

Θέμα 1

1. **Λάθος.** Οι δείκτες τρέχουσας επίδοσης της διεργασίας, είναι δείκτες που συγκρίνουν το εύρος των προδιαγραφών της παραγωγικής διεργασίας με την διασπορά. Δείτε εδάφιο 1.3.1 στον τόμο Α.

2. **Σωστό.** Σελ. 155, Τόμος Α.

3. **Λάθος.** Το ρίσκο β μεταβάλλεται συμμετρικά με την αρνητική μεταβολή της μέσης τιμής (Α' Τόμος, σελ. 91).

4. **Λάθος.** Το ρίσκο β και η ισχύς του ελέγχου είναι συμπληρωματικές πιθανότητες (Α' Τόμος, σελ. 53). Όσο αυξάνεται το ρίσκο α , μειώνεται το ρίσκο β και αντίστροφα.

5. **Σωστό.** Σελ. 132, Τόμος Α.

6. **Σωστό.** Δείτε σελίδα 142 Α' Τόμος ή σελ. 22 Τευχίδιο Α'.

7. **Λάθος.** Δεν είναι απαραίτητο διότι και τα δύο χαρακτηριστικά σχετίζονται με τις προδιαγραφές και όχι με τα όρια ελέγχου (σελ. 45-46, τ. Α').

8. **Λάθος.** Ο C_p (σελ. 41/Τόμος Α) δεν εξαρτάται από την τιμή του μέσου μ της διεργασίας.

9. **Λάθος.** Αφού $I = 12\lambda$, θα έχουμε $12\lambda = 6\sigma \Rightarrow \sigma = 2\lambda$. Οπότε

$$C_p = \frac{AOP - KOP}{6\sigma} = \frac{\lambda + 3\sigma - (\lambda - 3\sigma)}{6\sigma} = \frac{(\lambda + 3\sigma - \lambda + 3\sigma)}{6\sigma} = 1$$

ανεξαρτήτου τι τιμή λαμβάνει η διασπορά.

10. **Λάθος.** Ως ορθή διεργασία χαρακτηρίζεται μια παραγωγική διεργασία, της οποίας η μέση τιμή ταυτίζεται με την τιμή στόχο της παραγωγικής διεργασίας. Βλέπε σελίδα 45 / Τόμου Α.

Θέμα 2

1. **Λάθος.** Είναι αντιστρόφως ανάλογος. Σελ. 41, Τόμος Α, τύπος (1.5).

2. **Λάθος.** Θα πρέπει να είναι σπάνιο ενδεχόμενο. Σελ. 172, Τόμος Α.

3. **Σωστό.** Σελ. 138, Τόμος Α, σημείο (3.)

4. **Σωστό.** Σελ. 91, Τόμος Α. Ισχύει ότι $\beta = \Phi(L - \gamma\sqrt{n}) - \Phi(-L - \gamma\sqrt{n})$, όπου $L = \mu_0 + \gamma\sigma$.

5. **Λάθος.** Δεν είναι απαραίτητο καθώς το πλήθος των ελαττωμάτων ανάγεται στην ελεγχόμενη μονάδα, δείτε Τόμο Α, σελ. 175.
6. **Σωστό.** Δείτε στον Τόμο Α, τον τύπο (3.7), σελ. 141 (και σελ. 142).
7. **Λάθος.** Η μέση τιμή πρέπει να είναι πλησίον του κέντρου των προδιαγραφών. Σελ. 45, 2η παράγραφος.
8. **Σωστό.** Δείτε σελίδα 138 (Α' Τόμος).
9. **Λάθος.** Γίνεται προσπάθεια να μεγιστοποιηθεί η διασπορά μεταξύ των δειγμάτων. Δείτε σελ. 92 (Α' Τόμος).
10. **Λάθος.** Δεν είναι δυνατό να αυξήσω την ευαισθησία ενός ΔΕ χωρίς να αυξηθεί η πιθανότητα λανθασμένου συναγερμού. Δείτε σελίδες 50-54, Α' Τόμος όπου αναλύεται η ευαισθησία (ιδίως σελ. 53).

Θέμα 3

1. **Σωστό το δ.** Καταγράφουμε πλήθος ελαττωμάτων (ελαττωματικών σημείων) με μεταβλητό δείγμα.
2. **Σωστό το γ.** Επιλέγουμε το ΔΕ np, αφού καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών (μη επιθυμητά συστατικά) σε σταθερό αριθμό δοκιμών (τυχαίο δείγμα 10 προϊόντων).
3. **Σωστό το α.** Καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών (αριθμός των περιπτώσεων στις οποίες το κόστος υπερέβη τον αρχικό προϋπολογισμό) σε μεταβαλλόμενο αριθμό δοκιμών (περιπτώσεις μετατροπής) οπότε επιλέγουμε το ΔΕ p.
4. **Σωστό το γ.** Επιλέγουμε το ΔΕ np, αφού καταγράφουμε αριθμό επιτυχιών (αριθμός των περιπτώσεων στις οποίες το κόστος υπερέβη τον αρχικό προϋπολογισμό) σε σταθερό αριθμό δοκιμών (10 περιπτώσεις μετατροπής).
5. **Σωστό το δ.** Σπάνια ενδεχόμενα (τροχαία ατυχήματα) και μεταβλητή μονάδα ελέγχου (διαφορετικό μήκος) οπότε κάνουμε χρήση του ΔΕ u.
6. **Σωστό το β.** Σπάνια ενδεχόμενα (τροχαία ατυχήματα) και σταθερή μονάδα ελέγχου (σταθερό μήκος) οπότε επιλέγουμε το ΔΕ c.
7. **Σωστό το β.** Επιλέγουμε ΔΕ $\bar{X} - s$ λόγω του δείγματος μεγέθους 25 και του συνεχούς χαρακτηριστικού (οστική πυκνότητα).
8. **Σωστό το γ.** Επιλέγουμε το ΔΕ I αφού έχουμε συνεχές χαρακτηριστικό (οστική πυκνότητα) και μεμονωμένες μετρήσεις (λαμβάνεται τυχαία ένα άτομο).

