

# I. Klímaállóság: MEGBÍZHATÓSÁGI VIZSGÁLATOK, KÖRNYEZETÁLLÓSÁGI VIZSGÁLATOK, GYORSÍTOTT ÉLETTARTAM TESZTEK ÉS MODELLEK

## 1. Mik a megbízhatósági vizsgálatok szokásos lépései?

- **A minták előkezelése (pre-conditioning):** lényeges, hogy a vizsgált minták ugyan olyan előléttel rendelkezzenek
- **Kezdő mérések:** kezdeti paraméterek ellenőrzése, esetleges devianciák kiszűrése
- **Igénybevétel (conditioning):** maga a klímavizsgálat, esetleg közbenső vagy folyamatos mérésekkel
- **Állandósítás, pihentetés (recovery):** a terhelés végeztével, az esetleg befolyásoló effektusok (hőmérséklet, pára) üzemi körülményekre hozása.
- **Befejező mérések:** kezdeti paraméterek változásának vizsgálata
- **Értékelés és következtetések:** megfelelt / nem felelt meg; az esetleges nem megfelelés okainak feltárása további analitikai vizsgálatokkal

## 2. Milyen szempontok alapján osztályozhatók a megbízhatósági vizsgálatok?

### Vizsgálat célja:

- Meghatározó vizsgálat – új termék, vagy technológia bevezetésekor
- Ellenőrző vizsgálat – meghatározott időnként, adott termékhalmoz átvételekor

### Vizsgálat helyszíne:

- Laboratóriumi vizsgálat
- Üzemeltetési vizsgálat

### Igénybevételi körülmények:

- Névleges vizsgálat (környezetállósági vizsgálat)
- Állandó paraméterek mellett
- Változó paraméterek mellett
- Gyorsított vizsgálat

## 3. Sorolja fel a legfontosabb környezetállósági vizsgálatokat!

- Száraz meleg
- Tartós nedves meleg
- Ciklikus száraz meleg
- Ciklikus nedves meleg
- Hideg
- Kis légnyomás
- Rázás, gyorsítás
- Sós atmoszféra, stb.

## 4. Definiálja a gyorsított környezetállósági vizsgálatokat!

A meghibásodási tényező és a várható élettartam meghatározása a meghibásodási fizikai folyamatok felgyorsításával és a vizsgálati idő jelentős lerövidítésével.

## 5. Milyen nem kívánt effektusokat idéz elő a magas hőmérséklet az elektronikus áramkörökben?

Elektronikus anyagok, alkatrészek elektromos tulajdonságaikat változtatják:

- félvezetők p-n átmenet nyitófeszültsége csökken
- áramerősítési tényező nő
- ellenállások, kapacitások értéküket változtatják
- terhelhetőség csökken

**6.** Milyen nem kívánt effektusokat idéz elő az alacsony hőmérséklet az elektronikus áramkörökben?

Változnak (ellentétes irányban) az elektromos tulajdonságok is:

- félvezetők p-n átmenet nyitófeszültsége nő
- áramerősítési tényező csökken
- ellenállások, kapacitások értéküket változtatják
- terhelhetőség nő (???)

**7.** Milyen nem kívánt effektusokat idéz elő a hőmérséklet változás az elektronikus áramkörökben?

- Az egymással szoros hőcsatolásban lévő anyagok esetén a rétegek között mechanikai feszültségek lépnek fel.
- Az ismételt (gyors) felmelegedési és lehűlési folyamatok mechanikai degradációhoz, töréshez vezethetnek - forrasztörés.

**8.** Milyen nem kívánt effektusokat idéz elő a légnedvesség az elektronikus áramkörökben?

- Szigetelő anyagok átütési szilárdsága, szigetelési ellenállása csökken
- Kondenzátorok veszteségi tényezője és kapacitása nő
- Elektrokémiai migráció

**9.** Milyen gyorsított élettartam vizsgálatokat ismer, definiálja a gyorsítási faktor fogalmát!

- HTSL – High Temperature Storage Life
- TC – Thermal Cycle
- TS – Thermal Shock
- THB – Temperature, Humidity and Bias
- HAST – Highly Accelerated Stress Test (temperature, humidity, pressure)
- Vibrációs tesztek

Gyorsítási faktor: 
$$AF = \frac{t_{life}}{t_{test}} = f(S)$$

ahol:  $t_{life}$ : normál élettartam,  $t_{test}$ : vizsgálati élettartam, S= vizsgálati (stressz) körülmények.  
pl.:  $S_U$  – feszültség,  $S_T$  - hőmérséklet,  $S_{RH}$  – relatív nedvesség stb.

