

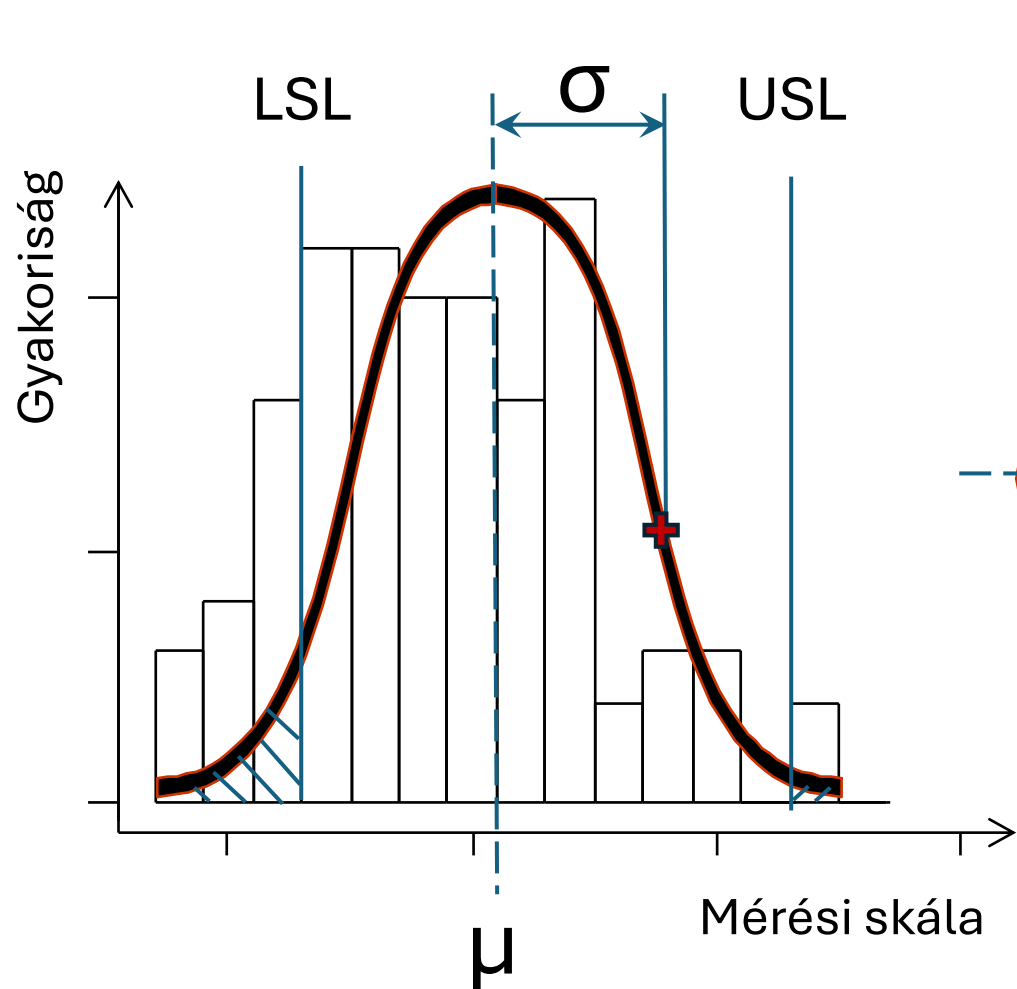
Példa Minitab szoftverrel

(Ampullagyártás)

