

Řízení dodavatelské kvality v JabloPCB s. r. o.

Diplomová práce

Studijní program: N3957 – Průmyslové inženýrství

Studijní obor: 3911T023 – Řízení jakosti

Autor práce: **Ing. Kamila Hortová**

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Textile Engineering ■

Quality management of suppliers in JabloPCB s. r. o.

Master thesis

Study programme: N3957 – Industrial Engineering

Study branch: 3911T023 – Quality Control

Author: **Ing. Kamila Hortová**

Supervisor: doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.



Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilní
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Kamila Hortová**
Osobní číslo: **T13000496**
Studijní program: **N3957 Průmyslové inženýrství**
Studijní obor: **Řízení jakosti**
Název tématu: **Řízení dodavatelské kvality v JabloPCB s. r. o.**
Zadávací katedra: **Katedra hodnocení textilií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište systém managementu kvality (QMS) v automobilovém průmyslu. Zaměřte se na normy pro schvalování dílů do sériové výroby (PPAP/VDA2).
2. Na vybraném projektu aplikujte v souladu s normami proces vzorkování a uvolnění nakupovaných dílů do sériové výroby.
3. Navrhněte parametry pro hodnocení výkonnosti dodavatelů.
4. Návrh realizujte a vyhodnoťte. Navrhněte doporučení pro další postupu při zavádění této metodiky do procesů firmy.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. NENADÁL, Jaroslav. Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-426-4.
2. NENADÁL, Jaroslav. Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firemního nakupování. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-7261-152-6.
3. Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01833-8.
4. Zajišťování kvality před sériovou výrobou: uvolnění výrobního procesu a produktu (PPF). 5., přeprac. vyd. listopad 2012 (české březem 2013). Praha: Česká společnost pro jakost, 2013. ISBN 978-80-02-02443-9.
5. ČSN P ISO/TS 16949 (01 0329) Systémy managementu kvality - Zvláštní požadavky na používání ISO 9001:2008 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.

Katedra hodnocení textilií

Datum zadání diplomové práce:

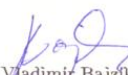
30. března 2016

Termín odevzdání diplomové práce:

6. ledna 2017



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



doc. Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 30. září 2016

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou 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 diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma 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.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Děkuji panu doc. Ing. Vladimíru Bajzíkovi, Ph.D. za vedení mé diplomové práce.

Dále děkuji panu Ing. Mariánovi Kršiakovi z firmy JabloPCB s. r. o. za poskytnutí potřebných informací.

Děkuji také své rodině za podporu během studia.

Anotace

Diplomová práce se zabývá specifickými požadavky automobilového průmyslu v oblasti dodavatelské kvality. Rešeršní část popisuje systém managementu kvality s důrazem na normy automobilového průmyslu, certifikaci systému managementu kvality podle těchto norem a obecné zákaznické požadavky. Dále jsou rozebrány požadavky jednotlivých standardů pro schvalování dílů do sériové výroby a hodnocení výkonnosti dodavatelů na základě klíčových ukazatelů. V praktické části je standard VDA 2 pro schvalování dílů do sériové výroby aplikován na konkrétní projekt. Stávající hodnocení výkonnosti dodavatelů je upraveno tak, aby odpovídalo požadavkům automobilového průmyslu.

Annotation

This thesis deals with the specific requirements of the automotive industry on the field of supply quality. The search section describes the quality management system with an emphasis on automotive industry quality standards, certification of quality management system according to these standards and general customer requirements. Further, there are analyzed the requirements of every individual standard for approving parts into the serial production as well as supplier performance evaluation based on key indicators. In a practical part, standard VDA 2 for approving parts into the serial production is applied on specific project. A current assessment of supplier performance is adjusted to match the requirements of the automotive industry.

Klíčová slova

dodavatel, systém managementu kvality, automobilový průmysl, VDA 2, PPAP, hodnocení výkonnosti dodavatelů

Key words

supplier, quality management system, automotive industry, VDA 2, PPAP, supplier performance evaluation

Obsah

Seznam použitých zkratk	9
Seznam obrázků	11
Seznam grafů	11
Seznam tabulek	12
1 Úvod	13
2 Systém managementu kvality	14
2.1 Koncepce systémů managementu kvality	14
2.1.1 Koncepce ISO	15
2.1.2 Koncepce odvětvových standardů – automobilový průmysl	17
2.1.3 Koncepce TQM (Total Quality Management)	19
2.2 Certifikace	20
2.2.1 Certifikace podle normy ISO/TS 16949	20
2.3 Obecné požadavky zákazníka v automobilovém průmyslu	21
2.3.1 Audit procesu zákazníkem	21
2.3.2 Management dodavatelů	22
3 Schvalování dílů do sériové výroby	23
3.1 PPAP	23
3.1.1 Účel	24
3.1.2 Předložení zákazníkovi	24
3.1.3 Významná výrobní dávka	25
3.1.4 Úrovně předložení zákazníkovi	26
3.1.5 Požadavky na PPAP	26
3.1.6 Stav PPAP u zákazníka	28
3.2 VDA 2	28
3.2.1 Účel	29
3.2.2 Plánování a odsouhlasení postupu PPF	30
3.2.3 Předložení zákazníkovi	31
3.2.4 Vzorky	32
3.2.5 Výběr stupně předložení zákazníkovi	32
3.2.6 Prokazování PPF	33
3.2.7 Rozhodnutí o uvolnění sériových dodávek zákazníkem	35
3.3 Porovnání PPAP versus VDA 2	35
4 Hodnocení výkonnosti dodavatelů	37
4.1 Klíčové ukazatele (KPI)	38
4.2 Hodnocení výkonnosti dodavatelů	38
4.2.1 Účel měření výkonnosti dodavatelů	39
4.3 Tvorba metodiky hodnocení výkonnosti dodavatelů	40
4.3.1 Paretův diagram	41
Praktická část	43
5 Představení firmy JabloPCB s. r. o.	43
5.1 Desky plošných spojů	44
6 Systémy managementu zavedené v JabloPCB	45
6.1 Řízení kvality nakupovaných dílů	45

7 Schvalování dílů do sériové výroby	45
7.1 Analýza aktuálního stavu.....	45
7.2 Postup schvalování dílů do sériové výroby v JabloPCB	46
7.3 Tabulka zobrazující stav vzorkování	48
7.4 Rozdělení nakupovaných dílů.....	48
7.5 Požadavky na vzorkování – normované díly.....	49
7.5.1 Požadavky na dokumentaci.....	49
7.5.2 Specifické případy.....	50
7.6 Díly vyráběné přímo pro JabloPCB.....	50
7.6.1 Požadavky na dokumentaci.....	51
7.7 Zástavbová zkouška.....	52
7.8 Rozhodnutí o uvolnění sériových dodávek.....	52
7.9 Doporučení	53
8 Hodnocení výkonnosti dodavatelů	53
8.1 Analýza aktuálního stavu.....	53
8.2 Nová metodika hodnocení výkonnosti dodavatelů.....	54
8.3 Měsíční hodnocení.....	55
8.3.1 Místo výskytu neshodných dílů	55
8.3.2 Zaznamenávání neshodných dílů	56
8.3.3 Data pro hodnocení	56
8.3.4 Sestrojení Paretova diagramu.....	58
8.4 Roční hodnocení	59
8.4.1 Aplikace nově vytvořené metodiky hodnocení.....	62
8.4.2 Program na zlepšování kvality dodavatelů	65
8.5 Časová náročnost hodnocení výkonnosti dodavatelů	65
8.6 Doporučení	66
9 Závěr	67
Seznam použité literatury	68
Příloha A – Popis jednotlivých požadavků – PPAP	70
Příloha B – Iniciační matice.....	75
Příloha C – Popis jednotlivých požadavků – VDA 2	76
Příloha D – Tabulka zobrazující stav vzorkování.....	79
Příloha E – Protokol o zástavbové zkoušce	80

Seznam použitých zkratk

AAR	Protokol o schválení vzhledu
AIAG	Organizace zlepšující procesy obchodního řetězce v automobilovém průmyslu
APQP	Zdokonalené plánování jakosti produktu a kontrolní plán
AVSQ	Standardy italského automobilového průmyslu
CAD/CAM	Počítačem podporované navrhování / výroba
C_{mk}	Ukazatel způsobilosti stroje
C_{pk}	Ukazatel způsobilosti stabilního procesu
ČSN	České technické normy
DIN	Německé národní normy
DPMO	Počet chyb na milion příležitostí
DPS, PCB	Deska plošných spojů
DUNS	Celosvětově unikátní identifikační devítimístný číselný znak podniku
EAQF	Standardy italského automobilového průmyslu
EFQM	Evropská nadace pro management kvality
EN	Evropské normy
EMS	Elektronické výrobní služby
ESD	Elektrostatický výboj
FMEA	Analýza možného výskytu a vlivu vad
FUSI	Funkční bezpečnost
GD&T	Geometrické kótování a tolerování
GR&R	Metoda průměrů a rozpětí
IATF	Sdružení automobilových výrobců
IMDS	Mezinárodní systém pro správu dat o materiálech
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IRIS	Standardy železničního průmyslu
KPI	Klíčové ukazatele výkonnosti
MDB	Materiálový list
PDCA	Naplánuj-proveď-ověř-jednej – Demingův cyklus
PPAP	Proces schvalování dílů do sériové výroby
PPF	Uvolnění výrobního procesu a produktu
P_{pk}	Ukazatel výkonnosti

PPM	Počet dílů na jeden milion
PSW	Průvodka předložení dílu
QFD	Rozpracování požadavků zákazníka
QM	Management kvality
QMC	Centrum managementu jakosti
QS	Systém kvality
SAE	Norma označování vlastností motorových olejů
SMD	Součástky pro povrchovou montáž plošných spojů
SMT	Povrchová montáž
SW	Software
THT	Osazování plošných spojů součástkami s drátovými vývody
TQM	Metoda řízení kvality
TS	Technická specifikace
TÜV	Technické kontrolní sdružení
UV	Ultrafialové záření
VDA	Svaz automobilového průmyslu

Seznam obrázků

Obr. 1: Základní rámec EFQM Modelu excelence – verze 2013	19
Obr. 2: Fáze auditu.....	22
Obr. 3: Průběh plánování jakosti výrobku postupem APQP	24
Obr. 4: Příklad vývojového diagramu procesu PPAP.....	26
Obr. 5: Plán průběhu vývoje	29
Obr. 6: Přehled postupu PPF.....	30
Obr. 7: Principiální průběh PPF	33
Obr. 8: Porovnání PPAP versus VDA 2	35
Obr. 9: Základní prvky hodnocení výkonnosti dodavatelů.....	40
Obr. 10: Příklad Paretova diagramu	42
Obr. 11: Jeden z typu desky plošných spojů.....	44
Obr. 12: Vývojový diagram postupu vzorkování a schvalování dílů v JabloPCB	47
Obr. 13: PPF v řetězci dodavatelů	78

Seznam grafů

Graf 1: Paretův diagram sestrojený z vypočtených hodnot	59
Graf 2: Dodávaná kvalita – porovnání použité metodiky.....	62
Graf 3: Ekonomické hledisko – porovnání použité metodiky	63
Graf 4: Termíny dopravy – porovnání použité metodiky	63
Graf 5: Spolupráce – porovnání použité metodiky	64
Graf 6: Celkové hodnocení – porovnání použité metodiky	64

Seznam tabulek

Tab. 1: Základní charakteristiky koncepcí systémů managementu kvality	15
Tab. 2: Předložení PPAP zákazníkovi	25
Tab. 3: Úrovně PPAP předložení zákazníkovi	26
Tab. 4: Požadavky na předkládání a uchovávání.....	27
Tab. 5: Prokazování PPF	34
Tab. 6: Porovnání PPF versus PPAP	36
Tab. 7: Kusovník projektu M072.....	48
Tab. 8: Data potřebná k měsíčnímu vyhodnocení	57
Tab. 9: Vypočtená data pro sestrojení Paretova diagramu	58
Tab. 10: Kvalita dodávek – váhy hodnocení	60
Tab. 11: Ekonomické hledisko – parametry hodnocení	60
Tab. 12: Hodnocení spolupráce s dodavatelem	61
Tab. 13: Kategorie hodnocení dodavatelů	62
Tab. 14: Stanovení ukazatelů způsobilosti podle druhu zkoumání	76

1 Úvod

Automobilový průmysl tvoří v České republice významnou část z celkové průmyslové výroby. Dodávky do automobilového průmyslu jsou pro firmy zpravidla výhodné. Jedná se většinou o velké série dodávek a dlouhodobé projekty. S rozšiřováním působení automobilového průmyslu, vznikla potřeba předních výrobců automobilů a jejich dodavatelů existující předpisy a standardy managementu kvality doplnit o požadavky specifické pro toto odvětví.

Nakupované díly tvoří podstatnou část finálního výrobku. Na jejich kvalitě často závisí úspěch celého projektu. Výrobní podnik potřebuje nakupované díly včas, v dohodnutém množství a kvalitě. Tyto parametry musí dodavatel i výrobek splňovat po celou dobu trvání projektu.

Standardy automobilového průmyslu požadují, aby výrobní podniky sledovaly své dodavatele z několika pohledů. Tyto standardy pomáhají s plánováním kvality již ve fázi vývoje a před zahájením sériové výroby. Pomocí nich lze předcházet pozdějším technickým problémům a velkým ekonomickým ztrátám z důvodů reklamací. Pravidelně hodnotit své dodavatele by měl výrobní podnik i po zahájení sériové výroby. Lze tak zjistit, že dodavatel stále plní dohodnuté požadavky na kvalitu nakupovaných dílů a v jednotlivých dodávkách nejsou zásadní rozdíly.

I pro firmu JabloPCB s. r. o. (dále jen JabloPCB) je z ekonomického i výrobního hlediska zajímavé dodávat výrobky do automobilového průmyslu. S požadavky automobilového průmyslu však firma doposud nemá velké zkušenosti.

Cílem diplomové práce je připravit podnik JabloPCB na plnění specifických požadavků automobilového průmyslu v oblasti dodavatelské kvality. Plnění těchto požadavků je ověřováno během zákaznických nebo certifikačních auditů.

Práce je rozdělena do dvou částí – teoretické a praktické. Teoretická část popisuje jednotlivé koncepty managementu kvality společně s příslušnými normami automobilového průmyslu a certifikaci podle těchto norem. Následně jsou v této části rozepsány obecné zákaznické požadavky pro auditu procesu a požadavky jednotlivých standardů pro schvalování dílů do sériové výroby. Teoretická část je uzavřena hodnocením výkonnosti dodavatelů na základě jednotlivých klíčových ukazatelů.

V úvodu praktické části je představen podnik JabloPCB a jeho výrobní technologie. Dále jsem v krátkosti provedla analýzu zavedeného systému managementu kvality. Následně jsem na konkrétním projektu aplikovala vybrané standardy pro schvalování dílů do sériové výroby a specifikovala, jaká dokumentace musí být v tomto případě nově od dodavatelů vyžadována.

V poslední části práce jsem se zaměřila na hodnocení výkonnosti dodavatelů. Zde jsem provedla rozbor a zhodnocení aktuálního stavu. Z těchto výsledků jsem, na základě úvodní teoretické části, připravila nový koncept hodnocení výkonnosti dodavatelů tak, aby plně vyhovoval požadavkům automobilového průmyslu.

2 Systém managementu kvality

Podle Blecharze [1] je moderní management kvality založen hlavně na procesním řízení a zaměření na zákazníka. Toto jsou dva základní prvky, které by se měly vždy důsledně uplatňovat jak v malých, tak i velkých organizacích.

Norma ČSN EN ISO 9000 [2] definuje čtyři oblasti působení systému managementu kvality:

- zahrnuje činnosti, podle nichž organizace identifikuje své cíle a určuje procesy a zdroje potřebné pro dosahování žádoucích výsledků,
- řídí vzájemně působící procesy a zdroje potřebné pro poskytování hodnot a dosahování výsledků pro relevantní zainteresované strany,
- umožňuje vrcholovému vedení optimalizovat využívání zdrojů s ohledem na dlouhodobé a krátkodobé důsledky jeho rozhodnutí,
- poskytuje prostředky pro identifikaci opatření k řešení zamýšlených a nezamýšlených důsledků při poskytování produktů a služeb.

Jak uvádí Blecharz [1], systém managementu kvality zahrnuje celou řadu procesů, které spolu často nějakým způsobem souvisí (například na sebe navazují), někdy jsou v interakci (navzájem se ovlivňují) a někdy si vysloveně protirečí (náklady na dopravu zásob versus množství zásob).

Zásady řízení kvality, které se uplatňují v konkrétním systému managementu kvality, jsou pak především:

- Zaměření na zákazníka. Organizace je závislá na svých zákaznících, z peněz od zákazníků jsou realizovány platy a mzdy zaměstnanců i další rozvoj firmy. Proto je nutné se snažit vyhovět přání zákazníka i předvídat jeho budoucí potřeby.
- Procesní přístup. Požadovaného výsledku dosáhneme mnohem lépe tím, že veškeré činnosti a zdroje jsou seskupeny a řízeny v rámci procesu. Proces je aktivita, která slouží zákazníkovi.
- Zlepšování. Zlepšování výkonnosti procesů a celé organizace má být neustálou prioritou.
- Vůdčí role manažerů a zapojení lidí. Manažeři mají za úkol vytvářet takové interní prostředí, které umožní lidem dosahovat určených cílů. Důležité je i umožnit zapojení lidí na všech úrovních a využít jejich schopností ku prospěchu firmy.

2.1 Koncepce systémů managementu kvality

Nenadál [3] rozlišuje tři základní koncepce, tj. strategické alternativy budování a rozvoje systémů managementu kvality:

- koncepce ISO,
- koncepce odvětvových standardů a
- koncepce TQM (Total Quality Management).

Jejich základní charakteristiky jsou stručně uvedeny v tab 1.

Tab. 1: Základní charakteristiky koncepcí systémů managementu kvality [3]

Koncepce	ISO	Odvětvové standardy	TQM
<i>Charakter</i>	generická, tzn. aplikovatelná ve všech typech odvětví a organizací	platná pouze pro určité odvětví ekonomiky, např. letectví, automobilový průmysl, farmacii apod.	generická
<i>Normativní základna</i>	normy ISO ř. 9000 a ISO 10 000	odvětvové normy např. ISO/TS 16 949, IRIS, apod.	neexistuje, je považována za filozofii managementu; základem jsou tzv. modely excelence
<i>Požadavky</i>	základní, získané celosvětovým konsensem	obvykle cíí požadavky normy ISO 9001; navíc obsahuje specifické požadavky odvětví	modely excelence nekladou požadavky, nýbrž obsahují pouze doporučení odvozená od nejlepší světové praxe
<i>Celková náročnost aplikace na znalosti a zdroje</i>	relativně nízká	střední	vysoká

2.1.1 Koncepce ISO

Vytvoření a používání norem, jakými jsou ISO standardy řady 9000 si podle Nenadala a kol. [4] vynutila globalizace tržního prostředí. V roce 1987 Mezinárodní organizace pro normy ISO poprvé zveřejnila sadu norem, které se souborně zabývaly požadavky na systém managementu kvality.

Základní charakteristické rysy této koncepce:

- normy ISO řady 9000 mají generický (univerzální) charakter, tzn. že jejich aplikace nezávisí ani na charakteru procesů, ani na povaze výrobků – jsou použitelné jak ve výrobních organizacích, tak i v podnicích služeb, v organizacích veřejného sektoru apod., a to bez ohledu na jejich velikost,

- normy ISO řady 9000 nejsou závazné, ale pouze doporučující. Až v okamžiku, kdy se dodavatel zaváže odběrateli, že u sebe aplikuje systém managementu kvality podle těchto norem, stává se tato norma pro daného producenta závazným předpisem.

Soustava norem ISO, je v ČR zavedena jako ČSN EN ISO.

Současnou základnou koncepcí ISO je čtveřice celosvětově respektovaných norem:

ISO 9000:2015 (Systémy managementu kvality – Základy a slovník)

Tato mezinárodní norma [2] uvádí základní pojmy, zásady a slovník pro systém managementu kvality a je také podkladem pro jiné normy systému managementu kvality. Norma má pomoci uživatelům pochopit základní pojmy, zásady a slovník managementu kvality. Norma je určena pro všechny organizace bez ohledu na jejich velikost, složitost nebo podnikatelský model. Jejím cílem je zvýšit povědomí organizace o jejích povinnostech a závazcích při plnění potřeb a očekávání zákazníků a zainteresovaných stran a také při dosahování spokojenosti s jejími produkty a službami.

ISO 9001:2015 (Systém managementu kvality – Požadavky)

Norma [5] je založena na zásadách managementu kvality popsáných v ISO 9000. Popisuje zásady managementu kvality s odůvodněním, proč je zásada pro organizaci důležitá, některé příklady přínosů souvisejících s danou zásadou a příklady typických opatření pro zlepšování výkonnosti organizace při aplikování dané zásady. Norma prosazuje zavedení procesního přístupu při vývoji, zavádění a zlepšování efektivnosti systému managementu kvality s cílem zvýšit spokojenost zákazníka plněním jeho požadavků. Norma využívá procesní přístup, který zahrnuje cyklus Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (PDCA) a zvažování rizik.

ISO 9004:2009 (Řízení organizací k udržitelnému úspěchu – Přístup managementu kvality)

Tato norma [6] poskytuje organizacím návod jak podpořit dosahování udržitelného úspěchu přístupem managementu kvality. Lze ji aplikovat na jakoukoli organizaci, bez ohledu na její velikost, typ a činnost. Norma není určena pro účely certifikace, tvorby předpisů nebo pro smluvní účely.

ISO 19011:2011 (Systém managementu – Směrnice pro auditování systémů managementu)

Norma [7] poskytuje návod k řízení programu auditů, plánování a provádění auditů systému managementu, i ke kompetencím a hodnocení auditora a týmu auditorů. Tato mezinárodní norma zavádí koncepci rizik do auditování systémů managementu. Přijatý přístup se týká rizika, že proces auditu nedosáhne svých silů, a potenciální možnosti auditu narušit činnosti a procesy auditované organizace. Neposkytuje specifický návod k procesu managementu rizik organizace, ale respektuje, že organizace zaměří úsilí v rámci auditu na záležitosti, které mají velký význam pro systém managementu.

2.1.2 Koncepce odvětvových standardů – automobilový průmysl

Podle Nenadála a kol. [4] se jedná o historicky nejstarší koncepci, byť je dnes z hlediska své náročnosti mezi koncepcí ISO a TQM. Už v sedmdesátých letech minulého století si totiž mnohé korporace uvědomovaly vnitřní potřebu vytváření systémových přístupů k managementu kvality. Požadavky na tyto systémy zanesly do norem, které měly a mají i dnes platnost v rámci jednotlivých odvětví.

