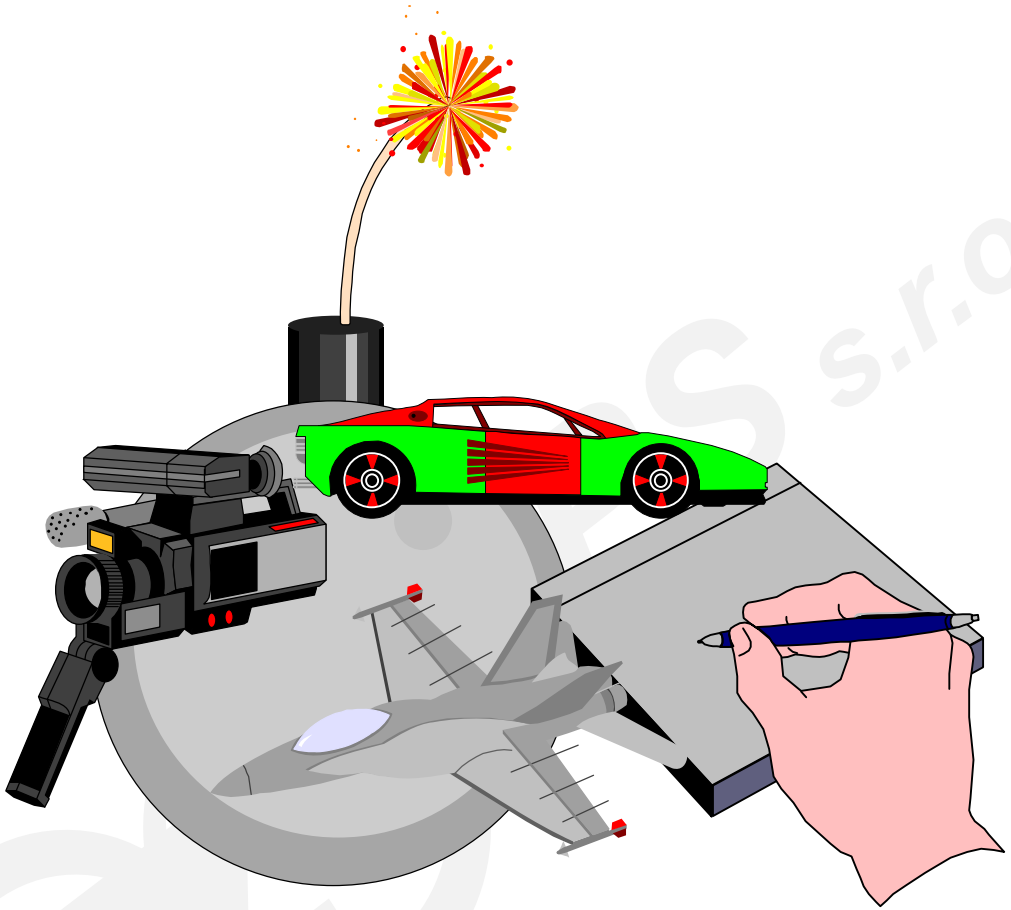
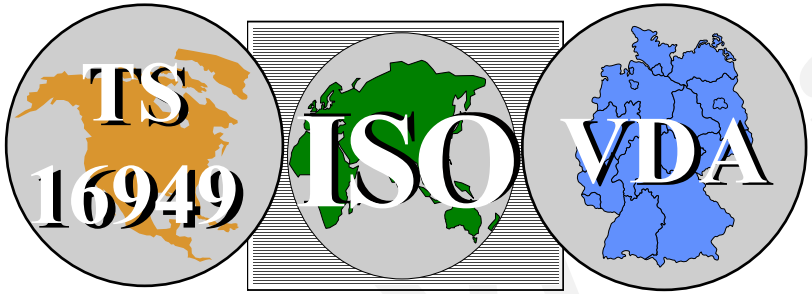


PLÁNOVANIE KVALITY

ANALÝZA MOŽNÝCH CHÝB A ICH NÁSLEDKOV (FMEA) V PROCESE

KONTROLNÝ PLÁN



Použité zdroje:

1. **FMEA Reference Manual, 3rd Edition, 2001, DaimlerChrysler Corp, Ford Motor Company, General Motors Corporation**
2. **APQP Reference Manual, 2nd Edition, 1995, dtto**
3. **Získané informácie od VPS, s.r.o.**

Podľa STN EN ISO 9000:2000 Manažérstvo kvality je definované ako „koordinované činnosti zamerané na usmerňovanie a riadenie organizácie s ohľadom na kvalitu“.

Z viacerých analýz vyplýva, že účinný manažment kvality vedie:

1. **k zlepšovaniu ekonomických výsledkov**
2. **k zvyšovaniu záujmu o požiadavky zákazníkov**
3. **k rozvoju podnikovej kultúry a vedenia ľudí**
4. **k významným zmenám v osobnom rozvoji zamestnancov**

VPS s.r.o.

Manažérstvo kvality zahŕňa rôznorodé manažérske procesy.

