

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

Studijní program: Systémové inženýrství a informatika (6209R)



Studijní obor: Podnikatelská informatika

Řízení kvality ve ŠkodaAuto, a. s.

Quality management in ŠkodaAuto, a. s.

BP-MI-KIN-2005 11

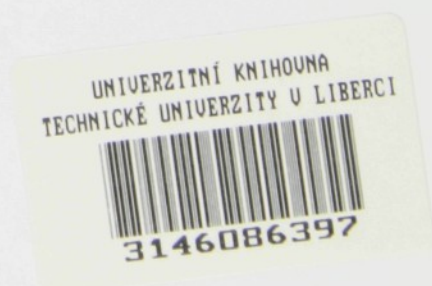
Ondřej SLEZÁK

Vedoucí práce: **doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.** (Katedra informatiky)

Konzultant: **Ing. Jaromír Tobiška** (ŠkodaAuto, a. s., GQA)

Počet stran: 43 Počet příloh: 7

Datum odevzdání: 7. 1. 2005



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro:

Ondřej Slezák

Studijní program:

Systémové inženýrství a informatika (6209R)

Studijní obor č. B 6209

Manažerská informatika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a navazujících předpisech určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu:

Řízení kvality ve ŠkodaAuto, a.s.

Zásady pro vypracování:

- Metody řízení kvality v koncernu VW při vývoji nového vozu
- Metody QFD a FMEA ve ŠkodaAuto, a.s.
- Možnosti informační podpory řízení kvality
- Zhodnocení situace ve ŠkodaAuto, a.s. a návrhy na zlepšení

Rozsah bakalářské práce : 25-30 stran
(do rozsahu nejsou započítány úvodní listy, přehled literatury a přílohy).

Doporučená literatura:

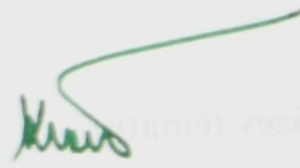
NENADÁL J., NOSKIEVIČOVÁ D., PETŘÍKOVÁ R., PLURA J., TOŠENOVSKÝ J.:
Moderní systémy řízení jakosti – Quality management. Praha 1998;
FREHR, H. - U.: Total Quality Management. Brno 1995
QUIRK, M: Manufacturing, Teams and Improvement, Prentice Hall, 1999

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Skrbek, Dr.

Odborný konzultant: Ing. Jaromír Tobiška

Termín odevzdání bakalářské práce: 7.1.2005


Prof. Ing. Jan Ehleman, CSc.
vedoucí katedry


Prof. Ing. Jiří Kraft, CSc.
děkan Hospodářské fakulty



V Liberci dne: 31.3.2004

Prohlášení

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

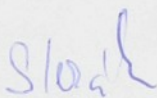
Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum: 7. 1. 2005

Podpis: 

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TÉMA: Řízení kvality ve ŠkodaAuto, a.s.

RESUMÉ: Hlavním cílem bakalářské práce je zhodnocení a analýza úrovně řízení kvality ve ŠkodaAuto, a. s., se zaměřením na metody zajišťující jakost při vývoji nového vozu. Bakalářská práce popisuje metodiku první aplikace metody QFD ve ŠkodaAuto, a. s. jako metody sloužící k výběru témat pro metodu FMEA. Věnuje se postupu aplikace metody QFD a zkoumá s jakým výsledkem nasazení metody proběhlo a jaký mělo přínos. Dílčími cíly jsou pak popis metodiky aplikace metody FMEA, návrhy na zlepšení, které se týkají procesu řízení jakosti při vývoji nového vozu ve ŠkodaAuto, a. s. Práce neopomíjí ani návrhy na zlepšení týkající se metod QFD a FMEA a jejich ekonomické aspekty.

THEME: The main aim of my bachelor's work is the evaluation and analysis of the level of the quality control in ŠkodaAuto, a. s. aimed at methods ensuring the quality in the course of the development of the new car. My bachelor's work describes the research technique of the first application of the QFD method in ŠkodaAuto, a. s. as the method serving to choose topics for the FMEA method. It is about the way of QFD method and explores the results of using this method and its contribution. Partial aims are the description of the research technique of the first application of the FMEA method, the proposals for improvement of the process of the quality control in the course of the development of the new car. It also includes the proposals how to improve the QFD and FMEA methods and its economic aspects.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK..... 8

ÚVOD 9

1. METODY ŘÍZENÍ KVALITY V KONCERNU VW PŘI VÝVOJI NOVÉHO VOZU... 10

1.1. KVALITA – QUALITY – JAKOST 10

1.2. TQM – TOTAL QUALITY MANAGEMENT..... 10

1.3. NASAZENÍ Q-METOD V KONCERNU VW 11

1.3.1. DŮLEŽITÉ MILNÍKY 12

1.4. Q-METODY POUŽÍVANÉ V KONCERNU VW..... 12

1.4.1. HLASITÉ MYŠLENÍ 12

1.4.2. QFD - QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT 13

1.4.3. DFMAS - DESIGN FOR MANUFACTURE, ASSEMBLY AND SERVICE 17

1.4.4. FMEA – FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS 18

1.4.5. STATISTICKÝ VÝPOČET TOLERANCÍ 20

1.4.6. MFU – KONTROLA ZPŮSOBILOSTI STROJE..... 20

1.4.7. SPC – STATISTICKÉ ŘÍZENÍ PROCESU..... 20

1.4.8. METODIKA KEPNER TREGOE..... 21

1.4.9. FTA - FAULT TREE ANALYSIS 22

1.4.10. TRIZ - TUDORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING 23

1.4.11. DOE - DESIGN OF EXPERIMENTS..... 23

2. METODY QFD A FMEA VE ŠKODAAUTO, A. S. 25

2.1. POSTUP APLIKACE METODY QFD VE ŠKODAAUTO, A. S. 25

2.1.1. CÍL METODY QFD 26

2.1.2. SBĚR DAT..... 26

2.1.3. VYTVOŘENÍ MATIC 27

2.1.4. ÚPRAVA A SCHVÁLENÍ MATIC QFD VEDOUcíMI JEDNOTLIVÝCH SETŮ 27

2.1.5. VYPLNĚNÍ VZTAHOVÉ MATICE 28

2.1.6. VYHODNOCENÍ 29

2.1.7. HODNOCENÍ APLIKACE METODY QFD 30

2.2. POSTUP APLIKACE METODY FMEA VE ŠKODAAUTO, A. S.....	30
2.2.1. DEFINICE TÉMAT A TERMÍNŮ MODERACE	31
2.2.2. PŘÍPRAVA NA MODERACI FMEA.....	31
2.2.3. MODERACE TÉMATU FMEA.....	31
2.2.4. SLEDOVÁNÍ OPATŘENÍ.....	32
2.2.5. ZÁPIS FMEA	33
 <u>3. MOŽNOSTI INFORMAČNÍ PODPORY ŘÍZENÍ KVALITY.....</u>	<u>35</u>
 <u>4. ZHODNOCENÍ SITUACE VE ŠKODAAUTO, A. S. A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....</u>	<u>37</u>
 4.1. ZAJIŠTĚNÍ NASAZENÍ Q-METOD VE ŠKODAAUTO, A. S.	37
4.2. ZHODNOCENÍ APLIKACE METODY QFD A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	38
4.2.1. NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	38
4.2.2. EKONOMICKÉ ASPEKTY APLIKACE METODY QFD	39
4.3. ZHODNOCENÍ APLIKACE METODY FMEA A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	39
4.3.1. EKONOMICKÉ ASPEKTY APLIKACE METODY FMEA	40
 <u>ZÁVĚR.....</u>	<u>41</u>
 <u>SEZNAM LITERATURY</u>	<u>42</u>
 <u>SEZNAM PŘÍLOH</u>	<u>43</u>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK

DFMAS – Design for Manufacture, Assembly and Service (Návrh pro výrobu, montáž a servis)

DOE – Design Of Experiments (Navrhování statistických experimentů)

QFD – Quality Function Deployment

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možných vad a jejich příčin)

FTA – Fault Tree Analysis (Analýza stromu vad)

MFU – Kontrola způsobilosti stroje

PD – Definování projektu

PE – Rozhodnutí o projektu

PEP – Proces vzniku výrobku

PPS – Zahájení plánování nového výrobku

PVS – Zkušební výrobní série

SET – Silultaneous Engeneering Team

SOP – Zahájení sériové výroby

TQM – Total quality management

TRIZ – Teorie tvůrčího řešení problému (Tudory Of Inventive Problem Solving)

V1PT – První virtuální prototyp

VW – Volkswagen

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá řízením kvality ve ŠkodaAuto, a. s. Tato firma se sídlem v Mladé Boleslavi je od roku 1991 součástí koncernu Volkswagen a je největším tuzemským výrobcem osobních automobilů.

ŠkodaAuto, a. s. je nejvýznamnější firmou českého exportu a zároveň společností, která má v České republice nejlepší pověst (svědčí o tom ocenění podnik roku, které získala v posledních dvou letech). Takto úspěšný podnik musí mít podnikový systém řízení jakosti ve všech oblastech na vysoké úrovni. Důležitou součástí udržení se v dravém tržním prostředí je kvalita vyráběných vozů. Proto je klíčovým systémem „Řízení kvality při vývoji nového vozu“, s nímž jsou spojovány především preventivní metody a technologie.

Cílem bakalářské práce je zhodnotit a analyzovat úroveň řízení kvality ve ŠkodaAuto, a. s. se zaměřením na řízení kvality při vývoji nového vozu a s tím související využití preventivních metod QFD a FMEA. Dílčími cíly jsou navrzení možných vylepšení procesu řízení kvality při vývoji nového vozu a návrhy na zlepšení týkající se aplikace metod QFD a FMEA.

Bakalářská práce se v souladu se zadáním člení do čtyř hlavních kapitol. V první kapitole je popsáno řízení a zajištění kvality při vývoji nového vozu v koncernu Volkswagen. Druhá kapitola se zabývá aplikací metod QFD a FMEA ve ŠkodaAuto, a. s. Důraz je zde kladen zejména na metodu QFD, jejíž aplikace jako metody sloužící k výběru témat FMEA byla ve ŠkodaAuto, a. s. provedena poprvé. Třetí kapitola pojednává o možnostech informační podpory řízení kvality. A závěrečná čtvrtá kapitola se věnuje zhodnocení situace ve ŠkodaAuto, a. s. se zaměřením na metody zajišťující jakost – metody FMEA a QFD.

1. METODY ŘÍZENÍ KVALITY V KONCERNU VW PŘI VÝVOJI NOVÉHO VOZU

Tato kapitola se zabývá preventivními metodami kvality (Q-metodami), které při zajišťování kvality u vývoje nového vozu v koncernu Volkswagen, ale jistě i u jiných automobilových výrobců, hrají velmi významnou roli.

1.1. KVALITA – QUALITY – JAKOST

Definice jakosti: „Jakost je schopnost soborů znaků výrobku, procesu nebo systému plnit požadavky zákazníků nebo zainteresovaných stran.“¹

Míra splnění všech reálných i skrytých potřeb zákazníka je závislá na dokonalosti podnikového systému jakosti. Zde vzniká nutnost systematického řízení jakosti v podniku.

1.2. TQM – TOTAL QUALITY MANAGEMENT

Total quality management je podniková strategie, která staví do centra všech činností v podniku spokojenost zákazníků. Cílem TQM je nepřetržité zdokonalování podniku pro zákazníky, vlastníky a zaměstnance. Spojuje snižování nákladů na odstraňování chyb se zlepšením služeb zákazníkům, racionalizuje interní procesy, zvyšuje flexibilitu podniku, zkracuje dobu vzniku nového výrobku a vede tak k podílení pozice na mezinárodních trzích.

¹ 2. <http://www.ekoinfo.cz/jakost/revize.asp?nn=yes> , 20.10.2004

Význam zkratky TQM jak ji uvádí Hanz-Ulrich Frehr.:

„T – Total: Znamená, že celý podnik, všechny úseky a všichni zaměstnanci musejí být zapojeni do zvyšování jakosti.

