

KOMPLEXNÁ PRODUKTÍVNA ÚDRŽBA (TPM)

harmonizácia výroby a údržby

doc. Ing. Miroslav RAKYTA, PhD.
miroslav.rakya@tpm.sk
tpm@tpm.sk

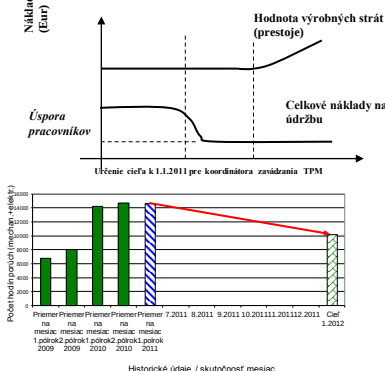
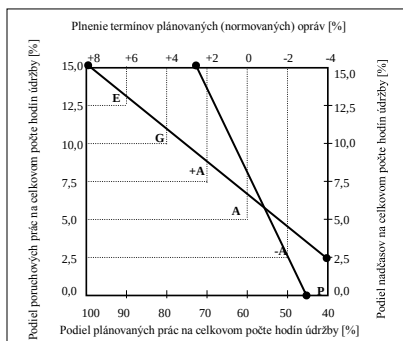
Charakteristika excelencie údržby (podľa Campbella)

Stratégia	Organizácia má vypracovanú perfektnú stratégiu manažmentu výrobných zariadení a iného DM a ich údržby
Personálny manažment	Organizácia má široko kvalifikovaných a lojálnych údržbárov a operátorov, zvládajúcich samostatne pridelené údržbárske procesy
Plánovanie a rozvrhovanie	Organizácia má projekty na zlepšovanie údržby, úplne ich realizuje a má perfektný systém plánovania a rozvrhovania údržby
Koncepcia (systémy) údržby	Všetky koncepcie (systémy) údržby v organizácii vychádzajú z dôkladných analýz spoľahlivosti a prevádzky výrobných zariadení a iného DM
Meranie výkonnosti údržby	V organizácii je úplne uplatnené meranie efektívnosti výrobných zariadení, je podrobné sledovanie a vyhodnotenie nákladov na údržbu a benchmarking na základe starostlivo vybraných indikátorov
Informačné technológie	V organizácii je uplatňovaný úplne integrovaný a funkčný systém počítačovej podpory riadenia údržby so všetkými požadovanými databázami
Zapojenie zamestnancov	V organizácii sú ustanovené úplne funkčné autonómne tímy pre zlepšovanie a zabezpečovanie údržby
Analýza bezporuchovosti, udržateľnosti a zabezpečenia údržby	V organizácii sú uplatňované programy analýzy bezporuchovosti, udržateľnosti a zabezpečenia údržby a ich výsledky sú úplne využívané pre tvorbu koncepcie (systémov) údržby DM
Procesné analýzy	V organizácii je uplatňované pravidelné preskúmavanie nákladov na jednotlivé údržbárske procesy, ich časové charakteristiky (prácnosti, priebežné doby) a plnenie požadovaných znakov kvality

Charakteristika TPM (Total Productive Maintenance - Japonsko/1971) a PM (Preventive Maintenance, Productive Maintenance - USA/1950:1960)

P.č.	Systém	Charakteristika
1.	TPM	TPM je program postupnosti krokov pre zvýšenie efektívnosti výrobného systému. Efektívnosť výroby je maximalizovaná metódami zlepšovania a udržiavaním zariadenia.
	PM	PM sústreďuje špecialistov údržby. Zvýšenie efektívnosti strojov a zariadení, výroby sa chce dosiahnuť zlepšením údržby bez metód zlepšovania.
2.	TPM	TPM je budovaná na princípe „Jishu-Hozen pre operátorov“ (operátor musí uchovať a udržiavať ich vlastné zariadenie). Bežná údržba (čistenie, mazanie, doťahovanie, k uvoľnených častí zariadenia, kontrola atď.) je povinnosťou operátorov, kým inšpekcie zariadení, diagnostika a opravy sú zadane špecialistom údržby.
	PM	PM v tomto systéme sú operátori zaslavení len do výroby, kým všetky činnosti na udržiavania i údržby vykonávajú špecialisti údržby.
3.	TPM	TPM využíva pri zvyšovaní efektívnosti zariadení budovanie malých skupín TPM, na činnosti ktorých sa zúčastňujú všetci členovia tímu. Mení sa formálna štruktúra organizácie práce (individuálna) na tímovú prácu. TPM je budovaná prostredníctvom aktivít malých skupín TPM
	PM	PM nie je implementovaná prostredníctvom aktivít malých skupín, na ktorých sa zúčastňujú všetci členovia tímu, ale je budovaná na špecialistoch údržby.

Hodnotenie starostlivosti o stroje a zariadenia



Výsledná úroveň hodnotenia	Charakteristika	Efektívnosť údržby [%]
F	excelentná úroveň	90 – 100
G	výborná úroveň	80 – 90
+A	dobrá úroveň	70 – 80
A	príjemná úroveň	60 – 70
-A	podpriemerná úroveň	50 – 60
P	zlá úroveň	40 – 50

Priemysel :

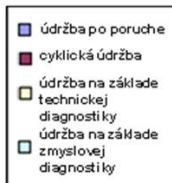
- gumárenský,
- obalový,
- strojársky,
- papierenský,
- drevársky,
- chemický,
- sklársky,
- elektrotechnický,
- potravinársky,
- hutnícky,
- automobilový,
- automotív,
- farmaceutický,
- rafinérsky ...

Typ výroby : - hromadná, veľkosériová
- sériová
- malosériová,
kusová

Súčasný stav



Navrhovaný stav



výrobné straty verzus náklady na údržbu

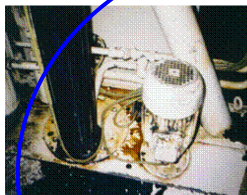
náklady na údržbu po poruche verzus náklady na preventívnu údržbu

Percentuálne vyjadrenie príčin prestojov strojov a zariadení

Preventívna
údržba

Autonómna
údržba

Opotrebenie 25 %



Trenie
Opotrebenie
Teplota
Tlak
Zlomenie

Človek 33 %



Chybné správanie
Neznalosť
Nedostatočný tréning
Zlúha motivácia
Bezmyšlienkovitosť

Znečistenie 42 %



Prach
Špony
Zalepenia
Kyslosť / Zásaditosť
Farba / Olej / Mazivo

Zdroj : KaizenInstitut, Nemecko 2002

Historický vývoj TPM

- Údržba po poruche (50-te roky)
(Breakdown Maintenance - BM)
- Preventívna údržba
(Preventive Maintenance – PM)
- Korektívna údržba
(Corrective Maintenance – CM)
- Prevencia údržby
(Maintenance Prevention – MP)
- Inžinierstvo spoľahlivosti
(Reliability Engineering)

Tieto boli v 50-tych a 60-tych rokoch prinesené z USA.

