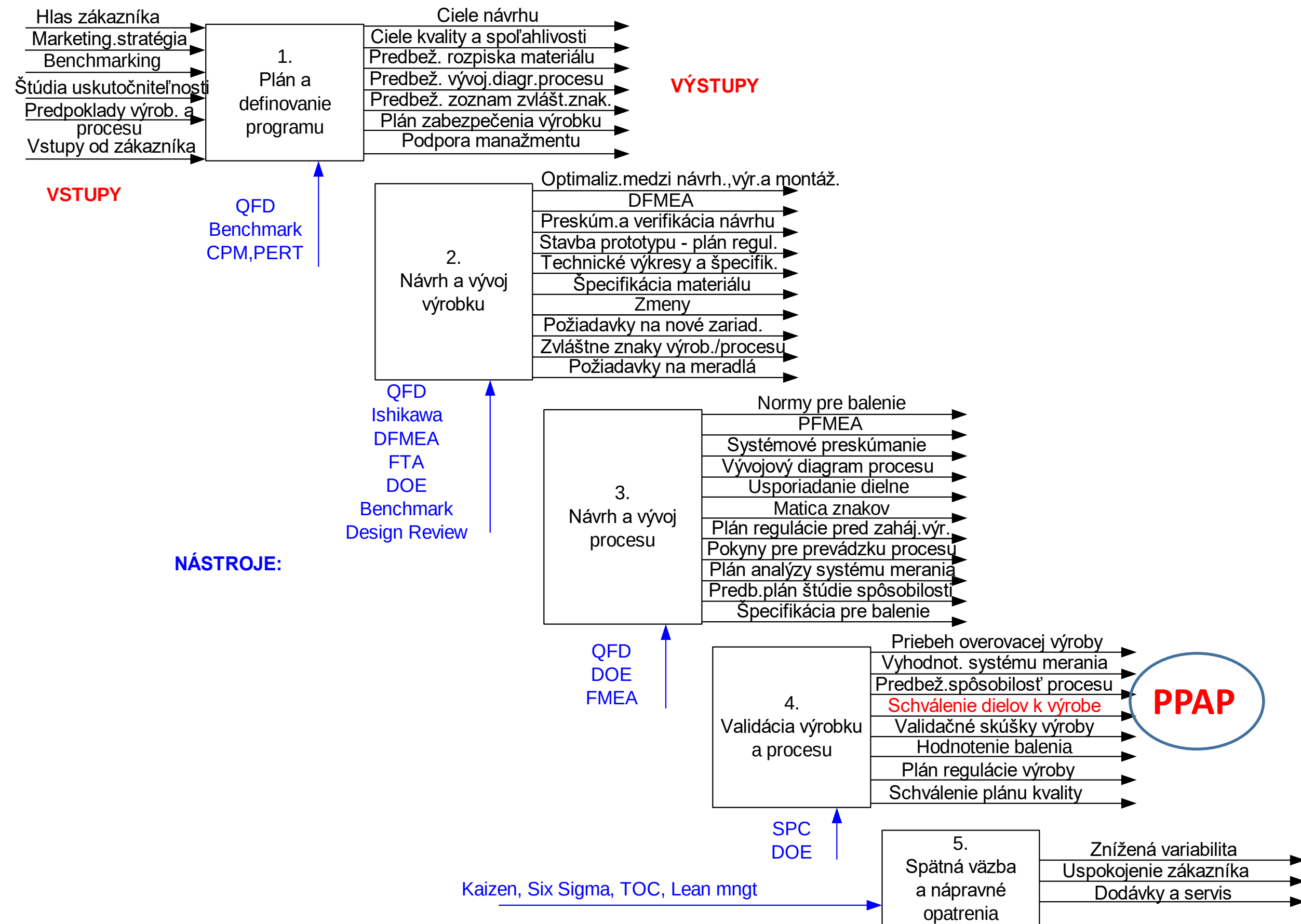


Ako minimalizovať riziká nábehu výroby nových produktov pomocou PPAP a FMEA

Radoslav Čupík,
FBE Bratislava, s.r.o.

