

*Sokszínű FMEA a KNORR-BREMSE Vasúti Jármű Rendszerek Hungária Kft.  
gyakorlatában*

„Nulla hiba” elv és a P-FMEA kombinálása

2011. Szeptember 29.

Vincze Róbert



## A „Nulla hiba” elérése

### Alap gondolatok

- ❖ Meg kell változtatni az eddigi gondolkodásmódunkat és azt ahogyan cselekszünk.
- ❖ El kell fogadnunk a tényt, hogy az emberek hibákat követnek el.
- ❖ Ismerjük fel az elkövetett hibákat és javítsuk ki mielőtt működési hibát okoznak.
- ❖ Találjuk meg az elkövetett hibát minél korábban a folyamaton belül.

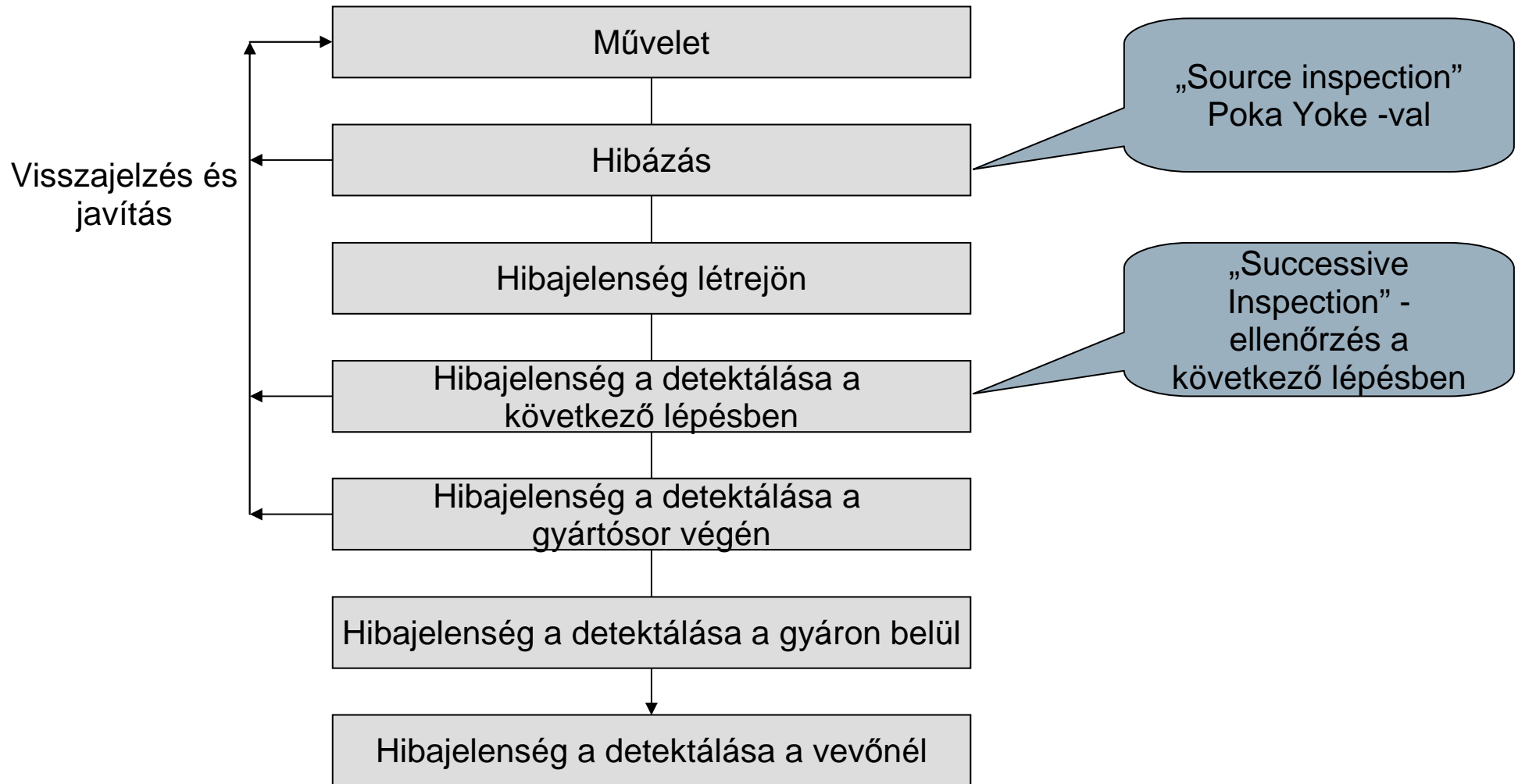
### Módszer

- ❖ A hiba forrásánál történő ellenőrzés által Poka Yoke (hibabiztos) eszközöket használva,
- ❖ A munkahely olyan szervezésével, hogy a hiba elkövetésének esélye lecsökkenjen.
- ❖ Nagy hangsúlyt fektetve a belső hibaarány Nullára történő leszorítására.
- ❖ Ugyanezen elvek bevezetésével a beszállítói láncolatba.

