

## Στατιστική για Χημικούς Μηχανικούς

<http://users.auth.gr/dkugiu/Teach/ChemicalEngineer/>

Δημήτρης Κουγιουμτζής, E-mail: dkugiu@gen.auth.gr

### Εργαστήριο 2: Εκτίμηση Παραμέτρων και Έλεγχος Υπόθεσης

**Άσκηση 1.** Χρησιμοποιούμε και πάλι τα δεδομένα θερμικής αγωγιμότητας στα σκυροδέματα με διαβαθμισμένο αδρανές (A) κι με απλό αδρανές (B). Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα

A	0.440	0.476	0.390	0.510	0.482	0.413	0.490	0.534	0.505	0.423
B	0.410	0.357	0.483	0.390	0.312	0.368	0.439	0.341		

1. Αντιγράψτε τα δεδομένα του Πίνακα σε φύλλο δεδομένων του SPSS. Αποθηκεύσετε το φύλλο εργασίας σε αρχείο. ΠΡΟΣΟΧΗ: Βάλτε τα δεδομένα για το A και B σε μια στήλη και σε μια δεύτερη στήλη δηλώστε την κατηγορία (π.χ. 1 για το A, 2 για το B) που ανήκει η κάθε παρατήρηση στο αντίστοιχο κελί της πρώτης στήλης.
2. Ανοίξτε το πρόγραμμα Word και εισάγετε κατάλληλους πίνακες για μέτρα θέσης και μεταβλητότητας, ιστογράμματα και θηκογράμματα που έχετε πρώτα δημιουργήσει με το SPSS.
3. Υπολογίστε διάστημα εμπιστοσύνης σε επίπεδο 90%, 95% και 99% για τη μέση θερμική αγωγιμότητα στα σκυροδέματα τύπου A και B. Ελέγξτε στα ίδια επίπεδα εμπιστοσύνης τη μηδενική υπόθεση ότι η μέση θερμική αγωγιμότητα είναι 0.35.

[Analyze -> Compare Means -> One Sample T test...]

Επιλογή 1: Options -> Confidence Interval ... % και δίνουμε το επίπεδο εμπιστοσύνης.

Επιλογή 2: Options -> Exclude Cases Analysis by Analysis αν ζητάμε αποτελέσματα για A και B ταυτόχρονα.]

4. Κάνετε στατιστικό έλεγχο για το αν διαφέρουν οι δύο τύποι σκυροδεμάτων ως προς τη θερμική αγωγιμότητα σε επίπεδο 90%, 95% και 99%. Υπολογίστε τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης για τη διαφορά αυτή.

[Analyze -> Compare Means -> Independent Samples T test...]

Βοήθεια: Δώστε το όνομα της μεταβλητής στο πεδίο Test Variable(s) και το όνομα της κατηγορίας (ομάδας) στο πεδίο Grouping variable. Στη συνέχεια δηλώστε τις δύο ομάδες (π.χ. 1 για το A και 2 για το B) χρησιμοποιώντας την επιλογή Define Groups.

**Άσκηση 2.** Ένας μηχανικός θέλει να δοκιμάσει τη μεροληψία δύο μηχανημάτων (A και B) που μετράνε PH και να εξετάσει ποιό είναι καλύτερο. Μέτρησε με τα δύο μηχανήματα μια ουδέτερη ουσία για την οποία γνωρίζει ότι έχει PH=7.0. Οι μετρήσεις δίνονται στον παρακάτω πίνακα

A	6.95	6.90	7.02	6.89	7.05	6.97	6.99	7.01	7.03	6.83	6.95	6.97	7.00	6.90
B	7.10	7.05	6.93	6.87	7.07	7.01	7.03	7.06	6.95	6.97	6.91	7.03	7.02	

Κάνετε την ίδια ανάλυση όπως στην Άσκηση 1 και εξετάστε αν μπορούμε να δεχθούμε, και για ποιο μηχανήματα μέτρησης PH, ότι η μέση μέτρηση PH είναι 7.