Všeobecně je možno konstatovat, že současné odvětvové standardy mají tyto základní charakteristiky:

- respektují platnou strukturu požadavků normy ISO 9001, obohacují ji však o mnohé další požadavky moderního managementu,
- vymezují speciální požadavky, které jsou typické pro dané odvětví,
- na rozdíl od norem ISO řady 9000 nejsou generické, tzn. nemají univerzální platnost pro všechna odvětví,
- vyžadují speciální postupy certifikace systémů managementu, které jsou mnohem náročnější než certifikace podle normy ISO 9001,
- právě pro svou náročnost jsou v současnosti respektovány i v některých jiných dodavatelských řetězcích,
- některé odvětvové standardy už v sobě zahrnují i požadavky na ochranu životního prostředí a bezpečnost svých zaměstnanců, čímž berou ohled i na jiné zainteresované strany, než jsou externí zákazníci.

Jednotliví automobiloví výrobci a jejich dodavatelé vytvořili vlastní oborové standardy, které jsou uvedeny níže.

VDA 6.1

VDA 6.1 [8] je německá oborová norma automobilového průmyslu, která definuje požadavky na systémy managementu jakosti v tomto odvětví.

Normu VDA 6.1 vydává VDA QMC (Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie), která jí zpracovává a distribuuje. Norma VDA 6.1 obsahuje plné znění normy ISO 9001 Systém managementu kvality, které doplňuje o další požadavky automobilového průmyslu, zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování.

Norma VDA 6.1 vyžaduje následnou certifikaci zavedeného systému řízení (zavedených procesů) v organizacích zejména německého automobilového průmyslu. Výsledkem je certifikát VDA 6.1. Normou se musí následně řídit také celý dodavatelský řetězec.

QS 9000

QS 9000 [9] je oborová norma amerického automobilového průmyslu, která byla zpracována v roce 1994 společným úsilím automobilek General Motors, Chrysler a Ford (Velká trojka) a vydána pod hlavičkou AIAG (Automotive Industry Action Group), která normu zpracovává, distribuuje, vydává další manuály kvality a zajišťuje certifikační školení. Norma QS 9000 obsahuje plné znění normy ISO 9001 Systém managementu kvality, které doplňuje o další požadavky automobilového průmyslu, zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování. Požadavkům této normy musí vyhovět v různém stupni každý dodavatel do automobilového průmyslu.

Norma QS 9000 je norma pouze pro automobilový průmysl a uplatňuje se především v americkém automobilovém průmyslu, zatímco evropský automobilový průmysl používá normu VDA 6.1.

ISO/TS 16949:2009

Jak uvádí [10], ISO/TS 16949 specifikuje požadavky normy ISO 9001 pro automobilovou výrobu. Vznikla z potřeby celosvětově harmonizovaného systému managementu kvality pro automobilový průmysl a byla vyvinuta pracovní skupinou International Automotive Task Force (IATF) a technickou komisí ISO. Tato technická specifikace kombinuje všechny předchozí a zveřejněné požadavky na kvalitu v automobilovém průmyslu, jako např. QS 9000, VDA 6.1, EAQF 94 a AVSQ.

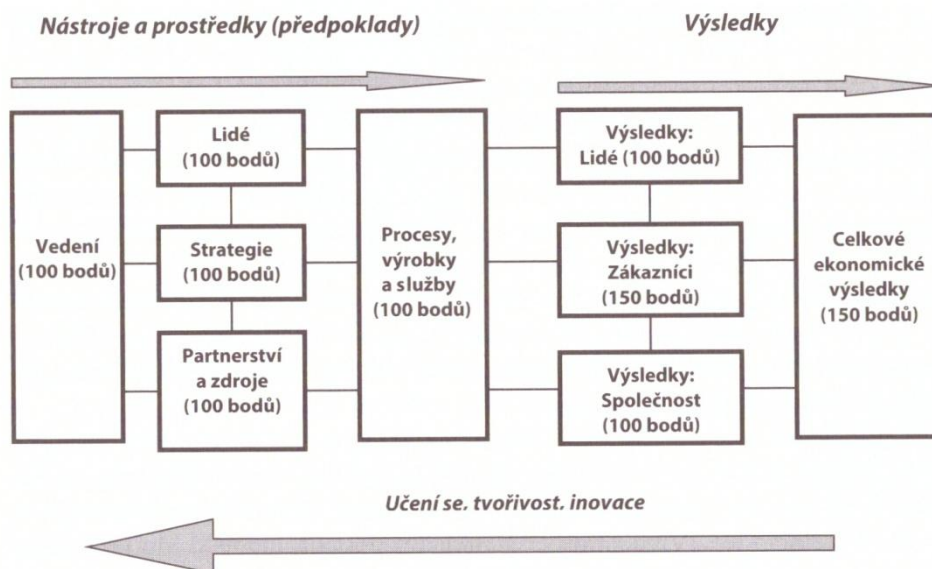
Cílem této technické specifikace [11] je vypracování systému managementu kvality, který umožňuje neustálé zlepšování, přičemž zdůrazňuje prevence vad a snižování variability a ztrát v dodavatelském řetězci. Tato technická specifikace spolu s aplikovatelnými specifickými požadavky zákazníka stanovuje pro subjekty, které se zavážou uplatňování tohoto dokumentu, základní požadavky na systém managementu kvality. Záměrem této technické specifikace je zabránit několikanásobným certifikačním auditům a zajistit jednotný přístup k systému managementu kvality organizací zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu.

Vzhledem k novému přepracovanému vydání normy ISO 9001, dochází v současné době také k revizi normy ISO/TS 16949. Cílovým datem pro dokončení nového standardu managementu kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949 je prosinec 2016. [10]

2.1.3 Koncepce TQM (Total Quality Management)

Pojem „Total Quality Management“ se začal používat už v sedmdesátých letech pro systémy celopodnikového řízení jakosti v japonských firmách, jak uvádí Nenadál a kol. [12]. Postupně se tato koncepce rozpracovávala i v Americkém prostředí a mnohými je dnes považována spíše za filozofii managementu. Koncepce TQM totiž není nijak svázaná s normami a předpisy jako např. koncepce ISO, ale je otevřeným systémem, absorbujícím všechno pozitivní, co může být využito pro rozvoj podniku.

Nenadál [3] dále představuje tzv. modely excellence (Business Excellence Models), které byly pro podporu této koncepce ve světě rozpracovány a aplikovány, z nichž nejstarší je Model Demingovy aplikační ceny v Japonsku. Na americkém kontinentu je nejrozšířenější Model národní ceny kvality Malcolma Baldrige a v Evropě tzv. EFQM Model excellence. Model EFQM excellence zahrnuje devět základních oblastí řízení organizací a dosahovaných výsledků (obr. 1)



Obr. 1: Základní rámec EFQM Modelu excellence – verze 2013 [3]

V souvislosti s tímto modelem hovoří Nenadál [3] o třech základních oblastech jeho praktického využití:

- slouží organizacím jako dobrovolný a univerzálně aplikovatelný nástroj inspirace, pokud se chtějí rozvíjet a alespoň si zachovat svou konkurenční schopnost,
- je využíván jako hodnotící nástroj pro posuzování vyzrálosti (excellence) organizací prostřednictvím tzv. sebehodnocení,
- slouží jako soubor kritérií pro oceňování organizací tzv. EFQM Excellence Award a jejich národními ekvivalenty.

2.2 Certifikace

Nenadál a kol. [12] uvádí, že certifikace se stává v podmínkách volného trhu běžnou záležitostí a certifikát nevyhnutelnou podmínkou uzavření obchodní smlouvy. Další tlak na potřebu certifikace vytvářejí odběratelé, kteří mají implementovaný systém jakosti a jako jedno z kritérií hodnocení dodavatelů používají hodnocení jejich systému jakosti. To v praxi znamená, že dodavatelé jsou postaveni před potřebu certifikace, i když získání certifikátu není povinné.

Certifikaci můžeme definovat jako činnost třetí strany, kterou prokazuje dosažení přiměřené důvěry, že náležitě identifikovaný výrobek, proces, kvalifikace personálu či systém jakosti je ve shodě s předepsanou normou nebo jiným (např. dohodnutým) normativním dokumentem. Výsledkem certifikačního procesu je udělení či neudělení osvědčení o dosažení shody.

Úroveň systému jakosti, resp. procesu, výrobku, personálu mohou posuzovat a osvědčení o shodě vydávat pouze nestranné nezávislé společnosti, tzv. certifikační orgány, které musí splňovat velmi náročná kritéria, stanovená EN 45011-45013, resp. jejich ekvivalenty ČSN EN 45011-45013, kterými se musí řídit, aby byly uznávány na národní nebo evropské úrovni za způsobilé a spolehlivé při certifikaci systémů jakosti, výrobků nebo pracovníků. Uznávání způsobilosti certifikačních orgánů mohou provádět pouze tzv. akreditační orgány.

Certifikovaný systém jakosti vytváří dobrý základ i pro zabezpečení spolehlivosti výrobků a pro splnění přísných legislativních požadavků států Evropské unie v oblasti ručení výrobce za výrobek.

2.2.1 Certifikace podle normy ISO/TS 16949

Certifikace dle normy ISO/TS 16949 je popsána v certifikačním schématu ISO/TS 16949 pro automobilový průmysl [10]. Získání certifikace podle normy ISO/TS 16949 prokazuje, že firma splnila požadavky systému managementu kvality na vytvoření procesu neustálého zlepšování s důrazem na prevenci závad a omezení variability a odpadu v dodavatelském řetězci.

Certifikaci podle této technické specifikace uznávají přední výrobci pro automobilový průmysl a OEM. Většina předních výrobců bude spolupracovat pouze se společnostmi, které jsou držiteli certifikace podle ISO/TS 16949, protože trvají na tom, aby jejich dodavatelé dodržovali přísné technické specifikace uvedené v této normě.

Certifikační společnosti jsou podle certifikačních předpisů IATF a příslušné normy povinny před auditem prověřit, zda certifikovaná organizace splňuje předpoklady pro certifikaci.

Proto je nutno ke kontrole a naplánování auditu předem předložit následující podklady:

- příručka řízení kvality každé pobočky,
- plán interních auditů vč. jejich výsledků a seznamů opatření, která z interních auditů vyplynula, jakož i seznam kvalifikovaných interních auditorů podle ISO/TS 16949,
- seznam zákazníků a seznam specifických požadavků zákazníků k systému řízení kvality,
- stav reklamací zákazníků (příp. graf PPM),
- hodnocení řízení kvality (revizní zpráva o řízení kvality) za posledních 12 měsíců,
- trendy provozních výkonů – minimálně za posledních 12 měsíců.

2.3 Obecné požadavky zákazníka v automobilovém průmyslu

Obecně jsou požadavky na systém, proces a kvalitu definovány oborovými normami automobilového průmyslu.

Zákazníci automobilového průmyslu vyžadují certifikaci systému managementu kvality podle ISO/TS 16 949. Vzhledem k probíhajícím změnám na tomto předpisu, není předpis v diplomové práci rozebrán podrobně.

Nástrojem pro hodnocení způsobilosti výrobního procesu zákazníkem je audit procesu.

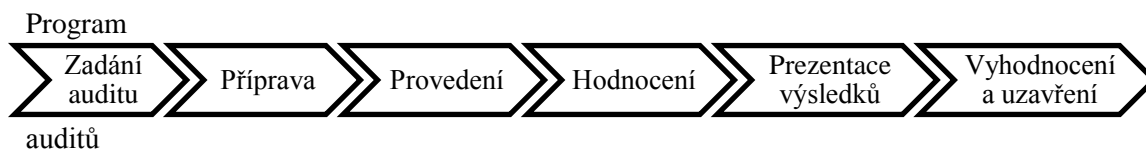
2.3.1 Audit procesu zákazníkem

Auditování je podle Nenadála a kol. [4] procesem, který by měl být standardní součástí systému managementu, tzn. souborem činností, které jsou plánovány – včetně plánování zdrojů, postupů auditování apod., systematicky realizovány tak, aby se s jejich výsledky v systému managementu vhodným způsobem naložilo při rozhodovacích procesech.

Dále Nenadál [12] uvádí, že účelem auditu procesu je podrobně vyhodnotit efektivnost, stupeň inovací a vhodnost pracovních postupů a procesů, jejichž výsledkem jsou výrobky. Při tomto auditu je nutné, aby v týmu auditorů byl odborník pro prověřovaný proces.

Dle Základů auditu procesu [13], audit procesu předpokládá prokazatelnou existenci systematiky managementu kvality. Od auditu systému se zásadně liší ve stanovení cílů a v obsahu, neboť se dotazuje na způsobilost určitého procesu k plnění požadavků zákazníka týkajících se reprodukovatelnosti vlastností produktu nebo služby. Audit procesu je proto nástrojem managementu ke zlepšení procesu analýzou postupů.

Audit procesu provádí zákazník podle standardu pro provádění auditu procesu VDA 6.3. [14], a má následující fáze (obr. 2):



Obr. 2: Fáze auditu [14]

Pomocí konkrétních případů a podkladů se auditor musí dotazovat na vhodnost a efektivnost procesů. Zpravidla probíhá rozhovor od všeobecných otázek k detailním otázkám. Auditor prověřuje namátkově realizaci zadání a požadavků na produkty a procesy nahlédnutím do odpovídajících dokumentů a záznamů. Zjištění odpovídající výsledkům se zaznamenávají. Pracovníci na místech jsou do auditu dotazováni a jejich argumenty jsou ověřovány nahlédnutím do dokumentace QM. Odchytky z auditu jsou přímo na místě sdělovány odpovědným osobám. [14]

Prověřování probíhá dotazováním k chronologicky řazeným činnostem podél procesu za použití katalogu otázek uvedených ve standardu VDA 6.3 [14]. Rozsah těchto otázek se týká následujících oblastí procesu výroby:

- Management projektu,
- Plánování návrhu a procesu,
- Realizace návrhu produktu a procesu,
- Management dodavatelů,
- Proces výroby,
- Péče o zákazníky/spokojenost zákazníků/servis.

2.3.2 Management dodavatelů

O požadavcích na dodavatele auditovaného podniku pojednává oblast managementu dodavatelů. Auditora zajímají oblasti týkající se uvolnění dodavatelů, plnění požadavků zákazníka, uvolnění nakupovaných dílů, hodnocení výkonnosti dodavatelů a skladování vstupního materiálu. Otázky jsou definovány takto:

1. Využívají se dodavatelé, kteří byli uvolněni a kteří jsou kvalitativně způsobilí?
2. Jsou zohledněny požadavky zákazníka v dodavatelském řetězci?
3. Jsou s dodavateli uzavřeny a realizovány cílové dohody týkající se výkonnosti dodávek?
4. Jsou k dispozici pro rozsah nakupování požadovaná uvolnění?
5. Je zajištěna dohodnutá kvalita v rozsahu nakupování?
6. Je vstupní materiál účelně skladován?
7. Jsou pracovníci kvalifikováni pro příslušné úlohy a jsou definovány odpovědnosti?

Pro každou otázku je ve standardu VDA 6.3 [14] uveden podrobný popis požadavků, které musí podnik splnit, aby byl tento bod auditorem kladně ohodnocen.

Diplomová práce se zabývá řešením bodů 4 a 5.

3 Schvalování dílů do sériové výroby

Jedním z požadavků standardu VDA 6.3 [14] na management dodavatelů je schvalování dílů do sériové výroby. Auditovaný podnik musí dokladovat, že má k dispozici pro rozsah nakupování požadovaná uvolnění a to:

- Pro celý rozsah dodávek před sériovým nasazením nových/změněných produktů/procesů.
- Pokud není stanoveno jinak, má dodavatel modulů plnou odpovědnost za dohled nad kvalitou všech jednotlivých komponent.

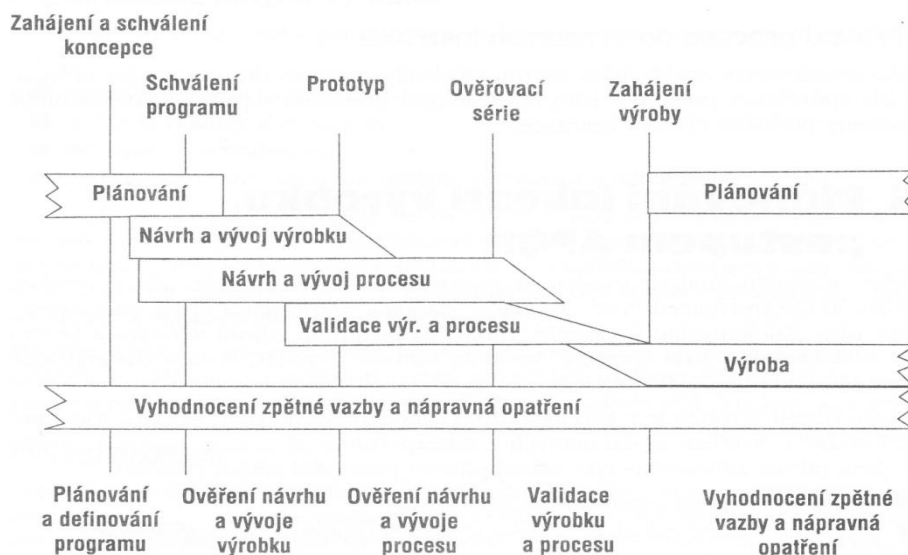
Nástrojem pro schvalování dílů do sériové výroby jsou standardy PPAP nebo VDA2

3.1 PPAP

Standard PPAP (Production part approval process) byl vytvořen jako součást metodiky APQP. Jak uvádí Plura [15], je metodika APQP (Advanced Product Quality Planning and Control Plan), jejíž název lze přeložit jako „zdokonalené (pokročilé, moderní) plánování jakosti produktu a kontrolní plán“, příkladem konkrétní aplikace obecného postupu plánování jakosti výrobku. Plánování jakosti výrobku je v této metodice charakterizováno jako „strukturovaná metoda definování a zavedení kroků nutných k zabezpečení spokojenosti zákazníka s výrobkem“. Tato metodika byla společně vyvinuta firmami Chrysler, Ford a General Motors v rámci standardu QS 9000.

Plánování jakosti výrobku je v metodice APQP rozděleno do pěti vzájemně se překrývajících fází jak popisuje Plura [15] na obr. 3:

1. Plánování a definování programu.
2. Návrh a vývoj výrobku.
3. Návrh a vývoj procesu.
4. Validace výrobku a procesu.
5. Vyhodnocení zpětné vazby a nápravná opatření.



Obr. 3: Průběh plánování jakosti výrobku postupem APQP [15]

Standard PPAP je součástí fáze 4 – Validace výrobku a procesu.

3.1.1 Účel

Účelem PPAP [16] je určit, zda organizace správně rozumí všem požadavkům zákaznické konstrukční dokumentace a zákaznických specifikací a zda výrobní proces je kapacitně schopen vyrábět produkt trvale splňující tyto požadavky, a to v průběhu sériové výroby při požadovaném kapacitním výkonu.

PPAP se musí používat na všech interních a externích výrobních místech organizace, které dodávají výrobní díly, náhradní díly, výrobní materiály nebo volně ložené materiály. Pro hromadné materiály se PPAP nevyžaduje, pokud tak není specifikováno zplnomocněným představitelem zákazníka.

Organizací je v případě diplomové práce myšlen dodavatel dodávající díly do JabloPCB, zákazníkem JabloPCB.

3.1.2 Předložení zákazníkovi

Tab. 2 uvádí situace, ve kterých má organizace předložit ke schválení PPAP před první dodávkou, pokud zplnomocněný představitel zákazníka od tohoto požadavku neupustí. [16]

Tab. 2: Předložení PPAP zákazníkovi [16]

Požadavek	Vysvětlení
1. Nový díl nebo produkt (tj. konkrétní díl, materiál nebo barva, které nebyly dříve dodávány zákazníkovi).	Předložení se požaduje pro nový produkt (počáteční uvolnění) nebo pro dříve schválený produkt, který má přiděleno nové nebo opravené číslo produktu/dílu (např. index). Nový díl/produkt nebo materiál přidaný do skupiny může využívat příslušnou dokumentaci PPAP dříve schváleného dílu v rámci stejné skupiny produktů.
2. Náprava rozporů na dříve předloženém dílu.	Předložení se vyžaduje při nápravě jakýchkoli rozporů na dříve předloženém dílu. „Rozpor“ se může týkat: <ul style="list-style-type: none"> • funkčnosti produktu s ohledem na požadavky zákazníka, • problémů s rozměry nebo způsobilostí, • problémů dodavatele, • schválení dílu, které nahrazuje dočasné schválení, • zkoušení, včetně materiálu, vlastností nebo problémů s technickou validací.
3. Technická změna v konstrukční dokumentaci, ve specifikacích nebo v materiálech pro sériově vyráběný produkt/číslo (čísla) dílu.	Předložení se požaduje po každé technické změně konstrukční dokumentace sériově vyráběného produktu/dílu, jeho specifikací nebo materiálů.
Navíc pro volně ložené materiály: 4. Technologie procesu je pro organizaci nová, nebyla u tohoto produktu dříve použita.	

3.1.3 Významná výrobní dávka

Standard PPAP [16] uvádí, že u výrobních dílů musí být produkt pro PPAP odebrán z významné výrobní dávky. Tato dávka musí být z výroby trvající od jedné do osmi hodin s minimálním počtem 300 po sobě jdoucích dílů, pokud není zplnomocněným představitelem zákazníka stanoveno jinak.

Tato významná výrobní dávka musí být odebrána na skutečném výrobním místě při splnění výrobní normy, výrobního postupu a použitím skutečně používaných nástrojů, měřidel a pracovníků, kteří postup provádí.

3.1.4 Úrovně předložení zákazníkovi

Organizace musí zákazníkovi předložit dokumenty dle úrovní definovaných v tab. 3.