Životný cyklus vývoja produktu (APQP)



DEFINÍCIA A CIELE PPAP

PPAP - Production Part Approval Process
Proces schvaľovania dielov k výrobe

Účelom je zistiť, či:

- dodávateľ správne pochopil všetky požiadavky konštrukčnej a vývojovej dokumentácie a špecifikácií
- proces je schopný vyrábať výrobky splňujúce tieto požiadavky pri bežnej výrobe a pri požadovanom objeme výroby



Požiadavky PPAP a top riziká ich nesplnenia

Tabuľka požiadaviek pre predkladanie

Požiadavka	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5
1. Konštrukčná dokumentácia	R	S	S	*	R
• Pre patentované súčiastky/details	R	R	R	*	R
• Pre všetky ostatné súčiastky/details	R	S	S	*	R
2. Dokumenty o prípadnej tech. zmene	R	S	S	*	R
3. Technické schválenie zákazníkom, ak je požadované	R	R	S	*	R
4. FMEA návrhu	R	R	S	*	R
5. Vývojový (priebehový) diagram procesu	R	R	S	*	R
6. FMEA procesu	R	R	S	*	R
7. Plán kontroly a regulácie	R	R	S	*	R
8. Štúdia analýzy systému merania	R	R	S	*	R
9. Výsledky kontroly rozmerov u	R	S	S	*	R
10. Výsledky skúšok materiálu, vlastností	R	S	S	*	R
11. Počiatočná štúdia procesu	R	R	S	*	R
12. Dokumentácia kvalifikovaného laboratória	R	S	S	*	R
13. Protokol o schválení vzhľadu (AAR)	S	S	S	*	R
14. Vzorka produktu	R	S	S	*	R
15. Porovnávací vzorka	R	R	R	*	R
16. Kontrolné prostriedky	R	R	R	*	R
17. Záznamy o zhode so zvláštnymi požiadavkami zákazníka	R	R	S	*	R
18. Sprievodná predložka dielu (PSW)	S	S	S	S	R
Kontrolný zoznam požiadaviek na voľne ložené materiály	S	S	S	S	R

S = predložiť určenému útvaru zákazníka pre schvaľovanie produktov a uchovať kópiu záznamov alebo dokumentácie na vhodných miestach, vrátane výroby.

R = dodávateľ musí uchovať na vhodných miestach, vrátane výroby a na vyžiadanie umožniť pohotovú prístup zástupcom zákazníka.

* = dodávateľ musí uchovať na vhodných miestach a na vyžiadanie predložiť zákazníkovi

1. Podceňovanie požiadaviek PPAP špecialistami aj manažérmi naprieč dodávateľským reťazcom.
2. Nedostatočná formulácia cieľov projektov nových produktov a ich prepojenia s víziou a hodnotami firmy.
3. Zle nastavené procesy, umožňujúce výskyt chýb, zlyhanie kontrolných mechanizmov ich odhalenia aj systémové plytvania.
4. Absencia kľúčových znalostí a zručností v tíme potrebných pre kvalitné splnenie požiadaviek PPAP.

Dôsledkom týchto rizík sú stres a zhoršené vzťahy v tíme, aj v celom dodávateľskom reťazci, nekvalita produktov aj služieb a chýbajúca synergia tímovej práce.

PRÍKLAD FMEA POČAS VÝVOJA PROCESU

Systém / prvok systému: Simulácia montáže RJ motora				Analýza možných chýb a ich dôsledkov - PFMEA									Číslo formulára: 1/19		Dátum vypracovania: 8.2.2019					
Funkcia / úloha: I.O. zmontovaná RJ motora				Riešiteľský tím: Robo, Feri, Martin, Erik, Ľuboš, Ján, Lukáš,					Spracoval (meno/od./dát.): R.Čupík, FBE, 8.2.2019				Model / prevedenie: XXX		Vydanie: Verzia 1					
Por. číslo	Diel/ operácia	Funkcia	Možná chyba	Možný dôsledok	Význam	Zvláštny znak	Možné príčiny chyby	Opatrenia k obmedzeniu výskytu	Výskyt	Kontrolné opatrenia k odhaleniu	Odhalenie	MR/P	Zodpovedný	Termín	Navrhnuté opatrenia	Význam	Výskyt	Odhalenie	Predpokl. MR/P	Status[%]
Op.1	Dodanie mater. na linku	Správny typ dielu	Nesprávny typ dielu	Prestoj	7		Nepozornosť operátora logistiky	Žiadne	2	100% vizuálna kontrola	8	112	Tech.kvality TL	KW 08/19	Vytvorenie katalógu chýb a zácvik kontrolóra	7	2	6	84	60
Op.2	Montáž držiaka na zakl.dosku	Správna orientácia dielov	Nesprávna orientácia dielov	Ohrozenie bezpečnosti	10	BMS	Nedostatočný návrh montáž.postupu	Žiadne	10	100% vizuálna kontrola s výkresom	6	600	Technológ	KW 08/19	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž	10	2	5	100	60
Op.3	DFMEA Montáž procesora a radiča	Dostatočná pevnosť držiaka	Nedostatočná pevnosť držiaka	Ohrozenie bezpečnosti	10	BMS	Chybný výpočet pevnosti	Tabuľky	7	100% výstupné testy RJ so zablokovaním	2	140	Postupár Vedúci konštrukcie	KW 09/19	Doplniť PI					
		Správna orientácia dielov	Nesprávna orientácia dielov	Reklamácia zákazníka	8	BMF	Nedostatočný návrh montáž.postupu	Žiadne	10	100% vizuálna kontrola s výkresom	6	480	Technológ	KW 08/19	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž	8	2	5	80	60
		Správne výpočty procesu	Nesprávne výpočty procesu	Ohrozenie bezpečnosti	10	BMS	Nezodpovednosť softwaristu	Kontrola výpočtu 4 očami	5	100% výstupné testy RJ so zablokovaním	2	100	Postupár	KW 09/19	Doplniť PI					
Op.4	Montáž zostavy proces. na dosku	Správna orientácia dielov	Nesprávna orientácia dielov	Reklamácia zákazníka	8	BMF	Nedostatočný návrh montáž.postupu	Žiadne	10	100% vizuálna kontrola s výkresom	6	480	Technológ	KW 08/19	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž	8	2	5	80	60
Op.5	Montáž disku na radič	Správna orientácia dielov	Nesprávna orientácia dielov	Reklamácia zákazníka	8	BMF	Nedostatočný návrh montáž.postupu	Žiadne	10	100% vizuálna kontrola s výkresom	6	480	Technológ	KW 08/19	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž	8	2	5	80	60
Op.6	Výstupná kontrola	Odhalené odchýlky	Neodhalené odchýlky	Ohrozenie bezpečnosti	10	BMS	Chýbajúci muster katalóg chýb a zácvik	Žiadne	2	100% vizuálna kontrola s výkresom	6	120	Nástrojár Postupár TL	KW 8/19 KW 09/19 KW 10/19	Vyrobiť muster Doplniť PI zaškoliť a otestovať kontrolóra	10	2	5	100	60

Uvoľnil (Meno/Podpis):

ANALÝZA OPATRENÍ V AUTOMOTIVE...

FMEA 2019 Str. 1 z 1		Sledovanie opatrení FMEA									
Model / prevedenie: Verzia 1			Podproces: Simulácia montáže RJ motora		Zodpovedný: Robo			Oddelenie: Kvalita			
Číslo / prvok systému			Číslo dielu:		Zodpovedný:			dátum: 8.2.2019			
Funkcia / úloha			I.O. zmontovaná RJ motora		zmenový stav:			Podnik:			dátum:
Možné príčiny chýb s príslušnými chybami a dôsledkami	MR/P	Preventívne opatrenia	Opatrenie k odhaleniu	Zodpovedný / termín	Miera plnenia					Poznámka / Stav	
					20	40	60	80	100		
Nedost. návrh mont.postupu Nespráv.orientácia dielov Ohrozenie bezpečnosti	600	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž a doplniť PI na op.2	Zaškoliť a otestovať kontrolóra	Technológ KW 8 postupár KW 9 TL KW 10			X			1. návrh konštrukcie 2. doplnenie PI 3. výroba mustra	
Nedost. návrh mont.postupu Nespráv.orientácia dielov Nespokojný zákazník	480	Vytvoriť poka-yoke konštrukciu na montáž a doplniť PI na op.3,4,5	Zaškoliť a otestovať kontrolóra	Technológ KW 8 postupár KW 9 TL KW 10			X			4. zaškolenie kontr. 5. otestovanie kontr.	
Chybný výpočet pevnosti Nedostat.pevnosť držiaka Ohrozenie bezpečnosti	140	Kontrola výpočtu 4 očami		Hlavný konštruk. KW 5					X		
Chýbajúci vzorový ks Neodhalené odchýlky Ohrozenie bezpečnosti	120	Vyrobiť muster, doplniť PI na op. 6	Zaškoliť a otestovať kontrolóra	Nástrojár KW 8 postupár KW 9 TL KW 10			X				
Nepozornosť operátora logistiky Nesprávny typ dielu Prestoj	112	Vytvorenie katalógu chýb	Zácvik kontrolóra	Tech.kvality KW 8 TL KW 10			X				

1. Prevládajú príčiny prameniace z nedostatočne robustného návrhu spôsobeného nepozornosťou vývojárov v predserii.
2. Rovnako v sériovej výrobe prevláda tzv. ľudský faktor – nepozornosť resp. nevedomosť operátorov.
3. Prevláda prevencia nad detekciou. Hľadanie Poka Yoke riešení a možností automatizácie detekcie so zablokovaním.

