πιθανότητα εμφάνισης
 - Πού μπορεί να εμφανιστεί;
 - Πώς (υπό ποιες συνθήκες;) μπορεί να εμφανιστεί;
 - Πόσο πιθανό είναι να εμφανιστεί λόγω έλλειψης μέτρων;
 - Πόσο σοβαρό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα;
 - Συμμετοχή του Ιατρού Εργασίας
- Λήψη μέτρων
 - Δειγματοληψία
 - Ανάλυση σε εγκεκριμένα εργαστήρια.

NOMΟΘΕΣΙΑ



Παράγοντες για την πρόληψη της λεγιωνέλλας

- Πηγές κινδύνου
 - Δίκτυα διανομής νερού $>20^{\circ}\text{C}$
- Αερογενής μεταφορά $\rightarrow$ αερολύματα, **εκνεφώσεις**
 - Κλιματιστικά **υδρόψυκτα**
 - Καταιωνητήρες (ντους)
- Συνθήκες υπολειτουργίας μονάδων
 - Εκνέφωση μετά από μακρόχρονη αδράνεια ιδιαίτερα όταν το νερό θερμανθεί.

NOMΟΘΕΣΙΑ



Μέτρα πρόληψης εμφάνισης νόσου

- Κατάλληλη απολυμαντική μέθοδος στα σημεία που παρατηρείται συχνή αυξομείωση θερμοκρασίας νερού αλλά προστασία της Δημόσιας Υγείας
- Αποφυγή διαρροών στον κλιματισμό → **δημιουργία συγκεντρώσεων λιμναζόντων υδάτων**
- Αποσυναρμολόγηση εξαρτημάτων με άλατα και εμβάπτιση σε διάλυμα χλωρίου και μετά ξέβγαλμα
- **Τήρηση πλήρους αρχείου ενεργειών.**

NΟΜΟΘΕΣΙΑ

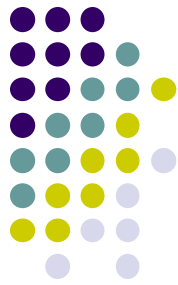


Μέτρα εάν εμφανιστεί ύποπτο κρούσμα πνευμονικής νόσου

- Ενημέρωση των Νοσοκομειακών Ιδρυμάτων για την εξέταση και της πιθανότητας λεγιωνέλλας
- Εργαστηριακή δειγματοληψία ασθενούς (ούρα, αίμα, πτύελα)
- **Συζήτηση και συμβουλές από τον Ιατρό Εργασίας.**

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

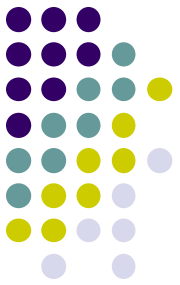
Μέτρα αντιμετώπισης



- Τρεχούμενο νερό (όχι στάσιμο)
- Έλεγχος θερμοκρασίας νερού
- Ελεγχόμενη απελευθέρωση νερού σε σταγονίδια
- Αποφυγή «θρεπτικών» υλικών στα δίκτυα
- Μηνιαίες οπτικές επιθεωρήσεις
- Συντήρηση δικτύων και συσκευών
- Επεξεργασία νερού
- Απολύμανση δικτύων
- Τοποθέτηση φίλτρων κατακράτησης ατμοσφαιρικών ρύπων πριν την είσοδο στο κλιματιστικό σύστημα
- Έλεγχος αεραγωγών με μικροκάμερες
- Καθαρισμός φίλτρων.