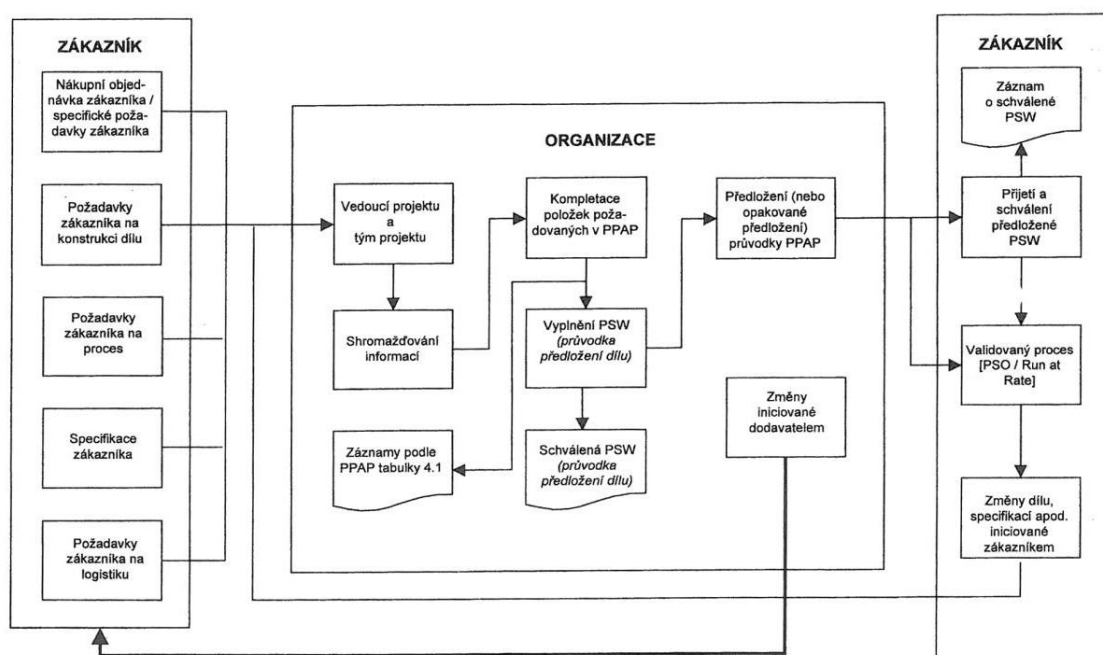
Tab. 3: Úrovně PPAP předložení zákazníkovi [16]

Úroveň 1	Zákazníkovi se předkládá pouze průvodka (a u položek s určeným vzhledem zpráva o schválení vzhledu).
Úroveň 2	Zákazníkovi se předkládá průvodka se vzorky produktu a s omezenými podpůrnými údaji.
Úroveň 3	Zákazníkovi se předkládá průvodka se vzorky produktu a s úplnými podpůrnými údaji.
Úroveň 4	Průvodka a jiné požadavky stanovené zákazníkem.
Úroveň 5	Průvodka se vzorky produktu a úplné podpůrné údaje přezkoumávané na výrobním místě organizace.

Jako výchozí úroveň musí organizace používat úroveň 3, pokud představitel zákazníka nestanoví jinak.

3.1.5 Požadavky na PPAP

PPAP je objektivně dokumentovaný proces (obr. 4).



Obr. 4: Příklad vývojového diagramu procesu PPAP [16]

Standard PPAP [16] definuje požadavky na PPAP následovně:

- organizace musí splnit všechny stanovené požadavky na PPAP, dále musí splnit všechny specifické požadavky zákazníka na PPAP,

- výrobní díly musí splňovat všechny požadavky technického záznamu návrhu a specifikace zákazníka (včetně bezpečnostních a zákonných požadavků),
- jestliže specifikace pro některý díl nemohou být splněny, musí organizace dokumentovat svoji snahu o vyřešení problému a musí kontaktovat zplnomocněného představitele zákazníka v souvislosti se stanovením vhodných opatření k nápravě.

Tab. 4 uvádí požadavky na předkládání a uchovávání dokumentů podle jednotlivých úrovní předložení zákazníkovi.

Tab. 4: Požadavky na předkládání a uchovávání [16]

Požadavek		Úroveň předložení				
		1	2	3	4	5
1.	Konstrukční dokumentace	R	S	S	*	R
	- pro patentové součásti/details	R	R	R	*	R
	- pro všechny ostatní součásti/details	R	S	S	*	R
2.	Dokumenty o případné technické změně	R	S	S	*	R
3.	Technické schválení zákazníkem, je-li požadováno	R	R	S	*	R
4.	FMEA návrhu	R	R	S	*	R
5.	Vývojové diagramy procesu	R	R	S	*	R
6.	FMEA procesu	R	R	S	*	R
7.	Plán kontroly a řízení	R	R	S	*	R
8.	Studie analýzy systému měření	R	R	S	*	R
9.	Výsledky kontroly rozměrů	R	S	S	*	R
10.	Výsledky zkoušek materiálu, vlastností	R	S	S	*	R
11.	Počáteční studie procesu	R	R	S	*	R
12.	Dokumentace kvalifikované laboratoře	R	S	S	*	R
13.	Protokol o schválení vzhledu (AAR), přichází-li v úvahu	S	S	S	*	R
14.	Vzorek produktu	R	S	S	*	R
15.	Referenční vzorek	R	R	R	*	R
16.	Kontrolní prostředky	R	R	R	*	R
17.	Záznamy o shodě se specifickými požadavky zákazníka	R	R	S	*	R
18.	Průvodka předložení dílu (PSW)	S	S	S	S	R
	Kontrolní seznam pro volně ložené materiály	S	S	S	S	R

Vysvětlivky:

S = Organizace musí předložit zákazníkovi a na vhodných místech uchovat kopii záznamů nebo položky dokumentace.

R = Organizace musí uchovat na vhodných místech a na požádání zpřístupnit zákazníkovi.

* = Organizace musí uchovat na vhodných místech a na požádání předložit zákazníkovi.

Podrobné vysvětlení požadavků na předkládání a uchovávání je uvedeno v příloze A.

Po schválení daného předložení musí organizace zajistit, že budoucí výroba bude i nadále plnit všechny požadavky zákazníka.

3.1.6 Stav PPAP u zákazníka

Standard PPAP [16] stanovuje tři možnosti schválení předložené dokumentace dle požadavků.

Schváleno

Schváleno znamená, že díl nebo materiál, včetně všech dílčích komponentů, splňuje všechny požadavky zákazníka. Organizace je tudíž oprávněna dodávat vyrobené množství produktu podle pokynů plánovacího útvaru zákazníka.

Dočasné schválení

Dočasné schválení dovoluje dodávku materiálu pro požadavky výroby na omezenou dobu nebo v omezeném počtu kusů. Dočasné schválení bude uděleno pouze tehdy, jestliže organizace jasně definovala způsob schvalování zamezující neshodám a vypracovala plán opatření schválený zákazníkem. Opakované předložení PPAP se požaduje pro získání stavu „schváleno“.

Materiál s dočasným schválením, který nesplňuje dohodnutý plán opatření, buď z důvodu vypršení lhůty, nebo z důvodu nedodání schváleného množství, bude zamítnut. Žádné další dodávky bez prodloužení dočasného schválení nejsou povoleny.

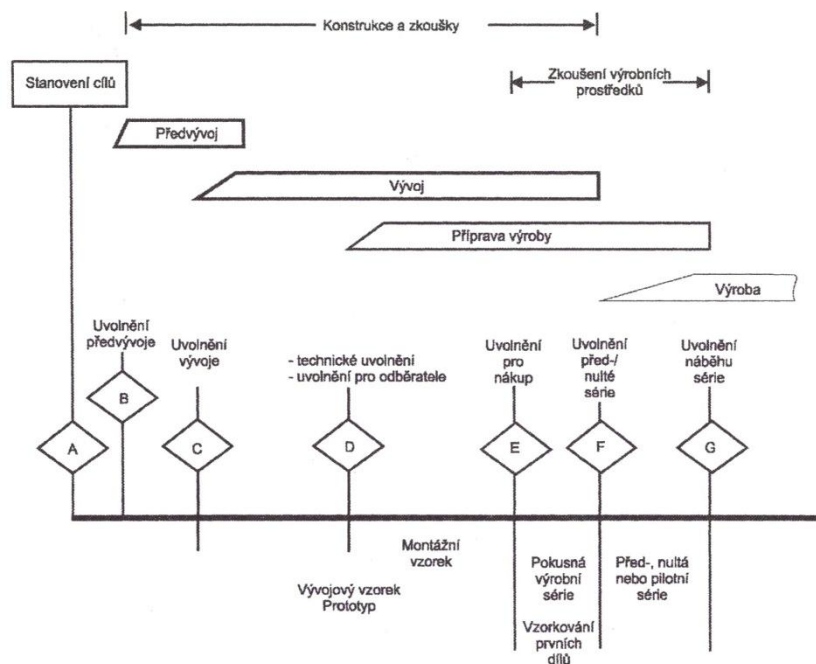
Zamítnuto

Zamítnuto znamená, že přeložení PPAP nesplňuje požadavky zákazníka, a to na základě výrobní dávky, z níž byly vzorky odebrány, a/nebo na základě průvodní dokumentace. V takových případech předložení a/nebo proces, přichází-li to v úvahu, musí být opraveny tak, aby splňovaly požadavky zákazníka. Předložení musí být schváleno dříve, než může být vyrobené množství odesláno.

3.2 VDA 2

Plura [15] vychází z poznatku, kdy se plánování jakosti výrobků postupem APQP stalo podnětem pro zpracování metodiky německého sdružení automobilového průmyslu VDA. V současné době se jedná o svazek VDA 4 – Zajištění kvality v oblasti procesů [17]

Fáze vývoje podle tohoto standardu jsou ukázány na obr.5.



Obr. 5: Plán průběhu vývoje [17]

Jak uvádí Plura [15] milníky A – G (G představuje ukončení projektu) představují stanovená kontrolní místa, v nichž se posuzují rozhodující výsledky vznikající v průběhu zpracování jednotlivých skupin úloh.

Vzorkování prvních dílů je provedeno mezi milníky E a F. Ke vzorkování se používá standard VDA 2 – Zajišťování kvality před sériovou výrobou: uvolnění výrobního procesu a produktu (PPF).

3.2.1 Účel

Účelem standardu VDA 2 [18] je poskytnout před zahájením série důkaz o tom, že požadavky zákazníka dohodnuté ve specifikacích a zvláštní požadavky byly splněny. Uvolnění zahrnuje hodnocení procesu a produktu na základě odpovídajících dokumentů, výkresů a vzorků pro PPF s cílem zajistit, že jsou u dodavatele splněny předpoklady pro sériové dodávání produktů ve shodě se specifikací.

Postup PPF musí být mezi dodavatelem a zákazníkem sladěn termínově tak, aby mohlo vzorkování a uvolnění sériové výroby proběhnout s dostatečným předstihem před první sériovou dodávkou.

Pokud zákazník upustí od vzorkování, nezavazuje to dodavatele povinnosti realizovat a dokumentovat proces PPF.

Postup uvedený ve standardu VDA 2 [18] se používá, pokud není dohodnuto jinak, pro následující produkty (systémy, moduly, díly, komponenty):

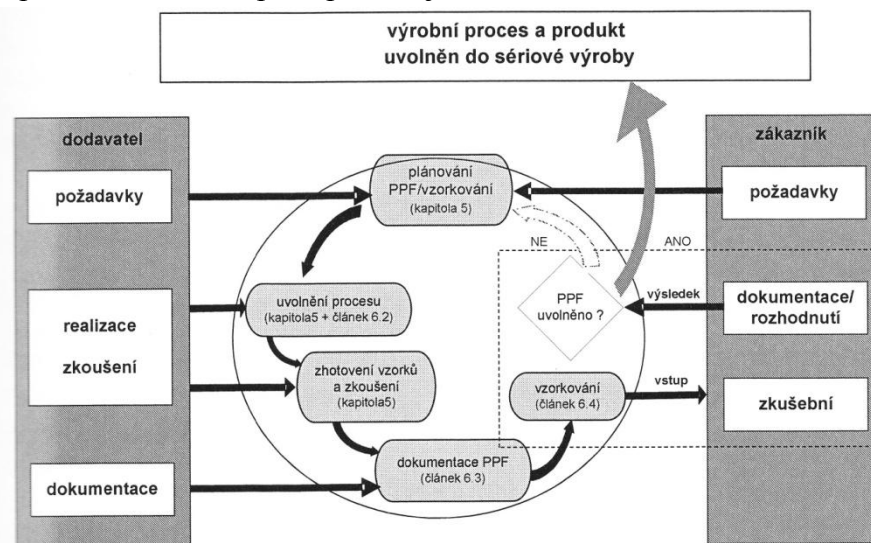
- výrobky, hotové díly,
- náhradní díly,

- polotovary,
- výrobní materiály/pomocné látky, které se stávají součástí produktu (např. laky, tekuté těsnící prostředky, lepidla, oleje, brzdová kapalina).

Pro oblast SW může být navíc požadováno hodnocení procesu vývoje SW s ohledem na zákazníkem požadovanou zralost procesu.

Pokud není mezi zákazníkem a dodavatelem dohodnuto jinak, odpadá provedení PPF také pro normované produkty (např. díly dle DIN, kapaliny dle DIN nebo SAE).

Podle VDA 2 [18] se postup PPF dělí na uvolnění procesu výroby a přepravy produktu a uvolnění produktu. Přehled postupu PPF je znázorněn na obr. 6.



Obr. 6: Přehled postupu PPF [18]

Předložení dokumentů provázejících proces a produkt i vzorků pro uvolnění produktu se nazývá vzorkování (vůči zákazníkům).

Dodavatel je odpovědný za uvolnění všech komponent, subsystémů a služeb svého řetězce tak, aby byly splněny požadavky zákazníka na produkt a výrobní proces.

3.2.2 Plánování a odsouhlasení postupu PPF

U každého produktu, který má být vzorkován, musí dojít k odsouhlasení postupu mezi zákazníkem a dodavatelem, jak uvádí standard VDA 2 [18]. Cílem je společné porozumění rozsahu, obsahu a časového plánu postupu PPF jak je popsáno dále.

Obsahem odsouhlasení může být:

- vstupní předpoklady jako např. uvolněné specifikace (včetně právních požadavků), soupis zákaznických požadavků (Lastenheft), výkresy, normy, balící návody, stav změn, tabulka vzorů barev,
- termíny (časový průběh) musí být naplánovány tak, že uvolnění sériových dodávek může být provedeno ve správný čas,
- stupeň předložení včetně požadavků na dokumentaci,

- stanovení testu výkonnosti/validace procesu (velikost dávky produktu, který má být vyráběn s ohledem na jeho typ a varianty),
- stanovení počtu dílů, které mají být pro vzorkování dodány a zkoušeny (podle nástrojů, počtu otisků, variant, barev),
- mezi zákazníkem a dodavatelem může být dohodnuto, že bude PPF provedeno na definovaném rozsahu produktů (např. rodina produktů),
- metody měření/zkoušení,
- charakteristiky produktu a procesu, které budou zahrnuty do zkoumání způsobilosti.

Výsledek jednání o plánování vzorkování se musí dokumentovat.

Standard VDA 2 [18] popisuje i specifické případy výroby. Pokud se vyrábí stejný produkt na různých výrobních místech, musí se PPF provést pro každé výrobní místo zvlášť. Údaje odpovídající konkrétnímu výrobnímu místu se musí poznamenat do dokumentace PPF. Pokud se vyrábí stejný produkt na různých výrobních zařízeních, postupuje se analogicky.

Všechna nezbytná zkušební zařízení, specifická pro produkt, poskytne dodavatel na vyžádání k dispozici zákazníkovi pro potřebu srovnávacích zkoušek.

Okamžik provedení a stanovení, kdo iniciuje jednání, je ve standardu VDA 2 [18] popsáno následovně:

- plánování a odsouhlasení musí být pro nové díly dohodnuto a provedeno podle svazku VDA „Zajištění stupně zralosti pro nové díly“ k odpovídajícímu stupni zralosti,
- jednání k dohodě o vzorkování nových dílů iniciuje zákazník,
- jednání k dohodě o vzorkování změn provádějících sérii iniciuje
 - zákazník, u změn jím vyvolaných,
 - dodavatel, u změn s povinností jejich hlášení na základě iniciační matice

Při vzorkování změn nebo při rozšíření rodiny produktů, je přípustný odkaz na ty dokumenty z předcházejícího PPF, jejichž obsah se nezměnil.

Uvolnění do sériové výroby je možné provést jen s realizovaným a pozitivně hodnoceným postupem PPF.

3.2.3 Předložení zákazníkovi

Uvolnění výrobního postupu a procesu podle standardu VDA 2 [18] se využívá u:

- a) nových dílů,
- b) u změn které podléhají podle iniciační matice PPF povinnému hlášení.

Pod toto spadají:

- změny produktu,
- změny výrobních procesů,
- přerušení výroby delší než 12 měsíců.

Iniciační matici (příloha B) je možné případně v organizaci specificky přizpůsobit, či rozšířit, avšak iniciace musí odpovídat definovaným minimálním požadavkům. Jsou-li předloženy zákaznické specifické dohody, musí se dodržovat.

Doplňkové iniciátory postupu PPF (např. zacházení s výsledky rekvalifikačních zkoušek) se dohodnou ve specifických požadavcích zákazníka.

3.2.4 Vzorky

Standard VDA 2 [18] také definuje vzorky pro uvolnění PPF (první vzorky). Jsou to produkty a materiály, které byly vyrobeny jako součást PPF sériovými výrobními prostředky za sériových podmínek.

Zvláštní vzorky (DIN 55350, část 15) jsou produkty a materiály, které nebyly kompletně vyrobeny za sériových podmínek. Zvláštní vzorky nesmí být použity pro PPF.

3.2.5 Výběr stupně předložení zákazníkovi

Pokud není dohodnuto jinak, předkládá se zákazníkovi podle standardu VDA 2 [18] vzorek s příslušnou dokumentací podle stupně předložení 2. Dále jsou definovaná možná kritéria výběru pro ostatní stupně.

Možná kritéria výběru pro stupeň 0

- rozsah dodávek bez zvláštních charakteristik,
- interní dodavatelé organizace (vlastní díly) a vyčleněné procesy,
- kvalitativní způsobilost uvolněného dodavatele je prokázána,
- normované díly,
- změna u dodavatele/DUNS č. bez přemístění výroby případně beze změny procesu.

Možná kritéria výběru pro stupeň 1

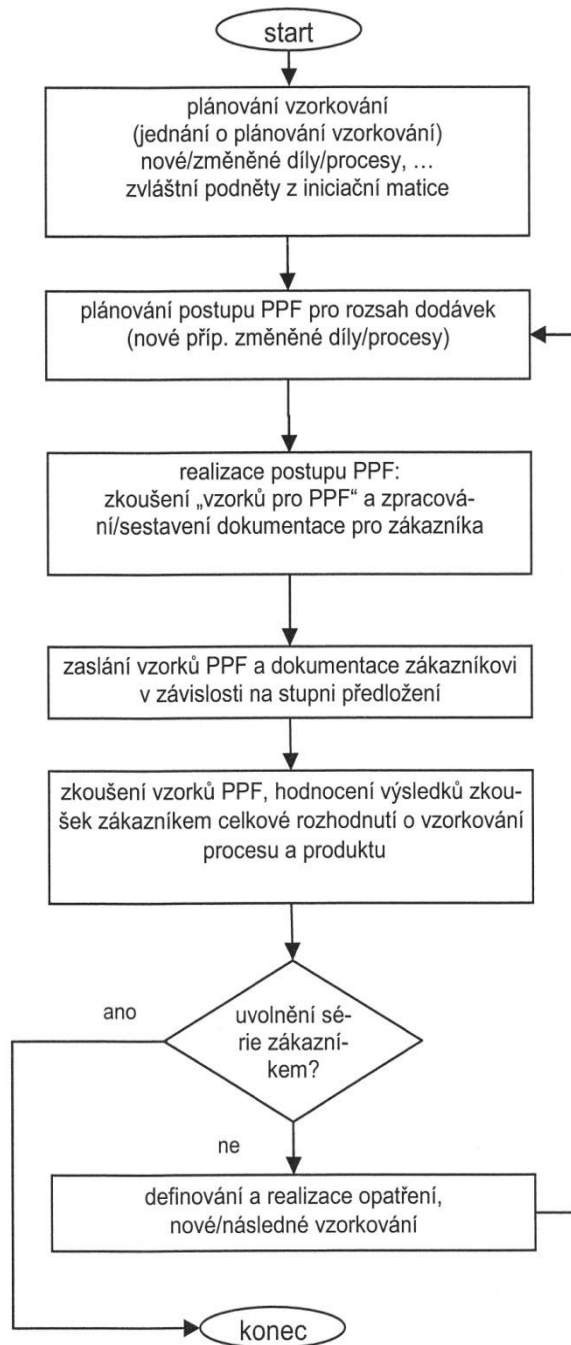
- změna rozsahu dodávek s nepatrným rizikem stupně zralosti (např. nejsou dotčeny žádné zvláštní charakteristiky),
- interní dodavatelé organizace (vlastní díly) a vyčleněné procesy,
- rodina produktů: vzorkování čísla dílů podle stupně 2 nebo 3, zjednodušený postup podle stupně 1 pro všechna další čísla dílů, která lze rodině produktů přiřadit.

Možná kritéria výběru pro stupeň 3

- rozsah dodávek se zvýšeným rizikem stupně zralosti, nebo s významnými změnami,
- technologicky nové, nebo významně změněné stávající výrobní procesy,
- rozsah dodávek s vysokým stupněm inovací (pro dodavatele a/nebo zákazníka),
- rozsah dodávek s požadavky ve vztahu k prokazování zvláštních charakteristik (VDA svazek 1 „Dokumentování a archivace“).

3.2.6 Prokazování PPF

Průběh vzorkování je znázorněn na následujícím diagramu – obr. 7.



Obr. 7: Principiální průběh PPF [18]

V tabulce tab. 5 je uveden rozsah dokumentace podle jednotlivých stupňů předložení.

Tab. 5: Prokazování PPF [18]

	Rozsah, pokud se produktu týká	Stupeň předložení			
		0	1	2	3
	Krycí list ke zprávě PPF	V	V	V	V
1.	Výsledky zkoušek k uvolnění produktu (např. geometrie, rozměry, funkce, suroviny (pevnost, fyzikální vlastnosti,..), hmotnost, hmatový vjem, akustika, pachový vjem, vzhled, povrch, spolehlivost, zkoušky ESD, elektrická bezpečnost)	V	V	V	V
2.	Vzorek (počet příp. dodané množství dle dohody)	D	D	V	V
3.	Technické specifikace (např. zákaznické výkresy, CAD-data, specifikace, schválené změny konstrukce, odolnost proti zkratu, zajištění napájení, funkční bezpečnost (FUSI))	D	D	V	V
4.	FMEA-D (FMEA produktu)	D	D	D	D
5.	Uvolnění konstrukce a vývoje dodavatele při odpovědnosti dodavatele za vývoj podle dohody	D	D	V	V
6.	Důkaz o dodržení právních požadavků (např. životní prostředí, bezpečnost, recyklace, specifické certifikáty pro některé země)	na	V	V	V
7.	Materiálový datový list podle IMDS	V	V	V	V
8.	Zpráva o odzkoušení SW	D	V	V	V
9.	FMEA-P (FMEA procesu)	D	D	D	D
10.	Diagram průběhu procesu ("Flow-chart"), (výrobní a kontrolní kroky)	D	D	D	V
11.	Plán kontroly a řízení ("Control Plan")	D	D	D	D
12.	Důkaz o způsobilosti procesu	D	D	V	V
13.	Důkaz o zajištění zvláštních charakteristik	na	na	V	V
14.	Seznam měřidel (s ohledem na produkt)	D	D	D	V
15.	Zkoumání způsobilosti měřidel, zda jsou přiměřené (výsledky)	D	D	D	D
16.	Přehled nástrojů (množství/počet otisků a informace ke konceptu nástrojů)	D	D	V	V
17.	Důkaz pro dosažení dohodnuté kapacity (validace procesu)	D	D	V	V
18.	Písemné sebehodnocení kritérií podle matice hodnocení sériové zralosti produktu a procesu	D	D	V	V
19.	Životopis dílu	D	V	V	V
20.	Důkaz o vhodnosti nasazených přepravních jednotek včetně skladování	D	D	V	V
21.	Status PPF dodavatelského řetězce (dodávané díly, stanovené díly a vlastní díly)	D	D	V	V
22.	Uvolnění systémů povrchových úprav podle požadavků zákazníka	D	D	V	V

Vysvětlivky:

V = Předložení zákazníkovi

D = Provedení, dokumentování a archivace u dodavatele (příp. k nahlédnutí k zákazníkovi)

na = Není aplikovatelné, v daném stupni předložení se nesmí vybrat

V příloze C je uveden podrobnější popis požadavků na PPF, pro požadavky, které nejsou vysvětleny již v tab. 5.