**10.** Milyen élettartam modelleket ismer? Melyik milyen környezeti hatást modellez?

- Hőmérséklet hatása – **Arrhenius** modell
- Hőmérséklet változás hatása – **Coffin –Manson** modell
- Behatoló nedvesség (pára) hatása

Összetett modellek:

- Hőmérséklet – villamos hatás – **Eyring modell**
- Hőmérséklet – behatoló nedvesség - villamos hatás – **Peck**, vagy **S-H** modell

**11.** Definiálja az aktivációs energiát! Hogyan határozható meg az Arrhenius modell esetén?

- Egy kémiai folyamat lejátszódásához a kiindulási vegyületeknek aktivált állapotba kell kerülniük.
- Az ehhez szükséges energia az aktivációs energia.
- Értéktartománya: 0,3eV...1,5eV
- Az aktiválás mindig energiafelvételt jelent.
- Minden anyaghoz, alkatrészhez, folyamathoz, berendezéshez külön aktivációs energia tartozik

**Arrhenius modell használata:**

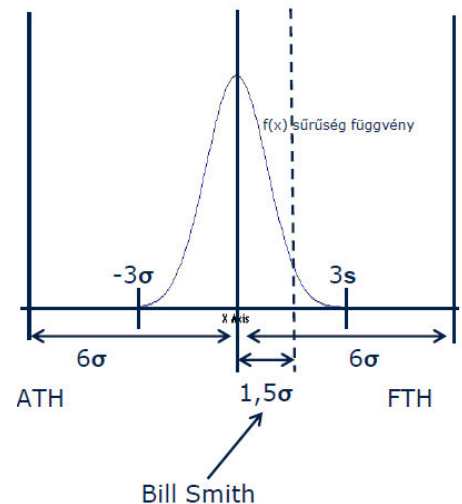
magas hőmérsékletű vizsgálat tervezése ismert aktivációs energia esetén:

$$t = \exp\left(\frac{E_a}{kT}\right) \Rightarrow \ln(t) = \frac{E_a}{k} \frac{1}{T}$$