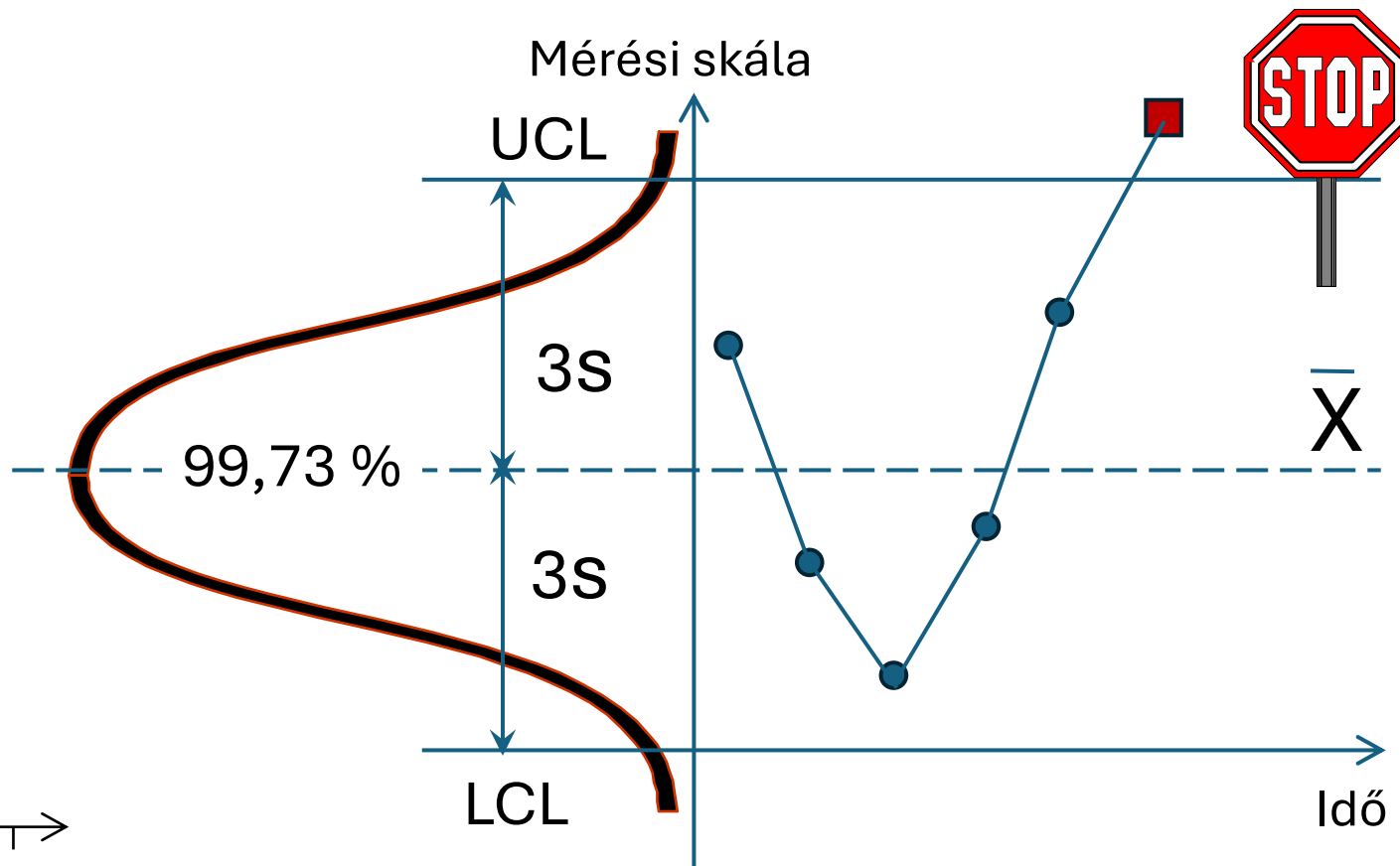
Előadó: Lakat Károly

Hat Sigma, Lean és Statisztikai Módszerek Szakbizottság ülés
2024. október 17.