Q – Quality: Znamená, že jakost je vždy spojena se specifikovanými nebo zákazníkem předpokládanými požadavky. To platí stejně pro výrobky, služby a činnosti.

M – Management: Znamená to, že se jedná o aktivně prováděný proces. Všechny vedoucí, plánovací, řídicí a kontrolní činnosti působí prostřednictvím osob, které je vykonávají na neustále zvyšování jakosti a jsou jeho motorem.²“

1.3. NASAZENÍ Q-METOD V KONCERNU VW

Začlenění Q-Metod do PEPu (proces vzniku výrobku) bylo schváleno usnesením představenstva koncernu VW v prosinci 2002. Cílem tohoto kroku je ještě lepší zajištění požadavků zákazníků a cílenější odstraňování závad.

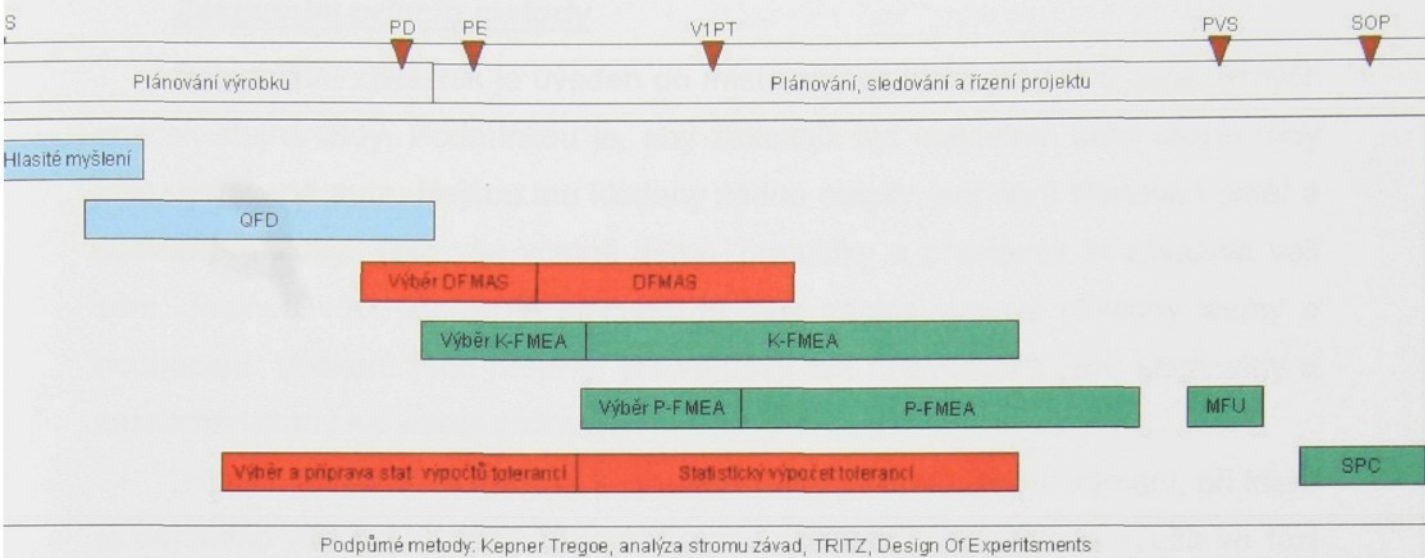
Z důvodu utajení informací neuvádím dobu trvání jednotlivých metod ani dobu potřebnou k vývoji nového vozu. (Od zahájení plánování nového vozu po start sériové výroby.).

Uvádím pouze metody, jejich posloupnost a důležité milníky.

Q-metody, které jsou nasazovány při vývoji nového vozu ve VW lze rozčlenit do čtyř kategorií. Viz obr 1

- Metody sloužící k realizaci požadavků zákazníka (Modrá barva)
- Metody vedoucí k odstranění závad (Červená barva)
- Metody vedoucí k úspoře nákladů (Zelená barva)
- Podpůrné metody. Mohou být podle potřeby používány po celou dobu vývoje nového vozu. (Bílá barva)

² 4. HANS-ULRICH FREHR, Total Quality Management, Brno: UNIS, 1995



Obrázek číslo 1 – Nasazení Q-Metod v koncernu VW

1.3.1. Důležité milníky

PPS – Zahájení plánování nového vozu

PD – Definování projektu

PE – Rozhodnutí o projektu

V1PT – První virtuální prototyp

PVS – Zkušební výrobní série

SOP – Zahájení sériové výroby

1.4. Q-METODY POUŽÍVANÉ V KONCERNU VW

1.4.1. Hlasité myšlení

Tato metoda je zaměřena na přání a požadavky zákazníků. Jejím cílem je tyto požadavky a přání co nejprecizněji zaznamenat. Metoda byla vyvinuta firmou Volkswagen ve spolupráci s Institutem hospodářské psychologie TU Můnchen. Z tohoto důvodu nebyla nabídnuta žádným výzkumným institutem trhu a díky tomu má Volkswagen náskok v konkurenčním boji.

Základním princip metody

Potenciální zákazník je uveden do místnosti, ve které jsou dvě auta různých značek stejné třídy. Podmínkou je, aby zákazník byl majitelem auta stejné třídy jako vystavená auta. Nejsou mu kladeny žádné otázky, ani není stanoven směr a postup prohlídky. Toto vše včetně délky prohlídky a přestávek si zákazník volí sám. Jedinou věcí, kterou je povinen, je, aby nahlas vyslovil všechny vjemy a hodnocení. Veškeré jeho projevy, jak verbální tak i neverbální jsou sledovány a zaznamenávány na videokameru.

„Hlasité myšlení“ je metoda s vysokou validitou a hloubkou vnímání, při které je odhaleno mnoho kladů a záporů. Těchto poznatků lze posléze využít ve fázi plánování výrobku.

Výhodou této metody je její malá časová náročnost, metoda vede rychle k výsledku a k jejímu provedení je postačující malý počet osob.

1.4.2. QFD - Quality Function Deployment

Metoda QFD je metodou převedení požadavků zákazníků do specifikací produktu, zdrojů a činností podniku.

Metoda vznikla v Japonsku roku 1978 a jejím autorem je pan Akao. Dnes je známá a používaná v celém světě jako nezastupitelná metoda při plánování kvality. Princip a postup metody nejsou složité, avšak efektivnost výsledků závisí na profesionálním přístupu podniku, na schopnosti posoudit všechny souvislosti, na preciznosti provedení analýzy a v neposlední řadě i na praktickém využití zjištěných poznatků.

Přínosy metody QFD

- Optimalizuje proces převedení požadavků zákazníků do technických specifikací tím, že je schopna předložit k všestranné analýze různorodé a zároveň nezbytné informace v komplexním a uspořádaném pohledu.

- Snižuje čas návrhu až o 40% tím, že snižuje riziko předělávek původních záměrů.
- Vede k významným úsporám nákladů.

Dům kvality

Základním pomocníkem pro soustředování a analýzu potřebných údajů v metodě QFD je tzv. Dům kvality. Dům kvality je uzpůsoben k zachycení všech potřebných informací k naplňování kvality sledovaného objektu a jejich uspořádání poskytne komplexní a zároveň zřetelný pohled na danou situaci. Dům kvality je tvořen soustavou matic dvojího druhu.

- Matice znaků – zachycují dimenze stejnorodých údajů
- Matice vztahů – Propojují matice znaků tím, že zachycují vzájemné souvislosti. Též se nazývají korelační matice.

Metodika QFD

Identifikace požadavků a potřeb zákazníků

Na začátku musí být provedena přesná identifikace zákazníků, abychom věděli na koho se obrátit. Před vlastním výzkumem požadavků a přání zákazníků je nutné si přesně ujasnit objekt zkoumání.

Pro identifikaci požadavků a potřeb zákazníků má podnik k dispozici celou řadu zdrojů. V první řadě je to výzkum přímo u zákazníka (dotazníky, ankety). Dále lze využít přání a stížnosti zákazníků, poznatky z reklamací apod.

V tomto kroku je nezbytná i účast odborníků na daný objekt a to ze dvou důvodů. Prvním důvodem je existence tzv. nevyslovených požadavků (požadavky, které zákazník považuje za natolik samozřejmé, že o nich nehovoří) a požadavků budoucích, které není zákazník schopen identifikovat. Druhým důvodem je že všechny informace musí být objasněny, utříděny a vyjádřeny na jednotné úrovni konkretizace.

Základním předpokladem úspěšnosti tohoto prvního kroku je ubezpečení se, že zjištěné poznatky odrážejí skutečné potřeby a požadavky zákazníků. Po

utřídění a seskupení všech požadavků se požadavky zaznamenají do výchozí matice domu kvality.

Význam požadavků a potřeb zákazníků

V tomto kroku se stanovují váhy zařazených požadavků. Obvykle se používá bodovací metoda. Tento krok je nezbytný pro stanovení priorit při plánování kvality. Je dobré koncentrovat úsilí na důležité aktivity (je neefektivní zlepšovat parametry, které pro zákazníka nemají význam). Váhy požadavků se opět zaznamenají do příslušné matice domu kvality.

Převedení požadavků a potřeb zákazníků do technických znaků produktu

Toto je stěžejním krokem metody. Je to transformace požadavků do „technické řeči výrobce“ – do konkrétních měřitelných znaků, jejichž hodnoty lze pak měnit směrem k optimalizaci. Tuto transformaci provádí kompetentní odborníci při týmové práci.

Analýza konkurence

Přínos tohoto kroku spočívá ve zjištění, jakých výsledků dosahuje oproti nám konkurence, jak její přednosti a slabiny hodnotí zákazník, jak jsme schopni využít je při vlastním plánování kvality, jak daleko jsme za či před konkurencí.

U tohoto kroku se provádí dvojí hodnocení.

- Zákaznické hodnocení – Zákaznické hodnocení našeho a konkurenčních objektů z pozice požadavků na kvalitu. Využívá se především spotřebitelských testů, v nichž splnění jednotlivých požadavků zákazníci bodují pomocí stupnice 1 až 5.
- Technické hodnocení – Technické hodnocení našeho a konkurenčních objektů z pozice znaků kvality. K tomu potřebujeme údaje o znacích konkurenčních objektů. Obvykle získané spoluprací s konkurenty nebo vlastním zkoumáním.

Speciální požadavky na produkt

Tímto bodem je myšleno nepřekračování limitních hodnot sloužících k ochraně zdraví a životního prostředí.

Identifikace dřívějších problémů

Je nutné zohledňovat i dřívější problémy. Tyto informace získáme především z analýzy reklamací, záručních a pozáručních oprav či z prodeje náhradních dílů.

Vyplnění matic vztahů

V domě kvality se objevují dvě základní matice vztahů.

- Matice vztahů typu L – Tato matice zobrazuje vztahy mezi požadavky zákazníků a znaky kvality. Tato matice vypovídá o existenci a síle závislostí mezi oběma soubory navzájem. Vztahy jsou vzhledem k povaze srovnávaných souborů vymezovány za použití škály – silný, střední, slabý a žádný vztah. Verdikt se zaznamenává numericky. Neexistuje-li žádná závislost, zůstává políčko prázdné.
- Matice vztahů typu střecha – Tato matice zobrazuje vztahy mezi znaky kvality navzájem. Zachycuje existující souvislosti mezi případnými změnami jejich hodnot (zda změnou hodnoty jednoho znaku dojde ke změně hodnoty znaku druhého).

Technické vážení znaků kvality

Technické zvážení znaků nám pomůže zohlednit priority ve vztahu plnění požadavků zákazníků. Zvážení významu znaků se získá součtem vynásobených hodnot příslušných vah požadavků s numericky vymezenými intenzitami vztahů mezi požadavkem a znakem v daném sloupci.

Analýza domu kvality

Vyplnění domu kvality nezavršuje metodu QFD. Je to základní pomůckou pro následnou analýzu a rozhodování o dalším zlepšování.