3.2.7 Rozhodnutí o uvolnění sériových dodávek zákazníkem

I ve standardu VDA 2 [18] jsou definovány tři možnosti uvolnění sériových dodávek.

i.O.

Znamená, že všechny dohodnuté požadavky zákazníka (podle plánování vzorkování) jsou splněny bez omezení; uvolnění do sériové výroby je uděleno.

Podmínečně i.O.

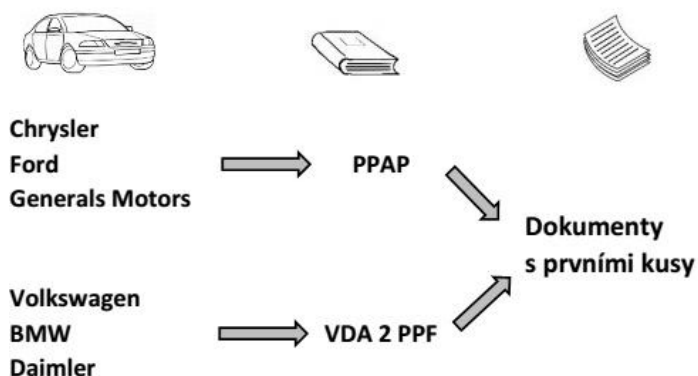
Znamená, že dohodnuté požadavky zákazníka (podle plánování vzorkování) nejsou splněny úplně. Dodávky produktů mohou (případně za dodržení dohodnutých opatření) probíhat podle sériových odvolávek po omezenou dobu nebo pro určité množství. Je požadováno následné vzorkování před uplynutím definovaných omezení.

n.i.O.

Znamená, že dohodnuté požadavky zákazníka (podle plánování vzorkování) nejsou splněny. Uvolnění sériových dodávek není uděleno. Je požadováno nové/následné vzorkování. Jeho rozsah je odsouhlasen.

3.3 Porovnání PPAP versus VDA 2

Jak můžeme vidět na obr. 8, obě metodiky jsou určené k dokumentaci výrobního procesu a produktu. Záleží tedy na tom, který automobilový výrobce bude zadavatelem projektu a tím i požadavků na předloženou dokumentaci.



Obr. 8: Porovnání PPAP versus VDA 2 [19]

Tab. 6: Porovnání PPF versus PPAP (zpracováno podle [18])

	PPF (obsah)	PPAP požadavek č.
	Krycí list ke zprávě PPF	(18)
1.	Výsledky zkoušek k uvolnění produktu (např. geometrie, rozměry, funkce, suroviny (pevnost, fyzikální vlastnosti,..), hmotnost, hmatový vjem, akustika, pachový vjem, vzhled, povrch, spolehlivost, zkoušky ESD, elektrická bezpečnost)	(9), (10), (13)
2.	Vzorek (počet příp. dodané množství dle dohody)	(14)
3.	Technické specifikace (např. zákaznické výkresy, CAD-data, specifikace, schválené změny konstrukce, odolnost proti zkratu, zajištění napájení, funkční bezpečnost (FUSI))	(1), (2)
4.	FMEA-D (FMEA produktu)	(4)
5.	Uvolnění konstrukce a vývoje dodavatele při odpovědnosti dodavatele za vývoj podle dohody	(1), (3)
6.	Důkaz o dodržení právních požadavků (např. životní prostředí, bezpečnost, recyklace, specifické certifikáty pro některé země)	(17)
7.	Materiálový datový list podle IMDS	(10)
8.	Zpráva o odzkoušení SW	žádná shoda
9.	FMEA-P (FMEA procesu)	(6)
10.	Diagram průběhu procesu ("Flow-chart"), (výrobní a kontrolní kroky)	(5)
11.	Plán kontroly a řízení ("Control Plan")	(7)
12.	Důkaz o způsobilosti procesu	(11)
13.	Důkaz o zajištění zvláštních charakteristik	(17)
14.	Seznam měřidel (s ohledem na produkt)	(16)
15.	Zkoumání způsobilosti měřidel, zda jsou přiměřené (výsledky)	(8), (11)
16.	Přehled nástrojů (množství/počet otisků a informace ke konceptu nástrojů)	žádná shoda
17.	Důkaz pro dosažení dohodnuté kapacity (validace procesu)	žádná shoda
18.	Písemné sebehodnocení kritérií podle matice hodnocení sériové zralosti produktu a procesu	žádná shoda
19.	Životopis dílu	(2)
20.	Důkaz o vhodnosti nasazených přepravních jednotek včetně skladování	žádná shoda
21.	Status PPF dodavatelského řetězce (dodávané díly, stanovené díly a vlastní díly)	žádná shoda
22.	Uvolnění systémů povrchových úprav podle požadavků zákazníka	žádná shoda

Body PPAP (12) a (15) nejsou v PPF VDA explicitně obsaženy.

Seznam požadovaných dokumentů podle VDA 2 obsahuje 22 položek. V tab. 6 jsou přiřazeny požadavky z PPAP k požadavkům VDA 2.

Z tabulky je patrné, že bez ohledu na použitou metodiku zákazník požaduje předložit k posouzení vzorky produktu a následující dokumenty:

- Výsledky rozměrových, materiálových a funkčních zkoušek,
- Výkresy, specifikace, CAD-data a jiné technické specifikace,
- FMEA produktu a procesu,
- Diagram průběhu procesu („Flow-chart“),
- Plán kontroly a řízení („Control-Plan“),
- Důkaz o způsobilosti procesu a zajištění zvláštních charakteristik,
- Způsobilost měřidel,
- Životopis dílu,
- Krycí list.

4 Hodnocení výkonnosti dodavatelů

Nenadál [3] uvádí, že výkonnost dnes prezentuje jeden z klíčových konceptů všech moderních systémů managementu. Terminologická norma ISO 9000:2015 definuje výkonnost jako měřitelný výsledek. Výkonnost můžeme vztahovat k jednotlivým pracovníkům, procesům, systémům managementu i celým organizacím, tam všude lze určitou výkonnost měřit resp. monitorovat. Měřením výkonnosti poznáme:

- do jaké míry pracujeme opravdu dobře,
- zda plníme stanovené cíle (strategické i krátkodobé), zda jsou naše zainteresované strany opravdu uspokojovány,
- jestli máme naše procesy, činnosti a systémy managementu tak říkajíc pod kontrolou,
- kde jsou naše slabší stránky a naopak, čím se můžeme pochlubit,
- jestli realizované změny a zlepšení naplnila naše očekávání,
- jaká data a informace můžeme využít pro jiné hodnotící aktivity, jako jsou např. benchmarking, interní audity nebo sebehodnocení,
- exaktní bázi pro vzájemnou komunikaci uvnitř organizace apod.

Podle Nenadála [3] je nejprve potřebné rozhodnout, zda objektem měření výkonnosti budou určité procesy, lidé, dodavatelé, systémy managementu nebo i celé organizace. Následně se specifikuje, co konkrétně má být měřeno. Tomu logicky musí odpovídat vhodné ukazatele výkonnosti, kterým je žádoucí naplánovat cílové hodnoty. Jako užitečné se jeví přezkoumání struktury a relevance stanovení cílových hodnot ukazatelů výkonnosti a jestliže toto přezkoumání prokáže vhodnost takového návrhu, pak je nutné přesně vymezit odpovědnosti i pravomoci těm pracovníkům, kteří budou pověřeni sběrem a vyhodnocováním dat. Analýza dat o reálné výkonnosti by byla zbytečná, pokud by její výsledky nebyly reportovány osobám, které mají příslušné pravomoci

k rozhodování o nutných změnách a zlepšeních. Realizace případných opatření ke zlepšení výkonnosti má být posouzena z hlediska jejich efektivnosti a účinnosti.

4.1 Klíčové ukazatele (KPI)

Otázkou pro jakékoli měření výkonnosti je podle Nenadála [3] stanovení vhodných ukazatelů. V první řadě jde o tzv. klíčové ukazatele výkonnosti (Key Performance Indicators – KPI).

Norma ČSN EN ISO 9004:2010 [6] označuje ukazatele KPI jako faktory, které jsou řízeny organizací a které jsou zásadní pro její udržitelný úspěch, by měly být předmětem měření výkonnosti a měly by být identifikovány jako klíčové ukazatele výkonnosti.

Nenadál [3] popisuje typické črty klíčových ukazatelů výkonnosti:

- mají být měřitelné a s tím i schopné k posuzování v čase, včetně prognózování trendů,
- zdaleka nemusí být orientovány pouze na finanční výkonnost,
- mají být určeny vrcholovým vedením příslušné organizace,
- měly by být provázány se strategickými cíli organizace,
- mohou vést k úpravám celkové strategie a politik organizace,
- mohou být dále rozpracovány do souboru dílčích ukazatelů výkonnosti v různých oblastech apod.

4.2 Hodnocení výkonnosti dodavatelů

Jak uvádí standard VDA 6.3 [14], schopnost a výkony dodavatele musí být v definovaných intervalech prověřovány a specificky k dílu stanoveny a vyhodnocovány. Při negativních výsledcích jsou pevně stanoveny programy kvalifikace a prokázána realizace opatření.

Nenadál [3] vysvětluje pojem výkonnost dodavatelů jako jejich schopnost plnit požadavky na dodávky specifikované v příslušné smlouvě, uzavřené mezi dodavatelem a odběratelem. Měřením výkonnosti dodavatelů pak odběratelé posuzují okamžitou schopnost svých dodavatelů dostát závazkům, přijatým a podepsaným v příslušných obchodních kontraktech. Frekvenci, termíny a rozsah tohoto měření, stejně jako kritéria určuje výhradně odběratel, pravomocí dodavatelských organizací je ale o pravidlech a postupech měření jejich výkonnosti vědět vše potřebné nejpozději před podpisem obchodní smlouvy.

4.2.1 Účel měření výkonnosti dodavatelů

Nenadál [3] připomíná důvody, které by měly vést odběratele k tomu, aby věnovaly postupům měření výkonnosti svých dodavatelů náležitou pozornost:

- Dobře vytvořená metodika a způsob kvantifikace výkonnosti není pouhým nástrojem, který vyžadují standardy a vynucování způsobem podávání určitých informací. Postupy sběru a vyhodnocování dat o momentální schopnosti dodavatele plnit požadavky smlouvy vytváří zároveň předpoklady pro odhalování příležitostí ke zlepšování u dodavatelů, resp. pro přijímání účinných preventivních opatření před zhoršováním posuzovaného a už jednou dosaženého stavu.
- Trendy vývoje ukazatelů výkonnosti dodavatelů mohou upozorňovat na snižující se, resp. v opačném případě na zvyšující se způsobilost dodavatele a tím i posilovat důvěru odběratele v reálné schopnosti jeho obchodních partnerů.
- Výsledky měření výkonnosti dodavatelů mohou být objektivně využívány i pro rozhodování o tom, komu přidělíme zakázky, tzn. je vhodné je využívat v situacích, kdy si vybíráme dodavatele k novým dodávkám a chceme k tomu využít minulé, dobré nebo horší zkušenosti.
- Kromě samotného upozorňování na schopnost nebo neschopnost dodavatele plnit požadavky smlouvy, je častou zkušeností, že právě informace z podobných typů měření přispívají k budoucí optimalizaci celkových nákladů odběratele na nákup svých hmotných i informačních vstupů, jako přirozených efektů ze společných projektů zlepšování.
- Výstupy z opakovaného měření výkonnosti dodavatelů mohou představovat cenné informace při rozhodování o tom, kteří z dodavatelů si zaslouhují skutečné uznání. Oceňování nejlepších dodavatelů je v současnosti považováno za jeden z velmi účinných nástrojů motivace a podpory dodavatelů.
- Vzájemná výměna informací o momentálních výsledcích i trendech ve výkonnosti dodavatelů se stává přirozenou součástí oboustranné komunikace a informačních systémů obou obchodních partnerů. Zároveň vede jejich zaměstnance k výcviku v oblasti sběru, vyhodnocování a interpretace dat, včetně aplikace vhodných statistických metod.
- Dobře nastavený systém měření výkonnosti dodavatelů nenásilně navádí k účinné integraci zájmů, aktivit i komunikace různých organizačních útvarů odběratele, např. nákupu, výroby, logistiky, managementu kvality, informatiky, řízení lidských zdrojů, ekonomiky, apod. Z těchto některých dalších míst se totiž mohou shromažďovat údaje, které budou potřebné pro posouzení reálné a okamžité schopnosti dodavatele plnit požadavky odběratele.
- Objektivní měření výkonnosti dodavatelů eliminuje možné riziko unáhlených rozhodnutí odběratele při náhodném selhání dodavatelů. A tato rizika nelze ani v případě těch nejlepších dodavatelů úplně vyloučit, jelikož nelze plně eliminovat pravděpodobnost toho, že se dodavatel dostane do určitých potíží. Až opakovaně se snižující výkonnost dodavatelů má být důvodem k ukončení obchodních vztahů.

4.3 Tvorba metodiky hodnocení výkonnosti dodavatelů

Metodické postupy pro měření výkonnosti dodavatelů, jak popisuje Nenadál [3], mají mít takové charakteristiky, jako např.:

- jednoduchost aplikace,
- možnost opakovaného nasazení i v krátkých časových intervalech,
- maximální využívání informačních vstupů získaných jako výstupy z jiných procesů,
- nízkou náročnost na zdroje a minimální pracnost,
- provázanost se standardně využívanými informačními systémy odběratele,
- a zároveň i objektivitu získaných výsledků.

Podle Nenadála [20], analýzy mnohých přístupů a metod potvrzují, že lze identifikovat tři základní prvky oblasti hodnocení výkonnosti dodavatelů (obr. 9):

- jakost dodávek,
- termíny dodávek,
- náklady spojené s dodávkami.



Obr. 9: Základní prvky hodnocení výkonnosti dodavatelů [20]

Nenadál [3] základní prvky hodnocení výkonnosti rozepisuje takto:

Co se týče oblasti kvality dodávek, je naprosto srozumitelná pro všechny zainteresované a považuje se za samozřejmost. Protože ideálem je absolutní bezvadnost dodávek (tj. s nulovým rozsahem neshod v dodávkách), bude vždy jedním z prvků měření výkonnosti sledování absolutního nebo relativního objemu neshod, ať už se využijí ukazatele počtu odmítnutých dodávek, procento neshod, podíl neshod v jednotkách PPM (parts per milion), DPMO (defect parts per milion opportunities) apod.

Další z obvykle sledovaných oblastí výkonnosti dodavatelů je dodržování sjednaných termínů dodávek, zejména tam, kde se odběratelé snaží optimalizovat vázanost kapitálu v zásobách. Proto mnohé organizace sledují procento dodávek právě včas, podíl dodávek dodaných předčasně, podíl dodávek dodaných opožděně apod.

Třetí z posuzovaných oblastí výkonnosti dodavatelů je ryze ekonomická. Už při kritériu hodnocení a výběru dodavatelů se u nás používá kritérium nejnižší ceny. O dopadech tohoto kritéria není nutné diskutovat, protože je jasné, že nejnižší nabízená cena se může při využívání nakoupených produktů projevit až extrémně vysokými dodatečnými výdaji uživatelů. Proto je nanejvýš žádoucí nastavit pro měření výkonnosti dodavatelů jiná ekonomická měřítka, jež by komplexně zohledňovala celkové výdaje odběratele, spojené s nákupem.

Norma ISO/TS 16949 [11] požaduje měření výkonnosti dodavatelů. Do měření výkonnosti dodavatelů by měl odběratel zahrnout následující ukazatele:

- shoda s požadavky na dodaný produkt,
- poruchy u zákazníka, včetně produktů dodaných z fáze užití,
- dodržování časového plánu dodávek,
- oznámení zákazníka o zvláštním stavu, týkající se problémů kvality nebo dodávky.

4.3.1 Paretův diagram

Jedním z nástrojů pro hodnocení výkonnosti dodavatelů je Paretův diagram.

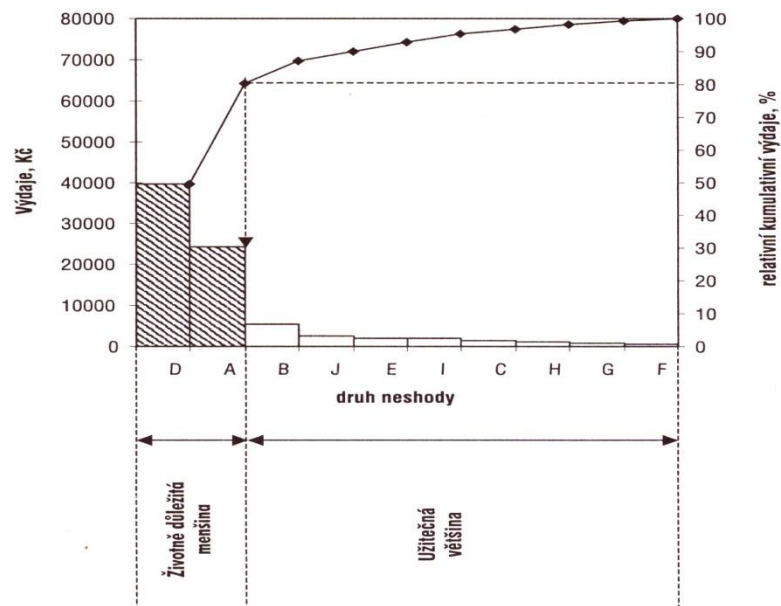
Podle Nenadála [12] je Paretův princip jedním z nejefektivnějších běžně dostupných a snadno aplikovatelných rozhodovacích nástrojů. Umožňuje oddělit podstatné faktory od méně podstatných a ukázat, kam zaměřit úsilí při odstraňování nedostatků v procesu zabezpečování jakosti

Jak uvádí Plura [15], Paretův diagram získal své pojmenování podle V. Pareta, italského ekonoma 19. století, který popsal nepravidelné rozložení bohatství mezi obyvateli; totiž, že vysoký podíl veškerého bohatství vlastní pouze malé procento obyvatel. Tento tzv. Paretův princip J. M. Juran transformoval do oblasti řízení jakosti a formuloval ho přibližně takto: „Většina problémů s jakostí (asi 80 až 95%) je způsobena pouze malým podílem (asi 5 až 20%) činitelů, jež se na nich podílejí“. Podle procentického vyjádření se rovněž tento princip označuje jako pravidlo 80/20 .

Jednotlivé činitele představují dílčí „nosele nedostatků“, například jednotlivé výrobky, jednotlivé neshody, jednotlivé příčiny neshod, atd. Aplikací Paretova principu lze tedy například stanovit, že na vznikajících problémech se rozhodující měrou podílí jen určitá skupina výrobků z celého výrobního programu, jen některé neshody ze všech vyskytujících se neshod, jen některé příčiny ze všech působících příčin, jen některá výrobní zařízení ze všech používaných apod. Toto vymezení je velice důležité pro lokalizaci problému a jeho efektivní řešení.

Tyto malé skupiny činitelů, které se rozhodující měrou podílejí na analyzovaném problému, se označují jako „životně důležitá menšina“ a pro jejich zbylou část se postupně vžilo označení „užitečná většina“. Pomocí Paretova diagramu lze „životně důležitou menšinu“ identifikovat, což umožňuje soustředit pozornost přednostně na ty

činitele, které se nejvíc podílejí na analyzovaném problému. Příklad Paretova diagramu je uveden na obr. 10.



Obr. 10: Příklad Paretova diagramu [15]

Vstupními údaji pro zpracování Paretova diagramu jsou podle Plury [15] nejčastěji informace o výskytu neshod nebo jejich příčin za určité časové období, které jsou vhodným způsobem stratifikovány (podle druhu výrobku, druhu neshody, druhu příčiny, atd.). Základním ohodnocením příspěvku jednotlivých činitelů je obvykle četnost výskytu.

Praktická část

V úvodu praktické části, je představen podnik, pro který je tato práce vypracována. Následuje popis současného systému managementu kvality a způsobu řízení kvality nakupovaných dílů.

Následně jsou řešena dvě jednotlivá témata – schvalování dílů do sériové výroby a hodnocení výkonnosti dodavatelů. Schvalování dílů do sériové výroby se nyní v JabloPCB neřídí žádnými standardy. Automobilový průmysl požaduje schvalování dílů podle standardu VDA 2 nebo PPAP. Proto jsem standard VDA 2 aplikovala na konkrétní projekt a vytvořila postup pro schvalování dílů do sériové výroby přímo pro potřeby JabloPCB. Poté jsem popsala jednotlivé fáze vytvořeného postupu schvalování dílů a specifikovala, jaká dokumentace musí být v tomto případě nově od dodavatelů vyžadována.

Kapitola o hodnocení výkonnosti dodavatelů obsahuje nejprve analýzu aktuálního stavu hodnocení výkonnosti dodavatelů v JabloPCB. Podnik své dodavatele hodnotí, ale pouze jednou za kalendářní rok. Některá kritéria jsou subjektivně hodnocena pracovníkem logistiky na základě podkladů dle jeho uvážení, což může ovlivnit výsledek konečného celkového hodnocení dodavatele. Zároveň prováděné hodnocení neobsahuje některá kritéria požadovaná normami automobilového průmyslu. V návaznosti na tuto analýzu jsem vypracovala nový způsob hodnocení výkonnosti dodavatelů rozdělený na měsíční a roční tak, aby hodnocení odpovídalo požadavkům automobilového průmyslu a bylo možné hodnotit dodavatele i v krátkém časovém úseku. Měsíční hodnocení je ukázáno na modelovém příkladu. Nově nastavená kritéria ročního hodnocení jsem aplikovala na data z roku 2015 tak, aby bylo možné obě metodiky porovnat.