Képességvizsgálat és Ellenőrző kártya

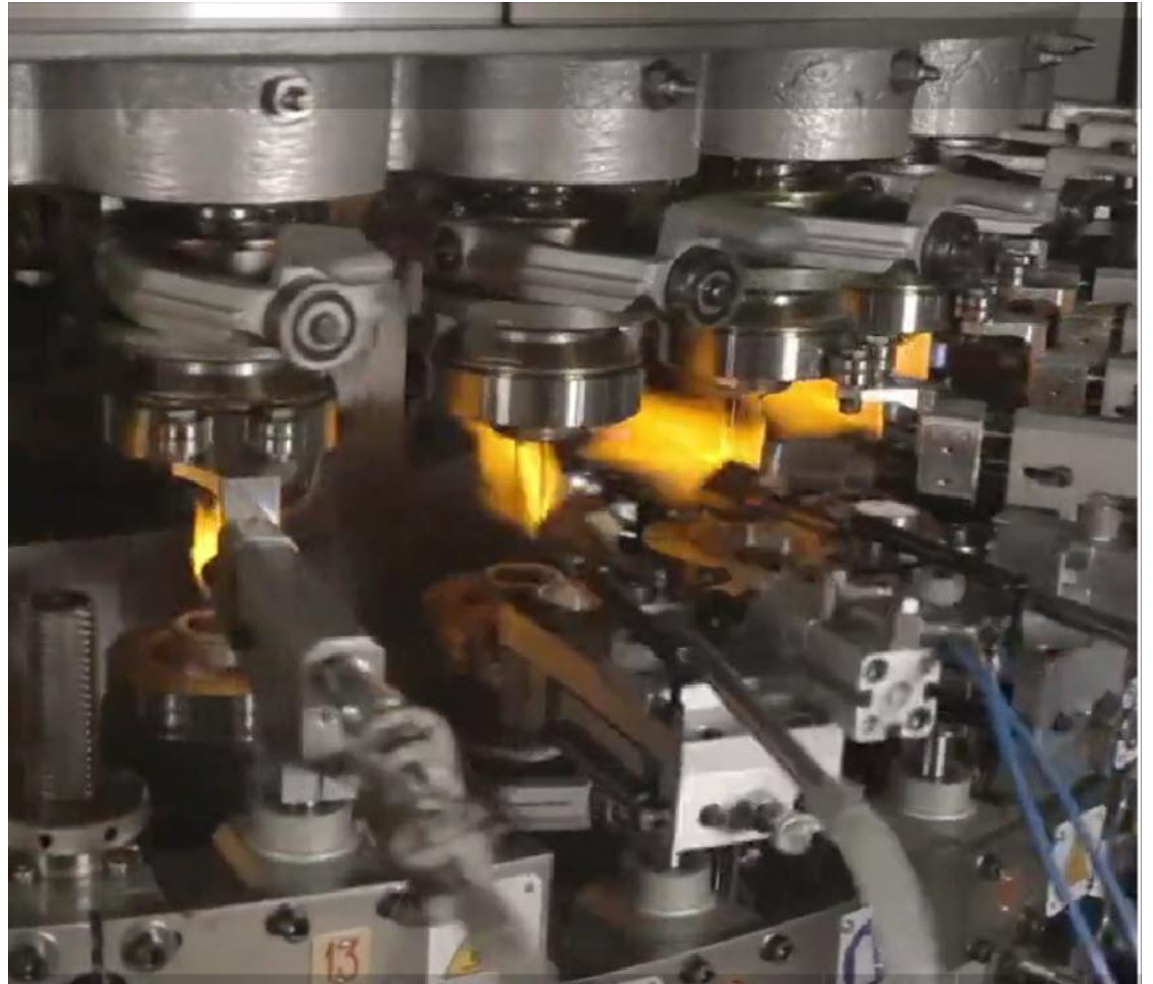


$$\mu \longrightarrow \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

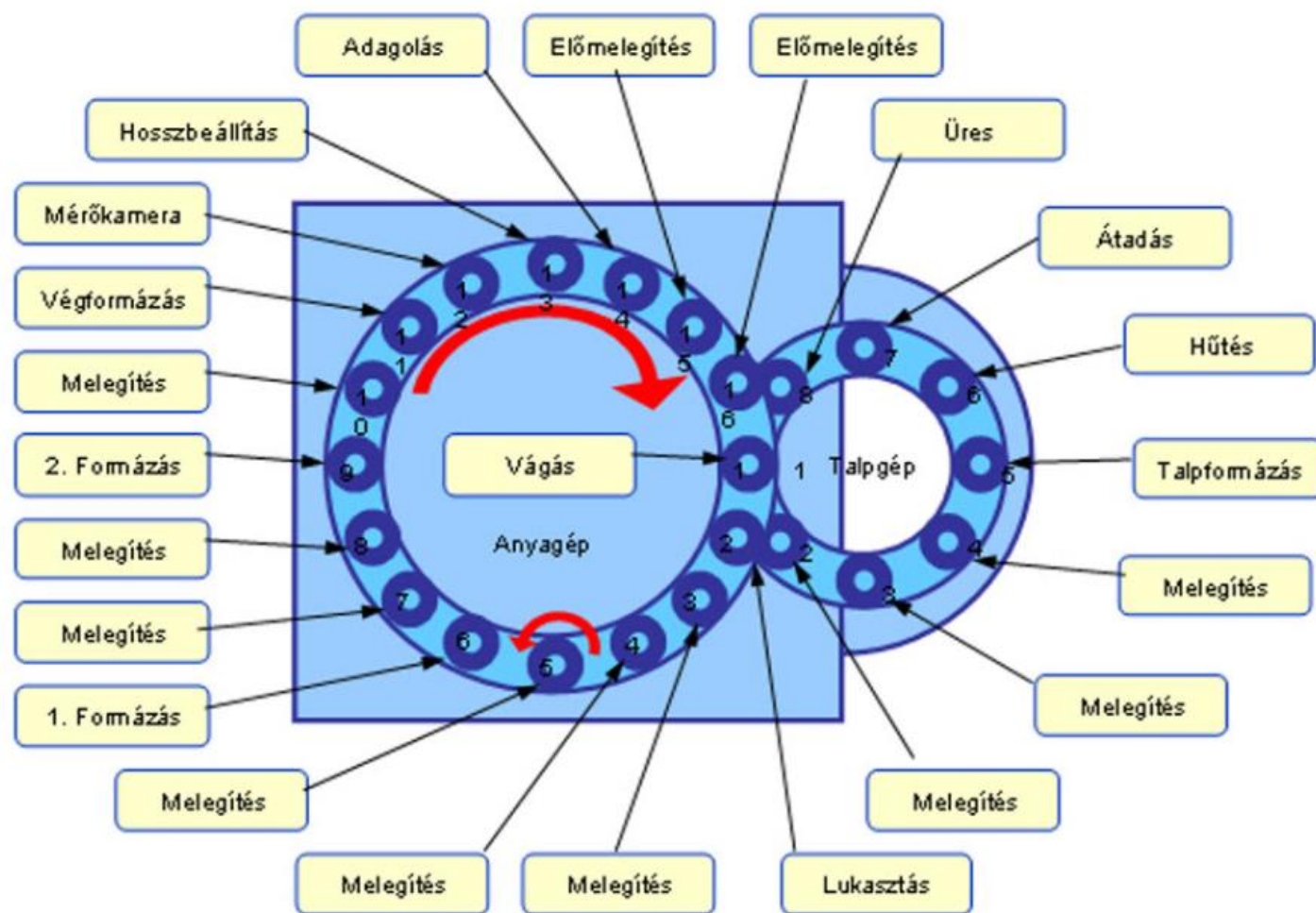


$$\sigma \longrightarrow S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Termék



RP30-as gép munkafázisai