9. **Σωστό το α.** Επιλέγουμε ΔΕ $\bar{X} - R$ λόγω του δείγματος μεγέθους 5 (άτομα) και του συνεχούς χαρακτηριστικού (οστική πυκνότητα).

10. **Σωστό το στ.** Μελετούμε το πλήθος ελαττωμάτων (αριθμός ρόζων) με μεταβλητό δειγματικό μέγεθος (επιφάνειες διαφορετικού εμβαδού).

Θέμα 4

1. **Σωστό το β.** Δίνεται στην εκφώνηση (± 0.2 από την τιμή στόχο των 14 εκατοστών).

2. **Σωστό το γ.** Από την εκφώνηση έχουμε 14 ± 0.2 . Άρα ΑΟΠ = $14 + 0,2 = 14,2$ και ΚΟΠ = $14 - 0,2 = 13,8$.

3. **Σωστό το δ.** Έχουμε:

$$C_p = \frac{ΑΟΠ - ΚΟΠ}{6\sigma} = \frac{14,2 - 13,8}{6 \cdot 0,04} = \frac{0,4}{0,24} = 1,67$$

4. **Σωστό το ε.** Έχουμε:

$$C_{pu} = \frac{ΑΟΠ - \mu}{3\sigma} = \frac{14,2 - 14,1}{3 \cdot 0,04} = \frac{0,1}{0,12} = 0,83$$

$$C_{pl} = \frac{\mu - ΚΟΠ}{3\sigma} = \frac{14,1 - 13,8}{3 \cdot 0,04} = 2,5$$

$$C_{pk} = \min\{C_{pu}, C_{pl}\} = \min\{0,83, 2,5\} = 0,83$$

5. **Σωστό το στ.** Η παραγωγική διεργασία είναι μη ορθή (δεν ταυτίζεται η τιμή στόχος με τη μέση τιμή) και μη αποδεκτή (αφού ο C_{pk} είναι μικρότερος του 1.67). Δείτε σελίδα 40, Τόμος Α'.

6. **Σωστό το ε.** Ισχύει:

$$C_{pk} = \frac{0,1}{3\sigma} \geq 1,67 \Leftrightarrow 0,1 \geq 3,99 \cdot \sigma \Leftrightarrow \sigma \leq 0,025$$

(έχουμε 0,1 στον αριθμητική επειδή ο C_{pk} είναι ουσιαστικά ο C_{pu})

7. **Σωστό το δ.** Όσο αυξάνεται το εύρος προδιαγραφών ΑΟΠ-ΚΟΠ τόσο αυξάνεται ο C_p υπό σταθερή τυπική απόκλιση σ .

8. **Σωστό το γ.** Η πιθανότητα είναι:

$$1 - P(13,8 < X < 14,2) = 1 - P\left(\frac{13,8 - 14,1}{0,04} < \frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{14,2 - 14,1}{0,04}\right)$$

$$= 1 - P(-7,5 < Z < 2,5) = 1 - [\Phi(2,5) - \Phi(-7,5)] = 1 - 0,99379 = 0,006$$

$$\text{όπου } Z = \frac{X - \mu}{\sigma}.$$

9. **Σωστό το β.** Η ζητούμενη πιθανότητα είναι:

$$\begin{aligned} P(X > 14) &= P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} > \frac{14 - 14,1}{0,04}\right) = P(Z > -2,5) = 1 - P(Z \leq -2,5) \\ &= 1 - 0,006 = 0,994 \end{aligned}$$

$$\text{όπου } Z = \frac{X - \mu}{\sigma}.$$

10. **Σωστό το δ.** Δεδομένου ότι έχουμε μεμονωμένες παρατηρήσεις επιλέγουμε το MR.

Θέμα 5

α.) Ορίζουμε την τ.μ. X που παριστάνει τον χρόνο αδιάλειπτης λειτουργίας. Τότε:

$$X \sim N(\mu = 110, \sigma = 15)$$

Η πιθανότητα ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας ενός φορητού ηλεκτροκαρδιογράφου να βρίσκεται εντός των προδιαγραφών είναι:

$$\begin{aligned} P(X > 120) &= P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} > \frac{120 - 110}{15}\right) = P(Z > 0,67) = 1 - P(Z \leq 0,67) \\ &= 1 - 0,75 = 0,25 \end{aligned}$$

β.) Ορίζουμε την τ.μ. Y που παριστάνει το πλήθος των φορητών ηλεκτροκαρδιογράφων που ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας υπερβαίνει τα 120 λεπτά. Η Y ακολουθεί Διωνυμική κατανομή, αφού έχουμε ένα σταθερό πλήθος επαναλήψεων ($n=40$), μπορούμε να ορίσουμε σαν επιτυχία το ενδεχόμενο ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας να υπερβεί τα 120 λεπτά με σταθερή πιθανότητα επιτυχίας $p=0,25$ από το α.) ερώτημα.