5 Představení firmy JabloPCB s. r. o.

Společnost JabloPCB se sídlem v Jablonci nad Nisou vznikla jako dceřiná společnost firmy Jablotron v roce 2005. JabloPCB se zabývá zakázkovou výrobou a montáží elektronických sestav a výrobků (EMS), zejména desek plošných spojů (dále jen DPS). [21]

JabloPCB [21] provádí tyto výrobní operace:

- Montáž SMT – Povrchová montáž – postup, kdy se elektronické součástky pájením osazují přímo na povrch plošného spoje,
- Montáž THT – osazování plošných spojů součástkami s drátovými vývody,
- Testování pomocí optických systémů – systém odhaluje chyby pájení, otočené součástky, chybějící součástky, zaměněné součástky, zkratky mezi pájenými spoji, atd.,
- Mytí a lakování – mytí DPS od tavidla a vadně natištěných DPS, lakování desek a kontrola nanesení laku pod UV.



Obr. 11: Jeden z typu desky plošných spojů [21]

JabloPCB zajišťuje kompletní výrobu DPS. Od zpracování návrhu, logistiku a zajištění kompletního nákupu materiálu. Firma zajišťuje od návrhu vhodné technologie, technickou a technologickou podporu, vývoj, přípravu výroby, až po finální distribuci s logistickým řešením celého projektu.

Současný výrobní program JabloPCB je složen jak z dlouhodobých projektů (zejména pro firmu Jablotron), tak i z malosériových zakázek.

5.1 Desky plošných spojů

Podle Tkotze [22] jsou desky plošných spojů mechanickými nosiči elektronických součástek a konektorů a zároveň zajišťují jejich elektrické propojení.

Při povrchové montáži SMT jsou součástky s vývody na objímkách (součástky SMD), např. rezistory, kondenzátory, diody, tranzistory a integrované obvody pájeny na povrch plošných spojů.

Při osazování jsou součástky SMD před pájením fixovány na desce buď nevodivým lepidlem, nebo letovací pastou obsahující práškovou pájku, která se pak teplem přetaví a vytvoří pájené spoje. Součástky SMD jsou při sériové výrobě osazovány přesným automatem s podtlakovou přísavnou pipetou pro přenášení součástek. Desky plošných spojů pro SMD technologii bývají z epoxidového pryskyřičného nebo polyamidového laminátu (se skelnou tkaninou) nebo keramické.

6 Systémy managementu zavedené v JabloPCB

Společnost JabloPCB je od února roku 2009 držitelem certifikátu TÜV o shodě systému jakosti s normou ČSN EN ISO 9001:2009 pro oblast procesů vývoj, výroba, instalace a opravy elektronických strojů a přístrojů a elektronických zařízení. Tento certifikát je platný do 12. 2. 2018.

V rámci ochrany životního prostředí je firma JabloPCB s.r.o. od května roku 2010 držitelem certifikátu Zelená firma pro dodržování pravidel zpětného sběru elektroodpadů.

Od února roku 2014 je firma také držitelem certifikátu systému environmentálního managementu dle ČSN EN ISO 14001:2004. [21]

Vzhledem k dodávkám do automobilového průmyslu, které firma JabloPCB hodlá realizovat v příštích letech, uvažuje o certifikaci dle normy ISO/TS 16 949. Jak je již zmíněno v teoretické části práce, stávající norma ISO/TS 16949 prochází v současné době revizí. Nová norma pod označením IATF 16949 bude reflektovat změny v normě ISO 9001, konkrétně její nové znění ISO 9001:2015.

6.1 Řízení kvality nakupovaných dílů

V současné době jsou dodavatelé a nakupované díly plně v kompetenci oddělení logistiky. Oddělení logistiky vybírá nové dodavatele, objednává materiál, řeší s dodavatelem případné reklamace a provádí hodnocení výkonnosti dodavatelů.

JabloPCB má v současné době 260 dodavatelů materiálu pro výrobu, režijního materiálu, služeb atd. Velkou část těchto dodavatelů tvoří distributoři. Distributor nakupuje velké množství dílů přímo od výrobce. Díly pak v menším objemu přeprodává dalším odběratelům. Může tak nabídnout JabloPCB lepší cenu dílu než pokud by JabloPCB poptávalo toto množství dílů přímo u výrobce.

7 Schvalování dílů do sériové výroby

Zavedením standardů automobilového průmyslu pro schvalování dílů do sériové výroby lze předejít pozdějším kvalitativním problémům. Zároveň je předložení stavu uvolnění nakupovaných dílů jedním z prověřovaných bodů při zákaznickém auditu.

7.1 Analýza aktuálního stavu

V současné době neprobíhá v JabloPCB proces vzorkování nakupovaných dílů podle předem definovaných standardů (firemních nebo požadovaných normou).

Ke každé dodávce materiálu od dodavatele je přiložen dodací list, který obsahuje informace, o jaký typ výrobku se jedná a jaké jsou jeho technické parametry. Žádná další dokumentace není od dodavatele požadována. Každá dodávka prochází vstupní kontrolou, kde se kontroluje shoda dodaných dílů s dodacím listem.

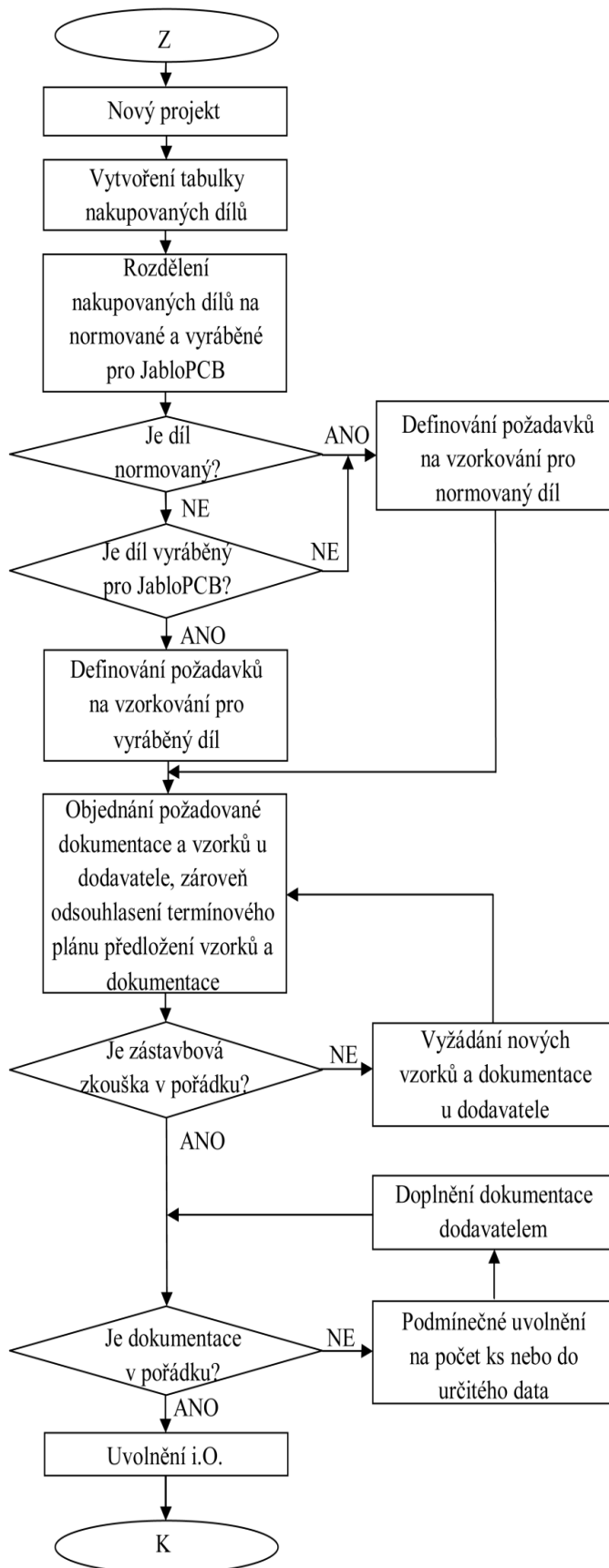
Nově nakupované díly se zkouší během výroby vzorků DPS pro zákazníka. Postup výroby vzorků se dokumentuje pouze pro celou DPS, ne však pro jednotlivé nakupované díly.

7.2 Postup schvalování dílů do sériové výroby v JabloPCB

Pro každý nakupovaný díl, který má být schválen pro použití v sériové výrobě, musí dojít mezi dodavatelem dílu a JabloPCB k naplánování a odsouhlasení postupu vzorkování. Součástí dohody je rozsah předložení požadované dokumentace pro uvolnění dílu do sériové výroby a časový plán vzorkování. Dohoda by měla vzniknout ve spolupráci oddělení logistiky a kvality na straně JabloPCB a odpovědných osob na straně dodavatele. Cílem této dohody je dodavatelem potvrzená objednávka na požadovanou dokumentaci a vzorky s potvrzeným časovým plánem předložení této dokumentace a dodání vzorků.

Pro praktickou ukázkou postupu vzorkování a schvalování dílů do sériové výroby jsem si vybrala standard VDA 2. Tento standard jsem aplikovala na jeden z projektů JabloPCB. Jedná se o projekt M072. Postup vzorkování a schvalování dílů do sériové výroby – jak by měl probíhat v JabloPCB jsem zpracovala do vývojového diagramu (obr. 12) uvedeného na následující straně.

Na dalších stranách diplomové práce jsem popsala jednotlivé fáze celého postupu a podrobné požadavky na dokumentaci, kterou má dodavatel k jednotlivým dílům předložit. Tento postup je vytvořen přímo pro JabloPCB a reflektuje specifické požadavky této výroby.



Obr. 12: Vývojový diagram postupu vzorkování a schvalování dílů v JabloPCB

7.3 Tabulka zobrazující stav vzorkování

V úvodu každého projektu, doporučuji pro přehlednost a další práci se vzorkováním, vytvořit tabulku se všemi nakupovanými díly vstupujícími do projektu. Přehled bude sloužit pro prezentaci aktuálního stavu uvolnění nakupovaných dílů během auditu procesu zákazníkem i pro interní potřeby JabloPCB před zahájením dodávek nakupovaných dílů do sériové výroby. Pro potřeby zákaznického auditu je třeba připravit k nahlédnutí i kompletní dokumentaci požadovanou od dodavatele pro všechny nakupované díly daného projektu.

Tabulka obsahuje následující údaje:

- Název projektu,
- Pozice dílu na DPS,
- Registrační číslo dílu,
- Název dílu,
- Výrobce (je-li známo),
- Dodavatel,
- Výsledek zástavbové zkoušky,
- Datum uvolnění dílu do sériové výroby,
- Celkový výsledek uvolnění dílu od sériové výroby (i.O., podmíněčně i.O. s datem do kdy podmíněčné uvolnění platí nebo s počtem kusů na které je vydáno, n.i.O).

Vzorová tabulka pro projekt M072 je uvedena v příloze D.

7.4 Rozdělení nakupovaných dílů

Výsledná osazená deska je sestavena z dílů uvedených v tab. 7. Deska bude použita ve snímači otáček. Z důvodu rozdílných požadavků na dokumentaci, musíme rozlišit, které díly jsou normované a které díly jsou vyráběny dodavatelem přímo pro JabloPCB.

Tab. 7: Kusovník projektu M072

Typ dílu	Pozice na výkresu	Díl normovaný /vyráběný
Rezistor	R1 – R24	normovaný
Kondenzátor	C1 – C18	
IO	U1 – U4	
Tranzistor	Q1 – Q5	
Dioda	D1 – D6	
Tlumivka	L1	
Deska	DPSM072	vyráběný přímo pro JabloPCB

7.5 Požadavky na vzorkování – normované díly

Pokud není mezi zákazníkem a dodavatelem dohodnuto jinak, není nutné normované díly vzorkovat. Přesto navrhuji i pro tento typ dílu vyžádat základní dokumentaci, aby firma JabloPCB měla přehled o stavu dodávaného dílu. V případě reklamace z fáze užití výrobku (výsledný produkt je namontován do automobilu, který je v běžném uživatelském provozu), lze pak snadno dohledat, který dodavatel v té době díl dodával a jaká byla jeho technická specifikace.

Pro tyto díly je vhodné ze stejného důvodu požadovat i vzorky, které budou uloženy pro případnou pozdější potřebu porovnání s reklamovanými díly během analýzy reklamovaného kusu.

7.5.1 Požadavky na dokumentaci

Pro normované díly doporučuji od dodavatele požadovat následující dokumentaci:

- Krycí list

Dodavatel vyplní formulář předepsaný standardem VDA2.

- Vzorky (5 ks)

Vzorky budou použity k výrobě vzorových kusů finálních dílů pro zákazníka. Minimálně jeden kus uložen pro případnou pozdější potřebu během analýzy reklamovaných dílů.

- Technická specifikace

Předložení technické specifikace daného dílu.

- Materiálový datový list podle IMDS

Dodavatel vytvoří materiálový datový list daného dílu. Materiálová data se spravují přes mezinárodní systém pro sledování materiálů (IMDS). Číslo IMDS vzorkovaného dílu musí být zaznamenáno do krycího listu.

- Důkaz o vhodnosti nasazených přepravních jednotek včetně skladování

Dodavatel vytvoří ve spolupráci s JabloPCB dokument, který obsahuje popis balení dodávaného dílů (v jakém druhu obalu bude díl dodáván, zda je obal vratný, atd.) tak, aby nedocházelo k poškození dílu během přepravy. Balení též nesmí způsobovat vícepráci během použití dílů ve výrobním procesu.

7.5.2 Specifické případy

V případě, kdy je totožný normovaný díl dodáván do JabloPCB od dvou různých dodavatelů je nutné vyžádat požadovanou dokumentaci od obou dodavatelů.

Při nákupu dílů od distributora, může nastat situace, kdy distributor dodává do JabloPCB stejný díl od dvou různých dodavatelů. V tom případě musí distributor předložit požadovanou dokumentaci a vzorky pro díly od obou dodavatelů.

Obě tyto skutečnosti je třeba ošetřit dále ve výrobním procesu JabloPCB s ohledem na zpětnou sledovatelnost.

7.6 Díly vyráběné přímo pro JabloPCB

Tyto díly jsou vyvíjeny a vyráběny přímo pro tento projekt a pro jiný projekt se nepoužívají. Za vývoj těchto dílů může být odpovědný přímo dodavatel nebo JabloPCB.

U projektu M072 je tímto dílem základní deska, která je během výroby osazená dalšími komponenty. Za vývoj základní desky odpovídá zákazník, JabloPCB od dodavatele nepožaduje dokumentaci spojenou s vývojem produktu. Stanovení jednotlivých požadavků na dokumentaci je provedeno podle specifikace daného dílu. Specifikace je označena názvem datového souboru.

JabloPCB poptává u svého dodavatele základní desku s následujícími parametry:

- Rozměr základní desky – délka a šířka, jejich předepsané tolerance,
- Tloušťka základní desky – hodnota požadované tloušťky a předepsaná tolerance,
- Tloušťka mědi – hodnota tloušťky mědi a předepsaná tolerance,
- Typ základní desky – definice počtu vrstev základní desky,
- Materiál základní desky – definice materiálu z jakého bude deska vyráběna, v tomto případě může být deska vyráběna z jednoho ze dvou typů materiálu,
- Masky vrchní – definice barvy masky na vrchní straně,
- Masky spodní – definice barvy masky na spodní straně,
- Konečná úprava – definice konečné úpravy, použitého materiálu,
- E-test – požadavek na provedení e-testu,
- Obrysové opracování základní desky – definice způsobu, jakým bude základní deska obrysově opracovaná.

Specifikace uvádí možnost výběru ze dvou typů materiálu základní desky. Tuto skutečnost je třeba vzít v úvahu při požadavcích na dokumentaci požadovanou od dodavatele. JabloPCB by měl tuto skutečnost reflektovat vytvořením dvou čísel dílu základní desky. Od dodavatele je pak vyžádána stejná dokumentace, každá pro jiný typ materiálu základní desky. Tímto opatřením je možné zachovat zpětnou sledovatelnost dodávaného dílu.

7.6.1 Požadavky na dokumentaci

Pro základní desku doporučuji od dodavatele vyžádat následující dokumentaci:

- Krycí list,

Dodavatel vyplní formulář předepsaný standardem VDA2.

- Výsledky zkoušek k uvolnění produktu

Dodavatel předloží:

- měrový protokol rozměrů daných specifikací,
- výsledky e-testu,
- výsledky materiálových zkoušek povrchové úpravy základní desky.

Měření a e-testy jsou provedeny na dílech, které jsou přiloženy k dokumentaci jako vzorky.

- Vzorky (5ks)

Vzorky budou použity k výrobě vzorových kusů finálních dílů pro zákazníka. Minimálně jeden kus uložen pro případnou pozdější potřebu během analýzy reklamovaných dílů.

- Technická specifikace

Předložení technické specifikace daného dílu.

- FMEA-P

Předložení FMEA procesu výroby základní desky.

- Materiálový datový list podle IMDS

Dodavatel vytvoří materiálový datový list daného dílu. Materiálová data se spravují přes mezinárodní systém pro sledování materiálů (IMDS). Číslo IMDS vzorkovaného dílu musí být zaznamenáno do krycího listu.

- Diagram průběhu procesu („Flow-chart“)

Dodavatel předloží Diagram průběhu procesu („Flow-chart“) celého výrobního procesu základní desky.

- Plán kontroly a řízení („Control-Plan“)

Dodavatel předloží Plán kontroly a řízení („Control-Plan“) celého výrobního procesu základní desky.

- Důkaz o dosažení dohodnuté kapacity (validace procesu)

Poskytnutí důkazu, že za sériových podmínek může být zajištěna kvalita a množství odpovídající maximální smluvně dohodnuté kapacitě.

- Životopis dílu

Do životopisu dílu dodavatel v tomto případě napíše, že se jedná o nový díl.

- Důkaz o vhodnosti nasazených přepravních jednotek včetně skladování

Dodavatel vytvoří ve spolupráci s JabloPCB dokument, který obsahuje popis balení dodávaného dílu (v jakém druhu obalu bude díl dodáván, zda je obal vratný, atd.) tak, aby nedocházelo k poškození dílu během přepravy. Balení též nesmí způsobovat vícepráci během použití dílu ve výrobním procesu.

- Status PPF dodavatelského řetězce (dodávané díly, stanovené díly a vlastní díly)

Dodavatel musí schválit materiál, který je použitý na výrobu základní desky. Jako součást vzorkování pak do JabloPCB poskytne krycí listy nebo seznam dodavatelů s datem, kdy byly schváleny.

7.7 Zástavbová zkouška

Jednou z procedur vzorkování je praktické ověření nakupovaných dílů montáží do finálního produktu tzv. zástavbová zkouška. Tuto proceduru je třeba dokumentovat. Vytvořila jsem protokol o zástavbové zkoušce, který bude součástí vzorkování každého dílu (viz. příloha E).

Protokol obsahuje:

- Název dílu,
- Název datového souboru/registrační číslo,
- Název projektu,
- Výsledek zástavbové zkoušky,
- Datum zástavbové zkoušky,
- Jména a podpisy osob zodpovědných za zástavbovou zkoušku z oddělení výrobní technologie a procesní kvality, kteří zástavbovou zkoušku prováděli.

7.8 Rozhodnutí o uvolnění sériových dodávek

Po předložení podkladů od dodavatele, provede JabloPCB zhodnocení, zda dokumentace odpovídá poptávaným požadavkům. Vzorky se zároveň použijí na zástavbovou zkoušku.

Když je zástavbová zkouška v pořádku a všechny dokumenty splňují předem definované požadavky, může být dodavateli uděleno uvolnění sériových dodávek.

V případě, že požadavky na dokumentaci nejsou splněny úplně, ale zástavbová zkouška proběhla v pořádku, může JabloPCB svému dodavateli udělit podmíněčné uvolnění dodávek. Podmínečné uvolnění se vystavuje buď na omezené množství dodaných kusů,

nebo na omezenou dobu, po kterou podmíněčné uvolnění platí. Během tohoto období musí dodavatel splnit všechny požadavky vzorkování.

Pokud byl detekován problém s montáží v průběhu zástavbové zkoušky nebo dokumentace vykazuje zásadní nedostatky, nelze udělit ani podmíněčné uvolnění. Tato skutečnost je komunikována s dodavatelem a dodavatel musí dodat dle dohody nové vzorky pro zástavbovou zkoušku. S novými vzorky předloží dodavatel novou požadovanou dokumentaci.

7.9 Doporučení

Předpokládám, že počet projektů pro automobilový průmysl bude narůstat. Z toho důvodu doporučuji následující opatření, která mohou pomoci s implementací standardů pro uvolnění nakupovaných dílů do podnikových procesů.

- Zapracovat navržený způsob schvalování dílů do sériové výroby do interní směrnice.
- Určit jednoho pracovníka, v jehož odpovědnosti bude agenda vzorkování a uvolňování nakupovaných dílů do sériové výroby. Pracovník bude komunikovat s dodavatelem při kompletaci vzorkování, zodpovídat za uvolnění nakupovaných dílů do sériové výroby. Před zákaznickým auditem bude připravovat podklady pro potřeby auditu týkající se uvolnění nakupovaných dílů.
- S narůstajícím množstvím projektů zvážit nákup softwaru podporující proces vzorkování a uvolnění nakupovaných dílů.

8 Hodnocení výkonnosti dodavatelů

Hodnocení výkonnosti dodavatelů je důležitou součástí řízení kvality nakupovaných dílů. Podnik by měl své dodavatele hodnotit pravidelně v krátkých časových intervalech. Jen tak je možné rychle reagovat a ve spolupráci s dodavatelem pracovat na nápravě vzniklých kvalitativních a jiných problémů.

8.1 Analýza aktuálního stavu

V současné době provádí hodnocení výkonnosti dodavatelů oddělení logistiky jednou za kalendářní rok.

Hodnotící kritéria jsou následující:

- Způsobilost systému jakosti – hodnocení certifikace systému managementu kvality dodavatele. Dodavatel nyní obdrží hodnocení 100% při certifikaci systému managementu kvality podle normy ISO 9001. Váha hodnocení 0,25.

- Dodávaná kvalita – stanoveno výpočtem. Hodnocení rozlišuje počet reklamovaných nepoužitelných dodávek, počet dodávek zpracovaných na odchylku s vícenáklady, počet dodávek zpracovaných na odchylku bez vícenákladů, každému jednotlivému hodnocení je přiřazena váha. Dodavatel bez kvalitativních problémů je hodnocen jako 100%. Do hodnocení se započítávají díly pouze z interních neshod. Váha hodnocení 0,25.
- Ekonomické hledisko – hodnoceny cenové nabídky vůči konkurenci, způsob dopravy. Hodnocení stanovuje pracovník logistiky. Váha hodnocení 0,20.
- Termíny dopravy – hodnocení respektu požadavků a potvrzení termínů. Hodnocení stanovuje pracovník logistiky. Váha hodnocení 0,20.
- Flexibilita a progresivita – schopnost dodavatele akceptovat požadavky na parametry, dodržování objednaného množství, forma nabízení produktů. Hodnocení stanovuje pracovník logistiky. Váha hodnocení 0,10.