Z analýzy matice L zjistíme, zda jsem schopni plně dle našich možností uspokojit požadavky zákazníků. Prázdné řádky znamenají, že nebyl nalezen relevantní znak kvality, který je možno ošetřit a tím dosáhnout alespoň částečného uspokojení zákazníků. Prázdné sloupce znamenají, že tento znak je pro kvalitu sledovanou zákazníkem nedůležitý. Pokud ovšem k tomuto přidáme ještě matici typu střecha, můžeme zjistit, že tento znak je například ve velmi těsné závislosti se znakem pro kvalitu významným a jeho změna může přivodit změnu i pro daný znak tak silnou, že ji zákazník zachytí.

Analýza matice typu střecha nám signalizuje, že změnou jednoho znaku k lepšímu se může při silné závislosti změnit další znak, který je pro jiný požadavek též velmi významným a tím stupeň plnění i zhoršit. Proto při navrhování cílových hodnot je vhodné mít tyto vztahy zviditelněny. Často je v těchto situacích východiskem nalezení kompromisu.

Stanovení cílových hodnot

Stanovení cílových hodnot znaků kvality dosáhneme na základě zvážení a akceptování závěrů jednotlivých kroků i závěrečné analýzy. To se projeví v navržených specifikacích produktů. Čím více se přiblížíme k optimu, tím vyšší spokojenost spotřebitelů lze očekávat.

1.4.3. DFMAS - Design for Manufacture, Assembly and Service

Český překlad této metod zní: Návrh pro výrobu, montáž a servis

Cíl metody

Cílem této metody je redukce montážních, výrobních nákladů a nákladů na servis, minimalizace počtu součástí pro montáž, zlepšování kvality výrobku a zkrácení času uvedení výrobku na trh.

Tato metoda vznikla spojením dříve používaných metod DFA (Design For Assembly), DFM (Design For Manufacture) a DFS (Design for Service).

DFM – Design For Manufacture (návrh pro výrobu)

Tato metoda slouží ke snižování nákladů vhodnou volbou materiálu a vhodného výrobního procesu pro každou část v navrhované konstrukci. K této metodě lze využít softwarový nástroj Design for Manufacture, který umožňuje rychleji posoudit výrobní náklady nového vzhledu výrobku a porovnat je s výrobními náklady původního vzhledu výrobku.

DFA – Design For Assembly (návrh pro montáž)

Tato metoda slouží k zjednodušení produktu – ke snížení počtu součástí, ze kterých se produkt skládá. Tím se sníží čas potřebný ke kompletaci produktu a následně i montážní a výrobní náklady.

Při zjednodušování produktu je třeba dodržet kritérium minimálního počtu součástek daného produktu aby nedošlo k ovlivnění funkčnosti produktu.

Pro zjednodušení výrobku lze použít softwarový nástroj Design for assembly.

DFS – Design For Service (Návrh pro servis)

Tato metoda se zabývá optimalizací výrobku z pohledu servisu. Zabývá se vhodným rozložením komponent výrobku z pohledu jednoduchého přístupu k nim při demontáži či při opravách. Tímto se sníží servisní čas a tím i náklady vynaložené na servis.

1.4.4. FMEA – Failure Mode and Effects Analysis

Metoda FMEA byla vymyšlena a poprvé použita americkou státní institucí NASA v 70. letech dvacátého století. Později byla přejata do automobilového průmyslu. FMEA je doposud jedním z nejpoužívanějších nástrojů kvality, který se zabývá odstraňováním potenciálních závad při vývoji nového výrobku.

Metoda FMEA je určena k vyhledání potenciálních chyb, jejich vyhodnocení a stanovení preventivních opatření. Metoda se používá zejména ve fázích plánování jako je: vývoj, konstrukce a plánování procesů.

Rozlišujeme tři druhy FMEA: konstrukční, procesní a systémovou. Rozdíly mezi těmito třemi typy nejsou ani tak v metodice, jako spíše v oblasti použití.

Konstrukční FMEA

Cílem FMEA návrhu výrobku/konstrukce je již v etapě návrhu odhalit všechny možné nedostatky, které by navrhovaný výrobek mohl mít, a ještě před jeho schválením realizovat opatření, která by tyto nedostatky odstranila.

Procesní FMEA

Provádí se před zahájením výroby nových či inovovaných výrobků nebo při změnách technologických postupů a obvykle následuje po konstrukční FMEA, na kterou navazuje a využívá jejích výsledků.

Systémová FMEA

Je založena na stejných principech jako FMEA návrhu výrobku nebo procesu, s tím rozdílem, že při analýze současného stavu se důsledně uplatňuje systémový přístup.

Výrobek nebo proces se chápe jako systém skládající se z prvků na různých úrovních a u těchto prvků se analyzují jejich funkce. Možné vady, jejich důsledky a příčiny se pak analyzují jako selhání těchto funkcí.

Metodika FMEA

FMEA obvykle provádějí týmy, které jsou tvořeny zkušenými odborníky ze zúčastněných oborů. Zkušenost členů týmu je důležitým předpokladem úspěšné FMEA. FMEA se provádí v 5 krocích.

Stanovení funkčních znaků a analýzy

V tomto kroku je představen systém (výrobek, část výrobku), jsou představeny jeho součásti a funkce, které by měl plnit a vlastnosti, které by měl mít.

Zjištění potenciálních chyb a jejich příčin

V tomto bodě diskutuje tým odborníků nad možnými závadami a chybami, které by se mohly vyskytnout a nad jejich možnými příčinami.

Rozbor možných chyb

U možných závad, chyb je nutné zanalyzovat nejen jejich příčiny, ale také jejich závažnost, četnost výskytu a odhalitelnost. Každá z těchto tří vlastností se boduje hodnotou ze stupnice 1 - 10. Přičemž hodnota 1 je charakterizována jako „bezvýznamná“ a hodnota 10 jako „katastrofální“. Součinem těchto tří hodnot

dostaneme hodnotu RPZ, která charakterizuje celkovou závažnost dané závady. Toto hodnocení je vždy subjektivním hodnocením odborného týmu.

Určení preventivních opatření

V tomto bodě je definováno preventivní opatření, po jehož realizaci by nemělo dojít k výskytu dané chyby. Je také definováno datum, do kterého musí být opatření provedeno.

Nové zhodnocení po provedených preventivních opatřeních

Po provedení navrženého preventivního opatření je nutné znovu ohodnotit závažnost, možnost výskytu a ohalitelnost závady, ke které bylo provedeno preventivní opatření. Po vynásobení přiřazených hodnot a jejich porovnání s původními hodnotami zjistíme jak se nám podařilo snížit celkovou závažnost dané závady.

1.4.5. Statistický výpočet tolerancí

Statistický výpočet tolerancí řetězců měření je metodou ke stanovení optimálních tolerancí pro vysoké funkční přínosy (kvalita) a co nejmenší výrobní náklady.

1.4.6. MFU – Kontrola způsobilosti stroje

Tato metoda se používá k doložení faktu, že je daný stroj schopen splnit požadavky kladené na přesnost výroby. Základní princip této metody spočívá v namátkové kontrole dílů – obvykle padesáti. Na těchto dílech jsou měřeny charakteristiky kvality dílů. Z naměřených hodnot se vypočítají směrná čísla – indexy. Pro tyto indexy jsou předem stanoveny prahové hodnoty, které při namátkové kontrole nesmí být překročeny. Poté lze prokázat způsobilost stroje.

1.4.7. SPC – Statistické řízení procesu

Je základní metodou k požadování bezpečnosti a zlepšování procesu. Pomocí této metody je možné rozpoznat změny procesu tak včas, že mohou být zvolena nápravná opatření díky jimž dojde k opravení procesu.

1.4.8. Metodika Kepner Tregoe

Tato metoda je modifikací již padesát let známé metody PDCA – obecné metody rozhodování a zlepšování. Její vznik je spojen se studií pánů Charlese Kepner a Benjamin Tregoe, která zkoumala selhání strategických rozhodnutí ve velení NASA. Objevili, že úspěšné rozhodování nesouvisí s hodnotí či postavením, ale s logickým procesem jak důstojníci shromažďují, analyzují, hodnotí a vzájemně propojují fakta. Zde vznikla metodika Kepner Tregoe – metodika racionálního procesu uvažování a rozhodování, která je koncepcí manažerského rozhodování a patří k obecně uznávaným metodám řešení problémů.

Metodika má dvě fáze

Analýza problému

1. Vyjádření problému jako odchylky. Je třeba znát, co je žádoucí stav a jaká je realita. Porovnáním těchto stavů lze identifikovat odchylky a generovat podstatné.
2. Stanovení priorit, Je-li příčina zřejmá, je možné přejít přímo k řešení
3. Prozkoumání a specifikace všech odchylek (co, kde, kdy, jak, jaký význam)
4. Přesná definice problému
5. Identifikace potenciálních příčin problému
6. Identifikace hlavních příčin a formulace hypotéz, které mohou osvětlit vliv na daný stav.
7. Testování možných hlavních příčin problému s cílem oddělit možné příčiny do jednoznačných.

Řešení problému

Rozhodovací analýza a analýza potenciálních problémů.

1. Sestavení specifických požadavků, jim odpovídajícím specifikacím a omezením zdrojů.
2. Přiřazení priorit k jednotlivým požadavkům (musí splnit, měl by splnit)
3. Vytvoření variant řešení požadavků.
4. Vyhodnocení variant vzhledem k prioritám požadavků.
5. Volba nejvhodnější varianty.
6. Identifikace možných nežádoucích účinků zvolené varianty včetně analýzy jejich příčin.
7. Plán implementace řešení včetně minimalizace nežádoucích účinků (protiopatření) a způsobů monitoringu přínosů.

1.4.9. FTA - Fault Tree Analysis

Český překlad této metody zní: Analýza stromu závad

Metoda FTA slouží k identifikaci všech podmínek či faktorů, které způsobují nebo přispívají ke vzniku vady. Tato metoda je vhodná pro analýzy spolehlivosti a bezpečnosti složitých systémů, u nichž se vada vyskytuje jako následek různých dějů. První použití metody spadá do 60. let dvacátého století do leteckého průmyslu.

Metoda FTA vychází od definování vady některé z funkcí systému – Vrcholové události a postupně hledá dílčí události (existující nebo potenciální), které ji mohli vyvolat.

Základní pomůckou metody je stromový diagram (strom vad), který vrcholovou událost (vadu, problém) rozloží na všechny možné dílčí události v upořádaném sledu (úrovních). Mezi jednotlivými úrovněmi je strom doplněn hradly, která jednoznačně specifikují podmínky, za nichž události na vyšší úrovni nastanou.

Metodika FTA

Definování objektu a vrcholové události

Objekt je popsán jako systém, který plní určité funkce. Nejzávažnější problém (závada) je identifikován jako vrcholová událost.

Konstrukce stromu vad

Vrcholová událost je výchozí úrovní stromu. Strom lze kreslit svisle nebo vodorovně. Hledáme příčiny, které vedly k tomu, že nastala vrcholová událost a zaznamenáváme je do nižší úrovně. Stejným způsobem vyplňujeme nižší úrovně stromového diagramu.

Analýza stromu vad

Struktura stromu umožňuje posoudit všechny odhalené faktory, identifikovat události, které mohou přímo způsobit vadu systému a které mohou její rozsah ovlivnit

1.4.10. TRIZ - Theory Of Inventive Problem Solving

Název TRIZ je zkratkou ruského pojmenování této metody. Česká název lze přeložit jako Teorie tvůrčího řešení problému.

TRIZ je algoritmický postup pro řešení technických a technologických problémů. Při zkoumání a vyhodnocování 200 000 patentů zjistil ruský vědec Genrich Altshuller, že velký počet vynálezů se dá snížit na velmi malý počet principů řešení. Z tohoto výzkumu patentů vyvinul stavebnici metod s velkým množstvím nástrojů, za jejich pomoci probíhá myšlení cíleněji a je systematictější. V prvním kroku uživatel abstrahuje svůj speciální problém a tak ho přeloží do TRIZ jazyka a tím vznikne standardní problém. Z toho se pomocí TRIZ nástrojů sestaví standardní řešení, které se poté specifikuje pro původní problém a tím vznikne speciální řešení.