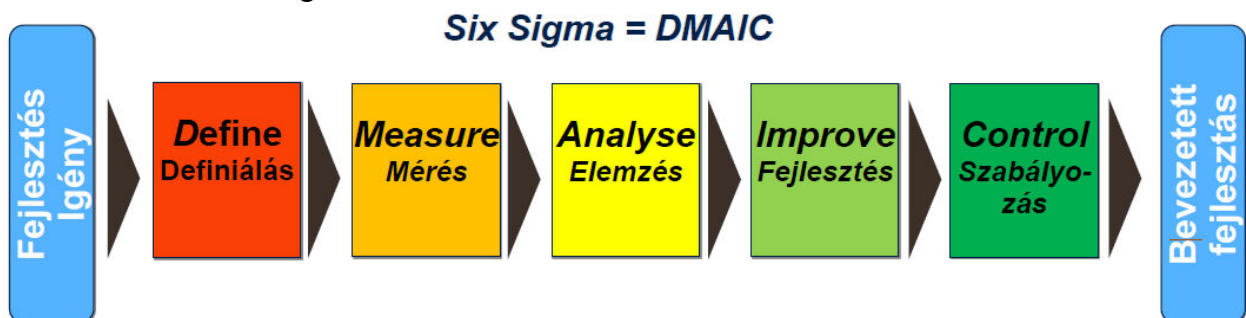
## II. Six Sigma

### 2/1. Mi a $6\sigma$ ?

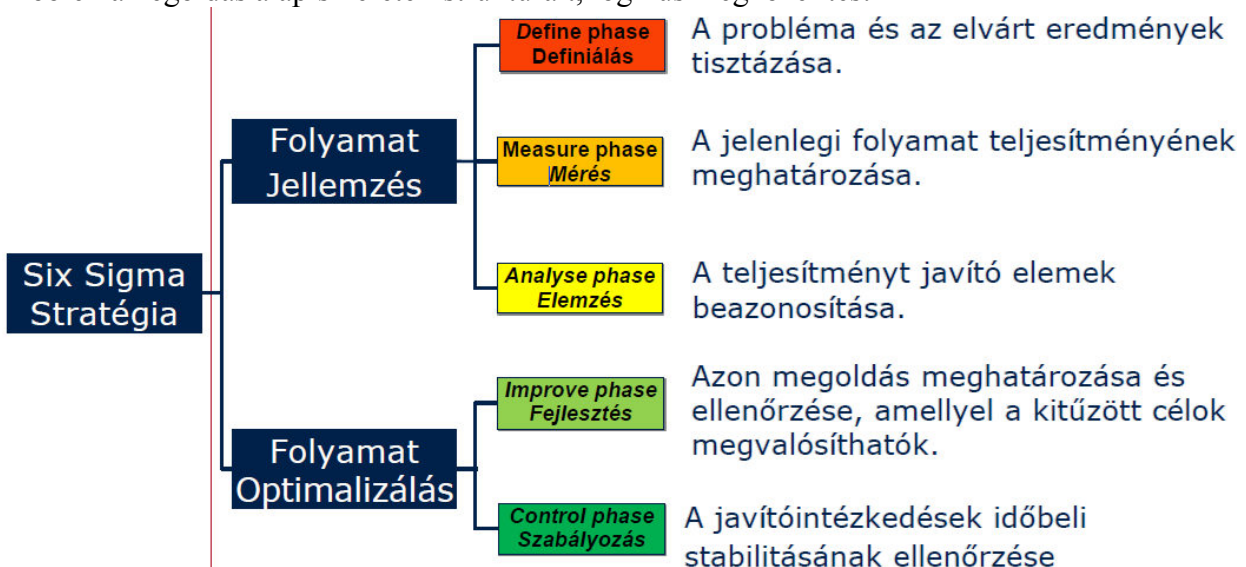
- Six Sigma ( $6\sigma$ ) módszer olyan, strukturált minőségjavító program mely adat és tényeket használ a folyamatok, termékek fejlesztésére.
- A Vállalatok melyek Six Sigmát használnak a termék minőség és folyamat hatékonyság javítására.
- Minőségi irányzat mely hangsúlyt fektet az vevő igényeinek kielégítésére és a profitra. CtQ „Critical to Quality” faktorok határozzák meg a fókusz területünket.
- Mérőszámot használ a termék és folyamatminőség méréséhez. Statisztikai mértékegysége a folyamatképességnek a ppm (3.4ppm – 99.99966% jó). Továbbfejlesztett mérőszám a DPMO (egy millió hibalehetőségre eső hibák számát).
- Speciális eszközrendszer folyamatokat a kívánt cél irányba segítse. Statisztikai módszerek és „lágyszoft” módszerek
- Módszer a technikai, üzleti folyamatoknak folyamatos fejlesztésére és a terméknek hibák csökkentésére.
- Six sigma minőség azt jelenti, hogy a folyamat- vagy termékparaméter szórása 12-szer fér bele a tűrésmezőbe, és a folyamat beállításának eltolódása nem nagyobb, mint a tűrésmező nyolcada.



### 2/2. Módszer – Six sigma:



Problémamegoldás alapismerete - strukturált, logikus megközelítés:



## 2/4. Definiálás - Magas szintű folyamat térkép – SIPOC:

**SIPOC diagram:** egy magas szintű folyamat térkép, mely segítségével azonosíthatóak a fejlesztendő üzleti folyamatok.

**Alkalmazási területe:** fejlesztés tárgyáról az alapvető információk összegyűjtése.

**Cél:** a bemenetek és kimenetek meghatározása.

A Definíciós fázis célja a projekt elindítása, eredménye a projekt alapokmány.

- Melyben röviden vázoltuk az üzleti helyzetet.
- Kitűztük az elsődleges célokat.
- Meghatároztuk a működési területet.
- Kiválasztottuk a csapat tagjait
- Meghatároztunk egy időtervet.

## 2/5. Mérés

A vizsgálat célja annak megállapítása, hogy az alkalmazott mérőrendszer elég kis hibával használható-e ahhoz, hogy vele a folyamatról információt szerezzünk.

**GR&R = Gage Repeatability & Reproducibility**

↓  
**Equipment**  
(Equipment Variation)

↓  
**Operator**  
(Appraiser Variation)