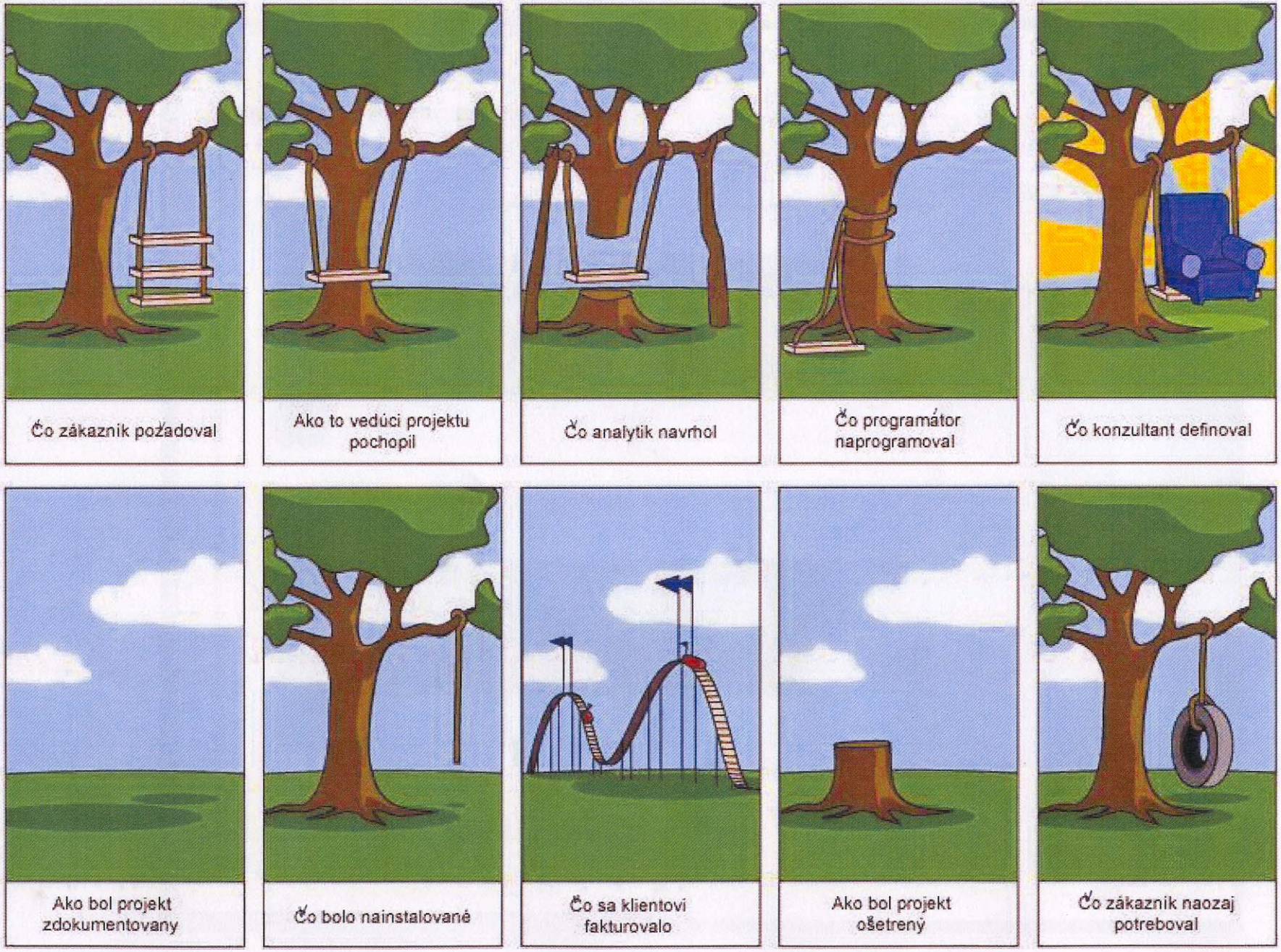
Viacerí odborníci tieto procesy rozdeľujú na tri hlavné skupiny:

plánovanie kvality

riadenie kvality

zdokonaľovanie kvality

VPS s.r.o.


Čo zákaznik požadoval
Ako to vedúci projektu pochopil
Čo analytik navrhol
Čo programátor naprogramoval
Čo konzultant definoval
Ako bol projekt zdokumentovaný
Čo bolo nainštalované
Čo sa klientovi fakturovalo
Ako bol projekt ošetrený
Čo zákaznik naozaj potreboval

HISTÓRIA VZNIKU A CIELE FMEA

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) bola ako metóda vyvinutá v roku 1949 v USA a využitá v programe NASA v rámci projektu Apollo v šesťdesiatych rokoch. Postupne sa zavádzala do letectva, jadrového priemyslu a automobilového priemyslu. Napr. Ford Pinto v sedemdesiatych rokoch mal problémy s palivovou nádržou.

FMEA je v súčasnej dobe najčastejšie používanou metódou posudzovania a vyhodnocovania možných rizík. Používaním tejto metódy je možné zabrániť alebo zmierniť riziká, ktoré vznikajú pri budovaní systému riadenia, vývoji výrobku a jeho konštrukcii, v technológii pri vývoji procesu a pri samotnej výrobe.

VÝHODY

Použitie FMEA vedie k:

- zvyšovaniu bezpečnosti a spoľahlivosti výrobkov
- znižovaniu záručných a servisných nákladov
- skracovaniu procesu vývoja
- nábehom sérií s menším počtom chýb
- zlepšeniu dodržovania termínov
- zvýšeniu hospodárnosti výroby
- lepším službám a vnútropodnikovej komunikácii

PREVENCIA VOČI CHYBÁM

ZÁKLADNÝ PRINCÍP FMEA

Skúma možné chyby, ich možné následky pre zákazníka a ich možné príčiny.

