



Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3:Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



ECR a FMEA



Ing. Šimon Kovář, Ph.D.



Úvod:

Systemy FMEA a ECR jsou určeny pro efektivní vývoj a výrobu v rámci vývojových a výrobních týmů a multidisciplinárních týmů.



FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je analyticko-systematická metoda s cílem definovat místa možného vzniku vad. Tuto metodu využíváme často ve výrobě. Je možné její převedení jako standard pro ostatní výrobky. Je součástí strategie plánování kvality a plánování prověrek kvality. Náklady na realizaci analýz jsou vyváženy snížením nákladů na **odstranění vad** při **náběhu** výroby, **výrobě**, **servisu** atd. Dá se tak **předejít** mnoha nepříjemným a nákladným opravám ve výrobě a v provozu výrobku. **FMEA bývá implementována v PLM systému.**

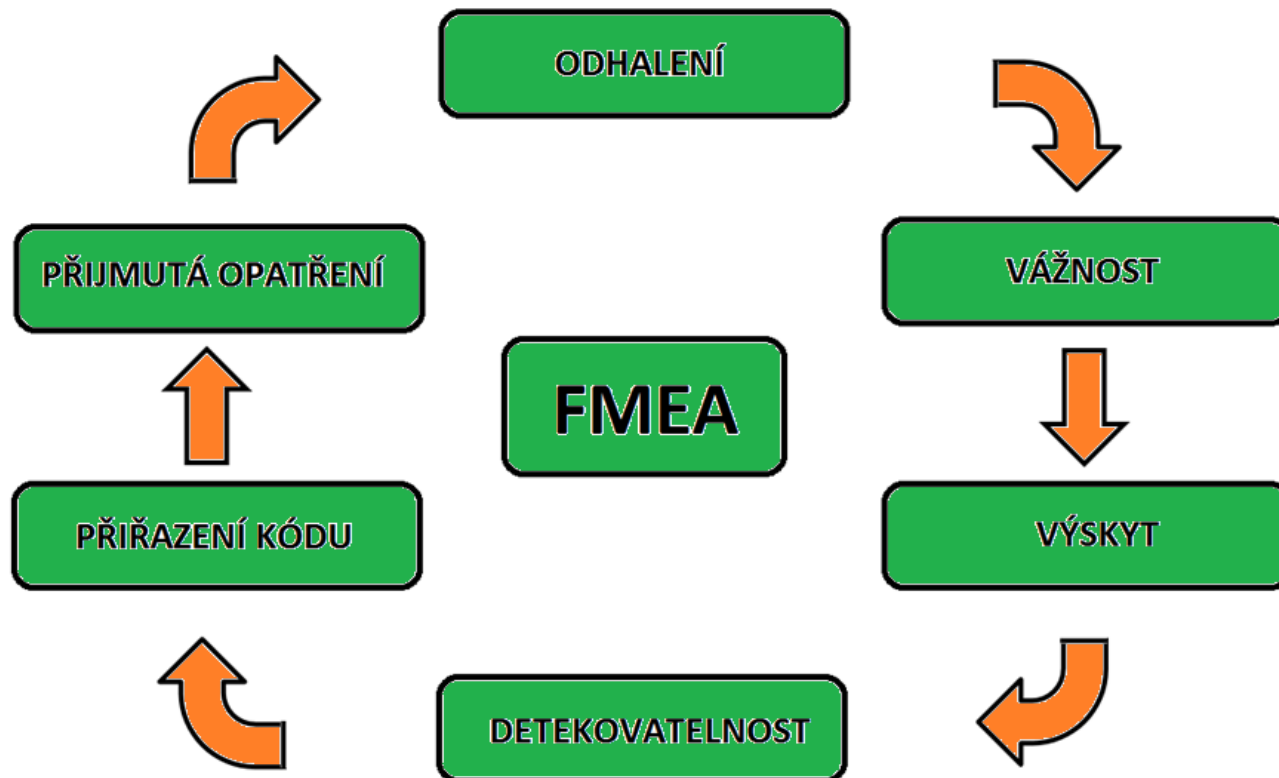


FMEA - funkce

- Objevit potenciální poruchy, způsob jejich vzniku a definovat rizika při výrobě nebo procesu.
- Vypracovat opatření, která tato riziko snižují.
- Follow-up a vyhodnocovat výsledky akcí o rizicích, které byly objeveny.