1.4.11. DOE - Design Of Experiments

Metoda DOE je metodou která slouží k plánování zkoušek. Plánování zkoušek má identifikovat nejdůležitější ovlivňující veličiny na kvalitativní znak.

Metodika metody

Provádění probíhá v následujících krocích:

Vytvoření seznamu ovlivňujících veličin, které mají být zkoumány

Toto probíhá zpravidla v rámci diskuse odborníků. Tato diskuse může být podpořena tvořivými technikami jako například brainstorming.

Plánování zkoušek

V tomto kroku je třeba naplánovat provádění zkoušek s obměnami ovlivňujících veličin.

Provádění zkoušek

Zkoušky se provádějí podle plánu.

Vyhodnocení zkoušek

Pro zvolený plán zkoušek jsou přizpůsobeny algoritmy vyhodnocování a zkoušky jsou vyhodnoceny.

2. METODY QFD A FMEA VE ŠKODAAUTO, A. S.

2.1. POSTUP APLIKACE METODY QFD VE ŠKODAAUTO, A. S.

Ve ŠkodaAuto, a. s. je metoda QFD použita pouze jako podpůrná metoda pro metodu FMEA. Metoda QFD slouží k výběru témat pro metodu FMEA.

Doba provedení metody tj. od sběru dat, po vyhodnocení matice je přibližně 2 měsíce. Tato doba není pevně stanovena a odvíjí se od časových plánů pro daný projekt.

V této práci popíši pouze aplikaci metody QFD pro výběr témat pro konstrukční FMEA, protože výběr témat procesní FMEA pomocí metody QFD probíhal ve ŠkodaAuto, a. s. od září 2004, neměl jsem možnost během mé praxe provést aplikaci metody QFD pro výběr témat procesní FMEA. Mohu pouze konstatovat, že metodika je stejná jako u výběru témat pro konstrukční FMEA, jsou ale jiné zdroje dat a jiným způsobem se dělí pracovní skupiny (mají také jiné označení – týmy).

Do roku 2003 ŠkodaAuto, a. s. používala při vývoji nového vozu především metodu FMEA a podpůrné metody (řešení problémů a statistické regulace procesů). V roce 2003 při startu nového projektu s označením A05 bylo rozhodnuto, že bude použita metoda QFD. Nebylo zamýšlena aplikace metody QFD jako samostatné metody, která by přispěla k navržení nového vozu, ale pouze jako metody, která přispěje k zefektivnění metody FMEA. Proto se metoda QFD provádí před metodou FMEA a slouží k výběru témat pro metodu FMEA.

Protože metoda QFD je jednou z Q-Metod (Metod kvality), její nasazení je úkolem oddělení GQA – konkrétně skupiny Metody kvality. Skupina Metody kvality, ve které jsem po dobu své praxe působil, měla a doposud má pouze dva členy. Jednoho stálého zaměstnance a praktikanta.

V následujících kapitolách popíši, způsob nasazení metody QFD pro výběr témat pro metodu FMEA.

2.1.1. Cíl metody QFD

Cílem metody QFD je v tomto případě vybrat taková témata FMEA, která budou postihovat nejčastější a nejnebezpečnější potenciální závady.

Pro výběr témat FMEA je plně dostačující matice vztahů typu L. Není třeba použít matici vztahů typu střecha.

QFD matice typu L se skládá ze dvou polí a jedné vztahové matice. Do levého pole se zapisují závady a připomínky zákazníků, se kterými jsme se setkali u minulého typu vozu. Horní pole matice obsahuje témata FMEA, která byla moderována u minulých projektů. Vztahová matice vyjadřuje míru závislosti mezi jednotlivými závadami a tématy FMEA.

2.1.2. Sběr dat

Data vyplňující levé pole matice jsem primárně získal z koncernových informačních systémů – QAS a AGOS. Do systému QAS jsou zaznamenávány připomínky spokojenosti zákazníků s určitým modelem vozu získávané dotazníky, telefonními akcemi apod. Informační systém AGOS obsahuje informace o závadách ze servisní sítě – závady, které zákazník reklamuje v záruční době vozu. Sekundárním zdrojem byla data z Auditů vozu, Pilotní haly a připomínky zákazníků německého trhu. Data se týkala předchozího modelu - Škoda Fabia.

Tato data bylo ještě nutné roztrdit dle pracovních skupin tzv. SETů. Každý SET se zabývá vývojem určité části vozu. Konkrétně se jedná o SETy: Podvozek, Motor, Interiér, Sedačky, Karoserie, Motorový prostor, Frontend, Dveře a vnější výbava, Elektrika, Cockpit. A pro většinu setů bylo potřeba vytvořit matici. Výjimkou byly SETy Podvozek, Motor a Motorový prostor. U těchto SETů nebylo vytvoření matice nutné, protože díly podvozek a motor jsou koncernové (nejsou vyvíjeny ve ŠkodaAuto a. s.) a tudíž již pro ně není nutné použití konstrukční

FMEA. U SETu Frontend byly podvozkové díly kompletně převzaty z platformy nebyla proto moderace FMEA nutná.

Vzhledem k tomu, že na každou QFD matici i po roztřídění připadl příliš velký počet dat, bylo nutné z těchto dat vybrat pouze data s největší prioritou. Klíč k výběru těchto dat je velmi jednoduchý, neboť se jedná o závadové díly reklamované zákazníkem, byly vybrány díly, na kterých se závady vyskytovaly nejvíce a také ty, jejichž servis byl nejnákladnější.

Tímto bylo definováno pro každou matici okolo 25 závadových dílů. U každého dílu je také informace, jakým způsobem se závada projevuje.

Do horního pole matice byla vepsána témata FMEA, která byla moderována u minulých projektů – A04 (Škoda Fabia) a A5 (Škoda Nová Octavia).

2.1.3. Vytvoření matic

Matice jsem se rozhodl vytvořit a uchovávat v datové podobě. Jako nejvhodnější nástroj pro tvorbu těchto matic se ukázala aplikace MS Excel. Vytvořil jsem dokument s prázdnou QFD maticí a s funkcí, která zpracovává (násobí a sčítá) bodová hodnocení závislostí. Tento dokument také obsahoval graf, který zachycuje výsledné hodnoty.

Doplněním sebraných a vyříděných dat do šablony vzniklo 6 QFD matic.

2.1.4. Úprava a schválení matic QFD vedoucími jednotlivých SETů

Dalším krokem bylo zaslání matic vedoucím jednotlivých SETů. Jejich úkolem bylo QFD matice zkontrolovat po stránce obsahové. Matice obsahují jak témata FMEA tak i závady a připomínky, které se vztahují k vozu škoda Fabia. A protože navrhovaný vůz je vozem novým, nemusí obsahovat všechny závadové díly uvedené v matici a také nejspíše bude mít díly nové, na kterých ještě nebyla provedena FMEA analýza. Další možnou chybou bylo, že určitý závadový díl nespadá pod daný SET, ale je v kompetenci jiného SETu. Proto je nutné zaslat matice vedoucím SETů, kteří v maticích iniciují změny. Tyto změny jsme zanesli

do matic a tím byly matice připravené pro doplnění vztahů mezi závadovými díly a tématy FMEA.

2.1.5. Vyplnění vztahové matice

Vyplňování vztahové matice probíhá za účasti členů SETu. Je proto nutné s vedoucím SETu nejprve dohodnout termín konání.

Doba potřebná k vyplnění vztahové matice je v rozmezí 2 až 4 hodin.

Jako přípravu je vhodné vytisknout dostatečný počet matic, aby každý zúčastněný měl vlastní QFD matici. Je také vhodné zajistit dataprojektor, kterým budeme přes notebook promítat zapisované hodnoty. Tato pomůcka napomáhá k udržení koncentrace členů SETu a také slouží jako ochrana proti možným chybám, kterých by se mohl zapisující dopustit. (Při zapsání hodnoty závislosti do špatného políčka si toho ostatní všimnou a upozorní na tuto chybu apod.)

Pro moderování a zápis je vhodná účast dvou lidí z oddělení kvality. Jeden jako zapisovatel doplňuje do matice hodnoty závislostí, které určuje tým setařů. Druhý vystupuje jako moderátor. Moderátor má za úkol ptát se na závislosti mezi jednotlivými díly a tématy FMEA, udržovat diskusi na konstruktivní úrovni. Zejména je-li v matici větší počet závad (20-30) a například 10 témat FMEA je potřeba určit 200-300 závislostí, proto je nutné aby diskuse byla konstruktivní a nedocházelo ke zbytečnému zdržování.

Před určováním závislostí je ještě nutné provést bodové ohodnocení závažnosti závady z pohledu zákazníka. Pro toto hodnocení jsou vymezeny hodnoty 1,3,5,7,9.

Nejmenší hodnota 1 o závadě prozrazuje, že tato závada je pro zákazníka velmi nepodstatná, neohrožuje jeho zdraví, ani funkci vozu. Takovouto závadou může být například špatné lícování koberců v zavazadlovém prostoru.

Nejvyšší hodnotou je hodnota 9. Tato hodnota vyjadřuje, že se jedná o závadu, která zákazníkovi velmi vadí, ohrožuje jeho zdraví či život nebo vede k částečné či úplné nefunkčnosti vozidla. Takovouto závadou může být například nefunkčnost airbagové jednotky nebo nefunkčnost alternátoru.

Ostatní hodnoty jsou přechodem mezi těmito dvěmi okrajovými hodnotami.

Toto hodnocení trvá přibližně 20 minut a také jej provádí tým. Je vhodné toto hodnocení do matice předepsat a při sezení jej konzultovat s týmem. Dosáhne se tím zrychlení a také to udržuje tým koncentrovaný.

Posuzování míry závislosti závadových dílů probíhá tak, že moderátor přečte název dílu a název FMEA a zeptá se týmu, jakou závislost mezi sebou tyto objekty mají. Míra závislosti může nabýt tří hodnot 1 – velmi slabá závislost, 3 – střední závislost, 9 – silná závislost. Pokud mezi dílem a tématem FMEA není žádná závislost, necháme políčko prázdné.

Pokud by se stalo, že se tým nedohodne na míře závislosti a budou zde dva názory na míru závislosti, zaznamenají se obě hodnoty.

2.1.6. Vyhodnocení

U každého tématu FMEA vyšla určitá bodová hodnota. Tuto hodnotu získáme součtem násobků hodnoty priority zákazníka a bodového ohodnocení závislosti pro daný sloupec (téma FMEA).

Takto upravená matice nám okamžitě poskytuje čtyři druhy informací.

Téma FMEA s vysokým počtem bodů - Takovéto téma FMEA je vhodné zařadit do témat FMEA, která budou moderována, protože postihuje velké množství závad.

Téma FMEA s nízkým počtem bodů – Takovéto téma FMEA nepostihuje mnoho nebo jen pro zákazníka méně důležité závady, je proto na vedoucím SETu, zdali toto téma FMEA moderovat, či nikoli.

Prázdný řádek – Pokud se nám v matici QFD vyskytne prázdný řádek, znamená to, že pro danou závadu neexistuje téma FMEA, které by se jí zabývalo. V tomto případě je potřebné rozhodnout, zdali pro tuto závadu provést FMEA.

Prázdný sloupec – Prázdný sloupec v matici QFD signalizuje, že dané téma FMEA nepokrývá ani jednu ze zmíněných závad. Je opět na rozhodnutí vedoucího SETu, zdali toto téma FMEA moderovat, či nikoli.

Posledním krokem byla prezentace získaných hodnot vedoucímu SETu.

Matice QFD slouží vedoucímu SETu k podpoře rozhodování v otázce volby témat FMEA.

