

Στατιστική για Χημικούς Μηχανικούς, Επαναληπτική άσκηση στο Μέρος Β

Έγιναν μετρήσεις της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου ($\Delta.O.$) σε δύο ποτάμια (σε mg/l)

1.8	2.0	2.1	1.7	1.2	2.3	2.5	2.9	1.6	2.2	2.3	1.8	2.4	1.6	1.9
2.3	2.1	1.9	2.6	2.9	1.5	3.1	2.1	2.7	2.3	2.6	2.5			

Από παλιότερες μετρήσεις γνωρίζουμε ότι η διασπορά του $\Delta.O.$ είναι $0.1 (mg/l)^2$.

1. Για κάθε ένα από τα δύο παραπάνω δείγματα, σχηματίστε το θηκόγραμμα, υπολογίστε συνοπτικά μέτρα και σχολιάστε αν η συγκέντρωση $\Delta.O.$ ακολουθεί κανονική κατανομή.
2. Εκτιμείστε τη διασπορά της συγκέντρωσης $\Delta.O.$ από το πρώτο δείγμα καθώς και τα διαστήματα εμπιστοσύνης σε επίπεδο 99% και 90%. Εξετάστε και για τα δύο επίπεδα εμπιστοσύνης αν μπορούμε να δεχτούμε την εμπειρική τιμή της διασποράς για αυτό το δείγμα.
3. Εκτιμείστε τη μέση συγκέντρωση $\Delta.O.$ από το πρώτο δείγμα και δώστε για αυτήν 95% διάστημα εμπιστοσύνης υποθέτοντας πρώτα ότι η διασπορά είναι γνωστή και μετά χρησιμοποιώντας αυτήν του δείγματος.
4. Αν υποθέσουμε ότι για ένα εργοστάσιο δίπλα στο πρώτο ποτάμι είναι σημαντικό η μέση συγκέντρωση $\Delta.O.$ να μην πέφτει κάτω από $1.8 mg/l$, θα προκαλούσαν ανησυχία αυτές οι παρατηρήσεις (διασπορά από το δείγμα);
5. Αν δε μας ικανοποιεί το εύρος του τελευταίου παραπάνω διαστήματος και θέλουμε να το μειώσουμε σε $0.2 mg/l$ πόσες επιπρόσθετες ημερήσιες μετρήσεις πρέπει να γίνουν;
6. Ένας άλλος τρόπος να ελέγξουμε αν η συγκέντρωση του $\Delta.O.$ πέφτει σε μη επιθυμητά επίπεδα είναι να δούμε αν το ποσοστό των ημερών που η τιμή της συγκέντρωσης $\Delta.O.$ πέφτει στο επίπεδο $1.6 mg/l$ και κάτω ξεπερνάει το 15%. Εκτιμείστε αυτό το ποσοστό από το πρώτο δείγμα. Μπορείτε να δώσετε 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το ποσοστό; Πόσο πρέπει να είναι το μέγεθος του δείγματος για να μπορεί να εκτιμηθεί 95% διάστημα εμπιστοσύνης για το ποσοστό με εύρος το πολύ 10%;
7. Βρείτε 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά των μέσων συγκεντρώσεων $\Delta.O.$ στα δύο ποτάμια υποθέτοντας πρώτα ότι η διασπορά είναι γνωστή ($0.1 (mg/l)^2$) και ίδια για τα δύο δείγματα και μετά χρησιμοποιώντας τις εκτιμήσεις των διασπορών από τα δείγματα (θεωρώντας κοινή διασπορά). Μπορούμε να πούμε πως η μέση συγκέντρωση $\Delta.O.$ είναι ίδια στα δύο ποτάμια (στην κάθε περίπτωση);
8. Για το ίδιο πρόβλημα, σε 200 μετρήσεις στο πρώτο ποτάμι βρέθηκαν 26 τιμές κάτω από την κρίσιμη τιμή $1.6 mg/l$ και σε 200 μετρήσεις στο δεύτερο ποτάμι βρέθηκαν 18 τιμές κάτω από την κρίσιμη τιμή. Μπορούμε να πούμε σε επίπεδο 95% ότι η συγκέντρωση $\Delta.O.$ βρίσκεται σε μη επιθυμητά επίπεδα πιο συχνά στο πρώτο ποτάμι από ότι στο δεύτερο;
9. Κάνετε έλεγχο υπόθεσης για να απαντήσετε στα ερωτήματα 4, 7 και 8,