Best practice implementácie PPAP...

Odporúčania pre našich nasledovníkov

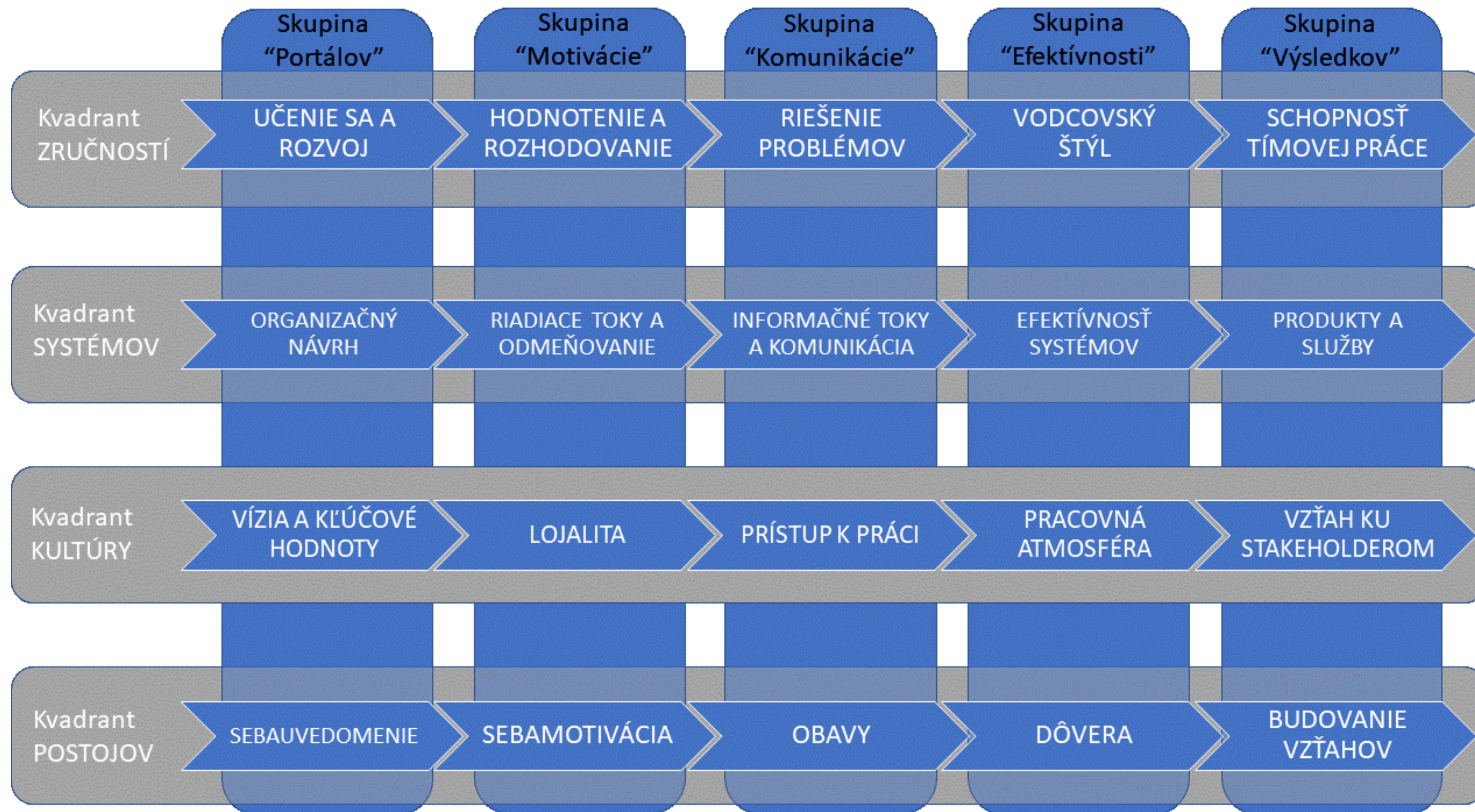
1. Zmeňte **stereotyp** v organizácii, zmeňte prístup k riešeniu problémov, nájdite pochopenie zmyslu FMEA, najľahšie s externou podporou (odporúčame FBE 😊)
2. Hľadajte **zmysel** projektu, definujte ho „prečo to chceme“
3. Nájdite **správne oddelenie** v rámci organizácie pre implementáciu a zavedenie FMEA
4. Vyberte **správny tím**
5. Definujte **pravidlá** tímovej práce a dodržiujte ich

Univerzálne fungujúci recept:

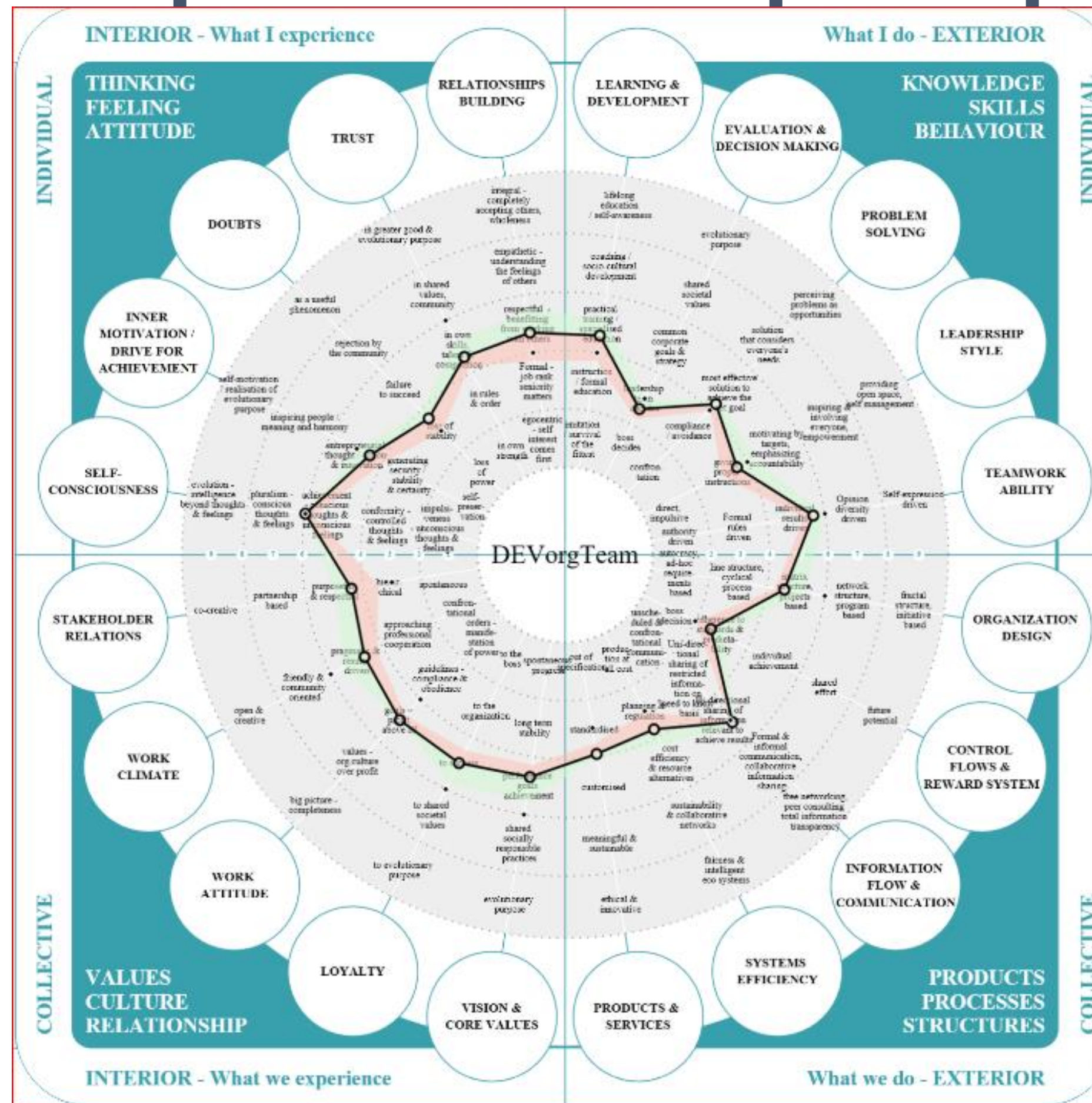
1. Zamerajte sa na **zmenu postojov** každého člena projektového tímu.
2. Spoločne „prelinkujte“ zmysel projektu s **firemnou kultúrou**
3. V rámci organizácie prispôbte „pravidlá hry“ tak aby všetci mohli vedieť a chcieť. **Systémy firmy** majú odhaliť nežiadúce odchýlky.
4. **Rozvíjajte kľúčové zručnosti** svojich spolupracovníkov.

**Podeľte sa so svojimi skúsenosťami
aj s Vašimi zákazníkmi a dodávateľmi!**

ROADMAP



Príklad SW mapovania rizík pri implementácii...





Ďakujem za pozornosť
