

Útmutató destruktív Gage R&R mérőrendszer vizsgálatok végrehajtásához

A mérőrendszer elemzés (angolul Measurement System Analysis, vagy röviden MSA) elengedhetetlen lépés egy Lean Six Sigma projekt végrehajtása során annak Mérés fázisában. Mérőrendszer vizsgálat végrehajtásával meggyőződhetünk a folyamatról gyűjtött adataink megbízhatóságáról így, például teljesen felesleges megmérni a vérnyomásunkat, ha a mérőeszköz nem szolgáltat megbízható adatokat.

Minitab számos eszközt ajánl segítségül, hogy a rendelkezésre álló mérőrendszert megvizsgáljuk, s ezek közül a leggyakrabban használtak az alábbiak:

Minőségi típusú adatokat szolgáltató mérőrendszerre (pl. OK/NOK):

- Attribute Agreement Analysis

Mennyiségi típusú adatokat szolgáltató mérőrendszerre (pl. tömeg, magasság stb.)

- Type 1 Gage Study (cg / cgk)
- Gage Linearity and Bias Study
- Gage Run Chart
- Gage R&R Study
 - Gage R&R Crossed
 - Gage R&R Nested

Destruktiiv teszt definíció

Lean Six Sigma mérőrendszer vizsgálat során, amikor mért adatok keletkeznek (pl. tömeg, hossz, ciklusidő stb.) a nem destruktív teszt azt jelenti, hogy minden dolgozó minden terméket többször meg tud mérni. Ebben az esetben a Gage R&R Crossed design-t fogjuk választani. Számos olyan helyzet létezik azonban, amikor a mérés során vagy megsemmisül a termék, vagy annak mért karakterisztikája megváltozik. Ilyen lehet például egy törésteszt, vagy esetleg valamely kémiai folyamat. Például képzelje el annak az erőnek a mérését, ami ahhoz szükséges, hogy egy M&M's zacskót kinyissunk.

Milyen mérőrendszer vizsgálatot lehet elvégezni ez utóbbi esetekben? Hogyan győződhetünk meg arról, hogy a mérőrendszer megbízható adatokat szolgáltat és tovább léphetünk a Lean Six Sigma projektünkkel?

Mivel statisztikai elemzésről van szó, így a válasz is nagyon röviden a szokásos „... attól függ...”, mint számos Six Sigma eszköz esetén... 😊



Gage R&R Crossed elemzés választása destruktív mérőrendszer vizsgálatokhoz

Tegyük fel, hogy 3 operátorral hajtjuk végre a vizsgálatot és mindegyikük 2-2 db mérést végez. Ez azt jelenti, hogy összesen $3 \times 2 = 6$ darab mérésről van szó termékenként. Tegyük fel továbbá, hogy képesek vagyunk legalább 6 db az adott mérési karakterisztikára vonatkozóan rendkívül hasonló terméket összegyűjteni és ezeket egyformának tekinthetjük. Ekkor bátran választhatjuk a Gage R&R Crossed vizsgálatot Minitab szoftverben és ugyanúgy hajthatjuk végre és elemezhetjük a mérőrendszert, mintha nem destruktív tesztről lenne szó.

Ebben a vizsgálatban a termékek homogenitásának feltételezése kritikus tényező, mivel Minitab azokat azonosnak fogja tekinteni. Az így összetartozó elemeket Minitabban azonos alkatrész jelöléssel kell jelölnünk annak ellenére, hogy nem ugyanazt a terméket mérjük:

	C2	C3-T	C4
	Alkatrész azonosító	Operátor neve	Mért érték
1		1 Benedek	0,50000
2		1 Benedek	0,55000
3		1 József	0,60000
4		1 József	0,55000
5		1 Sándor	0,65000
6		1 Sándor	0,60000
7		2 Benedek	1,05000
8		2 Benedek	1,00000

Figyelem!

A munkalapon feltüntetett sorok nem a valódi mérési sorrendet jelentik, hiszen a termékeket véletlenszerűen kell mérni, hogy az eltelt időn alapuló Bias hatását semlegesítsük!!! Valamint így a dolgozók sem „fejből” fogják bemondani a mért értékeket, hanem ténylegesen elvégzik a mérési feladataikat.

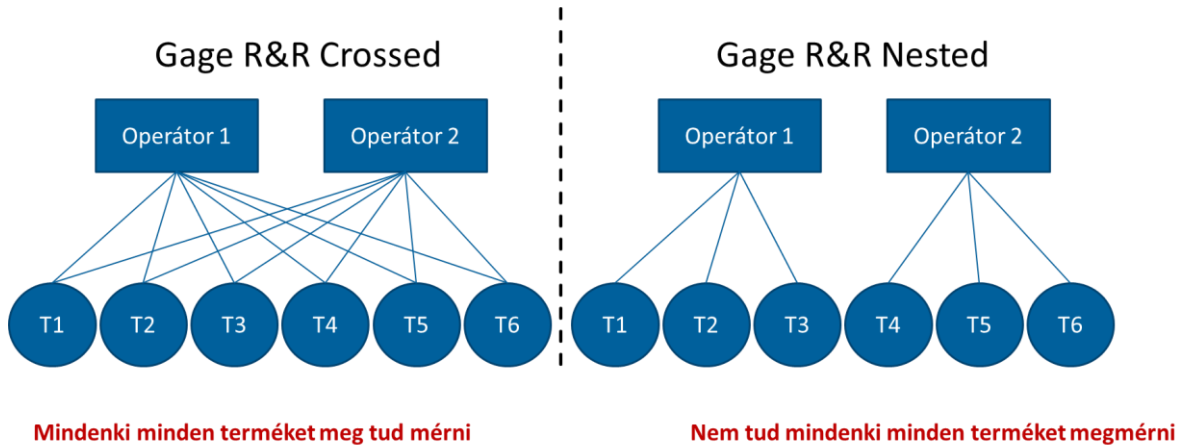
Gage R&R Nested elemzés választása destruktív mérőrendszer vizsgálatokhoz

