

Ellenőrizze folyamata stabilitását!

, avagy mindig készítsen gyors spc grafikont cp / cpk elemzés előtt Lean Six Sigma projektjében

Lean Six Sigma projekt végrehajtása során kevésbé tapasztalt folyamatfejlesztők azt gondolják, hogy SPC kontroll grafikont csak DMAIC folyamat 5. kontroll fázisában kell készíteniük, pedig az alábbi Lean Six Sigma esettanulmánnyal be kívánjuk bizonyítani, nemcsak Mérés, de akár a projekt kiválasztásának fázisában is fontos szerepet kaphat a statisztikai folyamat kontroll, vagy röviden SPC.

Folyamatfejlesztők Lean Six Sigma képzésen a statisztika alapok modulban tanulják meg, hogy a kulcs üzleti folyamatokat leíró adatsort 4 dologgal együttesen jellemezhetünk:

1. Várható érték (átlag, medián, módusz)
2. Ingadozás
3. Elemszám
4. Eloszlási görbe alakja

Miután egy átlagos Six Sigma Green Belt folyamatfejlesztő meggyőződött a mérőrendszer megbízhatóságáról (azt jó esetben nem csupán egy „sima” gage R&R vizsgálattal tudja le), a normalitás és a fentiek vizsgálatát leíró statisztikával pipálja ki és már lépne is tovább a Six Sigma Roadmap-ben kijelölt folyamatképeség vizsgálatra (röviden cp / cpk vizsgálat).

Az eddig végrehajtott és mentorált 500+ Lean Six Sigma projekt tapasztalata alapján fontosnak tartjuk, hogy a gyakorló folyamatfejlesztő egy kicsit megálljon és a szokásos haranggörbe mellett más grafikus módszerekkel is vizsgálja az adatsort minimálisan a trend és stabilitás tekintetében, hiszen képet kaphat az alábbiakról:

- Javuló, vagy romló tendenciát mutat a trend a célhoz viszonyítva (lehet, hogy nem is kell folyamatfejlesztésbe fogni, mert javul korábbi sikeres akciók hatására, vagy éppen fordítva a romló mutatók miatt mielőbbi beavatkozás szükséges)
- Vajon statisztikailag kontroll alatt áll a folyamat?
- Mutat-e valamiféle furcsa mintázatot, esetleg törést?

Az utóbbi két pont nemcsak azt jelenti, hogy a várható érték (tipikusan az átlag) körül kevesebb, mint 3 szórányira helyezkedik el adatpontjaink jelentős része (egészen pontosan 99,73%-a), hanem eldönthetjük, hogy szabad-e egyáltalán bárminemű fejlesztésbe fogni.

Lean Six Sigma folyamatfejlesztés legfontosabb szabálya, ugyanis:

„Ne kezdjen semmiféle fejlesztésbe addig, amíg nem stabilizálta a folyamatot!”

Sajnos sokszor látni nemcsak termelési dolgozókat, technikusokat, de még tapasztalt mérnököket is, hogy elkezdik „piszkálni” a folyamat inputjait mielőtt ellenőriznék van-e kialakított standard adott folyamatra, s vajon betartják-e az ott dolgozók.

Gondoljon csak az egészségügyre!

*Mit csinál az orvos, mielőtt valamiféle beavatkozást hajt végre a páciensen?
Stabilizálja az állapotát.*

Mielőtt beavatkozna valamely kulcs üzleti folyamatba, menjen a folyamat helyszínére (Genbára), hogy saját szemével győződjön meg magáról a folyamatról és beszéljen az ott dolgozóval és a folyamat tulajdonodával!

A beszélgetés alapján hová rakná az „X”-et az alábbi 2x2-es mátrixban, ha a kérdés a következő:

„Létezik standard az adott folyamatra vonatkozóan?”

		Dolgozó	
		Van	Nincs
Főnök	Van		
	Nincs		

Nem akkor van a legnagyobb probléma, ha mindketten a jobb alsó négyzetet jelölték meg, ugyanis vállalatfüggő, hogy milyen részletességgel szabályozza adott cég a folyamatait. Egy német tulajdonú anyacég esetén több szabály létezik, míg egy amerikai esetén kevesebb.

Ön akkor sem nyugodhat meg teljesen, ha mindkét szereplő a bal felső négyzetet jelölte meg, mert ellenőrizni szükséges egyformán értelmezik-e a standardot, amelyre természetesen megvannak a Lean Six Sigma eszközök, módszerek.