Pozmenením (zapojenie všetkých zamestnancov) vzniká v 70-tych rokoch :

- **Totálne produktívna údržba**
(Total Productive Maintenance – TPM)

Požiadavky na organizáciu a riadenie údržby

- Centralizovaná údržba
- Decentralizovaná údržba
- Kombinovaná údržba
- Externá údržba
- Outsourcing údržby

Požiadavky TPM

Filozofia podporujúca excelenciu systému údržby

Filozofia, ktorá podporuje budovanie excelencie vo všetkých bodoch je **TPM (Total Productive Maintenance) – Totálne produktívna údržba**

TPM je súbor aktivít zahrňujúci všetky útvary podniku s cieľom :

- vytvoriť takú štruktúru podniku, ktorá zaistí maximálnu efektívnosť výrobného systému,
- eliminovať poruchy, chyby a všetky ďalšie straty na zariadeniach,
- zvyšovať postupne efektívnosť zariadenia,
- zlepšovať zisk firmy,
- vytvoriť vyhovujúce pracovné podmienky,
- motivovať a zapojiť všetkých pracovníkov a všetky útvary od robotníkov po top manažment do zlepšovania,
- dosiahnuť nulové straty prostredníctvom tímovej spolupráce.

Zjednodušená definícia hovorí, že :

„TPM je súbor aktivít vedúcich ku prevádzkovaniu strojného parku v optimálnych podmienkach a ku zmene pracovného systému, ktorý tieto podmienky zabezpečuje !!!“

Koncept pre redukciu porúch

1. Klasifikovať poruchové stavy.
2. Analyzovať poruchové stavy (porucha, príčina, príznak, dôsledok).
3. Pripravovať údržbárske zásahy – príprava (plánovanie a rozvrhovanie) je základom kvality údržby.
4. Dodržiavať medze opotrebenia.
5. Detekovať opotrebenia.
6. Navrhovať nové intervaly výmeny a kontroly stavu zariadení (dynamický systém preventívnej údržby).
7. Zlepšovať funkčnosť s využitím metód a nástrojov ako :
5x prečo, strom porúch (FTA), analýza príčin, dôsledkov a kritickosti porúch (FMECA), PM analýza, rozhodovací strom údržbových zásahov a ich intervalov, atď.

PLÁN VÝROBY verzus PLÁN ÚDRŽBY

- **hodnotenie celkovej efektívnosti zariadení**
 $OEE = \text{dostupnosť} \times \text{výkonnosť} \times \text{kvalita}$

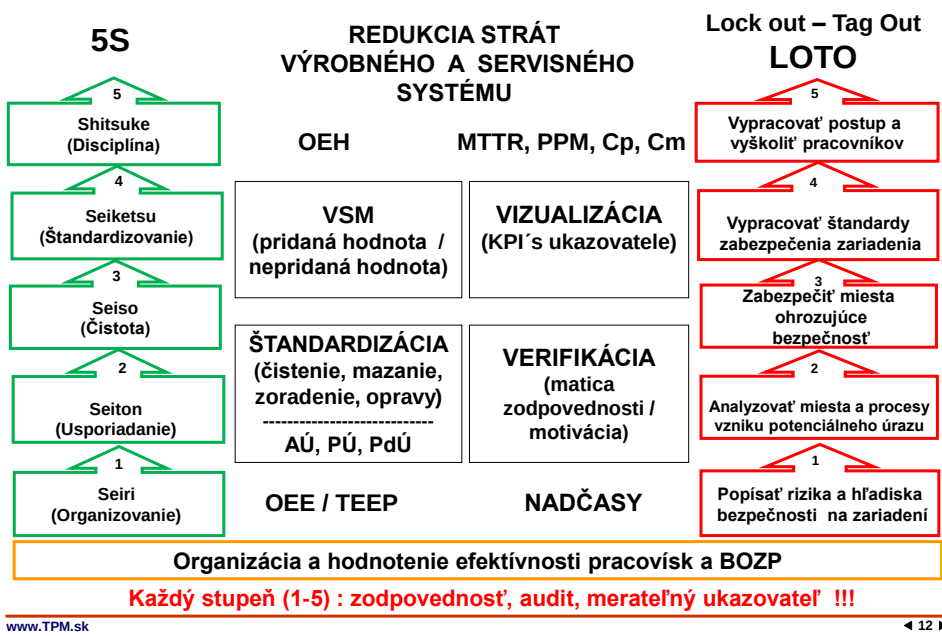
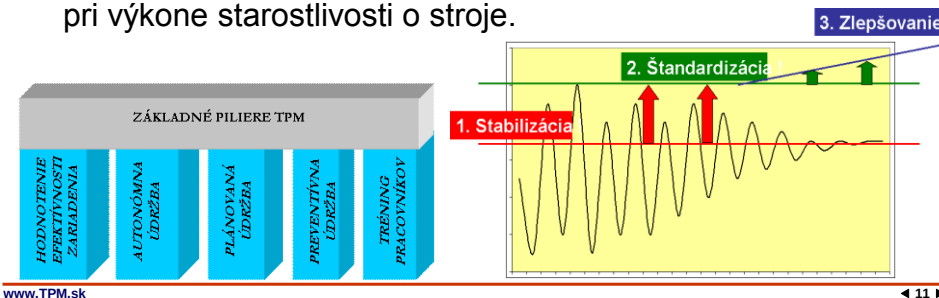
Sedem krokov :

- **korektívna údržba**
 - **autonómna údržba**
 - **autonómna údržba v montáži**
- **preventívna údržba na úrovni stroja**
- **prediktívna údržba na úrovni ND**
- **plánovaná údržba**
 - **manažment prevencie**
- **bezpečnosť technických systémov**
- **zručnosti pracovníkov**

[zdroj : Shirose - piliere TPM]

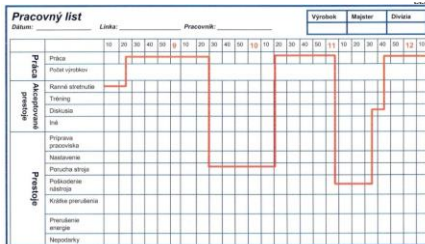
Päť základných pilierov TPM

1. Hodnotenie OEE
(CEZ - celkovej efektívnosti zariadení).
2. Autonómna údržba – údržba obsluhou.
3. Systém pre návrh preventívnej údržby a včasný manažment prevencie zariadení.
4. Plánovaná údržba.
5. Tréning pre zlepšenie zručností a bezpečnosti pracovníkov pri výkone starostlivosti o stroje.