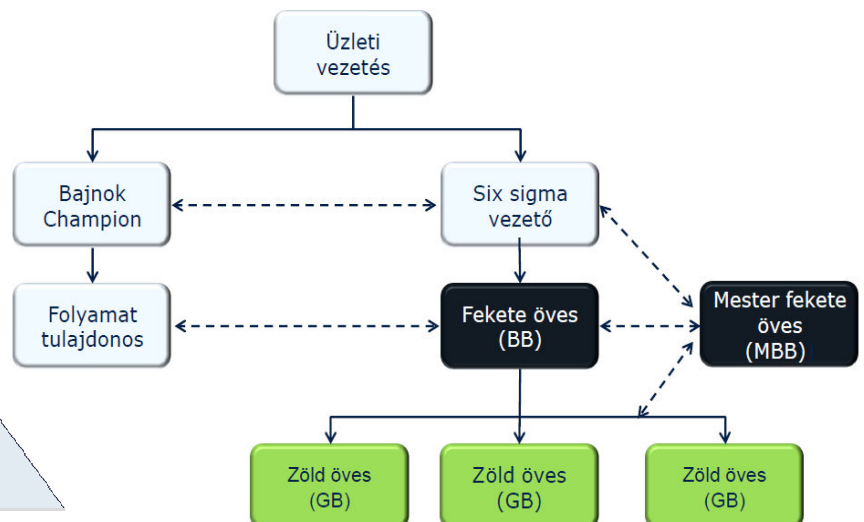
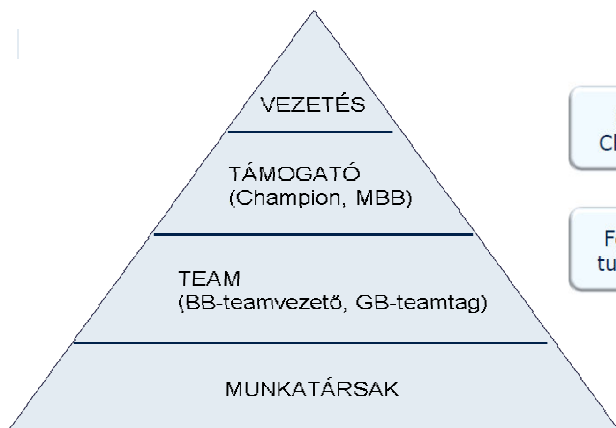
**Ismételhetőség:** ismétlési hiba=mérés során észlelhető szóródás amikor ugyanazt a munkadarabot egy mérőeszközzel egy operátor többször megméri.

**Reprodukálhatóság:** reprodukálási hiba=mérések átlagainak szóródása, amikor különböző operátorok ugyanazt a mérőeszközt használva ugyanazt a munkadarab megadott jellemzőit mérik.



R&R eredmények	
0-10%	Elfogadható
10-30%	Feltételesen elfogadható
30-100%	Nem elfogadható

## 2/3. Six Sigma a szervezetben:



**Vezetés:** irányt és célt ad, kiválaszt és dönt

**Támogatás:** segít (erőforrás módszerek)

**Team:** fejlesztő munkát végeznek

**Munkatársak:** közreműködnek

### III. A MINŐSÉGÜGYI RENDSZEREK KIALAKULÁSA ÉS AZ ISO 9XXX RENDSZER

#### 3/1. Mik a teljeskörű minőség szabályozás(???) legfontosabb tulajdonságai?

- A vállalat által tervezett és megvalósított tevékenységek a megfelelő minőség biztosítás érdekében.
- Felöleli a termék teljes életét.
- A minőségellenőrzés a minőségbiztosítás része!

#### 3/2. Sorolja fel az ISO 9000 rendszer általános jellemzőit!



#### 3/3. Hogy zajlik a tanúsítási folyamat?

- Tanúsítási kérelem benyújtása
- Minőségügyi dokumentumok átvizsgálása
- Hibák korrigálása
- Elő audit (nem kötelező)
- Tanúsító audit. Lehetőségek
  - nincs eltérés az ISO követelményektől (ritka)
  - néhány kisebb eltérés. Korrigálás után igazoló jelentés
  - sok kisebb, néhány súlyosabb eltérés. Korrigálás után újabb audit
  - Súlyos eltérések - elutasítás (ritka)
- Tanúsítvány átadása
- Évenkénti ellenőrzés
- Belső audit

#### 3/4. Mi a belső audit?

- A szervezet minőségi rendszerének önvizsgálata
- Előre megtervezett időszakonként.
- Belső, független auditor
- Cél: a hiányosságok, gyenge pontok feltárása
- „Önjavító képesség” megteremtése
- Viszonylag rövid, 2 - 3 napos felülvizsgálat