Hodnoceným kritériím se přiřadí hodnoty 0 – 100% v závislosti na stupni splnění požadavků. Po vypočtení všech ukazatelů, jsou dodavatelé podle celkového výsledku zařazeni do jednotlivých kategorií, nyní nastavených takto:

- A. 100% – 91% – výborný dodavatel,
- B. 90% – 81% – dobrý dodavatel,
- C. 81% – 0% – špatný dodavatel.

Výsledky slouží jako přehled pro vedení podniku o práci dodavatelů během příslušného kalendářního roku. Oddělení logistiky používá výsledky také pro své potřeby při zadávání nových zakázek stávajícím dodavatelům.

Hodnocení výkonnosti dodavatelů je prováděno pomocí softwaru MS Excel.

8.2 Nová metodika hodnocení výkonnosti dodavatelů

Stávající hodnocení dodavatelů je komplexní a zahrnuje celou řadu kritérií, která byla již dříve odsouhlasena vedením podniku. Hodnocení je prováděno pouze jednou za kalendářní rok. V automobilovém průmyslu je třeba rychle reagovat na vzniklé problémy s kvalitou nakupovaných dílů. Navrhuji proto hodnocení výkonnosti dodavatelů rozdělit na měsíční a roční.

V měsíčním hodnocení se zaměřím pouze na hodnocení kvality dodávaných dílů. Tímto ukazatelem lze velmi snadno hodnotit dodavatele v krátkém časovém úseku a sledovat zlepšování nebo naopak zhoršování kvality dodávek jednotlivých dodavatelů.

Roční hodnocení je ve firmě JabloPCB dobře nastaveno a v podstatě odpovídá požadavkům automobilové průmyslu. Všechny hodnocené parametry lze označit jako klíčové. Vzhledem k velkému objemu dodávek od distributorů, doporučuji vynechat z hodnocení kritérium způsobilost systému jakosti. Nevýhodu také spatřuji v subjektivním hodnocení některých kritérií pracovníkem oddělení logistiky podle jeho

uvážení na základě podkladů. Tento krok může ovlivnit výsledné celkové hodnocení dodavatele. Dále navrhuji pro výpočet celkového hodnocení výkonnosti dodavatele stanovit nové váhy jednotlivých kritérií.

V obou případech je nutné do hodnocení zahrnout reklamované díly z poruch u zákazníka a díly z fáze užití, jak předepisuje norma ISO/TS 16 949.

Popis a aplikace navrhovaného měsíčního a ročního hodnocení výkonnosti dodavatelů je rozpracován v dalších kapitolách.

8.3 Měsíční hodnocení

Pro sestavení měsíčního hodnocení je třeba nejprve shromáždit všechna potřebná data. Hodnocení zahrnuje neshodné díly detekované na vstupní kontrole, díly z poruch u zákazníka a díly z fáze užití. Měsíční hodnocení je provedeno pomocí Paretova diagramu.

8.3.1 Místo výskytu neshodných dílů

Nejprve je třeba určit, kde byl neshodný díl detekován. Norma ISO/TS 16 949 [11] rozlišuje tři možnosti výskytu neshodných dílů – interní neshody s požadavky na dodaný produkt, poruchy u zákazníka a neshody produktů dodaných z fáze užití.

Během vstupní kontroly v JabloPCB, která je prováděna u každé dodávky, se kontroluje shoda dodaného dílu se specifikací uvedenou na dodacím listu. Pokud díl se specifikací nesouhlasí, je vytvořena reklamace a díl reklamován dodavateli. Stejný postup je proveden i ve chvíli, kdy je nalezen neshodný díl během výrobního procesu v JabloPCB. Dodavatel díl analyzuje, zjistí příčinu neshody a stanoví nápravná opatření ve svém procesu pro zabránění opakování reklamace.

Díly z poruch u zákazníka, jsou takové díly, které jsou jako neshodné detekovány na výrobní lince konečného zákazníka. Celou osazenou desku zašle zákazník k analýze do JabloPCB. Pokud se v JabloPCB během analýzy detekuje závada na nakupovaném díle, je tento díl odeslán na další analýzu dodavateli. V případě, že dodavatel uzná reklamaci jako oprávněnou, je od něj požadováno určit příčinu defektu a stanovit nápravná opatření.

U dílů z fáze užití je závada detekovaná až během užívání automobilu v běžném provozu. Závada může být odhalena např. během servisní prohlídky vozidla. Postup reklamace dodavateli je stejný jako u dílů z poruch u zákazníka.

8.3.2 Zaznamenávání neshodných dílů

Pro interní potřeby mají pracovníci kvality nyní k dispozici dva soubory pro zaznamenávání neshodných dílů. Jeden pro neshodné díly odhalené na vstupní kontrole a druhý pro neshodné díly zjištěné ve výrobě a u zákazníka.

Pracovník vstupní kontroly porovnává specifikaci uvedenou dodavatelem na dodacím listu s dodaným dílem. Případné neshodné díly pracovník vstupní kontroly zaznamenává do tabulky k tomu určené. Do této tabulky pak pracovníci vstupní kontroly nahlíží při příjmu dalších dodávek od tohoto dodavatele pro podrobnější kontrolu následujících dodávek.

Druhý soubor slouží k evidenci neshodných dílů zjištěných během výroby a u zákazníka. V tomto souboru je i uvedeno, jak bylo s neshodným dílem dále zacházeno, zda byl reklamován, jaká byla příčina závady, nápravné opatření, případně pokud nebyla reklamace dodavatelem uznána.

Data o množství DPS dodaných zákazníkovi za měsíc a rok má k dispozici oddělení logistiky.

8.3.3 Data pro hodnocení

V současné době má JabloPCB velmi malé množství neshodných dílů detekovaných ve výrobě, díly z poruch u zákazníka v jednotkách kusů a žádné díly z fáze užití. Pro vysvětlení a znázornění metodiky měsíčního hodnocení jsem použila modelový případ. K vyhodnocení použijeme data 19 dodavatelů s největším obratem v hodnoceném měsíci.

Data potřebná k vyhodnocení jsou následující:

- počet dodaných kusů za měsíc od dodavatele,
- počet DPS dodaných zákazníkovi za měsíc,
- počet DPS dodaných zákazníkovi za posledních 12 měsíců,
- neshodné díly zjištěné na vstupu a během výroby,
- neshodné díly z poruch u zákazníka,
- neshodné díly z fáze užití.

Výpočet se provádí z dat za hodnocený kalendářní měsíc. Do hodnocení se zahrnují neshodné díly, u kterých dodavatel odhalil příčinu reklamace, reklamaci uznal a stanovil nápravná opatření. Všechna data zaneseme do tabulky.

Počet dodaných DPS zákazníkovi se vztahuje na všechny projekty, kam díly hodnoceného dodavatele vstupují. V modelovém případě uvažujeme dva projekty – projekt 1 a 2. V případě projektu 1 je počet dodaných DPS zákazníkovi v tomto měsíci 9000 kusů, u projektu 2 4000 ks. DPS dodaných zákazníkovi za posledních 12 měsíců je 95000 kusů, u projektu 2 44500 ks. Všechny potřebné hodnoty se zaznamenají do

předem připraveného formuláře, který zobrazuje tab. 8. K jednotlivým dodavatelům jsou přiřazena čísla projektů, pro které díly dodávají.

Tab. 8: Data potřebná k měsíčnímu vyhodnocení

Dodavatel	Počet dodaných dílů [ks]	Neshodné díly zjištěné na vstupní kontrole a ve výrobě [ks]	Neshodné díly z poruch u zákazníka [ks]	Neshodné díly z fáze užití [ks]	Projekt
A	168 935	1	2	0	1
B	9 124	2	1	1	1
C	47 258	19	1	2	1,2
D	4 367	2	1	0	2
E	13 654	1	0	0	1,2
F	8 325	0	0	0	2
G	4 050	4	0	1	2
H	218 327	3	0	0	1
I	27 321	5	1	0	1
J	9 402	2	0	0	1
K	13 124	5	4	0	1,2
L	12 490	1	1	1	1,2
M	3 825	1	0	2	2
N	9 326	9	1	3	1
O	4 045	2	0	1	2
P	4 257	3	0	0	2
Q	65 238	6	3	0	1,2
R	8 142	2	1	4	2
S	4 143	0	0	1	2

V automobilovém průmyslu probíhá výroba ve velkých sériích s malým počtem neshodných kusů. Aby bylo i tak možné provádět hodnocení, používá se jednotka PPM. Jedná se o přepočtené neshodných kusů připadajících na milion dodaných kusů. Vzorec pro výpočet je následující:

$$PPM = \frac{N_n}{N_d} \cdot 1\,000\,000 \quad (1)$$

kde N_n je počet neshodných dílů podle místa výskytu a N_d počet dílů dodaných dodavatelem. Pro neshodné díly z poruch u zákazníka a z fáze užití je hodnota N_d rovna počtu DPS dodaných zákazníkovi za měsíc, resp. za posledních 12 měsíců.

Součástí dohody o sériových dodávkách před zahájením projektu by mělo být ujednání o hranici PPM, kterou by měl dodavatel dodržet. Ideální případ je samozřejmě 0 PPM, tato hranice však většinou není reálná. Hranice se tedy nastavuje podle typu dodávaného dílu, požadavků koncového zákazníka atd.

8.3.4 Sestrojení Paretova diagramu

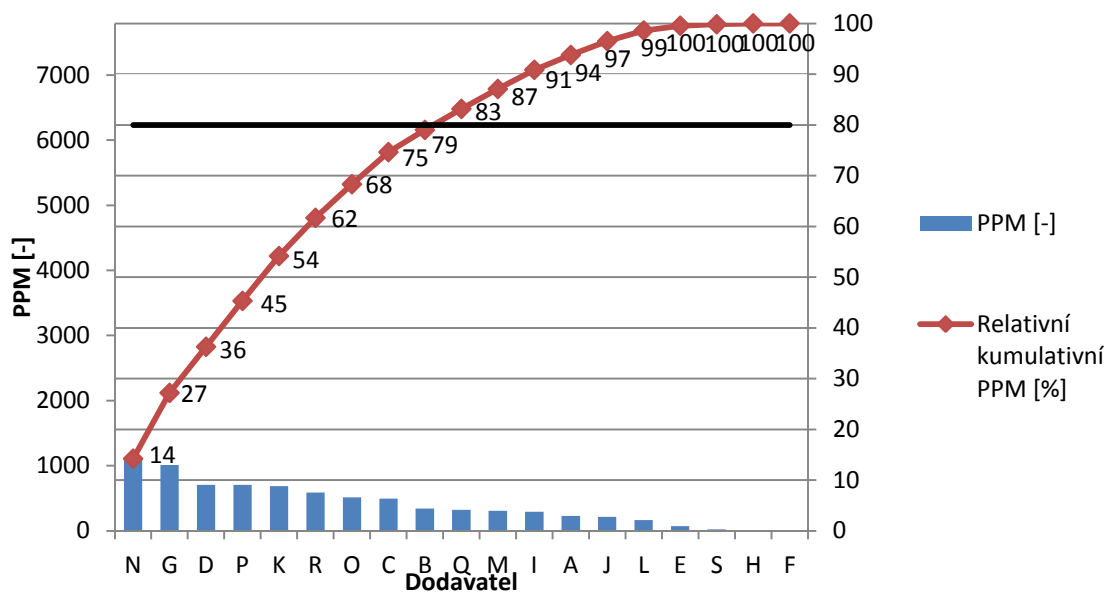
Neshodné díly zjištěné na vstupní kontrole a ve výrobě, z poruch u zákazníka a z fáze užití přepočteme podle vzorce (1) na hodnoty PPM. Výsledné tři hodnoty PPM sečteme pro získání celkového hodnocení PPM pro konkrétního dodavatele za daný měsíc.

Výpočet PPM z neshodných kusů, se provede pro všechny dodavatele, kteří daný kalendářní měsíc dodali díly pro výrobu finálních výrobků. Takto vyhodnocená data PPM se seřadí od nejvyššího výskytu po nejnižší pro sestavení Paretova diagramu. Z takto seřazených hodnot PPM dále vypočteme kumulativní PPM, které dále vyjádříme v % jako relativní kumulativní PPM vzhledem k celkovému součtu PPM. Výsledky výpočtů jsou znázorněny v následující tabulce (tab. 9).

Tab. 9: Vypočtená data pro sestavení Paretova diagramu

Dodavatel	PPM [-]	Kumulativní PPM [-]	Relativní kumulativní PPM [%]
N	1108	1108	14
G	1010	2118	27
D	708	2826	36
P	705	3531	45
K	689	4219	54
R	586	4805	62
O	517	5322	68
C	493	5815	75
B	341	6156	79
Q	323	6479	83
M	306	6785	87
I	294	7079	91
A	228	7307	94
J	213	7520	97
L	163	7683	99
E	73	7757	100
S	22	7779	100
H	14	7792	100
F	0	7792	100

Z vypočtených dat sestrojíme Paretoův diagram (graf 1). Osa x odpovídá jednotlivým dodavatelům seřazených podle hodnocení PPM. Levá osa y označuje počet PPM. Pravá osa y označuje stupnici relativních kumulovaných součtů od 0% do 100%. Sloupcový graf znázorňuje hodnoty PPM pro jednotlivé dodavatele. Červená křivka (Lorenzova křivka) je spojnici bodů relativních kumulovaných četností.



Graf 1: Paretův diagram sestavený z vypočtených hodnot

Pro základní volbu životně důležité menšiny jsem zvolila kritérium 80%. Jak můžeme vidět v grafu 1, aplikací tohoto kritéria se pro další analýzu musíme zaměřit na dodavatele N, G, D, P, K, R, O a C. Všechny tyto dodavatele označíme jako nejhorší dodavatele hodnoceného měsíce. Na tyto dodavatele je třeba se v následujícím měsíci zaměřit. Pro porovnání můžeme použít i měsíční hodnocení dodavatelů z předchozích měsíců. Tím můžeme zjistit, zda se u daného dodavatele jedná o ojedinělý kvalitativní problém. Při zjištění, že se dodavatel v měsíčním hodnocení nejhorších dodavatelů objevuje pravidelně, můžeme již v průběhu roku ve spolupráci s dodavatelem zahájit potřebné kroky ke zlepšení kvality dodávek.

8.4 Roční hodnocení

Jak jsem uvedla v analýze aktuálního stavu, hodnotící kritéria ročního hodnocení jsou nastavena oddělením logistiky. Toto oddělení také hodnocení zpracovává. Níže je uveden návrh nového výpočtu hodnocení pro jednotlivá kritéria, případně jejich nový způsob hodnocení, pokud kritérium nelze hodnotit výpočtem.

Způsobilost systému jakosti

Toto hodnotící kritérium navrhuji z hodnocení odstranit, protože např. u distributorů je certifikace systému podle norem nerelevantní. Přesto je nutné tuto oblast sledovat.

Pokud bude automobilový výrobce od JabloPCB požadovat certifikaci dle normy ISO/TS 16 949, mělo by JabloPCB tento požadavek přenést i na své dodavatele. Doporučuji vydat interní směrnici, že do konce roku 2020 budou mít všichni relevantní dodavatelé, dodávající do JabloPCB díly pro projekty automobilového průmyslu, certifikaci dle normy ISO/TS 16 949.

Dodávaná kvalita

Základem pro vyhodnocení dodávané kvality jsou stejná vstupní data jako pro navrhované měsíční hodnocení. Do výpočtu jsou zahrnuta data za hodnocený kalendářní rok. K hodnocení je třeba následujících dat:

- počet dodaných kusů dodavatelem – N_{dd} ,
- počet DPS dodaných zákazníkovi – N_{dz} ,
- neshodné díly zjištěné na vstupní kontrole a během výroby – N_{ni} ,
- neshodné díly z poruch u zákazníka – N_{nz} ,
- neshodné díly z fáze užití – N_{nu} .

Jednotlivým neshodám jsou přiřazeny váhy podle důležitosti. Nejvyšší hodnota je přiřazena neshodným dílům z poruch u zákazníka, z důvodu nejvyšších nákladů na případnou reklamací. Nastavené váhy představuje následující tabulka (tab. 10).

Tab. 10: Kvalita dodávek – váhy hodnocení

Neshodné díly zjištěné na vstupní kontrole a během výroby – w_i	30 %
Neshodné díly z poruch u zákazníka – w_z	50 %
Neshodné díly z fáze užití – w_u	20 %

Celkový výsledek hodnocení dodávek je poté dán vzorcem:

$$CDK [\%] = 100 - \frac{N_{ni}}{N_{dd}} \cdot w_i - \frac{N_{nz}}{N_{dz}} \cdot w_z - \frac{N_{nu}}{N_{dz}} \cdot w_u \quad (2),$$

Váha pro zahrnutí této položky do celkového hodnocení je 0,35.

Ekonomické hledisko

Do hodnocení jsou zahrnuty cenové nabídky vůči konkurenci a způsob dopravy. Hodnocení provádí subjektivně pracovník oddělení logistiky dle svého uvážení. Navrhuji jednoznačné hodnocení pro tuto kategorii a do ekonomického hlediska zahrnout i vícenáklady na zpracování neshodných dodávek. Parametry hodnocení jsou uvedeny v tab. 11.

Tab. 11: Ekonomické hledisko – parametry hodnocení

Lepší cenové nabídky oproti konkurenci, cena dopravy optimální pro typ dílu a přepravní vzdálenost, dodávky lze zpracovat bez vícenákladů.	100%
Cenové nabídky srovnatelné s konkurencí, cenu dopravy je možné optimalizovat vzhledem k typu dílu a přepravní vzdálenosti, některé dodávky v průběhu roku zpracovány s vícenáklady.	80%
Vyšší cenové nabídky oproti konkurenci, vysoká cena dopravy, několik dodávek v průběhu roku nelze zpracovat ani s vícenáklady.	60%

Pokud je jedno z hodnotících kritérií nesplněno, je dodavatel zařazen do nižšího stupně hodnocení. I když poskytuje lepší cenové nabídky než konkurence a optimální cenu dopravy, pokud všechny jeho dodávky nelze zpracovat bez vícenákladů, nemůže být hodnocen jako 100%.

Celková váha hodnocení ekonomického hlediska je 0,25.

Termíny dopravy

Termínové plnění je zejména v automobilovém průmyslu velmi důležité. Při nedodání dílu konečnému zákazníkovi v termínu hrozí dodavateli vysoké finanční sankce.

Proto navrhuji zahrnout tuto skutečnost do hodnocení a stanovit kritérium výpočtem.

K hodnocení bude třeba znát data:

- Počet celkem dodaných dodávek za rok – D_r ,
- Počet dodávek dodaných mimo termín – D_m .

Dodávka v termínu je dodávka dodaná do 2 dnů od potvrzeného termínu, který byl s dodavatelem odsouhlasen.

Výpočet pak bude proveden podle následujícího vzorce:

$$CTD [\%] = 100 \cdot \frac{D_r - D_m}{D_r} \quad (3)$$

Celková váha pro hodnocení termínů dopravy je 0,25.

Flexibilita a progresivita – spolupráce

Tuto kategorii bych označila jako spolupráci s dodavatelem. Spolupráce s dodavatelem je také jedním z důležitých ukazatelů. V současné metodice se hodnotí schopnost dodavatele akceptovat požadavky na parametry, dodržování objednaného množství, forma nabízení produktů. Hodnocení subjektivně stanovuje pracovník logistiky.

Navrhuji hodnocení více zaměřit na spolupráci při oznámení problému kvality nebo dodávky. Dodavatel musí na oznámení o problémech kvality nebo dodávek reagovat okamžitě, aby došlo k odstranění problému co nejdříve. Spolupráce s dodavatelem má stanovenou váhu 0,15. Podle reakcí dodavatele lze rozdělit typy spolupráce na tři skupiny, jak ukazuje tab. 12 a zařazením do jedné ze skupin jej hodnotit.

Tab. 12: Hodnocení spolupráce s dodavatelem

Dodavatel reaguje okamžitě na oznámení o problémech kvality nebo dodávky, aktivně řeší oznámenou situaci, předkládá nápravná opatření a zlepšení ve svém výrobním procesu.	100%
Dodavatel reaguje na oznámení o problémech kvality nebo dodávky, řeší oznámenou situaci, stanovení nápravných opatření je třeba zaurgovat.	80%
Dodavatel pozdě reaguje na oznámení o problémech kvality nebo dodávky, řeší oznámenou situaci až po opakovaných urgencích, nedostatečně implementuje nápravná opatření.	60%

Celkové hodnocení

Po vypočtení všech kritérií se jednotlivé kategorie vynásobí stanovenými vahami. Tím je vypočteno celkové hodnocení výkonnosti dodavatele. Dodavatelé jsou podle výsledků následně zařazeni do jednotlivých skupin uvedených v tab. 13. Rozsah hodnocení jsem po dohodě s JabloPCB ponechala tak, jak je nyní ve firmě nastaveno.

Tab. 13: Kategorie hodnocení dodavatelů

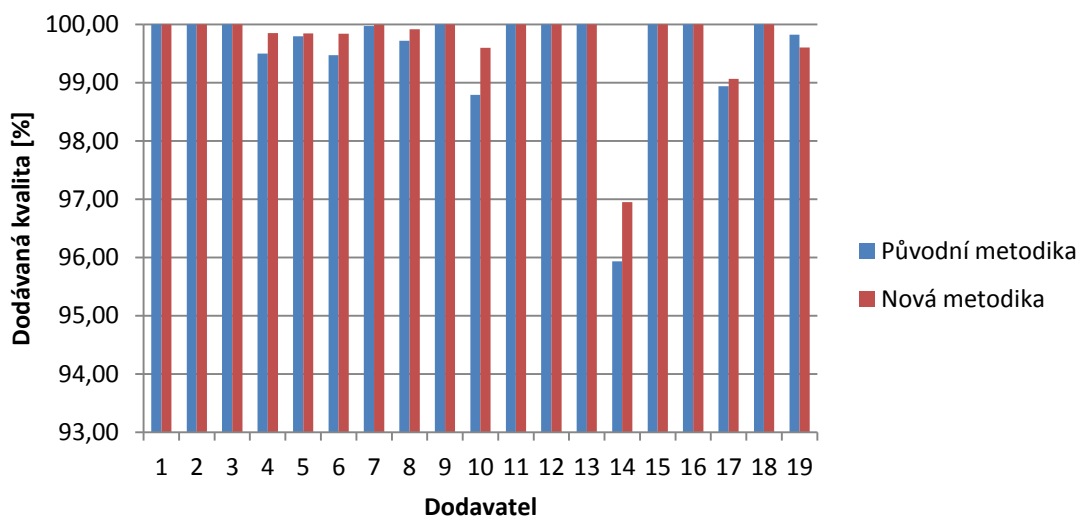
A. Způsobilý dodavatel, od kterého lze nakupovat bez starostí, není nutné vše kontrolovat, lze využívat namátkových kontrol.	100% – 91%
B. Podmíněně způsobilý dodavatel. Vyskytly se problémy s dodržováním termínů nebo kvalitou, způsoby jednání, cenou. Služeb dodavatele je možné využít, ale je třeba zajistit důslednou kontrolu dodávek.	90% – 81%
C. Nezpůsobilý dodavatel, od kterého firma nenakupuje vzhledem k nevyhovující kvalitě produkce.	80% – 0%

8.4.1 Aplikace nově vytvořené metodiky hodnocení

Poslední provedené hodnocení výkonnosti dodavatelů bylo provedeno v JabloPCB za kalendářní rok 2015. Pracovník oddělení logistiky hodnotil 19 hlavních dodavatelů s největším obratem.