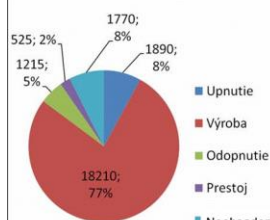


Andon

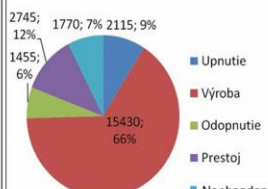
A	1	2	3	4
	5	6	7	8
B	1	2	3	4
	5	6	7	8
C	1	2	3	4
	5	6	7	8



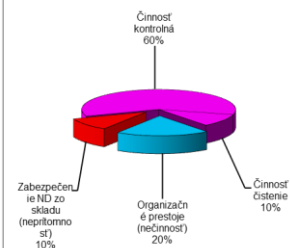
zaznamenané pracovníky



kamerový záznam



Využitie pracovníkov pri IP



**Autonómna údržba
(Údržba obsluhou)**



ZVÝŠENIE VÝKONNOSTI VÝROBNÉHO SYSTÉMU



5 x prečo ?

FMECA

8 D

PM analýza



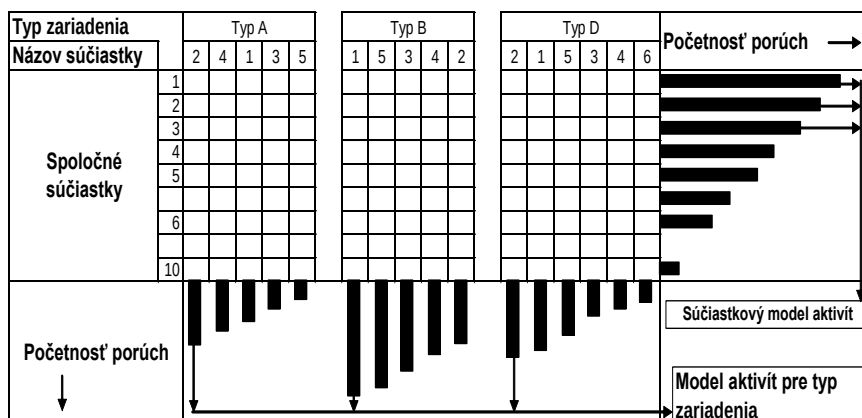
Preventívna údržba



Plánovanie pohotovosti a hodnotenie efektívnosti strojov a zariadení

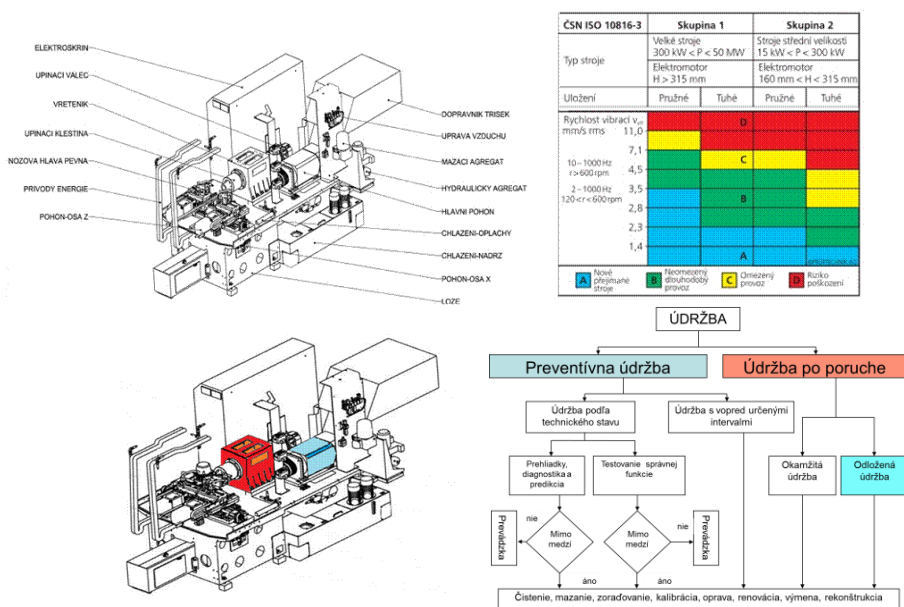
Každý stupeň (1-5) : zodpovednosť, audit, merateľný ukazovateľ !!!

Selektovanie porúch s využitím Paretovej analýzy pre model Zariadenia a model Súčiastky pre aplikáciu nástrojov a metód pre nápravné opatrenia



FMECA; PM analýza

5 x PREČO



Definovať a selektovať preventívne činnosti prídávajúce hodnotu

	Kontrola strojov	Nastavenie prípravkov	Brúsenie vretien	Brúsne hlavy	Hlava obrobnku
Kontrolná metóda	Kontrolovaná položka	odchýlka miery	Vibrácie	Cyklus brúsenia	Čelný prieťah
	Merací prístroj	Matrica (etalón)	Prístroj merania vibrácií	Oscilograf	Odchýlkomer
	Tolerancie	$A \pm 1,02 \text{ mm}$	1,5 mm/sek alebo menej	B% alebo menej	0,005 mm alebo menej
	Frekvencia	V priebehu nastavenia	1/2T	1/M	Pri výmene dielov
	Zodpovedná osoba	Nastavovač	Operátor	Pracovník údržby	Operátor
Znaky kvality	Drsnosť povrchu	✓	✓	✓	
	Kruhovitosť	✓	✓		✓
	Vnútny priemer	✓		✓	
	Valcovitosť	✓			✓