Τότε $Y \sim B(n = 40, p = 0.25)$. Η ζητούμενη πιθανότητα είναι:

$$\begin{aligned} P(Y \leq 4) &= P(Y = 0) + P(Y = 1) + P(Y = 2) + P(Y = 3) + P(Y = 4) \\ &= \binom{40}{0} (0,25)^0 (1 - 0,25)^{40-0} + \binom{40}{1} (0,25)^1 (1 - 0,25)^{40-1} + \\ &\quad + \binom{40}{2} (0,25)^2 (1 - 0,25)^{40-2} + \binom{40}{3} (0,25)^3 (1 - 0,25)^{40-3} \\ &\quad + \binom{40}{4} (0,25)^4 (1 - 0,25)^{40-4} \end{aligned}$$

Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

$$= 0,0000095 + 0,0001278 + 0,0008351 + 0,0035449 + 0,0109885 = 0,016$$

γ.) Ορίζουμε την τ.μ. W που παριστάνει το πλήθος των ηλεκτροκαρδιογράφων έως ότου εντοπισθεί ένας ηλεκτροκαρδιογράφος του οποίου ο χρόνος αδιάλειπτης λειτουργίας να είναι εντός προδιαγραφών. Τότε η W ακολουθεί Γεωμετρική κατανομή, δηλαδή:

$$W \sim G(p = 0.25)$$

Η ζητούμενη πιθανότητα είναι:

$$P(W = 5) = (0,25)(1 - 0,25)^{5-1} = 0,079$$

δ.) Ορίζεται μόνο ο δείκτης τρέχουσας επίδοσης διεργασίας:

$$C_{pu} = \frac{AOP - \mu}{3\sigma} = \frac{120 - 110}{3 \cdot 15} = 0,22$$

Παρατηρούμε ότι η τιμή του δείκτη είναι πολύ χαμηλή καθώς απέχει αρκετά από την επιθυμητή τιμή του 1,33.

ε.) Η θεωρητική μέση τιμή για την οποία μεγιστοποιείται η πιθανότητα κατασκευής φορητών ηλεκτροκαρδιογράφων εντός των νέων προδιαγραφών προκύπτει αν τα όρια προδιαγραφών τοποθετηθούν σε απόσταση ± 3 τυπικών αποκλίσεων από τη μέση τιμή. Δηλαδή:

$$\mu + 3\sigma = 150 \text{ και } \mu - 3\sigma = 120$$

Οπότε λύνοντας το σύστημα των δύο πιο πάνω εξισώσεων έχουμε:

$$2\mu = 150 + 120 \Leftrightarrow \mu = \frac{270}{2} = 135$$

Η ζητούμενη πιθανότητα είναι:

$$\begin{aligned} P(120 < X < 150) &= P\left(\frac{120 - 135}{15} < \frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{150 - 135}{15}\right) = P(-1 < Z < 1) \\ &= \Phi(1) - \Phi(-1) = 0,841 - 0,159 = 0,682 \end{aligned}$$

στ.) Πρέπει εντός των αρχικών προδιαγραφών:

$$P(X > 120) > 0,90 \Leftrightarrow$$

$$P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} > \frac{120 - \mu}{15}\right) > 0,90 \Leftrightarrow$$

$$P\left(Z > \frac{120 - \mu}{15}\right) > 0,90 \Leftrightarrow$$

$$1 - \Phi\left(\frac{120 - \mu}{15}\right) > 0,90 \Leftrightarrow$$

$$\Phi\left(\frac{120 - \mu}{15}\right) < 0,10 \Leftrightarrow$$

$$\frac{120 - \mu}{15} < z_{0,10} \Leftrightarrow$$

$$\frac{120 - \mu}{15} < -1,28 \Leftrightarrow$$

$$120 - \mu < -19,2 \Leftrightarrow$$

$$\mu > 139,2$$

Άρα η ελάχιστη τιμή του (θεωρητικού) μέσου είναι 139,2.

ξ.) Πρέπει εκτός των αρχικών προδιαγραφών:

$$P(X \leq 120) > 0,95 \Leftrightarrow$$

$$P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} \leq \frac{120 - 110}{\sigma}\right) > 0,95 \Leftrightarrow$$

$$P\left(Z \leq \frac{10}{\sigma}\right) > 0,95 \Leftrightarrow$$

$$\Phi\left(\frac{10}{\sigma}\right) > 0,95 \Leftrightarrow$$

$$\frac{10}{\sigma} > z_{0,95} \Leftrightarrow$$

$$\frac{10}{\sigma} > 1,64 \Leftrightarrow$$

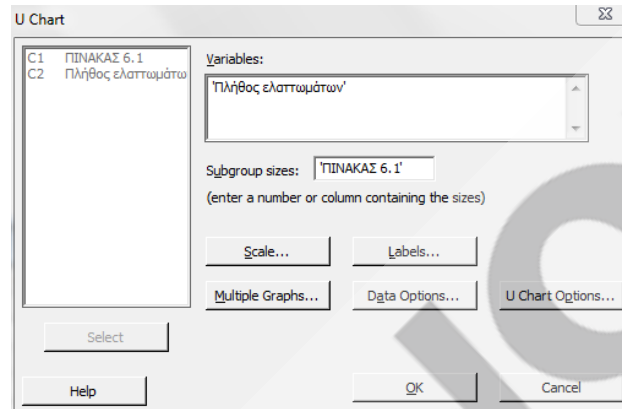
$$\sigma < 6,10$$

Άρα η μέγιστη τιμή της (θεωρητικής) τυπικής απόκλισης είναι 6,10.