2.1.7. Hodnocení aplikace metody QFD

Po obdržení témat FMEA, která byla vedoucími SETů vybrána k moderaci, jsem tato témata porovnal s informacemi z vyplněných matic a mohu vyvodit následující závěr.

Vzhledem k faktu, že všechny zúčastněné SETy vyjma SETu Karoserie do svých témat FMEA zahrnuly z dané QFD matice minimálně 3 témata s nejvyšším bodovým ohodnocením, mohu konstatovat, že nasazení metody QFD proběhlo úspěšně s výsledkem, který ani nebyl očekáván.

(Vyhodnocené matice včetně seznamu témat FMEA, které navrhli vedoucí jednotlivých SETů k moderaci jsou k nahlédnutí v příloze.)

2.2. POSTUP APLIKACE METODY FMEA VE ŠKODAAUTO, A. S.

Ve ŠkodaAuto, a. s. se metoda FMEA používá již přes deset let. Za tuto dobu se stala nepostradatelnou metodou pro plánování a vývoj. Její aplikace významně přispívá k drastickému snížení četnosti chyb, tudíž k vyšší spokojenosti zákazníka a také ke snižování záručních nákladů. Z těchto důvodů je používání FMEA doporučováno v normách a směrnících a platí pro bezpečnost výrobku jako nutná metoda.

Ve ŠkodaAuto, a. s. se používají dva typy FMEA. Konstrukční a procesní. Jejich aplikaci zajišťuje oddělení GQA – skupina Metody kvality.

Konstrukční FMEA je nasazována v konstrukční fázi vývoje nového vozu. Jejím cílem je odstranit možné závady již ve fázi konstrukčního návrhu vozu.

Procesní FMEA je nasazována ve fázi tvorby výrobních procesů. Jejím cílem je odstranit možné chyby, které by se v plánovaném procesu výroby mohly vyskytnout.

2.2.1. Definice témat a termínů moderace

Prvním krokem v nasazení metody FMEA je nutnost definovat témata FMEA, která budou moderována. Výběr těchto témat závisí pouze na vedoucích jednotlivých SETů (u procesní FMEA vedoucí pracovních skupin). K podpoře jejich rozhodování slouží metoda QFD.

Poté co vedoucí jednotlivých pracovních skupin definují témata a seznámí s nimi skupinu Metody kvality, je ještě nutné stanovit termíny konání jednotlivých témat FMEA. Za každou FMEA je stanovena jedna zodpovědná osoba, která zodpovídá za sestavení týmu pracovníků, kteří se FMEA zúčastní, navrhuje termín a zodpovídá za splnění doporučených opatření, které jsou při FMEA stanovena.

2.2.2. Příprava na moderaci FMEA

Nutností je pro daný termín konání FMEA dohodnout se zodpovědnou osobou přesný čas začátku sezení a předpokládanou dobu trvání.

Jako přípravu na moderaci tématu FMEA je vhodné se předem seznámit s výrobkem či navrhovaným procesem výroby. Potřebné informace zašle na požádání zodpovědná osoba za danou FMEA.

Pro moderace tématu FMEA je postačující jeden člověk ze skupiny Metody kvality, ale z důvodu provádění moderace a zápisu je vhodnější použití dvou pracovníků.

2.2.3. Moderace tématu FMEA

Na začátku je představen a popsán výrobek (proces výroby) z hlediska jeho funkcí, vlastností, součástí ze kterých se skládá apod. Poté je započata diskuse

jejímž cílem je upozornit na možné vady, které se mohou u zkoumaného objektu vyskytnout.

Pokud je zjištěna možná vada, je nutné definovat její příčinu a takové opatření, které sníží nebo úplně eliminuje závažnost a výskyt závady. Pokud se jedná o závadu, kterou je ještě těžké odhalit, je nezbytné navrhnout opatření, které zvýší ohalitelnost závady.

Zjištěnou možnou vadu, její následek, příčinu a doporučené opatření je nutné uvést do zápisu FMEA.

Po odmoderování FMEA je zápis zaslán osobě odpovědné za danou FMEA. Ta zápis zkontroluje, popřípadě doplní či opraví a zašle zpět.

Zápisy jsou archivovány v datové a tištěné podobě.

2.2.4. Sledování opatření

Aby metoda FMEA byla účinná, je nutné provést doporučená opatření definovaná při moderaci. Za splnění opatření jsou odpovědní vedoucí jednotlivých oddělení, kteří podávají vyššímu vedení každé dva měsíce zprávy o stavu projektu FMEA. Tyto zprávy vypracovává oddělení GQA – skupina Metody kvality. Zprávy obsahují graficky a číselně vyjádřené plnění doporučených opatření a porovnání vývoje plnění opatření oproti minulým zprávám. Informace potřebné k sestavení zprávy se čerpají ze zápisů, do nichž jsou průběžně doplňována provedená opatření.

Přibližně jednou za měsíc zasílá skupina Metody kvality vedoucím jednotlivých oddělení dokument obsahující všechna doporučená opatření, která mají již propadlý termín splnění (splatnosti) a ta, jejichž termín splnění je krátce před vypršením (obvykle do 14dnů od data rozeslání). Vedoucí rozešlou dokument dále na své podřízené pracovníky, jejichž úkolem je uvést a popsat k doporučeným opatřením, za která jsou odpovědní, způsob, kterým dané opatření realizovali a zaslat dokument zpět skupině Metody kvality, která provedenými opatřeními zaktualizuje zápisy FMEA.

2.2.5. Zápis FMEA

V dřívější době se zápis prováděl do vytištěných formulářů a po ukončení FMEA byl v kanceláři přepisován do připraveného formuláře vytvořeného v aplikaci MS Word. Nyní je za využití notebooku během moderace FMEA zápis prováděn přímo do formuláře aplikace MS Word.

Zápis se skládá z následujících částí:

1. **Prvek / Funkce:** Do této kolonky se uvede název a jiné významné informace (číslo dílu, číslo výkresu)
2. **Možná chyba:** Jaká závada by se mohla u daného dílu vyskytnout (prasklina, drhnutí, nedostatečný signál, nelícuje...)
3. **Možný důsledek:** Možné důsledky závady se definují jako důsledky způsobu závady na funkci, jak je vnímá zákazník.
4. **Příčina:** Možná příčina závady je definována jako příznak slabiny návrhu, jejímž důsledkem je způsob závady.
5. **Kontrolní a preventivní opatření:** Jakým způsobem je zaručena nezávadovost dílu.
6. **Vznik, význam, odhalení:** Hodnotí se na stupnici od 1 do 10. Vznik – Čím vyšší číslo, tím vyšší procentuální šance na vznik závady. Význam – Čím vyšší ohodnocení, tím závažnější závady je. Odhalení – Čím vyšší ohodnocení, tím menší šance na odhalení závady kontrolami při výrobě.
7. **PRZ:** K hodnotě RPZ dospějeme vynásobením hodnot vzniku, významu a odhalení.
8. **Doporučená opatření:** Návrh řešení vedoucí k zamezení výskytu možné chyby – závady. Efektivita opatření se měří opětovným ohodnocením vzniku, významu a odhalení závady."
9. **Odpovědnost a termín splnění:** Určuje osobu zodpovědnou za provedení doporučeného opatření a termín splnění opatření.
10. **Provedená opatření:** Odpovědná osoba zde zaznamenává jakým způsobem splnila doporučené opatření.

funkce	Možná chyba	Možný důsledek	S	Příčina	Kontrolní a preventivní opatření	Vznik A	Význam B	Odhalení E	Možné riziko RPZ	Doporučená opatření	Odpovědnost + termín splnění	Provedená opatření	Vznik A	Význam B	Odhalení E	Možné riziko RPZ
řední S	1.1 Koroze vnitřního spodního panelu dveří	Snížená životnost dveří vedoucí k: - nevyhovujícímu vzhledu - zhoršení funkce		V pravém rohu příliš velký homí okraj ochrany vnitřku dveřního panelu voskem	Úběrná zkouška životnosti vozidla T-118; T-109	8	7	7	284	1.1.1 Přidat urychlenou laboratorní zkoušku	J. Novák – vývoj 30.4.04	Podle výsledku zkoušky (žk. 1481) homí okraj ochrany posunut o 125mm	7	2	2	28

Obrázek číslo 2 – Ukázka části zápisu FMEA

3. MOŽNOSTI INFORMAČNÍ PODPORY ŘÍZENÍ KVALITY

V současné době si nelze většinu oborů a oblastí lidské působnosti představit bez informační podpory. Nelze se proto divit, že i řízení kvality má velmi silnou informační podporu.

Vzhledem k faktu, že při zajišťování kvality bývá mnoho chyb, závad a nedostatků způsobeno lidským faktorem, je snahou, aby bylo maximální množství složek a postupů či samotných procesů, které se při zajišťování kvality jako celku účastní, algoritmizováno. Tímto způsobem lze předejít a eliminovat vznik mnoha chyb a závad, které zapříčiňují snižování kvality procesu zajišťování jakosti.

Ovšem ne všechny postupy a procesy účastníků se zajišťování jakosti je možné algoritmizovat. Jsou to úlohy, u nichž se využívá znalost úrovně organizace. A právě na těchto úlohách se musí při zajišťování kvality podílet člověk.

Pokud je v procesech zajišťování kvality nezbytný lidský faktor, je nutností, aby tento subjekt postupem času neztrácel přehled o dění a novinkách, nových systémech či metodách související s jeho prací. Proces vzdělávání a neustálého zdokonalování je proto velmi důležitý. Jako perspektivní se jeví způsob školení formou E-learningu. Jeho výhodou je možnost individuálního studia a individuálního přizpůsobení studijního plánu.

Protože moderní systémy řízení jakosti jsou v současné orientované na zákazníka, je také důležité zjišťovat jaké požadavky a přání zákazník má. Tyto požadavky a přání lze získat mnoha způsoby, jako jsou například telefonní akce, různé typy dotazníků apod. Ovšem protože sběr těchto informací může trvat delší dobu a často obsahuje obrovské množství dat, je vhodné získaná data zaznamenávat a třídit. Toho lze docílit zadáváním těchto dat do speciální aplikace. Vhodná by byla v tomto případě aplikace na bázi klient server, u které jsou data

dostupná všem, kteří mají oprávnění data používat a nainstalovaného klienta dané aplikace.

2.4.1.1. ZAJIŠTĚNÍ NASAZENÍ Q-METOD VE ŠKODA AUTO A. S.

Škoda Auto A. S. je v České republice jedním z největších výrobců osobních automobilů. V roce 2012 byla v České republice prodána více než 100 000 osobních automobilů. Škoda Auto A. S. je členem skupiny Škoda Group, která je součástí koncernu Volkswagen.

Škoda Auto A. S. je v České republice jedním z největších výrobců osobních automobilů. V roce 2012 byla v České republice prodána více než 100 000 osobních automobilů. Škoda Auto A. S. je členem skupiny Škoda Group, která je součástí koncernu Volkswagen.

Škoda Auto A. S. je v České republice jedním z největších výrobců osobních automobilů. V roce 2012 byla v České republice prodána více než 100 000 osobních automobilů. Škoda Auto A. S. je členem skupiny Škoda Group, která je součástí koncernu Volkswagen.

4. ZHODNOCENÍ SITUACE VE ŠKODAAUTO, A. S. A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

V oblasti řízení kvality je ŠkodaAuto, a. s. na velmi vysoké úrovni. Důkazem toho je nejen to, že systém kvality Škoda odpovídá světovému standardu ISO 9001:2000, ale také obrovský počet prodaných vozidel, spokojených zákazníků a také schopnost působit ve velmi dravém konkurenčním prostředí světového trhu s osobními vozy. Zásahu na tomto má nejen úzká spolupráce všech zaměstnanců při neustálém procesu zlepšování výrobků což zaručuje soustavné zlepšování kvality, ale také preventivní metody a technologie umožňující předcházet problémům již ve fázi přípravy nových produktů.