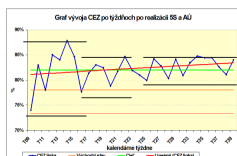
Optimalizácia údržby z pohľadu zabezpečenia kvality a výkonu zariadenia

Štandardizácia rozdelenia zodpovednosti za starostlivosť o strojné zariadenie

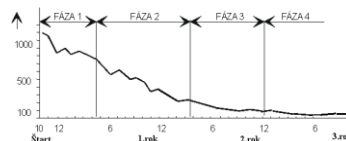
KONTROLNÝ PLÁN AUTOMATONEJ ÚDRŽBY											
Názov linky :	Linka 4	Názov stroja :	Lis	Inventárne číslo :	142209						
Stredisko :	504										
1	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	6	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓

KONTROLNÝ PLÁN PREVENTÍVNEJ ÚDRŽBY											
Názov linky :	Linka 4	Názov stroja :	Lis	Inventárne číslo :	142209						
Stredisko :	504										
1	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	6	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓

KONTROLNÝ PLÁN PREVENTÍVNEJ PREVÁDKOVEJ ÚDRŽBY											
Názov linky :	Linka 4	Názov stroja :	Lis	Inventárne číslo :	142209						
Stredisko :	504										
1	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
2	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
3	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
4	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓
5	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓	6	Čistota stroja	Čistenie stroja	10 min	T	✓



Hodnotenie OEE - efektívnosti zariadenia



Šesť hlavných strát

Prestoje

1. Poruchy vyplývajúce z chýb na zariadení
2. Zoraďovanie a nastavovanie (výmena prípravku, nástroja a pod.)

Straty rýchlosti

3. Nečinnosť a malé prestávky (abnormálna činnosť senzorov, blokovanie v sklzoch a pod.)
4. Redukcia rýchlosti (nesúlad medzi navrhnutou a skutočnou rýchlosťou zariadení)

Chyby

5. Chyby v procesoch a oprava (nepodarky a nedostatky v kvalite, ktoré potrebujú opravu)
6. Redukcia času medzi štartom stroja a stabilnou prevádzkou

Hodnotenie súčasného stavu údržby

$$OEE = A * E * Q$$

(OEE - Overall Effectiveness of Equipment)

Výpočet OEE podľa Nakajima (redukcia zoraďovania i údržby po poruche o 30 %)

A	Dostupnosť	Výpadok zariadení, poruchy	460' - 30' - 30'	= 0,87	*100	87 %
		Zoradenie a nastavenie	460'			
E	Výkonnosť	Behy naprázdno, krátke prerušenia	0,5'/ks * 400 ks	= 0,50	*100	50 %
		Znížená rýchlosť	400'			
Q	Kvalita	Straty nekvalitou (chyby v procesoch)	400 ks - 8 ks	= 0,98	*100	98 %
		Straty rozbehom	400 ks			
OEE = (A * E * Q)			(0,87 * 0,50 * 0,98)	0,4263	*100	42,63%

Určenie cieľov pre údržbu a výrobu na zvýšenie OEE

A	Dostupnosť	Výpadok zariadení, poruchy	460' - 20' - 20'	= 0,92	*100	92 %
		Zoradenie a nastavenie	460'			
E	Výkonnosť	Behy naprázdno, krátke prerušenia	0,5'/ks * 440 ks	= 0,53	*100	53 %
		Znížená rýchlosť	420'			
Q	Kvalita	Straty nekvalitou (chyby v procesoch)	440 ks - 8 ks	= 0,982	*100	98,2 %
		Straty rozbehom	440 ks			
OEE = (A * E * Q)			(0,92 * 0,53 * 0,985)	= 0,4803	*100	48,03 %

$$\text{Cieľ : } OEE = 48,03 - 42,63 = 5,4 \%$$

Koeficient (index spôsobilosti) procesu (Cp) : Technická tolerancia delená prirodzenou toleranciou.

$$C_p = \frac{ET}{NT}, \quad NT = 6\sigma$$

Koeficient spôsobilosti procesu (Cpk) : Na rozdiel od Cp berie v úvahu i umiestnenie stredu procesu vzhľadom k požiadavkám zákazníka.

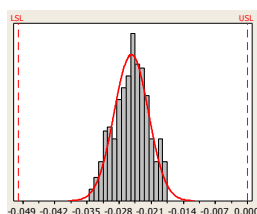
$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{\bar{X}}}{3\sigma}, \frac{\bar{\bar{X}} - LSL}{3\sigma}\right)$$

Hodnotenie spôsobilosti stroja a procesu výroby

	Krátkodobá spôsobilosť stroja	Predbežná spôsobilosť procesu	Dlhodobá spôsobilosť procesu
	Počet odobraných vzoriek : 50 kusov	Počet odobraných vzoriek : min. 100 kusov (>25 podskupín)	Počet odobraných vzoriek : min. 125 kusov (20 pracovných dní)
V	Cm, Cmk ≥ 1,67	Pp, Ppk ≥ 1,67	Cp, Cpk ≥ 1,33
K	Cm, Cmk ≥ 2,00	Pp, Ppk ≥ 2,00	Cp, Cpk ≥ 1,67

Optimalizácia kvality produkcie a výkonu zariadenia

Kontrola strojov	Nastavenie prípravkov	Brúsenie vretien	Brúsenie hlavy	Hlava ubrošku
Kontrolovaná položka	odchýlka miery	Vibrácie	Cykly brúsenia	Čelný priebeh
Merací prístroj	Matrica (etálon)	Prístroj merania vibrácií	Oscilograf	Odklykomer
Tolerancia	Aa 1,02mm	1,5 mm/sk alebo menej	8% alebo menej	0,005 mm alebo menej
Frekvencia	V priebehu nastavenia	1/2T	1M	Pri výmene dielov
Zodpovedná osoba	Nastavovač	Operator	Pracovník údržby	Operator
Znak kvality	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓



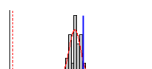
$$Cm = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$2 = \frac{-(-0,05)}{6\sigma} \Rightarrow \sigma = 0,00416$$