#### 3/5. Melyek a sikeres piaci jelenlét alapfeltételei?

### 3/6. Melyek voltak a minőségügy legfontosabb történeti lépcsői?

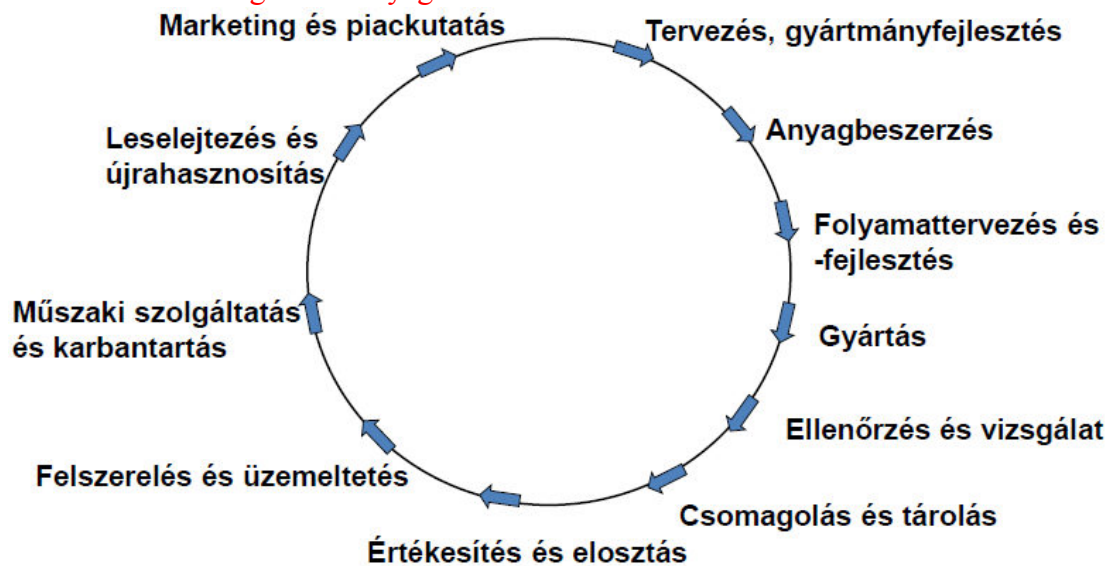
1. Minőségellenőrzés (Quality Check)
2. Minőség szabályozás (Quality Control)
3. Minőségbiztosítás (Quality Assurance)
4. Teljes körű minőségbiztosítás (TQM)

### 3/7. Mit jelent a latens igények kielégítése?

### 3/8. Melyek a minőség legfontosabb forrásai?

- A vevő-eladó „nyertes-nyertes” helyzetét kell kiindulási alapnak tekinteni
- Kompetencia=jártasság+motíváltság
- Általános és műszaki kultúra
- Vezetői szándék és tudás

### 3/9. Mi a minőség hurok lényege?



### 3/10. Ismertesse az idegenáru ellenőrzés feladatait és lehetséges helyszíneit!

#### Idegenáru ellenőrzés feladatai:

- Vizsgálati terv - esetenként a beszállítóval közösen
- Vizsgálati eredmények egyértelmű dokumentálása
- Véleményeltérés, vita, reklamáció kezelése
- Roncsolásos vizsgálat esetén pótlás

#### Idegenáru ellenőrzés helyszínei:

- Tranzit raktár
- Közvetlenül a felhasználás helyén
- A beszállító telephelyén
- Külső helyszíneken

### 3/11. Ismertesse a termelőeszközök, mérőeszközök és technológiai folyamatok ellenőrzését!

#### Termelő eszköz ellenőrzése:

- Műszaki paraméterek, gyártási pontosság ellenőrzése mintákon és próbagyártással
- Adott időszakonként karbantartás
- Meghibásodás esetén javítás, majd ismételt pontossági próba

#### Mérőeszköz ellenőrzése:

- Megfelelő pontosságú eszközök biztosítása
- Időszakos ellenőrzés, kalibrálás
- Kalibráló eszközök - hiteles mérőműszerek - hatósági hitelesítés - OMH
- Pontosságromlás esetén javítás, besabályozás, esetleg selejtezés

### 3/12. Mik a gyártmányellenőrzés legfontosabb feladatai?

- Termékazonosítás (kis sorozat, nagy értékű termék esetén): a teljes gyártási vertikumban nyomomonkövethetőség biztosítás (vonalkód, bárkód)
- Ellenőrzött és vizsgált állapot jelzése: nem keveredhetnek az ellenőrzött és nem ellenőrzött termékek.
- Tároló hely színek:
  - kék - ellenőrzés előtt álló termékhalmoz
  - sárga - ellenőrzött, minősége vitatható
  - zöld - ellenőrzött, megfelelő minőségű
  - piros - ellenőrzött, nem megfelelő minőségű
- Nem megfelelő termék kezelése - gazdasági elemzés utáni döntés:
  - javítás után felhasználható
  - kisebb pontosságot igénylő helyen még felhasználható
  - selejtezendő