Postup FMEA





SFMEA - *System Failure Mode Effects Analysis*, analýza systémů a subsystémů v raném stádiu (koncepční) a zaměřením se na interakci mezi systémy a prvky systému.

DFMEA - *Design Failure Mode Effects Analysis*, analýza výrobku před započítáním produkce. Zaměřením se na typy vad způsobených nedostatkem v návrhu.

PFMEA - *Process Failure Mode Effects Analysis*, analýza výrobních a montážních procesů, procesní nedostatky výroby nebo montáže.



Příklad formuláře:

Pořadí	Kontrola výrobku	Typ kontroly	Díl/číslo	Funkce dílu	Potencionální způsob vzniku vady	Potencionální vliv vady	Potencionální příčina vady
1.	<i>Definování způsobu kontroly, testu</i>	<i>Určení způsobu detekování</i>	<i>Označení dílu</i>	<i>Popis funkce dílu</i>	<i>Popis možného způsobu vzniku vady</i>	<i>Popis co by možná chyba mohlo způsobit</i>	<i>Popis možné příčiny vzniku vady</i>
2.	Kontrola rozměru	Mikrometr	KTS_0_01_cep	Nosič napínací kladky	Naměřený rozměr mimo toleranční pole	Problém při montáži	Opatřebený nástroj
3.							

Samostatný úkol: Navrhněte formulář pro nějakou možnou vadu(y) dle vašeho studijního oboru. Pro váš návrh můžete využít tento příklad, nebo si vyhledat jiný příklad tohoto formuláře. **Představení** výsledků a **diskuzi** provedeme na cvičení.



Příklad 1:

Díl např. karoserie.

- Odhalení možných vad (výrobní nepřesnost, opotřebení nástroje, vada materiálu, antikorozi ochrana...)
- Stanovení závažnosti vady (co taková vada může způsobit).
- Stanovení výskytu (statistika vycházejí z empirických metod v závislosti na technologii, logistice..)
- Stanovení způsobu detekování chyby (vizuální, smart kamera, jiné ..)
- Přiřazení kódu dle standardů firmy.
- Přijímaná opatření.



ECR - změnové řízení (engineering change request)

Požadavek na změnu je **dokument** obsahující **výzvu k úpravě** systému, který má velký význam v procesu řízení změn. Formulář zahajuje proces změny, podporuje jednání v rámci organizace, pomáhá určit **dopad změny** a určuje **nejlepší** možné **řešení**. Tento formulář cirkuluje a je přezkoumáván mezi klíčovými zainteresovanými stranami. Požadavek na změnu může vycházet od zákazníka, změn ve výrobě, četnosti vad, vylepšení produktu, změny materiálu a technologie, změny dodavatele....

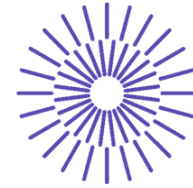


Řízení změn (problem report, change request, change notice)

Tento systém bývá implementován přímo v **PLM systému**, který umožňuje automatizaci celého (Workflow), nebo části procesu. Systém umožňuje definovat řešitelský tým a to podle důležitosti. Definovat změnu může kdokoliv z týmu. Během tohoto procesu jsou dokumenty, informace a úkoly předávány účastníkům procesu dle předem daných pravidel. Může být propojen s řízením kvality.

MCR - změna ve výrobním procesu.

DCR – změna v dokumentace.



Řízení změn obsahuje:

Problem Report: Popis a identifikace problému

Change Request: Sběr dat o rozhodnutích v rámci změnového řízení pro návrhy realizace změn

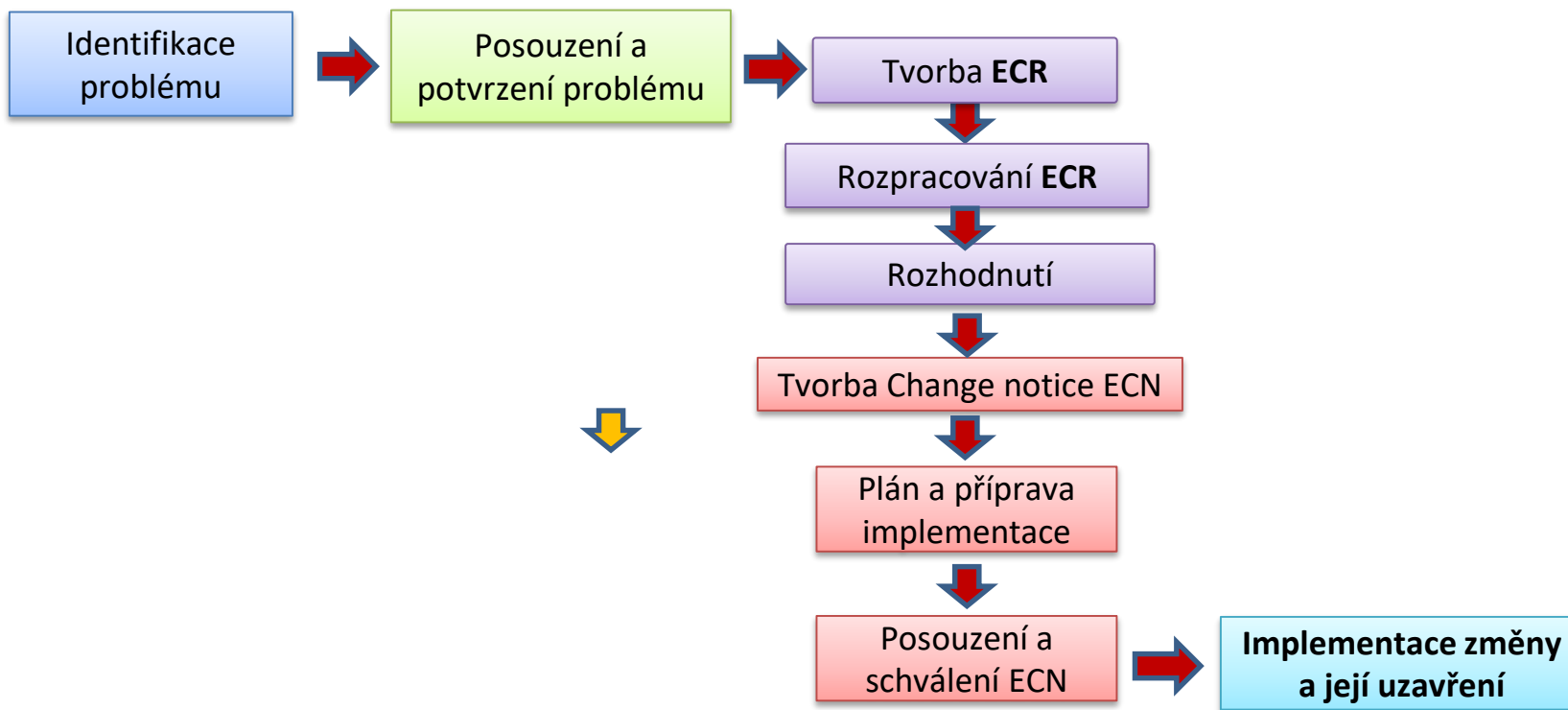
Change notice: poskytnutí detailních informací o prováděných změnách

Deviation: typ změnového řízení pro řešení jednorázových a nahodilých výrobních odchylek

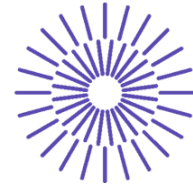
<https://www.cad.cz/pdmplm/86-pdmplm/6325-plm-system-teamcenter-s-integrovanym-modulem-change-management-poskytuje-produktivni-nastroj-pro-zmenove-řízení.html>



Blokové schéma řízení změn:

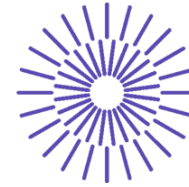


<https://www.cad.cz/pdmplm/86-pdmplm/6325-plm-system-teamcenter-s-integrovanym-modulem-change-management-poskytuje-produktivni-nastroj-pro-zmenove-rizeni.html>



Příklad 2:

Dle příkladu 1. navrhňte formulace pro implementaci změn ve výrobní dokumentaci popřípadě v procesu výroby, nebo v logistice. Řešení proveďte pro všechny fáze řízení změn.



Použitá literatura a zdroje informací:

- [1] **Product Lifecycle Management**, J. Stark, volume 1, Springer (2015), ISBN 978-3-319-17440-6
- [2] <https://www.cad.cz/pdmplm/86-pdmplm/6325-plm-system-teamcenter-s-integrovanym-modulem-change-management-poskytuje-produktivni-nastroj-pro-zmenove-rizeni.html>