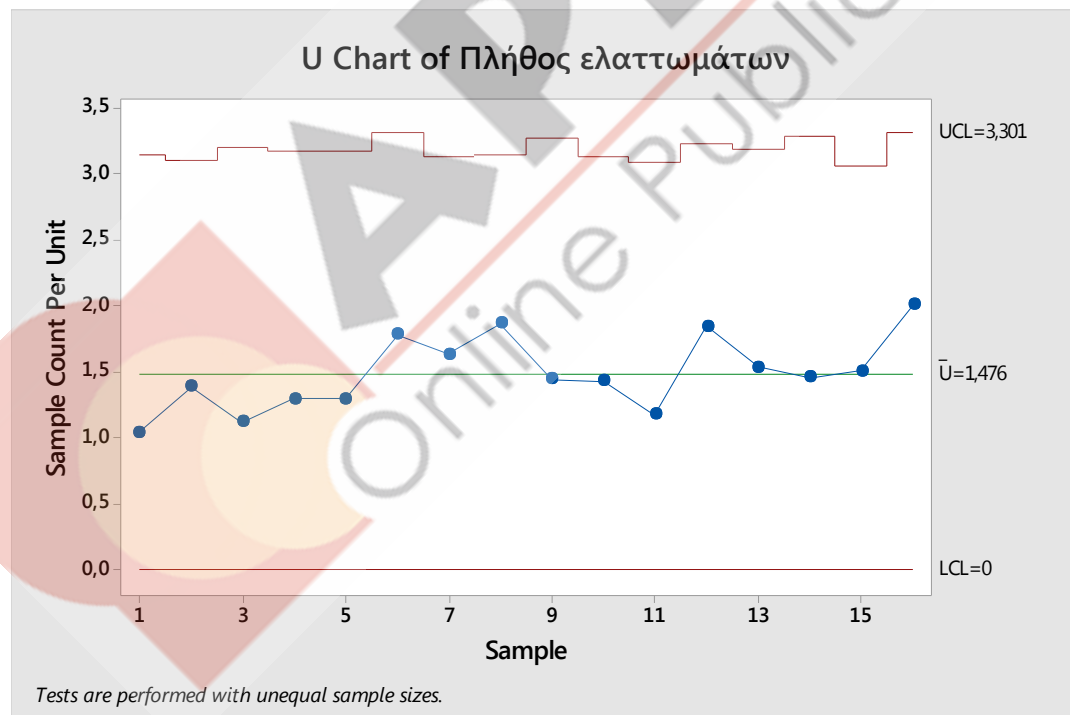
Θέμα 6

α.) Το κατάλληλο ΔΕ είναι το u αφού έχουμε μεταβαλλόμενη μονάδα ελέγχου (συνολική επιφάνεια που ελέγχθηκε).

β.) Κατασκευάζουμε το ΔΕ u για τα ελαττώματα επιφάνειας με μέγεθος δείγματος την ελεγχθείσα επιφάνεια (Stat-Control Charts-Attributes Charts-U).



Λαμβάνουμε το παρακάτω διάγραμμα από το οποίο παρατηρούμε η διεργασία είναι εντός ελέγχου αφού δεν υπάρχουν σημεία εκτός των ορίων ελέγχου.



γ.) Το σύνολο της ελεγχθείσας επιφάνειας είναι 73,83 ενώ το σύνολο των ελαττωμάτων είναι 109.

Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

	ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1	Πλήθος ελαττωμάτων
	4,81	5
	5,06	7
	4,47	5
	4,64	6
	4,64	6
	3,94	7
	4,91	8
	4,84	9
	4,16	6
	4,91	7
	5,12	6
	4,34	8
	4,56	7
	4,12	6
	5,32	8
	3,99	8
Σύνολο	73,83	109

Συνεπώς, τα μέσα ελαττώματα είναι $\frac{109}{73,83} = 1.476364621$. Δηλαδή, $\bar{u} = 1.476$.

Κατασκευάζουμε τα όρια κάνοντας χρήση των τύπων:

$$AOE = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}, \quad i = 1, \dots, 16$$

$$KOE = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}, \quad i = 1, \dots, 16$$

δ.) Εδώ έχουμε σταθερή μονάδα ελέγχου και ανεξάρτητες δίτιμες (αποδεκτό/μη αποδεκτό) δοκιμές, οπότε κατευθυνόμαστε στο ΔΕ np.

ε.) Κατασκευάζουμε το ΔΕ np με το Minitab (Stat-Control Charts-Attributes Charts-NP) και έχουμε το παρακάτω διάγραμμα. Η παραγωγική διεργασία είναι εντός ελέγχου αφού δεν υπάρχουν σημεία εκτός των ορίων ελέγχου.