Na tato data jsem aplikovala nově vytvořený způsob hodnocení. V následujících grafech je zobrazeno, jak se změnil původní hodnocení výkonnosti pro jednotlivé kategorie hodnocení při aplikaci nové metodiky.

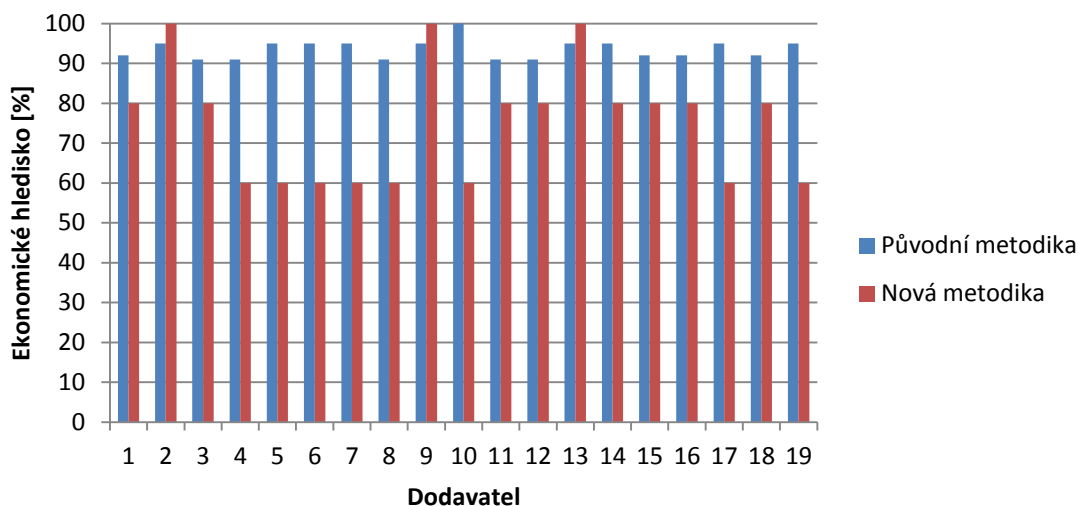
Dodávaná kvalita



Graf 2: Dodávaná kvalita – porovnání použité metodiky

Výsledné hodnoty hodnocení dodávané kvality jednotlivých dodavatelů (graf 2), se aplikací nového způsobu výpočtu téměř nezmění. Většina dodavatelů je tomto kritériu hodnocena lépe, pokud není započítán do dodávané kvality ekonomický dopad na neshodné díly. Jedinou výjimkou je dodavatel č. 19., u kterého bylo zjištěno vyšší množství neshodných dodávek, které se za použití pro hodnocení pouze neshodných dílů projeví poklesem hodnocení.

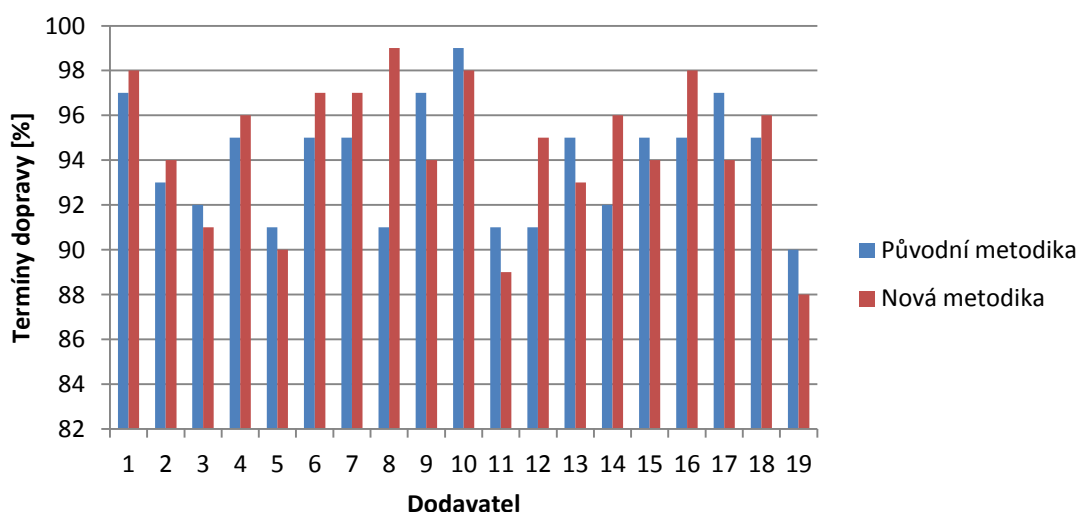
Ekonomické hledisko



Graf 3: Ekonomické hledisko – porovnání použité metodiky

Největší rozdíl po použití nové metodiky hodnocení vykazuje ekonomické hledisko (graf 3). Náklady za vícepráce jsou v nové metodice součástí této kategorie a mají významný vliv na výsledek hodnocení jednotlivých dodavatelů. Téměř u všech dodavatelů sledujeme pokles hodnocení v této kategorii při použití nové metodiky hodnocení.

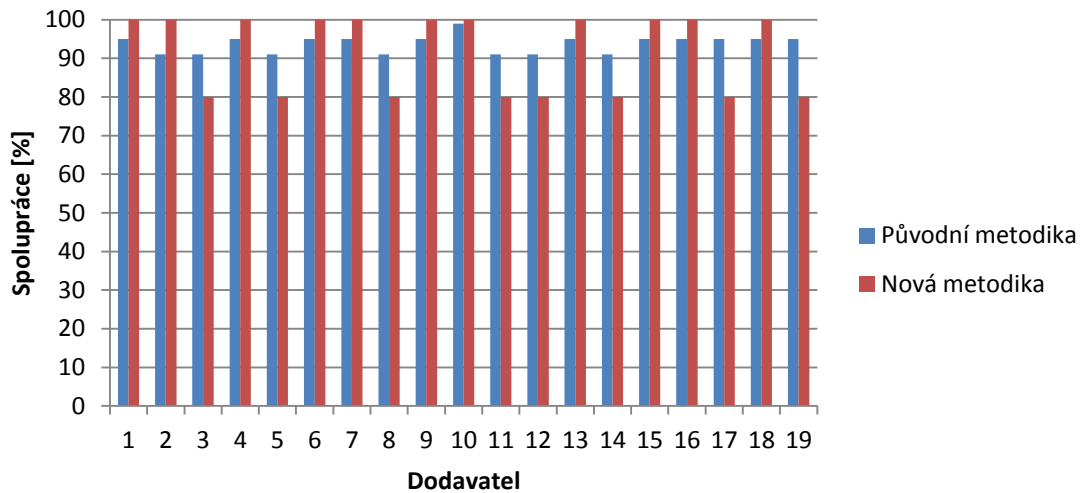
Termíny dopravy



Graf 4: Termíny dopravy – porovnání použité metodiky

Hodnocení kategorie termíny dopravy (graf 4) je v nové metodice plně závislé na výpočtu oproti hodnocení pracovníkem oddělení logistiky při použití původní metodiky. V uvedeném grafu nelze sledovat nějaký výrazný trend.

Spolupráce

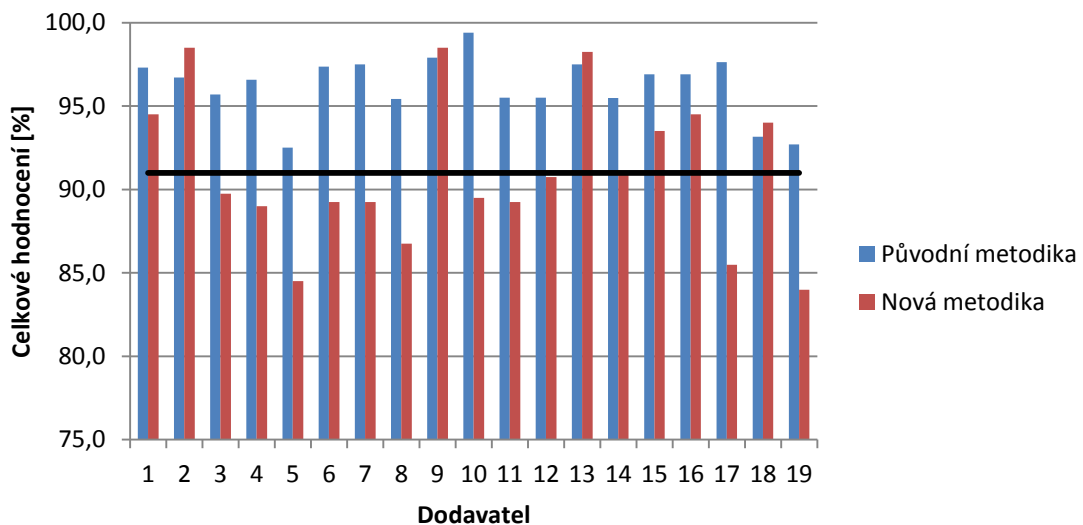


Graf 5: Spolupráce – porovnání použité metodiky

Spolupráce s dodavatelem (graf 5) je nyní hodnocena přiřazením hodnocení jedné ze tří kategorií. V grafu můžeme pozorovat, že podle původní metodiky bylo hodnocení spolupráce téměř konstantní a velmi vysoké. Hodnocení podle nové metodiky však ukazuje, že spolupráce s dodavateli je rozdílná. Téměř polovina dodavatelů je spolupracujících, ale až po urgencích nebo připomínkách.

Celkové hodnocení výkonnosti dodavatelů

Sečtením dílčích kategorií a vynásobením přiřazenými vahami je stanoveno celkové hodnocení výkonnosti dodavatelů (graf 6)



Graf 6: Celkové hodnocení – porovnání použité metodiky

Všichni dodavatelé hodnocení podle původní metodiky jsou hodnoceni kategorií A – způsobilý dodavatel. Po aplikaci nové metodiky dojde u 15 z 19 sledovaných dodavatelů k poklesu celkového hodnocení, 11 dodavatelů je hodnoceno v kategorii B – podmíněně způsobilý dodavatel. Jedná se především o distributory normovaného materiálu, kteří tvoří v JabloPCB největší skupinu dodavatelů. Podle nové metodiky je nyní hodnocení výkonnosti dodavatelů prováděno výpočtem nebo podle předem daných kritérií. Navrhované hodnocení má jasně daná kritéria hodnocení a objektivněji mapuje roční práci dodavatelů.

8.4.2 Program na zlepšování kvality dodavatelů

Všichni dodavatelé hodnocení v ročním hodnocení výkonnosti dodavatelů, jsou o výsledcích informováni. Pro skupinu A má toto sdělení pouze informační charakter a je důkazem dobře odvedené práce celého podniku dodavatele.

Pro soustavnou práci s dodavateli ze skupin B a C, navrhuji vytvořit program na zlepšování kvality dodavatelů.

V rámci programu je spolu s informací o výsledku ročního hodnocení výkonnosti dodavatelů dodavateli zaslána žádost o vytvoření akčního plánu k odstranění neshod v dodávkách, zlepšení termínů dodávek a celkové spolupráce. V akčním plánu dodavatel definuje jednotlivá nápravná opatření spolu s plánovanými termíny jejich realizace a určením odpovědné osoby za dané opatření. Dodavateli se stanoví termín, do kdy musí tento akční plán předložit.

Po předložení akčního plánu dodavatelem nastává fáze jeho realizace. Akční plán by měl být průběžně aktualizován formou pravidelných týdenních telefonních konferencí mezi zástupci dodavatele a JabloPCB. Z každé telefonní konference by měl vzniknout zápis o projednaných bodech, navržených opatřeních a stanovení dalšího postupu. Při realizaci technického nápravného opatření, provede odpovědný pracovník kontrolu přímo ve výrobním závodě dodavatele. I tuto návštěvu je třeba písemně zdokumentovat.

Splněním akčního plánu by mělo dojít ke zlepšení kvality dodávek a celkové spolupráci s dodavatelem. Již v průběhu plnění bodů z akčního plánu by se zavádění nápravných opatření mělo projevit v pravidelném měsíčním hodnocení výkonnosti dodavatelů.

8.5 Časová náročnost hodnocení výkonnosti dodavatelů

Měsíční hodnocení vychází z dat, které v současné době zaměstnanci JabloPCB již zaznamenávají. Pro pracovníky výroby nepřináší hodnocení výkonnosti dodavatelů žádnou práci navíc. Neshodné díly zaznamenávají odpovědní pracovníci do dvou souborů, ze kterých se čerpají data pro další vyhodnocení. Informace o množství dodaných DPS zákazníkovi má k dispozici oddělení logistiky. Zpracování hodnocení podle nově navržené metodiky zabere 1–2 pracovní dny.

Roční hodnocení výkonnosti dodavatelů zabere i po změně metodiky přibližně stejně času (předpokládám 2–3 pracovní dny). Z ročního hodnocení je dále vytvořen program na zlepšení kvality dodavatelů, kdy je třeba s dodavateli pracovat na týdenní bázi. V tomto případě dojde k navýšení časového fondu odpovědného pracovníka, který bude mít tento program na starosti v průběhu celého kalendářního roku.

Obě hodnocení jsou prováděna v programu MS Excel. Zpočátku bude časová náročnost vyšší, než se odpovědní pracovníci seznámí s metodikou hodnocení. V konečném důsledku však měsíčním i ročním hodnocením spolu s programem na zlepšování kvality může firma ušetřit vícenásobky na neshodné díly a reklamace celkově.

8.6 Doporučení

Při zavádění nové metodiky do firemních postupů doporučuji následující:

- Aplikovat měsíční hodnocení výkonnosti dodavatelů, které bude provádět pověřený pracovník oddělení kvality (případně logistiky).
- Upravit roční hodnocení výkonnosti dodavatelů dle požadavků automobilového průmyslu a vyhodnocovat výkonnost podle nově navržené metodiky.
- Dodavatele hodnocené v ročním hodnocení výkonnosti dodavatelů v kategorii B a C zařadit do programu zlepšování kvality dodavatelů a dále s nimi v tomto programu pracovat podle navrženého postupu.
- Roční hodnocení výkonnosti dodavatelů by JabloPCB mělo provádět pro všechny dodavatele podniku (dodavatele výrobního materiálu, služeb, režijního materiálu atd.).
- Zvážit nákup softwaru podporujícího hodnocení výkonnosti dodavatelů.

9 Závěr

Diplomová práce vznikla ve spolupráci s podnikem JabloPCB. Cílem práce bylo připravit podnik JabloPCB na plnění specifických požadavků automobilového průmyslu v oblasti dodavatelské kvality. Podle zadání jsou v rešeršní části představeny nejprve koncepty systému managementu kvality, především odvětvové standardy týkající se automobilového průmyslu. Dále jsou zpracovány obecné zákaznické požadavky vycházející z požadavků auditu procesu zákazníkem. Z těchto požadavků zákaznického auditu jsou dle zadání vybrána dvě témata – schvalování dílů do sériové výroby a hodnocení výkonnosti dodavatelů.

V teoretické části práce jsou rozebrány standardy PPAP a VDA 2 pro schvalování dílů do sériové výroby, včetně podrobného popisu jednotlivých požadavků. Během analýzy aktuálního stavu bylo zjištěno, že schvalování dílů do sériové výroby se v JabloPCB neprovádí. Standard VDA 2 je poté v praktické části aplikován na konkrétní projekt. V diplomové práci je popsáno, jak by měl postup schvalování dílů probíhat a jakou dokumentaci by měl podnik od svých dodavatelů požadovat pro konkrétní nakupované díly. V závěru této kapitoly jsou doplněna doporučení pro implementaci tohoto postupu do firemních procesů.

Druhé téma zpracované v diplomové práci se týká hodnocení výkonnosti dodavatelů. Teoreticky je popsán význam hodnocení výkonnosti a postup ve zpracování metodiky. Hodnocení výkonnosti dodavatelů v současné době provádí oddělení logistiky za kalendářní rok a neobsahuje všechna kritéria požadovaná automobilovým průmyslem. Nevýhodou je také subjektivní hodnocení některých kritérií pracovníkem oddělení logistiky na základě podkladů. Kvalitu nakupovaných dílů je třeba sledovat v automobilovém průmyslu v kratších časových intervalech. Byl proto vytvořen postup pro měsíční hodnocení výkonnosti dodavatelů na základě dodávané kvality. Tento postup je v diplomové práci představen na modelovém příkladu.

Roční hodnocení výkonnosti dodavatelů firma JabloPCB provádí komplexně. Dodavatelé jsou hodnoceni podle pěti kritérií. Toto hodnocení je upraveno v souladu s požadavky automobilového průmyslu. Zároveň je metodika hodnocení upravena tak, aby hodnocení bylo jednoznačné a méně ovlivnitelné pracovníkem zpracovávajícím toto hodnocení. Nová metodika byla pro názornost aplikovaná na data z posledního hodnocení výkonnosti dodavatelů, ve kterém jsou všichni dodavatelé hodnoceni jako A – způsobilý dodavatel. Podle nové metodiky je 11 z 19 dodavatelů hodnoceno v kategorii B – podmíněně způsobilý dodavatel. V návaznosti na roční hodnocení výkonnosti dodavatelů je v diplomové práci představen program na zlepšování kvality dodavatelů, pro dodavatele zařazené v kategorii hodnocení B a C. Závěr kapitoly je věnován doporučení při zavádění nových metodik hodnocení do praxe.

Zavádění standardů automobilového průmyslu je dlouhodobý proces. Firma JabloPCB musí splnit celou řadu požadavků, které definují jak samotné normy automobilového průmyslu, ale i samotní výrobci automobilů. Věřím, že diplomová práce bude pro firmu JabloPCB přínosem a pomůckou při plnění zákaznických požadavků uvedených v této diplomové práci.

Seznam použité literatury

- [1] BLECHARZ, Pavel. Kvalita a zákazník. Praha: Ekopress, 2015. ISBN 978-80-87865-20-0.
- [2] ČSN EN ISO 9000 (01 0300) Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [3] NENADÁL, Jaroslav. Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-426-4.
- [4] NENADÁL, Jaroslav a kol.. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [5] ČSN EN ISO 9001 (01 0321) Systémy managementu kvality - Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [6] ČSN EN ISO 9004 (01 0324) Řízení udržitelného úspěchu organizace – Přístup managementu kvality. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [7] ČSN EN ISO 19011 (01 0330) Směrnice pro auditování system managementu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [8] VDA 6.1. ManagementMania.com [online]. © 2011 - 2016 [vid. 2016-05-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vda-61>.
- [9] QS 9000. ManagementMania.com [online]. © 2011 - 2016 [vid. 2016-05-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/qs-9000>.
- [10] Certifikační schéma ISO/TS 16949 pro automobilový průmysl. TÜV SUD Czech s.r.o [online]. © 2013 [vid. 2016-08-02]. <http://www.tuv-sud.cz/cz-cz/cinnosti/audit-a-certifikace-systemu/certifikace-systemu-managementu-v-automobilovem-prumyslu-iso-ts-16949-a-vda>.
- [11] ČSN P ISO/TS 16949 (01 0329) Systémy managementu kvality - Zvláštní požadavky na používání ISO 9001:2008 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [12] NENADÁL, Jaroslav a kol.. Moderní systémy řízení jakosti: Quality management.. Praha: Management Press, 2005. ISBN 80-7261-071-6.
- [13] Základy auditů kvality: pokyny pro certifikace podle VDA 6.1, VDA 6.2 a VDA 6.4 na základě ISO 9001. 5. přeprac. vyd., září 2008 (české 2009). Praha: Česká společnost pro jakost, 2009. ISBN 978-80-02-02163-6.

- [14] Audit procesu: proces vzniku hmotného produktu/sériová výroba : proces vzniku služby/poskytování služeb. 2., zcela přeprac. vyd., červen 2010 (české 2010). Praha: Česká společnost pro jakost, 2010. ISBN 978-80-02-02261-9.
- [15] PLURA, Jiří. Plánování a neustálé zlepšování jakosti: [metodické postupy, : metody QFD, FMEA, FTA : hodnocení způsobilosti procesů..]. Praha: Computer Press, 2001. ISBN 80-7226-543-1.
- [16] Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). 4. vyd. Přeložil Ivana PETRAŠOVÁ. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006. ISBN 80-02-01833-8.
- [17] Zajištění kvality v oblasti procesů: všeobecné analýzy rizik, metody, modely postupů. 2. přeprac. a rozšíř. vyd. 2009, aktualiz. březen 2010, doplň. prosinec 2011 (české 2013). [Praha: Česká společnost pro jakost], 2013.
- [18] Zajišťování kvality před sériovou výrobou: uvolnění výrobního procesu a produktu (PPF). 5., přeprac. vyd. listopad 2012 (české březem 2013). Praha: Česká společnost pro jakost, 2013. ISBN 978-80-02-02443-9.
- [19] VDA 2 – PPF (Produktionsprozess und Produktfreigabe). Kvalita jednoduše [online]. 2016. [cit. 2016-05-13]. Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/ppf/>
- [20] NENADÁL, Jaroslav. Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firemního nakupování. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-7261-152-6.
- [21] JabloPCB [online]. [cit. 2016-05-22]. Dostupné z: <http://www.jablopcb.cz/>
- [22] TKOTZ, Klaus. Příručka pro elektrotechnika. 2., dopl. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-13-3.

Příloha A – Popis jednotlivých požadavků – PPAP (převzato z [16])

Konstrukční dokumentace

Organizace musí mít konstrukční dokumentaci u prodejného výrobku/dílu včetně konstrukční dokumentace u komponentů nebo detailů prodejného produktu/dílu. V případě, že je konstrukční dokumentace v elektronické formě, např. matematické modely CAD/CAM, musí organizace pro identifikování provedených měření pořídit fyzickou kopii (např. obrazový záznam, listy geometrických rozměrů a tolerancí GD&T, výkres).

Dokumenty o schválených technických změnách

Organizace musí mít dokumenty o veškerých schválených technických změnách, a to pro ty změny, které nebyly dosud zaznamenány v konstrukční dokumentaci, ale byly u produktu, dílu nebo nástroje již provedeny.