Ha eltérő negyedbe kerültek az „X”-ek, akkor a folyamat fejlesztése előtt ezt kell standardizálni:

- A főnök szerint nincs standard, de a dolgozó kialakít magának valamit (ahány dolgozó annyi féle standard kerül kialakításra)
- A főnök szerint van standard, azonban a dolgozó szerint az betarthatatlan

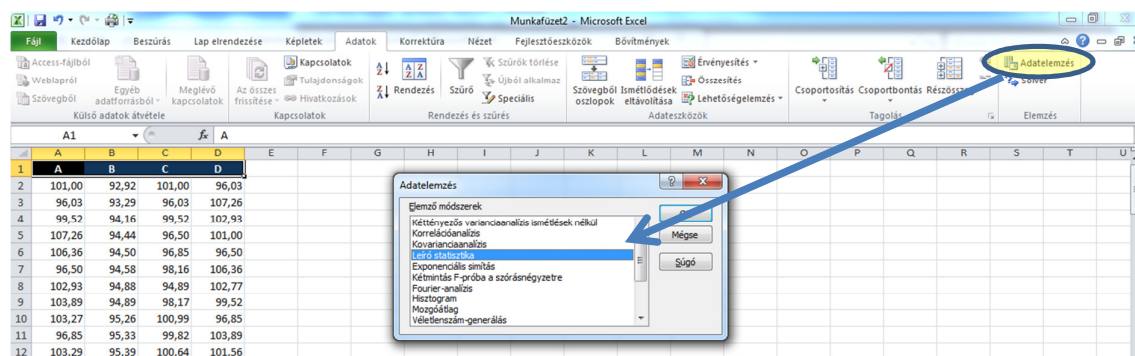
Amint sikerült az „X”-eket a kívánt negyedbe „tolnunk” elgondolkodhat azon folyamatfejlesztő csoportjával szükséges-e fejlesztést eszközölni adott folyamatra, avagy sem.

Ebben a döntésben segítheti Önt, ha adatokat gyűjt a folyamatról, s miután ellenőrizte a mérőrendszer megbízhatóságát például Gage R&R módszerrel, Lean Six Sigma esettanulmányunk elején szereplő 4 jellemző mellett a folyamat stabilitást is megvizsgálja SPC kontroll grafikonnal az adatsorra vonatkozóan.

Hogy látványosan bemutathassuk SPC grafikon készítésének fontosságát Lean Six Sigma projekt végrehajtása során 4 adatsort hasonlítottunk össze az alábbiakban:

A 4 mintát az egyszerűség kedvéért nevezzük „A”, „B”, „C”, illetve „D” adatsornak és első körben vizsgáljuk meg excel leíró statisztikájával!

(Adatok -> Adatelemzés, majd a lenyíló menüben Leíró statisztika választása – amennyiben nem találja az adatelemzés funkciót, úgy első körben telepítenie kell az excel bővítményt, ami a standard office része)



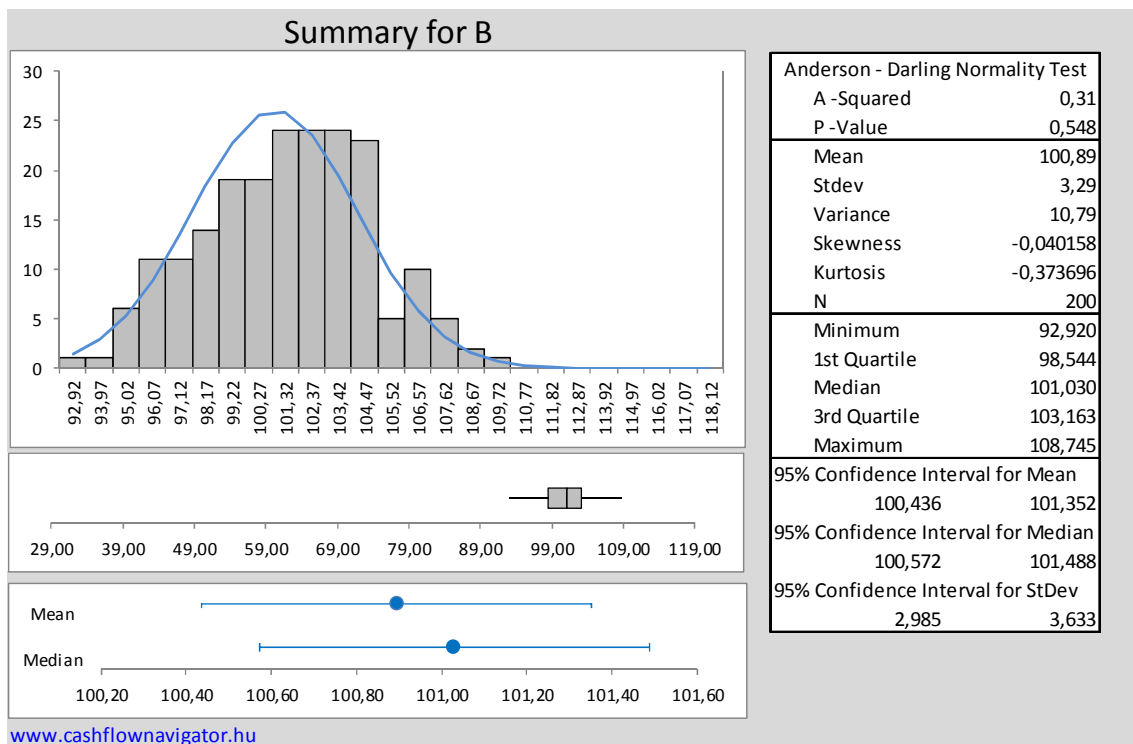
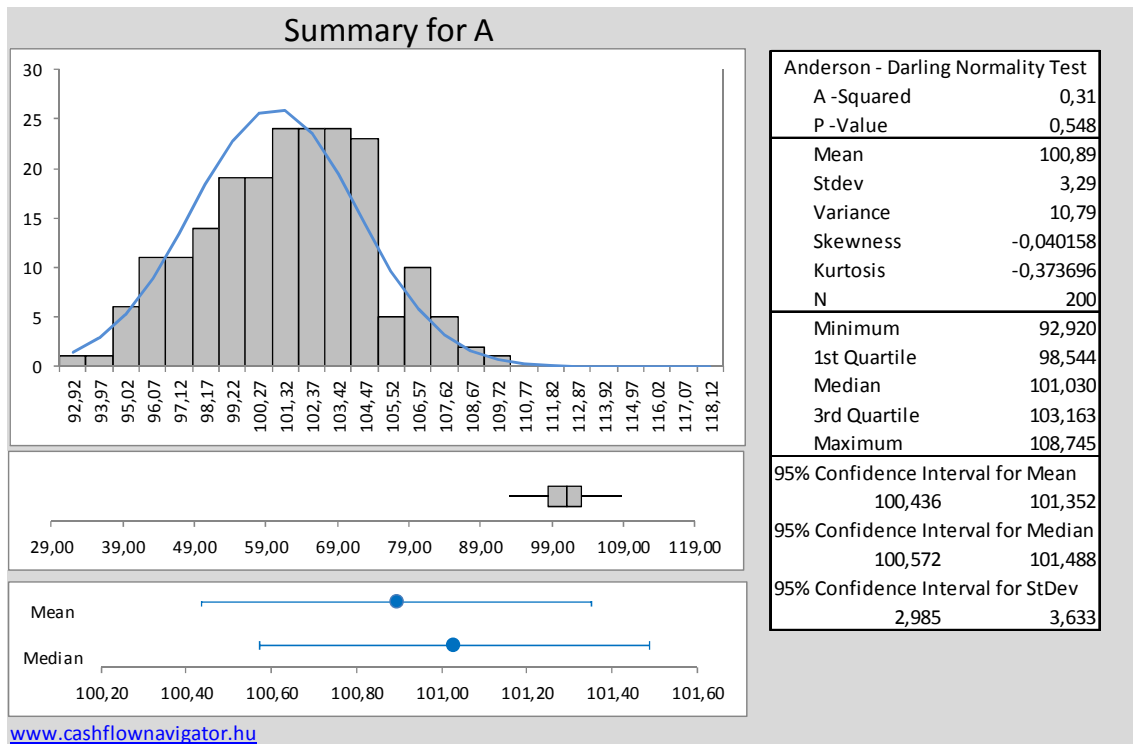
Az egyszerű leíró statisztika választásával és minimális formázásával az alábbi táblázatot kapjuk (2 tizedesjegyre kerekítve):

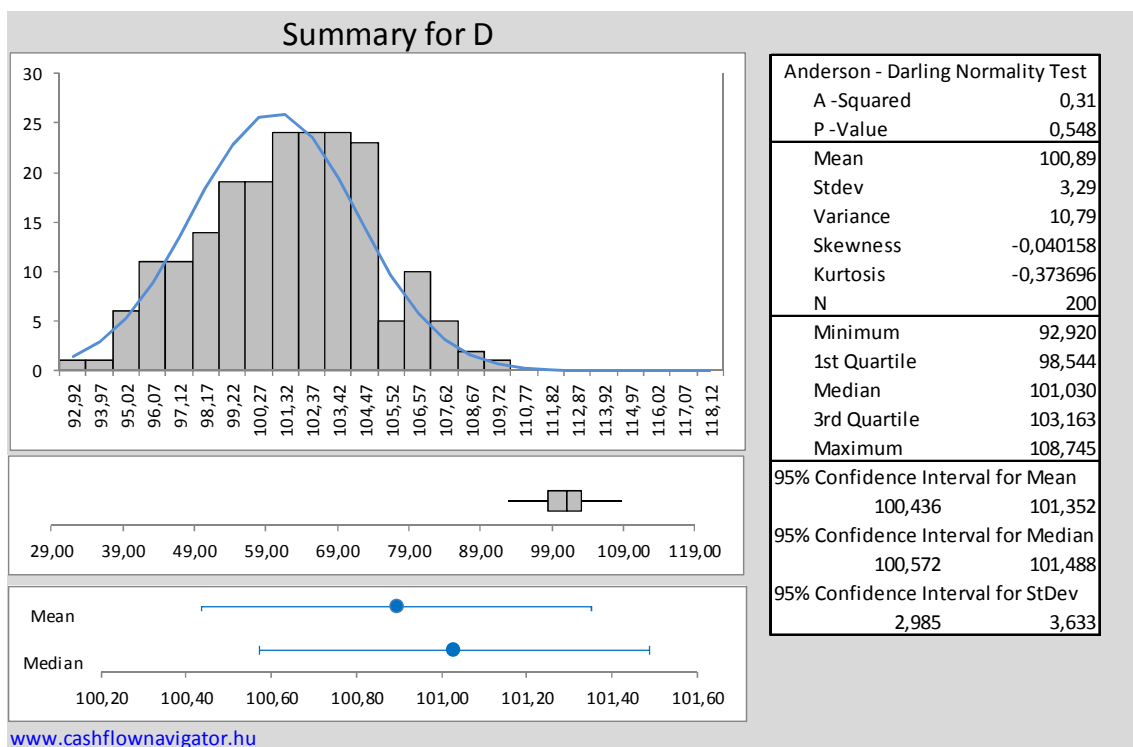
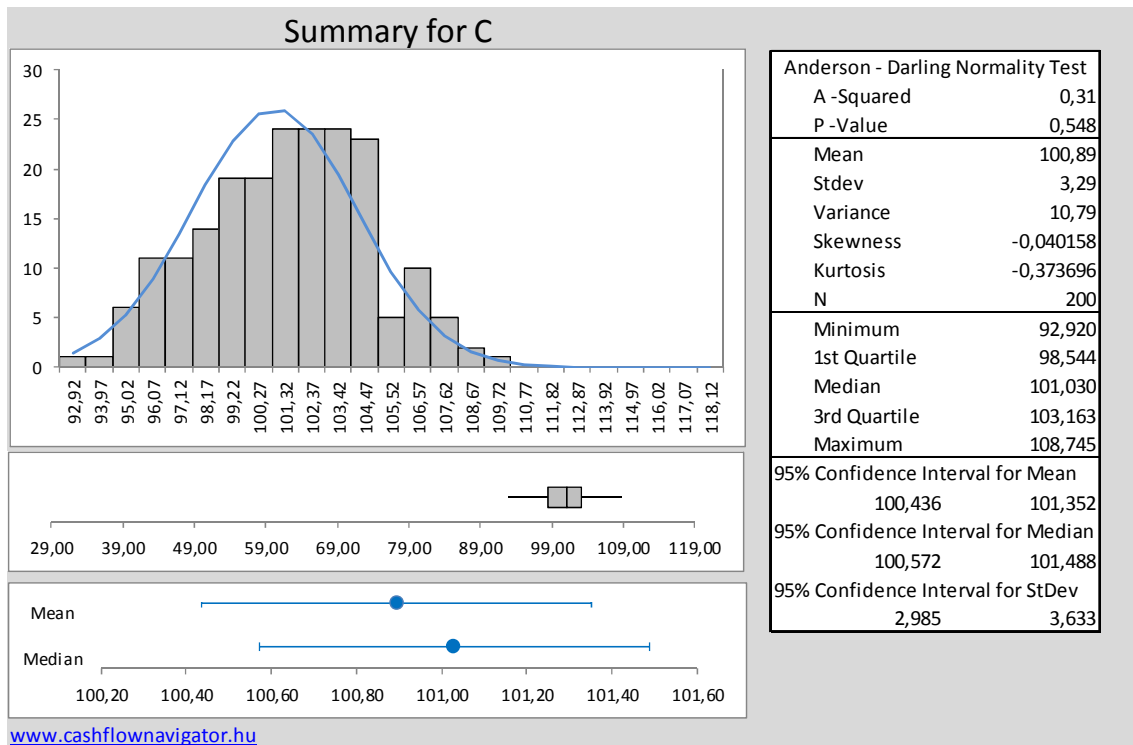
	A	B	C	D
Várható érték	100,89	100,89	100,89	100,89
Standard hiba	0,23	0,23	0,23	0,23
Medián	101,03	101,03	101,03	101,03
Módusz	#HIÁNYZIK	#HIÁNYZIK	#HIÁNYZIK	#HIÁNYZIK
Szórás	3,29	3,29	3,29	3,29
Minta varianciája	10,79	10,79	10,79	10,79
Csúcsosság	- 0,37	- 0,37	- 0,37	- 0,37
Ferdeség	- 0,04	- 0,04	- 0,04	- 0,04
Tartomány	15,82	15,82	15,82	15,82
Minimum	92,92	92,92	92,92	92,92
Maximum	108,75	108,75	108,75	108,75
Összeg	20 179	20 179	20 179	20 179
Darabszám	200	200	200	200