NP Chart

Variables:

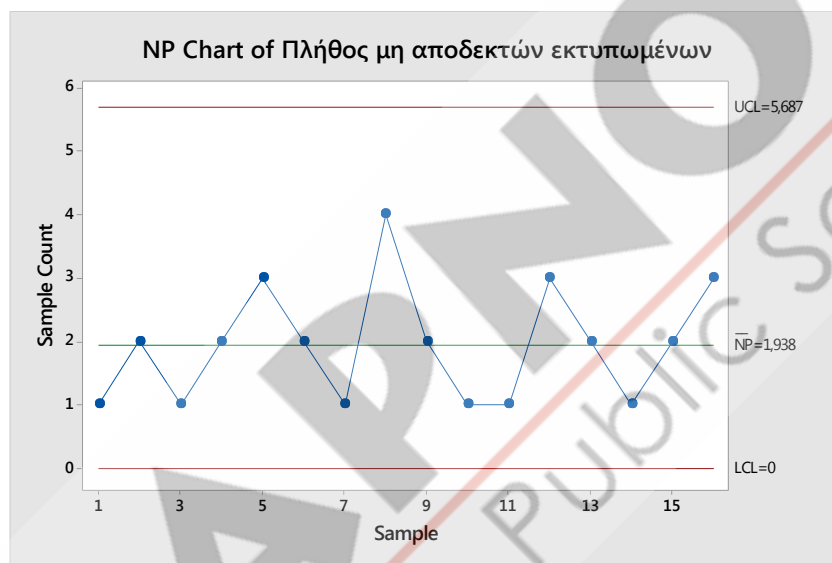
Πλήθος μη αποδεκτών εκτυπωμένων'

Subgroup sizes: 10
(enter a number or column containing the sizes)

Scale... Labels... Multiple Graphs... Data Options... NP Chart Options...

Select

Help OK Cancel



στ.) Από τα δεδομένα προκύπτει ότι η κεντρική γραμμή είναι:

$$n\bar{p} = \frac{1+2+\dots+2+3}{16} = \frac{31}{16} = 1,938.$$

Τα όρια ελέγχου είναι τα εξής:

$$KOE = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} = 1,938 - 3\sqrt{1,938 \cdot \left(1 - \frac{31}{16 \cdot 10}\right)} = -1,812$$

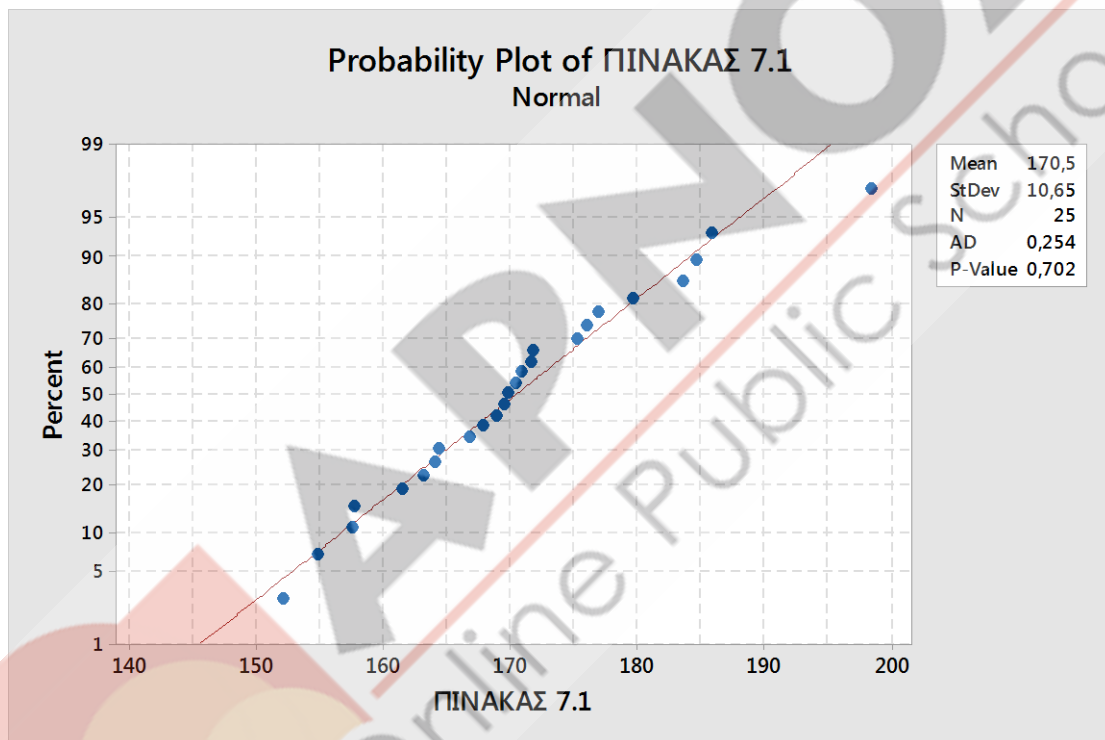
Οπότε αφού $KOE < 0$, θα έχουμε $KOE = 0$.

$$AOE = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} = 1,938 + 3\sqrt{1,938 \cdot \left(1 - \frac{31}{16 \cdot 10}\right)} = 5,687$$

Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

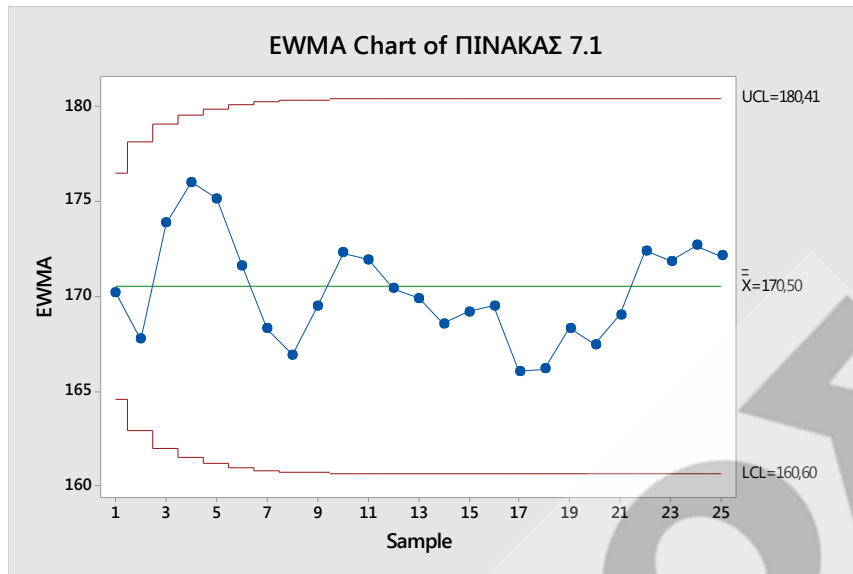
Θέμα 7

α.) Ακολουθούμε τη διαδρομή Stat - Basic Statistics - Normality Test και στο Variable δηλώνουμε τη στήλη με τα δεδομένα μας (εδώ Πίνακας 7.1). Στη συνέχεια επιλέγουμε έναν από τους τρεις διαθέσιμους ελέγχους στο Tests for Normality (Anderson Darling). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παρακάτω output. Το κανονικό διάγραμμα πιθανότητας των παρατηρήσεων είναι σχεδόν ικανοποιητικό (αν και υπάρχει μία τιμή - πάνω δεξιά - που πιθανώς να είναι εξωκείμενη) ενώ το p-value του ελέγχου Anderson - Darling βρέθηκε (περίπου) ίσο με 0.702, γεγονός που μας επιτρέπει να μην απορρίψουμε την υπόθεση της κανονικότητας των δεδομένων μας σε επίπεδο σημαντικότητας 5 %.

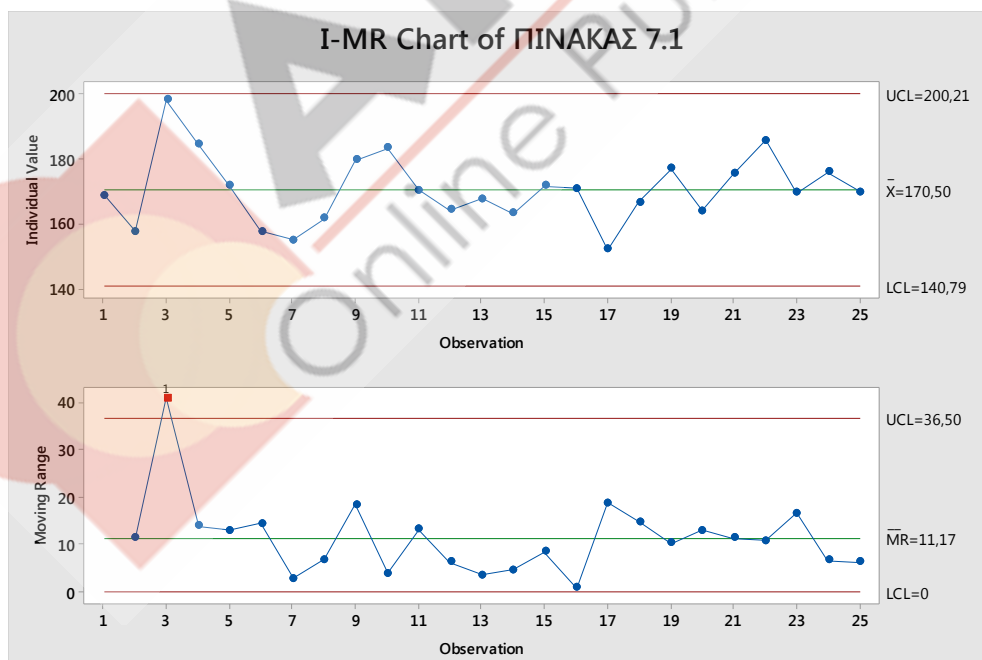


β.) Τα εναλλακτικά ΔΕ που δύναται να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση του υπό μελέτη χαρακτηριστικού είναι τα διαγράμματα I και EWMA.

Για την κατασκευή του ΔΕ EWMA επιλέγουμε Stat - Control Charts - Time-Weighted Charts - EWMA. Επιλέγουμε τη μεταβλητή με όνομα «Πίνακας 7.1». Στο Weight of EWMA δίνουμε το 0.20 (μπορείτε να βάλετε και 0.25), Subgroup sizes: 1 και στο EWMA Options και στην καρτέλα Estimate, επιλέγουμε στο Methods for estimating standard deviation (για n=1) το average moving range με length of moving range = 2. Προκύπτει το ακόλουθο ΔΕ:



Το καταλληλότερο διάγραμμα για την παρακολούθηση του υπό μελέτη χαρακτηριστικού είναι το **διάγραμμα I** (έχουμε μεμονωμένες παρατηρήσεις) ενώ το κατάλληλο διάγραμμα για την παρακολούθηση της μεταβλητότητας είναι το **διάγραμμα MR**. Για την κατασκευή των διαγραμμάτων επιλέγουμε Stat - Control Charts - Variable Charts for Individuals - I-MR. Στο Variables, δηλώνουμε τη στήλη που έχουμε εισάγει τα δεδομένα μας (εδώ ονομάζεται Πίνακας 7.1). Στο I-MR Options επιλέγουμε Storage και επιλέγουμε Means και Standard Deviations. OK και ξανά OK.



Για την εκτίμηση της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης:

MEAN	STDE
169,342	9,27

Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

γ.) Σύμφωνα με τα ΔΕ I-MR που προτάθηκαν και κατασκευάστηκαν στο Ερώτημα (β), παρατηρούμε τα εξής:

Βάσει του ΔΕ MR εντοπίζεται μία εξωκείμενη τιμή στην 3η παρατήρηση.

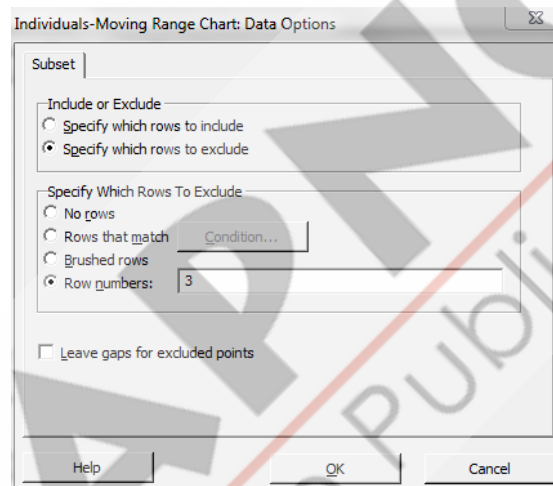
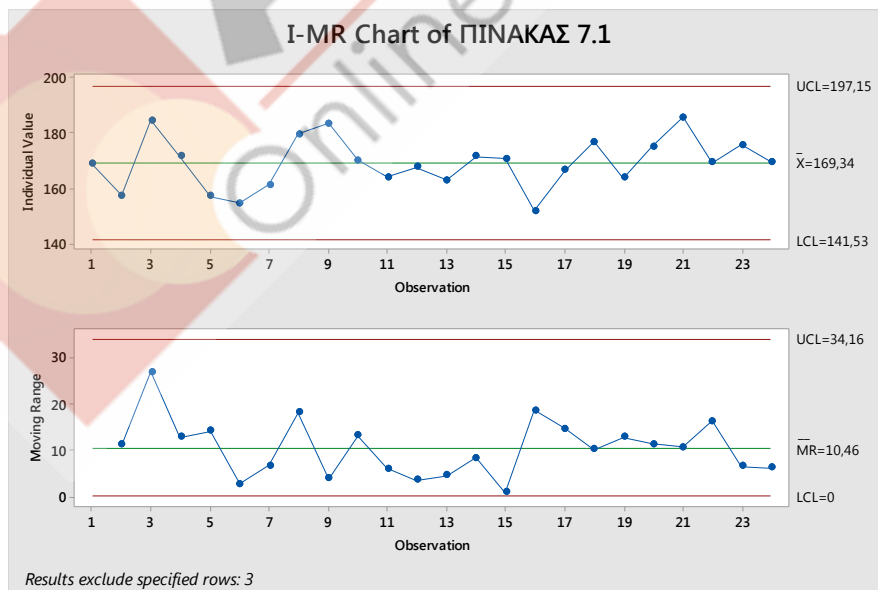
Test Results for MR Chart of ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1

TEST 1. One point more than 3,00 standard deviations from center line.

Test Failed at points: 3

*** WARNING * If graph is updated with new data, the results above may no longer be correct.**

Στη συνέχεια κατασκευάζονται εκ νέου (Stat - Control Charts - Variable Charts for Individuals - I-MR) τα ΔΕ I-MR έχοντας αφαιρέσει την 3η παρατήρηση (από το Data options).

Για τον υπολογισμό των ορίων των διαγραμμάτων ελέγχου I-MR με χρήση του πακέτου MINITAB, λαμβάνουμε άμεσα από το παραπάνω output τα κάτωθι:

Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

Για το ΔΕ I: $KOE = 141.53$, $K\Gamma = 169.34$, $AOE = 197.15$

Για το ΔΕ MR: $KOE = 0$, $K\Gamma = 10.46$, $AOE = 34.16$

Για την εκτίμηση της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης:

Stat-Control Charts - Variable Charts for Individuals - I-MR - I-MR Options - Storage

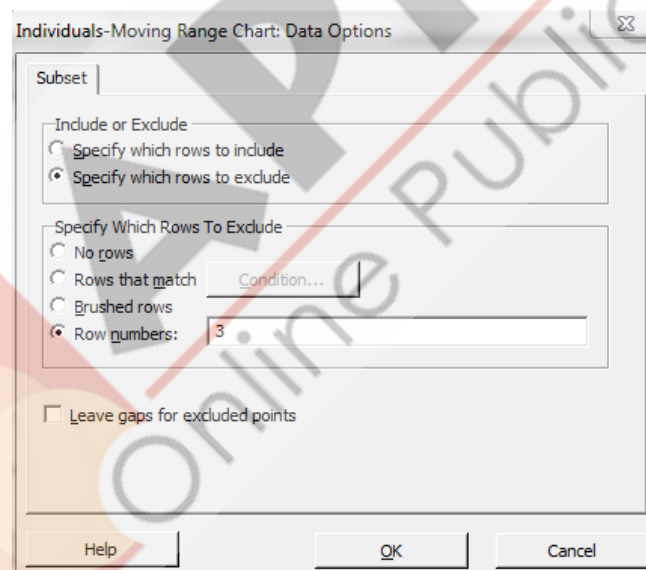
Επιλέγουμε Means, Standard deviations

OK

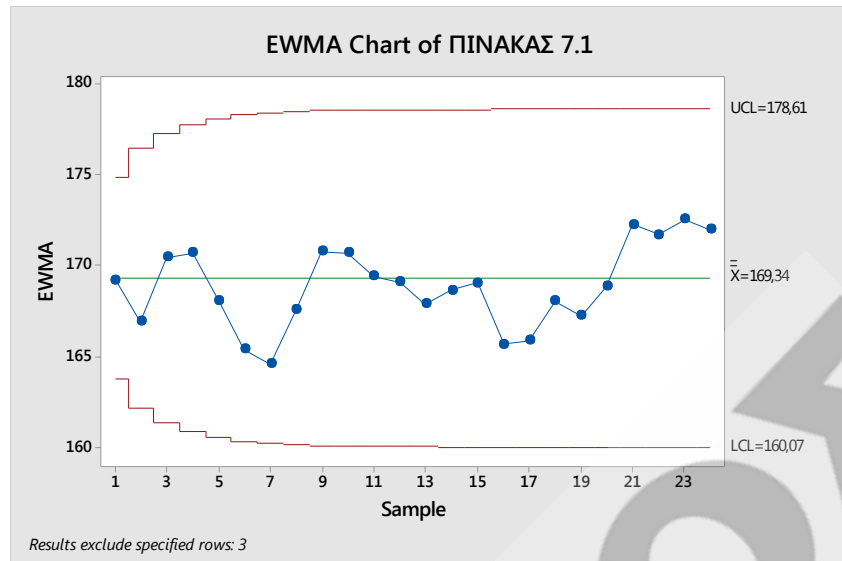
MEAN	STDE
169,342	9,26997

Βάσει των ΔΕ I και MR δεν εντοπίζονται εξωκείμενες τιμές. Η διεργασία είναι εντός στατιστικού ελέγχου.

Για το **διάγραμμα EWMA** ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με το ερώτημα (β), και επιπλέον από το Data Options:



OK και ξανά OK και παίρνουμε το παρακάτω διάγραμμα:



δ.) Τώρα το κατάλληλο διάγραμμα είναι το $\bar{X} - R$, διότι κάθε ημέρα λαμβάνουμε δείγμα των 5 μετρήσεων.

Ακολουθούμε την διαδικασία στο MINITAB.

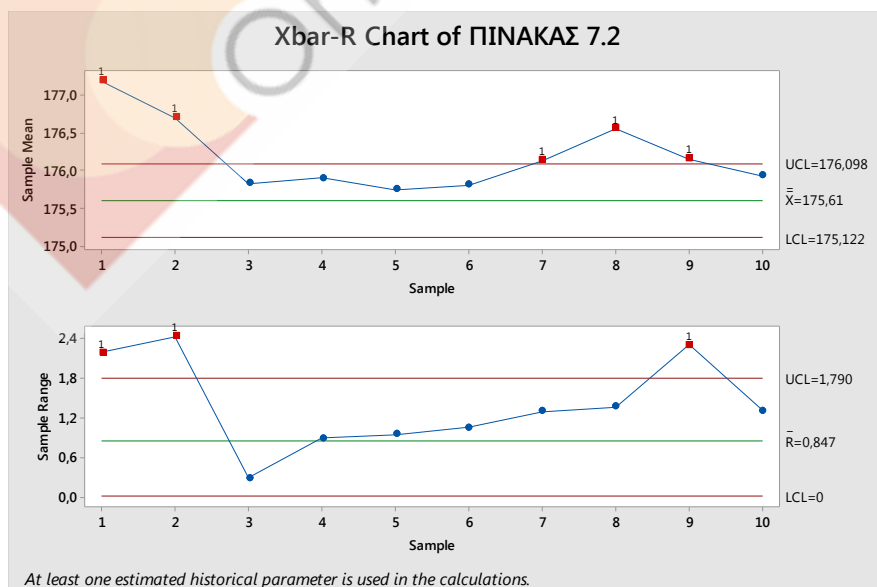
Stat - Control Charts – Variables Charts for Subgroups

All observations for a chart are in one column – ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2.

Subgroup sizes: 5

Επειδή όμως τώρα είμαστε σε φάση πλήρους λειτουργίας με δεδομένο πρότυπο, πρέπει να δώσουμε στο πακέτο τις τιμές των παραμέτρων της διεργασίας.

Αυτό γίνεται στην επιλογή Xbar-R Options και στην καρτέλα Parameters. Δίνουμε λοιπόν Mean: 175.61 και Standard Deviation: 0.364. Λαμβάνουμε τα παρακάτω διαγράμματα.



Απαντήσεις προτεινόμενες – ενδεικτικές. Υπάρχει μόνο ένας καλός τρόπος... ο Δικός σας!

Παρατηρούμε ότι η διεργασία βρίσκεται εκτός στατιστικού ελέγχου, λόγω παρουσίας εξωκείμενων τιμών και στα δύο διαγράμματα.