Úrovne skúmania, rôzne tímy

príčina	chyba	následok
chybná dióda	zlyhanie ABS	smrť človeka
nízke záv. napätie	chybná dióda	zlyhanie ABS
plytký PN priechod	nízke záv. napätie	chybná dióda
nízka teplota	plytký PN priechod	nízke záv. napätie
chybný termočlánok	nízka teplota	plytký PN priechod

príčina	chyba	následok

TYPY FMEA

FMEA návrhu, konštrukcie výrobku (DFMEA)

FMEA procesu výroby (PFMEA)

FMEA

DFMEA skúma všetky možné chyby (zlyhania) funkcií analyzovaného systému, podsystému alebo komponentu

Malé odlišnosti

PFMEA skúma všetky možné chyby analyzovaného procesu výroby, montáže alebo inej činnosti

PREVENCIA VOČI CHYBÁM

FMEA systému

FMEA softvéru

FMEA servisu

Úloha FMEA procesu

- identifikovať funkcie procesu resp. požiadavky na proces
- identifikovať všetky možné chyby súvisiace s procesom
- odhadnúť následky týchto chýb pre zákazníka
- identifikovať možné príčiny týchto chýb vo výrobnom procese alebo montáži a identifikovať parametre procesu, na ktoré sa má zamerať riadenie procesu za účelom obmedzenia výskytu chýb alebo zvýšenia pravdepodobnosti ich odhalenia
- zostaviť poradie chýb podľa ich rizikovosti a na základe toho navrhnúť akcie na jej zníženie
- dokumentovať výsledky dosiahnuté vo výrobných alebo montážnych procesoch

NÁSTROJE A METÓDY PRI VYPRACOVANÍ FMEA

- **Hlavnou pracovnou metódou je brainstorming**
- **Veľmi užitočné sú jednoduché nástroje riešenia problémov, ako sú najmä Ishikawov diagram, Paretov diagram, grafy, histogramy...**

- **Priebeh analýzy sa zaznamená do formulára pre FMEA**

- **Každá FMEA je dokumentovaným postupom, tj. podlieha evidencii a zmenám tak, ako bežná dokumentácia**

POSTUP PRI VYPRACOVANÍ

- **Určiť cieľ FMEA, analyzovať proces a *zákazníka***
- **Zostaviť a vyškoliť tím pre FMEA**
- **Identifikovať jednotlivé kroky procesu (znázorniť hierarchickú štruktúru procesu), *ich rizikovosť*, požiadavky na proces a jeho kroky event. významné charakteristiky výrobku, ktorý procesom prechádza**
- **Uskutočniť analýzu a zaznamenať jej priebeh (dokumentácia)**
- **Aktualizovať a revidovať FMEA („živý“ dokument)**

FORMULÁR FMEA PROCESU

FMEA PROCESU

POLOŽKA		**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**		**ČÍSLO FMEA**	
		VYPRACOVAL		**STRANA**	**Z**
ROK MODELU / TYP		**KRITICKÝ TERMÍN**		**REVÍZIA Č.**	
		ORIGINÁL UKONČENÝ		**DÁTUM**	
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA					

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ				
													USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN

VPS s.r.o.

HLAVIČKA FORMULÁRA

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoc	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu				

- **Položka**: uvedie sa názov (typ) položky, ktorej sa týka analyzovaný výrobný proces / montážny postup
- **Rok modelu / Typ**: uvedú sa podľa zadania
- **Zodpovedný za proces**: uvedie sa oddelenie / útvar, zodpovedné za proces
- **Vypracoval**: uvedie sa meno a funkcia pracovníka zodpovedného za vypracovanie a aktualizáciu FMEA (zvyčajne aj vedúci tímu FMEA)
- **Kritický termín**: uvedie sa termín, do ktorého je nutné FMEA pripraviť - nemal by prekročiť termín plánovaného spustenia procesu

vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany					pre nízky tlak		1x/smenu	1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod			tlak pomocou DOE	30.9.1996	LTL tlaku				1
					deformovaná hlavica spraya	2	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	28	žiadne						
					krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

FUNKCIA PROCESU/ POŽIADAVKY

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY

FMEA PROCESU

predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
	VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
05/01, Avant-96-Wagoo	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
	ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
UNKCIA	podľa priloženého zoznamu			

manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí

- dokonale pokryť povrch vnútra dverí
- minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby
- maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany

ŽNÁ HYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
hrúbka	znížená životnosť dverí	7		chybne vložená hlavica spraya	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	5	280	pridať značky polohy	A. Pukalovič 30.7.1996	značky pridané	7	2	5	70
										zautomatizovať sprayovanie	30.9.1996	nerealizované- zložité				
				zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3	meranie viskozity laku 1x/3 hod. prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	63	žiadne						
				zanesená hlavica pre nízky tlak	5	prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	105	optimalizovať tlak pomocou DOE	S. Jarábek 30.9.1996	upravená LTL tlaku	7	1	3	21
				deformovaná hlavica spraya	2	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	28	žiadne						
				krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

MOŽNÁ CHYBA

MOŽNÁ CHYBA

nízka hrúbka laku

FMEA PROCESU

POLOŽKA	edné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODE	5/01, Avant-96-Wagoo	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA	podľa priloženého zoznamu				