Protože řízení kvality ve ŠkodaAuto, a. s. jako celku, je příliš široké a obsáhlé téma, zaměřím tuto kapitolu především na připomínky spojené s aplikací Q-metod ve ŠkodaAuto, a. s.

4.1. ZAJIŠTĚNÍ NASAZENÍ Q-METOD VE ŠKODAAUTO, A. S.

Aplikaci a nasazení Q-metod v současné době ve ŠkodaAuto, a. s. zajišťuje oddělení GQA. Toto oddělení se ještě člení na 3 skupiny. Jednou ze skupin je skupina Metody kvality. A konkrétně tato skupina provádí nasazení metod kvality ve ŠkodaAuto, a. s.

Hlavní metodou, která byla donedávna, do roku 2002, nasazována ve ŠkodaAuto, a. s. byla metoda FMEA. Jako podpůrné byly používány i další metody, o kterých se práce nezmiňuje. V současné době se k metodě FMEA připojila ještě metoda QFD.

V prosinci 2002 schválil koncern Volkswagen začlenění metod kvality včetně jejich doporučeného systému nasazování do PEPu (proces vzniku výrobku). Jeho

snahou je, aby všechny značky koncernu (Škoda, Seat, Wolkswagen, Audi...) postupně přijaly tyto metody a začaly je při procesu vzniku výrobku používat.

Ve ŠkodaAuto, a. s. je v současné době za provádění metod kvality zodpovědný jeden pracovník, který má k dispozici praktikanta. Vzhledem k začlenění Q-metod do PEPu, se dá očekávat, že se začnou při vývoji nového vozu používat i další avizované metody. Z tohoto důvodu bude dle mě nezbytné přibrat ještě alespoň jednoho pracovníka do skupiny Metody kvality. Neboť již nyní je správná aplikace metod QFD a FMEA včetně ostatních pracovních povinností časově velmi vyčerpávající.

4.2. ZHODNOCENÍ APLIKACE METODY QFD A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Metoda QFD, jako podpůrná metoda pro výběr témat FMEA, byla ve ŠkodaAuto, a. s. použita poprvé a dle mého názoru úspěšně.

Úroveň nasazení metody QFD, jako podpůrné metody pro metodu FMEA, bude u příštích projektů na stejné úrovni jako nasazení u projektu A05 (Roomster), popřípadě na úrovni vyšší. K tomuto tvrzení mě dovedl fakt, že většinu členů jednotlivých SETů tato metoda zaujala a vedoucí SETů při volbě témat FMEA vycházeli i z informací, které jim poskytla metoda QFD.

Na základě podrobné analýzy průběhu aplikace metody QFD mohu stanovit určité návrhy na zlepšení.

4.2.1. Návrhy na zlepšení

Prvním návrhem na zlepšení, je přístup vedoucích SETů ke kontrole obsahové stránky matic. Při moderaci se u tří SETů stalo, že během moderace byly v matici odhaleny závady (závadové díly) nebo témata FMEA, které

s modelem A05 nijak nesouvisí. Pečlivější kontrolou matic by se zamezilo zdržování, které vznikám úpravami matice během moderace.

Nedostatkem, který se dle mého názoru při první aplikaci metody QFD projevil, byla nedostatečná informovanost členů SETů o připravované aplikaci metody QFD. (Při příchodu na moderaci se někteří členové SETu domnívali že jde o nějaké sezení spojené s metodou FMEA). Dle mého názoru neproběhla dostatečná komunikace na toto téma mezi vedoucími pracovníky a členy SETů. Domnívám se, že tento problém byl spojen pouze s prvním nasazením metody QFD a že u příštích projektů odpadne, neboť dle kladných ohlasů na tuto metodu se domnívám, že metoda QFD již vstoupila do podvědomí pracovníků, kteří se podílí na vývoji nových vozů a v budoucnu budou mít při práci na novém projektu s metodou co do činění.

4.2.2. Ekonomické aspekty aplikace metody QFD

Metoda QFD byla ve ŠkodaAuto, a. s. použita jako metoda podpůrná pro metodu FMEA. Jejím cílem bylo vybrat témata FMEA, která postihují největší počet závad. Proto metoda nemá přímý vliv na snižování nákladů, ale jejím prostřednictvím je zefektivněna aplikace metody FMEA a tím dosaženo ještě razantnější snížení nákladů na vývoj, výrobu a servis vozů.

4.3. ZHODNOCENÍ APLIKACE METODY FMEA A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Tato metoda je metodou, která při správném provedení zamezí vzniku velkého množství chyb již ve fázi vývoje výrobku. Ve ŠkodaAuto, a. s. je neodmyslitelnou metodou zajišťující jakost při vývoji výrobku.

Na způsobu a průběhu aplikace metody FMEA ve ŠkodaAuto, a. s. jsem neshledal žádné nedostatky. Aplikace metody FMEA se ve ŠkodaAuto, a. s. provádí již přes deset let. Za tuto dobu prošla metoda částečným vývojem. Změny

se netýkaly metodiky provádění FMEA, ale způsobu zaznamenávání a archivace zápisů.

Zpočátku se zápisy prováděly do formulářů předtištěných na papír a poté se v kanceláři přepisovaly do připraveného formuláře aplikace MS Word. V posledních letech prodělal hardwarový průmysl obrovský boom, a proto bylo možné díky použití notebooku zápisy při moderaci provádět přímo do formuláře aplikace MS Word. Takovýto způsob tvorby zápisů je aktuální i v současné době. Při startu projektu A05 – Roomster, ovšem došlo ke změně v archivaci zápisů. Zápisy jsou přepisovány do aplikace FMEA system III, která skýtá mnoho možností pro práci s nimi. Mezi funkce aplikace FMEA system III patří zejména: vkládání příloh, editace, vyhledávání, možnost exportu zápisů do aplikací MS Word, MS Exel či do html kódu, tisk.

Dle mého názoru je ve ŠkodaAuto, a. s. hlavním a prozatím nevyužitým přínosem FMEA systému III možnost zápisy archivovat v databázi. Díky tomu, že FMEA system III je aplikací typu klient-server mají vedoucí pracovníci možnost kdykoli do zápisů nahlédnout, či sledovat průběh plnění opatření. Pokud bude v databázi archivováno několik projektů, bude možné snadno využívat získaných poznatků z minulých projektů (z projektů, které již v databázi obsahuje) při aplikaci FMEA u nového projektu.

4.3.1. Ekonomické aspekty aplikace metody FMEA

Metoda FMEA je metodou, která při správné aplikaci výrazně snižuje počet závad výrobku a tím i náklady, které by s těmito závadami byly spojené. Z tohoto důvodu je zřejmé, že výši uspořené financí nelze pro jednotlivé projekty jednoznačně stanovit. Nelze porovnat náklady, které by musela ŠkodaAuto, a. s. vynaložit při vývoji, výrobě a servisu vozů, kdyby neprováděla aplikaci metody FMEA a náklady, které vznikly při vývoji, výrobě a servisu vozů, s použitím metody FMEA.

ZÁVĚR

Bakalářská práce předkládá analýzu řízení jakosti ve ŠkodaAuto, a. s. se zaměřením na metody zajišťující jakost při vývoji nového vozu. Hlavním přínosem práce je popis metodiky první aplikace metody QFD ve ŠkodaAuto, a. s., jako metody sloužící k výběru témat pro metodu FMEA. Splněním dílčích cílů jsou pak popis analýzy aplikace metody FMEA ve ŠkodaAuto, a. s., navržená zlepšení pro metody QFD a FMEA včetně jejich ekonomických aspektů.

V úvodní části bakalářské práce byla provedena analýza řízení kvality při vývoji nového vozu v koncernu Volkswagen a popis používaných metod zajišťující jakost nového vozu ve fázi vývoje.

Následující část se věnuje metodám QFD a FMEA ve ŠkodaAuto, a. s. Popisuje zejména způsob první aplikaci metody QFD ve ŠkodaAuto, a. s. jako metody sloužící k výběru témat pro metodu FMEA. Věnuje se postupu aplikace a zkoumá výsledek nasazení metody QFD.

V této části je také uveden popis aplikace metody FMEA ve ŠkodaAuto, a. s.

Třetí kapitola je zaměřena na možnosti informační podpory řízení kvality.

Závěrečná čtvrtá kapitola hodnotí řízení kvality ve ŠkodaAuto, a. s. Navrhuje zlepšení pro metody QFD a FMEA a zkoumá jejich ekonomické aspekty.

SEZNAM LITERATURY

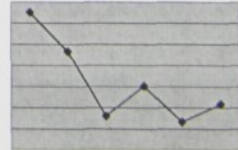
1. BARTES František, Řízení jakosti, Brno, VUT, 1994, ISBN: 80-214-0571-6.
2. Ekoinfo, [online], dostupné na World Wide Web: <http://www.ekoinfo.cz/jakost/revize.asp?nn=yes> , 20.10.2004.
3. FRANKE Wolf, D. FMEA : Analýza možností vzniku vad a jejich následků. Praha, Česká společnost pro jakost, 1993, ISBN 80-02-00968-1.
4. HANS-ULRICH FREHR, Total Quality Management, Brno: UNIS, 1995 ISBN: 3-446-17135-5.
5. MYKISKA Antonín, CHMELÍK Václav, MATUŠŮ Martin, Řízení a zabezpečování jakosti, Praha, České vysoké učení technické, 1998, ISBN: 80-01-01720-6.
6. NENADÁL Jaroslav, NOSKIEVIČOVÁ Darja, aj., Moderní systémy řízení jakosti, Praha, MANAGEMENT PRESS, 1998, ISBN: 80-85943-63-8.
7. PLÁŠKOVÁ Alena, Podkladový materiál pro výběr vhodných metod pro použití ve ŠkodaAuto, a. s.
8. PLURA Jiří. Plánování a neustálé zlepšování jakosti: metodické postupy,. Praha, Computer Press, 2001, ISBN 80-7226-543-1.
9. Proces Quality Management [online], dostupné na World Wide Web: <http://www.pqm.cz/main.htm> , 16.10.2004.
10. QUIRK, M: Manufacturing, Teams and Improvement, Prentice Hall, 1999.
11. SHIGERU Mizuno, Řízení jakosti, Praha 1993, ISBN: 80-85605-38-4.

SEZNAM PŘÍLOH

1. Vybraná témata FMEA vedoucími SETů.
2. Vyhodnocená QFD matice SETu Cockpit.
3. Vyhodnocená QFD matice SETu Elektrika.
4. Vyhodnocená QFD matice SETu Vnitřní výbava.
5. Vyhodnocená QFD matice SETu Karoserie.
6. Vyhodnocená QFD matice SETu Sedačky.
7. Vyhodnocená QFD matice SETu Dveře a vnější výbava.