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Καθαριότητα



- Πλημμελής καθαριότητα πύργου ψύξης

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Δειγματοληψία

Πηγή: Αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών – Δημόκριτος Ρουκάς



Πίνακας 1 — Δειγματοληψία από βρύση για διαφορετικούς σκοπούς

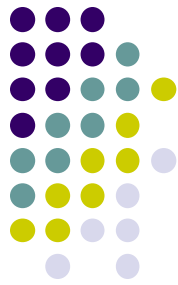
Σκοπός (βλ. παραπάνω)	Τύπος νερού	Απομάκρυνση πρόσθετων & εσωτερικών εξαρτημάτων	Απολύμανση	Ξέπλυμα
α)	Δίκτυο κύριας διανομής	Ναι	Ναι	Ναι
β)	Όπως μεταφέρεται στη βρύση	Ναι	Ναι	Όχι ^α (ελάχιστο)
γ)	Όπως καταναλώνεται	Όχι	Όχι	Όχι

^α Ξεπλύνετε σύντομα τόσο ώστε να απομακρυνθεί το απολυμαντικό από τη βρύση.

ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Απολύμανση δικτύων

Πηγή: Τμήμα Ιατρικών Εργαστηρίων ΤΕΙ Αθήνας

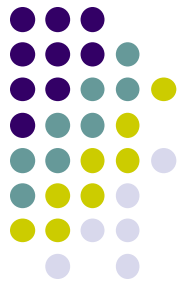


- Στις βρύσες, ροή καυτού ($>65^{\circ}\text{C}$) νερού για 5'
- Κυκλοφορία καυτού νερού στα δίκτυα για 3 ημέρες
- Υπερχλωρίωση 50ppm (2-4 ώρες)
- Απελευθέρωση ιόντων χαλκού-αργύρου στο δίκτυο
- UV
- Οζονόλυση ή οζονισμός
- Χρήση βιοκτόνων με δοσιμετρική αντλία.

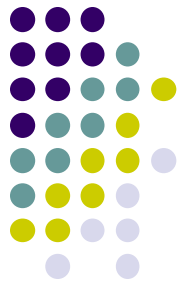
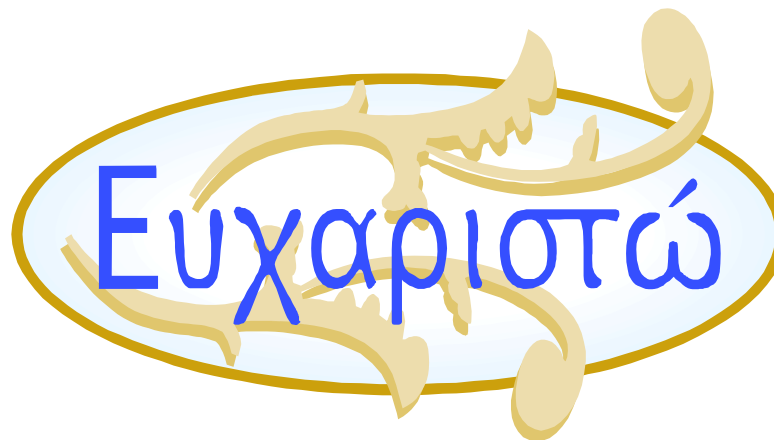
ΛΕΓΙΩΝΕΛΛΑ

Επιπρόσθετα Μέτρα

Πηγή: ΚΕΕΛΠΝΟ



- Ορισμός Υπεύθυνου ελέγχου → εκπαίδευση
- Διατηρείτε το νερό κρύο $<20^{\circ}\text{C}$
- Λειτουργείτε τα δίκτυα στα άδεια δωμάτια 1φ./εβδομάδα και πριν από κάθε επισκέπτη μέχρι το νερό στις λήψεις να φθάσει τους $20/63^{\circ}\text{C}$
- Ετήσια απολύμανση θερμοσιφώνων
- Καθαρισμός φίλτρων/ 1-3 μήνες
- Ετήσια επιθεώρηση και απολύμανση δεξαμενών ύδατος.



Δρ Γιώργος Σκρουμπέλος

Σωρού 27 – Μαρούσι 151 25

Τ/φ: 210-6149963 (εσωτ.4)

Κιν: 6972-011000

gs-rms@otenet.gr