Technické schválení zákazníkem

V případě, že to stanoví zákazník, musí organizace mít doklady o technickém schválení zákazníkem.

FMEA návrhu – analýza druhů poruch a jejich důsledků v případě návrhu, jestliže je organizace odpovědná za návrh produktu

Organizace odpovědná za návrh produktu musí mít provedenu FMEA návrhu v souladu a ve shodě se stanovenými požadavky zákazníka.

Vývojový diagram procesu

Organizace musí mít vývojový diagram procesu ve formátu specifikovaném organizací, který jasně popisuje kroky a posloupnost výrobního procesu a splňuje specifikované potřeby, požadavky a očekávání zákazníka.

FMEA procesu – analýza druhů poruch a jejich důsledků v případě procesu

Organizace musí mít provedenu FMEA procesu v souladu a ve shodě s požadavky stanovenými zákazníkem.

Plán kontroly a řízení

Organizace musí mít plán kontroly a řízení, který definuje všechny metody používané pro kontrolu a řízení procesu a splňuje požadavky stanovené zákazníkem.

Studie analýzy systému měření

Organizace musí mít studie analýzy systému měření, např. opakovatelnost a reprodukovatelnost (GR&R) měřidla, strannost, linearitu, stabilitu u všech nových nebo modifikovaných měřidel, měřících a zkušebních zařízení.

Výsledky kontroly rozměrů

Organizace musí:

- Poskytnout důkaz o tom, že ověření rozměrů, které se požaduje v konstrukční dokumentaci a v plánu kontroly a řízení, bylo provedeno a že výsledky vykazují shodu se stanovenými požadavky.
- Mít výsledky kontroly rozměrů pro každý samostatný výrobní proces, např. výrobní buňky nebo výrobní linky a všechny dutiny, formy, modely nebo matrice.
- Zaznamenávat skutečné výsledky všech rozměrů (vyjma referenčních rozměrů), znaky a specifikace, jak jsou zaznamenány v konstrukční dokumentaci a v plánu kontroly a řízení.
- Uvést datum konstrukční dokumentace, stav změn a každý dokument o schválené technické změně, který nebyl dosud zahrnut do konstrukční dokumentace, podle níž byl díl vyroben.
- Na všechny podpůrné dokumenty zaznamenat stav změn, datum zhotovení výkresu, název organizace a číslo dílu. Kopie těchto pomocných materiálů musí být součástí výsledků kontroly rozměrů podle tabulky s požadavky na předkládání/uchovávání. V případě, že je pro provedení kontroly nezbytný optický komparátor, musí být přiložena průsvítka.
- Identifikovat jeden z dílů měřených jako referenční vzorek.

Záznamy o výsledcích zkoušek materiálů / funkčnosti

U zkoušek předepsaných v konstrukční dokumentaci nebo v plánu kontroly a řízení musí mít organizace záznamy o výsledcích zkoušek materiálu a/nebo funkčnosti.

Výsledky zkoušek materiálů

Výsledky zkoušek materiálů musí označovat a zahrnovat:

- stav změn konstrukční dokumentace u zkoušených dílů,
- dokumenty o každé schválené technické změně, které nebyly dosud zaznamenány v konstrukční dokumentaci,
- číslo, datum a stav změn specifikací, podle nichž byl díl zkoušen,
- datum provedení zkoušky,
- zkoušené množství,
- skutečné výsledky,
- název dodavatele materiálu a požaduje-li to zákazník, kód dodavatele/prodejce přidělený zákazníkem.

Výsledky zkoušek funkčnosti

Výsledky zkoušek funkčnosti musí označovat a zahrnovat:

- stav změny konstrukční dokumentace u zkoušených dílů,
- dokumenty o každé schválené technické změně, které nebyly dosud zaznamenány v konstrukční dokumentaci,
- číslo, datum a stav změn specifikací, podle nichž byl díl zkoušen,
- datum provedení zkoušky,

- zkoušené množství,
- skutečné výsledky.

Počáteční studie procesu

Úroveň počáteční způsobilosti procesu nebo úroveň funkčnosti všech zvláštních znaků určených zákazníkem nebo organizací musí být před předložením stanovena jako přijatelná. Organizace musí před předložením získat souhlas zákazníka pro ukazatele odhadované počáteční způsobilosti procesu.

V případě, že nebyly identifikovány žádné zvláštní znaky, zákazník si vyhrazuje právo požadovat prokázání počáteční způsobilosti na jiných znacích.

Účelem tohoto požadavku je určit, zda je výrobní proces vhodný pro výrobu produktu, který splní požadavek zákazníka. Počáteční studie procesu se zaměřuje na údaje získané měřením nikoli údaje získané srovnáváním.

Účelem počáteční studie procesu je pochopit variabilitu procesu, nikoli jen získat konkrétní hodnotu ukazatele.

Počáteční studie procesu musí být sumarizovány pomocí ukazatelů kvality C_{pk} (ukazatel způsobilosti stabilního procesu) a P_{pk} (ukazatel výkonnosti).

Organizace má využít dále uvedené informace jako kritéria přijatelnosti pro hodnocení výsledků počáteční studie procesu, a to u procesů, které se jeví jako stabilní.

Výsledky

Ukazatel $> 1,67$

$1,33 \leq$ ukazatel $\leq 1,67$

Ukazatel $< 1,33$

Interpretace

Proces v současné době splňuje kritéria přijatelnosti

Proces může být přijatelný. Kontaktování zplnomocněného představitele zákazníka ke zhodnocení výsledků studie.

Proces nesplňuje kritéria přijatelnosti. Kontaktování zplnomocněného představitele zákazníka ke zhodnocení výsledků studie.

Splnění kritérií přijatelnosti pro způsobilost počáteční studie procesu je jedním z řady požadavků zákazníka, který vede ke schválení předloženého PPAP.

Organizace musí identifikovat, hodnotit a je-li to možné, eliminovat zvláštní příčiny variability před předložením PPAP. Organizace musí oznámit zplnomocněnému představiteli zákazníka jakékoli existující nestabilní procesy a před každým předložením musí zákazníkovi předložit plán opatření k nápravě.

Organizace musí kontaktovat zplnomocněného představitele zákazníka v případě, že kritéria přijatelnosti nemohou být dosažena do požadovaného data předložení PPAP. Organizace musí předložit zplnomocněnému představiteli zákazníka ke schválení plán opatření k nápravě a upravený plán kontroly a řízení zajišťující 100% kontrolu. Snaha o

redukování variability musí pokračovat, dokud kritéria přijatelnosti nejsou splněna nebo pokud není přijato schválení zákazníka.

Dokumentace kvalifikované laboratoře

Kontrolu a zkoušení pro PPAP musí provádět kvalifikovaná laboratoř, jak je definováno v požadavcích zákazníka. Kvalifikovaná laboratoř (interní nebo externí vůči organizaci) musí mít předmět činnosti a dokumentaci dokazující, že laboratoř je kvalifikovaná pro daný typ měření nebo prováděné zkoušky.

V případě, že je využita externí/komerční laboratoř, musí organizace předložit výsledky zkoušek na hlavičkovém papíru laboratoře nebo na běžném formátu protokolů laboratoře.

Protokol o schválení vzhledu (AAR)

Jestliže jsou v konstrukční dokumentaci produktu/dílu uvedeny požadavky na vzhled, musí být pro každý díl nebo řadu vypracován samostatný protokol o schválení vzhledu (AAR).

Vzorky výrobních dílů

Organizace musí podle požadavku zákazníka poskytnout vzorek produktu.

Referenční vzorek

Organizace musí uchovávat referenční vzorek po stejnou dobu jako záznamy o schvalování dílu do sériové výroby nebo:

- a) dokud není pro účely schválení zákazníkem vyroben nový referenční vzorek pro stejné číslo dílu zákazníka, nebo
- b) v případě, že je v konstrukční dokumentaci, v plánu kontroly a řízení nebo v kontrolních kritériích požadován referenční vzorek jako vzor nebo etalon.

Referenční vzorek musí být jako takový označen a musí být na něm uvedeno datum schválení zákazníkem.

Kontrolní prostředky

Pokud to zákazník požaduje, musí organizace spolu s předložením PPAP předložit specifický kontrolní prostředek pro každý díl, sestavu nebo komponent.

Organizace musí:

- Osvědčit, že všechna hlediska kontrolního prostředku souhlasí s požadavky na rozměry dílu.
- Dokumentovat všechny schválené změny konstrukčního návrhu, které byly v době předložení zahrnuty do kontrolního prostředku.
- Zajistit preventivní údržbu všech kontrolních prostředků po dobu technického života dílu.

Studie analýzy systému měření, např. opakovatelnost a reprodukovatelnost měřidla GR&R, přesnost, strannost, linearita, studie stability, musí být prováděny v souladu s požadavky zákazníka.

Specifické požadavky zákazníka

Organizace musí mít záznamy o shodě se všemi aplikovatelnými specifickými požadavky zákazníka.

Průvodka předložení dílu (PSW)

Po splnění všech požadavků na PPAP musí organizace vyplnit průvodku předložení dílu (PSW).

Pro každé číslo dílu zákazníka musí být vyplněna samostatná PSW, pokud není zplnomocněným představitelem zákazníka schváleno jinak.

Odpovědný zástupce organizace musí PSW schválit a poskytnout kontaktní údaje.

Organizace musí v PSW zaznamenat hmotnost dodaného dílu naměřenou a vyjádřenou v kilogramech na čtyři desetinná čísla, pokud není zákazníkem stanoveno jinak.

Příloha B – Iniciační matice [18]

1) Jedná se o změnu?				Pokud jsou předloženy specifické dohody se zákazníkem, musí se dodržovat!	řádek	
2) Týká se zvláštní charakteristiky vůči zákazníkovi?						
3) Týká se technického rozhraní vůči zákazníkovi?						
4) Druh změny?						
5) Týká se smluvních dokumentů (např. zákaznické zadání, zákaznický výkres, datové soubory, specifikace,...)*						
6) Týká se zástavby, tvaru, funkce, výkonu, spolehlivostí?						
a	a / n	vše	a / n	Změna společně se zákazníkem stanovených zvláštních charakteristik na produkt, díl/komponent (elektrický/mechanický, proces...)	Z	1
	a	vše	a / n	např. upevnění do vozidla, elektronické propojení, elektronické komponenty... elektronické komponenty...(viz. ZVEI "Oznámení změny produktu/procesu" - Guideline for Automotive Electronic Components)	Z	2
			a	např. změna konstrukce, nástrojů...	Z	3
			a	např. změna SW produktu (parametr, architektura)	Z	4
			n	např. změna materiálů těsnění, změna odrušovacích kondenzátorů (EMC)	Z	5
			a	změna rozměru, který není v zákaznickém výkresu obsažen	Z	6
			a	změna surovin/materiálů	Z	7
			n	změna požadavků interní specifikace nebo tolerancí, mimo zákaznické specifikace	Z	8
			n	změna požadavků interní specifikace nebo tolerancí, v rozsahu zákaznické specifikace	-	9
			n	změna názvu/označení dílů/surovin za dodržení stávajících vlastností	-	10
			n	změna ve stupni opracování (např. velikost úběru, tříska, uchycení nástroje....)	-	11
			a	např. změna řetězce procesů (včetně dodavatelů, duplicitních výrobních linek...)	Z	12
			a	např. změna zkoušky, průběhu zkoušení nebo jiné důvody....	Z	13
			a	např. změna parametrů vytváření, teplota vstřikování ...	Z	14
			a	např. změna řetězce procesů (včetně dodavatelů, duplikace výrobních linek...)	Z	15
			n	změna počtu otisků v nástroji, pořadí/zdvih nástroje	I	16
			n	duplikace výrobních a zkušebních zařízení v rámci stávající linky	I	17
			n	nákup a nasazení stroje nového typu	I	18
			n	změna stávajících nástrojů, nové přípravy, nové Poka-Yoke	-	19
			n	změna v procesu včetně stupně opracování materiálu (jako např. č.11)	-	20
			n	změna seřizovacích parametrů, provozních látek, teploty vstřikování...	-	21
			n	změna zkoušky, zhoršení RPZ	np	22
			n	změna metody zkoušení, RPZ bez změny/zlepšení, stejný průběh procesu	I	23
			n	rozšíření zkoušky bez změny metody (např. navýšení výběrových zkoušek)	-	24
			n	redukce/vyloučení zkoušek, nedůležitých pro zákazníka (např. výběrové zkoušky)	-	25
			n	nástroje z linky na linku, linky stejného druhu	-	26
			n	přemístění výroby	-	27
			n	přemístění zařízení v rámci závodu bez změny řetězce procesů změna výrobního místa: přemístění zařízení, paralelní výroba (netýká se stupně obrobění materiálu jak v č. 11)	Z	28
			a	změna dodavatele, nový subdodavatel, subdodavatel mění svého dodavatele	Z	29
			a / n	nový přepravce nebo EDL, LLZ	I	30
			n	balení k zákazníkovi, expedice, účtování	Z	31
			a / n	interní balení (např. mezi závody, uvnitř závodu...) a subdodavatelů	-	32
			a	přizpůsobení dokumentace stavu uvolněného produktu	Z	33
			n	přizpůsobení dokumentace stavu uvolněného produktu nebo opravy formálních chyb	-	34
			n	změna dokumentů, které se nevztahují na produkt (návodky, pracovní instrukce...)	-	35
			n	opětné použití nástrojů po odstávce trvající 12 měsíců, nebo déle	Z	36
			n	údržby/servis stávajících nástrojů, rychle se opotřebovávající nástroje (např. řezné nástroje, trysky)	-	37
			n	výměna identických, nebo funkčně obdobných strojů, výměna identických měřidel	-	38

a ano
n ne
np nepřipustné
 - zapojení zákazníka není předepsáno (**poznámka: dokumentace PPF musí být interně archivována**)
I předepsáno informování zákazníka, podle ISO/TS16949, čl. 4.2.3.1, zákazníkovi je ve lhůtě 2 týdny poskytnuto stanovisko
Z předepsáno schválení zákazníkem, provedení postupu PPF

EDL externí služba
LLZ logistické centrum dodavatele (týká se též skladu)
RPZ rizikové číslo z P-FMEA
 * nebo jiné, zákazníkovi poskytnuté, autorizované sériové dokumenty (např. nabídkový výkres, plán kontroly a řízení)

Příloha C – Popis jednotlivých požadavků – VDA 2 (převzato z [18])

FMEA-D (FMEA produktu)

Na vyžádání je předložena zákazníkovi k nahlédnutí v rámci uvolnění PPF.

Uvolnění konstrukce a vývoje dodavatele při odpovědnosti dodavatele za vývoj podle dohody

Při přenesení odpovědnosti za vývoj na dodavatele prokazuje dodavatel odpovídající uvolnění na základě požadavků.

Materiálový datový list podle IMDS

Látky obsažené v produktech (včetně originálních náhradních dílů) se musí dokumentovat v Materiálovém listě (MBD).

FMEA-P (FMEA procesu)

Na vyžádání je předložena zákazníkovi k nahlédnutí v rámci uvolnění PPF.

Plán kontroly a řízení ("Control Plan")

„Control Plan“ přináší důkaz, že při plánování a realizaci výroby byly vzaty v úvahu poznatky z FMEA. Dále přináší důkaz, že je zajištěna transparentní/zpětně dohledatelná dokumentace znaků produktu/procesu a rovněž je prokázáno řízení výrobních procesů dle ISO/TS 16949.

Důkaz o způsobilosti procesu

U definovaných charakteristik se musí vyšetřit a zdokumentovat způsobilost procesu. Metody zkoumání a ukazatele způsobilosti se musí dohodnout mezi zákazníkem a dodavatelem. Pokud není jiné zadání, musí se dodržovat následující minimální hodnoty uvedené v tab. 14.

Tab. 14: Stanovení ukazatelů způsobilosti podle druhu zkoumání

Druh zkoumání	Způsobilost
ukazatel způsobilosti stroje, krátkodobé zkoumání	$C_{m_k} \geq 1,67$
ukazatel způsobilosti procesu, dlouhodobé zkoumání stabilních procesů	$C_{p_k} \geq 1,33$
ukazatel výkonnosti procesu, dlouhodobé zkoumání nestabilních procesů	$P_{p_k} \geq 1,33$

Důkaz o zajištění zvláštních charakteristik

Pokud není možné prokázat charakteristiku produktu prostřednictvím ukazatele způsobilosti procesu, např. u svařování, tepelného zpracování, odlévání, válcování, povrchových úprav, provede se důkaz pomocí sekundární charakteristiky, případně se nasadí nedestruktivní 100% kontrola korelované charakteristiky.

V případech, které odpovídající možnosti prokázání vylučují, se musí pro sérii, a to i v závislosti na konkrétním díle, použít jiné, vhodné metody prokazování zabezpečení procesu (četnost výběrových zkoušek, mezní vzorky, atd.)

Seznam měřidel (s ohledem na produkt)

Soupis měřidel se prokazuje ve vztahu ke konkrétnímu produktu. Odsouhlasení probíhá v rámci plánování PPF.

Zkoumání způsobilosti měřidel, zda jsou přiměřené (výsledky)

Měřidla, u kterých se má prokázat způsobilost vůči zákazníkovi, se definují v rámci plánování postupu PPF.

Přehled nástrojů (množství/počet otisků a informace ke konceptu nástrojů)

Musí se předložit, jakým počtem nástrojů (forem a tvářecích nástrojů) je příslušný produkt zhotovován nebo kolik otisků obsahuje vícenásobný nástroj (např. vstřikování malých dílů).

Důkaz pro dosažení dohodnuté kapacity (validace procesu)

V rámci validace procesu za sériových podmínek je třeba poskytnout důkaz, že může být zajištěna kvalita a množství odpovídající maximální smluvně dohodnuté kapacitě.

Cílem testu výkonnosti/validace procesu je důkaz o:

- výkonnosti procesu a kvalitativní způsobilosti kompletního výrobního procesu za sériových výrobních podmínek (nástroje, zařízení, čas taktu, personál,..)
- schopnost vyrobit s nasazenými zdroji se zákazníkem dohodnutý počet kusů, které jsou v souladu s dohodnutou specifikací a v požadovaných termínech (svazek VDA „Zajištění stupně zralosti pro nové díly“),
- prokázání, že validace procesu u nových/změněných procesů (např. změny, přemístění) a produktů probíhá podle dohodnutých podmínek (okamžik, rozsah, četnost). Zpravidla toto probíhá mezi „0-sérií“ a uvolněním sériové výroby zákazníkem (svazek VDA „Zajištění stupně zralosti pro nové díly“).

Písemné sebehodnocení kritérií podle matice hodnocení sériové zralosti produktu a procesu

Pomocí sebehodnocení potvrzuje dodavatel, že produkt a proces plní podle definovaných kritérií všechny požadavky a že bylo provedeno interní uvolnění.

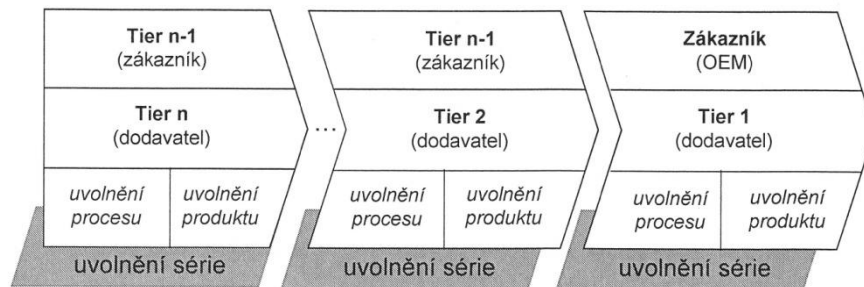
Životopis dílu

V životopise dílu se musí dokumentovat všechny změny produktu a výrobního procesu.

Důkaz o vhodnosti nasazených přepravních jednotek včetně skladování

Musí se poskytnout důkaz, že zamýšlený způsob skladování a použité přepravní prostředky nebudou poškozovat dodávané díly.

Status PPF dodavatelského řetězce (dodávané díly, stanovené díly a vlastní díly)
 Status PPF řetězce dodavatelů je znázorněn na obr. 13 a je přiložen k podkladům PPF.



Obr. 13: PPF v řetězci dodavatelů

Způsob zacházení se stanovenými díly je v rámci specifických požadavků zákazníka (svazek VDA „Sestavení specifických požadavků zákazníka na systém kvality na základě ISO/TS 16949“) samostatně řízen (např. odpovědnost za vzorkování).

Uvolnění systémů povrchových úprav podle požadavků zákazníka

Zpravidla se u dílů s povrchovou úpravou uvolňuje celý systém od podkladového materiálu přes povrchovou vrstvu podle zákaznických požadavků (např. zabezpečení přilnavosti laku).

Jak je uvedeno ve standardu VDA 2, dodavatel sestaví úplnou dokumentaci PPF (včetně např. výkresů, specifikací, CAD dat) na základě stavu, který má být vzorkován a podle dohod z jednání o plánování vzorkování. Zkoumání, měření a zkoušky produktu musí být zákazníkem dohledatelné. Dokumentace výsledků zkoušek probíhá, buď formou formuláře, případně podle zákaznických požadavků.

Dokumenty a vzorky se smí předložit jen tehdy, pokud byly splněny všechny specifikace. Při odchylkách si musí dodavatel předem písemně vyžádat povolení odchylky zákazníkem. Povolení odchylky se přikládá, společně s plánem opatření k vyřešení nedostatků, k dokumentaci PPF.

Pokud nebylo uděleno povolení odchylky, nejsou díly pro zákazníka způsobilé a nesmí být zabudovávány do konečného produktu.

Příloha D – Tabulka zobrazující stav vzorkování

		Název projektu		M072			
Pozice	Registrační číslo	Název	Název výrobce	Název dodavatele	Zástavbová zkouška	Datum uvolnění	Celkový výsledek
R1							
R2							
R3							
R4							
R5							
R6							
R7,R10,R13,R16							
R8							
R9,R20,R21							
R11,R12,R19							
R14,R15							
R17							
R18							
R22							
R23							
R24							
C1,C2							
C3,C4							
C5,C6							
C7,C10,C11,C13							
C8							
C9							
C12							
C14,C18							
C15							
C16							
C17							
U1							
U2							
U3,U4							
Q1,Q5							
Q2							
Q3,Q4							
D1,D2							
D3,D4							
D5							
D6							
L1							
DPSM072							

Celkový výsledek

i.O.	
podmínečně i.O.	
n.i.O.	

Příloha E – Protokol o zástavbové zkoušce

	<h3>Zástavbová zkouška</h3>
---	------------------------------------

Název dílu:

Název datového souboru/registrační číslo:

Název projektu:

Výsledek zástavbové zkoušky:

Datum zástavbové zkoušky:

Jméno/kontakt:

Oddělení:

Podpis: