

# Oponentský posudek diplomové práce

Akademický rok 2014/2015

**Téma diplomové práce:** Tvorba analýzy FMEA pro střížně ohybový díl

**Jméno autora diplomové práce:** Bc. Jana Sejkorová

**Jméno oponenta:** Ing. Helena Nováková

---

## **Přístup diplomanta k zadanému úkolu a zvolený postup řešení z hlediska současných metod:**

Z diplomové práce je zřejmé, že studentka trávila dobře využitý čas přímo ve výrobě firmy Stuecken. Velmi pěkně provedená FMEA pro 3 výrobky, která je obsahem přílohy diplomové práce, potvrzuje znalost výrobku a správné použití navrhované metody pro analýzu rizik. Zároveň je z práce, jejímž výsledkem je procesní FMEA, vidět, že se studentka musela umět domluvit s různými odborníky v rámci firmy. Takto provedená FMEA by bez problému obstála u externích certifikačních auditorů i u zákaznického auditu.

## **Dosažené výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití:**

V teoretické části studentka popisuje návrhovou, procesní a systémovou FMEA, čerpá z několika různých zdrojů. Teoretická východiska aplikace analýzy rizik metodou FMEA navazují na vlastní praktickou část, kde studentka na příkladech osobně provedených analýz rizik představuje metodiku pro snižování rizik. Práce prokazuje, že studentka rozumí problematice a dokáže aspekty řízení rizik používat i v praxi.

Aplikování procesní FMEA na 3 různé výrobky je praktickou ukázkou, jak by správně mělo hodnocení rizik v procesu probíhat. Bylo by zajímavé k daným výrobkům vidět i produktovou (designovou) FMEA. Z práce není jasné, je-li je daná FMEA ve firmě prováděna nebo je-li součástí know how mateřské firmy a řízení rizik jako managementu v rámci všech výrobních závodů.

## **Jak práce odpovídá normám, zákonným ustanovením a předpisům:**

Práce zcela odpovídá požadavkům norem, byť je bohužel studentka neuvedla. Sice normy necituje, čerpá a odkazuje na literaturu, která z norem pro řízení FMEA vychází a při praktickém provádění se s normativními požadavky pravděpodobně ve firmě Stuecken setkala. Z pohledu komplexnosti bych doporučovala normy vztahující se přímo na řízení FMEA citovat (např. ČSN IEC 812 Metody analýzy spolehlivosti systému. Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA), ČSN EN 60812 Techniky analýzy bezporuchovosti systémů - Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)).

## **Formální náležitosti:**

Studentka splňuje zásady pro vypracování diplomové práce. Text je psaný velmi srozumitelně, používání zkratk a odborných názvů je sjednoceno. Doplnění tabulkami a přílohami je dostatečné pro plné pochopení tématu.

Jediná formální připomínka: FMEA by měla obsahovat seznam členů týmu, kteří analýzu vypracovávali. Tým pracovníků provádějících FMEA je na vícero místech v diplomové práci označován

jako "Ředitelský tým", pravděpodobně by mělo jít spíš o řešitelský tým, když se jedná o pracovníky, kteří jsou oprávněni vykonávat úkoly.

#### Další poznatky a připomínky:

Na str. 30 studentka cituje literaturu [1] "Přednost by měla být dána opatřením, které snižuje pravděpodobnost výskytu vad". Na rozdíl od toho na str. 37 je citováno [10]: "Záměrem jakéhokoliv doporučeného opatření je snížení známek v tomto pořadí závažnost, výskyt a odhalitelnost." V praxi se se závažností nedá téměř nikdy nic udělat, vada vadí stále stejně. V kapitole systémová FMEA již studentka neuvádí, že lze snižovat význam a správně mluví o výčtu opatření pouze k zabránění výskytu vady a zavedení kontrolních opatření. V praktické části rovněž správně studentka známku pro závažnost nesnižuje a věnuje se odhalení a výskytu.

Studenta cituje pro hodnocení závažnosti a rozlišuje „kritický bez výstrahy - 10“ a „kritický s výstrahou - 9“. Z mého pohledu pokud vada ohrožuje např. pracovníka, mělo by se jednat vždy o závažnost kritikou tj. 10 a, je-li vada zajištěna výstrahou nebo ne, by se mělo posuzovat při hodnocení odhalitelnosti (ať už přirozené – např. zápach, změna barvy) či uměle zabudované do procesu z důvodu odhalení vady. I v tomto bodě je ale citován zdroj [10].

Str. 36 – uvádí tabulku rovněž z odkazu [10], která má znázorňovat hodnocení pravděpodobnosti odhalení podle pravidla: nejvyšší číslo 10 = neodhalím, 1 = odhalím vždy. Pod hodnocením 6 je vyjmenováno řízení pomocí diagramů – např. SPC, 100% kontrola je dáno hodnocení 5, kvalitativně horší záruku dávající být vícenásobná přejímka je hodnocena dokonce 3 a automaty bez udání metody zde dostaly dokonce hodnocení 2. Jde o přebrání informace ze zdroje a setkáváme se zde se zásadním nepochopením, jakou přidanou hodnotu nám ve výrobě dává 100% přebírání nebo třídění, statistická přejímka a statistické vyhodnocování procesu SPC. Pokud automat vyhodnocuje SPC, tak je zařazení pod 2 v pořádku (toto vyplývá i z tabulky z praktických ukázek např. str. 54), pokud ale pouze třídí, může být automat na stejné úrovni jako přebírání člověkem... Bohužel se z mého pohledu jedná spíše o kritiku citované literatury [10], protože student bez zkušenosti získané dostatečně dlouhým časem stráveným v oblasti kontroly a ověřením si vlastními experimenty, jak špatně často vychází přebrání již přebrané dávky nebo kolik dobrých kusů najdeme po přebrání již vyřazených výrobků apod., není schopen takovouto zavádějící tabulku hodnocení odhalitelnosti vady vyřadit jako nepoužitelnou. Bohužel je ale v praxi často vidět, že i takovéto tabulky hodnocení bez problémů procházejí audity. Rovněž v této tabulce je jmenováno pod odhodnocením 1 „neshodné součásti se nedají vyrobít“, toto slovní hodnocení patří správně do hodnocení výskytu, nemá co dělat v hodnocení odhalitelnosti.

V systémové FMEA se studentka odkazuje na literaturu [6] a opírá se při tvorbě systémové FMEA o metody 4M (Člověk, stroj, materiál, prostředí). Doporučila bych používat rovnou 6M, aby bylo zahrnuto i měření a metoda výroby. Systémově vyspělejších firmách, kde výrobek už umí vyrobit, bývá problém právě v nevhodně použitých metodách vzorkování při měření, v měřidlech s nedostatečnou rozlišovací schopností, ve špatně používaném či zneužívaném statistickém softwaru – na procesy, které se nechovají statisticky, jak by se očekávalo, se použije transformace a vše na oko vychází apod.

Z pohledu řízení dokumentace mohla studentka navrhnout revizi formuláře. Původně, když se vypracovávaly první FMEA ve firmách, tyto formuláře obsahovaly informace typu týkající se spíše vývoje prvních výrobků. I zde formulář obsahuje informace o např. „Předpokládaný rok výroby, datum první realizace FMEA“ apod. Tyto informace jsou z pohledu dnešního použití daného formuláře již zbytečné a jsou dohledatelné při dodržování dobré dokumentační praxe v minulých revizích. FMEA má být, jak píše i sama studentka, živý formulář, tj. měl by reflektovat aktuální požadavky, např. firma Stuecken má výrobní závody Americe, v Číně a Německu, bylo by logičtější mít na formuláři, pro jaký závod/proces má tato FMEA platnost. Cílem bývá mít jednu univerzální produktovou/designovou FMEA, ale může existovat více procesních FMEA, pokud se výroby liší apod.

#### Otázky k obhajobě diplomové práce

1. Proč bylo riziko u všech tří výrobků označeno pro proces vstupní kontrola - vadu „neshoda v mechanických a chemických vlastnostech“ jako „Opatření nutné – ANO“, když nebyly splněny podmínky pro nutnost opatření (ani jedna míra rizika nepřesahuje hodnotu 100 a všechny jednotlivé parametry jsou menší nebo rovny 7)?
2. Vysvětlíte na příkladu Díl S14, co provedl řešitelský tým procesní FMEA, aby bylo možno snížit míru rizika: vstupní kontrola, vlastnosti prostředí odhalení z 2 na 1 a výskyt z 2 na 1. A dále pro lisování nesprávná rovinnost 0,1 snížení odhalení z 3 na 2 a výskyt z 3 na 2.
3. Má firma Stuecken provedené procesní analýzy rizik i v ostatních výrobních závodech?

#### Celkové zhodnocení diplomové práce včetně návrhu klasifikace

Studentka prokázala, že se dokáže držet formulovaného zadání, zrealizovat naplnění, ovládá metodiku FMEA a dokáže ji velmi hezky použít v praxi. Práce se opírá o vlastní provádění FMEA na konkrétních 3 výrobcích a plně využívá studentčiny teoretické zkušenosti.

Práci hodnotím jako **výbornou**, obzvláště k velmi kvalitní praktické části, a doporučuji ji podstoupit k obhajobě.

Dne: 5.6.2015

Helena Nováková

*Helena Nováková 3/3*