FUNKCIA PROCESU POŽIADAVKY	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnú dverí	ížená votnosť	7		chybne vložená hlavica spraya	8		meranie hrúbky 1x/hod.	5	280	pridať značky polohy	A. Pukalovič 30.7.1996	značky pridané	7	2	5	70
												nerealizované- zložité				
- dokonale pokryť povr vnútra dve - minimalizo vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbk z hľadiska ochrany												upravená LTL tlaku	7	1	3	21
				hlavica spraya		1x/týždeň	1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod									
				krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

Možná chyba

- Vyjadruje spôsob, akým môže prísť k nedodržaniu požiadaviek na proces (montáž, dielčiu činnosť) a / alebo k nedodržaniu zámerov návrhu

MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY

MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY

znížená životnosť dverí

FMEA PROCESU

POLOŽKA	F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	Wagoo	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNK	odľa priloženého zoznamu				

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA		KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí	nízka hrúb laku											čky ané ealizova- zložité	7	2	5	70
- dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizo-vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximali-zovať hrúbku z hľadiska ochrany							vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod			DOE		avená tlaku	7	1	3	21
				deformovaná hlavica spraya	2	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	28	žiadne						
				krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

Možný následok chyby

- Popisuje vždy následok pre zákazníka tak, ako by si ho mohol všimnúť on.

VÝZNAM CHYBY / KLASIFIKÁCIA

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dver	**ODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		YPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant	**RITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA					

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA												RPN
			7													
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí														0
- dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany						1x/smenu	pokrytia 1x/hod									
					anesená hlavica re nízky tlak	5	prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	105	optimalizovať tlak pomocou DOE	S. Jarábek 30.9.1996	upravená LTL tlaku	7	1	3	21
					eformovaná	2	výmena hlavice	meranie hrúbky	2	28	žiadne						9

Význam / významnosť (vyjadrený indexom významu, resp. významnosti)

- Je odhadom vážnosti následku chyby (uvedeného v predchádzajúcom stĺpci) pre zákazníka, pokiaľ by sa táto chyba u neho vyskytla
- Index významu následku nadobúda hodnoty v rozsahu od „1“ do „10“.
- Následok chyby je jediným kritériom pre určenie významu

Klasifikácia sa použije pre označenie špeciálnych (kritických) charakteristík, ktoré môžu vyžadovať rozšírenie požiadaviek na ich riadenie alebo kontrolu. Klasifikácia sa riadi zásadami stanovenými organizáciou.

KRITÉRIÁ HODNOTENIA VÝZNAMU NÁSLEDKU CHYBY

Následok	Kritériá pre určenie významnosti z hľadiska následku pre konečného zákazníka	Kritériá pre určenie významnosti z hľadiska následku pre výrobnú/montážnu linku	Hodnota indexu
Nebezpečný - bez varovania	Veľmi vysoké hodnotenie významnosti, keď možná chyba výrazne ovplyvní bezpečnosť vozidla alebo zapríčiní vážne porušenie zákonných nariadení bez predchádzajúceho varovania	Alebo môže ohroziť pracovníka, zariadenie alebo montážnu linku bez varovania	10
Nebezpečný - s varovaním	Veľmi vysoké hodnotenie významnosti, keď možná chyba výrazne ovplyvní bezpečnosť vozidla alebo zapríčiní vážne porušenie zákonných nariadení s predchádzajúcim varovaním	Alebo môže ohroziť pracovníka, zariadenie alebo montážnu linku s predchádzajúcim varovaním	9
Veľmi vážny	Nefunkčné vozidlo / diel, strata základnej funkcie	Alebo 100% výrobkov môže byť vyradených, alebo vozidlo/diel musí byť opravené iným oddelením za čas dlhší ako 1 hodina	8
Vážny	Funkčné vozidlo / diel, znížená úroveň výkonnosti. Veľmi nespokojný zákazník	Alebo výrobok musí byť pretriedený a časť (menšia ako 100%) vyradená alebo vozidlo/diel musí byť opravené iným oddelením za čas medzi 1/2 až 1 hodina	7
Mierny	Funkčné vozidlo / diel, niektoré časti zabezpečujúce pohodlie a komfort sú nefunkčné. Zákazník je nespokojný.	Alebo časť výrobkov (menšia ako 100%) musí byť vyradená bez pretriedenia, alebo vozidlo/diel musí byť opravené iným oddelením za čas menší ako 1/2 hodina	6
Malý	Funkčné vozidlo / diel, niektoré časti zabezpečujúce pohodlie a komfort sú so zníženou úrovňou účinnosti.	Alebo 100% výrobkov musí byť prepracovaných mimo linky, ale nie iným oddelením	5
Veľmi malý	Nevyhovujú zapadajúce alebo krycie komponenty z hľadiska hlučnosti (vŕzganie, trenie, chvenie). Chybu si všimne väčšina zákazníkov (>75%).	Alebo výrobky musia byť pretriedené bez vyradenia a časť (menej ako 100%) prepracovaná	4
Nevýznamný	Nevyhovujú niektoré zapadajúce alebo krycie komponenty z hľadiska hlučnosti (vŕzganie, trenie, chvenie). Chybu si všimne časť zákazníkov (>50%).	Alebo časť výrobkov (<100%) musí byť prepracovaných bez vyradenia, na linke ale mimo pracovného miesta	3
Úplne nevýznamný	Nevyhovujú niektoré zapadajúce alebo krycie komponenty z hľadiska hlučnosti (vŕzganie, trenie, chvenie). Chybu si všimne	Alebo časť výrobkov (<100%) musí byť prepracovaných bez vyradenia, na linke a na pracovnom mieste	2
Žiad			