Mérési adatok átvétele

Excel

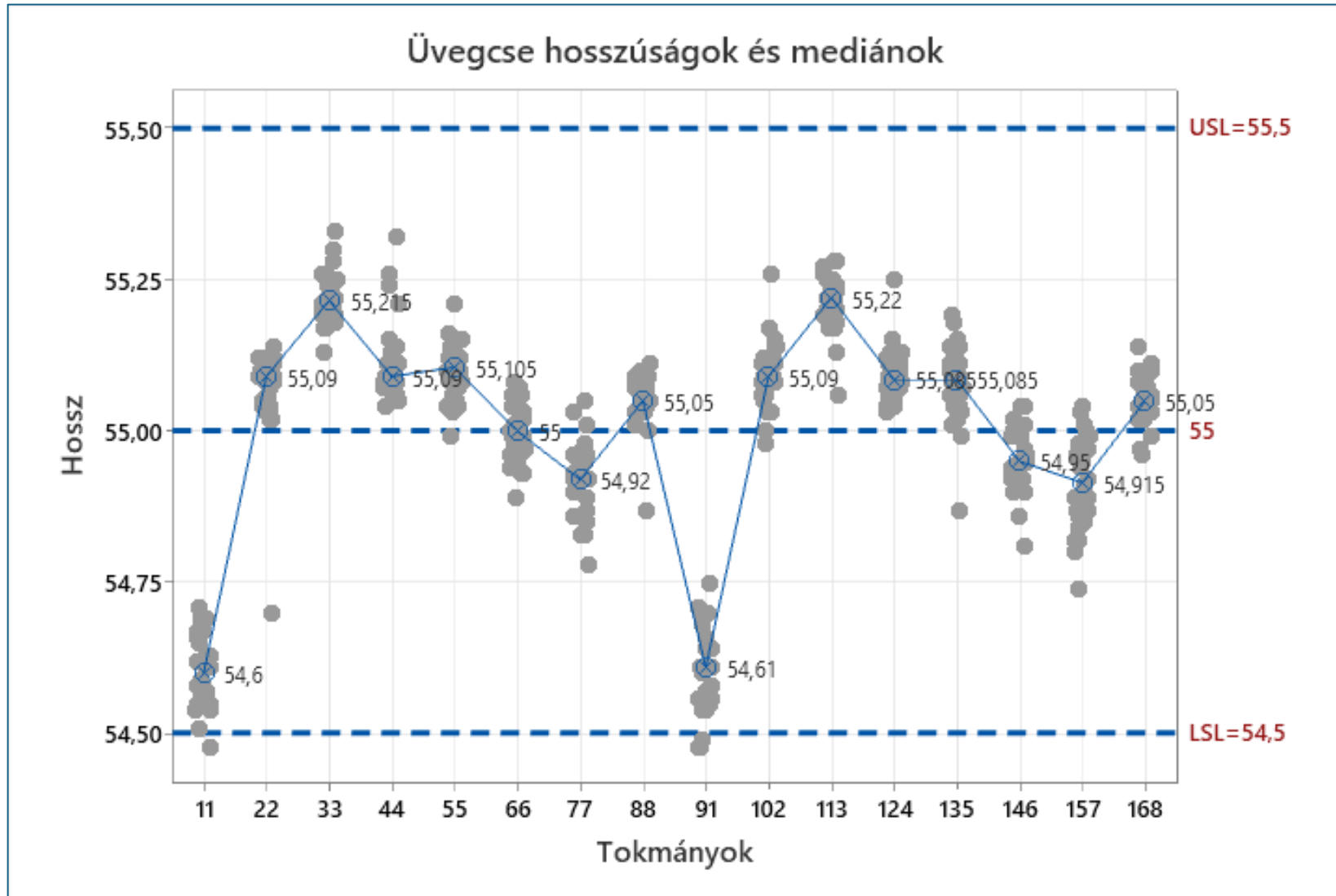
	A	B	C
1	Hossz	AnyagépTokmányNo	TalpgépTokmányNo
2	54,61	1	1
3	55,12	2	2
4	55,26	3	3
5	55,21	4	4
6	55,15	5	5
7	54,96	6	6
8	54,89	7	7
9	55,05	8	8
10	54,54	9	1
11	55,03	10	2
12	55,23	11	3
13	55,07	12	4
14	55,04	13	5
15	54,92	14	6
16	54,89	15	7
17	55,08	16	8