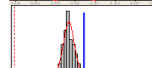
Východzie podmienky:

$$\bar{\bar{X}} = (-0,029; -0,021)$$

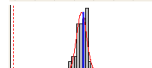
$$\sigma = 0,00416$$



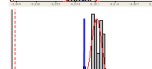
ε.1	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
11,00h	-0,0282	0,00199	4,17	3,64



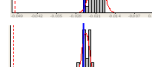
ε.2	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
11,20h	-0,031	0,00185	4,48	3,47



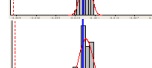
ε.3	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
11,80h	-0,0258	0,00177	4,67	4,51



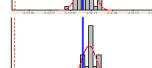
ε.4	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
12,20h	-0,0206	0,00194	4,28	3,53



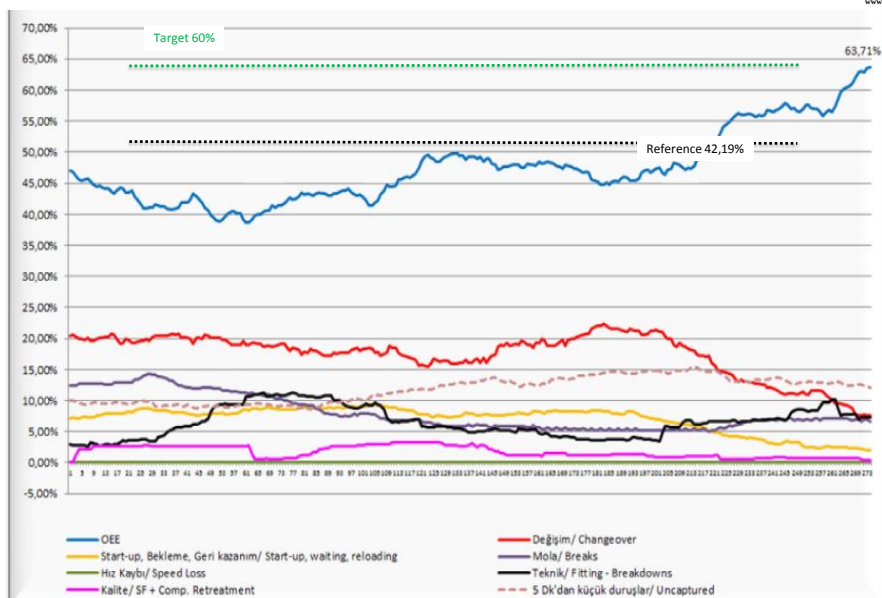
ε.5	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
12,80h	-0,0243	0,00162	5,13	4,99



ε.6	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
13,20h	-0,0245	0,00254	3,28	3,22



ε.7	$\bar{\bar{X}}$	σ (s)	Cm	Cmk
13,45h	-0,0231	0,00285	2,91	2,69



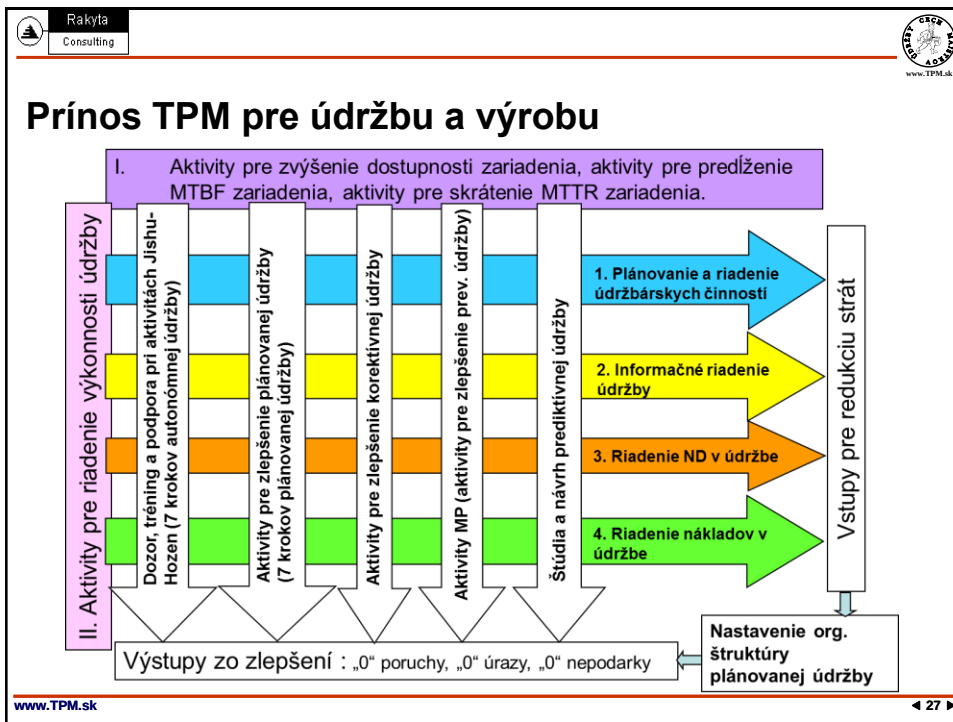
AÚ + PÚ+LOTO+SMED

[illegible][illegible]