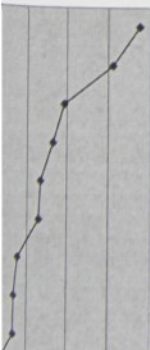
SET	Téma FMEA
Cockpit	Přístrojová deska Přístrojová deska - mech. díly a části Víko airbagu Střední konzola Modulový nosič Akustika vnitřního prostoru
Elektrika	El. Instalace Šroubové spoje , ukostření Antény, ant. zesilovač pro telefon, navigace, příprava pro telefon, telefon, interface telefonu Přední a zadní stěrač , ostřík skla vpředu, vzadu, ostřík světlometů Světlomety, mlhové světlomety, výměna žárovek Zadní skupinová světla, 3. brzdové světlo , výměna žárovek ,vnitřní svítidly Spínače a ovladače , podvolantový přepínač , Parkovací zařízení, (Multifunkční modul) Radia,DSP, (CD-měníč) Kombi přístroje Komfortní elektronika a el., funkcionalita, zástavba jednotek, ovládání stahování oken PTC-topení, vyhřívání skel, klimatronik Baterie, HSB, svíčky
Vnitřní výbava	Obložení 5.dveří, krytu zámku a D-sloupku dolního Obložení boční - plastové, koberec zavazadlového prostoru Dělicí mezistěna KAB, bezpečnostní pásy Plato Obložení stropu, sloupky horní Kryt kola
Karoserie	Nárazník, maska Plastový podběh Víčko palivové nádrže Čelní sklo Krycí lišta Plastové obložení A-sloupku Tlumení kapoty Tažné zařízení Skleněná střecha Lapač nečistot zadní Cw-kryt přední podlahy Tepelný kryt tunelu Boční zadní sklo Střešní lišta Střešní nosič Lapače přední Střešní nosič(Dachreling) Optický tuning
Sedačky	ZSB Sedačka přední ZSB sedacka zadní Pěny a potahy Rámy zadních sedadel
Dveře a vnější výbava	Zadní víko svařené + jednotlivé výlisky Dveře svařené zadní + jednotlivé výlisky Dveře svařené přední + jednotlivé výlisky Těsnění zadního víka, těsnění kapoty Těsnění dveří vnitřní Těsnění skel, stírací těsnění vnitřní, vnější, sklo pevné přední Sklo dveří předních, zadních, sklo zadního víka Kryt vodního kanálu Zrcátka vnější Závěsy kapoty Spouštěč skel

Témata FMEA					A5					A04	
					Priorita zákazníka	Přístrojová deska - dodavatel	Přístrojová deska - mechanické části	Střední konzola - dodavatel	Nosič modulu cockpit	Víko airbagu	Akustika vnitřního prostoru
Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo											
1	Z12	Ventilátor s mot. topení/větrání	Hluky	Oválné, nevyvážené	5						3
2	Z12	Ventilátor s mot. topení/větrání		Elektrické závady	9						
3	Z12	Ofukovač střední	Obtížně pohyblivé, visí	Roztrženo, zlomeno	5	9	9				3
4	Z12	Jednotka airbagu řidice	Elektrické závady	Lehce pohyblivé,	9	9	9		9	9	
5	Z12	Odkládací schránka	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	7	9	9		3		3
6	Z12	Kompresor chladiwa	Hluky		3						1
7	Z12	Kompresor chladiwa		Neúčinné	7						
8	Z12	Panel ovládací	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	7	9					1
9	Z12	Skřín topení	Hluky	Obtížně pohyblivé,	5	9	1		9		3
10	Z12	Spodní díl přistr. desky	Hluky	Roztrženo, zlomeno	3	9	9	3	9	1	1
11	Z12	Víko odkládací schránky	Obtížně pohyblivé, visí	Roztrženo, zlomeno	7	9	9				3
12	Z12	Střední díl přístrojové desky	Hluky	Obtížně pohyblivé,	3	9	9	3	3		1
13	Z12	Ofukovac vnější	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	3	9	9				3
14	Z12	Střední konzola	Obtížně pohyblivé, visí	Hluky	5	3		9			3
15	Z12	Vedení kompresor - výparník	Netesnost	Hluky	7						1
16	Z12	Kondenzátor chladiwa	Netesnost	Obtížně pohyblivé,	7						
17	Z12	Táhlo klapky topení/vetrání	Netesnost	Mechanické závady	5	3			1		1
18	Z12	Kroužek tesnicí	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	7						
19	Z12	Tlakový spínač KLIMA	Elektrické závady	Netesnost	7						
20	Z12	Vedení kompresor - kondenzát.	Netesnost	Hluky	7						1
21	Z12	Předradný odpor ventilátoru	Elektrické závady	Mechanické závady	9	0					
22	Z12	Odkládací kapsa	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	5	9	9		1		3
23	Z12	Chladicí box	Roztrženo, zlomeno	Lehce pohyblivé,	1	9	9				1
24	Z12	Ventil expanzní	Netesnost	Hluky	7						1
25	Z12	Nastavovac - KLIMA	Elektrické závady	Mechanické závady	5						
26		Ofukovač vnější	Plošné lícování		1	9	9				3
27		Klimatizace	Hlučná								
28		Cockpit	Nelícuje s výplněmi bočních dveří-stranově, výškově		1	9	9	3	9	3	3
29		Topení, větrání	Malý výkon		3	3		1	9		3
30		Větrání	Ovládací prvky hluboko	Nejasné	3	9		1			3
31		Panel desky přístrojové	Lehce pohyblivé,	Hluky	5	9	9	3	9	9	3
32		Popelník přední	Obtížně pohyblivé, visí	Elektrické závady	3			9			
33		Loketní opera	Zabarvení (ne lak)		5			9			1
34		Volant	Chyby serizení	Elektrické závady	3	9	3		9		1
Vyhodnocení						651	464	159	301	132	216



Témata FMEA				A04		A5																																					
Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo				Priorita zákazníka		E i. vnitřního prostoru		Šroubové spoje, ukostření, anténa		E i. motorového prostoru		Spínače a ovladače		Komfortní elektronika a el., funkcionality, zástavba jednotek		Kombi přístroje		Přední a zadní stěrač		Ostřík skla vpředu, vzadu, ostřík světlometů		Radi, navigace, příprava pro telefon, telefon, interface telef		MF-volant - el. dily (spolu s FMEA MF-volantu)		Elektrická instalace HUT (průchodky)		Zadní skupinová svělla, 3. brzdové svělla		Světlomety, mihové světlomety		Antény, ant. zesilovač pro telefon		Výměna žárovek		PTC-topení, vyhřívání skel		Klimatronik		Parkovací zařízení			
212	Spínač brzdových světel	Elektrické závady	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	9	3	3			3			3																														
212	El. spouštěč skla před. dveří	Hluky	Elektrické závady	Obtížne pohyblivé,	7	3			3	9																																	
212	Lambda - sonda	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Mechanické závady	7	3	3						1																														
212	Autorádio	Elektrické závady	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	5	3	9						9																														
212	RJ elektron. vstřikování	Elektrické závady	Chyba softwaru	Imobilní vozidlo	9	9	3	9	1				3	3																													
212	Hadice ostřikovace	Netesnost	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	5	3		3					1	9																													
212	Čerpadlo ostřikovačů oken	Netesnost	Elektrické závady	Lehce pohyblivé,	5	3	1	3	3																																		
212	Reproduktor přední	Elektrické závady	Hluky	Lehce pohyblivé,	5	3																																					
212	Panel přístrojů	Elektrické závady	Hluky	Imobilní vozidlo	9	3	3	3	3	1	9																																
212	Tryska ostřikovače	Neúčinné	Mechanické závady	Lehce pohyblivé,	5			3					1	9																													
212	Spínač spouštěče skla	Elektrické závady	Obtížne pohyblivé,	Mechanické závady	5	3				9	9																																
212	Baterie	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Netesnost	9	9	9	9																																			
212	Svítilna stropní	Elektrické závady	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	3	3	3						3																														
212	Řídicí jednotka pro ABS a EDS	Elektrické závady	Koroze (netýká se	Imobilní vozidlo	9	3	3	9	1				1	3																													
212	Spouštěc skla zad. boc. dveří	Hluky	Mechanické závady	Obtížne pohyblivé,	3																																						
212	Motor zadního sterace	Elektrické závady	Hluky	Mechanické závady	5	3	3			1	1			9	9																												
212	Prepinac blikacu	Elektrické závady	Obtížne pohyblivé,	Mechanické závady	7	3				9	1	1																															
212	Hadice ostřikovace svetlometu	Netesnost	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	1																																						
212	Lišta zapalovacích svícek	Elektrické závady	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	9		3	9																																			
212	Přut antény	Elektrické závady	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	5	1	9																																				
212	Motor spouštěce skla	Elektrické závady	Obtížne pohyblivé,	Mechanické závady	7	3	3			3	9																																
212	Rameno zadního stíratka	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	Lehce pohyblivé,	3	3																																					
212	Sklo zadní	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	Elektrické závady	7																																						
212	El. instalace dveří	Netesnost	Zásuvka, zástrčka	Hluky	7	9	3			3	3	1																															
212	Centrální řídicí jednotka	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Kontakt - odstrcen	9	9	9	3	3	3	3	9																															
212	Sklo zadní tónované	Roztrženo, zlomeno	Netesnost	Elektrické závady	7																																						
212	Ventil vstřikovací	Elektrické závady	Mechanické závady	Neúčinné	7																																						
212	Blok pojistkový	Elektrické závady	Kontakt - odstrcen	Uzly el.	9	9	9	9					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
212	Svíčka zapalovací	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Chyby serizení	7		9																																				
212	Prepinac el. zpetného zrcátka	Elektrické závady	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	5	3							9	3																													
212	Motor - výsuvná strecha	Elektrické závady	Mechanické závady	Obtížne pohyblivé,	5	3	3						1	1																													
212	Spínač vyhřívání zadního okna	Elektrické závady	Obtížne pohyblivé,	Netesnost	5	3							9	1																													
212	Řídicí jednotka servořízení	Elektrické závady	Kontakt - odstrcen	Mechanické závady	9		3	9																																			
212	Volant	Chyby serizení	Elektrické závady	Hluky	7																																						
	Řada spínačů	průběh spár			1	9							9	1	1																												
	Zadní skupinové světlo	Licování	zatékání		3	3	3						3																														
	RJ central. zam.	Elektrické závady	Kontakt - odstrcen	Kontr.	7	3	3						1	9																													
	Ovladac centrálního zamykání	Elektrické závady	Mechanické závady		5																																						
	Světlomet přední	Elektrické závady			7	3	3	3	3																																		
	Jednotka řidící airbagu	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Kontakt - odstrcen	9	9	9	3	1																																		
	Regulátor pro vyhr. sedadla	Elektrické závady	Mechanické závady		3	3																																					
	Čidlo teploměru	Elektrické závady	Netésnost	Mechanické závady	1	1	3	1																																			
	Termospínač ventilátoru	Netésnost	Elektrické závady	Mechanické závady	7																																						
	Spínač tlaku oleje	Elektrické závady	Netésnost	Imobilní vozidlo	9	3	3	9																																			
	Snímec polohy vacky	Elektrické závady	Imobilní vozidlo	Mechanické závady	9		3	3																																			
	Lambda sonda za katalyzátorem	Elektrické závady	Roztrženo, zlomeno	Imobilní vozidlo	9																																						
	Vratný kroužek	Elektrické závady	Kontakt - odstrcen	Zásuvka, zástrčka	7	9	3																																				

Zdroj dat		Témata FMEA										A5	A04																					
Číslo	Výstup	Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo										Priorita zákazníka	Pásky, airbagy	A, B, C, D sloupky horní	Zadní sedačky	Obložení zavazadlového prostoru - plastové	Koberec	Stropní výplň	Výplně dveří	A, B, sloupky dolní, Kryt kola	Odkládací plato	Výplň 5. dveří	Cockpit	Kryt zámku										
Agos												Priorita zákazníka	Pásky, airbagy	A, B, C, D sloupky horní	Zadní sedačky	Obložení zavazadlového prostoru - plastové	Koberec	Stropní výplň	Výplně dveří	A, B, sloupky dolní, Kryt kola	Odkládací plato	Výplň 5. dveří	Cockpit	Kryt zámku										
1	Z12	Výplň předních dveří	Hluky	Lehce pohyblivé,	Optické závady	5																												
2	Z12	Výplň zadního víka	Hluky	Roztřeno, zlomeno	Lehce pohyblivé,	5		1																										
3	Z12	Odkládací schránka	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Roztřeno, zlomeno	3																												
4	Z12	Pás bezpeč. tříbod. s napínač.	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Elektrické závady	9		9																										
5	Z12	Přítahovac	Lehce pohyblivé,	Roztřeno, zlomeno	Mechanické závady	5																												
6	Z12	Panel stropní	Hluky	Optické závady	Mechanické závady	5		9																										
7	Z12	Panel sloupku B	Hluky	Roztřeno, zlomeno	Optické závady	3		9		1																								
8	Z12	Panel sloupku C	Hluky	Roztřeno, zlomeno	Vnitř	3		9		9																								
9	Z12	Kryt zavazadlového prostoru	Roztřeno, zlomeno	Lehce pohyblivé,	Optické závady	5		1		9																								
10	Z12	Výplň zadních dveří	Hluky	Mechanické závady	Optické závady	5			1																									
11	Z12	Víko odkládací schránky	Obtížně pohyblivé, visí	Roztřeno, zlomeno	Mechanické závady	3																												
12	Z12	Kobercový kryt bocní	Mechanické závady	Hluky	Vnitř	5		9		9																								
13	Z12	Pás bezpeč. tříbodový zadní	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Hluky	9		9		9																								
14	Z12	Panel sloupku A	Roztřeno, zlomeno	Hluky	Lehce pohyblivé,	5		9		9																								
15	Z12	Odkládací kapsa	Mechanické závady	Roztřeno, zlomeno	Obtížně pohyblivé,	3																												
16	Z12	Chladicí box	Roztřeno, zlomeno	Lehce pohyblivé,	Obtížně pohyblivé,	3																												
17	Z12	Panel prahu	Hluky	Vnitř	Lehce pohyblivé,	3		9		1																								
18	Z12	Koberec přední	Vnitř	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	3		3		9																								
19	Z12	Kryt držáku zámku	Lehce pohyblivé,	Roztřeno, zlomeno	Mechanické závady	3																												
20	Z12	Zámek bezpečnostního pásu	Obtížně pohyblivé, visí	Lehce pohyblivé,	Hluky	9		9																										
21		Plastové obložení interiéru	návaznost plastů	prohybání hran		5																												
22		Výplň 5. dveří	Nelícuje			3																												
23		Boční obložení zav. prostoru	nelícuje	Špatná návaznost na kryt zápacky		3																												
Vyhodnocení												473		411		293		266		234		230		173		163		162		104		96		87