A 4 adatsor minden eleme egyezik abból a 4 jellemzőből, amelyet esettanulmányunk elején felsoroltunk, vagyis:

1. Várható érték (átlag, medián, módusz)
2. Ingadozás
3. Elemszám
4. Eloszlási görbe alakja

Grafikusan ábrázolva az adatokat szintén teljesen egyforma hisztogramokat láthatunk:





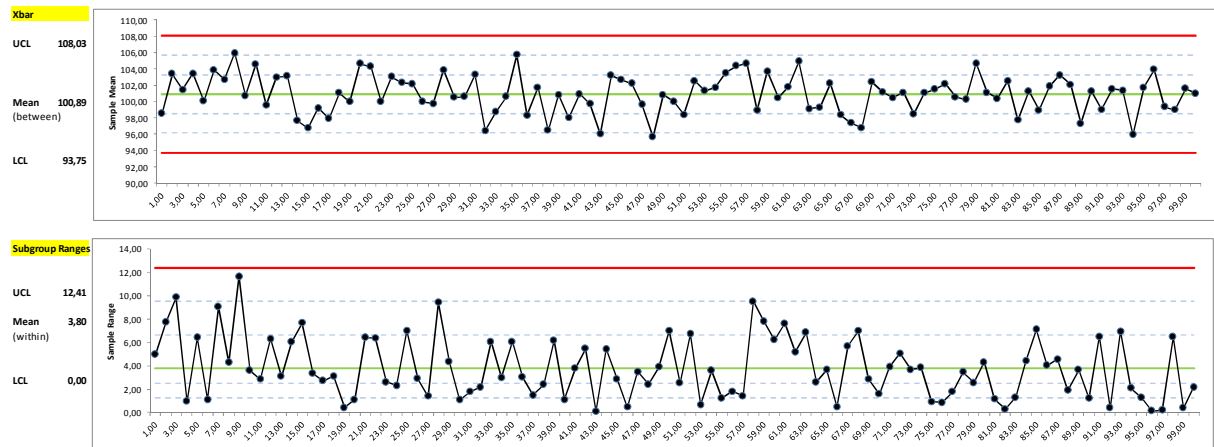
Végül pedig mind a 4 fenti grafikonból látszik, hogy a 4 minta normál eloszlású, tehát az átlaggal jellemezhető ($P \geq 0,05$ egészen pontosan $P = 0,548$)

Vajon hol lehet a trükk? Miért vizsgálunk 4 adatsort?

Készítsünk hát külön-külön egy egyszerű SPC kontroll diagramot!

Mennyiségi adatokról van szó, s mivel 200 adatpont áll rendelkezésünkre, így **Xbar-R grafikont** készítünk „A”, „B”, „C”, illetve „D” adatsorokra 2-es alcsoportokkal a könnyebb áttekinthetőség érdekében:

Lássuk az „A” folyamat SPC kontroll grafikonját:

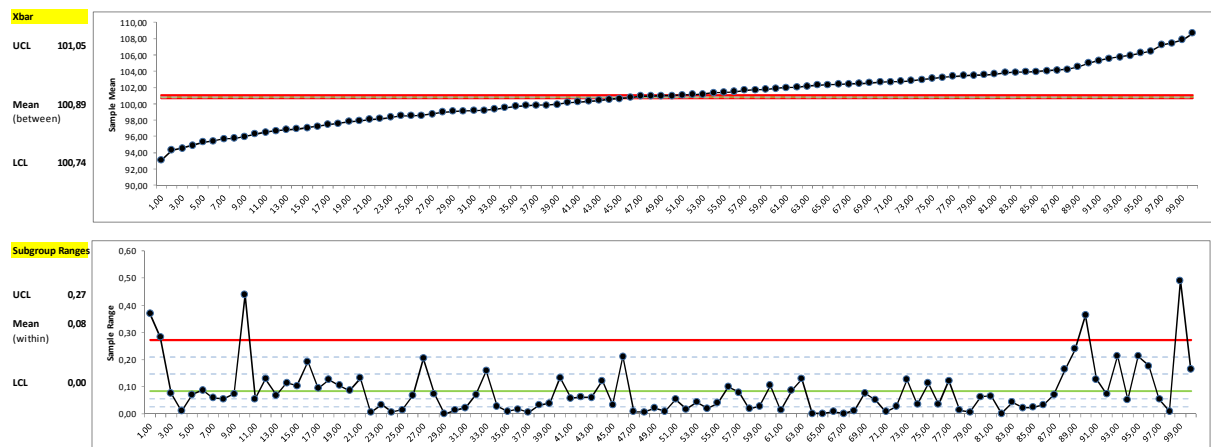


www.cashflownavigator.hu

Minden jónak tűnik, hiszen nemcsak kontroll határokon túli adatpontok nem látszanak sem az alcsoportokon belül (alsó grafikon), sem az alcsoportok között (felső grafikon), de olyan pont, vagy tartomány sem látszik, mely a mennyiségi adatokra vonatkozó 7 féle SPC teszt valamelyikén megbukna (szabályok a Lean Six Sigma esettanulmány 8. oldalán).

„A” folyamatra vonatkozóan valóban készíthetünk folyamatképesség vizsgálatot (cp / cpk)

Íme „B” folyamat SPC kontroll grafikonja:



www.cashflownavigator.hu

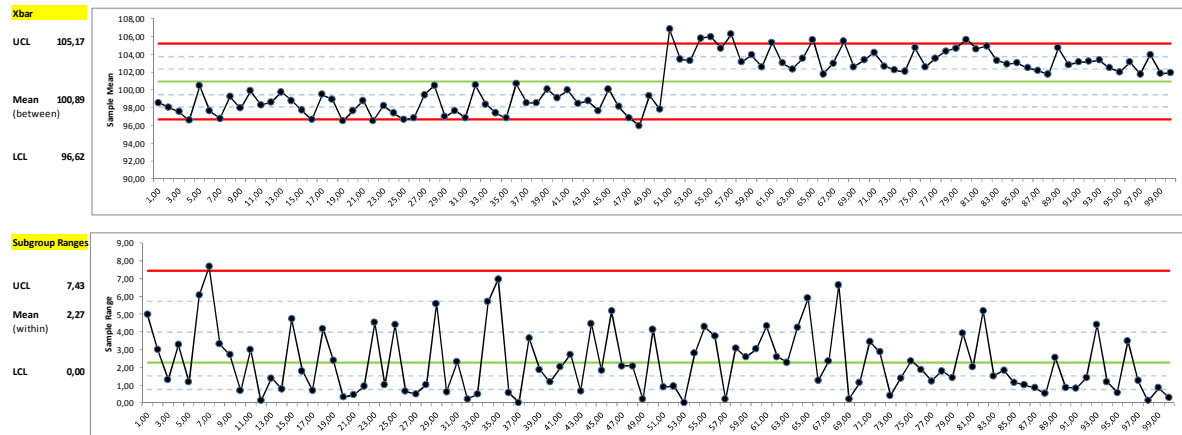
„B” folyamat SPC kontroll diagramja nagyon furcsa, ugyanis egy nagyon fontos hibára hívja fel a figyelmet:

Az adatok nem bekövetkezésük alapján, azaz időrendben jelennek meg, hanem azok sorrendjét valaki előzetesen megváltoztatta (jelen esetben növekvő sorrendbe állította). Mivel elveszett a „természetes” mintázat, ezért a stabilitás nem elemezhető, így vissza kell térni ahhoz az állapothoz

(személyhez), ahol az adatok még eredeti sorrendjükben fellelhetők (remélhetőleg nem kell megismételni a mérés folyamatát).

„B” folyamatra vonatkozólag jelenleg nem készíthetünk folyamatképesség vizsgálatot (cp / cpk)!!!

Mi a helyzet „C” folyamat SPC kontroll grafikonjával?



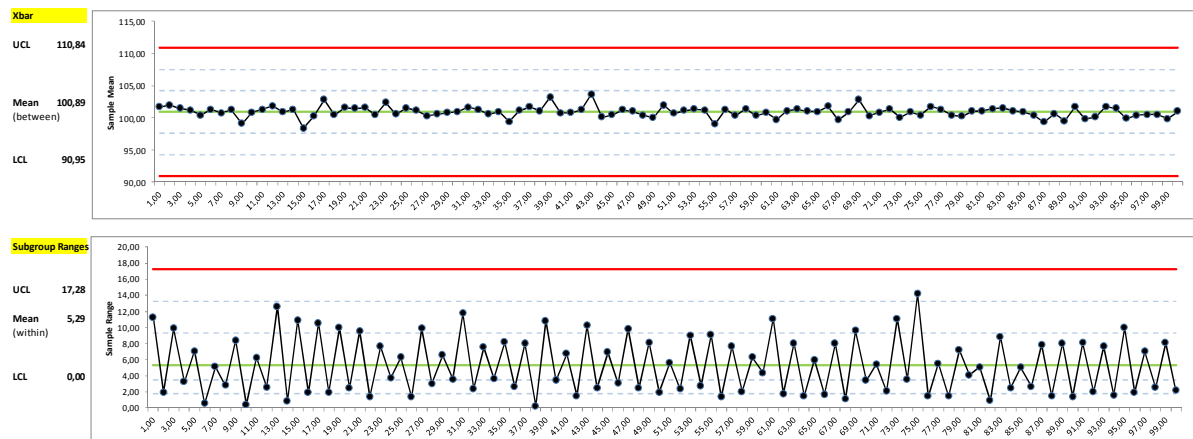
www.cashflownavigator.hu

„C” folyamat SPC kontroll grafikonján valószínűleg mindenki azonnal észleli az eltolódást, ami az alacsonyabb kezdeti értékekről a magasabb értékek felé elmozdulást mutat. Itt nem a ± 3 szóráson túl lévő értékeket kell figyelni, hanem a bekövetkezett változást a folyamatban, ami miatt nem beszélhetünk stabilitásról.

Amennyiben az adatok órai átlagos gyártott darabszámot mutatnak, még örülhetnénk is, azonban a változás előtti és változás utáni adatsort külön-külön szabad csak vizsgálnunk folyamatképesség vizsgálattal (amennyiben azok külön-külön stabilnak mutatkoznak).

Tehát „C” folyamat SPC grafikonja alapján sem készíthetünk automatikusan folyamatképesség vizsgálatot (cp /cpk)!

Lássuk végül a „D” folyamat SPC kontroll grafikonját!



www.cashflownavigator.hu

Mit gondol? ☺

Itt egy másik SPC szabály lett megsértve, ugyanis az alcsoportok közötti ingadozás (felső grafikon) olyan kicsi, hogy alig tér el többel, mint 1 szórást az átlaghoz képest. Ennek oka pedig, hogy az ingadozás az alcsoportokon belül jelenik meg. Képzelve úgy, mintha a 2 műszakos gyártás adatai jelennének meg úgy, hogy fent a napi átlag, míg lent a 2 műszak közötti különbségek jelennek meg!

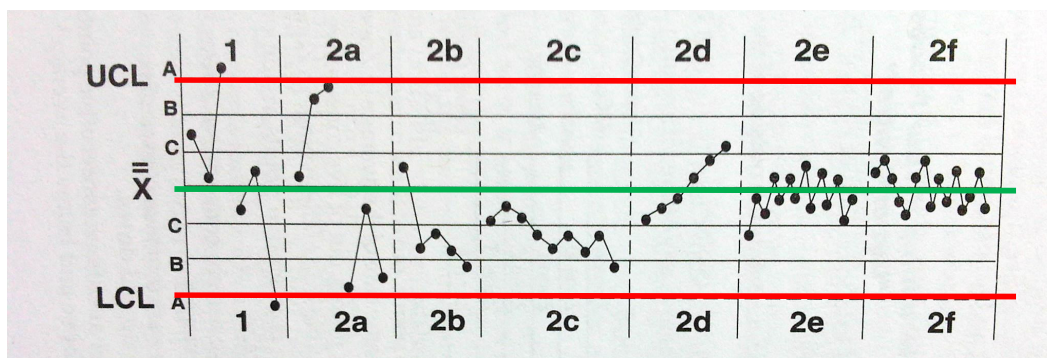
Ez a folyamat sem tekinthető stabilnak természetesen, azonban fontos információkat kapunk arról, hogy az alcsoportokon belül kell keresgelnünk, ha az ingadozás forrását akarjuk megszüntetni.

„D” folyamat SPC grafikonja alapján sem készíthetünk automatikusan folyamatképesség vizsgálatot (cp /cpk)!

Kedves folyamatfejlesztő!

A fenti példák alapján remélhetőleg Ön is belátja már, hogy szükség van az adatsor stabilitásának vizsgálatára mielőtt valós fejlesztésbe kezdene.

Az alábbi ábrán pedig szeretnénk bemutatni az SPC kontroll grafikonok elemzése során alkalmazott legfontosabb szabályokat (A vonalak jelentése: „A” 3 szórásnyi, „B” 2 szórásnyi, „C” pedig 1 szórásnyi távolság a várható értéktől; LCL, UCL = alsó és felső statisztikai kontroll határ, zöld vonal a várható érték – alcsoportok közötti átlag):



Instabilitás jelei:

- 1 - Bármely pont az „A” vonalon túl (több, mint 3 szórásnyi a várható értéktől)
- 2a – 3 egymást követő pontból 2 a „B” vonalon túl
- 2b – 5 egymást követő pontból 4 a „C” területen kívül
- 2c – 9 egymást követő pont a várható érték azonos oldalán
- 2d – 6 egymást követő pont növekvő, vagy csökkenő trendben
- 2e – 14 egymást követő fel-le váltakozó pontsorozat
- 2f – 15 egymást követő pont a „C” tartományon belül

Lean Six Sigma SPC kérdés haladóknak☺:

Egyetlen olyan kontroll grafikon létezik, ahol az „out of control” szituáció előnyös. Melyik az?

Végül pedig tekintse meg az alábbi ellenőrző listát, mely az instabilitás gyökérokának felderítésében segítheti Önt és folyamatfejlesztő csapatát Lean Six Sigma projektje során:

Ellenőrző lista instabil folyamatok SPC kontroll grafikonjainak elemzéséhez és értékeléséhez

SPC Ellenőrző Kérdés	Igen	Nem
Vannak különbségek a mérés során használt mérőeszközök között pontosság és precizitás tekintetében? Esetleg kalibrációs eljárásában?		
Vannak különbségek a vizsgálatban résztvevő mérést végző dolgozók módszereiben?		
Befolyásolják a folyamatot olyan külső tényezők, mint hőmérséklet, fényerősség, vagy páratartalom?		
Bekövetkezett szignifikáns változás a folyamatban a mérés során?		
Hatnak a folyamatra olyan előre tervezhető tényezők, mint például az eszközök kopása, elhasználódása?		
Minden dolgozó megkapta a folyamat végrehajtásával kapcsolatos képzéseket beleértve az időszakos frissítő oktatást is?		
Volt valamiféle szignifikáns változás a folyamat inputjaiban? (beszállító váltás, más batch-ből származó anyag, stb.)		
Befolyásolja a folyamatot a dolgozó, az anyag, vagy más tényező „fáradása”?		
Megváltozott valamilyen folyamatra ható standard a mérés során, mint például a karbantartási, vagy kalibrálási procedúrák?		
„Békén hagyják” a folyamatot a mérés során, vagy gyakoriak a belenyúlások, módosítások?		
Előfordulhat, hogy több sorról / gépről, műszakból, vagy operátortól származnak az adatok? Vajon egyformának tekinthetők, vagy különbözőek?		
A „rossz” hírek ugyanolyan hamar és teljes körűen elérhetőek, mint a „jó” hírek a folyamattal kapcsolatosan?		

A Lean Six Sigma folyamatfejlesztő csapatnak több „igen” válasz esetén az összes pozitív választ ki kell vizsgálnia, hogy megértse és megszüntesse az instabilitást okozó speciális hatás gyökérokát és tovább tudjon lépni folyamatfejlesztési projektjével!

(Forrás: Goal/QPC – The Memory Jogger II.)

Az Ön vállalatánál milyen kulcs üzleti folyamatok zajlanak, amelyeket mérnie kell?

- Megfelelő a mérőrendszer, amivel ezeket a folyamatokat jellemzik?
- Stabilitást mutatnak az adatok, vagy valamiféle speciális ok fedezhető fel a kiugró értékek analízise során?
- Mennyire sikerül megfelelni a vevői elvárásoknak rövid, illetve hosszú távon?

Nemcsak folyamatképeség vizsgálat előtt szükséges a rendelkezésre álló adatsor egyszerű leíró statisztikája mellett elkészíteni SPC kontroll grafikont, de Lean Six Sigma folyamatfejlesztés más fázisában is hasznos, legyen szó projektindításról, vagy éppen fenntarthatóság ellenőrzéséről, miután befejezte a fejlesztést.

A megfelelő SPC kontroll grafikon kiválasztása, értelmezése és azokból eredő feladatok meghatározása, illetve végrehajtása nem könnyű feladat.

Kérjen segítséget Lean Six Sigma SPC szakértőinktől az info@cashflownavigator.hu email címre küldött levéllel, vagy örömmel várjuk hívását a +36 30 650 7588-as telefonszámon!

Strukturált folyamatfejlesztéssel, avagy Lean Six Sigma módszerrel, Ön is fenntartható, valós eredményeket érhet el a kulcs üzleti folyamatokban meglévő hibák és ingadozás csökkentésére, hogy gyorsabban, jobb minőségben és olcsóbban állíthassa elő termékeit, szolgáltatásait a vevői elégedettség növelése érdekében.

További információkért látogassa meg honlapunkat a www.cashflownavigator.hu címen, ahol aktuális [képzési ajánlatainkról](#) is értesülhet, [hírlevelet](#), [blog bejegyzéseket](#) és további [esettanulmányokat](#) olvashat.

Üdvözlettel,

Fehér Norbert

+ 36 30 650 7588

info@cashflownavigator.hu

Skype: nfeher01

* Az esettanulmányban szereplő grafikonok és táblázatok kizárólag MS excellel készültek, így nem szükséges drága specifikus szoftvereket vásárolni fenntartható eredmények eléréséhez...