## „Nulla hiba” alapelvek

- ❖ Minden, a minőségre kritikus folyamat-paramétert azonosítani kell és meg kell határozni az elfogadási szintet.
  - ❖ Minden folyamat-paramétert 100%-ban felügyelni kell a felmerülés helyén és ahol csak lehet Poka Yoke eszközöket kell használni.
  - ❖ Javítani kell a folyamat képességet azzal, hogy csökkentjük a valószínűségét a változók elfogadhatatlan szintet érjenek el.
  - ❖ Nem megfelelés esetén a gyártási folyamatot le kell állítani és azonnal el kell kezdeni a probléma megoldását.
- 
- A kihívás nem az, hogy megszüntessük, hogy az emberek hibát kövessenek el, hanem hogy
    - csökkentsük a valószínűségét annak, hogy elkövetik azt azért, hogy fejlesztjük a módszereket és a munka-környezetet.
    - az elkövetés helyén felismerjük és lehetővé tegyük a kijavítását mielőtt az működési hibát, nem megfelelést okoz.

## A „Nulla hiba” elérhető!



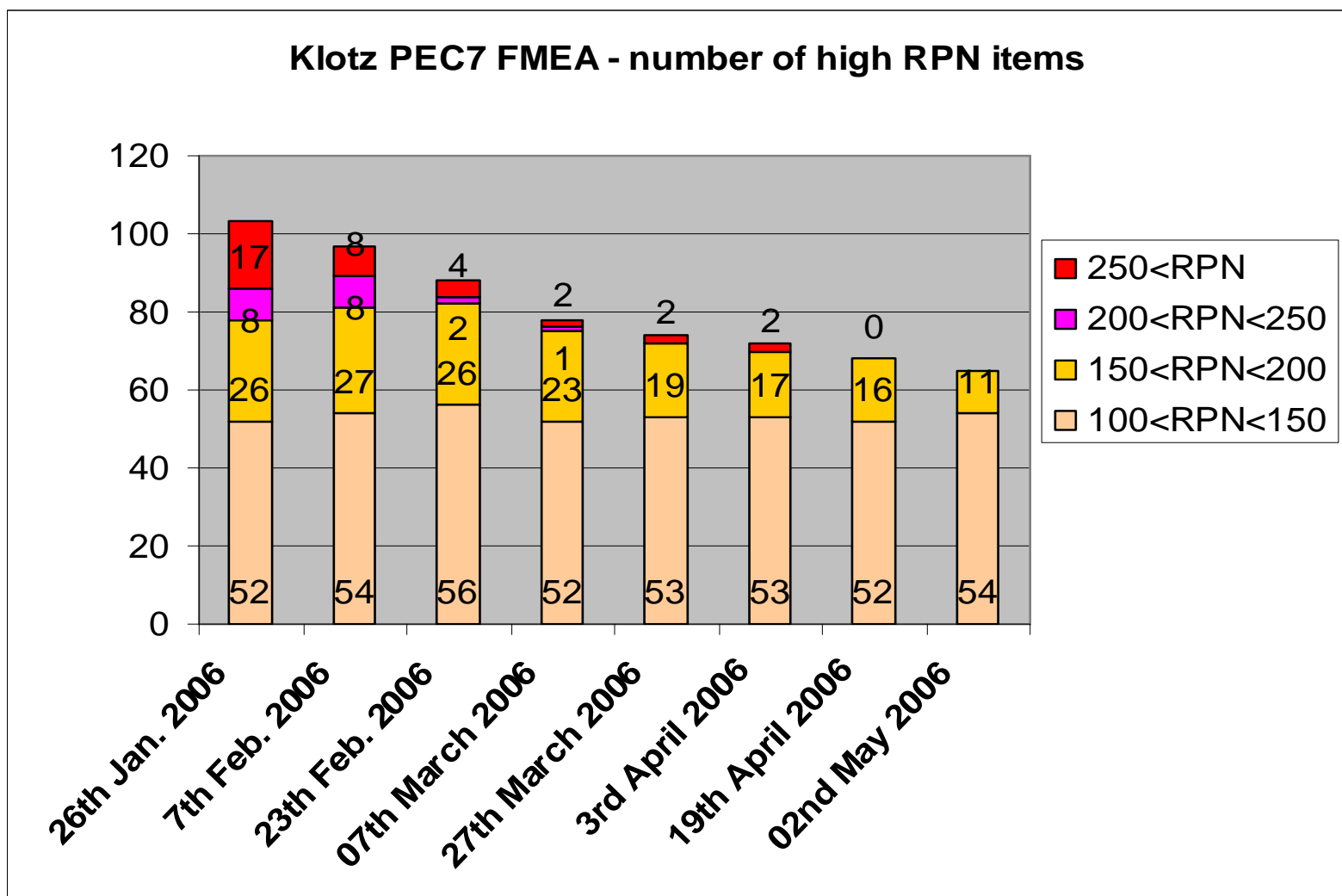
## A hibajelenség detektálásának hierarchiája

A cél, hogy a legrosszabb lehetőségből a legjobbba (“Worst” to “Best”) kerüljünk amilyen gyorsan csak lehet.


Így kiválóan vizualizálhatjuk a vállalati kultúra változását a „Nulla Hiba” iránti elkötelezettség irányában.

		Where in the process the Mistake / Defect is detected				
		Best	← Zero Defect Thinking →		Worst	
RPN	Source Inspected via Poka Yoke, Assembling operator becomes aware of a mistake or an abnormal condition and prevents the Failure mode at his position.	Successive Inspection - Next person in the process will find the Failure Mode	The Failure Mode will be found within the Cell - by an operator or by a test jig	The Failure Mode will be found within the factory, but not within the Cell	There is no quaranted way of detecting the Failure Mode within the factory	Revised RPN / Módosított RPN
<u>400</u>	30th Jan 2006				13th Jan 2006	72
<u>378</u>				07th Feb 2006	13th Jan 2006	270

## Példa: PEC7 PFMEA – RPN státusz 2006.május 8.



## Poka Yoke megoldások jóváhagyása és standardizálása 1/2

POKA -YOKE MEGOLDÁSOK BEVEZETÉSE				Form Ssz.	2006/12
<b>INDOKLÁS RÉSZLETEI</b>	<b>Termék</b>	TBU PEC7	<b>Hiba mód /jelenség</b>	1. alátét kiamarad 2. Rossz szerelési szekvencia	<b>Eredeti RPN</b> 280
	<b>Előszereles</b>	Druckring	<b>Poka Yoke megoldás célja</b>	Alátétet ne felejtünk ki.	
	<b>Szerelési lépés</b>	12	<b>Poka Yoke megoldás funkciója</b>	PLC vezérelt eszköz, mely felügyeli a szerelési sorrendet és az adagolót.	
	<b>Becsült költség</b>		<b>Jóváhagyva</b> (Szegmensvezető)	Megjegyzés:	
<b>POKA YOKE/ RÉSZLETEK</b>	<b>Poka Yoke azonosító / Dokumentáció</b>	H4.000235			
	<b>Poka Yoke leírás</b>	Csap pozicionálása			
	<b>Egyéb dokumentáció</b> (Rajz/Előírás/ Visual Control Plan/ Munkautasítás)	H4.000235			
					

## Poka Yoke megoldások jóváhagyása és standardizálása 2/2

<b>ELLENŐRZÉSI LÉPÉS</b>	<b>1. LÉPÉS</b>	<b>Bevált a készülék a munkahelyen ?</b> (Megfelelően és az elvárások szerint működik ? Lehet valamit rosszul csinálni vele ?)	<b>Megjegyzés</b>	Jóváhagyta	Dátum
	<b>2. LÉPÉS</b>	<b>Az új folyamat új veszélyforrást is bevezetett?</b> (Ellenőrizni kell a meglévő PFMEA "Hiba mód"-ját az újjal)	<b>Megjegyzés</b>	Jóváhagyta	Dátum
	<b>3. LÉPÉS</b>	<b>Mi akadályozza meg abban, hogy a régi folyamatot kövessük?</b> (Hogyan "betonozzuk be" az új folyamatot és tesszük előírassá?)	<b>Megjegyzés</b>	Jóváhagyta	Dátum
	<b>4. LÉPÉS</b>	<b>Hogyan tartjuk fenn a folyamat teljes működését és funkcióját ?</b> (Milyen ellenőrzések szükségesek és milyen gyakorisággal ?)	<b>Megjegyzés</b>	Jóváhagyta	Dátum
	<b>5. LÉPÉS</b>	<b>Értesítve lett minden érintett a folyamatban történt változásról és az új eszközről?</b> (Meg kell biztosítani arról, hogy minden érintett tudja pontosan, hogy mi az elvárás és hogyan működik a folyamat)	<b>Megjegyzés</b>	Jóváhagyta	Dátum

**MEGJEGYZÉS!** A végső aláírást a művezetőnek és a folyamatmérnöknek kell aláírnia. Ez azt jelenti, hogy a dolgozók a készülék használatába be vannak vonva és be is tartják ill. tartatják az előírásokat.

Végső jóváhagyás	Dátum	Új RPN
Név:		<b>56</b>
Név:		

## Source inspection - Poka-Yoke példa

PLC vezérelt Poka-Yoke eszköz a szerelési sorrend és az anyagellátás felügyeletére



Jelzés folyamathiba esetén

## Zylindertopf előszerelés / biztosító gyűrű

Régi RPN: **240**



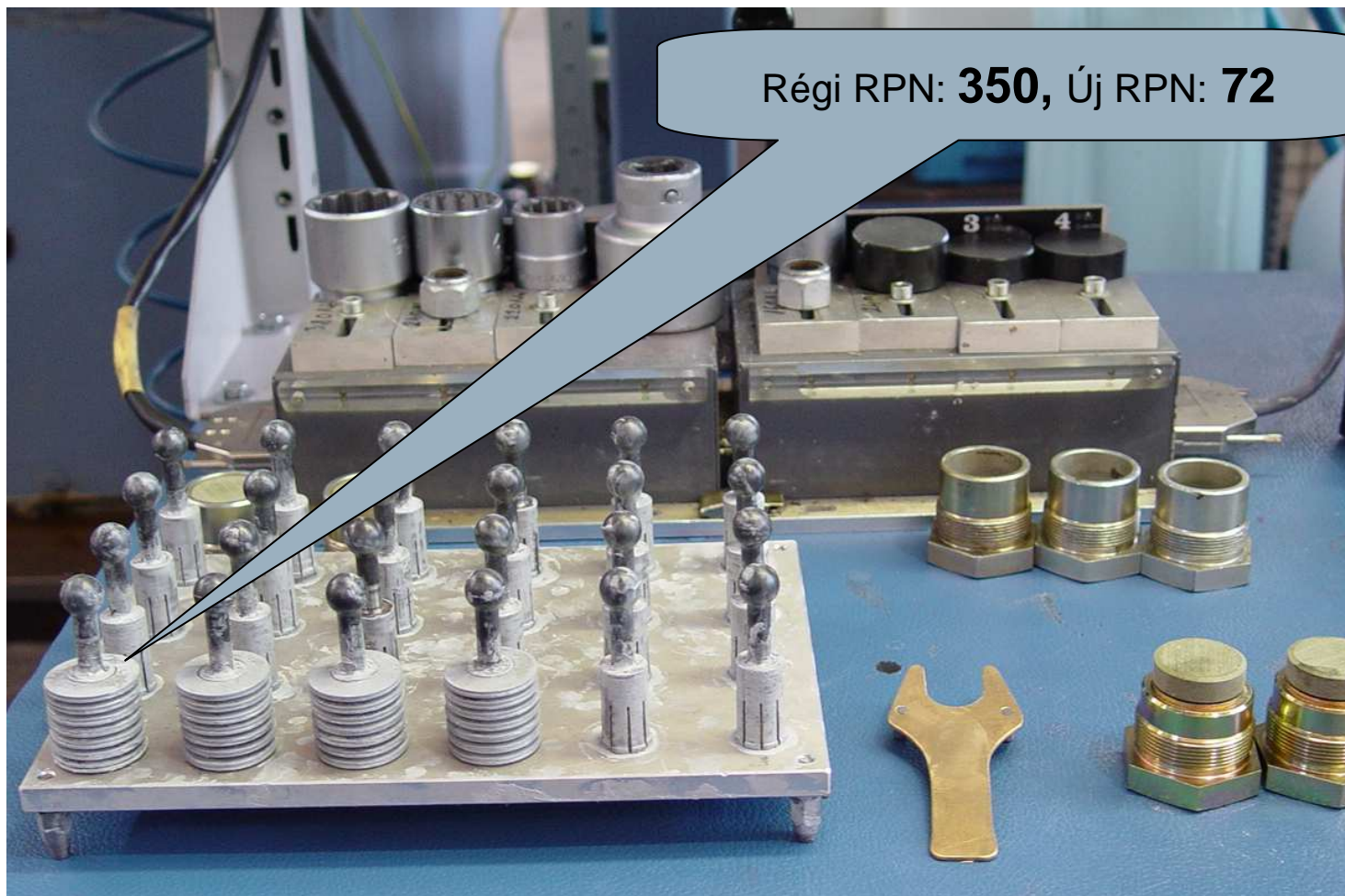
Új RPN: **64**



## Source inspection - Poka-Yoke példa

Régi RPN: **350**, Új RPN: **72**

Előre  
összerakott  
rugó pakett (a  
tartóban csak  
egyféleképp  
fér el)



**Köszönöm a figyelmüket!**

Knorr-Bremse Budapest  
Mr. Robert Vincze  
Helsinki út 105  
Budapest, Hungary  
H-1238

Phone: +36 1 2894 234  
Fax: +36 1 2894 216  
Mobile: +36 70 944 55 00  
E-mail: [robert.vincze@knorr-bremse.com](mailto:robert.vincze@knorr-bremse.com)  
[www.knorr-bremse.com](http://www.knorr-bremse.com)



## BACKUP

## POKA-YOKE

PokaYoke vagy hiba-biztos azt jelenti, hogy lépéseket teszünk annak érdekében, hogy ne fordulhassanak elő hibák vagy rendellenességek.

### 1 – Kapcsolódás típusú:

Alak, méret vagy más fizikai tulajdonság használta annak észlelésére, hogy egy adott jellemző kapcsolódik vagy nem kapcsolódik.

PI.: Alkatrészek csak egyféleképp csatlakozhatnak

### 2 – Állandó szám típusú:

Ha egy állandó számú tevékenység vagy mozgás nincs elvégezve akkor hibajelzés keletkezik.

PI.: a CAA 4 db csavar meghúzását vár

### 3 – Sorrend típusú:

Biztosítja, hogy a lépések a megfelelő sorrendben legyenek elvégezve

PI.: A Klotz-on a Druckring előszerelő állomás – ha nem jó a szerelési sorrend hibajelzést kapunk

### A Poka yoke megoldások vagy:

- . Kizáró típusúak – Megelőzik, hogy hibát kövessünk el.
- . Felhívó típusúak – Jelzi, hogy hibát követtünk el.

A 'Kizáró' típus preferált a 'Felhívó'-val szemben, mert véd a veszteségek ellen és nem függ a hiba jelzés észlelésétől.

### Az ideális PokaYoke megoldások:

- nem drágák
- egyszerű és könnyű bevezetni
- felhasználás specifikus
- minden dolgozó fejlesztheti

## A megfelelő emberek bevonása

- ❖ A Toyota termelési rendszerének egyik kulcs eleme, hogy felhatalmazza a termelő munkásokat a gyártás leállítására abban az esetben, ha a minőség veszélyeztetve van.
- ❖ Hogy bevezethessük ezt az alapvető ellenőrzést először meg kell tanítsuk a dolgozóknak, hogy mely paraméterek kritikusak a termék vagy folyamat minősége szempontjából és hogyan lehet felismerni ezek elfogadhatatlan mértékű változását.
- ❖ Aztán be kell vonjuk őket a probléma aktív megoldásába, amely lecsökkenti ezen paraméter ingadozását.
- ❖ De ahhoz hogy hatékonyan vehessenek részt ebben, előbb új gondolkodásra kell tanítanunk őket és meg kell tanítani két alapvető problémamegoldó technikát:
  - Az Ok és Hatás közti összefüggés
  - Az 5 Miért kérdés alkalmazása a valódi ok meghatározása érdekében.