Tím by si mal odsúhlasiť hodnotiace kritériá a systém, ktorý by mal byť konzistentný s analyzovaným procesom aj za cenu, že kritériá sa zmenia

Severity-Významnosť

Hazardous without warning	Very high severity ranking when a potential failure mode effects safe system operation without warning	**10**
Hazardous with warning	Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe system operation with warning	**9**
Very High	System inoperable with destructive failure without compromising safety	**8**
High	System inoperable with equipment damage	**7**
Moderate	System inoperable with minor damage	**6**
Low	System inoperable without damage	**5**
Very Low	System operable with significant degradation of performance	**4**
Minor	System operable with some degradation of performance	**3**
Very Minor	System operable with minimal interference	**2**
None	No effect	**1**

MOŽNÁ PRÍČINA

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-0	**ROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
			Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wa		20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		NÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podl				

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ALENIE		DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM	VÝSLEDKY OPATRENÍ: TOČNENÉ TRENIA	AM	KYT	ALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí	7	chybne vložená hlavica spraya											70
				zanesená hlavica pre vysokú viskozitu											
				zanesená hlavica pre nízky tlak											
- dokonale pokryť povrch vnútra dverí					1x/smenu	pokrytia 1x/hod									
- minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby				deformovaná hlavica spraya	prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	105	optimalizovať tlak pomocou DOE	S. Jarábek 30.9.1996	upravená LTL tlaku	7	1	3	21
- maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany				krátky čas aplikácie	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	28	žiadne						
						meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

Možná príčina (mechanizmus) chyby

- Definuje (popisuje) možnú príčinu výskytu chyby. Zaznamená sa každá možná príčina a/alebo mechanizmus chyby.

VÝSKYT

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9	**CES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
			Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-		20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
			12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	p				

MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT
chybne vložená hlavica spraya	8
zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3
zanesená hlavica pre nízky tlak	5
deformovaná hlavica spraya	2
krátky čas aplikácie	8

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM												
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizo-vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximali-zovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí													

KRITÉRIÁ HODNOTENIA PRAVDEPODOBNOSTI VÝSKYTU CHYBY

Pravdepodobnosť výskytu chyby	Možná početnosť chýb	Ppk (Cpk)	Hodnota indexu
Veľmi vysoká: Chyba sa vyskytuje permanentne	> 100 z 1000	<0,55	10
	50 z 1000	>0,55	9
Vysoká: Opakovaný výskyt chyby	20 z 1000	>0,78	8
	10 z 1000	>0,86	7
Priemerná: Občasný výskyt chyby	5 z 1000	>0,94	6
	2 z 1000	>1,00	5
	1 z 1000	>1,10	4
Nízka: Relatívne malý výskyt chyby	0,5 z 1000	>1,20	3
	0,1 z 1000	>1,30	2
Nepatrná: Chyba je nepravdepodobná	0,01 z 1000	>1,67	1

VPS s.r.o.

Probability,Occurence-Výskyt

PROBABILITY of Failure	Failure Prob	Ranking
Very High: Failure is almost inevitable	>1 in 2	**10**
	1 in 3	**9**
High: Repeated failures	1 in 8	**8**
	1 in 20	**7**
Moderate: Occasional failures	1 in 80	**6**
	1 in 400	**5**
	1 in 2,000	**4**
Low: Relatively few failures	1 in 15,000	**3**
	1 in 150,000	**2**
Remote: Failure is unlikely	<1 in 1,500,000	**1**

POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII

CESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ Z**		oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL		Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoo	**KRITICKÝ TERMI**		20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKON		12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznam					

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí	7		chybne vložená hlavica spraya	meranie viskozity laku 1x/3 hod. prev. údržba 1x/smenu	eranie hrúbky /hod. zuálna kontrola krytia 1x/hod	5	280	pridať značky polohy zautomatizovať sprayovanie	A. Pukalovič 30.7.1996 30.9.1996	značky pridané nerealizované- zložité	7	2	5	70
					zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	prev. údržba 1x/smenu	eranie hrúbky /hod. zuálna kontrola krytia 1x/hod	3	63	žiadne						
					zanesená hlavica pre nízky tlak	výmena hlavice 1x/týždeň										1
					deformovaná hlavica spraya											
					krátky čas aplikácie											9

Uvedú sa aktuálne používané preventívne opatrenia a metódy (napr. SPC, preventívna údržba), ktorých účelom je prevencia voči vzniku chýb resp. detekcia, že by sa mohli vyskytnúť (t.j. detekcia ich príčin)

POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU

FMEA P

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	delenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	ter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoc	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu				

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizo-vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximali-zovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí	7		chybne vložená hlavica spraya	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	280	pridať značky polohy	A. Pukalovič 30.7.1996	značky pridané	7	2	5	70
								meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod		zautomatizovať sprayovanie	30.9.1996	nerealizova-né- zložité				
					zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3	meranie viskoz ty laku 1x/3 ho prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	63	žiadne						
					zanesená hlavica pre nízky tlak	5	prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod								1
					deformovaná hlavica spraya	2	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod								
					krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod								9