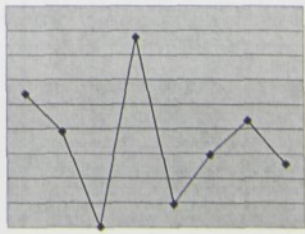


Zdroj dat		Témata FMEA	
Číslo	Výstup	Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo	Priorita zákazníka
1 Z12	Sklo přední		9
2 Z12	Střešní lišta		9
3 Z12	Sklo přední lónované		5
4 Z12	Nárazník přední		9
5 Z12	Panoramatická střecha		5
6 Z12	Krycí lišta A sloupku		5
7 Z12	Tesnění výsuvné střechy		5
8 Z12	Víko hrdla palivové nádrže		7
9	Postranice vnější		5
10	Mřížka chladiče		5
11	Kapota přední		3
12	Nárazník zadní		3
13	Střešní okno jen SK250		5
14	Střešní nosič		5
15	Deska zámku		7
16	Podélný nosník vnitřní		3
17	Plastový podběh přední		3
18	Odtokový ventil zadních kapes zav. prostoru		3
19	Zatékání pod šroubem nárazníku		5
AGOS			7
			540
			432
			347
			284
			272
			212
			177
			168
			161
			156
			144
			135
			135
			117
			105
			77
			60
			45
			45
			45

A4

A04

Výstup	Témata FMEA				Priorita	A5							
						Sedačka přední	Sedačka zadní	Zadní boční díly sedadel a zámková lišta	Pěny a potahy	Schránka pod sedačkou spolujezdce	montáž do vozu	Rámy zadních sedadel	Obklady sedačky
Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo													
Z12	Opěrka hlavy	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	3	3	9		3		1	9	
Z12	Výškově nastavitelné sedadlo	Hluky	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	5	3			9	3	9		3
Z12	Rám sedáku předního sedadla	Hluky	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	3								
Z12	Pojistka zadní opěry	Roztrženo, zlomeno	Hluky	Mechanické závady	3								
Z12	Vodící lišta	Hluky	Obtížně pohyblivé,	Lehce pohyblivé,	5	3				3	9	9	3
Z12	Potah polštáře před. sedáku	Optické závady	Roztrženo, zlomeno	Zabarvení (ne lak)	3	9			9	1			1
Z12	Panel sedadla	Roztrženo, zlomeno	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	5	3	9		3	9	9	9	9
Z12	Rám opěry předního sedadla	Hluky	Obtížně pohyblivé,	Optické závady	5	9			9				
Z12	Rám opěry zad. děl. sedadla	Hluky	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	5		9		9			9	
Z12	Mech. posuv př. sedadla	Obtížně pohyblivé, visí	Hluky	Roztrženo, zlomeno	7								
Z12	Vložka pro vyhřívání sedáku	Elektrické závady	Roztrženo, zlomeno		5	9			9		3		1
Z12	Rám sedáku zadního sedadla	Hluky	Mechanické závady	Obtížně pohyblivé,	5		9		9		9	9	9
Z12	Páka výškového polohování	Lehce pohyblivé,	Neúčinné	Roztrženo, zlomeno	5	9			3		1		3
Z12	Potah polštáře přední opěry	Optické závady	Roztrženo, zlomeno	Zabarvení (ne lak)	5	9			9				1
Z12	Sklápecí mechanismus	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	Obtížně pohyblivé,	3	9	9		3		1	9	3
Z12	Polštář předního sedáku	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	El. vedení rozedr.,zkrat	5	9			9	3			3
Z12	Výpln zadní opěry	Hluky	Roztrženo, zlomeno		3		9		9			9	3
Z12	Rám opěry zadního sedadla	Lehce pohyblivé,	Hluky		5		9		9			9	3
Z12	Rám sedáku zad. děl. sedadla	Roztrženo, zlomeno	Hluky		5		9		9		9	9	3
Z12	Potah polštáře zadního sedáku	Optické závady	Vlnité		3		9		9			9	3
Z12	Potah polštáře zad. děl. sedáku	Optické závady			3		9		9			9	3
Z12	Kryt vodící lišty	Hluky			3								
Z12	Polštář přední opěry	Mechanické závady			3	9			9				3
Z12	Vložka pro vyhřívání opěry	Elektrické závady			5	9			9		3		
Z12	Polštář zadní opěry	Hluky			3								
	Potah zadního sedadla	Fald			3		9		9			9	3
	Výškové nastavení sedaček	Při vystupování kolize s pákou výškového nastavení			3	9			1				3
	Přední sedačky	Tvrdé	Nepohodlné	Krátké	3	9			9				
	Pás bezpec. třibod. s napínač.	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Elektrické závady	9								
	Pás bezpec. třibodový zadní	Hluky	Mechanické závady	Optické závady	9								
	Airbag boční přední pravý	Netesnost	Zásuvka, zástrčka	Optické závady	9								
	Airbag boční	Elektrické závady	Kontakt - odstrčen	Zásuvka, zástrčka	9	9			9		3		
Vyhodnocení						540	387	0	771	93	293	432	256



Výstup	Témata FMEA				Priorita zákazníka	A5													A04							
						Zadní víko svařené + jednotlivé výlisky	Dveře svařené zadní + jednotlivé výlisky	Dveře svařené přední + jednotlivé výlisky	Těsnění zadního víka, těsnění kapoty	Těsnění dveří vnitřní	Těsnění skel, stírací těsnění vnitřní, vnější, sklo pevné přední	Sklo dveří předních, zadních, sklo zadního víka	Kryt vodního kanálu	Zrcátka vnější	Závěsy kapoty	Spouštěč skel										
Připomínky zákazníka - Fabia - trh Německo																										
Z12	Znak výrobce zadní	Optické závady	Zabarvení (ne lak)	Mechanické závady	3	1																				
Z12	El. spouštěč skla před. dveří	Hluky	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	7			3				9	1												9	
Z12	Znak výrobce přední	Optické závady	Zabarvení (ne lak)	Mechanické závady	3																					
Z12	Sklo přední tónované	Roztrženo, zlomeno	Optické závady	Netěsnost	7																					
Z12	Vložka zámku přední	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	7		3																			
Z12	Zámek dveří přední	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	Mechanické závady	7		3		1																	
Z12	Spínač spouštěče skla	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	Mechanické závady	5																					
Z12	Prepínač el. zpětného zrcátka	Elektrické závady	Roztrženo, zlomeno	Obtížně pohyblivé,	3																					
Z12	Spouštěč skla zad. boč. dveří	Hluky	Mechanické závady		7		3					9													9	
Z12	Dveře přední	Aerodynamický hluk	Hluky	Mechanické závady	5			9		3	9	1			9											
Z12	Motor spouštěče skla	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	Lehce pohyblivé,	5																					
Z12	Těsnění předních dveří	Optické závady	Netěsnost	Lehce pohyblivé,	5		3		3	3	1														1	
Z12	Sklo zadní	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	Elektrické závady	7	9							9													
Z12	Sklo zadní tónované	Roztrženo, zlomeno	Netěsnost	Elektrické závady	7	9							9													
Z12	Dveře zadní	Hluky	Obtížně pohyblivé,	Aerodynamický hluk	5		9			3	9	1														
Z12	Zámek dveří zadní	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Elektrické závady	7		3			1																
Z12	boční ochranná lišta dveří	Optické závady	Lehce pohyblivé,	Vlnité	3		3	3																		
Z12	Spínač vyhrívání zadního okna	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,	Mechanické závady	3																					
Z12	západku zámku / dveře přední	Hluky	Chyby serížení	Obtížně pohyblivé,	5			9		1																
Z12	západku zámku / dveře zadní	Hluky	Chyby serížení	Obtížně pohyblivé,	5		9			1																
Z12	Sklo zpětného zrcátka	Elektrické závady	Lehce pohyblivé,	Mechanické závady	5															9						
Z12	Omezovač dveří	Hluky	Lehce pohyblivé,	Obtížně pohyblivé,	3		3	3		1																
Z12	Nosník agregátu dveří	Netěsnost	Mechanické závady	Hluky	5		3	3																		
Z12	Sklo předních dveří	Hluky	Optické závady	Obtížně pohyblivé,	5																					
Z12	El. spouštěč skla před. dveří	Hluky	Elektrické závady	Obtížně pohyblivé,visí	5																					
Z12	Víko zadní	Chyby serížení	Obtížně pohyblivé	Hluky	3																					
Z12	Vložka zámku přední	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	3																					
Z12	Zámek zad. víka-spodní díl	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Chyby serížení	3																					
Z12	Spouštěč skla zad. boc. dveří	Hluky	Mechanické závady	Obtížně pohyblivé,	3																					
Z12	Sklo zadních dveří	Hluky	Optické závady	Obtížně pohyblivé,	5																					
Z12	Těsnění zadních dveří	Optické závady	Netěsnost	Lehce pohyblivé,	3																					
Z12	El. spouštěč skla zadních dveří	Mechanické závady	Roztrženo, zlomeno	Obtížně pohyblivé,	3																					
Z12	Plynová vzpera	Netěsnost	Neúčinné	Obtížně pohyblivé,	7																					
Z12	Těsnění skla předních dveří	Obtížně pohyblivé, visí	Mechanické závady	Obtížně pohyblivé,	5																					
Z12	Teleso zpětného zrcátka	Mechanické závady	Obtížně pohyblivé,	Mechanické závady	3																					
Z12	Spouštěč skla předních dveří	Hluky	Obtížně pohyblivé,		3																					
Z12	Sklo 5. dveří	Licování	zatékání		7																					
Z12	Střešní okno	Plošná návaznost se střešou			5																					
Z12	Znak výrobce přední	Optické závady	Zabarvení (ne lak)	Mechanické závady	5																					
Z12	Táhlo otvírání palivové nádrže	Obtížně pohyblivé, visí	Roztrženo, zlomeno	Mechanické závady	7																					
Z12	Táhlo uzávěru předního víka	Mechanické závady	Roztrženo		5					1																
Z12	Těsnící lišta rámu dveří	Optické závady	Volné		3																					
Z12	Přídavné těsnění	Nedolepeno			5			1	1																	
Z12	5. dveře	obtížně zavírání	nutné bouchnout	Licování	5	9				3																
Z12	Panty 5.dveří	Malá tuhost			1	3																				
Vyhodnocení					177	170	206	20	72	231	148	0	90	0	131											