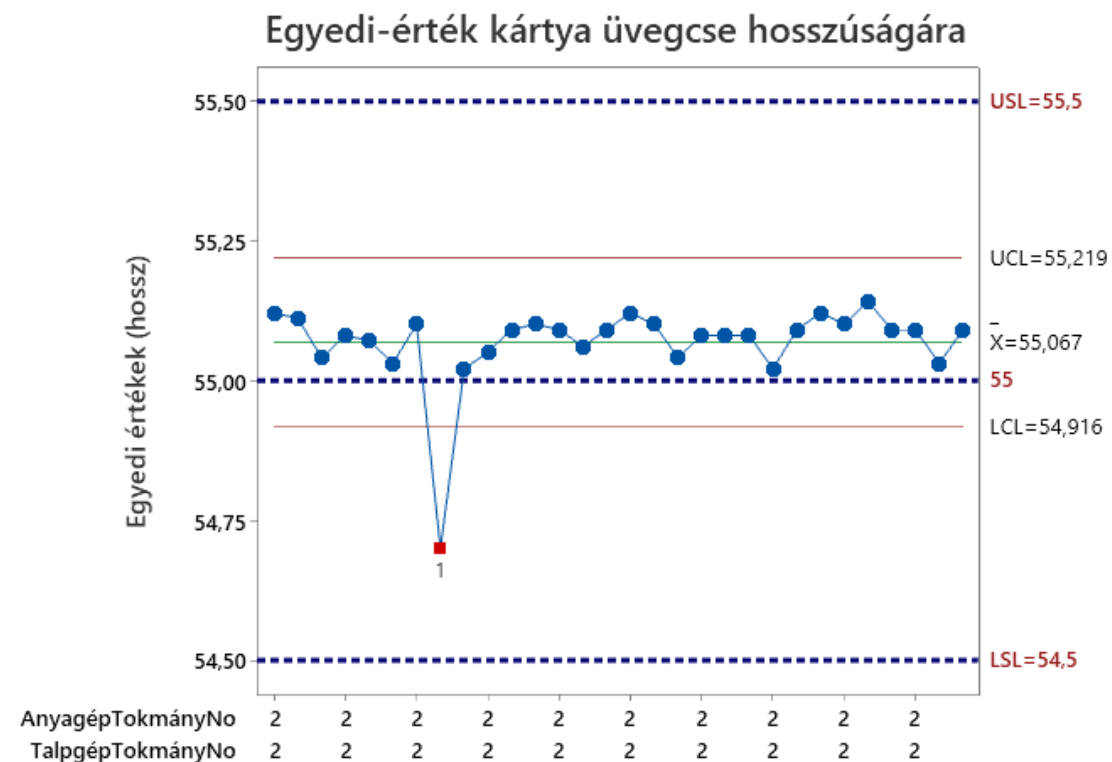
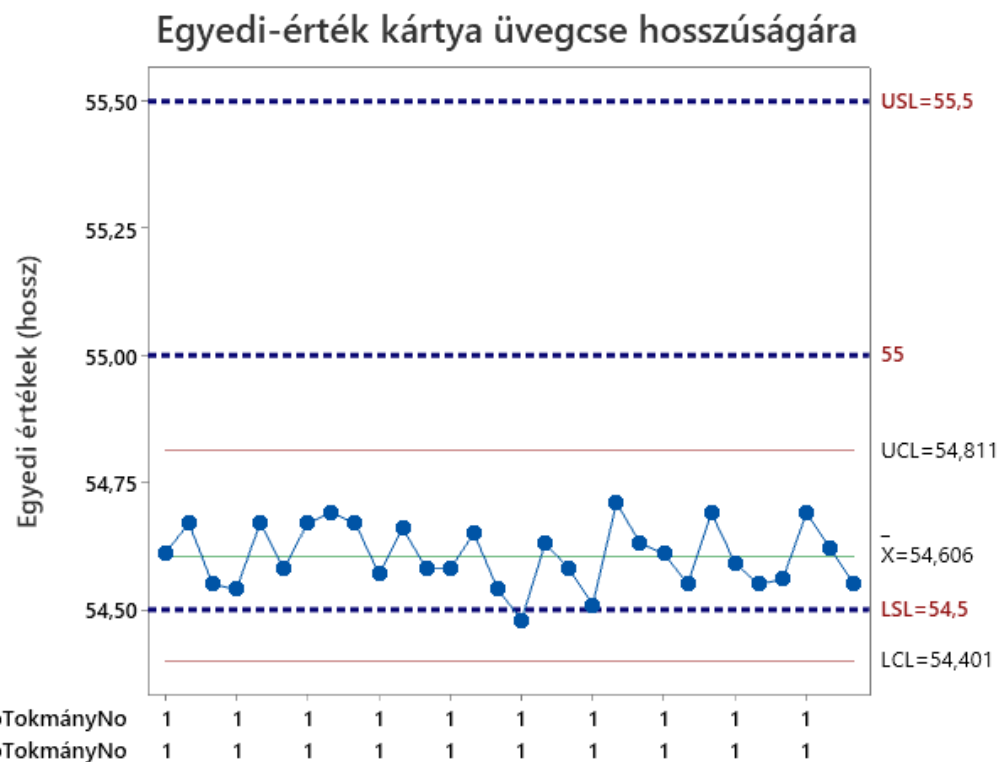
Minitab

+	C1	C2	C3
	Hossz	AnyagépTokmányNo	TalpgépTokmányNo
1	54,61	1	1
2	55,12	2	2
3	55,26	3	3
4	55,21	4	4
5	55,15	5	5
6	54,96	6	6
7	54,89	7	7
8	55,05	8	8
9	54,54	9	1
10	55,03	10	2
11	55,23	11	3
12	55,07	12	4
13	55,04	13	5
14	54,92	14	6
15	54,89	15	7
16	55,08	16	8