Uvedú sa aktuálne používané opatrenia, metódy overovania, hodnotenia a kontroly procesu, ktorých účelom je detekcia, že sa chyba vyskytla

ODHALENIE

FMEA

POLOŽKA		...enie technickej prípravy výroby	ČÍSLO FMEA: Avant 37
ROK MODELU / TY...		Matejovský	STRANA: 1 Z 18
		20.09.96	REVÍZIA Č.: 1
ČLENOVIA TÍMU / F...		12.08.96	DÁTUM: 15.09.96

- **Odhalenie** vyjadruje pravdepodobnosť odhalenia chyby ešte skôr, ako výrobok opustí montážne/pracovné miesto resp. operáciu.
- Pravdepodobnosť odhalenia chyby (účinnosť kontrolných metód) vyjadrujeme pomocou indexu odhalenia (detekcie) v rozsahu hodnôt „1“ - „10“

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAVKY	MO... CH...								POUŽÍVANE METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE		DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka... laku				zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3	meranie vis... ty laku 1x/3... prev. údržba... 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	5	...0	pridať značky polohy	A. Pukalovič 30.7.1996	značky pridané	7	2	5	70
								meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3		zautomatizovať sprayovanie	30.9.1996	nerealizované- zložité				
								meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	...3	žiadne						
					zanesená hlavica pre nízky tlak	5	prev. údržba... 1x/smenu			...5	optimalizovať tlak pomocou DOE	S. Jarábek 30.9.1996	upravená LTL tlaku	7	1	3	21
					deformovaná hlavica spraya	2	výmena hla... 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	...3	žiadne						
					krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	...2	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

KRITÉRIÁ HODNOTENIA PRAVDEPODOBNOSTI ODHALENIA CHYBY

Odhalenie	Kritérium	Typ kontroly			Predpokladaný rozsah kontroly	Hodnota indexu
		A	B	C		
Prakticky nemožné	Prakticky istota, že sa chyba neodhalí			X	Nemôže odhaliť alebo nie je	10
Veľmi nepatrná možnosť	Pravdepodobne neodhalí			X	Nepriama alebo náhodná	9
Nepatrná možnosť	Malá šanca odhaliť			X	Iba vizuálny spôsob	8
Veľmi malá možnosť	Malá šanca odhaliť			X	Iba opakovaný vizuálny spôsob	7
Malá možnosť	Môže odhaliť		X	X	Grafický záznam na spôsob SPC	6
Priemerná možnosť	Môže odhaliť		X		Kontrola meraním hodnoty parametra alebo hodnotenie "dobrý/zlý" na 100% výrobkoch po ich opustení pracoviska	5
Nadpriemerná možnosť	Dobrá šanca odhaliť	X	X		Kontrola na nasledujúcej operácii alebo meranie po nastavení a výrobe prvého kusa	4
Veľká možnosť	Dobrá šanca odhaliť	X	X		Kontrola na pracovnom mieste alebo na nasledujúcej operácii viacnásobnou úrovňou hodnotenia: pri dodávke, pri triedení, pri inštalácii, pri overení. Nemôže prísť k akceptovaniu chybného dielu.	3
Veľmi veľká možnosť	Väčšinou istota, že odhalí	X	X		Kontrola na pracovnom mieste s automatickým meraním a zastavením pri výskyte chybného dielu. Neprepustí chybný diel.	2
Veľmi veľká možnosť	Väčšinou istota, že odhalí	X			Chybný diel nemôže byť vyrobený, pretože to nedovolí výrobný proces alebo konštrukcia dielu (mistake prrofing)	1

A = zabraňujúca chybe
B = meranie hodnoty
C = manuálna/vizuálna kontrola

Detection	Likelihood of DETECTION by Design Control	Ranking
Absolute Uncertainty	Design control **cannot** detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**10**
Very Remote	**Very remote** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**9**
Remote	**Remote** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**8**
Very Low	**Very low** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**7**
Low	**Low** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**6**
Moderate	**Moderate** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**5**
Moderately High	**Moderately High** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**4**
High	**High** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**3**
Very High	**Very high** chance the design control will detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**2**
Almost Certain	Design control **will** detect potential cause/mechanism and subsequent failure mode	**1**

Detectability-Odhalenie

RPN -INDEX PRIORITY RIZÍK

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere (	-A	**ZODPOVEDNÝ Z**	**CES**	technickej prípravy výroby
			VYPRACOVAL		ejovský
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-9	od	**KRITICKÝ TERM**		.09.96
			ORIGINÁL UKON		2.08.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA			priloženého zoznam		

ČÍSLO FMEA	**Avant 37**
STRANA	1 **Z** 18
REVÍZIA Č.	1
DÁTUM	15.09.96

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	VÝSLEDKY OPATRENÍ
			7		8			5	280	
					3			3	63	
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizo-vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximali-zovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí		chybne vložená hlavica spraya			meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrol pokrytia 1x/hod			
				zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	5	eranie viskozi- laku 1x/3 hod. ev. údržba x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrol pokrytia 1x/hod	3	105	
				zanesená hlavica pre nízky tlak	2	ev. údržba x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrol pokrytia 1x/hod	2	28	
				deformovaná hlavica spraya	8	ýmena hlavice x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrol pokrytia 1x/hod	7	392	
				krátky čas aplikácie			meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrol pokrytia 1x/hod			

Index priority rizík (RPN)