Preventivna održaba		Kategorija - A		Opis radova održavanja		Periodičnost	
		Servisni broj		Pozivni broj		Dnevi	
Održavanje - 100%		Datum - 1.1.2007				Dnevi	
1. Održavanje - 100%		2. Održavanje - 100%		3. Održavanje - 100%		4. Održavanje - 100%	
5. Održavanje - 100%		6. Održavanje - 100%		7. Održavanje - 100%		8. Održavanje - 100%	
9. Održavanje - 100%		10. Održavanje - 100%		11. Održavanje - 100%		12. Održavanje - 100%	
13. Održavanje - 100%		14. Održavanje - 100%		15. Održavanje - 100%		16. Održavanje - 100%	
17. Održavanje - 100%		18. Održavanje - 100%		19. Održavanje - 100%		20. Održavanje - 100%	
21. Održavanje - 100%		22. Održavanje - 100%		23. Održavanje - 100%		24. Održavanje - 100%	
25. Održavanje - 100%		26. Održavanje - 100%		27. Održavanje - 100%		28. Održavanje - 100%	
29. Održavanje - 100%		30. Održavanje - 100%		31. Održavanje - 100%		32. Održavanje - 100%	
33. Održavanje - 100%		34. Održavanje - 100%		35. Održavanje - 100%		36. Održavanje - 100%	
37. Održavanje - 100%		38. Održavanje - 100%		39. Održavanje - 100%		40. Održavanje - 100%	
41. Održavanje - 100%		42. Održavanje - 100%		43. Održavanje - 100%		44. Održavanje - 100%	
45. Održavanje - 100%		46. Održavanje - 100%		47. Održavanje - 100%		48. Održavanje - 100%	
49. Održavanje - 100%		50. Održavanje - 100%		51. Održavanje - 100%		52. Održavanje - 100%	
53. Održavanje - 100%		54. Održavanje - 100%		55. Održavanje - 100%		56. Održavanje - 100%	
57. Održavanje - 100%		58. Održavanje - 100%		59. Održavanje - 100%		60. Održavanje - 100%	
61. Održavanje - 100%		62. Održavanje - 100%		63. Održavanje - 100%		64. Održavanje - 100%	
65. Održavanje - 100%		66. Održavanje - 100%		67. Održavanje - 100%		68. Održavanje - 100%	
69. Održavanje - 100%		70. Održavanje - 100%		71. Održavanje - 100%		72. Održavanje - 100%	
73. Održavanje - 100%		74. Održavanje - 100%		75. Održavanje - 100%		76. Održavanje - 100%	
77. Održavanje - 100%		78. Održavanje - 100%		79. Održavanje - 100%		80. Održavanje - 100%	
81. Održavanje - 100%		82. Održavanje - 100%		83. Održavanje - 100%		84. Održavanje - 100%	
85. Održavanje - 100%		86. Održavanje - 100%		87. Održavanje - 100%		88. Održavanje - 100%	
89. Održavanje - 100%		90. Održavanje - 100%		91. Održavanje - 100%		92. Održavanje - 100%	
93. Održavanje - 100%		94. Održavanje - 100%		95. Održavanje - 100%		96. Održavanje - 100%	
97. Održavanje - 100%		98. Održavanje - 100%		99. Održavanje - 100%		100. Održavanje - 100%	
101. Održavanje - 100%		102. Održavanje - 100%		103. Održavanje - 100%		104. Održavanje - 100%	
105. Održavanje - 100%		106. Održavanje - 100%		107. Održavanje - 100%		108. Održavanje - 100%	
109. Održavanje - 100%		110. Održavanje - 100%		111. Održavanje - 100%		112. Održavanje - 100%	
113. Održavanje - 100%		114. Održavanje - 100%		115. Održavanje - 100%		116. Održavanje - 100%	
117. Održavanje - 100%		118. Održavanje - 100%		119. Održavanje - 100%		120. Održavanje - 100%	
121. Održavanje - 100%		122. Održavanje - 100%		123. Održavanje - 100%		124. Održavanje - 100%	
125. Održavanje - 100%		126. Održavanje - 100%		127. Održavanje - 100%		128. Održavanje - 100%	
129. Održavanje - 100%		130. Održavanje - 100%		131. Održavanje - 100%		132. Održavanje - 100%	
133. Održavanje - 100%		134. Održavanje - 100%		135. Održavanje - 100%		136. Održavanje - 100%	
137. Održavanje - 100%		138. Održavanje - 100%		139. Održavanje - 100%		140. Održavanje - 100%	
141. Održavanje - 100%		142. Održavanje - 100%		143. Održavanje - 100%		144. Održavanje - 100%	
145. Održavanje - 100%		146. Održavanje - 100%		147. Održavanje - 100%		148. Održavanje - 100%	
149. Održavanje - 100%		150. Održavanje - 100%		151. Održavanje - 100%		152. Održavanje - 100%	
153. Održavanje - 100%		154. Održavanje - 100%		155. Održavanje - 100%		156. Održavanje - 100%	
157. Održavanje - 100%		158. Održavanje - 100%		159. Održavanje - 100%		160. Održavanje - 100%	
161. Održavanje - 100%		162. Održavanje - 100%		163. Održavanje - 100%		164. Održavanje - 100%	
165. Održavanje - 100%		166. Održavanje - 100%		167. Održavanje - 100%		168. Održavanje - 100%	
169. Održavanje - 100%		170. Održavanje - 100%		171. Održavanje - 100%		172. Održavanje - 100%	
173. Održavanje - 100%		174. Održavanje - 100%		175. Održavanje - 100%		176. Održavanje - 100%	
177. Održavanje - 100%		178. Održavanje - 100%		179. Održavanje - 100%		180. Održavanje - 100%	
181. Održavanje - 100%		182. Održavanje - 100%		183. Održavanje - 100%		184. Održavanje - 100%	
185. Održavanje - 100%		186. Održavanje - 100%		187. Održavanje - 100%		188. Održavanje - 100%	
189. Održavanje - 100%		190. Održavanje - 100%		191. Održavanje - 100%		192. Održavanje - 100%	
193. Održavanje - 100%		194. Održavanje - 100%		195. Održavanje - 100%		196. Održavanje - 100%	
197. Održavanje - 100%		198. Održavanje - 100%		199. Održavanje - 100%		200. Održavanje - 100%	
201. Održavanje - 100%		202. Održavanje - 100%		203. Održavanje - 100%		204. Održavanje - 100%	
205. Održavanje - 100%		206. Održavanje - 100%		207. Održavanje - 100%		208. Održavanje - 100%	
209. Održavanje - 100%		210. Održavanje - 100%		211. Održavanje - 100%		212. Održavanje - 100%	
213. Održavanje - 100%		214. Održavanje - 100%		215. Održavanje - 100%		216. Održavanje - 100%	
217. Održavanje - 100%		218. Održavanje - 100%		219. Održavanje - 100%		220. Održavanje - 100%	
221. Održavanje - 100%		222. Održavanje - 100%		223. Održavanje - 100%		224. Održavanje - 100%	
225. Održavanje - 100%		226. Održavanje - 100%		227. Održavanje - 100%		228. Održavanje - 100%	
229. Održavanje - 100%		230. Održavanje - 100%		231. Održavanje - 100%		232. Održavanje - 100%	
233. Održavanje - 100%		234. Održavanje - 100%		235. Održavanje - 100%		236. Održavanje - 100%	
237. Održavanje - 100%		238. Održavanje - 100%		239. Održavanje - 100%		240. Održavanje - 100%	
241. Održavanje - 100%		242. Održavanje - 100%		243. Održavanje - 100%		244. Održavanje - 100%	
245. Održavanje - 100%		246. Održavanje - 100%		247. Održavanje - 100%		248. Održavanje - 100%	
249. Održavanje - 100%		250. Održavanje - 100%		251. Održavanje - 100%		252. Održavanje - 100%	
253. Održavanje - 100%		254. Održavanje - 100%		255. Održavanje - 100%		256. Održavanje - 100%	
257. Održavanje - 100%		258. Održavanje - 100%		259. Održavanje - 100%		260. Održavanje - 100%	
261. Održavanje - 100%		262. Održavanje - 100%		263. Održavanje - 100%		264. Održavanje - 100%	
265. Održavanje - 100%		266. Održavanje - 100%		267. Održavanje - 100%		268. Održavanje - 100%	
269. Održavanje - 100%		270. Održavanje - 100%		271. Održavanje - 100%		272. Održavanje - 100%	
273. Održavanje - 100%		274. Održavanje - 100%		275. Održavanje - 100%		276. Održavanje - 100%	
277. Održavanje - 100%		278. Održavanje - 100%		279. Održavanje - 100%		280. Održavanje - 100%	
281. Održavanje - 100%		282. Održavanje - 100%		283. Održavanje - 100%		284. Održavanje - 100%	
285. Održavanje - 100%		286. Održavanje - 100%		287. Održavanje - 100%		288. Održavanje - 100%	
289. Održavanje - 100%		290. Održavanje - 100%		291. Održavanje - 100%		292. Održavanje - 100%	
293. Održavanje - 100%		294. Održavanje - 100%		295. Održavanje - 100%		296. Održavanje - 100%	
297. Održavanje - 100%		298. Održavanje - 100%		299. Održavanje - 100%		300. Održavanje - 100%	
301. Održavanje - 100%		302. Održavanje - 100%		303. Održavanje - 100%		304. Održavanje - 100%	
305. Održavanje - 100%		306. Održavanje - 100%		307. Održavanje - 100%		308. Održavanje - 100%	
309. Održavanje - 100%		310. Održavanje - 100%		311. Održavanje - 100%		312. Održavanje - 100%	
313. Održavanje - 100%		314. Održavanje - 100%		315. Održavanje - 100%		316. Održavanje - 100%	
317. Održavanje - 100%		318. Održavanje - 100%		319. Održavanje - 100%		320. Održavanje - 100%	
321. Održavanje - 100%		322. Održavanje - 100%		323. Održavanje - 100%		324. Održavanje - 100%	
325. Održavanje - 100%		326. Održavanje - 100%		327. Održavanje - 100%		328. Održavanje - 100%	
329. Održavanje - 100%		330. Održavanje - 100%		331. Održavanje - 100%		332. Održavanje - 100%	
333. Održavanje - 100%		334. Održavanje - 100%		335. Održavanje - 100%		336. Održavanje - 100%	
337. Održavanje - 100%		338. Održavanje - 100%		339. Održavanje - 100%		340. Održavanje - 100%	
341. Održavanje - 100%		342. Održavanje - 100%		343. Održavanje - 100%		344. Održavanje - 100%	
345. Održavanje - 100%		346. Održavanje - 100%		347. Održavanje - 100%		348. Održavanje - 100%	
349. Održavanje - 100%		350. Održavanje - 100%		351. Održavanje - 100%		352. Održavanje - 100%	
353. Održavanje - 100%		354. Održavanje - 100%		355. Održavanje - 100%		356. Održavanje - 100%	
357. Održavanje - 100%		358. Održavanje - 100%		359. Održavanje - 100%		360. Održavanje - 100%	
361. Održavanje - 100%		362. Održavanje - 100%		363. Održavanje - 100%		364. Održavanje - 100%	
365. Održavanje - 100%		366. Održavanje - 100%		367. Održavanje - 100%		368. Održavanje - 100%	
369. Održavanje - 100%		370. Održavanje - 100%		371. Održavanje - 100%		372. Održavanje - 100%	
373. Održavanje - 100%		374. Održavanje - 100%		375. Održavanje - 100%		376. Održavanje - 100%	
377. Održavanje - 100%		378. Održavanje - 100%		379. Održavanje - 100%		380. Održavanje - 100%	
381. Održavanje - 100%		382. Održavanje - 100%		383. Održavanje - 100%		384. Održavanje - 100%	
385. Održavanje - 100%		386. Održavanje - 100%		387. Održavanje - 100%		388. Održavanje - 100%	
389. Održavanje - 100%		390. Održavanje - 100%		391. Održavanje - 100%		392. Održavanje - 100%	
393. Održavanje - 100%		394. Održavanje - 100%		395. Održavanje - 100%		396. Održavanje - 100%	
397. Održavanje - 100%		398. Održavanje - 100%		399. Održavanje - 100%		400. Održavanje - 100%	
401. Održavanje - 100%		402. Održavanje - 100%		403. Održavanje - 100%		404. Održavanje - 100%	
405. Održavanje - 100%		406. Održavanje - 100%		407. Održavanje - 100%		408. Održavanje - 100%	
409. Održavanje - 100%		410. Održavanje - 100%		411. Održavanje - 100%		412. Održavanje - 100%	
413. Održavanje - 100%		414. Održavanje - 100%		415. Održavanje - 100%		416. Održavanje - 100%	
417. Održavanje - 100%		418. Održavanje - 100%		419. Održavanje - 100%		420. Održavanje - 100%	
421. Održavanje - 100%		422. Održavanje - 100%		423. Održavanje - 100%		424. Održavanje - 100%	
425. Održavanje - 100%		426. Održavanje - 100%		427. Održavanje - 100%		428. Održavanje - 100%	
429. Održavanje - 100%		430. Održavanje - 100%		431. Održavanje - 100%		432. Održavanje - 100%	
433. Održavanje - 100%		434. Održavanje - 100%		435. Održavanje - 100%		436. Održavanje - 100%	
437. Održavanje - 100%		438. Održavanje - 100%		439. Održavanje - 100%		440. Održavanje - 100%	
441. Održavanje - 100%		442. Održavanje - 100%		443. Održavanje - 100%		444. Održavanje - 100%	
445. Održavanje - 100%		446. Održavanje - 100%		447. Održavanje - 100%		448. Održavanje - 100%	
449. Održavanje - 100%		450. Održavanje - 100%		451. Održavanje - 100%		452. Održavanje - 100%	
453. Održavanje - 100%		454. Održavanje - 100%		455. Održavanje - 100%		456. Održavanje - 100%	
457. Održavanje - 100%		458. Održavanje - 100%		459. Održavanje - 100%		460. Održavanje - 100%	
461. Održavanje - 100%		462. Održavanje - 100%		463. Održavanje - 100%		464. Održavanje - 100%	
465. Održavanje - 100%		466. Održavanje - 100%		467. Održavanje - 100%		468. Održavanje - 100%	
469. Održavanje - 100%		470. Održavanje - 100%		471. Održavanje - 100%		472. Održavanje - 100%	
473. Održavanje - 100%		474. Održavanje - 100%		475. Održavanje - 100%		476. Održavanje - 100%	
477. Održavanje - 100%		478. Održavanje - 100%		479. Održavanje - 100%		480. Održavanje - 100%	
481. Održavanje - 100%		482. Održavanje - 100%		483. Održavanje - 100%		484. Održavanje - 100%	
485. Održavanje - 100%		486. Održavanje - 100%		487. Održavanje - 100%		488. Održavanje - 100%	
489. Održavanje - 100%		490. Održavanje - 100%		491. Održavanje - 100%		492. Održavanje - 100%	
493. Održavanje - 100%		494. Održavanje - 100%		495. Održavanje - 100%		496. Održavanje - 100%	
497. Održavanje - 100%		498. Održavanje - 100%		499. Održavanje - 100%		500. Održavanje - 100%	
501. Održavanje - 100%		502. Održavanje - 100%		503. Održavanje - 100%		504. Održavanje - 100%	
505. Održavanje - 100%		506. Održavanje - 100%		507. Održavanje - 100%		508. Održavanje - 100%	
509. Održavanje - 100%		510. Održavanje - 100%		511. Održavanje - 100%		512. Održavanje - 100%	
513. Održavanje - 100%		514. Održavanje - 100%		515. Održavanje - 100%		516. Održavanje - 100%	
517. Održavanje - 100%		518. Održavanje - 100%		519. Održavanje - 100%		520. Održavanje - 100%	
521. Održavanje - 100%		522. Održavanje - 100%		523. Održavanje - 100%		524. Održavanje - 100%	
525. Održavanje - 100%		526. Održavanje - 100%		527. Održavanje - 100%		528. Održavanje - 100%	
529. Održavanje - 100%		530. Održavanje - 100%		531. Održavanje - 100%		532. Održavanje - 100%	
533. Održavanje - 100%		534. Održavanje - 100%		535. Održavanje - 100%		536. Održavanje - 100%	
537. Održavanje - 100%		538. Održavanje - 100%		539. Održavanje - 100%		540. Održavanje - 100%	