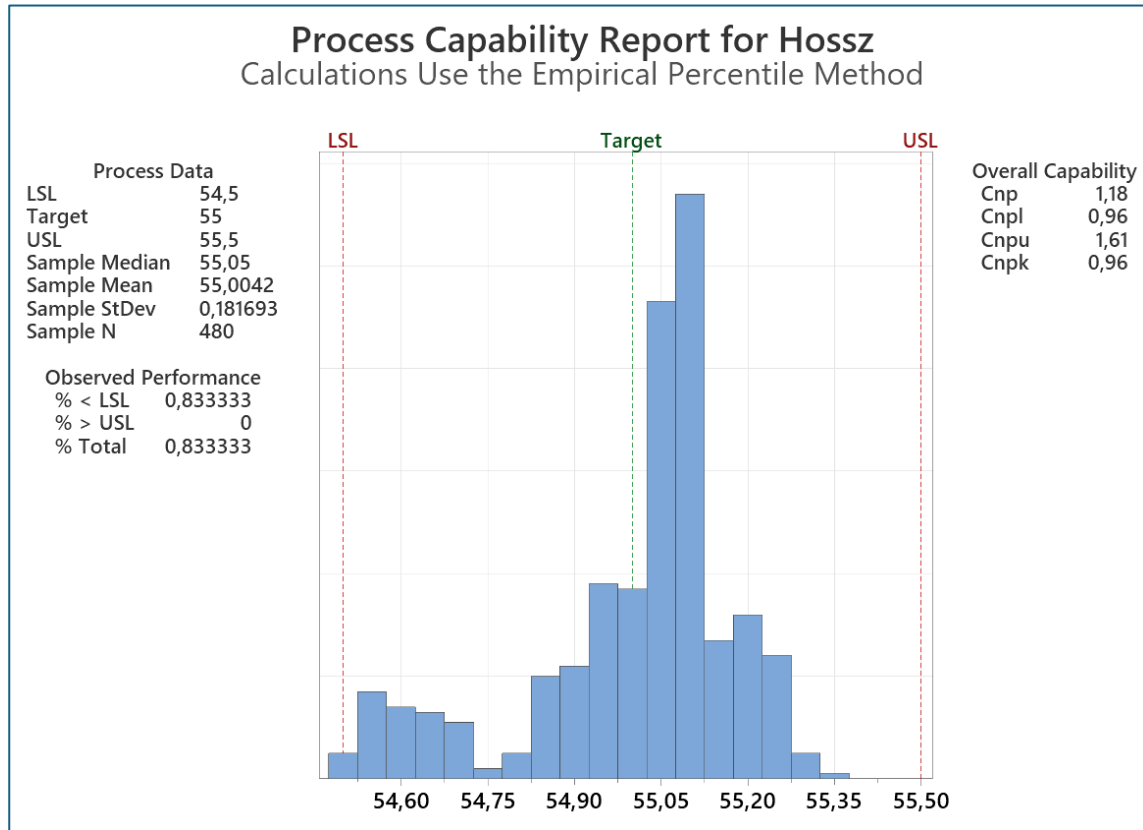
Statikus ábra egyedi értékekre



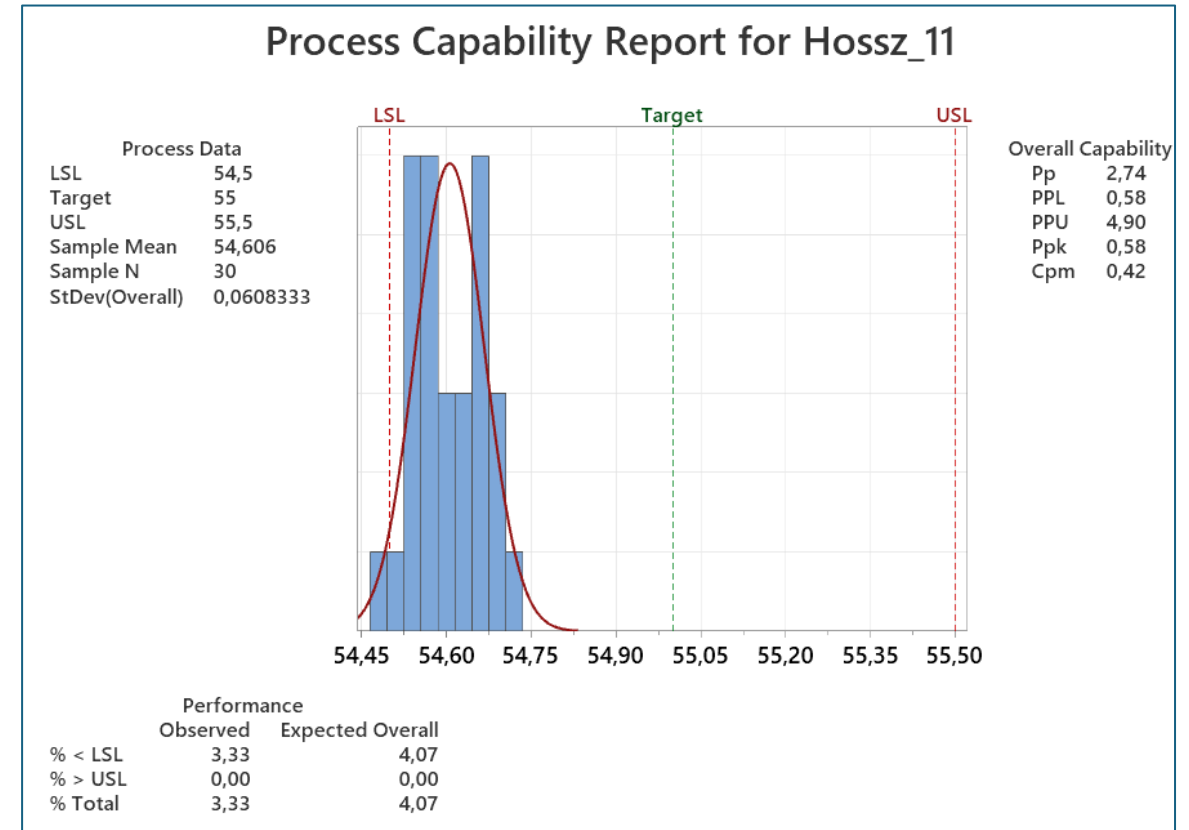
Ellenőrző kártyák adatcsoportokra



Képességvizsgálat



Képességvizsgálat összes adata (480 db)