- Je merítkom rizika vyplývajúceho z výskytu jednotlivých chýb a je daný súčinom indexov významnosti (S), výskytu (O) a odhalenia (D):

  RPN = S x O x D

- Odhliadnuc od výsledného RPN, veľká pozornosť musí byť venovaná vysokým hodnotám významu následkov (S)

ODPORÚČANÉ OPATRENIA

FMEA PROCESU

| POLOŽKA | predné dvere C9E-00-A | ZODPOVEDNÝ ZA PROCES | | |

USKUTOČNENÉ OPATRENIA

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelen		...by	...vant 37
		VYPRACOVAL	Peter Ma			1 Z 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoo	**KRITICKÝ TERMÍN**				1
		ORIGINÁL UKONČENÝ				15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu					

FUNKCIA PROCESU / POŽIA... KY...	MOŽNÁ	MOŽNÝ NÁSLEDOK	...A	...KÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS	...T	POUŽÍVANÉ METÓDY K	POUŽÍVANÉ METÓDY K	...ENIE	DOPORUČENÉ OPATRENIA	...DP. ...OVNÍK ...TUM ...ČENIA	USKUTOČNENÉ OPATRENIA	...ATRENÍ ...VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuáln... aplikácia ochranno... laku do v... dverí										pridať značky polohy		značky pridané			
										zautomatizovať sprayovanie		nerealizova-né- zložité			
										žiadne	alovič 996 996		2	5	70
- dokona... pokryť p... vnútra										optimalizovať tlak pomocou DOE	...ábek 996	upravená LTL tlaku	1	3	21
- minima... vať hrúb... z hľadisk... spotreby										žiadne					
- maxima... zovať hr... z hľadisk... ochrany										zaviesť časovač sprayovania	...rota 996	časovač inštalovaný	1	7	49

Uskutočnené opatrenia

- Zapíšu sa v skutočnosti prijaté opatrenia, ktoré môžu byť rovnaké ako odporučené opatrenia, alebo môžu vyplývať zo záverov odporučených opatrení (napr. výsledok DOE)
- Nezabudnúť, že najvyšší dôraz sa musí klásť na preven... ...zníženie výskytu). Ako... ...uprednostnenie štatis... ...a jeho neustáleho zdokon... ...dami medzioper... ...odných kontrol kvality

PREVENCIA VOČI CHYBÁM

RPN PO VYHODNOTENÍ OPATRENÍ

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRAN**
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoc	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZI**
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu			

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝS USKUTOČNENÉ	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí	7		chybne vložená hlavica spraya	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	5	280	pridať značky polohy	A. Pukalovič 30.7.1996	značky pridané	7	2	5	70
											zautomatizovať sprayovanie	30.9.1996	nerealizované- zlož				
					zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3	meranie viskozity laku 1x/3 hod. prev. údržba	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola	3	63	žiadne			7	1	3	21
- dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany					zanes pre níz												
					deform hlavica												
					krátky aplikác									7	1	7	49

Index priority rizík (RPN) po identifikácii opatrení je v porovnaní s pôvodným RPN merítkom účinku zavedených opatrení. Malo by prísť k jeho evidentnému (dokázateľnému) zníženiu. Pokiaľ by sa tak nestalo, treba sa vrátiť späť a opakovať postup od odporučených opatrení

ĎALŠIE KROKY

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoc	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu				

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽ CHY													VÝSLEDKY OPATRENÍ				
														OPATRENIA	VÝZNAM	VÝSKYT	ODHALENIE	RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí	nízka h laku													é zova- žité	7	2	5	70
- dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizo-vať hrúbku z hľadiska spotreby - maximali-zovať hrúbku z hľadiska ochrany														ná ku	7	1	3	21
									vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod			sprayovania		č vaný	7	1	7	49

FMEA je živý dokument a neustále by mal odrážať aktuálny stav procesu, teda aj opatrenia prijímané v etape sériovej výroby napr. reakcie na reklamácie, výskyt dovtedy neuvažovaných chýb a pod.

Zodpovedný pracovník by mal predovšetkým:

- overovať , či sa dosahujú zámery návrhu a požiadavky na výrobný proces
- preverovať znova technické výkresy, špecifikácie a výrobné postupy
- kontrolovať implementáciu výsledkov FMEA do výrobných a montážnych postupov
- preverovať pravidelne FMEA a Kontrolný plán kvality výrobného postupu

PRÍKLAD FMEA PROCESU

FMEA PROCESU

POLOŽKA	predné dvere C9F-00-A	**ZODPOVEDNÝ ZA PROCES**	oddelenie technickej prípravy výroby	**ČÍSLO FMEA**	**Avant 37**
		VYPRACOVAL	Peter Matejovský	**STRANA**	1 **Z** 18
ROK MODELU / TYP	05/01, Avant-96-Wagoo	**KRITICKÝ TERMÍN**	20.09.96	**REVÍZIA Č.**	1
		ORIGINÁL UKONČENÝ	12.08.96	**DÁTUM**	15.09.96
ČLENOVIA TÍMU / FUNKCIA	podľa priloženého zoznamu				