Zoraďovací krok	Čas prvého zariadenia	Čas druhého zariadenia
Block popierky	13	12
Block výstupy klieštín	153	78
Block výstupy vŕtačiek a ozubených kolies	13	13
Block nastavenia materiálu	8	7
Block výstupy remeňového stroja	110	74
Block nastavenia mier	150	153
Block stroj	119	0
Celkový čas zariadenia	544	337



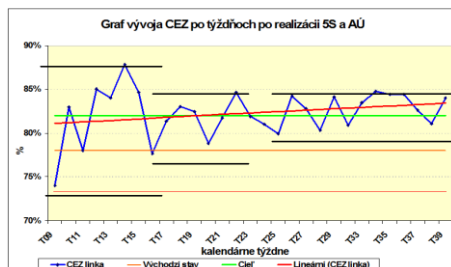
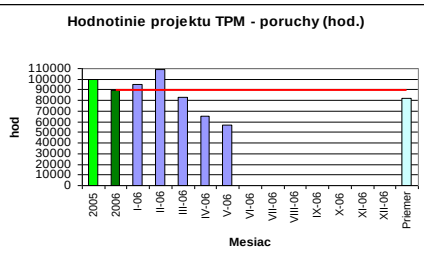
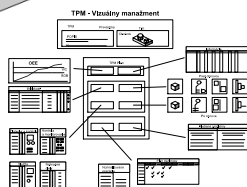


		System PQCDM	2010	2012	%	Stav
P Produktivita	OEE :	Ciel':	45%	59%	24%	😊
		Skutočnosť:	50%	63%	21%	😊
Q Kvalita	PPM :	Ciel':	0,9%	0,6%	66%	😊
		Skutočnosť:	1,6%	0,9%	56%	😊
	Reklamácie :	Ciel':	4	0		😊
		Skutočnosť:	0	0		😊
C Náklady	Náklady :	Ciel':	408	205	49%	😊
		Skutočnosť:	435	262	39%	😊
S Bezpečnosť	Úrazy :	Ciel':	2	0		😊
		Skutočnosť:	0	0		😊
M Morálka	Zlepšenia :	Ciel':	479	998	48%	😊
		Skutočnosť:	709	1680	42%	😊
	Viacprofesnosť :	Ciel':	32%	40%	80%	😊
		Skutočnosť:	43%	49%	87%	😊

www.TPM.sk

Prínos TPM pre ekonomiku údržby

83 % ZRAKOM



Otázky k harmonizácii výroby a údržby :

1. Je potrebné plánovanie údržby pre dosiahnutie harmonizácie ?
2. Je potrebná pre harmonizáciu excelentná údržba ?
3. Akým spôsobom sa určili činnosti autonómnej údržby pre operátora, zoraďovača ?
4. Sú potrebné pre harmonizáciu výroby a údržby presné výpočty ukazovateľov podľa noriem, alebo sú dôležité trendy vývoja ?
5. Je potrebné pre efektívnu harmonizáciu realizovať ukázkové vzorové pracovisko a zariadenie /5S pracovisko, údržbárska dielňa; AÚ; PÚ; SMED s aplikáciou nástrojov 5 x prečo; FMECA; PM analýza; atď./ ?
6. Máte pocit potreby skúsiť si overiť svoj stav na Vašom vzorovom pracovisku ?
7. Rozhodujete sa medzi TPM a RCM, prečo ?



www.TPM.sk