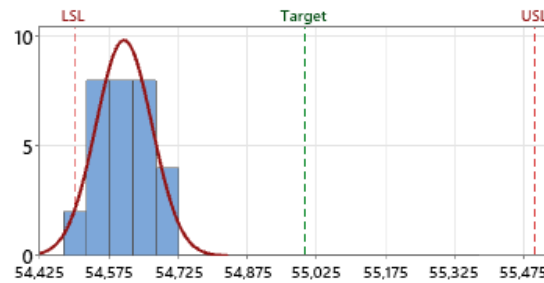


Képességvizsgálat anyagép 1 és Talpgép1
tokmányok párosításához (30 db)

Többszörös kéességvizsgálat

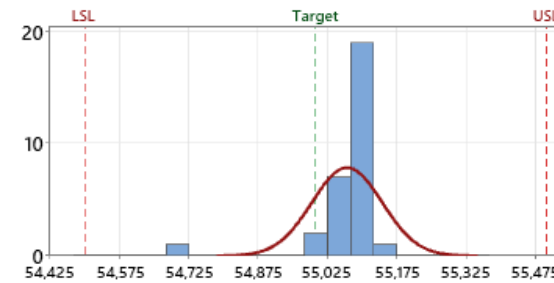
Process Capability Report for Hossz by Tokmányok

Tokmányok = 11



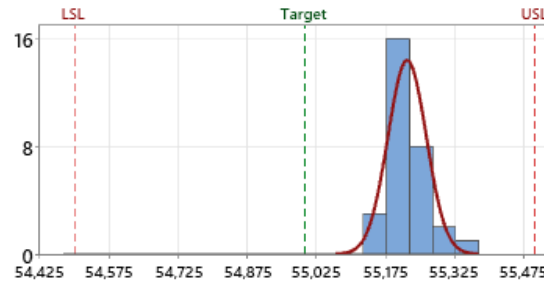
Overall
Pp 2,740
PPL 0,581
PPU 4,899
Ppk 0,581
Cpm 0,418

Tokmányok = 22



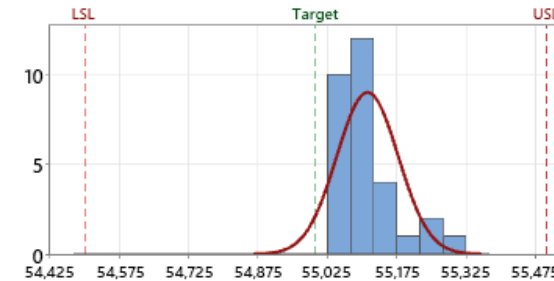
Overall
Pp 2,190
PPL 2,485
PPU 1,895
Ppk 1,895
Cpm 1,656

Tokmányok = 33



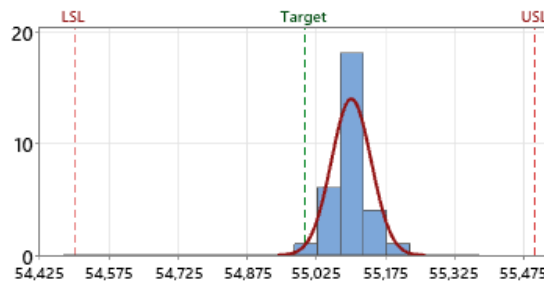
Overall
Pp 4,002
PPL 5,760
PPU 2,244
Ppk 2,244
Cpm 0,746

Tokmányok = 44



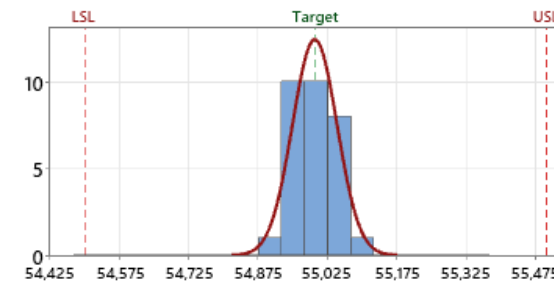
Overall
Pp 2,505
PPL 3,064
PPU 1,945
Ppk 1,945
Cpm 1,288

Tokmányok = 55



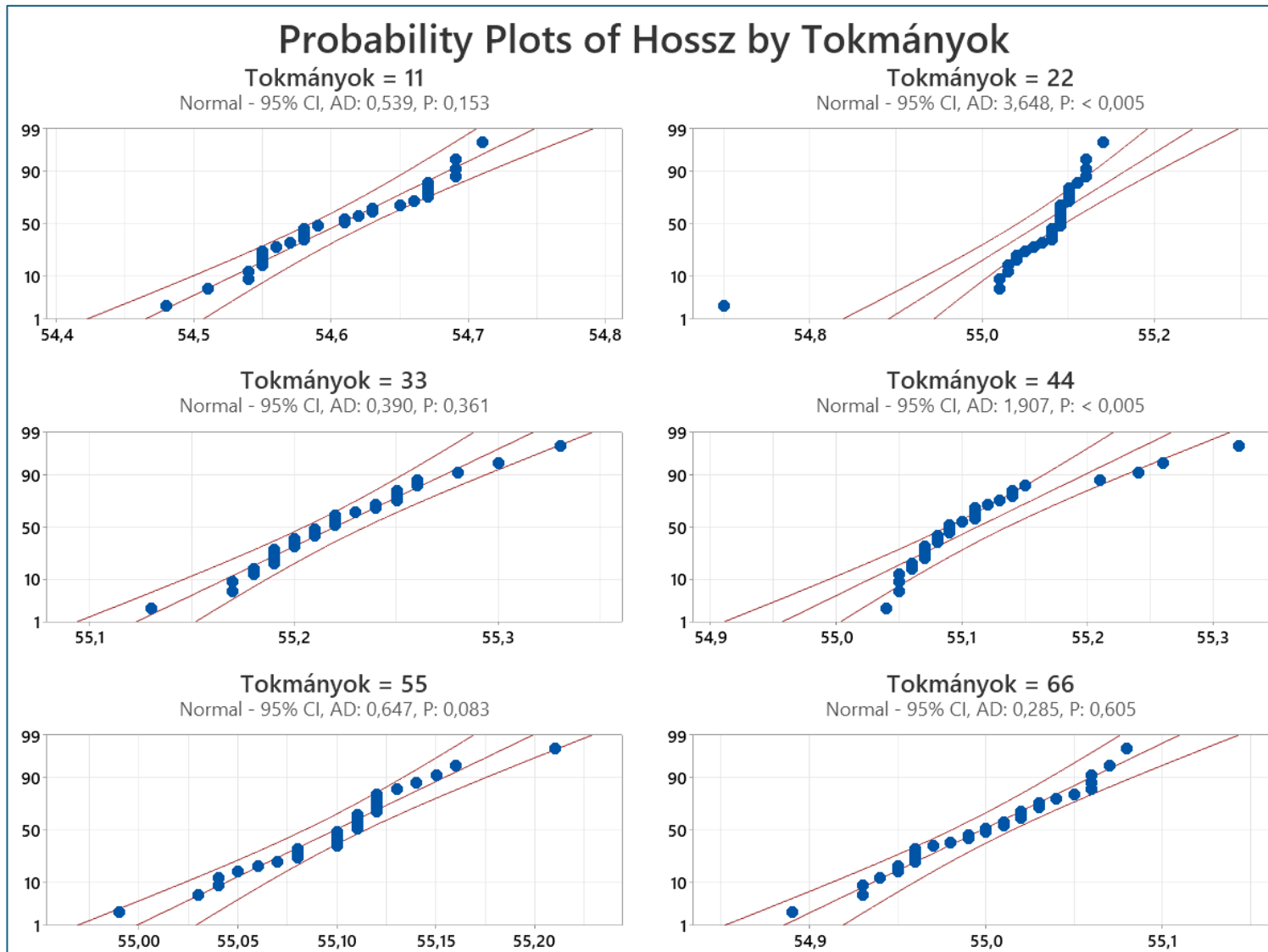
Overall
Pp 3,879
PPL 4,644
PPU 3,113
Ppk 3,113
Cpm 1,553

Tokmányok = 66



Overall
Pp 3,452
PPL 3,434
PPU 3,471
Ppk 3,434
Cpm 3,506

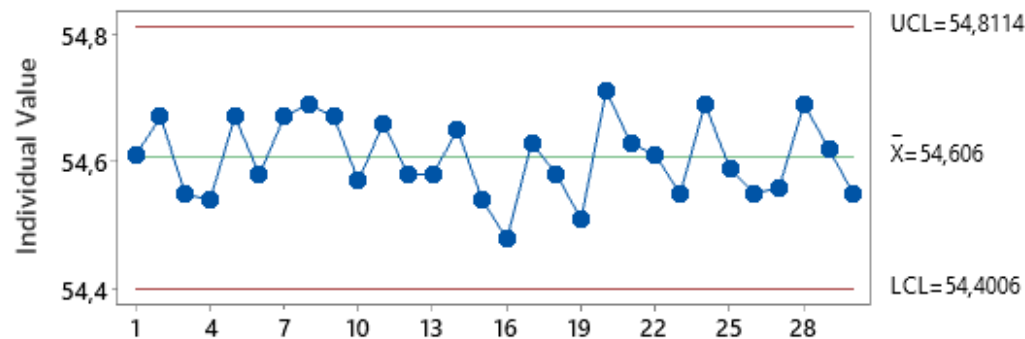
Normalitásvizsgálatok adatcsoportokra



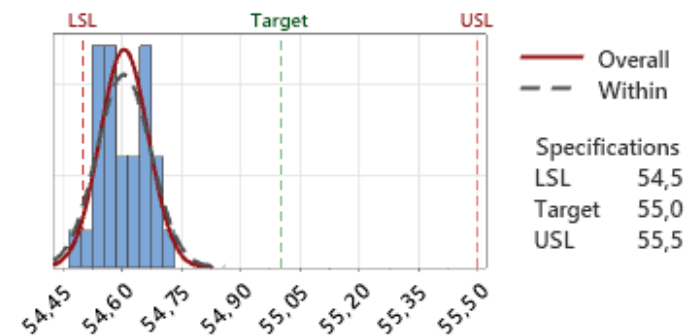
Hat kép elemzése

Process Capability Sixpack Report for Hossz_11

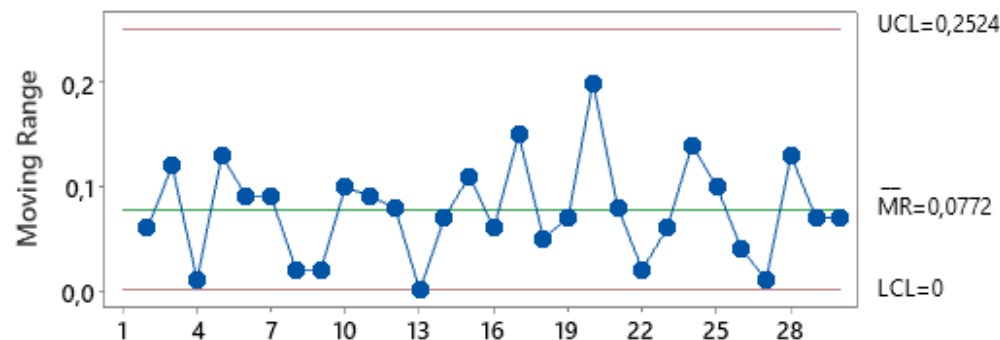
I Chart



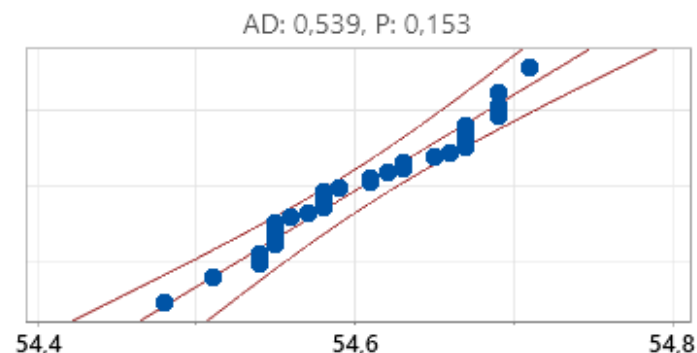
Capability Histogram



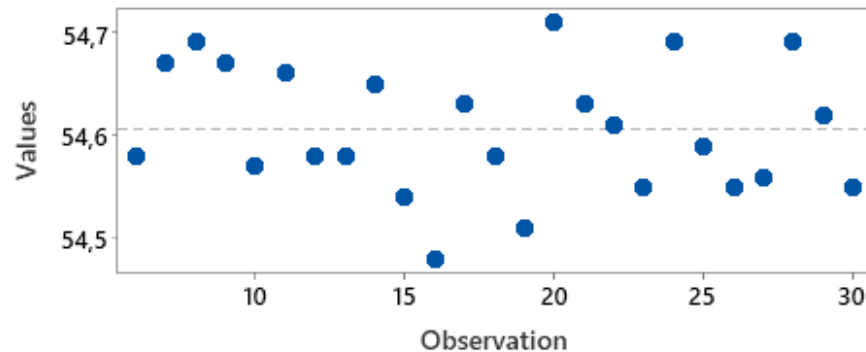
Moving Range Chart



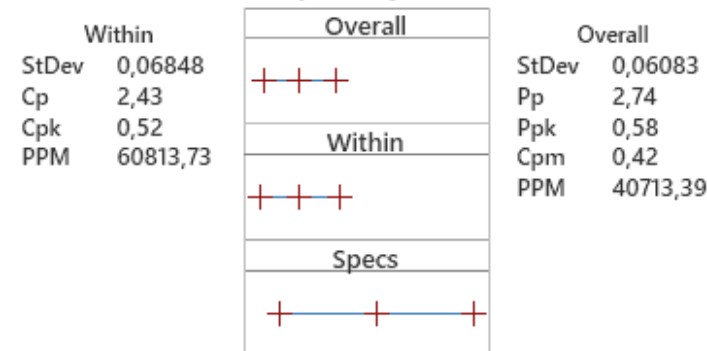
Normal Prob Plot



Last 25 Observations



Capability Plot



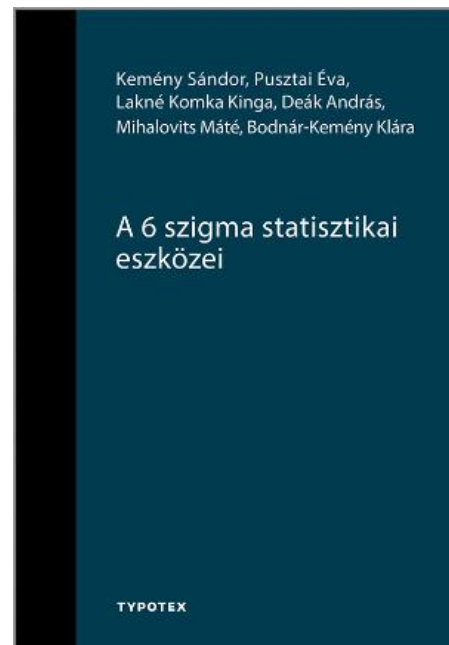
IRODALOM

➤ A 6 szigma statisztikai eszközei

Kemény Sándor – Pusztai Éva – Lakné Komka Kinga – Deák András
– Mihalovits Máté – Bodnár-Kemény Klára

ISBN 978 963 493 123 2

Kiadó: **Typotex**, Budapest, 2021.



A 6 szigma
statisztikai
eszközei

➤ Kísérletek tervezése és értékelése

Kemény Sándor – Deák András – Lakné
Komka Kinga – Kunovszki Péter

ISBN 978 963 279 956 8

Kiadó: **Typotex**, Budapest, 2017.



Kiegészítő
könyv
Digitális példákkal

Összefoglaló

Az EOQ MNB Hat Sigma, Lean és Statisztikai Módszerek Szakbizottsága online ülésére 2024 október 17.-én került sor, ahol Lakat Károly, a Szakbizottság elnöke, előadást tartotta „Példa Minitab szoftverrel” címmel, melyen az ampullagyártás statisztikai ellenőrzésének bemutatása volt a téma. Először az előadó bemutatta az ampulla gyártást. A gyártás kiinduló agyaga üvegcső, melyet forgó tokmányba helyeznek és oldalról lánggal melegítik. Több lépcsőben alakítják ki a jellegzetes ampulla formát: az anyagép karusszelén 16 forgó tokmány található majd az üvegcsőről történő leválás után a talpgép 8 tokmányos karusszelén fejeződik be az ampulla gyártása. A folyamatos gyártást képességvizsgálattal és ellenőrző kártyával felügyelik (Statistical Process Control, SPC). A két statisztikai eszköz használata megköveteli, hogy az adatok azonos forrásból származzanak, Ez azt jelenti, hogy az anyagép 16 tokmányának megfelelően 16 képességvizsgálatot és 16 ellenőrző kártyás ellenőrzést kell elvégezni.

Az elemzések megkezdése előtt az előadó megemlítette az ellenőrző kártya és a képességvizsgálat elméleti alapjait. Cél: a legkisebb (véletlen okozta) ingadozás elérése és a gyártási folyamat selejtarányának megállapítása.

Az ampulla magassága a gyártás minőségre kritikus jellemzője (Critical to Quality, CTQ). Az Excelből történő adatok átvétele után először megtörténik a gyakorisági ábrák elhelyezkedésének vizsgálata a tűrésmezőben, majd az ellenőrzőkártyák kerülnek sorra. Grafikus elemzésekből kiderült, hogy melyik anyagép és talpgép tokmánypárosításai okoznak selejtes darabokat. A vizsgálat eredményeképpen megállapítható, hogy mely tokmány(ok) szorulnak felújításra.

Az előadás célja - az analízisek elvégzése és magyarázatán túl - a Minitab statisztikai szoftver testreszabásának bemutatása. A több mint 32 darab grafikai analízis elvégzése menüpontok kiválasztásával hosszú időt igényelne. Helyette egy-egy menüpontkattintással a képek azonnal megjelennek. Mindezt az teszi lehetővé, hogy a szoftver külön programozási nyelvel rendelkezik, mely alkalmas makrók írására a követelményeknek megfelelően. Az új menüpontok háttérében makrók találhatók.

Lakat Károly előadásának végén említette az angolszász irodalom matematikai statisztikai szakkifejezéseinek fordítási bizonytalanságait. Megoldásnak Dr. Kemény Sándor és szerzőtársai által szerkesztett könyv („A 6 szigma statisztikai eszközei”) szakkifejezéseit ajánlotta figyelembe venni.