FUNKCIA PROCESU / POŽIADAV-KY	MOŽNÁ CHYBA	MOŽNÝ NÁSLEDOK CHYBY	VÝZNAM	KLASIFIKÁCIA	MOŽNÁ PRÍČINA / MECHANIZMUS CHYBY	VÝSKYT	POUŽÍVANÉ METÓDY K PREVENCII VOČI VÝSKYTU	POUŽÍVANÉ METÓDY K ODHALENIU	ODHALENIE	RPN	DOPORUČENÉ OPATRENIA	ZODP. PRACOVNÍK / DÁTUM UKONČENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: USKUTOČNENÉ OPATRENIA	VÝSLEDKY OPATRENÍ: VÝZNAM	VÝSLEDKY OPATRENÍ: VÝSKYT	VÝSLEDKY OPATRENÍ: ODHALENIE	VÝSLEDKY OPATRENÍ: RPN
manuálna aplikácia ochranného laku do vnútra dverí - dokonale pokryť povrch vnútra dverí - minimalizovať hrúbku z hľadiska spotreby - maximalizovať hrúbku z hľadiska ochrany	nízka hrúbka laku	znížená životnosť dverí	7		chybne vložená hlavica spraya	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	5	280	pridať značky polohy zautomatizovať sprayovanie	A. Pukalovič 30.7.1996 30.9.1996	značky pridané nerealizované- zložité	7	2	5	70
					zanesená hlavica pre vysokú viskozitu	3	meranie viskozity laku 1x/3 hod. prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	63	žiadne						
					zanesená hlavica pre nízky tlak	5	prev. údržba 1x/smenu	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	3	105	optimalizovať tlak pomocou DOE	S. Jarábek 30.9.1996	upravená LTL tlaku	7	1	3	21
					deformovaná hlavica spraya	2	výmena hlavice 1x/týždeň	meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	2	28	žiadne						
					krátky čas aplikácie	8		meranie hrúbky 1x/hod. vizuálna kontrola pokrytia 1x/hod	7	392	zaviesť časovač sprayovania	F. Dobrota 30.8.1996	časovač inštalovaný	7	1	7	49

VPS s.r.o.

KONTROLNÝ PLÁN PROCESU
(Control Plan, Plán kvality)

Kontrolný plán je výsledkom poznatkov a opatrení získaných z FMEA a z niektorých ďalších metód, napr. QFD

KONTROLNÝ PLÁN PROCESU
(Control Plan, Plán kvality)

Kontrolný plán procesu je prehľadom o kontrole výrobnej linky (výrobného procesu)

Typický kontrolný plán procesu by mal obsahovať minimálne:

- jednotlivé operácie výrobného procesu
- názvy prípadne typy používaných zariadení, prístrojov a nástrojov
- významné charakteristiky procesu (vstupné) a výrobku (výstupné), ktoré je nutné kontrolovať
- zariadenia alebo metódy, pomocou ktorých sa kontrolujú významné charakteristiky
- počet meraní resp. vzoriek a ich frekvenciu
- spôsob, ako sa získané dáta zaznamenávajú a vyhodnocujú
- nápravné opatrenia v prípade procesu mimo kontrolu

FORMA KONTROLNÉHO PLÁNU PROCESU

KONTROLNÝ PLÁN PROCESU (***Process Control Plan***)

Číslo kontrolného plánu:	**52AM103**	Prototyp:		Vedúci tímu:	**Vlado**	Dátum (orig.): **8.1.2001**	Dátum (rev.):	Strana: 1 z 2
Označenie/číslo výrobku:	**13BC1235**	Overovacia séria:	X	Členovia tímu:	**Fero, Jakub, Adam**	Súhlas zákazníka - konštrukcia (ak je pož.):		

Čís. oper.	Názov o	Charakteristika		Špec	Výber vzoriek		Spôsob kontr., záznam	Nápravné opatrenie
		Výrobku	Proces	tole	Veľkosť	Frekvencia		
2.	**lisovanie**		teplota form horná	165 - 17	1	priebežne 1x / smenu	SPC	korekcia teplo-ty zoraďovačom
			teplota form dolná	165 - 17	1	priebežne 1x / smenu	SPC	korekcia teplo-ty zoraďovačom
			lisovací tlak	150 atm.		priebežne	bez záznamu	korekcia tlaku zoraďovačom
		dotečenie povrchu		bez nedo	každý kus	-	bez záznamu	kontrola paramet-rov zoraďovačom
		vyštiepenie		bez vyšti	každý kus	-	bez záznamu	kontrola paramet-rov zoraďovačom
		pľuzgierovitosť		bez pľuz	každý kus	-	bez záznamu	kontrola paramet-rov zoraďovačom
		vonk. priemer		26,2 ± 0,	10	1x / 1000 ks	SPC	kontrola teploty formy a lis. tlaku, kontr. plasticity
		vnút. priemer		15,8 ± 0,	10	1x / 1000 ks	záznam	
		výška		6,4 ± 0,2	10	1x / 1000 ks	záznam	

											rov zoraďovačom
			pľuzgierovitosť			bez pľuzgierov	vizuálna kontrola	každý kus	-	bez záznamu	kontrola paramet-rov zoraďovačom
			vonk. priemer			26,2 ± 0,15 mm	dig. posuv. meradlo	10	1x / 1000 ks	SPC	kontrola teploty
			vnút. priemer			15,8 ± 0,2 mm	dig. posuv. meradlo	10	1x / 1000 ks	záznam	formy a lis. tlaku,
			výška			6,4 ± 0,2 mm	dig. posuv. meradlo	10	1x / 1000 ks	záznam	kontr. plasticity