Tegyük fel ismét, hogy Lean Six Sigma projektünk Mérés fázisában Gage R&R vizsgálatot kívánunk végrehajtani 3 operátorral úgy, hogy mindegyikük 2-2 ismétlést végez. A probléma viszont az, hogy képtelenek vagyunk 6 egyforma terméket találni ugyanannak a karakterisztikának a mérésére, viszont 2-2 párt létre tudunk hozni. Ilyenkor a Gage R&R Nested design-t fogjuk választani az elemzés végrehajtására Minitab szoftverben.

	C2	C3-T	C4
	Alkatrész azonosító	Operátor neve	Mért érték
1		1 Benedek	0,50000
2		1 Benedek	0,55000
3		2 József	0,60000
4		2 József	0,55000
5		3 Sándor	0,65000
6		3 Sándor	0,60000
7		4 Benedek	1,05000
8		4 Benedek	1,00000

Ekkor minden operátor más-más termékpárt vizsgál, így az egyes termékek operátorokhoz köthetők („nested”) és nem elemezhetők az egész mérőrendszerre vonatkozóan („crossed”).

Az alábbi ábra világosan megmutatja a Crossed és a Nested design közötti különbséget Gage R&R vizsgálat végrehajtása során:



A Gage R&R Crossed mérőrendszer vizsgálat során, amennyiben 2 operátor 2 ismétléssel 6 db terméket mér, akkor $2 \times 2 \times 6 = 24$ db mérés keletkezik. Gage R&R Nested mérőrendszer vizsgálat során 2 operátor 2 „ismétléssel” vizsgál fejenként 3 db terméket, s így $2 \times 2 \times 3 = 12$ mérés keletkezik.

Gage R&R Crossed és Gage R&R Nested elemzés összefoglalás

Amennyiben Lean Six Sigma projektje végrehajtása során megbízható mérőrendszerből származó adatokat kíván elemezni, úgy bizony elengedhetetlen a mérőrendszer vizsgálata statisztikai módszerekkel. Destruktív mérés esetén az alábbi kérdéseket tegye fel, kérem:

- Hány darab egymáshoz annyira hasonló terméket tud gyűjteni, amelyek egyformának tekinthetők?
- Hány operátor vesz részt a vizsgálatban?
Az operátor szó itt nem csak dolgozót jelenthet, hanem másik mérőeszközt, gépet vagy módszert is, de vigyázzon, hogy egyszerre csak egy változást vizsgáljon, különben nem fogja tudni megítélni, hogy mely változásnak mekkora a hatása!
- Hány ismétlést végezzen a dolgozó „ugyanazon” a terméken?

Amennyiben ezeket a kérdéseket meg tudja válaszolni, úgy el is tudja dönteni, vajon Gage R&R Crossed, vagy Gage R&R Nested elemzés a megfelelő destruktív tesztekhez kapcsolódó mérőrendszer elemzés végrehajtásához a Lean Six Sigma projektjében Minitab szoftver segítségével.

Kérdése van mérőrendszer vizsgálatával kapcsolatban?

Lean Six Sigma segítségre vagy képzésre lenne szüksége?

Lapozzon, kérem! 😊



Fehér Norbert vagyok a leansixsigma.hu oldal tulajdonosa. 2004 óta foglalkozom folyamatfejlesztéssel, üzletviteli tanácsadással. 500+ LEAN SIX SIGMA folyamatfejlesztési projektet vezettem, illetve támogattam Magyarországon és külföldön az elmúlt 14 év során elsősorban multinacionális háttérű termelő, illetve szolgáltató vállalatoknál, amelyek többek között az autóipar, az elektronikai-, a textil-, a faipar, az élelmiszeripar, valamint a nyomdaipar területén működnek.

2014-től 5 éven keresztül főállásban oktattam többek között lean logisztika, minőségügy, valamint változásmenedzsment kurzusokat a Budapesti Gazdasági Egyetem Zalaegerszeg karon.

Könyvem, „**A LEAN SIX SIGMA folyamatfejlesztés kézikönyve**” ezen tapasztalataimat fogja össze, melyben elsősorban a statisztikai elemzéseken alapuló folyamatfejlesztés DMAIC lépéseit igyekszem bemutatni kiegészítve számos egyszerűbb problémamegoldó eszközzel. Különösen 3 eszköz megtanítására koncentrálok, melyek sorban:

- mérőrendszer elemzés (pl. Gage R&R)
- folyamatképesség vizsgálat (cp/cpk)
- statisztikai folyamatkontroll (SPC)

Amennyiben többet szeretne mindezekről megtanulni, akkor olvassa el könyvem a hozzá tartozó e-learning portállal és/vagy jelentkezzen képzéseinkre:

[Aktuális Lean Six Sigma képzéseink](#) listája.



Olvasson bele, vagy rendelje meg [A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyvét](#) most!

