

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: Strojírenská technologie-technologie obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Naplňování požadavků automobilového průmyslu ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.

Autor: **Bc. Miroslav DUŠEK**
Vedoucí práce: **Doc. Ing. Helena ZÍDKOVÁ, Ph.D.**

Akademický rok 2012/2013

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÁ PRÁCE

AUTOR	Dušek		Miroslav
STUDIJNÍ OBOR	N2301 Strojírenské technologie-technologie obrábění		
VEDOUcí PRÁCE	Doc. Ing. Zídková, Ph.D.	Helena	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Naplnování požadavků automobilového průmyslu ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2013
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	90	TEXTOVÁ ČÁST	52	GRAFICKÁ ČÁST	1
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

STRUČNÝ POPIS ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Cílem práce je vytvoření a zavedení procesu PPAP ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. Diplomová práce obsahuje úvod do oblasti řízení kvality a nároků automobilového průmyslu. Pro proces PPAP byl vytvořen vývojový diagram s popisem jednotlivých kroků. Výsledné řešení je zdrojem pro zlepšování procesů a pomohlo k porozumění a správnému naplnování požadavků zákazníka.
KLÍČOVÁ SLOVA	PPAP, automobilový průmysl, řízení kvality, APQP, ISO/TS 16949, IMDS, ISO 9000:2000

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Dušek		Miroslav
FIELD OF STUDY	N2301 Manufacturing Processes - Technology of Metal Cutting		
SUPERVISOR	Doc. Ing. Zídková, Ph.D.		Helena
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Implementing of automotive industry requirements in the company ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2013
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	90	TEXT PART	52	GRAPHICAL PART	1
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The main goal of diploma thesis is to create and implement PPAP process in the company ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. The thesis contains introduction to quality control and automotive requirements. PPAP process is described by flowchart with description of single steps. Final solution ensures improving processes and helps for understanding of customers requirements.
KEY WORDS	PPAP, automotive, quality control, APQP, ISO/TS 16949, IMDS, ISO 9000:2000

Obsah

1. Úvod.....	1
1.1. Normy ISO 9000:2000	3
1.1.1. Norma ISO 9001	4
1.2. Oborové normy automobilového průmyslu.....	6
1.3. APQP – Moderní plánování kvality produktu	11
1.3.1. Fáze 1 – Plánování a definice programu	11
1.3.2. Fáze 2 – Návrh a vývoj výrobku	12
1.3.3. Fáze 3 - Návrh a vývoj procesu.....	12
1.3.4. Fáze 4 - Validace produktu a procesu	14
2. Charakteristika PPAP	15
2.1. Úvod	15
2.2. Úrovně předložení zákazníkovi	16
2.3. Požadavky na proces PPAP	18
2.3.1. Významná výrobní dávka.....	18
2.3.2. Požadavky na PPAP	18
2.4. Požadavky na oznámení a předložení zákazníkovi	23
2.5. Stav předložení dílu	23
2.6. Uchovávání záznamů.....	24
3. PPAP – Návrh řešení ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.	24
3.1. Analýza současného stavu	24
3.2. Návrh procesu PPAP	25
3.3. Popis kroků v procesním diagramu	28
3.3.1. Založení PSW - průvodka předložení dílu	28
3.3.2. Prostudování výkresu	30
3.3.3. Vytvoření zprávy o složení materiálu	30
3.3.5. Procesní FMEA	34
3.3.6. Kontrolní plán	39
3.3.7. Očíslování výkresu	41
3.3.8. Analýza MSA	41
3.3.9. Sestavení dokumentů kvalifikované laboratoře	44
3.3.10. Kontrola materiálu.....	44
3.3.11. Výroba vzorků.....	44
3.3.12. Kontrola vzorků.....	44
3.3.13. Počáteční studie způsobilosti procesu	45
3.3.14. Balení vzorků	47
3.3.15. Záznam o shodě se specifickými požadavky	47
3.3.16. Dokončení průvodky PSW	47
3.3.17. Kompletace dokumentace a odeslání	48
4. Aplikace procesu PPAP při schvalování vybrané součásti	48
4.1 Popis dílu.....	48
4.2. Technologie výroby dílu	49
4.2. Požadavky na kvalitu	49
5. Zhodnocení - přínosy navrhovaného řešení	51
6. Závěr.....	52

Přehled zkratk

PPAP – Production Part Approval Process (Proces schvalování dílů do sériové výroby)

QM – Quality manager (manažer kvality)

APQP – Advanced product quality planning (Moderní plánování kvality)

SPC – Statistical process kontrol (statistická kontrola procesu)

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (analýza možného výskytu a vlivu vad)

MSA – Measurement System Analysis (analýza systému měření)

IMDS - International Material Data Systém (mezinárodní systém databáze materiálů)

1. Úvod

Úspěch podniků, a to nejen v oblasti strojírenství, záleží na tom, jak je podnik schopen naplňovat a uspokojovat požadavky svých zákazníků. Být zárukou spolehlivosti, kvality a vytváření dobrého jména společnosti, by mělo být cílem všech subjektů, majících ambice pro dlouhodobé udržení se na trhu. Zákazník, který je spokojený se svým dodavatelem, je ochotný vyjednávat o nových projektech, rozšiřovat spolupráci, poskytovat reference a všechny tyto aspekty jsou, ať přímo či nepřímo, podmínkou pro rozvoj podniku.

V oblasti automobilového průmyslu jsou od zákazníků kladeny na výrobce nesmírné požadavky na kvalitu a její udržování během spolupráce. Protože výroba do automobilového průmyslu představuje pro výrobce stále zakázky ve velkých objemech, stávají se zákazníci z automobilového průmyslu velice strategickými. Díky této pozici si zákazník může dovolit stanovit své požadavky na vysokou úroveň, kterou musí dodavatel plně akceptovat. Vysoká úroveň neplyne pouze z lukrativnosti zákazníka, ale celá oblast automobilového průmyslu se vyznačuje vysokou konkurenčností a prosadit se je pro jednotlivé výrobce možné pouze udržováním vysoké kvality procesů a koncových výrobků s tím, že tyto nároky jsou kladeny na celý dodavatelský řetězec.

Firma ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. se v nedávné době stala přímým členem dodavatelského řetězce výrobce automobilů TOYOTA. Předtím firma dodávala také do automobilového průmyslu, ovšem prostřednictvím zprostředkovatele, který jednal a byl odpovědný koncovému zákazníkovi v automobilovém průmyslu. Spolupráce probíhala tak, že zprostředkovatel objednával díly, u kterých firma znala pouze výrobní dokumentaci. Nyní v začlenění v dodavatelském řetězci firma přesně ví, k jakému účelu dané díly slouží, kam jsou montovány. Se zákazníkem jedná přímo, tudíž vyjednává o kontraktech spolupráce, absolvuje četná jednání a procesní audity, jejichž výstupy jsou pro zákazníka prvotním znakem pro hodnocení dodavatele a jeho schválení.

Tato práce má za cíl zlepšit úroveň procesů ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. zavedením procesu PPAP (proces schvalování dílů do sériové výroby). Provedení tohoto procesu je jedním z požadavků zákazníků z oblasti automobilového průmyslu před zahájením sériové výroby. Dosavadní stav ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. neobsahoval žádný postup jak tento proces provádět. Od zavedení nového procesu se očekává správné porozumění požadavkům zákazníka, rychlé a přesné vypracování zprávy o PPAPu a díky analýzám, které proces obsahuje, také zlepšení procesů a tím zvýšení kvality výsledného produktu. Díky porozumění požadavkům zákazníka se také očekává zlepšení komunikace mezi firmou a zákazníkem v počátcích spolupráce. Poslední částí práce bude aplikace procesu na vybranou součást, pro kterou bude vytvořena kompletní zpráva o PPAPu se všemi vyplněnými dokumenty včetně grafů, analýz atd.

Představení společnosti ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.



Společnost ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o., sídlo Americká 1030, 330 11 Třemošná u Plzně, má své počátky již v roce 1994, od kterého se postupně rozšiřovala až do současné podoby. Na obrázku je vidět areál firmy v roce 2009, nynější podoba areálu je rozdílná tím, že viditelná travnatá plocha byla zastavěna novou výrobní halou, která rozšířila stávající výrobní plochu téměř o 100%.

Společnost v současné době zaměstnává 52 zaměstnanců ve třísměnném provozu. Produkce je orientována na realizaci kooperací na základě dokumentace zaslané zákazníkem. Jedná se o zakázkovou, malosériovou a velkosériovou výrobu převážně rotačních součástí na CNC soustružnických centrech. Požadavky zákazníků, které není možné realizovat pomocí vlastních technologií, jako např. povrchovou úpravu, broušení. Společnost má široké portfolio odběratelů, přičemž nejvyšší podíl jednoho odběratele byl v roce 2010 14% a druhý nejvyšší podíl byl pouhých 5 procent. Je zde tedy evidentní snaha udržovat co největší počet odběratelů tak, aby společnost nebyla závislá na jednom dominantním a vystavovala se riziku existenčních komplikací při ztrátě takového zákazníka. To samé platí o odvětvích průmyslu, do kterých firma vyrábí – jaderný, letecký, automobilový, nástrojařský a další. Opět se nejedná o orientaci pouze jedním směrem. Naprostá většina výroby je exportována do zahraničí, zejména pak do Německa a USA.

Sortiment výrobků

Jedná se o výrobu přesných, tvarově složitých i jednoduchých strojních součástí převážně rotačního charakteru, kdy je dominantní technologie soustružení, ale samozřejmě jsou také frézovací, vrtací a závitovací operace. Stávající strojní vybavení umožňuje výrobu z tyčového materiálu, přířezu, výkovek a odlitků, přičemž maximální průměr tyče může být 50mm a největší průměr ostatních polotovarů 110mm. Z materiálového hlediska jsou výrobky ze všech druhů ocelí, mosazí, hliníků. Některé výrobky obzvláště pro letecký průmysl jsou z vysokolegovaných těžkoobrobitelných ocelí např. materiál INCONEL.



1.1. Normy řady ISO 9000

ISO je zkratka pro mezinárodní normalizační institut "International Organization for Standardization". Tato organizace vydává mezinárodní normy s označením ISO v anglickém, francouzském a německém jazyce.

Soubor norem ISO 9000 specifikuje požadavky na systém managementu kvality pro jakoukoli organizaci, která potřebuje demonstrovat svoji schopnost stálého poskytování výrobku, který splňuje požadavky zákazníka a aplikovatelné požadavky předpisů, a jejímž cílem je zvyšovat spokojenost zákazníka. Normy souboru ISO 9000 mají pomoci organizacím všech typů, velikostí a nejsou specifické pro žádný druh produktu. Z toho vyplývá velice obecný charakter, který musí vyhovovat podnikům výrobním, organizacím poskytujícím služby, zkušebnám atd.

Jádro souboru norem ISO 9000 pro systém kvality se skládá ze čtyř základních norem viz Tab.1.:

ISO 9000:2005	Uvádí základy managementu kvality, popisuje, čeho, se tato řada norem týká a uvádí základní definice termínů pro použití každou organizací
ISO 9001:2008	Uvádí požadavky na systém managementu kvality pro případ, kdy je nutné prokázat, že organizace je způsobilá trvale a účinně plnit požadavky zákazníků a předpisů. Norma (jako všechny řady 9000) není pro dodavatele závazná, ale pouze doporučující. Pokud se ovšem dodavatel smluvně zaváže v obchodní smlouvě, že u sebe aplikuje tuto normu, stává se pro něj závazným předpisem a dodavatel dodržování tohoto předpisu deklaruje certifikací udělenou certifikačním orgánem. Vyžadováním certifikace na tuto normu je od odběratelů zcela běžné, proto tato norma tvoří závažnou součást legislativy v obchodním styku. Dále bude podrobněji popsána v bodě 2.1.1.
ISO 9004:2009	S normou ISO 9001 tvoří konzistentní dvojici, kde ISO 9001 má za cíl prokázat kvalitu produktu a zvýšit spokojenost zákazníka. Norma ISO 9004 říká, jak přistupovat k řízení kvality, aby byl udržen úspěch organizace. Má tedy mnohem širší pohled na management kvality.
ISO 19011:2011	Návod pro auditování systému managementu jakosti a/nebo systému environmentálního managementu. Norma popisuje způsob a postupy auditování a také požadavky na odbornou způsobilost auditorů.

Tab. 1 čtyři základní normy ISO 9000

Z uvedeného přehledu plyne, že zatím co norma ISO 9001 určuje požadavky a říká, co se musí dělat, aby systém managementu fungoval a je předmětem certifikace. ostatní normy: ISO 9000, ISO 9004 a ISO 19011 jsou návody a nejsou určeny pro účely certifikace nebo smluvní účely.

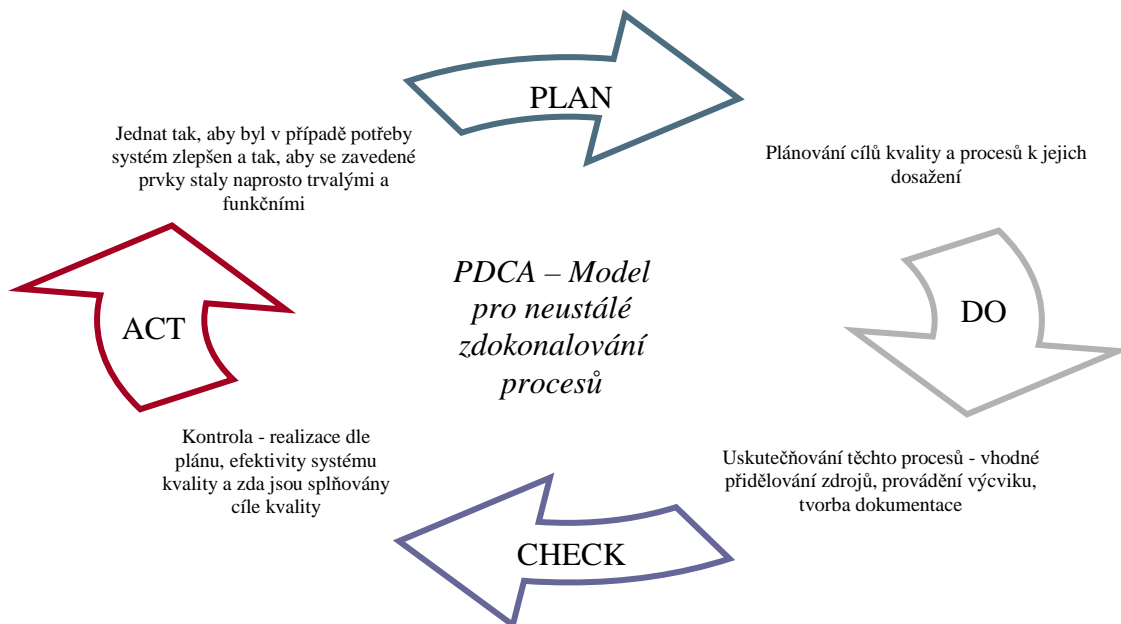
Z hlediska přístupu podniku k nastavení a zkvalitňování systému managementu kvality představují soubory norem ISO 9000 pouze základní požadavky, které by měli být v podnicích implementovány. Ani striktní uplatňování požadavků norem ISO nedokáže garantovat základní cíl účinného managementu jakosti tj. plnou spokojenost zákazníků a dobré ekonomické výsledky. I toto je důvod, proč si podniky, které aplikují podnikové resp. odvětvové standardy, nespokojí jen s plněním norem ISO řady 9000, ale vyžadují plnění dalších předpisů. Příkladem mohou být standardy API pro zabezpečení produkce olejářských trubek, speciální směrnice AQAP pro zabezpečení jakosti v rámci NATO, Norma ISO/TS 16949 definující požadavky na systém kvality u dodavatelů automobilového průmyslu.

1.1.1. Norma ISO 9001

Základní definice normy byla vysvětlena v předchozí kapitole a nyní budou popsány základní principy, na kterých je norma postavena. Mezinárodní norma ISO podporuje aplikaci procesního přístupu při vývoji, uplatňování a zlepšování efektivnosti systému managementu kvality.

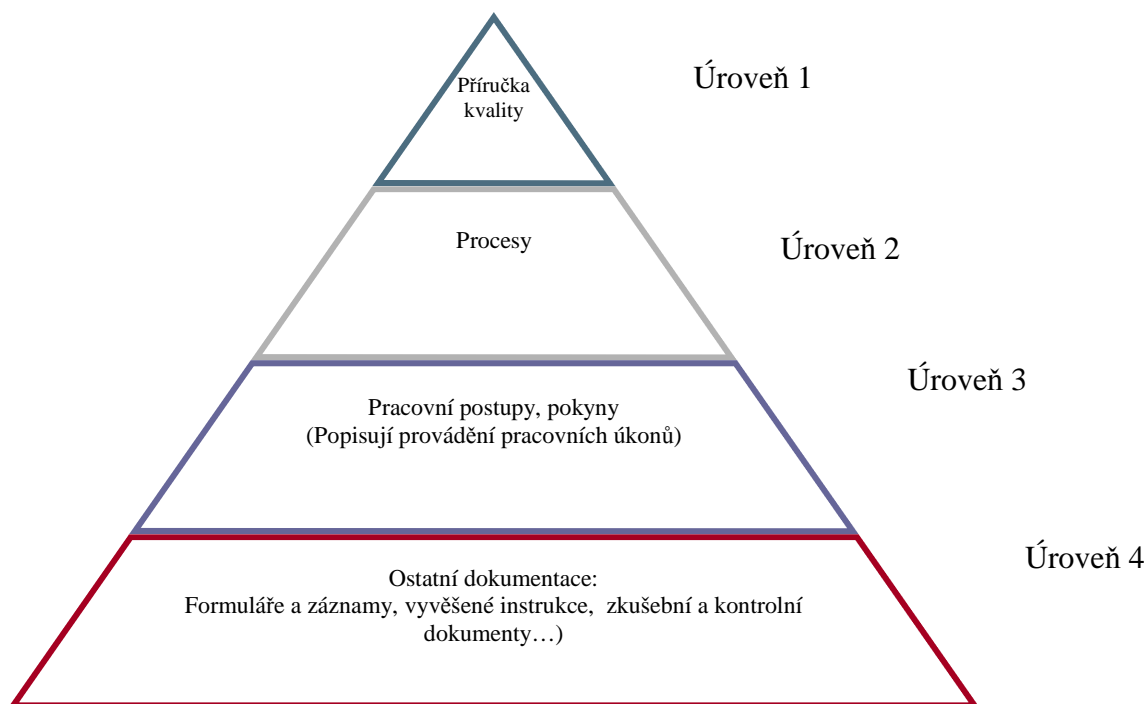
„ Činnost, která využívá zdroje a je řízena za účelem přeměny vstupů na výstupy může být považována za proces. Aplikace systému procesů v organizaci spolu s identifikací těchto procesů, jejich vzájemným působením a řízením lze nazývat „procesní přístup“ “ [1]

Principem procesního přístupu je tedy nepřetržité řízení vazeb mezi jednotlivými procesy, systémy procesů a kombinování vzájemného působení procesů. Pro efektivní využívání normy ISO 9001 je vhodné aplikovat cyklus PDCA.



Obr. 1 cyklus PDCA

Posledním vydáním je norma ISO 9001:2008, která nahrazuje starší normu ISO 9001:2000 a obsahuje osm kapitol. Tyto ustanovení určují, které požadavky musí organizace vykonávat, aby splňovala normu a při kontrole certifikačním orgánem jí byla udělena/prodloužena certifikace. Protože je z větší části tyto požadavky nutno dokumentovat, níže je popsána struktura dokumentace ISO 9001:2008. Dokumentaci lze rozdělit do čtyřech úrovní (obr.2), úrovně 2 a 3 se mohou v určitých případech spojovat.



Obr. 2 struktura dokumentace ISO 9001:2008

V celém systému dokumentace se vyskytují její dva základní druhy: **dokumenty** a **záznamy**. Norma definuje jejich rozlišení a na každý z těchto dokumentů jsou pak kladeny jiné požadavky a plní jiný účel:

Dokumenty – Jsou to trvalé dokumenty definující systémy, procesy, postupy.

Záznamy – Je do nich zaznamenáván průběh určitých činností, operací. Jsou zprávami o dosažení určitého výsledku. Příkladem může být výrobní průvodka, záznam o kontrole nebo preventivní a nápravná opatření.

K hlavnímu tématu této práce se norma (mluvíme stále o aktuálně platném vydání z roku 2008) vyjadřuje v kapitole **7.5 výroba a poskytování služeb**, která je rozčleněna do následujících podkapitol, ve kterých je, slovy autora práce, řečeno následující:

7.5.1 Řízení výroby a poskytování služeb – Principem celé normy ISO 9001 je řízení procesů, tak aby vše mělo řád a bylo to přehledné, dohledatelné, jasné. Tato podkapitola hovoří o řízení podmínek, za kterých je plánován, realizován produkt a poskytování služeb. Díky řízeným podmínkám je pak jasné kde hledat potřebné charakteristiky produktu, postupy jak jich dosáhnout atd.

7.5.2. Validace procesů výroby a poskytování služeb – Pokud není firma schopna jakkoli výsledný produkt změřit nebo otestovat a případné nedostatky by se projeví až u zákazníka, je nutné ověřit všechny výrobní procesy a prokázat tak schopnost dosahovat plánovaných výsledků.

7.5.3. Identifikace a sledovatelnost - Výrobky musí být, podle okolností, během realizace identifikovány tak, aby bylo jasné, v jakém jsou stavu. Záleží na okolnostech výroby a požadavcích na měření tzn. identifikaci je třeba provést dle relevantních kritérií. V případě požadavku na sledovatelnost je nutné o identifikaci udržovat záznamy.

7.5.4. Majetek zákazníka - Pokud firmy manipulují s majetkem zákazníka, musí se o něj starat, identifikovat ho, ověřovat. Pokud se s majetkem zákazníka stane něco, čímž se stane nepoužitelným, musí firma zákazníka informovat a o této komunikaci vytvářet záznamy.

7.5.5. Uchovávání produktu – Uchování produktu musí být zabezpečeno tak, aby při procesech ve firmě nebo při dodání zákazníkovi byla stále uchována shoda s požadavky na produkt. Součástí toho jsou instrukce o způsobu balení, manipulace, identifikace.

1.2. Oborové normy automobilového průmyslu

S nárůstem výroby automobilů a potřeby zajistit kvalitní a spolehlivé dodavatele, začali producenti v odvětví automobilového průmyslu vyžadovat nejen plnění specifikací produktů, ale také dodržování předepsaných postupů systému kvality. Za tímto účelem vznikly oborové normy QS 9000, VDA 6.1. a jako poslední ISO/TS 16949 jejímž účelem je tyto normy spolu s normami AVSQ a EAQE sjednotit. Při vytváření těchto norem čerpaly automobilové společnosti ze svých dlouholetých zkušeností v určování systému kvality, které mají dodavatelé uplatňovat, aby byli schopni trvale zajistit produkt dle specifikace zákazníka. Tyto normy se zejména soustřeďují na předvýrobní etapy vzniku produktu a na plánování jakosti výrobků, procesů a plánování procesu návrhu a vývoje výrobku. Standard ISO řady 9000, také samozřejmě věnuje pozornost této oblasti managementu kvality, ale ne v takovém rozsahu jako VDA 6.1, QS 9000 a ISO/TS 16949.

VDA 6.1. - Vydavatelem normy je VDA QMC (Quality Management Center Sdružení automobilového průmyslu). Norma plně obsahuje normu ISO 9001, kterou 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 slouží jako model pro nastavení procesů pro splnění požadavků automobilového průmyslu, definuje minimální standart a po implementaci vyžaduje následnou certifikaci a tím tedy validaci zavedeného systému řízení. Tato norma se uplatňuje zejména v evropském automobilovém průmyslu. Jak bylo již řečeno, spolu s dalšími normami je postupně nahrazována jednotnou normou ISO/TS 16949

V procesu schvalování dílů do sériové výroby rozlišuje norma 3 základní stupně požadované dokumentace a studií, viz. následující tabulka:

Č.	Požadavky/ úroveň předložení	1	2	3
1	ISIR (zpráva o prvotním vzorkování) krycí list	X	X	X
2	Rozměrová zpráva	X	X	X
3	Výkres		X	X
4	Ověření způsobilosti měřicího zařízení			L
6	Způsobilost stroje/procesu		L	X
7	Procesní diagram		X	X
8	Výrobní kontrolní plán		L	
9	Materiálový atest		X	X
10	Materiálová zpráva	X	X	X
11	Vzorky (počet vzorků dle požadavku)	V	V	V
12	UL – Deklarace shody (pokud je vyžadováno)	V	V	V

X: Požadavky, musí být předloženy se vzorky

V: Blíže určuje zákazník

L: Požadavky, které musí organizace uchovávat a na požadavek zákazníka mají být k dispozici, dokumenty zůstávají u dodavatele

Tab. 2 úrovně VDA požadavků na vzorkování

QS 9000 - V roce 1994 ji zpracovala skupina amerických automobilek přezdívaná jako Velká trojka - General Motors, Chrysler a Ford a byla vydána pod hlavičkou AIAG (automotive Industry Action Group). Obsahuje plné znění normy ISO 9001 a dále ji jako VDA 6.1. doplňuje o další kapitoly důležité pro zabezpečení úrovně systému kvality nutné pro dodavatele automobilového průmyslu. Požadavkům této normy musí vyhovět v různém stupni každý dodavatel do automobilového průmyslu.

Norma QS 9000 je rozdělena do tří sekcí:

- ISO 9001 včetně požadavků automobilového průmyslu
- Další požadavky - systémové požadavky definované "Velkou trojkou" pro jejich vlastní potřebu
- Zákaznické specifické požadavky, které jsou unikátní pro každého individuálního výrobce automobilů

Jako předchozí Norma VDA 6.1. slouží QS 9000 pro nastavení základních řídicích procesů, definuje minimální požadavky a vyžaduje následnou certifikaci. QS 9000 je uplatňována především u dodavatelů amerického automobilového průmyslu. V kapitole plánování kvality norma stanovuje, že dodavatel musí implementovat soustavy postupů shrnutou pod zkratku APQP. Jednou z fází APQP je validace produktu a procesu, ve které se využívá mimo jiné i metody PPAP, která je hlavní náplní této práce.

ISO/TS 16949 – Úplný název aktuálně platné normy je *ISO/TS 16949:2009 Systémy managementu kvality - Zvláštní požadavky na používání ISO 9001:2008 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu*. [7]

ISO/TS 16949 byla vypracována mezinárodní skupinou IATF, která se skládá z výrobců automobilů a průmyslových svazů automobilového průmyslu USA, Evropy a asociace japonských automobilových výrobců (JAMA). První vydání bylo v roce 1999, kdy norma doplňovala oborové požadavky ISO 9001:1994.

Norma sjednocuje požadavky QS 9000, VDA 6.1, AVSQ, EAQF tzn. Normy amerického a evropského automobilového průmyslu. Obsahuje plné znění normy ISO 9001 doplněné o další systémové požadavky automobilového průmyslu. Svými principy více inklinuje k TQM. Jako předchozí normy definuje nepodkročitelný standart a vyžaduje certifikaci. Certifikace na tuto normu je možná pouze u dodavatelů, kteří přidávají do produktu nebo meziprojektu trvalou hodnotu. Konečný produkt musí být určený pro výrobce automobilů, autobusů nebo motocyklů a musí být použit jako přímý vstup do automobilu.

Na konci kapitoly 2.1.1. ISO 9001 je popsáno jakým způsobem se norma dotýká tématu této práce. Totéž je provedeno s ISO/TS 16949:2009 u které jsou níže popsány oborové požadavky v oblasti kapitoly **7.5. Výroba a poskytování služeb**. Jak bylo řečeno, norma obsahuje plné znění ISO 9001 a tak jsou popsány pouze ty požadavky, o které byla tato norma doplněna a konkretizována.

7.5.1. řízení výroby a poskytování služeb - ISO 9001:2008

7.5.1.1. Plán kontroly a řízení - Pro všechny vyráběné produkty musí organizace vypracovat plány kontroly a řízení a to jak pro ověřovací sérii, tak pro sériovou výrobu. Plány musí: zohledňovat výstupy z FMEA návrhu a FMEA výrobního procesu, obsahovat přehled kontrol a metod monitorování zvláštních znaků, obsahovat prvky požadované zákazníkem a pokyny pro to co má pracovník dělat, pokud se proces stane nestabilním nebo nějakým způsobem nezpůsobilým. Po jakékoli změně v procesu, logistice, měření atd. je nutné plány aktualizovat.

7.5.1.2 Pracovní instrukce - Všem pracovníkům, kteří ovlivňují shodu produktu, musí být na pracovišti zpřístupněny pracovní instrukce. Instrukce musí vypracovávat každá organizace a musí vycházet ze zdrojů jako např. plán kontroly, kvality a pod.

7.5.1.3 Ověřování seřízení - Jakékoli seřízení, nejen po zahájení práce, musí být ověřeno. Je-li relevantní, organizace musí uplatňovat statistické metody

7.5.1.4 Preventivní a prediktivní údržba - Organizace musí identifikovat zařízení vyskytující se v klíčových procesech a pro ně vypracovat a udržovat plán preventivní údržby, který by měl minimálně zahrnovat: Činnosti při údržbě, balení, konzervaci nástrojů a měřidel, dostupnost náhradních dílů, cíle údržby s jejich dokumentováním a hodnocením. Dále musí organizace využívat metody prediktivní údržby.

7.5.1.5 Management výrobních nástrojů - Organizace musí poskytovat zdroje pro konstrukci, výrobu a činnosti při ověřování měřidel. Systém managementu musí být uplatňován včetně informací o skladování, seřizování a výměny nástrojů, identifikace stavu

nástrojů a jejich úprav. Pokud je pro organizace některá z těchto činností zajišťována externě, musí organizace uplatňovat systém pro jejich monitorování

7.5.1.6 Plán sériové výroby - Každá organizace by měla vést plán sériové výroby tak, aby byly všechny požadavky zákazníka splněny včas.

7.5.1.7 Zpětné informace ze servisu – Účelem tohoto článku je, aby si organizace byla vědoma neshod vyskytujících se mimo její závod. Proto organizace musí vytvořit proces sdílení informací (výroba, technologie, návrh) ze servisu.

7.5.1.8 Dohoda o servisu se zákazníkem – Pokud se zákazníkem existuje dohoda o servisu, musí organizace ověřovat efektivitu všech servisních míst, speciálních nástrojů a měření servisu, jejich pracovníků.

7.5.2 Validace procesů výroby a poskytování služeb - ISO 9001:2008

7.5.2.1 Validace procesů sériové výroby a poskytování služeb - Dodatek - článek 7.5.2 je platný pro všechny procesy v sériové výrobě a poskytování služeb

7.5.3 Identifikace a sledovatelnost - ISO 9001:2008

7.5.3.1. Identifikace a sledovatelnost - Dodatek - Organizace musí během realizace produkt identifikovat. V 7.5.3. je uvedeno, že organizace musí podle okolností během realizace produkt identifikovat.

7.5.4 Majetek zákazníka - ISO 9001:2008

7.5.4.1 Výrobní nástroje zákazníka - Takovéto nástroje musí být odlišeny tak, aby bylo patné, že patří danému zákazníkovi.

7.5.5 Uchovávání produktu - ISO 9001:2008

7.5.5.1. Skladování a skladové zásoby - Skladovaný produkt se musí v určených intervalech kontrolovat, zda nedošlo k jeho poškození. Využívat např. systém FIFO nebo jiný systém pro optimalizaci obratu zboží na skladě. Zastaralý produkt musí být řízen jako produkt neshodný.

Tyto tři zmíněné normy byly vypracovány obecně pro oblast automobilového průmyslu. Pro ještě větší komfort a shodu s vlastními systémy si někteří výrobci vytvořili vlastní normy pro dodavatele, které doplňují ty obecné o požadavky specifické pro danou firmu. Jako příklad v této práci slouží norma QR 83 pro dodavatele firmy ZF Sachs. Tato norma je závazná pro dodavatele této firmy, obsahuje plné znění ISO/TS 16949 a je doplněna o další požadavky. Z této normy je pro ukázkou uvedena tabulka vyžadovaných dokumentů při procesu schvalování dílů do výroby s porovnáním s požadavky VDA a PPAP.

No.	Description	Submission levels					Ref. VDA Band 2 Vorlagest ufen	Ref. AIAG PPAP Subm. levels
		1	2	3	4	5		
1	Cover sheet - initial sample inspection report according to VDA Volume 2 or PSW according to AIAG PPAP	X	X	X	X	X	1	18
2.1	Inspection results measurements, surface, cleanliness, etc.	V	X	X	X	X	2	9
2.2	Inspection results material	V	X	X	X	X	2	10
2.3	Inspection results appearance, haptics, acoustics, smell, etc.	V	X	X	X	X	2	13
2.4	Inspection results Machine capability study Process capability study	V	X	X	X	X	2	11
2.5	Inspection results Functional and reliability verification, performance tests	V	X	X	X	X	2	10
3	Sample parts	X	X	X	X	X	3	14
4.1	Documentation (e.g. customer drawings, CAD data, specifications, etc.)	V	X	X	X	V	4	1
4.2	Approved design modifications, design modification documents	V	X	X	X	V	4	2
5	If responsible for product design, then design and development release by the supplier according form F12	V	X	X	V	V	5	3
6.1	Design FMEA	V	V	X	X	V	6	4
6.2	Process FMEA	V	V	X	X	V	6	6
7	Process flow chart (production inspection steps)	V	X	X	V	V	7	5
8	Control Plan (Section 6.3)	V	V	X	X	V	8	7
9	List of inspection equipment (product-specific)	V	V	X	X	V	9	16
10	Measurement System Analysis (MSA)	V	V	X	V	V	10	8
11	Verification of compliance with legal and customer-specific requirements (e.g. environment, safety, recycling)	V	V	X	V	V	11	17
12	Material composition, IMDS data sheet	X	X	X	X	X	12	17
13	Documentation of qualified laboratory	V	X	X	V	V		12
14	Reference samples	V	V	V	V	V		15
15	Feasibility study	V	V	X	V	V		
16	Planning of the layout inspection and functional testing acc. to Section 4.2	V	X	X	X	V		
17	List of all engaged subcontractors with assignment to part and process, including PPF / PPAP status, according to form F13	V	V	X	V	V		

X: Is submitted to relevant company department; a copy must be kept at manufacturer's plant.
V: To be kept at manufacturer's plant, must be available immediately if required by company..
X₁) The supplier confirms that a FMEA was developed or submits a copy of the FMEA coversheet. The FMEA usually remains with the supplier. Upon request by company, FMEA must be presented at company.

Tab. 3 Porovnání požadavků normy QR83 s VDA band 2 a PPAP [12]

1.3. APQP – Moderní plánování kvality produktu

Zpracováno pomocí lit. [4], [5],

Moderní plánování kvality produktu je strukturovaná metoda definování a stanovování kroků nutných k zabezpečení produktu, který bude plně odpovídat potřebám zákazníka. Cílem plánování kvality produktu je usnadnění komunikace všem, kteří jsou zainteresovaní ve včasném dokončení všech potřebných kroků. Pro efektivní plánování je nutná angažovanost vrcholného vedení. Úžitkem použití této metody je orientace zdrojů na uspokojení zákazníka, včasné zjišťování potřebných změn a včasné vytváření kvality za neměnnou cenu.

Každý plán kvality produktu je unikátní a závisí na specifických požadavcích zákazníka, možnostech dodavatele a dalších aspektech.

Na obrázku níže je uveden harmonogram časového plánu kvality výrobku. Z harmonogramu je vidět, jak se jednotlivé procesy překrývají a postupují jednotlivými fázemi. Dále jsou v práci popsány vstupy a výstupy jednotlivých fází. Protože fáze 3 a 4, mají pro tuto práci největší význam, souvisí s metodou PPAP, budou tyto fáze popsány podrobněji.

APQP – základní fáze projektu



Obr. 3 Harmonogram časového plánu APQP [14]

1.3.1. Fáze 1 – Plánování a definice programu

Vstupy:

- Hlas zákazníka (průzkum trhu, minulé garance a informace o kvalitě, zkušenosti týmu)
- Podnikatelský plán a marketingová strategie
- Benchmarkové údaje o produktu/procesu

- Předpoklady produktu/procesu
- Studie o bezporuchovosti produktu
- Vstupy od zákazníka

Výstupy:

- Cíle návrhu
- Cíle bezporuchovosti a kvality
- Předběžný rozpis materiálu
- Předběžný vývojový diagram procesu
- Předběžná identifikace zvláštních znaků produktu a procesu
- Plán zabezpečování produktu
- Podpora vedení (včetně časového rozložení a plánování programu pro zdroje a personální zajištění pro podporu požadované kapacity)

1.3.2. Fáze 2 – Návrh a vývoj výrobku

Vstupy:

Jako vstupy slouží výstupy z plánování a definice programu

Výstupy:

- Analýza možných způsobů a důsledků poruch při návrhu výrobku (DFMEA)
- Návrh z hlediska vyrobitelnosti a montáže
- Ověřování návrhu
- Přezkoumání návrhu
- Realizace prototypu – plán kontroly řízení
- Technické výkresy (včetně matematických údajů)
- Změny výkresů a specifikací
- Požadavky na nové nástroje a vybavení
- Zvláštní znaky produktu a procesu
- Požadavky na měřidla/zkušební nářadí
- Závazek týmu k realizovatelnosti a podpora vedení

1.3.3. Fáze 3 - Návrh a vývoj procesu

Tato fáze se věnuje vytvoření hlavní stavby systému výroby a souvisejících plánů kontroly a řízení. Má zabezpečit komplexní rozvoj výrobního systému, který zabezpečí plnění požadavků, potřeb a očekávání zákazníka. Plnění úkolů této fáze je závislé na kvalitě výstupů z fází předchozích. Viz. Literatura [4] a [5].

Vstupy:

Jako vstupy slouží výstupy z návrhu a vývoje výrobku

Výstupy:

- Normy a specifikace pro balení - Zákazník si obvykle sám určí, jakým způsobem si přeje výrobek balit. Pokud balení není definováno zákazníkem, návrh musí zabezpečit takové uchování výrobků, které zaručí jejich neporušení během přepravy.
- Přezkoumání systému kvality výrobku/procesu - Tým pro plánování kvality výrobku by měl přezkoumat příručku kvality místa výroby a dle potřeb doplnil dodatečné změny nutné k produkci výrobku. Při proceduře může tým vylepšit celý stávající systém kvality na základě vstupů od zákazníka a svých dřívějších zkušeností.
- Vývojový diagram procesu - Je schematickým znázorněním stávajícího nebo nového procesu. Spíše než pro analýzu jednotlivých kroků je určen pro analýzu návaznosti těchto kroků tzn. celého procesu. Pomáhá také týmu při tvorbě FMEA a tvorbě plánu řízení. Další použití je při analýze proměnlivosti zdrojů, materiálů, pracovních metod v průběhu celého výrobního procesu.
- Plán uspořádání výrobních prostorů - Dodavatel musí přezkoumat plán uspořádání pracovních ploch a ujistit se, zda jsou správně umístěna kontrolní místa, vizuální pomůcky, místa oprav, regulační diagramy, skladovací místa a to vše tak aby docházelo k plynulému toku materiálu.
- Matice znaků - Je to doporučená analytická metoda určená pro zobrazení vztahu mezi parametry procesu a výrobními místy
- Analýza možných způsobů a důsledků poruch při návrhu procesu - Před zahájením výroby v průběhu plánování kvality výrobku by měla být provedena PFMEA. Tato metoda zkoumá, jaké se mohou v proces vyskytnout poruchy, z jakého důvodu a jak by se jim mělo předcházet. PFMEA je živý dokument, který by měl být revidován při každé změně v procesu.
- Plán kontroly a řízení pro ověřovací sérii - Tento plán popisuje rozměrová měření a funkční zkoušky, které se provádějí po výrobě prototypu a před sériovou výrobou. Měl by obsahovat doplňkové řídicí prvky, které by měly být zavedeny před validací výrobního procesu. Účelem plánu je předcházení neshodám, které by se mohly vyskytnout v počátečních výrobních fázích. Například: Častější kontroly, více mezioperačních kontrolních míst, použití statistických metod při vyhodnocování, rozšíření prověrek.
- Instrukce pro proces - Všechny instrukce pro pracovníky zúčastněné v procesu by měly být srozumitelné a dostupné. Vypracování těchto instrukcí by mělo vycházet ze zdrojů – Jednotlivé FMEA, plán(y) kontroly a řízení, technické výkresy, specifikace vlastností a výkonů, specifikace materiálu, etalony, oborové normy, vývojový diagram procesu, plán uspořádání výrobních prostor, matice znaků, normy a specifikace při balení, parametry procesu, zkušenosti a znalosti organizace, požadavky na manipulaci, operátoři procesu

- Plán analýzy systému měření - Tento plán by měl minimálně obsahovat zodpovědnost za linearitu, přesnost, opakovatelnost a reprodukovatelnost měřidel a korelaci duplicitních měřidel. Tomuto tématu se věnuje metoda MSA
- Plán předběžné studie způsobilosti procesu - Základem jsou znaky identifikované v plánu kontroly a řízení, tématem se dále zabývá metoda PPAP a SPC.
- Podpora vedení – Při ukončení etapy návrhu vývoje procesu by měl tým přezkoumat výsledky a stav celého plánování. Toto přezkoumání předloží vedení aby zajistilo jeho větší angažovanost pro pomoc s řešením dosud nedořešených problémů.

1.3.4. Fáze 4 - Validace produktu a procesu

Vstupy:

Jako vstupy slouží výstupy z návrhu a vývoje procesu

Výstupy:

- Významná výrobní zkouška (dávka) - Tato ověřovací výroba musí být provedena s využitím sériových nástrojů při obsluze pracovníkem, který bude obsluhovat zařízení i v následné sériové výrobě. Jde o to, aby výstupy nebyly zkresleny a byly co nejobjektivnější. Velikost dávky nejčastěji určuje zákazník. Více se tomuto bodu věnuje metoda PPAP. Výstupy z ověřovací výroby se využijí pro:
 - Předběžnou studii způsobilosti procesu
 - Analýzu systému měření
 - Prokázání výkonové normy výroby
 - Validací zkoušky výroby
 - Schvalování dílů do sériové výroby
 - Hodnocení balení
 - Prvotní způsobilost (FTC)
 - Schválení plánování kvality
 - Vzorové výrobní díly
 - Porovnávací vzorek (podle potřeby)
- Analýza systému měření - Pro kontrolu znaků určených kontrolním plánem by se měla používat specifikovaná měřidla a zařízení, která by měla být před nebo v průběhu validace produktu a procesu podrobena hodnocení systému měření MSA
- Předběžná studie způsobilosti procesu - Studie poskytuje hodnocení připravenosti procesu k výrobě. Podrobněji je tento bod obsažen v metodách PPAP a SPC
- Schválení dílů do sériové výroby - PPAP. Účelem je dokázat zákazníkovi, že dodavatel pochopil všechny jeho požadavky týkající se záznamu a specifikace technického návrhu, že dodavatel bude schopen udržet výkonovou normu při důsledném plnění všech požadavků.
- Zkoušení při validaci výroby - Technickými zkouškami ověřuje, zda produkt plní všechny technické normy zákazníka.

- Hodnocení balení - Zákazníkem určený způsob balení nezbavuje spoluzodpovědnosti pracovníky týmu při hodnocení vhodnosti způsobu balení. U všech zkušebních zásilek se musí zhodnotit riziko poškození produktu a dopadu na environmentální prostředí.
- Plán kontroly a řízení pro výrobu - Je živý dokument obsahující popis systému kontroly a měření dílů při sériové výrobě. Je plynulým pokračováním plánu kontroly a řízení pro ověřovací sérii. Po každé změně ovlivňující výrobu by měl být aktualizován, pokud má plán k dispozici i zákazník, musí být o této aktualizaci informován.
- Schválení plánování kvality a podpora vedení – Schválením se provádí přezkoumání na daném výrobním místě. Schválením plánování kvality se vedení oznamuje, že byly provedeny odpovídající činnosti APQP, probíhá před první zásilkou produktu.

Schválení zahrnuje přezkoumání:

- Vývojových diagramů (existence, dodržování)
- Plány kontroly a řízení (dostupnost, dodržování)
- Instrukce pro proces (obsažení zvláštních znaků a doporučení FMEA)
- Monitorování měřících zařízení (MSA , GR&R Study – opakovatelnost, reprodukovatelnost měření)
- Důkazů o výrobní kapacitě (Využití pracovníků a výrobního zařízení)

Po dokončení schválení by mělo následovat přezkoumání s vedením, aby bylo informováno o stavu programu a aby se získala jeho podpora. Plánování kvality produktu končí souhrnnou zprávou.

2. Charakteristika PPAP

2.1. Úvod

Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP) stanovuje požadavky, které je nutné realizovat při schvalování dílů do sériové výroby, včetně výrobních a volně ložených materiálů (viz. Popis pod odstavcem). Účelem PPAP je deklarace dodavatele o tom, že porozuměl všem požadavkům zákaznické konstrukční dokumentace a dalším zákaznickým specifikacím. Dále dodavatel předkládá, že je schopen kapacitně zvládat výrobu produktu trvale splňujícího požadavky zákazníka.

Výrobní materiál - Tomuto materiálu přidělil zákazník číslo výrobního dílu a je odeslán přímo zákazníkovi

Volně ložený materiál – Jsou lepidla, nátěrové látky, textilie, různé chemikálie, maziva atd., hromadný materiál se může stát výrobním materiálem, pokud je mu přiděleno číslo výrobního dílu zákazníka.

PPAP se musí používat na všech interních a externích místech společnosti, které produkuje výrobní díly, náhradní díly, výrobní nebo volně ložené materiály. V závislosti na specifických požadavcích zákazníka a produktu může být k některým bodům PPAP přidělena výjimka a vynechání nebo naopak některé nároky zákazníka mohou být vyžadovány nad rámec PPAP. Pokud organizace žádá výjimku z PPAP, měla kontaktovat zplnomocněného představitele zákazníka.

2.2. Úrovně předložení zákazníkovi

Rozlišujeme pět úrovní PPAP:

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 úplnými podpůrnými údaji
Úroveň 4	Průvodka a jiné požadavky stanovené zákazníkem
Úroveň 5	Průvodka se vzorky produktu a úplné údaje přezkoumávané na výrobním místě organizace.

Tab. 4 Úrovně PPAP [6]

Jako výchozí úroveň, kterou musí organizace předkládat je úroveň 3. Předkládání jiných úrovní je možné pouze požadavku od zplnomocněného představitele zákazníka.

Minimálním požadavkem je předložení PSW a kontrolní seznam požadavků na volně ložené materiály. Pokud se jedná o PPAP volně ložených materiálů je v části „důvod předložení“ PSW formuláře zaškrtnuto políčko „ostatní“ a následuje specifikace volně loženého materiálu. Tímto se označí, že pro specifikování požadavků PPAP pro volně ložený materiál byl použit „kontrolní seznam požadavků na volně ložený materiál“ a že je přiložen k souboru pro předložení.

Tabulka 5 níže rozepisuje požadavky jednotlivých úrovní z tab. 4.

Č. Požadavek:	Úroveň předložení:				
	1	2	3	4	5
1. Konstrukční dokumentace	R	S	S	*	R
- Pro patentované 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 materiálů, 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	R	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 požadavků na volně ložené materiály	S	S	S	S	R

Tab. 5 Požadavky na uchovávání a předkládání [6]

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

2.3. Požadavky na proces PPAP

V této kapitole bude věnován prostor pouze pro požadavky na kovové výrobní díly, které produkuje firma ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.

Vynechány tedy budou požadavky například na volně ložené materiály, polymerní plasty, pneumatiky apod.

2.3.1. Významná výrobní dávka

U výrobních dílů musí být produkt pro PPAP odebrán z významné výrobní dávky. Tato dávka musí být z výroby trvajících 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.

2.3.2. Požadavky na PPAP

Organizace musí plnit všechny požadavky PPAP a také musí plnit všechny specifické požadavky zákazníka. Pokud organizace není schopna určitý specifický požadavek splnit, musí dokumentovat svoji snahu o řešení problému a musí o tom informovat zplnomocněného představitele zákazníka a řešit s ním vhodná opatření k nápravě. Požadavky jsou odvozeny z tab. 5 Požadavky na uchování a předkládání.

1. Konstrukční dokumentace – Organizace musí uchovávat konstrukční dokumentaci prodejního dílu včetně jednotlivých komponentů. Pokud je dokumentace v elektronické formě např. formou matematického modelu, musí organizace pořídit fyzickou kopii např. obrazový záznam, výkres. Pro každý komponent musí existovat pouze jedna konstrukční dokumentace, ale jedna dokumentace může reprezentovat více dílů např. při konfiguraci různých otvorů v jinak stejném dílu. U katalogových dílů se může konstrukční dokumentace skládat pouze z funkčních parametrů nebo odkazu na průmyslovou normu

Předložení zprávy o materiálovém složení daného dílu – Organizace musí podat důkaz o tom, jaký materiál s jakým složením byl pro výrobu daného produktu zpracován a že tento materiál je v souladu s požadavky zákazníka. Důkazem může být zpráva o začlenění materiálu do systému IMDS (international material data system)

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Firma vyrábí na základě dokumentace předložené zákazníkem, kterou uchovává a aktualizuje na základě zaslaných revizí. Jako předložení zprávy o materiálovém složení je zákazníky požadována zpráva IMDS

2. Dokumenty o schválených technických změnách – Organizace musí mít dokumenty o všech schválených technických změnách a to i pro případy, kdy změna není v konstrukční dokumentaci, ale byla již na výrobku provedena.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Tento bod se netýká všech výrobků, o změnách na výkresech informuje firmu zákazník zasláním výkresu nové revize, který nahradí

předchozí revizi. Pokud žádá o změnu na výkrese firma, děje se vždy po komunikaci se zákazníkem a výstup je vždy dokumentován.

3. Technické schválení zákazníkem – Pokud zákazník stanoví, musí organizace disponovat technickým schválením zákazníka.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Firma vyrábí již navržené a schválené díly na základě objednávky zákazníka, proto technické schválení ani nemůže být vyžadováno.

4. FMEA návrhu, jestliže je organizace odpovědná za návrh produktu – Pokud je organizace odpovědná za návrh produktu, musí mít aplikovanou FMEA návrhu v souladu s požadavky zákazníka. Jedna FMEA může sloužit pro více podobných dílů.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Firma není zodpovědná za návrh produktu

5. Vývojový diagram procesu – Organizace musí mít vypracován vývojový diagram procesu, který popisuje posloupnost kroků výrobního procesu a je ve formátu který je ve shodě s požadavky zákazníka. Viz také kap. 2.3.3.Fáze 3 - Návrh a vývoj procesu

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Je jeho důležitou součástí, který popisuje kroky od příjmu materiálu po konečnou expedici.

6. FMEA procesu – V souladu s požadavky zákazníka musí organizace vypracovat a aplikovat FMEA procesu.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Firma odpovídá za vypracování FMEA procesu

7. Plán kontroly a řízení – Plán definuje všechny měřené rozměry a veličiny, měřící metody a měřidla. Vše shodné s požadavky zákazníka. Viz. také kap. 2.3.4. Fáze 4 – validace výrobního procesu.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Je jeho součástí. Při výrobě je plán kontroly umístěn u stroje vyrábějícího daný díl.

8. Studie analýzy systému měření – Organizace musí provádět tuto studii, aby byla zajištěna opakovatelnost, reprodukovatelnost měřidla, strannost, linearita, stabilita u všech nových nebo modifikovaných měřidel. Této analýze se věnuje metoda MSA, která také definuje kritéria přijatelnosti.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Je jeho součástí. Zajistí efektivitu kontrolního plánu

9. Výsledky kontroly rozměrů – Organizace musí prokazovat, že bylo provedeno ověření produktu dle kontrolního plánu a konstrukční dokumentace, s jakým výsledkem ověření proběhlo a musí zaznamenávat všechny skutečné výsledky všech rozměrů, vyjma referenčních.

Organizace musí uvádět datum konstrukční dokumentace, stav změn a každý dokument o technické změně, který nebyl doposud zahrnut do konstrukční dokumentace avšak, který sloužil pro výrobu dílu a díl byl podle těchto změn vyroben. Na všech podpůrných dokumentech (listy geometrických změn, řezy, listy kontrolních

bodů a vše co je distribuováno společně s výkresem) uvádět stav změn, datum zhotovení výkresu, název organizace a číslo dílu. Kopie těchto dokumentů musí být součástí výsledků kontroly rozměrů podle tab. 5 požadavky na uchovávání a předkládání.

Jeden díl musí být určen jako referenční vzorek pro měření

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Jsou jeho součástí. Naměřené hodnoty jsou pro všechny hodnoty uvedeny v dokumentu protokol o měření.

10. Záznamy o výsledcích zkoušek materiálů/funkčnosti – Záznamy musí být uchovávány pro všechny zkoušky předepsané ve výrobní dokumentaci nebo v plánu výroby.

Výsledky zkoušek materiálů – požadavky mohou být na chemické složení, fyzikální nebo metalurgické vlastnosti. Výsledky zkoušek musí zahrnovat a označovat:

- Stav změn konstrukční dokumentace zkoušených dílů
- Dokumenty dosud neobsažené v konstrukční dokumentaci, podle kterých byl díl vyroben
- Číslo, datum a stav změn, podle kterých byl díl zkoušen
- Datum provedení zkoušky, množství, skutečné výsledky
- Název dodavatele materiálu

Pokud existuje zákazníkem vypracovaný seznam schválených dodavatelů, musí organizace od těchto schválených dodavatelů nakupovat.

Výsledky zkoušek funkčnosti – Pouze pokud jsou určeny v konstrukční dokumentaci nebo v plánu kontroly a řízení. Výsledky zkoušek funkčnosti musí označovat a zahrnovat stejné prvky jako výsledky zkoušek materiálů vyjma názvu dodavatele materiálu.

Výsledky zkoušek materiálů/ funkčnosti lze prezentovat v jakémkoliv formátu splňujícím výše zmíněné údaje.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Je přiložen materiálový atest od dodavatele materiálu. Pokud jsou požadovány různé zkoušky, zajišťuje je firma externě. Výsledky jsou pak prezentovány ve formátu proveditele zkoušky.

11. Počáteční studie procesu – Organizace musí před spuštěním počáteční studie procesu získat od zákazníka kritéria, která by měl proces splňovat. Tato kritéria by měla zaručit úroveň počáteční způsobilosti jako dostatečnou.

Pokud nebyly identifikovány žádné zvláštní znaky, zákazník může požadovat prokázání počáteční způsobilosti na jiných znacích

Počáteční studie má za účel posoudit vhodnost procesu k výrobě produktu. Zaměřuje se pouze na údaje získané měřeními a nebere v potaz údaje získané srovnáváním např. chyby montáže, povrchové vady.

Počáteční studie jsou krátkodobé, kdy se neprojeví, ani nepředpovídají variability v měření, materiálech metodách atd.

Ukazatele kvality – Počáteční studie procesu musí být sumarizovány pomocí ukazatelů způsobilosti nebo výkonnosti.

Výsledky počáteční studie jsou závislé na metodách, ukazatelích, účelu studie. Statistické stabilitě a měřítkům procesu se věnuje metoda SPC.

C_{pk} – **ukazatel způsobilosti stabilního procesu** – tento ukazatel je založen na variabilitě uvnitř procesu uvnitř každé podskupiny souboru údajů, ale nezahrnuje vliv mezi podskupinami. C_{pk} vyjadřuje, jak dobrý by proces mohl být, pokud by mezi podskupinami nebyla žádná variabilita. C_{pk} tedy nemusí být úplným ukazatelem výkonnosti procesu.

P_{pk} – **ukazatel výkonnosti** – Je ukazatelem založeným na celkové variabilitě procesu pracujícím s celým souborem údajů a není tedy omezen jako C_{pk} pouze na variabilitu uvnitř podskupin. Při výpočtech vycházejících ze stejných údajů je možné P_{pk} porovnat s C_{pk} a zjistit zdroje variabilitu procesu.

Účelem počáteční studie je mimo získání konkrétní hodnoty ukazatele hlavně pochopit variabilitu procesu. C_{pk} , pokud je proces stabilní, lze vypočítat i pokud existují počáteční nebo historické údaje s nejméně 100 výsledky z individuálního výběru. P_{pk} by mělo být použito u procesů se známými a předvídatelnými příčinami s výstupem splňujícím specifikace.

Kritéria přijatelnosti počáteční studie – organizace by měla pracovat s takovýmito mezními hodnotami při hodnocení výsledků:

Výsledek:

interpretace:

Ukazatel $> 1,67$

Proces splňuje kritéria přijatelnosti

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

Proces může být přijatelný, musí následovat domluva se zákazníkem

Ukazatel $< 1,33$

Proces nesplňuje kritéria přijatelnosti, o výsledcích musí být informován zákazník.

Tyto kritéria přijatelnosti představují dvoustrannou specifikaci s cílovou hodnotou uprostřed. U procesů s jednostrannými specifikacemi nebo nenormálním rozdělením musí organizace po domluvě se zákazníkem zavést jiná kritéria.

Nestabilní procesy – o nestabilním procesu, druhu nestability musí být zákazník informován a při každém předložení s ním musí být řešena jednotlivá nápravná opatření.

Opatření, která je třeba přijmout v případě, že kritéria přijatelnosti nejsou splněna – Pokud organizace není schopna do požadovaného data dosáhnout kritérií přijatelnosti, musí vytvořit nápravná opatření, která budou zahrnovat 100% kontrolu.

Organizace musí o tomto kroku informovat zákazníka a dále pokračovat ve snižování variability procesu dokud nedosáhne kritérií přijatelnosti.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Je jeho velmi důležitou součástí. Využívá se ukazatele C_{pk} . Počet dílů pro analýzu určuje zákazník.

12. Dokumentace kvalifikované laboratoře – Zkoušení a kontrolu pro PPAP musí provádět interní/externí kvalifikován laboratoř. Pokud zkoušky provádí externí laboratoř, musí být výsledky zkoušky ve formátu dokumentů dané laboratoře, kde je uvedeno minimálně jméno laboratoře, datum zkoušky a označení použité normy při provádění zkoušek

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Viz. bod 10 výše.

13. Protokol o schválení vzhledu (AAR) – Obvykle se používá pouze u dílů s požadavky na barvu a lak, protokoly AAR se přikládají k průvodce předložením dílu (PSW).

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Není zařazeno, pouze na přání zákazníka. Firma nevyrobí barvené ani lakované díly.

14. Vzorky výrobních dílů – Organizace musí podle požadavky zákazníka předložit vzorek produktu

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Počet vzorků stanovuje zákazník, zpráva je zákazníkovi zaslána elektronicky

15. Referenční vzorek – Referenční vzorek musí být uchovávan po stejnou dobu jako záznamy o schválení dílu do sériové výroby. Vyjímkou je, pokud si zákazník požádá o nový referenční vzorek nebo pokud je v konstrukční dokumentaci, plánu výroby označen referenční vzorek jako vzor nebo etalon. Referenční vzorek musí být označen s uvedením data schváleným zákazníkem.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Referenční vzorek je díl, který je označen seřizovačem po nastavení stroje a tento díl je také uchováván

16. Kontrolní prostředky – Jako kontrolní prostředky mohou sloužit šablony, modely a další měřidla specifická pro daný produkt. Zákazník si může vyžádat předložení těchto kontrolních prostředků s osvědčením, že vyhovují požadavkům rozměry dílu.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Všechna měřidla a kontrolní prostředky jsou evidována a pravidelně kalibrována. Na přání zákazníka je zaslána karta měřidla s kalibračním listem.

17. Specifické požadavky zákazníka – Organizace musí mít záznam o shodě všech specifických požadavků zákazníka.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – O plnění těchto individuálních požadavků jsou vedeny záznamy, často ve formátu předloženém zákazníkem.

18. Průvodka předložením dílu (PSW) – Tato průvodka se předkládá po splnění všech požadavků zákazníka a schvaluje ji odpovědný zástupce organizace, který v ní poskytuje své kontaktní údaje. Pro každý díl zákazníka musí být vyplněna jedna průvodka.

V PSW musí být zaznamenána hmotnost produktu v kilogramech na čtyři desetinná místa. Tato hmotnost nesmí zahrnovat prostředky pro přepravu, montáž apod. Pro stanovení hmotnosti se používá průměrná hodnota deseti náhodně vybraných dílů.

Vztah k PPAP ASTRO KOVO – Průvodka je použita jako krycí list celé zprávy, je prvním a zároveň posledním bodem při tvorbě zprávy o PPAP.

2.4. Požadavky na oznámení a předložení zákazníkovi

Organizace musí oznamovat jakékoli plánované změny procesu nebo výrobního místa. Po oznámení, schválení a provedení změny se požaduje předložení PPAP. Příklady změn vyžadujících oznámení jsou:

- Použití jiné konstrukce nebo materiálu
- Použití jiných výrobních nástrojů
- Použití nástroje po renovaci nebo změně uspořádání
- Při změně dodavatele komponentů, tepelného zpracování apod.
- Při změně zkušebních metod
- Po vyrobení produktu nástroji nepoužívanými déle než 12 měsíců

Organizace musí zákazníkovi předložit PPAP před první výrobní dávkou. Předložení je vyžadováno u:

- Nového produktu
- Nápravy rozporů na dřívě předloženém dílu (funkčnost, rozměry apod.)
- Změny v technické dokumentaci, specifikací nebo materiálu

2.5. Stav předložení dílu

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

Stavy PPAP u zákazníka:

Schváleno - Produkt splňuje všechny požadavky zákazníka, organizace je oprávněna dodávat produkt zákazníkovi

Dočasně schváleno - Toto schválení dovoluje dodávat po omezenou dobu nebo v omezeném množství. Dočasné schválení se uděluje, pokud organizace jasně určila způsob schvalování zamezující neshodám a vypracovala plán opatření, který schválil zákazník. Pro to, aby se z tohoto stavu stal PPAP schválený musí dojít k opakovanému předložení. Díly dodané ve stavu PPAP „dočasně schváleno“ nejsou považovány za schválené.

Zamítnuto – Předložený PPAP nesplňuje požadavky zákazníka. Musí dojít k úpravě procesu tak aby požadavky splňoval

2.6. Uchovávání záznamů

Bez ohledu na úroveň předložení, všechny záznamy PPAP musí být uchovávány po celou dobu, kdy je díl dodáván zákazníkovi plus jeden rok.

U nového PPAPu je možné odkazovat na dokumenty z PPAPu, který byl novým nahrazen.

3. PPAP – Návrh řešení ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.

Jako standardního způsobu jak validovat výrobní proces pro zákazníky automobilového průmyslu se firma ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. rozhodla využít metody PPAP a vytvořit jednotný postup aplikace této metody. Jako výchozí úroveň pro předkládání byla zvolena úroveň č.3, kdy se zákazníkovi předkládá průvodka se vzorky produktu a úplnými podpůrnými údaji. Návrh řešení obsahuje postup vytváření zprávy o PPAP s popisem jednotlivých kroků včetně popisu přiřazených dokumentů. Výsledkem řešení bude zpráva o vyhodnocení procesu schválení dílu do sériové výroby. Tato zpráva bude společně se vzorky předložena zákazníkovi. Proces PPAP vytvořený v této práci zabezpečuje splnění všech požadavků popsanych v kap. 3 Charakteristika PPAP, vychází z posledního, čtvrtého vydání „Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP)“.

3.1. Analýza současného stavu

Za současného stavu, pokud zákazník pošle při objednání vzorků požadavek na PPAP nemá firma zavedený žádný dokumentovaný postup, nemá jednotnou dokumentaci a bez vznášení požadavků na zákazníka těžko zajišťuje efektivní schvalování dílů do sériové výroby včetně výstupní zprávy o PPAP. Tento problém je spjat s rozšiřováním firmy, jejich výrobních kapacit a novou spoluprací se zákazníky dodávajícími do automobilového průmyslu, jejichž nároky v předvýrobních etapách jsou mnohem vyšší, než u stávajících zákazníků.

Firma disponuje moderním výrobním zařízením, kvalifikovanými pracovníky, ovšem absence jakéhokoli procesu, který by validoval sériovou výrobu, jí zhoršuje hodnocení u zákazníků, což má za následek mj. zařazení do nižších dodavatelských skupin a tím přichází o další zakázky, které by pomohly v jejím dalším rozvoji.

Kapitoly níže řeší tento popsany problém, zavádějí jasný postup při procesu uvolňování dílu do sériové výroby, sjednocují jednotlivé dokumenty do uceleného svazku, jenž bude výstupem každého schválení a bude posílána zákazníkům v elektronické podobě.

3.2. Návrh procesu PPAP

Anotace: Proces schvalování dílů do sériové výroby je postupem kroků majících zajistit to, že se do výroby dostanou díly, které plní všechny požadavky zákazníka a které jsou dosaženy stabilním procesem.

Vstupy:

- Objednávka zákazníka
- Výrobní dokumentace
- Specifické požadavky zákazníka

Výstupy:

- Vzorky
- Soubor dokumentace PPAP
- Poznátky pro navazující výrobu

Tab. 6 Anotace, vstupy, výstupy procesu PPAP

Proces je rozdělen do tří etap (Obr.4):

Příprava vzorkování – V této etapě je nejdůležitější správně pochopit požadavky uvedené ve výkresové dokumentaci nebo specifické požadavky zákazníka. Pokud nejsou některé požadavky zcela jasné nebo nejsou-li na výkrese uvedeny všechny informace nutné ke zhotovení výrobku, musí dojít ke kontaktování zákazníka a nastalý problém vyřešit. O změnu na výkrese je také možno požádat v případě vhodnosti nahrazení složitějšího tvaru, který nemá vliv na funkčnost, jednodušším. Dalšími kroky této etapy jsou vytvoření FMEA procesu, která má za účel odstranění možných chyb ještě před začátkem výroby a slouží také jako podklad pro kontrolní plán. Závěr etapy tvoří analýza vhodnosti způsobů měření MSA a sestavení dokumentů kvalifikované laboratoře.

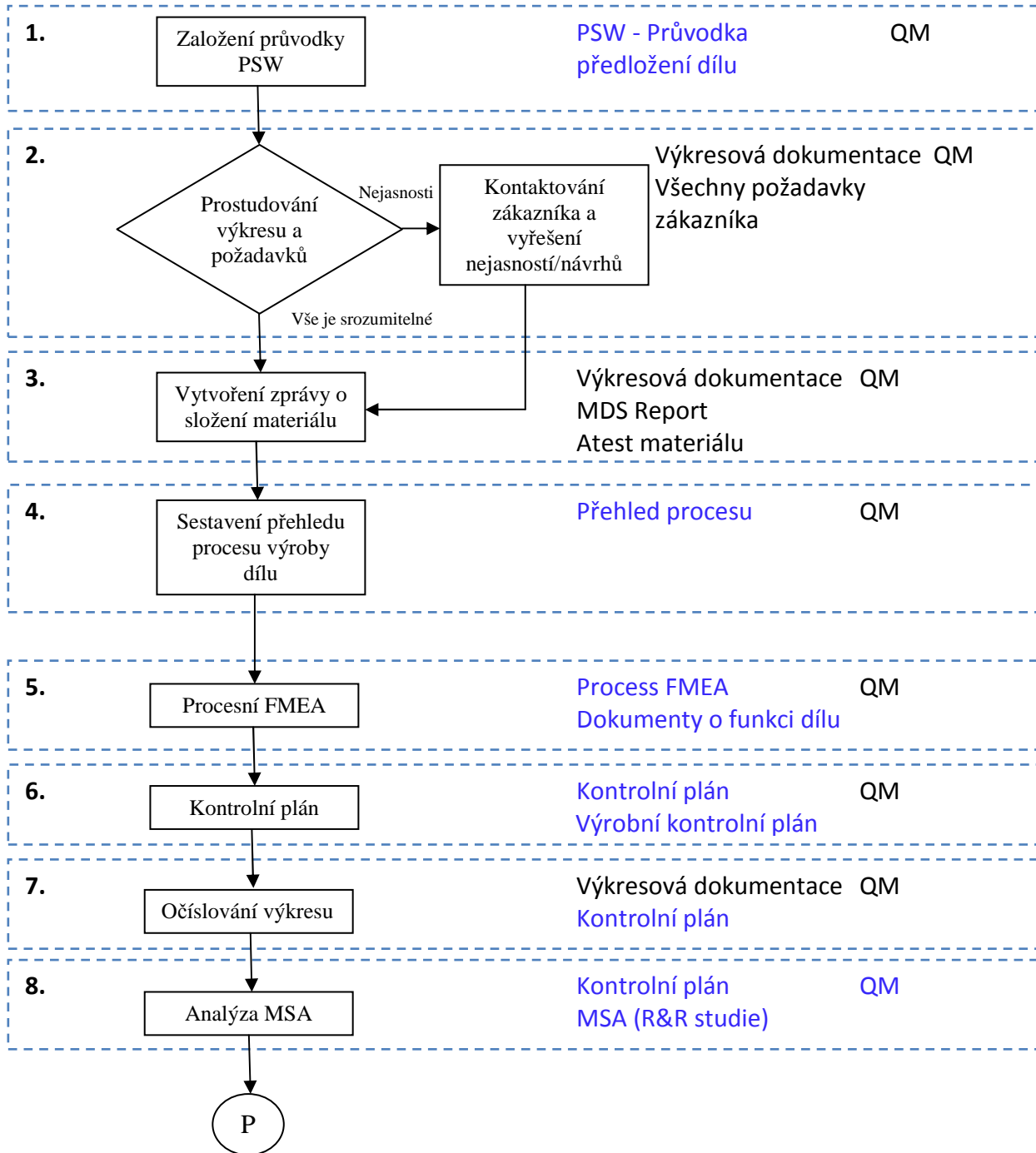
Vzorkování – Etapa začíná příjmem materiálu, kdy proběhne jeho kontrola, následuje seřízení a výroba vzorků. Výroba probíhá za stejných podmínek jako by probíhala při sériové výrobě, takže stroj je obsluhován stejným dělníkem při stejném hodinovém výkonu a s použitím stejných nástrojů atd. Z výroby vzejde určitý počet vyrobených dílů, které jsou dále změřeny, a je analyzována způsobilost výrobního procesu. Etapa samotného vzorkování končí zabalením vzorků do vhodné přepravní jednotky.

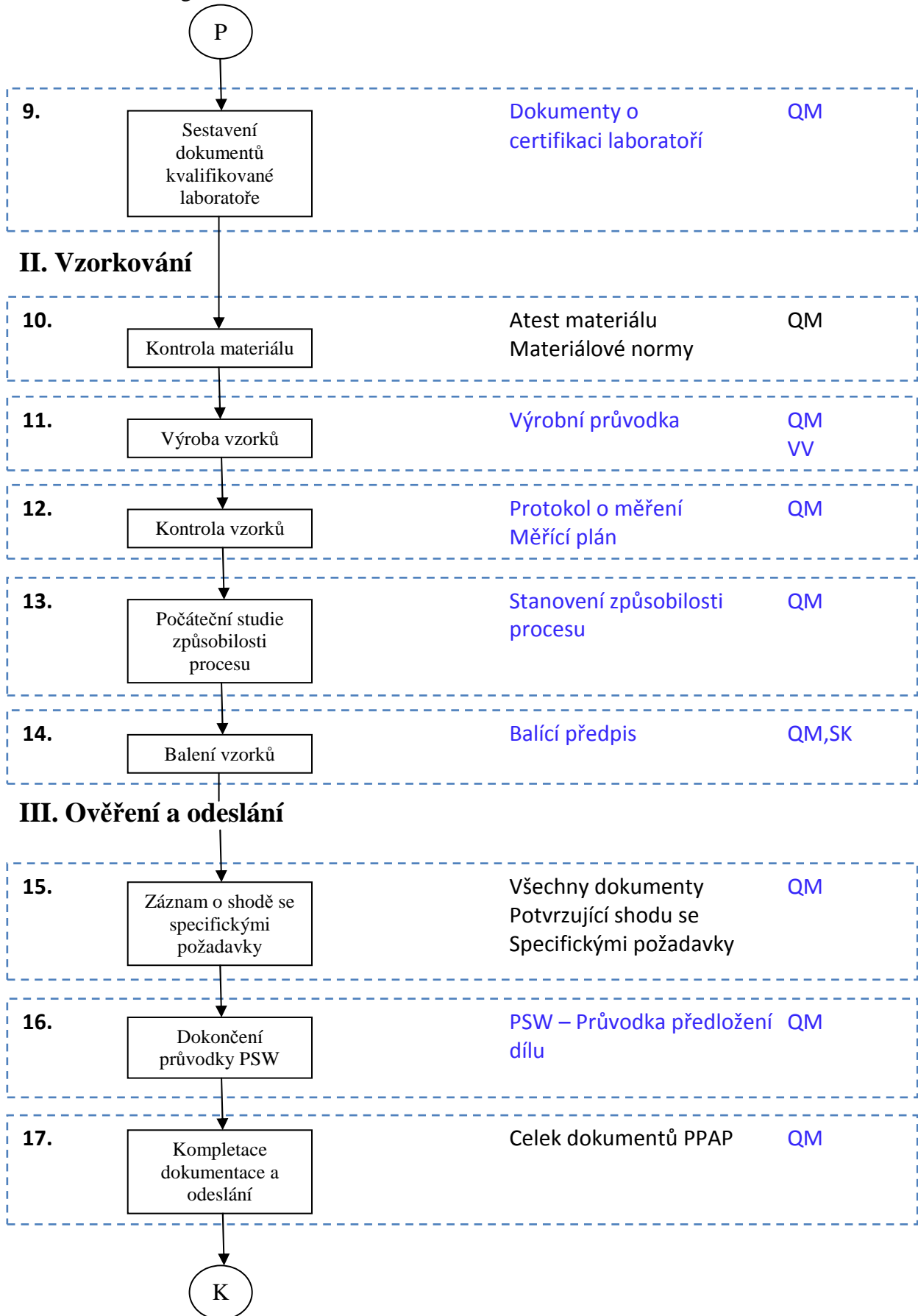
Ověření a odeslání – Účelem je ověřit, zda byly splněny všechny specifické požadavky. Proběhne uzavření průvodky PSW a následně je zkompletována dokumentace, která je společně se vzorky odeslána zákazníkovi.

Za správné dodržení procesu PPAP zodpovídá QM.

č. činnosti	vývojový diagram	Související Dokument	Zodpovědná osoba
-------------	------------------	----------------------	------------------

I. Příprava ke vzorkování





Obr. 4 Procesní diagram PPAP

3.3. Popis kroků v procesním diagramu

3.3.1. Založení PSW - průvodka předložení dílu

Založení průvodky je prvním krokem k přípravě vzorkování, průvodka slouží jako krycí list celé zprávy a při založení jsou vypsány následující údaje:

Návrh formuláře:

1. **Název dílu:** Název dílu uvedený na výkresu.
2. **Číslo výkresu, revize:** Číslo uvedené na výkresu, revize.
3. **Č. dílu u dodavatele:** Číslo dílu, pod kterým je díl uložen v informačním systému firmy ASTRO KOVO.
4. **Č. dílu u zákazníka:** Číslo dílu, pod kterým je díl veden u zákazníka.
5. **Dodatečné technické změny , datum:** Seznam všech změn aplikovaných na výrobku, ovšem neuvedených ve výkresové dokumentaci.
6. **Bezpečnostní/vládní nařízení :** „Ano“ pokud je uvedeno v konstrukční dokumentaci, jinak „Ne“.
7. **Hmotnost:** Průměrná hmotnost deseti náhodně vybraných výrobků v kilogramech na čtyři desetinná místa.

Informace o dodavateli

8. **Název dodavatele:** Název, který je přidělen výrobnímu místu.
9. **Adresa:** Adresa výrobního místa, na které byl díl vyroben.

Informace o zákazníkovi

10. **Název zákazníka:** Název uvedený na objednávce
11. **Číslo objednávky:** Číslo objednávky zákazníka. Nikoli číslo zpracované objednávky ve formátu R-O XXXXXXXX.
12. **Použití:** Uvede se název vozidla a popřípadě část vozidla, do které díl patří např. řízení, motor, převodovka.

Zpráva o materiálu

13. **Číslo zprávy:** Při předložení prostřednictvím IMDS se запиše číslo zprávy.
Pokud je zpráva předložena jinou formou, uvede se datum, kdy byla zpráva potvrzena zákazníkem.

Důvod předložení

14. Zaškrtnout vhodně zvolené políčko, při zaškrtnutí „ostatní“ krátce specifikovat.

Požadovaná úroveň předložení

15. Zaškrtně se úroveň požadovaná zákazníkem, pokud zákazník úroveň nspecifikoval je nutno jej kontaktovat, aby určil úroveň PPAP.3

Body 16., 17. jsou vyplněny na konci procesu po proběhnutí vzorkování.

Bod 18. Vyplní zákazník



PSW – Průvodka předložení dílu

Název dílu _____ ①
Číslo dílu u dodavatele _____ ③
Dodatečné technické změny _____ ⑤
Bezpečnostní /vládní nařízení Ano Ne ⑥
Č. výkresu _____ ② revize:
Č. dílu u zákazníka _____ ④
Datum _____
Hmotnost [kg] _____ ⑦

Informace o dodavateli

_____ ⑧
Název dodavatele
_____ ⑨
Adresa - ulice
Město _____ PSČ _____ Země _____

Informace zákazníka

_____ ⑩
Název zákazníka
_____ ⑪
Číslo objednávky
_____ ⑫
použití

Zpráva o materiálu ⑬

Jakou formou je požadována zpráva o obsažených látkách? IMDS Jiná forma žádnou
Číslo zprávy o obsažených látkách _____

Důvod předložení ⑭

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Prvotní předložení | <input type="checkbox"/> Změna volitelné konstrukce nebo materiálu |
| <input type="checkbox"/> Technická změna | <input type="checkbox"/> Změna dodavatele nebo zdroje materiálu |
| <input type="checkbox"/> Nástroje: převod, výměna, renovace a jiné | <input type="checkbox"/> Změna zpracování dílu |
| <input type="checkbox"/> Náprava nesrovnalostí | <input type="checkbox"/> Díly vyrobeny na pomocném místě |
| <input type="checkbox"/> Nástroje bez použití > 1 rok | <input type="checkbox"/> Ostatní _____ |

Požadovaná úroveň předložení ⑮

- Úroveň 1 – Zákazníkovy se předkládá pouze průvodka
 Úroveň 2 – Zákazníkovy se předkládá průvodka se vzorky produktu a s omezenými podpůrnými údaji
 Úroveň 3 – Zákazníkovy se předkládá se vzorky produktu a úplnými podpůrnými údaji
 Úroveň 4 – Průvodka a jiné požadavky stanovené zákazníkem
 Úroveň 5 – Průvodka se vzorky produktu a úplné podpůrné údaje přezkoumané na výrobním místě organizace

Výsledky předložení ⑯

Výsledky pro: rozměrové údaje soubor statistických údajů o procesu
 zkoušky materiálu a funkčnosti kritéria vzhledu
Tyto výsledky splňují všechny požadavky konstrukční dokumentace Ano Ne
(pokud Ne vysvětlit v části komentář)

Forma / dutina / výrobní proces _____

Prohlášení ⑰

Potvrzuji tímto, že vzorky reprezentované touto průvodkou jsou představiteli našich dílů, které byly vyrobeny procesem, který splňuje všechny požadavky 4, vydání příručky „Proces schvalování dílů do sériové výroby“. Dále potvrzuji, že tyto vzorky byly vyrobeny při kapacitním výkonu ___ks/hod. Rovněž osvědčuji, že dokumentované důkazy o tomto souladu jsou uvedeny v záznamu a jsou k dispozici k přezkoumání. Jakékoli odchylky od tohoto prohlášení uvádím níže.

VYSVĚTLENÍ / KOMENTÁŘ: _____

Je každý nástroj zákazníka řádně označen štítkem a očíslován? Ano Ne Nebyly použity nástroje zákazníka

Vypracoval Pracovní pozice Tel. E-mail
Podpis zodpovědného představitele dodavatele Datum _____

VYPLNÍ ZÁKAZNÍK ⑱

Rozhodnutí o PPAP

- Schváleno Dočasně schváleno (vyžadováno nové předložení) Zamítnuto (vyžadováno nové předložení)

Jméno Podpis Datum

3.3.2. Prostudování výkresu

Důkladné prostudování výkresu je stěžejní pro správný průběh vzorkování a následné výroby. Tab. 7 ukazuje, na které otázky je nutné odpovědět po prostudování správného výkresu a k čemu získané odpovědi slouží v procesu PPAP.

Č.	Informace z výkresu	Využití
1.	Je znám materiál součásti?	Pro zprávu o složení materiálu, jeden z faktorů určující interval měření v plánu kontroly.
2.	Je po výrobě na díle aplikována povrchová úprava nebo tepelné zpracování?	Pro zprávu o složení materiálu, povrchová úprava přidává několik kroků v přehledu procesu výroby, v plánu měření a ve výrobním výkresu jsou upraveny tolerance na základě maximální a minimální tloušťky nanesené vrstvy, je vyžadován certifikát dodavatele o dodržení dané normy a splnění všech parametrů (tloušťka nanesené vrstvy, tvrdost...)
3.	Na kolik operací bude díl vyroben?	Počet operací je zaznamenán v přehledu procesu výroby, pokud je díl vyroben na více operací je nutné stanovit způsob uchování dílů mezi operacemi, mezioperační kontrolu. Pokud si kontrolor není počtem operací jistý, zeptá se seřizovače, který bude díl programovat.
4.	Jaké jsou nároky na přesnost rozměrů a kvalitu povrchu a geometrickou přesnost?	Analýza těchto parametrů umožní zvolit vhodný způsob měření a měřících přístrojů (MSA). Jsou zohledněny v intervalu měření v kontrolním plánu. S tolerancemi se pracuje ve statistických metodách např. v ukazateli C_{pk} .
5.	Jsou na výkrese další specifické požadavky?	Slouží pro splnění specifických požadavků zákazníka

Tabulka 7 Potřebné údaje z výkresu

Technologický postup, řezné podmínky, zvolení vhodných nástrojů atd. je zodpovědností seřizovače, ovšem spolupráce kontrolora a seřizovače je pro správné nastavení procesu klíčová a tak musí být tyto pracovníci na těchto místech neustále v kontaktu a vzniklé problémy řešit společně.


3.3.3. Vytvoření zprávy o složení materiálu

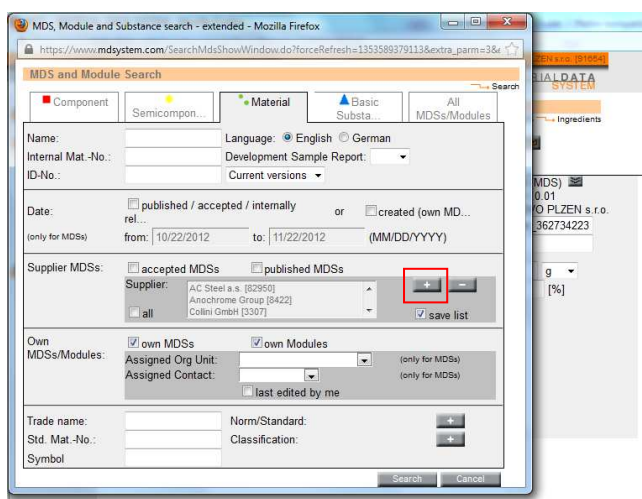
Pokud je vyžadováno, vytváří se zpráva prostřednictvím IMDS nebo jinou cestou, definovanou zákazníkem. Pokud se jedná o zprávu IMDS, přihlásí se uživatel do systému na adrese www.mdsystem.com, kde zadá přihlašovací údaje firmy. Zpráva se týká materiálu/ů a případné povrchové úpravy. Postup vytvoření zprávy je následující:

Po přihlášení v levé liště stisknout tlačítko "Create" a po zobrazení nabídky vybrat "Component". Následuje přepnutí do okna "ingredients" (obr.5), kde se jako první vyplní tabulka o detailech dílu v pravé části obrazovky.



Obr. 5 Okno ingrediencí

Po vypsání **všech** údajů je potřeba sestavit strom ingrediencí dílu. V první řadě je přidán materiál výrobku a to stisknutím tlačítka  nad tabulkou. V okně (obr.6), které se zobrazí po stisknutí tlačítka je třeba podle vybrat materiál dílu podle dodavatele. Na začátku je třeba nalézt dodavatele v systému IMDS. Subjektem pro hledání je dodavatel uvedený na materiálovém atestu a to tak, že je stisknuto tlačítko "+" v řádce "Suppliers MDSs":



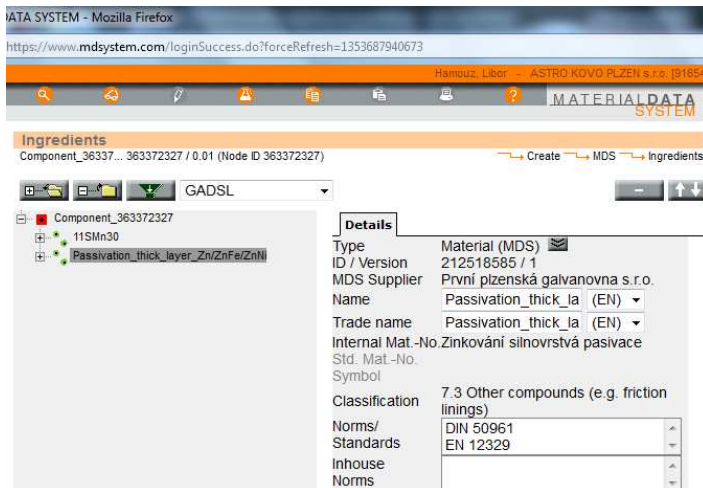
Obr. 6 Okno přidání materiálu

A v následné tabulce (Obr.7) je jednoduše vybrán dodavatel:

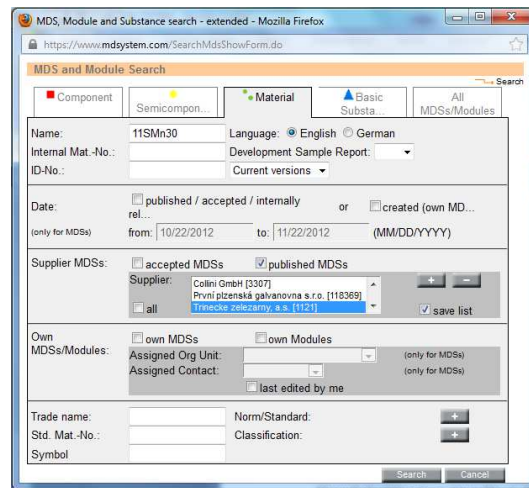


Obr. 7 Nalezení dodavatele

Po přidání dodavatele do seznamu Supplier MDSs už lze snadno nalézt požadovaný materiál: Zaškrtnout políčko "published MDSs" označit dodavatele a do políčka "Name" zapsat specifikaci materiálu a stisknout tlačítko "Search" (obr.8). V následném okně je vybrán materiál a tlačítkem "Apply" je při dán do stromu ingredience dílu. Pokud je třeba přidat povrchovou úpravu, postupuje se stejným způsobem. Na (obr.9) je zobrazen strom ingrediencí s materiálem a povrchovou úpravou.



Obr. 9 Strom ingrediencí



Obr. 8 Vyplnění okna přidání materiálu

Dokončením stromu ingrediencí se tlačítkem „next“ posuneme o další krok do „recycle information“ které je jen pro některé komponenty a v hlášení IMDS Astro v něm nebudou podnikány žádné kroky. Dalším posunutím tlačítkem „next“ je nutno vyplnit údaje o dodavateli.

Posledním krokem je karta „Recipient data“ kde je přidán příjemce zprávy stisknutím „Add recipient“ jsou vypsány všechny požadované informace o příjemci a následně je zpráva odeslána „Send“.



Obr. 10 Odeslání zákazníkovi

Hlášení je tímto odesláno zákazníkovi. Vyjádření zákazníka je po jeho kontrole připsáno na kartě „recipient data“ o vyjádření je uživatel informován prostřednictvím emailu. Jako dokument poslaný zákazníkovi ve zprávě PPAP slouží dokument PDF vtištěný z MDS. Dokument lze nalézt následovně: V hlavním menu MDS stisknout odrážku „Search“ na zobrazené kartě stisknou „Search“, vyhledat příslušný díl a stisknout „preview“. Tímto se očitme v kartě MDS Preview ze které tlačítkem „continue“ získáme PDF soubor se zprávou MDS.

3.3.4. Sestavení přehledu procesu výroby dílu

Přehled v postupné návaznosti obsahuje všechny kroky patřící do procesu a k těmto krokům poskytuje základní informace.

Návrh formuláře:

1. **Revize:** První vydání je označeno revizí 0.
2. **Datum:** Datum revize. U revize 0 je zapsán datum vytvoření.
3. **Zákazník:** Název zákazníka z objednávky.
4. **Název dílu, číslo výkresu:** Údaje z výkresu
5. **Vytvořil, Datum, Kontakt:** Jméno tvůrce, datum vytvoření, kontakt formou e-mailové adresy

Informace o procesu

6. **Procesní krok:** Procesním krokem je ucelená sestava úkonů provedených na jednom pracovišti, po které se produkt nebo polotvar posune v procesu dále. Jako procesní krok je například: Vstupní kontrola, dělení materiálu, obrábění, balení, seřízení stroje.
7. **Pracoviště:** Název pracoviště (místa), na které je daný krok proveden.
8. **Dokumenty:** Všechny záznamy, které významně dokumentují průběh celého procesu nebo důležitá instrukce, podle které se procesní krok řídí.
9. **Poznámka:** Slouží pro krátký popis procesního kroku nebo jiných informací, které je vhodné sdělit zákazníkovi



Přehled procesu

0 ^①
Rev.

Datum ^②

^③ Zákazník	^④ Název dílu	Číslo výkresu
^⑤ Vytvořil	Datum	Kontakt

Č.	Procesní krok ^⑥	Pracoviště ^⑦	Dokumentace ^⑧	Poznámka ^⑨
1.				
2.				
...				

3.3.5. Procesní FMEA

Vytvoření procesní FMEA (dále jen „PFMEA“) má za účel analyzovat možnosti vzniku vad, hodnotit jejich rizika a navrhnout opatření vedoucích k jejich předcházení.

Postup:

1. Sestavení týmu – Tým by měl obsahovat jednoho zástupce každého oddělení, kterým díl během svého výrobního procesu projde. Nejčastěji se bude jednat o zástupce z oddělení příjmu materiálu, výroby a kvality. Vedoucím týmu je zástupce z oddělení kvality, který po sestavení týmu sjedná schůzku týmu a seznámí všechny zúčastněné s požadavky zákazníka.

2. Analýza možných vad – Je soupisem všech možných závad, které se mohou v procesu vyskytnout a u těchto závad jsou analyzovány jejich následky, jako následek se chápe působení vady na zákazníka.

Ke všem závadám musí tým analyzovat jejich možné příčiny.

3. Hodnocení současného stavu – Po provedené analýze je každá identifikovaná závada ohodnocena ze třech hledisek: Význam vady, očekávaný výskyt, odhalitelnost vady. Po ohodnocení jednotlivých hledisek je vynásobením všech třech hodnot dosaženo čísla RPN (risk priority number).

4. Vyhodnocení RPN – Pro vyhodnocení RPN musí být stanoveno rizikové RPN, jehož překročení znamená nutnost aplikovat preventivní a nápravné opatření. Rizikové RPN určí zákazník, pokud se tak nestane, bude pracováno s hodnotou RPN = 125.

Vyčlení se tedy ty hodnoty, které překračují rizikové RPN a jsou pro ně navržena a přijata preventivní a nápravná opatření pro snížení RPN na akceptovatelnou hodnotu. U těchto opatření je uvedena zodpovědná osoba za zavedení a datum realizace.

5. Zavedení přijatých opatření – o všech přijatých opatřeních musí být informováni dotyční pracovníci.

PFMEA je živý dokument, který by měl stále odrážet skutečnou situaci. Proto při každé změně procesu je nutné PFMEA aktualizovat a o této skutečnosti informovat zákazníka.

Návrh formuláře:



Procesní FMEA

1) _____
Rev.

Datum

2) _____ Prvek (název dílu)	3) _____ Č. výkresu	4) _____ Použití
5) _____ Řešitelský tým	6) _____ Zpracoval (vedoucí týmu) / e-mail	7) _____ Odpovědnost za proces
8) _____ Rozhodné datum	9) _____ Datum zpracování	10) _____ Počet stran

a) Analýza a hodnocení současného stavu										b) Návrh opatření		c) Hodnocení stavu po realizaci opatření					
11) Procesní krok	12) číslo	13) Možná chyba/vada	14) Možné následky chyby	15) Význam	16) Kritičnost	17) Možná příčiny chyby	18) Výskyt	19) Stávající opatření pro prevenci	20) odhalitelnost	21) Rizikové číslo (RPN _{krit} =125)	22) Doporučená opatření	23) Odpovědnost/ Termín realizace	24) Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	25) Rizikové číslo
X	1																
X	2																
X	3																

- 1) **Revize, Datum** První vydání je označeno revizí 0. Datum revize 0 je datem vytvoření. Po každé změně v PFMEA je změněna revize a datum.
- 2) **Prvek** Název dílu, popř. název celku nebo sestavy, pro kterou se proces analyzuje
- 3) **Číslo výkresu** Číslo uvedené na výkresu
- 4) **Použití** Název vozidla popř. část vozidla, kam bude díl namontován
- 5) **Řešitelský tým** Jména všech členů týmu, kteří se podíleli na vypracování
- 6) **Zpracoval** Jméno a kontakt pracovníka, který analýzu zpracoval. Analýzu zpracovává vedoucí týmu, kterým je QM nebo jím delegovaný pracovník
- 7) **Odpovědnost za Proces** Název dodavatele
- 8) **Rozhodné datum** Požadovaný termín dokončení PFMEA
- 9) **Datum zpracování** Datum prvního vypracování PFMEA
- 10) **Počet stran** Celkový počet stran PFMEA
- 11) **Procesní krok** Zde je proces rozložen na jednotlivé kroky. Předlohou je dříve vytvořený přehled procesu, který ale může být v PFMEA detailněji dekomponován
- 12) **Číslo** Číslo možné chyby/vady
- 13) **Možná chyba/vada** Popis možné chyby/vady, které se v procesu můžou, ale nemusí vyskytnout.

Technik/tým posuzující proces má být schopen položit a zodpovědět otázky: Jak může proces/díl nesplnit požadavky? Co by zákazník (finální uživatel, následující operace nebo služba), bez ohledu na technickou specifikaci považoval za nežádoucí.

Možná závada se popíše ve fyzikálních nebo technických pojmech, ne jako příznaky, které nutně vnímá zákazník. [8]

(Ohnuté, prasklé, poškozeno, příliš drsný povrch, otřepy, deformováno, nesprávný popis) [8]

- 14) Možné následky závady** Posouzení jaký dopad bude mít vznik závady na externího zákazníka, na navazující procesy nebo obsluhu stroje. Důsledky pro finálního uživatele se popíší jako projevy výkonu výrobku nebo systému (hluk, nesprávná funkce, vynechává, špatný vzhled, zhoršené ovládání, drsnost, netěsní, průvan,...) a pro následující operace, pracoviště ve smyslu výkonu procesu/operace (nedrží, nedá se namontovat, poškozuje zařízení, nelícuje, nedá se spojit,...) [8]
- 15) Význam** Je hodnocen od 1 do 10 dle tabulky kritérií. Význam je spjat s nejzávažnějšími důsledky možné chyby.
- 16) Kritičnost** Klasifikace jakékoliv speciální charakteristiky výrobku nebo procesu (kritické, klíčové, hlavní, významné,...) nebo zdůraznění způsobu závad s vysokou prioritou pro technické vyhodnocení. [8]
- 17) Možná příčina chyby** Posouzení nedostatků navrhovaného procesu. Je to způsob, jakým se závada může vyskytnout, popsáný jako něco, co se dá napravit nebo zvládnout. Příčiny by se měly popsat tak, aby mohla být opatření k nápravě zaměřena na související příčiny. Zaznamenají se výhradně specifické chyby pro nesprávné fungování, nemají se používat nejednoznačná vyjádření jako chyba operátora, nesprávná funkce stroje. (nesprávný točivý moment – nedostatečný, nadměrný; nesprávné svařování – proud, doba, tlak; nepřesné měření; nesprávné tepelné zpracování – doba, teplota; nevhodné vtoky/průtoky, nevhodné nebo žádné mazání; opotřeбенý nástroj; nesprávné seřízení stroje;...) [8]
- 18) Výskyt** Hodnocení pravděpodobnosti vzniku závady způsobené konkrétní příčinou. Pravděpodobnost se odhadne podle tabulky kritérií výskytu ve stupnici 1 až 10 bodů. Jsou-li k dispozici statistické údaje z podobných procesů, měly by se pro určení známky výskytu použít. Ve všech ostatních případech se dá výskyt ohodnotit subjektivně na základě slovního popisu dohromady s jakýmkoli historickými údaji, které jsou k dispozici z podobných procesů.
Jediným způsobem, jak se dá známka výskytu snížit, je odstranění nebo zvládnutí příčin/mechanismů závady změnou procesu.
- 19) Stávající opatření pro prevenci** Stávající řízení procesu obsahuje popisy opatření, která buď v možné míře výskytu způsobu nebo příčiny poruchy zabraňují, nebo zjišťují způsob nebo příčinu závady, kdyby se vyskytla. Tato opatření mohou zahrnovat nástroje řízení proces jako je předcházení chybám, statistické řízení procesů (SPC), nebo následné hodnocení po ukončení procesu.

Je třeba uvažovat dva druhy nástrojů řízení: Prevence – Předcházení výskytu příčiny nebo způsobu závady nebo snížení četnosti jejich výskytu. Odhalení – Odhalení příčiny závady nebo způsobu závady vedoucí k opatření k nápravě.
Přednostně, je-li to možné, se uplatní opatření k prevenci. [8]

- 20) Odhalitelnost** Znamka schopnosti odhalit vadu nebo její příčinu stávajícími způsoby kontroly. Hodnocení dle tabulky kritérií odhalitelnosti na stupnici 1 až 10 bodů. Při předpokladu, že závada se vyskytla, zhodnotíme způsobnost všech stávajících nástrojů řízení procesu, zabránit expedici dílu s tímto typem poruchy nebo závady. Pro odhalování je platný nástroj statistický výběr.
- 21) Rizikové číslo** RPN - ukazatel priority rizika je součinem hodnot významu, odhalitelnosti a výskytu. Pokud hodnota RPN překročí RPN_{krit} stanovenou zákazníkem, je nutné provést nápravné opatření a hodnotu RPN tím snížit. Dále je podle velikostí jednotlivých RPN možné sestavit pořadí rizikovosti v procesu.
- 22) Doporučená opatření** Je pro všechny závady, u kterých bylo překročeno RPN_{krit} . Opatření musí zajistit snížení známek v pořadí: význam, výskyt, odhalitelnost.
- 23) Odpovědnost/
Termín realizace** Jméno pracovníka odpovědného za realizaci opatření / Datum do kterého má být opatření realizováno.
- 24) Provedená opatření** Po zavedení opatření je zapsán popis provedení a datum účinnosti
- 25) Hodnocení rizik** Po zavedení opatření jsou znovu vyhodnoceny parametry významu, výskytu a odhalitelnosti, jejichž součin je porovnán s rizikovým číslem. Všechny k parametrům přidělené známky jsou přezkoumány. Pokud nedojde k podkročení RPN_{krit} je nutné přijmout další opatření.

Tabulky pro hodnocení kritérií významu, výskytu a odhalitelnosti jsou přílohou této práce.

3.3.6. Kontrolní plán

Pro předcházení neshodám je vypracování správného kontrolního plánu naprosto stěžejním krokem. Při zpracování plánu je nejdůležitější určení intervalu měření jednotlivých rozměrů a metoda měření. Vhodnost zvolených metod je pak v dalším kroku podrobena analýze systému měření.

Ve firmě se vyskytují dva druhy kontrolních plánů:

Kontrolní plán – Jsou v něm zahrnuty všechny rozměry, které jsou na výkrese. Je obsažen v souboru dokumentace PPAP a uchováván v informačním systému.

Výrobní kontrolní plán – Zahrnuje pouze ty rozměry, které měří obsluha stroje. Je při výrobě daného dílu vyvěšen u stroje.

Návrh formuláře:

1. **Hlavička dokumentu:** Vypsání je stejné jako u dokumentu „přehled procesu“.

Informace o kontrole:

2. **Key:** Pokud je zákazníkem stanoveno, že je příslušný rozměr důležitý, toto pole je vyplněno znakem: X nebo jiným znakem stanoveným zákazníkem.
3. **Č.:** Číslo rozměru v kontrolním plánu.
4. **Rozměr:** Tento sloupec musí obsahovat všechny měřitelné požadavky uvedené ve výkresové dokumentaci. Jedná se tedy o rozměry s tolerancemi, materiál, předepsané materiálové zkoušky, povrchové úpravy atd.. Pořadí rozměrů ve sloupci je dáno posloupností kontroly. Na prvním místě bude tedy nejčastěji kontrola materiálu popř. materiálová zkouška a na konci například měření po přijetí dávky z povrchové úpravy.
5. **Měřidlo:** Z popisu musí být jasné, které měřidlo je předepsáno pro daný rozměr. Uvést název měřidla, měřící rozsah, výrobce nebo další indikační údaje. Zvolené měřidlo také určuje metodu měření. Zvolené měřidlo musí mít odpovídající citlivost. Aby bylo měřidlo vhodné, musí mít rozlišení 1/10 tolerance.
6. **Výrobce:** Uvede se výrobce měřidla
7. **Interval:** Stanovení intervalu je vždy v počtech kusů za hodinu. Interval kontroly musí zohledňovat toleranci rozměru, obráběný materiál, technologii, důležitost rozměru, rychlost otupování nástroje a celkově stabilitu řezného procesu.
8. **Místo/odpovědnost:** Místo měření (dílna, kontrolní místnost..), odpovědnost za měření.



Kontrolní plán

0
Rev.

Datum

Zákazník	Díl ^①	Číslo výkresu
Miroslav Dušek ml.	Datum	dusek.ml@astro-kovo.cz
Vytvořil		Kontakt

Key ^②	Č. ^③	Rozměr ^④	Měřidlo ^⑤	Výrobce ^⑥	Interval ^⑦	^⑧ Místo/ odpovědnost
	1.	Materiál		Začátek výroby		
100% kontrola 1.ks po seřízení stroje – měřeno vedoucím technické kontroly						
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
	13.					
	14.					
	15.					
100% kontrola třech náhodně vybraných dílů jednou za 24 hodin - měřeno vedoucím technické kontroly						

3.3.7. Očíslování výkresu

Ke všem rozměrům je přiřazeno číslo, které odpovídá číslu rozměru v kontrolním plánu.

Formát číslování:

1

3.3.8. Analýza MSA

Pokud zákazník nestanoví jinak, vybere manažer kvality jeden rozměr s nejpřesnější tolerancí, a pro dané měřidlo bude provedena R&R studie.

R&R studie, postup:

1. Zajistit tři kontrolory, kteří provedou měření
2. Stanoví se počet měřených dílů v intervalu $\langle 5,10 \rangle$, které se očíslovají.
3. Stanoví se počet měření: 2-3
4. Kontrolor A (vypracovává analýzu) provede měření a hodnoty zapíše do formuláře. Musí dodržet pořadí měření dílů
5. Kontroloři B a C provedou totéž měření, ovšem neměli by vědět, jaké číslo dílu právě měří, díly jsou jim předkládány v náhodném pořadí. O jaké číslo dílu se jedná by měl vědět pouze Kontrolor A, který výsledky zanesse do formuláře.
6. **Zásady pro měření:** Měření zaznamenávat na nejmenší práh citlivosti měřidla, za kontrolory B a C by měli být nejlépe zvoleni operátoři z výroby, kteří budou měřit přesně podle postupů ve výrobě. Je kalibrace měřidla, kterou provedl operátor, pravděpodobně významnou příčinou variability? Pokud ano Musí operátor provést kalibraci před každou sérií měření. Jako série se pokládá jedno proměření stanoveného počtu dílů z intervalu $\langle 5,10 \rangle$.

Návrh formuláře:

1. **Název měřidla:** Název napsaný na kartě měřidla.
2. **Číslo měřidla:** Číslo udané na kartě měřidla.
3. **Typ měřidla:** Typ udaný výrobcem.
4. **Kontrolor A (vypracoval):** Jméno kontrolora odpovídajícího za analýzu.
5. **Kontrolor B, C:** Jména dalších dvou kontrolorů.
6. **Rozměr:** Rozměr včetně tolerance (např. $2 \pm 0,1$).
7. **HT., DT.:** Horní mezní rozměr, dolní mezní rozměr (např. 1,9 / 2,1).
8. **Pozice:** Číslo rozměru na očíslovaném výkresu z kapitoly 5.3.7. Očíslování výkresu.
9. **Hodnocení:** dle ukazatelů GRR a ndc – měřicí systém Vyhovuje/Nevyhovuje.
10. **Počet, kontroloři, datum:** Počet měření, počet kontrolorů, datum vyhotovení analýzy.
11. **Sloupec:** 1 – 10 označují číslo dílu. **Řádky:** 1 – 3 číslo měření. **Průměr:** Aritmetický průměr všech tří naměřených dílů stejného čísla. **Rozpětí:** Rozdíl největší a nejmenší hodnoty. **Xa:** Aritmetický průměr všech hodnot v řádku „Průměr“. **Ra:** Aritmetický průměr hodnot v řádku „Rozpětí“.
12. **Průměr pro díl:** Průměr ze všech hodnot „průměr“ v daném sloupci. **X'':** Aritmetický průměr z X_a, X_b, X_c .
13. **Max X', Min X':** Největší a nejmenší hodnota ze souboru hodnot X_a, X_b, X_c . D4:



MSA (R&R studie)

Název dílu	Název měřidla	Kontrolor A (vypracoval)				
Číslo výkresu	Číslo měřidla	Kontrolor B				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Rozměr: ⑥</td> <td style="padding: 5px;">HT. ⑦</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">Pozice: ⑧</td> <td style="padding: 5px;">DT.</td> </tr> </table>	Rozměr: ⑥	HT. ⑦	Pozice: ⑧	DT.	Typ měřidla	Kontrolor C
Rozměr: ⑥	HT. ⑦					
Pozice: ⑧	DT.					
Hodnocení	Počet kontroloři	Datum				

Kontrolor Číslo měření		Díl										Průměr	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Kontrolor A ⑪	1												
	2												
	3												
	Průměr												Xa=
	Rozpětí												Ra=
Kontrolor B	1												
	2												
	3												
	Průměr												Xb=
	Rozpětí												Rb=
Kontrolor C	1												
	2												
	3												
	Průměr												Xc=
	Rozpětí												Rc=
Průměr pro díl: ⑫													X'' =
((Ra =) + [Rb =] + [Rc =]) / (počet kontrolorů =) = R''=													
[Max X' =] - [Min X' =] = Xdiff =													
* [R'' =] x [D4 =] = UCLr =													

Analýza výsledků:

- Opakovatelnost/variability zařízení:** EV je určeno násobením průměrného rozpětí (R'') a konstanty K1. Konstanta K1 závisí na počtu měření.
- Reprodukovatelnost/variabilita operátora:** AV je určeno násobením maximálního rozdílu průměru operátora X_{diff} konstantou K2. V další závorce n – počet dílu, r – počet měření. Konstanta K2 závisí na počtu operátorů. Je-li hodnota pod odmocninou záporná, je $AV = 0$.
- Opakovatelnost a reprodukovatelnost:** Pro výpočet GRR jsou použity pouze hodnoty EV a AV.
- Variabilita dílu:** Hodnoty PV je dosaženo vynásobením rozpětím průměru dílu (R_p) a konstantou K3. Konstanta K3 závisí na počtu měřených dílů.
- Celková variabilita:** TV je součtem hodnoty GRR a PV. Hodnota TV pak slouží pro dělení jednotlivých ukazatelů v pravé části tabulky.

Hodnocení: Ukazatel %GRR – <0,10%> Systém měření vyhovuje
 <10,30%> Systém je podmíněně přípustný, záleží na
 <30% a více> Systém měření je nepřípustný

Ukazatel **ndc** – je vyjádřeno celým číslem, musí být alespoň 5.

Opakovatelnost / variabilita zařízení ①	počet	K1	%EV	= 100 [EV/TV]
$EV = R * K_1 = xx * xx = xxxx$	2	0,8862		= x,xx%
	3	0,5908		
Reprodukovatelnost / variabilita operátora ②	kontrolori	K2	%AV	= 100 [AV/TV]
$AV = \sqrt{(\bar{X}Diff * K_2)^2 - \left(\frac{EV^2}{n * r}\right)} = \sqrt{(xx * xx)^2 - \left(\frac{xx^2}{x * x}\right)} = xxx$	2	0,7071		= x,xx%
	3	0,523		
Opakovatelnost a reprodukovatelnost ③			%GRR	= 100 [GRR/TV]
$GRR = \sqrt{EV^2 + AV^2} = \sqrt{xx^2 + xx^2} = xxx$	Díly	K3		= x,xx%
	5	0,4030		
Variabilita dílu ④			%PV	= 100 [PV/TV]
$PV = R_p * K_3 = xx * xx = xx$	6	0,374		= 100 [PV/TV]
	7	0,353		= x,xx%
	8	0,338		
Celková variabilita ⑤			ndc	= 1.41 [PV/GRR]
$TV = \sqrt{GRR^2 + PV^2} = \sqrt{xx^2 + xx^2} = xx$	9	0,325		
	10	0,315		= x,xx ~ 14

3.3.9. Sestavení dokumentů kvalifikované laboratoře

Dle kontrolního plánu vyhledat všechny kalibrační protokoly k měřidlům použitých pro kontrolu daného výrobku. U všech měřidel zkontrolovat platnost kalibrace a poté kalibrační protokoly naskenovat a přiložit do zprávy o PPAP.

3.3.10. Kontrola materiálu

Porovnání hodnot na atestu materiálu s materiálovou normou. Materiálový atest přiložit do dokumentace PPAP. Pokud je předepsána zkouška materiálu, zkontrolovat, zda splnila všechny parametry stanovené zákazníkem.

3.3.11. Výroba vzorků

Výrobu vzorků plánuje vedoucí výroby dle plánu výroby. Výroba vzorkovací série probíhá, za použití stejného stroje, nástrojů a postupů, jaké budou použity v sériové výrobě, při dodržení stanovené výkonové normy, s měřením dle kontrolního plánu, s obsluhou pracovníkem daného pracoviště. Během výroby nesmí být provedena žádná korekce, ani výměna nástroje. Díly jsou řazeny a označeny číslicí ve stejném pořadí, v jakém byly vyrobeny. Vyrobene vzorky jsou dále proměřeny a slouží jako vstup do počáteční studie procesu.

3.3.12. Kontrola vzorků

Proměření všech rozměrů probíhá v měřicí místnosti za použití měřidel určených kontrolním plánem, výsledky měření jsou zaznamenány do protokolu o měření. Takto je kompletně změřeno 5 dílů.



PROTOKOL O MĚŘENÍ

Počet stran:2

Dodavatel: .							Zákazník:						
Číslo protokolu:							Číslo protokolu:						
Č.	Rozměr	Naměřený rozměr - Dodavatel					Naměřený rozměr - Zákazník					OK	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Ano	Ne
1												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3.13. Počáteční studie způsobilosti procesu

Pokud zákazník nestanoví, pro které rozměry požaduje vyhodnotit stabilitu procesu, vybere manažer kvality jeden rozměr s nejpřesnější tolerancí a pro tento rozměr vyhodnotí stabilitu procesu.

Návrh formuláře:

1. **Xi:** Počet dílů, které vstupují do vyhodnocení způsobilosti procesu. Pokud nepožaduje zákazník jinak, je studie provedena na počtu 30 ks. Podmínkou je, aby díly byly vyrobeny podle pravidel v kapitole 5.3.11. Pokud došlo během výroby k zásahu obsluhy, díly nebyly seřazeny podle pořadí výroby nebo byly porušeny jiné zásady pro výrobu vzorků, není možné s takovou sérií dílů pracovat ve vyhodnocení způsobilosti procesu.
2. **Rozměr:** Hodnota rozměru na výkresu, včetně tolerance.
3. **Nominální hodnota:** Hodna rozměru bez tolerance.
4. **Max. hodnota:** Maximální hodnota rozměru, kterou dovoluje tolerance.
5. **Min. hodnota:** Minimální hodnota rozměru, kterou dovoluje tolerance.
6. **Rozsah tolerančního pole, T:** Maximální – minimální hodnota rozměru, kterou dovoluje tolerance.
7. **Tabulka s rozměry:** Vyplnění potřebného počtu rozměrů
8. **xm – výběrový průměr** Hodnota je automaticky vypočítána pro každý řádek a vyjadřuje aritmetický průměr hodnot v řádku.
9. **R – výběrové rozpětí** - hodnota rozdílu mezi největším a nejmenším rozměrem v řádce.
10. **s:** Hodnota směrodatné odchylky. Vyjadřuje, jak se hodnoty liší od průměrné hodnoty.
11. **Stanovení minimální hodnoty:** Zde je vypsána hodnota minimálního požadavku ukazatele Cpk. Pokud zákazník nevyžaduje jinak, je hranicí způsobilosti hodnota $Cpk > 1,67$
12. **Cpk:** Vypočtený ukazatel způsobilosti podle předdefinovaného vzorce. Pokud jsou předepsány obě toleranční meze, platí, že $Cp \geq Cpk$. Rovnost nastane pouze při centrovaném procesu na prostředek tolerančních mezí. Ukazatel Cpk také přihlíží k poloze procesu.
13. **Cp:** Tento ukazatel způsobilosti není ovlivňován polohou procesu a pro jeho spočítání lze znát pouze mezní hodnoty. Velikost rozdílu mezi ukazateli Cp a Cpk značí příležitost ke zlepšení centrování procesu.
14. **xm – výběrový průměr:** Graf znázorňuje čárkovanou čarou průměr všech hodnot zadaných v tabulce. Křivka znázorňuje vývoj průměrných hodnot jednotlivých skupin v řádce
15. **R – výběrové rozpětí:** Čárkovaná čára značí průměrné rozpětí, křivka je pak spojnice jednotlivých rozpětí skupin.



Stanovení způsobilosti procesu

Cpk

① $X_i = 30$

Název dílu:

Číslo výkresu:

Stroj:

technologie:

rozměr:

②

nominální hodnota:

③ mm

Zpracoval:

max. hodnota:

④ mm

Datum:

min. hodnota:

⑤ mm

rozsah tolerančního pole:

⑥ mm

Teplota :

T:

mm

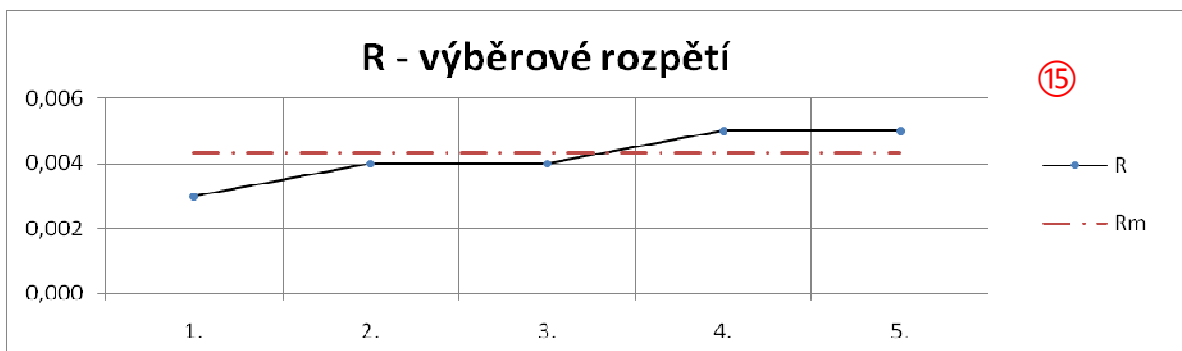
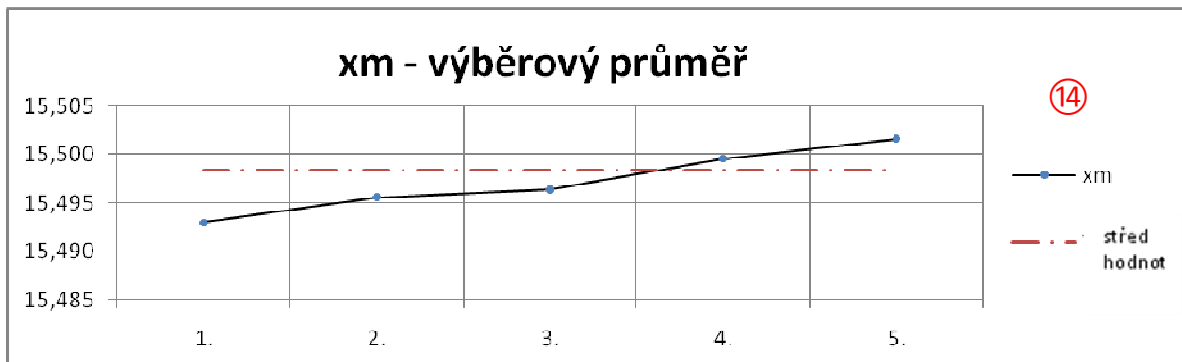
	x1	x2	x3	x4	x5	xm	R	s
1.						⑧	⑨	⑩
2.								
3.				⑦				
4.								
5.								
6.								

Cpk ⑫

Stanovení minimální hodnoty: ⑪

Cp ⑬

Proces způsobilý?



3.3.14. Balení vzorků

Je založen balící předpis, který je uložen na kartu dílu do systému BYZNYS. Do balícího předpisu jsou vyplněny všechny dostupné údaje. Nesmí chybět specifikace balící jednotky a uspořádání dílů v balící jednotce. Pokud počet vyrobených dílů neumožňuje specifikovat uspořádání dílů v balící jednotce, provede doplnění balícího předpisu skladník při balení první větší série dílů. Pokud zákazník požaduje jakékoli nároky na balení, musí být tyto nároky v balícím předpisu zohledněny.

3.3.15. Záznam o shodě se specifickými požadavky

Přiložení všech dokumentů potvrzujících shodu s požadavky zákazníka. Např. Zkouška tvrdosti materiálu, zkouška korozní odolnosti apod.

3.3.16. Dokončení průvodky PSW

Dále je dokončena průvodka PSW, která byla založena v úvodu procesu.

16. **Výsledky předložení:** Zaškrtnou se políčka, která odpovídají rozsahu daného PPAPu. Pokud výsledky nesplňují požadavky a je zaškrtnuto políčko „ne“, je nutné provést vysvětlení v části „komentář“. Pokud jsou díly vyráběny z více forem, polotovarů nebo výrobního procesu, je nutné provést ověření rozměrů u každého z nich. Konkrétní formy, dutiny atd. musí být vyznačeny na tomto řádku, nebo být v příloze k PSW.
17. **Prohlášení:** Doplnění kapacitního výkonu, při výrobě ověřovací série (vzorků). Pole pro komentář je možné využít pro vysvětlení odchylek apod. Pokud byl použit nástroj zákazníka byl veden dle požadavků ISO/TS? 16949? Uvede se „ano“ nebo „ne“. Posledním úkonem je vyplnění údajů o tvůrci zprávy o PPAP a její podepsání.

Výsledky předložení 16

Výsledky pro: rozměrové údaje soubor statistických údajů o procesu
 zkoušky materiálu a funkčnosti kritéria vzhledu
Tyto výsledky splňují všechny požadavky konstrukční dokumentace Ano Ne
(pokud Ne vysvětlit v části komentář)

Forma / dutina / výrobní proces _____

Prohlášení 17

Potvrzuji tímto, že vzorky reprezentované touto průvodkou jsou představiteli našich dílů, které byly vyrobeny procesem, který splňuje všechny požadavky 4, vydání příručky „Proces schvalování dílů do sériové výroby“. Dále potvrzuji, že tyto vzorky byly vyrobeny při kapacitním výkonu ___ks/hod. Rovněž osvědčuji, že dokumentované důkazy o tomto souladu jsou uvedeny v záznamu a jsou k dispozici k přezkoumání. Jakékoli odchylky od tohoto prohlášení uvádím níže.

VYSVĚTLENÍ / KOMENTÁŘ: _____

Je každý nástroj zákazníka řádně označen štítkem a očíslován? Ano Ne Nebyly použity nástroje zákazníka

Vypracoval Pracovní pozice Tel. E-mail
Podpis zodpovědného představitele dodavatele Datum _____

4.2. Technologie výroby dílu

Polotovarem pro výrobu dílu je kruhová tyč tažená Ø22mm. Díl je vyráběn na stroji MAZAK QTNX 200 MY. Tento stroj disponuje jedním vřetenem, jednou nástrojovou hlavou, poháněnými nástroji, osou Y pro frézování, řízenou osou C pro plynulé natáčení vřetena a řízeným koníkem. Materiál je do stroje nabíjen automatickým podavačem materiálu. Protože je díl dlouhý a není jej možné obrobit na jedno upnutí bez podepření, díl je při obrábění nejprve navrtán, poté je vysunut na požadovanou vzdálenost a podepřen řízeným koníkem, ve kterém je upnut otočný hrot. Ozubení na pravé straně je frézováno speciální frézou (obr.12) osazenou výměnnými břitovými destičkami s vrcholovým úhlem 60°. Vroubkování na levé straně je vytvořeno frézou s vrcholovým úhlem 90° (Obr.13). Pro vroubkování vlevo a ozubení vpravo platí, Po vyfrézování jednoho zubu se vřeteno pootočí o daný úhel a každý zub je tedy frézován zvlášť. Ostatní části na dílu jsou obrobena standardními nástroji za řezných podmínek odpovídající dobře obrobitelné automatové oceli 11SMn30 a nástrojům ze slinutých karbidů vhodných pro použití na obrábění ocele. Díl je obroben kompletně, tzn. že po vyjmutí ze stroje jsou všechny rozměry dokončeny. Výrobní čas jednoho dílu je 10 min.



Obr. 13 nástroj pro frézování ozubení



Obr. 12 nástroj pro frézování vroubkování

4.2. Požadavky na kvalitu

Před spuštěním sériové výroby požaduje zákazník vyrobení vzorkovací série a provedení PPAPu. Požadovaná úroveň předložení je úroveň 3. Vyhodnocení stability procesu je požadováno pro rozměry $\text{Ø}18,72_{-0,027}^{-0,012}$, $\text{Ø}20,04_{+0,005}^{+0,02}$ $\text{Ø}18,383 -0,1$ pro vzorek 30ti dílů. $\text{Ø}18,383 -0,1$ je na výkresu, jako jediný, označen jako kritický a požadavkem zákazníkem je vytvoření R&R studie. Tento rozměr je vyznačen v tabulce pro specifikaci vroubkování a pro jeho měření bylo zvoleno použití digitálního mikrometru a dvou válečků Ø0,79mm polohovaných v drážkách přesně proti sobě. Válečky jsou dále staženy gumičkou pro zajištění stability, digitálním mikrometrem je pak změřena hodnota přes válečky. Pro měření byl dále použit magnetický stojánek, na kterém je díl uchycen. Měření vroubkování je vidět na obr.14.



Obr. 14 měření vroubkování

Ke specifickým požadavkům zákazníka patří požadavek na "lash test". Tímto testem se měří maximální natočení dílu shaft smontovaného s pružinou a protikusem, při zatížení momentem 5Nm. Protikusem je trubka s vnitřním ozubením a měřením se tedy zjišťuje maximální vůle mezi vnějším a vnitřním ozubením. Hodnota maximálního natočení specifikovaná na výkrese je $0^{\circ}32'$ při zatížení $T = \pm 5 \text{ N.m}$

Měření spočívá v upnutí sestavy do speciálního zařízení (obr.16) na kterém je připevněn číselníkový úchylkoměr. Poloha sestavy je vroubkovaným koncem hřídele shaft nahoru. Po upnutí a nastavení číselníkového úchylkoměru je na vroubkování nasazena páka pro zatížení momentem.



Obr. 15 zařízení pro lash test

Poté je hřídel zatížena momentem 5Nm, na číselníkovém úchylkoměru je nastaveno rozmezí 0 - 0,7mm. Hodnota 0,7mm odpovídá max. úhlu $0^{\circ}32'$ na rameni 80mm, které vede k dotyku číselníkového úchylkoměru.



Obr. 16 zatížení hřídele momentem +5 Nm

Hřídel je poté zatížena momentem 5 Nm v opačném směru a na číselníkovém úchylkoměru je odečtena hodnota vůle. Hřídel měřená na obr.18 vykazuje hodnotu vůle 0,55 mm



Obr. 17 zatížení hřídele momentem -5 Nm

5. Zhodnocení - přínosy navrhovaného řešení

Protože se jedná o vytvoření zcela nového procesu, který nebyl ve firemních procesech doposud nikdy začleněn, jsou přínosy začlenění tohoto procesu zcela evidentní, zejména pak v současné době, kdy firma začíná intenzivně spolupracovat se zákazníky z oblasti automobilového průmyslu.

Zavedením procesu PPAP byla stanovena jasná posloupnost kroků při požadavku zákazníka na vytvoření zprávy o schválení dílů do sériové výroby. Přesným stanovením jednotlivých kroků bylo zabráněno riziku nekompletnosti zprávy, protože při přesném dodržení postupu není možné, aby byl opomenut jakýkoli požadavek a dokument potvrzující shodu. Stanovením postupu se také předchází rozpracovanosti jednotlivých činností a dokumentů, protože převážná část kroků na sebe navazuje a využívá data vytvořená předchozích částech procesu. Při nedefinovaném postupu by také mohla nastat situace, kdy dva zaměstnanci pracují na stejné věci a tím by došlo ke zbytečným časovým ztrátám. Stanovením odpovědností v diagramu procesu se jasně určuje odpovědnost za jednotlivé kroky, tudíž bylo zamezeno sporům o to, kdo měl danou práci vykonat. Celkovou odpovědnost za proces má manažer kvality (QM), který ovšem může delegovat úkoly na další pracovníky kontroly.

Klíčovou částí práce je popis procesu, kde jsou jednotlivé kroky názorně a srozumitelně vysvětleny. Díky jasnému popisu kroků jsou všechny požadavky správně naplněny, na vytváření zprávy se tedy může podílet i pracovník, který nemá v oblasti kvality takové zkušenosti. I tak ovšem musí klíčové dokumenty jako např. kontrolní plán vytvářet manažer kvality nebo zkušený kontrolor. Popis procesu zároveň slouží jako materiál pro rozšíření znalostí pracovníků ve výrobě, pracovníků kontroly, kteří do této doby neměli zkušenosti s plněním požadavků automobilového průmyslu.

Společnost ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. disponuje velice moderním technologickým vybavením, dobrou organizací výroby a zkušenými pracovníky, kteří jsou odborníky v oblasti programování a sestavování technologických postupů. V oblasti výroby a kontroly je tedy firma na vysoké úrovni.

Zavedením procesu PPAP a jeho správným provedením také firma již na začátku spolupráce se zákazníkem jasně deklaruje svoji úroveň a kvalitu. Správně vytvořená zpráva o PPAP má jednoznačně kladný vliv pro konečnou kvalitu výrobků, díky využití statistických metod, analýz možných chyb, měření apod. ukazuje na nedostatky procesů a podněcuje jejich zlepšování. Správně zpracovaná zpráva také ukazuje na spolehlivého dodavatele, který má zkušenosti s dodávkami do automobilového průmyslu a je schopný plnit požadavky zákazníka, protože jim rozumí. Toto umění "prodat" své schopnosti je důležité ve všech oblastech konkurenčního prostředí a tato práce byla i v tomto ohledu pro firmu ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. přínosem.

6. Závěr

Cílem práce bylo zavedení procesu PPAP a doplnit tak stávající proces realizace produktu ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. Požadavek firmy na zavedení procesu PPAP vyplynul z neustále se rozšiřující, přímé spolupráce se zákazníky z automobilového průmyslu, kteří požadovali aplikaci tohoto procesu na počátku výroby každého dílu. Požadavek zákazníka na PPAP byl před realizací práce řešen nahodilým plněním jednotlivých požadavků procesu, kterým nebylo v mnoha případech správně porozuměno, a tak se často stávalo, že některé kroky bylo nutno zopakovat nebo dotvořit. Stávající dokumentace k zaznamenání shody s požadavky nebyla kompletní a neměla jednotnou formu.

Zavedení procesu PPAP bylo vyřešeno formou vytvoření vývojového diagramu, jehož jednotlivé kroky vycházejí z příručky [6]. Vývojový diagram stanovuje posloupnost jednotlivých kroků, jsou v něm stanoveny odpovědnosti a ke každému kroku je přiřazena související dokumentace. Pod vývojovým diagramem se nachází popis jednotlivých kroků. Snahou autora bylo jednoduše a názorně popsat postup, jak naplnit požadavky v dané části procesu. Pro ještě větší názornost a ověření funkčnosti procesu byla aplikace na vybraný díl shaft, pro který byla vytvořena kompletní zpráva o procesu PPAP. Tato zpráva je součástí vázané přílohy této práce. Vývojový diagram společně s popisem byl začleněn do procesu realizace produktu, který stanovuje postup pro výrobu dílů od nákupu materiálu po expedici dílů. Dále bylo provedeno sjednocení stávající dokumentace a vytvoření chybějících formulářů. Veškerá dokumentace byla vytvořena také v anglickém jazyce a je k dispozici na firemním serveru.

Hlavním úkolem pro vytvořený a zavedený proces bylo pochopení a správné naplnění požadavků zákazníka. Toto kritérium práce evidentně splňuje. Protože proces PPAP využívá statistických metod, analýzy měření, analýzy možných chyb a jejich následků apod. je zdrojem pro identifikaci nedostatků v procesech, které je možné zlepšit a zvýšit tím kvalitu konečného výrobku a případně snížit náklady na nekvalitu.

Zavedení procesu tedy lze hodnotit jednoznačně kladně. Zadání firmy bylo splněno v plném rozsahu, proces byl vytvořen, zaveden a úspěšně aplikován na vzorovou součást. Vypracování práce bylo velkým přínosem také pro autora, který se zorientoval v požadavcích automobilového průmyslu a dále bude ve firmě ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o. pracovat na zlepšování procesů a naplňování požadavků automobilového průmyslu.

Zdroje:

Knižní publikace

- [1] Kožíšek J.: MANAGEMENT JAKOSTI. Praha:CVUT, 2005.
- [2] Nenadál J., Noskiewiřová D., Petřiková R., Plura J., Tošenovský J.: Moderní systémy řízení jakosti Quality Management. Praha:MANAGEMENT PRESS, Ringier ČR, 1998
- [3] Frank H. J., Kořová P.: Kapesní průvodce pro uplatňování systémů kvality podle normy ISO 9001:2000. Praha:CJS, 2002.
- [4] Zajíc J.: Moderní plánování jakosti výrobku a plán regulace (APQP). Praha:CSJ, 1994.
- [5] Petrašová I.: Moderní plánování kvality produktu (APQP) a plán kontroly řízení. Praha:CSJ, 2009.
- [6] Petrašová, I. : Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). Praha: CSJ, 2006.
- [7] ISO/TS 16 949 Systém managementu kvality - zvláštní požadavky na používání ISO 9001:2008 v organizacích zajišťujících sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu
- [8] Petrašová, I.: Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA). Praha: CSJ, 2006.
- [9] Petrašová, I.: Analýza system měření (MSA). Praha: CSJ, 2006.
- [10] Michálek, J.: Statistická regulace procesů (SPC). Praha: CSJ, 2006.
- [11] Staněk, J. , Němejč, J. : Metodika zpracování a úprava diplomových (bakalářských) prací. Plzeň, ZČU 2005, ISBN 80-7043-363-9
- [12] Norma QR83 firmy ZF Sachs
- [13] Benešová, Ž.: Zpracování FMEA vybraného procesu při modernizaci kolejového vozidla ve společnosti MOVO spol. s.r.o. Plzeň, ZČU 2011.

Internetové zdroje:

- [14] <http://www.rockweb.cz/iaatest/sluzby-skoleni.asp?lang=cze&x=060>

Seznam příloh

Vázané: Příloha č.1	Kritéria hodnocení odhalitelnosti, významu a výskytu.....II-IV
Příloha č.2	Zpráva PPAPV-XXX

Příloha číslo č.1

Kritéria hodnocení odhalitelnosti [14]

Odhalení vady	Kritéria	Druh kontroly			Návrh rozsahu metod odhalování	Známka
		A	B	C		
Téměř vyloučené	Absolutní jistota, že nebude odhaleno.			X	Nedá se odhalit nebo se nekontroluje.	10
Velmi nepravděpodobné	Nástroje řízení poruch pravděpodobně neodhalí.			X	Řízení se provádí jen nepřímo nebo náhodnými kontrolami.	9
Nepravděpodobné	Nástroje řízení mají malou šanci poruchu odhalit.			X	Řízení se provádí jen vizuální kontrolou.	8
Velmi nízká pravděpodobnost	Nástroje řízení mají malou šanci poruchu odhalit.			X	Řízení se provádí jen dvoji vizuální kontrolou.	7
Nízká pravděpodobnost	Nástroje řízení mohou odhalit.		X	X	Řízení se provádí pomocí diagramů jako je SPC.	6
Mírná pravděpodobnost	Nástroje řízení mohou odhalit.		X		Řízení se opírá o měření, když součásti opustily pracoviště, nebo kontrolu kalibrem sta procent součástí, když opustily pracoviště.	5
Poněkud vyšší pravděpodobnost	Nástroje řízení mají dobrou šanci odhalit.	X	X		Odhalení chyb v následných operacích nebo kontrola kalibrem prováděná po seřízení a kontrola prvního kusu.	4
Vysoká pravděpodobnost	Nástroje řízení mají dobrou šanci odhalit.	X	X		Odhalení chyb na pracovišti nebo v následujících operacích vícenásobnými přejímkami: při dodání, výběru, instalaci, verifikaci. Nedají se převzít neshodné součásti.	3
Velmi vysoká pravděpodobnost	Nástroje řízení téměř s jistotou odhalí.	X	X		Odhalení chyb na pracovišti (automatické měření s automatickým pozastavením). Nemůže propustit neshodné díly.	2
Téměř jistota	Nástroje řízení odhalí s jistotou.	X			Neshodné součásti se nedají vyrobit, protože prvek byl návrhem procesu/ výrobku proti vzniku vad zajištěn.	1

Druh kontroly: A. Zajištěno proti chybám B. Kontrola kalibrem C. Ruční kontrola

Kritéria hodnocení významu [14]

Důsledek vady	Kritéria závažnosti (dopad na zákazníka)	Kritéria závažnosti (dopad na výrobu/ montáž)	Známka
Kritický, bez výstrahy	Ohrožení bezpečného provozu vozidla a/nebo nesplnění závazného předpisu s výstrahou.	Bez výstrahy ohrožení operátora (nebo stroje, sestavy).	10
Kritický s výstrahou	Ohrožení bezpečného provozu vozidla a/nebo nesplnění závazného předpisu s výstrahou.	Ohrožení operátora (stroje nebo sestavy) s výstrahou.	9
Velmi závažný	Vozidlo/ prvek nefunkční (ztráta základní funkce).	Vozidlo/ prvek se musí opravit v opravárenské dílně za dobu delší než hodinu.	8
Závažný	Vozidlo/ prvek funguje, ale úroveň výkonu snižena. Zákazník nespokojen.	Vozidlo/ prvek se musí opravit v opravárenské dílně za dobu od ½ do 1 hodiny.	7
Mírný	Vozidlo/ prvek funguje, ale položky určující komfort/pohodlí nefungují. Zákazník nespokojen.	Vozidlo/ prvek se musí opravit v opravárenské dílně za dobu kratší než ½ hodiny.	6
Nízký	Vozidlo/ prvek funguje, ale položky určující komfort/pohodlí fungují se sníženým výkonem. Zákazník poněkud nespokojen.	Oprava, ale nemusí se jít do opravárenského oddělení.	5
Velmi nízký	Úprava/ skřípot a drnění prvku neodpovídá. Vady si všimne většina zákazníků (přes 75%).	Oprava, ale nemusí se jít do opravárenského oddělení.	4
Nepatrný	Úprava/ skřípot a drnění prvku neodpovídá. Vady si všimne 50 % zákazníků.	Oprava, ale nemusí se jít do opravárenského oddělení.	3
Zanedbatelný	Úprava/ skřípot a drnění prvku neodpovídá. Vady si všimne kritičtí zákazníci (méně než 25%).	Oprava, ale nemusí se jít do opravárenského oddělení.	2
Žádný	Žádný znatelný důsledek.	Nepatrná obtíž v operaci nebo pro operátora nebo žádný dopad.	1

Kritéria hodnocení výskytu [14]

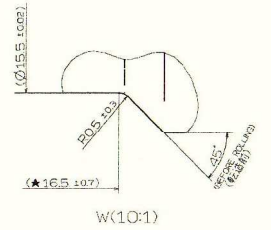
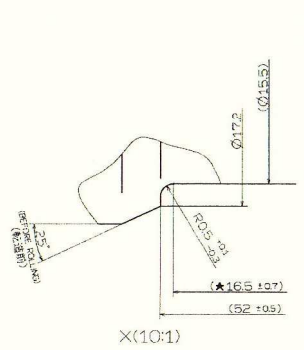
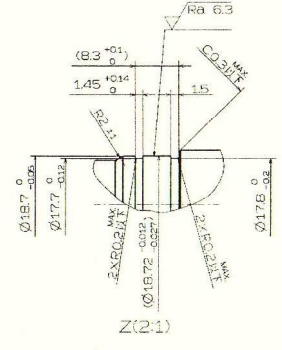
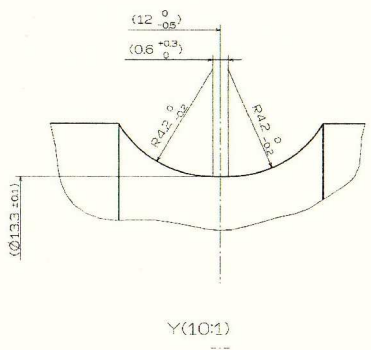
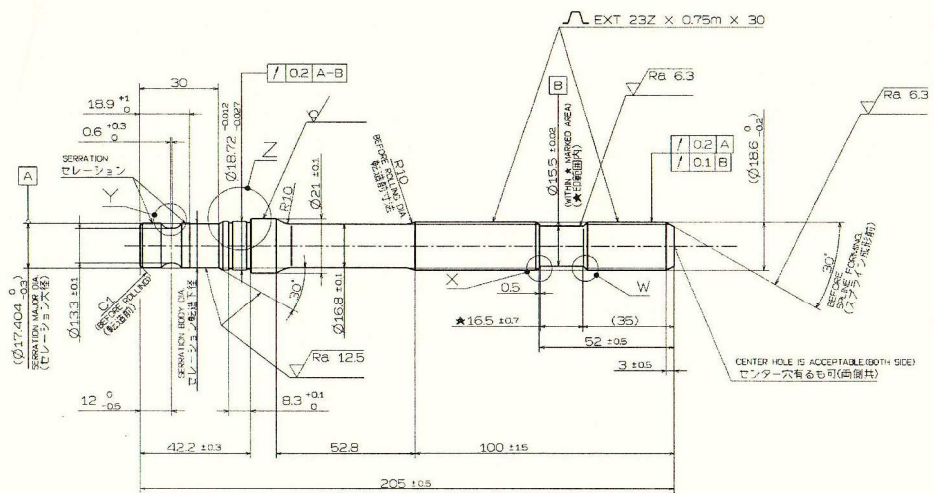
Pravděpodobnost výskytu vady	Možný výskyt (četnost)	Známka
Velmi vysoká: Neustálé závady	1-2 ze 2	10
	1 ze 3	9
Vysoká: Časté závady	1 z 8	8
	1 z 15	7
Mírná: Občasné závady	1 ze 40	6
	1 ze 100	5
	1 ze 400	4
Nízká: Poměrně málo závad	1 ze 2 000	3
	1 ze 15 000	2
Vzácná: Závada nepravděpodobná	≤ 1 z 150 000	1

Příloha číslo č.2

Zpráva o PPAP

Shaft-strg col.LWR

▽ Ra 25 (▽ Ra 12.5 (▽ Ra 6.3))



NOTE
 1. MATERIAL : JIS G 4051(2009) S33C-D OR S35C-D
 2. LASH IN ROTATIONAL DIRECTION DURING THE ENGAGEMENT WITH THE MATING FEMALE SPLINE TO BE OF 32° MAX (DISPLACEMENT) WHEN THE MEASUREMENT TORQUE IS T=15N·m (WHEN SET-SPRING ASSEMBLED)

注記

表-A
 GENERAL TOLERANCES FOR CUTTING PARTS
 前加工部品の普通寸法公差

TABLE A GENERAL TOLERANCES OF LENGTH
 表1 長さ寸法の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
1以下	±0.3
3以下	±0.4
6以下	±0.5
30以下	±0.8
120以下	±1.0
400以下	±1.2
1000以下	±1.5

TABLE 2 GENERAL TOLERANCES OF HOLE DIAMETER
 表2 穴径の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
1以下	±0.2
3以下	±0.3
6以下	±0.4
30以下	±0.8
120以下	±1.0
400以下	±1.2

TABLE 3 GENERAL TOLERANCES OF HOLE DEPTH
 表3 穴深の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
1以下	±0.5
6以下	±0.8
30以下	±1.0
120以下	±1.2

TABLE 4 GENERAL TOLERANCES OF CHAMFER R AND CHAMFERING
 表4 角の凡角及び角削り出しの普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
0.5以下	±0.4
3以下	±1.0
6以下	±2.0

TABLE 5 GENERAL TOLERANCES OF FILLET R
 表5 半径Rの普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
0.5以下	±0.2
3以下	±0.5
6以下	±1.0

TABLE 6 GENERAL TOLERANCES OF ANGLE
 表6 角度寸法の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	LIMIT TOLERANCE (公差)
10以下	±1' 30"
50以下	±1'
120以下	±30'
400以下	±10'

表-B
 GENERAL GEOMETRICAL TOLERANCES (GT)
 普通幾何公差

TABLE 1 GENERAL TOLERANCES OF STRAIGHTNESS AND FLATNESS
 表1 真直度及び平面度の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	GENERAL TOLERANCE (公差)
10以下	0.02
50以下	0.06
180以下	0.15
315以下	0.2
1000以下	0.3
3000以下	0.4

TABLE 2 GENERAL TOLERANCES OF SQUARENESS
 表2 面直角の普通公差

DIVISION OF DIMENSION RANGE (寸法範囲)	GENERAL TOLERANCE (公差)
50以下	0.1
100以下	0.2
300以下	0.3
1000以下	0.4
3000以下	0.6

TABLE 3 GENERAL TOLERANCES OF CYCLINDRICALITY
 表3 円筒度の普通公差

GENERAL TOLERANCE (公差)
0.5

TABLE 4 GENERAL TOLERANCES OF ROUNDNESS
 表4 線円度の普通公差

GENERAL TOLERANCE (公差)
0.2

CIRCULAR THICKNESS 円筒面厚	Ø1730	OVER PIN DIA. オーバーピン径	Φ20.04 ±0.02 / ±0.05 (暂定)
OVER PIN DIA. オーバーピン径	Φ18.383 ±0.1	PIN DIA. ピン径	Φ1.35
PIN DIA. ピン径	Φ0.889	GAGE NO. ケーンNO.	CSB042
GAGE NO. (PASS) ケーンNO. (通)	4WS-45221-53020-K1		
GAGE NO. (STOP) ケーンNO. (止)	4WS-45221-53020-K2		

406	REV. NO. 1	SHAFT-STRG COL. LWR	48833 20000
松下	豊田	河野	山村
松田	豊田	河野	山村

JIS B 0202(1999)		SHAFT-STRG COL. LWR	
48833 20000		48833 20000	
FUJIKIRI CO., LTD.		FUJIKIRI CO., LTD.	
富士機工株式会社		富士機工株式会社	
2012-04-19		2012-04-19	



PSW – Průvodka předložení dílu

Název dílu SHAFT-STRG COL.LWR Č. výkresu 48833 200D0 revize: 0N
Číslo dílu u dodavatele _____ Č. dílu u zákazníka 48833200D0
Dodatečné technické změny _____ Datum 3.2.2013
Bezpečnostní /vládní nařízení Ano Ne Hmotnost [kg] 0,406

Informace o dodavateli

ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.
Název dodavatele
Americká 1030
Adresa - ulice
Třemošná 33011 Česká republika
Město PSC Země

Informace zákazníka

Fuji Koyo Czech s.r.o.
Název zákazníka
P1200950
Číslo objednávky
Toyota Auris
Použití

Zpráva o materiálu

Jakou formou je požadována zpráva o obsažených látkách? IMDS Jiná forma žádnou
Číslo zprávy o obsažených látkách _____

Důvod předložení

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Prvotní předložení | <input type="checkbox"/> Změna volitelné konstrukce nebo materiálu |
| <input type="checkbox"/> Technická změna | <input type="checkbox"/> Změna dodavatele nebo zdroje materiálu |
| <input type="checkbox"/> Nástroje: převod, výměna, renovace a jiné | <input type="checkbox"/> Změna zpracování dílu |
| <input type="checkbox"/> Náprava nesrovnalostí | <input type="checkbox"/> Díly vyrobeny na pomocném místě |
| <input type="checkbox"/> Nástroje bez použití > 1 rok | <input type="checkbox"/> Ostatní _____ |

Požadovaná úroveň předložení

- Úroveň 1 – Zákazníkovy se předkládá pouze průvodka
 Úroveň 2 – Zákazníkovy se předkládá průvodka se vzorky produktu a s omezenými podpůrnými údaji
 Úroveň 3 – Zákazníkovy se předkládá se vzorky produktu a úplnými podpůrnými údaji
 Úroveň 4 – Průvodka a jiné požadavky stanovené zákazníkem
 Úroveň 5 – Průvodka se vzorky produktu a úplné podpůrné údaje přezkoumané na výrobním místě organizace

Výsledky předložení

Výsledky pro: rozměrové údaje soubor statistických údajů o procesu
 zkoušky materiálu a funkčnosti kritéria vzhledu
Tyto výsledky splňují všechny požadavky konstrukční dokumentace Ano Ne
(pokud Ne vysvětlit v části komentář)

Forma / dutina / výrobní proces _____

Prohlášení

Potvrzuji tímto, že vzorky reprezentované touto průvodkou jsou představiteli našich dílů, které byly vyrobeny procesem, který splňuje všechny požadavky 4, vydání příručky „Proces schvalování dílů do sériové výroby“. Dále potvrzuji, že tyto vzorky byly vyrobeny při kapacitním výkonu 6 ks/hod. Rovněž osvědčuji, že dokumentované důkazy o tomto souladu jsou uvedeny v záznamu a jsou k dispozici k přezkoumání. Jakékoli odchylky od tohoto prohlášení uvádím níže.

VYSVĚTLENÍ / KOMENTÁŘ: _____

Je každý nástroj zákazníka řádně
označen štítkem a očíslován? Ano Ne Nebyly použity nástroje zákazníka

Miroslav Dušek ml.
Vypracoval

Kontrolor
Pracovní pozice

+420605850799
Tel.

dusek.ml@astro-kovo.cz
E-mail

Podpis zodpovědného představitele dodavatele

Datum 13.2.2013

VYPLNÍ ZÁKAZNÍK

Rozhodnutí o PPAP

Schváleno

Dočasně schváleno
(vyžadováno nové předložení)

Zamítnuto (vyžadováno
nové přeložení)

Jméno

Podpis

Datum

IMDS ID / Version: 400714565 / 1	Page: 1 / 3
User: Hamouz, Libor	Date: 5/23/13 9:43:05 AM

MDS Report

Substances of assemblies and materials

1. Company and Product Name

1.1 Supplier Data

Name [ID]: **ASTRO KOVO PLZEN
a.r.o. [91654]**

DUNS Number: -

Street/Postal Code: **Americka 1030**

Nat./ZipCode/City: **CZ 33011 Třemošna**

Supplier Code: **R-01200892**

Contact Person: **Miroslav Dušek**

- Phone: -

- Fax No.: -

- E-mail Address: **dusek.mi@astro-kovo.cz**

1.2 Product Identification

Part/Item No.: **48833 200D0**

Article Name: **SHAFT-STRG COL. LWR**

Report No.: -

Date of Report: **02/05/2013**

Purchase Order No.: **P1200950**

Bill of Delivery No.: **V-1200892**

Development Sample **No**

Report:

IMDS ID / Version: **400714565 / 1**

Node ID: **400714565**

MDS Status (Change **Internally released**
Date): **(04/03/2013)**

Recipient Company (Org **Fuji Koyo Czech [40841]**
Unit) [ID]:

Recipient Status (Change **modified (02/22/2013)**
Date):

2. Recyclate Information

Since IMDS release 3.0, recyclate information is stored
on the reference to certain materials.

IMDS ID / Version: 400714565 / 1
User: Hamouz, Libor

Page: 2 / 3
Date: 5/23/13 9:43:05 AM

MDS Report

Substances of assemblies and materials

Materials which are subject to legal prohibitions must not be included!
Dangerous substances formed or released during use must also be declared
Please note: GADSL list for substances that require declaration

3. Characterization of the Component

Part/Item No.: 48833 200D0
Article Name: SHAFT-STRG COL. LWR

Report No.: -
IMDS ID / Version: 400714565 / 1
Node ID: 400714565

Tree Level	Article Name Article Name Name Substance name	Part/Item No. Item- /Mat.-No. Material-No. CAS No.	IMDS ID / Version	Quantity	Weight [g]	Portion [%]	Portion (from - to) [%]	Classif. GADSL, SVHC	Parts Marking Recyclate (Indust./Consumer) Application [ID]
1	SHAFT-STRG COL. LWR	48833 200D0	400714565 / 1		406				
-2	11SMn30	1.0715	50704001 / 1		406			1.1.1	No
-3	Carbon	7440-44-0				0.07	0 - 0.14		
-3	Manganese	7439-96-5				1.1	0.9 - 1.3		
-3	Phosphorus	7723-14-0				0.055	0 - 0.11		
-3	Sulphur	7704-34-9				0.3	0.27 - 0.33		

Hewlett-Packard GmbH



IMDS ID / Version: 400714565 / 1
User: Hamouz, Libor

Page: 3 / 3
Date: 5/23/13 9:43:05 AM

Tree Level	Article Name Article Name Name Substance name	Part/Item No. Item- /Mat.-No. Material-No. CAS No.	IMDS ID / Version	Quantity	Weight [g]	Portion [%]	Portion (from - to) [%]	Classif. GADSL, SVHC	Parts Marking Recyclate (Indust./Consumer) Application [ID]
-3	Silicon	7440-21-3				0.025	0 - 0.05		
-3	Iron	7439-89-6				98.45			

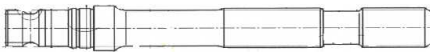
This is an uncontrolled copy of a document created by IMDS. End of the report.



Přehled procesu

1
Rev.
5.2.2013
Datum

<u>Fuju Koyo Czech s.r.o.</u> Zákazník	<u>SHAFT-STRG COL.LWR</u> Díl	<u>48833 200D0</u> Číslo výkresu
<u>Miroslav Dušek ml.</u> Vytvořil	<u>5.2.2013</u> Datum	<u>dusek.ml@astro-kovo.cz</u> Kontakt

Č.	Procesní krok	Pracoviště	Dokumentace	Poznámka
1.	Kontrola materiálu	Vstup -sklad materiálu	Dodací list, Materiálový atest	Kontrola stavu materiál, měření průměru, porovnání hodnot na materiálovém atestu s normou
2.	Dělení materiálu	Příprava výroby	Výrobní průvodka	Vizuální kontrola délky tyčí, sražení hran
3.	Seřízení stroje	výroba	Výrobní průvodka	100% kontrola prvního dílu
4.	Obrábění	výroba	Výrobní průvodka	Stroj: Mazak QTNX 200MY 
5.	Měření	Výroba/kontrolní místnost	Kontrolní plán	
6.	Balení	Sklad hotových dílů	Balící předpis	
7.	Expedice	dopravce	Výdejový doklad	



Process FMEA

1
Rev.
8.2.2013
Datum

SHAFT-STRG COL.LWR	48833 200D0	TOYOTA Auris
Prvek (název dílu)	Č. výkresu	Použití
Malý, Dušek, Jánský, Pícl	Miroslav Dušek ml.	Petr Malý
Řešitelský tým	Zpracoval	Odpovědnost za proces
8.2.2013	8.2.2013	5
Rozhodné datum	Datum zpracování	Počet stran

a) Analýza a hodnocení současného stavu										b) Návrh opatření		c) Hodnocení stavu po realizaci opatření						
Procesní krok	číslo	Možná chyba/vada	Možné následky chyby	Význam	Kritičnost	Možná příčiny chyby	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Odhalitelnost	číslo (RPN) _{krit=125}	Doporučená opatření	Odpovědnost / Termín realizace	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	Rizikové číslo	
Dělení materiálu	1	Ostrá hrana na čele tyče	Podavač stoje nenabije tyč	2		Nedůslednost pracovníka pily	2	Hrany u tyčí jsou sráženy	7	28								
	2	Špatná délka nařezané tyče	Krátká - Neopracovaná čela obrobků	2		Špatně nastavená pila (doraz)	2	Vlastní kontrola pracovníkem	7	28								
			Dlouhá – Delší zbytky tyčí	2		Špatně nastavená pila (doraz)	2	Vlastní kontrola pracovníkem	7	28								

CNC obrábění	3	Křivá čela polotovarů	Neopracovaná čela obrobků	2		Přerušení chlazení/ Tupý pás	2	Vlastní kontrola pracovníkem	7	28								
	4	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 18,9+1$	- menší pevnost spojení s protikusem a celým převodovým mechanismem	5		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	60								
	5	Nedodržení tolerance rozměru 30	Rozměr nesplní svou funkci	4		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	48								
	6	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 18,72_{-0,027}^{-0,012}$	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	5	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	75								
	7	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 21 \pm 0,1$	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60								
	8	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 15,5 \pm 0,02$	+ Nepůjde nasadit pružina/nepůjde vsadit do protikusu - Volná pružina na průměru způsobí vůli v řízení	6		Chyba nástroje	5	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	90								
	9	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 18,6-0,2$	+ Nelze vsadit do protikusu, - Velká vůle mezi shaftem a protikusem	6		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	72								

CNC obrábění	10	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 17,404-0,3$	+ Velká deformace pouzdra po montáži - Nízká pevnost spojení po montáži	6		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	72								
	11	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 13,3\pm 0,1$	+ málo místo pro stahovací šroub, vůle v řízení	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60								
	12	Nedodržení tolerance rozměru 12-0,5	+ krátké drážkování za zápichem - menší pevnost spojení s protikusem	4		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	48								
	13	Nedodržení tolerance rozměru $42,2\pm 0,3$	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	45								
	14	Nedodržení tolerance rozměru $8,3\pm 0,1$	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60								
	15	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 16,8\pm 0,1$	+ Špatný výběh drážkování, nezapadnutí do protikusu	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60								
	16	Nedodržení tolerance rozměru $16,5\pm 0,7$	- Nepůjde nasadit pružina	4		Chyba nástroje	2	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	32								
	17	Nedodržení tolerance rozměru 58,2	Neshodný výrobek	4		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	48								

CNC obrábění	18	Nedodržení tolerance rozměru 205±0,5	+/- Nebude možno zasadit s protikusem dále do sestavy	5		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	45							
	19	Nedodržení tolerance rozměru 100±1,5	Rozměr nesplní svou funkci	4		Chyba nástroje	2	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	32							
	20	Nedodržení tolerance rozměru 35	+ Nepůjde nasadit pružina	4		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	48							
	21	Nedodržení tolerance rozměru 52±0,5	- Nepůjde nasadit pružina	4		Chyba nástroje	2	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	24							
	22	Nedodržení tolerance rozměru 3±0,5	- Malý náběh drážkování a obtížná montáž	5		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	4	60							
	23	Nedodržení tolerance rozměru 8,3±0,1	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60							
	24	Nedodržení tolerance rozměru 1,45±0,14	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60							
	25	Nedodržení tolerance rozměru 1,5	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	3	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	45							
	26	Nedodržení tolerance rozměru Ø18,7-0,05	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	5	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	75							
27	Nedodržení tolerance rozměru Ø17,7-0,12	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	5	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	75								

CNC obrábění	28	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 17,8-0,2$	Rozměr nesplní svou funkci	5		Chyba nástroje	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	60							
	29	Nedodržení tolerance rozměru $\varnothing 18,383-0,1$	+ Tlak na protikus, komplikace při montáži	6		Chyba nástroje	5	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	90							
			- Vůle v řízení														
30	Nedodržení úchylky lash testu $0^{\circ}32'$	Vůle v řízení	7		Vůle mezi shaftem a protikusem	4	Stanovení intervalu výměny nástroje	3	84								



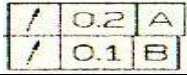
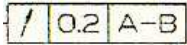
Kontrolní plán

1
Rev.
11.2.2013
Datum

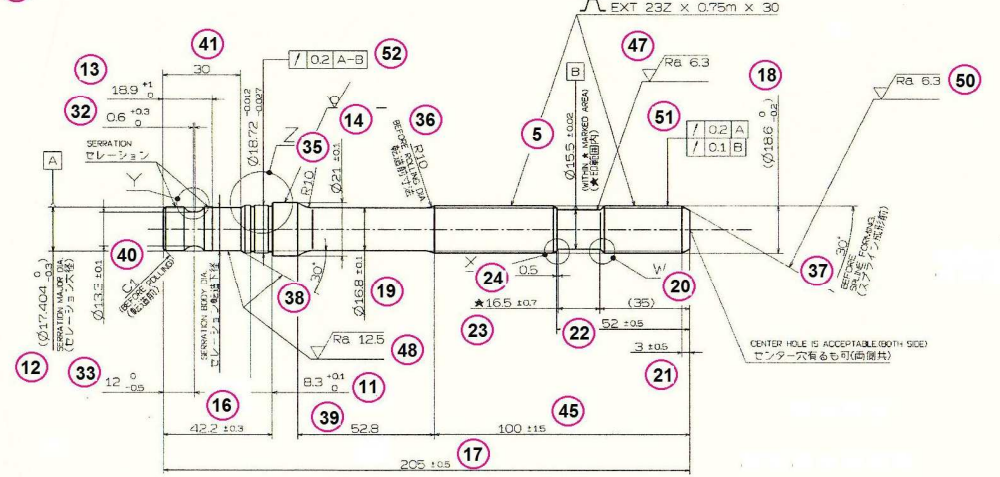
<u>Fuji Koyo Czech s.r.o.</u> Zákazník	<u>SHAFT-STRG COL.LWR</u> Díl	<u>48833 200D0</u> Číslo výkresu
<u>Miroslav Dušek ml.</u> Vytvořil	<u>11.2.2013</u> Datum	<u>dusek.ml@astro-kovo.cz</u> kontakt

Key	Č.	Rozeř	Měřidlo	Výrobce	Interval	Místo/ Odpovědnost
	1	Materiál 11 SMn 30	-----	-----	Začátek výroby	QM
100% kontrola 1.ks po seřizení stroje – měřeno vedoucím technické kontroly						
X	2	$\varnothing 20,04^{+0,02}_{+0,005}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	3/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	3	$\varnothing 18,383_{-0,1}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	3/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
X	4	$\varnothing 18,72^{-0,012}_{-0,027}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	3/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	5	$\varnothing 15,5 \pm 0,02$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	6	$\varnothing 17,7_{-0,12}$	Mikrometr pro měření zápichů	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	7	$\varnothing 18,7_{-0,05}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	8	$\varnothing 17,8_{-0,2}$	Mikrometr pro měření zápichů	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	9	1,5	Koncová měřka	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	10	$1,45^{+0,14}$	Koncová měřka	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	11	$8,3^{+0,1}$	Výškoměr	Sylvac	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	12	$\varnothing 17,404_{-0,3}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	13	$18,9^{+1}$	Kalibrační kroužek, Výškoměr	Fuji Koyo Sylvac	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	14	$\varnothing 21 \pm 0,1$	Posuvka	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	15	$\varnothing 13,3 \pm 0,1$	Mikrometr pro měření zápichů	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	16	$42,2 \pm 0,3$	Výškoměr	Sylvac	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	17	$205 \pm 0,5$	Výškoměr	Sylvac	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	18	$\varnothing 18,6_{-0,2}$	Digitální mikrometr	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	19	$\varnothing 16,8 \pm 0,1$	Posuvka	Mitutoyo	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor

	20	35	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	21	3 ± 0,5	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	22	52 ± 0,5	Výškoměr	Sylvac	1/hod+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	23	16,5 ± 0,7	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	24	0,5	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	25	25°	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	26	Ø 17,2	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	27	R 0,5^{+0,1}_{-0,3}	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	28	R 0,5 ± 0,3	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	29	45°	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	30	R 4,2_{-0,2}	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	31	R 4,2_{-0,2}	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	32	0,6^{+0,3}	Contracer CV-1000	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	33	12_{-0,5}	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	34	R 2 ± 1	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	35	R 10	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	36	R 10	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	37	30°	Optical projector	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	38	30°	Contracer CV-1000	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	39	52,8	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	40	C 1	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	41	30	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	42	2xR0,2 max.	Optický projektor	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	43	2xR0,2 max.	Optický projektor	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	44	C 0,3 max.	Optický projektor	Mitutoyo	po výměně nástroje	Měřicí místnost QM
	45	100 ± 1,5	Posuvka	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	46	Ra 6,3	Surftest SJ-400	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	47	Ra 6,3	Surftest SJ-400	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM

	48	Ra 12,5	Surftest SJ-400	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	49	Ra 25	Surftest SJ-400	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	50	Ra 6,3	Surftest SJ-400	Mitutoyo	Min 1/24 hod.	Měřicí místnost QM
	51		Páčkový indikátor	Mahr	1/10 pc. + po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	52		L Páčkový indikátor	Mahr	1/10 pc. + po výměně nástroje	Měřicí místnost Operátor
	53	No Burrs	Opticky	-----	3/hour+ po výměně nástroje	U stroje Operátor
	54	Lash test	Zařízení pro lash test	Astro	1/ dvě hod.	Měřicí místnost Operátor
100% kontrola tří náhodně vybraných dílů během 24 hodin - měřeno manažerem kvality						
100% kontrola posledního dílu – měřeno manažerem kvality						

√Ra 25 (√Ra 12.5 √Ra 6.3)



1 NOTE
 1. MATERIAL : JIS G 4051(2009) S33C-D OR S33C-D
 2. LASH IN ROTATIONAL DIRECTION DURING THE ENGAGEMENT WITH THE MATING FEMALE SPLINE TO BE 0° 32' MAX (DISPLACEMENT) WHEN THE MEASUREMENT TORQUE IS 1±5N·m (WHEN SET-SPRING ASSEMBLED)

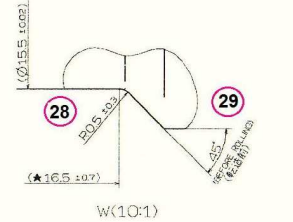
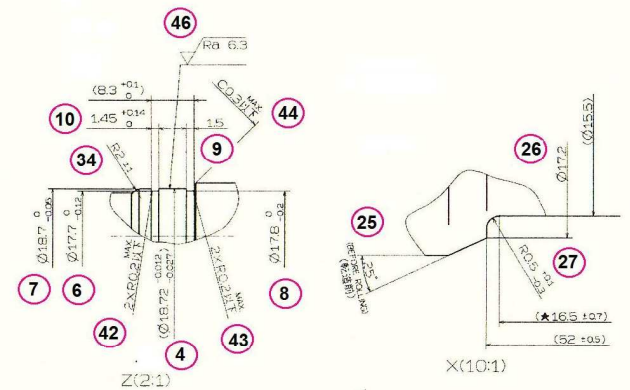
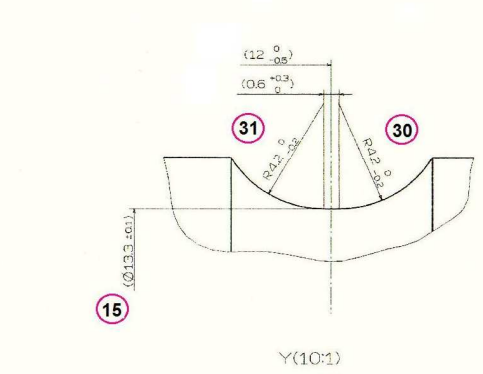
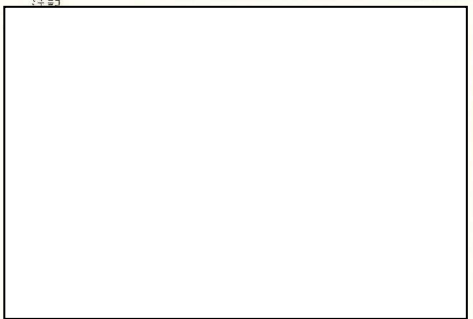
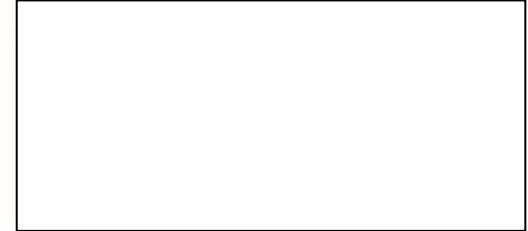


表-A
 表-A
 GENERAL TOLERANCES FOR CUTTING PARTS
 削り加工部品の普通寸法公差

表1 GENERAL TOLERANCES OF LENGTH
 長さ寸法の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
1.1mm	5mm	±0.3
3mm	6mm	
6mm	30mm	
30mm	120mm	
120mm	400mm	±0.5
400mm	1000mm	±0.8
1000mm	2000mm	±1.2

表2 GENERAL TOLERANCES OF HOLE DIAMETER
 穴径寸法の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
1.1mm	5mm	+0.2
3mm	6mm	+0.3
6mm	30mm	+0.4
30mm	120mm	+0.5
120mm	400mm	+0.8
400mm	2000mm	+1.2

表3 GENERAL TOLERANCES OF HOLE OFFSET
 穴径寸法の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
1.1mm	6mm	±0.5
6mm	30mm	±0.8
30mm	120mm	±1.0
120mm	400mm	±1.2

表4 GENERAL TOLERANCES OF CENTER P AND CHAMFERING
 カンナ加工の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
0.5mm	3mm	±0.4
3mm	6mm	±1.0
6mm	30mm	±2.0

表5 GENERAL TOLERANCES OF FILLET R
 隅丸半径の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
0.5mm	3mm	±0.2
3mm	6mm	±0.5
6mm	30mm	±1.0

表6 GENERAL TOLERANCES OF ANGLE
 角度寸法の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	LIMIT TOLERANCES 許容公差
10mm	50mm	±1° 30'
50mm	100mm	±1°
100mm	300mm	±1°
300mm	1000mm	±1°
1000mm	3000mm	±1°

表-B
 表-B
 GENERAL GEOMETRICAL TOLERANCES (GDT)
 普通幾何公差

表1 GENERAL TOLERANCES OF STRAIGHTNESS AND FLATNESS
 真直度寸法の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	GENERAL TOLERANCES 許容公差
10mm	50mm	0.02
50mm	100mm	0.05
100mm	180mm	0.15
180mm	315mm	0.2
315mm	1000mm	0.3
1000mm	3000mm	0.4

表3 GENERAL TOLERANCES OF CIRCULARITY
 円形度の普通公差

UNIT 単位 (mm)	GENERAL TOLERANCES 許容公差
0.5	0.5

表4 GENERAL TOLERANCES OF ROUNDT
 球面度の普通公差

UNIT 単位 (mm)	GENERAL TOLERANCES 許容公差
0.2	0.2

表2 GENERAL TOLERANCES OF SQUARENESS
 直角度の普通公差

DIVISION OF SHARP DIMENSION 寸法寸法の区分	UNIT 単位 (mm)	GENERAL TOLERANCES 許容公差
50mm	50mm	0.1
50mm	100mm	0.2
100mm	300mm	0.3
300mm	1000mm	0.4
1000mm	3000mm	0.6



CIRCULAR THICKNESS 円形厚さ	0.790	OVER PIN DIA. オーバーピン径	Φ20.04 H9/k9 (暫定)	2
OVER PIN DIA. オーバーピン径	Φ18.383 ± 0.1	PIN DIA. ピン径	Φ1.35	
PIN DIA. ピン径	Φ0.869	GAGE NO. ゲージNO.	C56042	
GAGE NO. (PASS) ゲージNO. (通)	4WS-45221-53020-K1			
GAGE NO. (STOP) ゲージNO. (止)	4WS-45221-53020-K2			

WORK CENTER 作業場	DATE 日付	DESIGNED BY 設計者	CHECKED BY 検査者	APPROVED BY 承認者	DATE 日付	WORK CENTER 作業場	DATE 日付	DESIGNED BY 設計者	CHECKED BY 検査者	APPROVED BY 承認者	DATE 日付
406		松田	豊田	河野	熊崎	山村					

DATE 日付	REV. 改訂	BY 氏名	REASON 理由	DATE 日付
	1			

SHAFT-STRG COL. LWR 48B33 20000	SHAFT-STRG COL. LWR 48B33 20000	ON
FUJIKO CO., LTD. 富士機工株式会社		





MSA (GRR metoda)

SHAFT-STRG COLLWR		Třemenový digitální mikrometr		Miroslav Dušek ml.	
Název dílu 48833 D00		Název měřidla MK7		Kontrolor A (vypracoval) Petr Malý	
Číslo výkresu		Číslo měřidla 293-230		Kontrolor B Milan Pačka	
Rozměr:	HT.	Typ měřidla		Kontrolor C	
11,383	11,383	Měřicí systém vyhovuje		Počet kontrolorů	Datum
Police:	11,283			2	3
		Hodnocení			

Kontrolor	Číslo měření	Díl										Průměr
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Kontrolor A	1	11,323	11,327	11,351	11,316	11,342	11,358	11,343	11,327	11,348	11,341	11,33860
	2	11,324	11,326	11,350	11,318	11,343	11,357	11,342	11,328	11,349	11,341	
	3											
	Průměr	11,324	11,327	11,351	11,317	11,343	11,358	11,343	11,328	11,349	11,341	
	Rozpětí	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	R _a = 0,00120
Kontrolor B	1	11,323	11,326	11,351	11,316	11,342	11,357	11,342	11,326	11,349	11,342	11,338300
	2	11,322	11,327	11,351	11,317	11,342	11,358	11,349	11,327	11,348	11,342	
	3											
	Průměr	11,323	11,327	11,351	11,317	11,342	11,358	11,343	11,327	11,349	11,341	
	Rozpětí	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	R _b = 0,00130
Kontrolor C	1	11,321	11,326	11,351	11,316	11,343	11,356	11,343	11,325	11,347	11,342	11,338100
	2	11,323	11,324	11,351	11,318	11,344	11,357	11,342	11,326	11,349	11,343	
	3											
	Průměr	11,323	11,325	11,351	11,318	11,344	11,357	11,343	11,326	11,348	11,343	
	Rozpětí	0,001	0,002	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	R _c = 0,00140

$$\{[R_a = 0,00120] + [R_b = 0,00130] + [R_c = 0,00140]\} / (\text{počet kontrolorů} = 3) = R^* = 0,0013$$

$$[\text{Max } X' = 11,3388] - [\text{Min } X' = 11,3385] = X_{\text{diff}} = 0,00004$$

$$[R^* = 0,0013] \times [D_4 = 3,267] = UCL_r = 0,00425$$

Opakovatelnost / variabilita zařízení	počet	K1	%EV = 100 [EV/T/6]
$R^* = R = K_1 = 0,0013 + 0,0002 = 0,0015$	2	0,862	= 7,20%
	3	0,998	

Reprodukovatelnost / variabilita operátora	kontrolorů	K2	%AV = 100 [AV/T/6]
$A^* = \sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_2^2\right)^2 - \left(\frac{R^*}{n \cdot r}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{0,00004 + 0,00131}{10 \cdot 2}\right)^2 - \left(\frac{0,0012^2}{10 \cdot 2}\right)^2} = 0^2$	3	0,701	= 0%
	3	0,920	

Opakovatelnost a reprodukovatelnost	dílů	K3	%GRR = 100 [GRR/T/6]
$GRR = \sqrt{R^*^2 + A^*^2} = \sqrt{0,0013^2 + 0^2} = 0,0013$	5	0,400	= 8,40%

Variabilita dílu	n	K4	%PV = 100 [PV/T/6]
$PV = R_p = K_4 = 0,004$	7	0,352	= 24%
	8	0,377	

Celková variabilita	n	K5	ndc = 1.41 [PV/GRR]
$TV = \sqrt{GRR^2 + PV^2} = \sqrt{0,0013^2 + 0,0008^2} = 0,00149$	10	0,346	= 4,03 ~ 4

Dokumenty kvalifikované laboratoře:

(Zákazníkovi musí být poslány všechny kalibrační protokoly k měřidlům uvedených v kontrolním plánu. Příloha obsahuje pro názornost pouze tři kalibrační protokoly)

Kalibrační protokol

Calibration Certificate

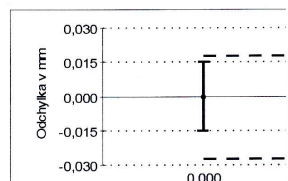
Zákazník **ASTRO I**
Tremosl
Císlo zakázky **086811**

Typ meridla **Posuvka**
Popis
Stav meridla **použitý**
Identifikační číslo **PM 59**
Měřicí rozsah od **0 mm**
Velikost dílku **0,01 mm**
Výkresy dle výrobce **garant**
Měřicí postup **VDI/VDE**
Norma **DIN 862,**

Vyhodnocení

Vizuální kontrola **Bez nále**

Zkouška funkčnosti **Bez nále**



Kontrolovaný rozmer	Kontrola
Úchylka v rozsahu ye	-
Vnější měření	0,0
Vnější měření	30,0
Vnější měření	41,0
Vnější měření	131,0
vnitřní měření	4,0
vnitřní měření	25,0
měření hloubky	20,0
měření odskoku	20,0

Vysvětlivky i.O. - je neměřt

Poznámka **Zádné**
Nejistota měření **Vyhodn**
(20±1)
Teplota
Zpetná návaznost na národní normály **Sada k**

Rozhodnutí podle DIN **Merid**
EN ISO 14253-1 **(G' -**

Datum: 20.6.2011

Tento kalibrační list smí být po podpisu a razítka nemají žádnou platnost.

KALIBRIERLABORATORIUM

für die Messgrößen Länge, Elektrik, Druck, Temperaturen, Härte, Masse, Kraft und Drehmoment

Werkskalibrierschein

Proprietary Calibration Certificate

Gegenstand **Parallelendmaßsatz, 112-teilig**
Object

Hersteller **unbekannt**
Manufacturer

Typ **Stahl**
Type

Fabrikate/Serien-Nr. **ZRN 3**
Serial number

Auftraggeber **ASTRO KOVO Plzen s.r.o.**
Customer

Auftragsnummer **20/12**
Order No.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines **5**
Number of pages of the certificate

Datum d. Kalibrierung **12.09.2012**
Date of calibration

Kommis
K
Die Kalibrierung erfolgt nach den Bezugsnormalen der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) in Übereinstimmung mit dem Einheitensystem (SI). Für die Einhaltung der Frist zur Wiederholung der Benutzer veran

This calibration is with reference standard measuring equipment by a Calibration Laboratory (DIL) the national measuring institute maintained by the Bundesanstalt (PTB) the physical units international system. The user is obliged to recalibrated at app

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen ohne Genehmigung der Firma Trescal. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full extent with the permission of the company. Certificates without signature and seal are not valid.

Ausstellungsdatum **12.09.2012**
Date of issue

Unterschrift
Signature

Pöthig

Geschäftsführer
Dr. Timo Grünewälder
Dipl.-Ing. Ullrich Grützner

Lieferantenanschrift:
Trescal GmbH
Niederlassung Neustadt
Ernst-Abbe-Straße 18
01844 Neustadt
Ortsteil Langburkersdorf

Telefon: 03596 5876 - 0
Telefax: 03596 602962
E-Mail: neustadt@trescal.com

Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG
Aschaffenburg/Main
BLZ 795 200 70
Konto-Nr. 1618075

Kalibrační list mikrometr:

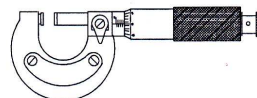
Kalibrační protokol
Calibration Certificate

Trescal

Zákazník **ASTRO KOVO PLZEN s.r.o.**
Tremosná u Plzně
Číslo zakázky **036613**
Typ meridla **Trmenový mikrometr forma D4 s úzkými měricími plochami**
Popis
Stav meridla **použitý**
Identifikační číslo **MK7**
Měřicí rozsah od **0 mm** do **25 mm**
Hodnota měricího dílku **0,01 mm**
Výkresy dle výrobce **mahr**
Měřicí postup **VDI/VDE/DGQ 2618 list 10.1**
Norma **DIN 863 -1/3, (*) Hranice tol.pole jsou korigovány faktorem 1,5**

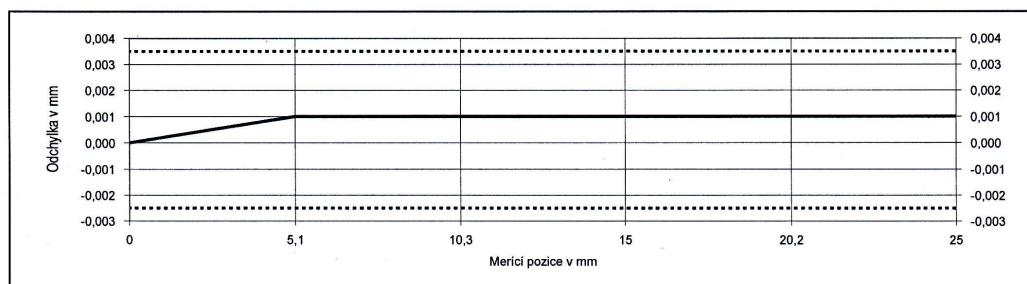
Kalibrační list čís.:
Certificate-No.:

C/13-004572



Vyhodnocení

Měřicí síla **Merící síla nemerena**
Vizuální kontrola **Bez nálezu**
Zkouška funkčnosti **Bez nálezu**



Kontrolovaný rozměr	Kontrolní rozměr-merka	Dovolená odchylka (*)	Skutečná hodnota	Nejistota měření	Jednotka	Posudek
Úchylka ukazatele	0,0000	-	0,0000	0,0024	mm	-
	5,1000	-	5,1010	0,0024	mm	-
	10,3000	-	10,3010	0,0024	mm	-
	15,0000	-	15,0010	0,0024	mm	-
	20,2000	-	20,2010	0,0024	mm	-
	25,0000	-	25,0010	0,0024	mm	-
Úchylka v rozsahu ye	-	0,0060	0,0010	0,0024	mm	i.O.

Vysvětlivky i.O. - je v Toleranci (G a G'), n.i.O. - není v Toleranci (G a G'), (U) - ve spolehlivosti měření, n.gepr. - nemereno

Poznámka **Zádné**
Nejistota měření Vyhodnocení nejistoty měření s k=2 shodně se směrnicí EA-4/02 (DKD-3)
Teplota (20±1) °C
Zpětná návaznost na národní normy Sada koncových měrek ,ocel / 2,5 bis 25,0; 25; 50; 75; 100 / Ident.cis. 1 31 94 / P/06-045939
Sada koncových měrek ocel / 0,5 bis 100,0 mm / Ident.cis. 1 31 110 / DKD-K-09001/07/004868
Planparalelní skla /12,00, 12,12 , 12,25 , 12,37 mm / Id.cis.1 43 13 / 8834 /

Rozhodnutí podle DIN EN ISO 14253-1 Meridlo je schopno provozu (G' - podniková norma)


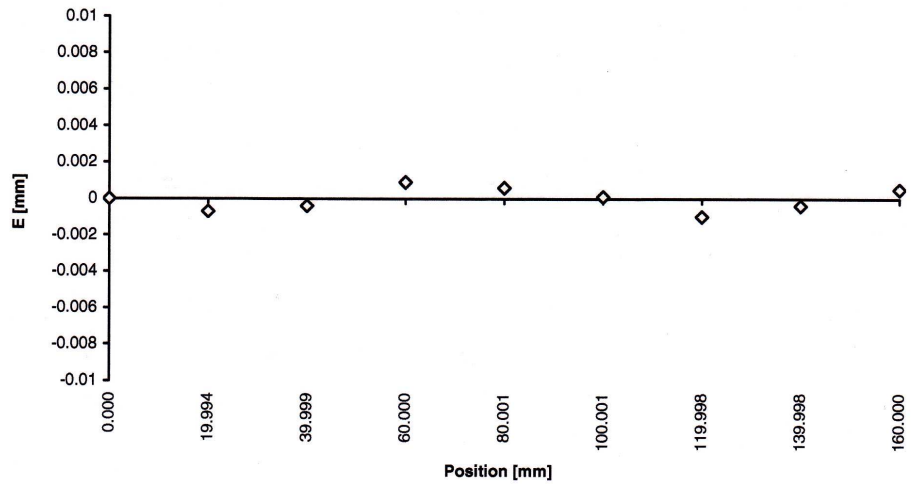
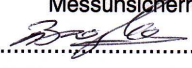
Datum: 15.3.2013

Kontrolor: Müllerová
Trescal GmbH - - D 01844 Neustadt


Razítko/ Podpis

Tento kalibrační list smí být použit pouze pouzr v plně nezměněné formě. Výňatky a změny potřebují souhlas firmy Trescal. Kalibrační listy bez podpisu a razítka nemají žádnou platnost. Provedení kalibračních listů odpovídá požadavkům norem DIN EN ISO/IEC 17025, VDI/VDE/DGQ-R. 2618 Bl. 1.

Kalibrační list výškoměr:

		<h1>Sylvac</h1>	
		CERTIFICAT D'ETALONNAGE No 06B-001913 KALIBRIERSCHEIN CALIBRATION CERTIFICATE	
Hi Cal		VY 1	
No de commande Bestellnummer Code number	830.0150	No de série Seriennummer Serial Number	1454
Course de mesure Meßspanne Measuring Range	160 mm	Résolution Auflösung Resolution	0.001 mm
Force de mesure Messkraft Measuring Force	0.3 N	Précourse Anhub Pretravel	0.000 mm
Etalonné avec Kalibriert Calibrated with	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Laser No 1999 </div>		
<p>Sylvac certifie que cet instrument a été fabriqué et contrôlé selon ses normes internes de Qualité. Les étalons utilisés ont une traçabilité reconnue par METAS (Office Fédéral de METrologie et Accréditation Suisse).</p> <p>Sylvac bestätigt, dass dieses Instrument gemäss seinen internen Qualitätsnormen hergestellt und geprüft wurde. Die verwendeten Referenzmasse verfügen über eine anerkannte Rückverfolgbarkeit durch METAS (Eidgenössische Amt METrologie und Akkreditierung Schweiz).</p> <p>Sylvac certifies that this instrument has been manufactured according to the Sylvac Standard of Quality and tested in reference with master of certified traceability by METAS (federal office of METrology and Accreditation Switzerland).</p>			
			
Erreur Maximum Maximale Abweichung Maximum Error	1.9 μm	Incertitude de mesure (U95%) Uncertainty of measurement (U95%) $\pm 1.2 \mu\text{m}$ Messunsicherheit (U95%)	
Contrôleur / Prüfer / Inspector		 22.01.2013	
Sylvac SA CH-1023 Crissier			

Materiálový atest:

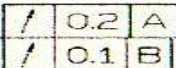
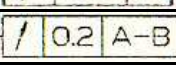
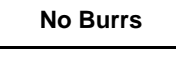
A04 Značka výrobce								
 TRINECKÉ ŽELEZÁRNY MORAVIA STEEL								
A02 Druh dokumentu								
Inspekční certifikát 3.1, EN 10204:2004								
A01/A05 Výrobní závod	Stránka 1/1							
TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., Průmyslová 1000, 739 70 Třinec - Staré Město, Czech republic VF - Tažirna oceli, Továrni 1688, 686 02 Staré Město, Czech republic	A03 Číslo dokumentu 2012/10/011866-STO							
A07 Číslo objednávky TU/2012/588	A06 Příjemce AC Steel a.s.							
A10 Číslo kontraktu 0041228135	Strojnická 374							
A08 Číslo zakázky K10052862/000010	737 01 Český Těšín Česká republika							
B01, B09-B11 Popis výrobku / Rozměry / Tolerance	B02, B04 Označení oceli / Stav dodaný	B03 Materiálová norma	B03 Rozměrová norma					
Typ tažená kruhová (h9) 12 mm L 300 m +100 -0	11SMN30+C	EN 10277-3	EN 10278					
A11 Dopr. prosředek č.	A13/A12 Avízo / Ložný list č.	B07 Tavba	B08 Kruhy / Kusy	B08 Svazky	B13 Hmotnost (kg)			
4719156 6T39546	12/10/004970 5912003477	T45646	0	2	1999			
B07, B14, C75 Tavba / Rok výroby / Způsob výroby	C71-C92 Chemické složení [%]							
T45646/2012 BO-ZPO2	C Mn Si P S 0.10 1.21 0.05 0.058 0.300							
Mechanické hodnoty								
B07 Tavba	B05 Stav zkoušení	C11 Mez kluzu Rp0,2 [MPa]	C12 Mez pevnosti Rm [MPa]	C13 Tažnost A5 [%]	C14 Kontrakce Z [%]	B05 Stav zkoušení	C03 Zkušební teplota	C40, C42 Zkouška rázem v ohybu KV [J] / KCV [J/cm ²]
T45646	+C	512	545	13				
B07 Tavba	D53 100% kontrola totožnosti							
T45646	provedena							



PROTOKOL O MĚŘENÍ

Počet stran: 2

Dodavatel: .							Zákazník:						
Číslo protokolu:							Číslo protokolu:						
Č.	Rozměr	Naměřený rozměr - Dodavatel					Naměřený rozměr - Zákazník					OK	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Ano	Ne
1	Material 11SMN30+C	OK Atest	OK Atest	OK Atest	OK Atest	OK Atest						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ø 20,04 ^{+0,02} _{+0,005}	20,045	20,052	20,047	20,047	20,046						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ø 18,383 _{-0,1}	18,348	18,342	18,345	18,348	18,345						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Ø 18,72 ^{+0,012} _{+0,027}	18,701	18,700	18,703	18,700	18,699						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Ø 15,5 ± 0,02	15,483	15,481	15,486	15,486	15,483						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Ø 17,7 _{-0,12}	17,645	17,642	17,645	17,645	17,645						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ø 18,7 _{-0,05}	18,664	18,668	18,667	18,665	18,661						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ø 17,8 _{-0,2}	17,691	17,690	17,695	17,697	17,695						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	1,5	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	1,45 ^{+0,14}	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	8,3 ^{+0,1}	8,36	8,36	8,36	8,34	8,34						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Ø 17,404 _{-0,3}	17,24	17,24	17,24	17,25	17,25						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	18,9 ⁺¹	19,55	19,55	19,55	19,55	19,55						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Ø 21 ± 0,1	20,99	20,99	20,99	20,98	20,99						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Ø 13,3 ± 0,1	13,31	13,30	13,30	13,30	13,29						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	42,2 ± 0,3	42,19	42,19	42,19	42,19	42,19						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	205 ± 0,5	205,06	205,06	205,07	205,06	205,07						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Ø 18,6 _{-0,2}	18,47	18,47	18,46	18,46	18,47						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Ø 16,8 ± 0,1	16,79	16,79	16,79	16,79	16,79						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	35	35,00	35,02	35,01	35,00	35,00						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	3 ± 0,5	2,94	2,95	2,97	2,95	2,95						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	52 ± 0,5	51,99	51,98	52,01	52,01	52,02						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	16,5 ± 0,7	16,22	16,30	16,31	16,27	16,30						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	0,5	0,562	0,555	0,498	0,517	0,542						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	25°	24,724	25,027	24,839	24,914	25,008						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Ø 17,2	17,21	17,21	17,21	17,21	17,21						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	R 0,5 ^{+0,1} _{-0,3}	0,494	0,517	0,527	0,497	0,541						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	R 0,5 ± 0,3	0,663	0,711	0,698	0,598	0,675						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29	45°	44,962	45,009	44,958	44,967	44,931						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	R 4,2 _{-0,2}	4,156	4,148	4,158	4,150	4,147						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	R 4,2 _{-0,2}	4,117	4,124	4,110	4,131	4,129						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	0,6 ^{+0,3}	0,757	0,731	0,766	0,739	0,752						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	12 _{-0,5}	11,789	11,802	11,793	11,776	11,781						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	R 2 ± 1	2,094	2,067	2,113	2,089	2,090						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	R 10	10,031	10,012	10,048	10,022	10,029						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	R 10	10,005	9,997	10,042	10,053	9,998						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	30°	30,015	30,061	29,967	30,052	30,009						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	30°	29,861	29,937	29,957	29,886	29,991						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	52,8	52,70	52,70	52,70	52,70	52,70						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	C 1	0,98	0,97	1,01	1,00	0,96						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	30	29,95	30,00	30,01	30,00	29,98						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	2xR0,2 max.	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	2xR0,2 max.	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	C 0,3 max.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	100 ± 1,5	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Ra 6,3	1,92	1,67	1,98	2,01	1,75						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Ra 6,3	1,83	1,92	1,54	1,87	1,74						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Ra 12,5	2,21	1,99	2,08	2,02	1,89						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	Ra 25	1,5-2,7	1,5-2,7	1,5-2,7	1,5-2,7	1,5-2,7						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Ra 6,3	1,67	1,79	1,54	1,83	1,77						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	No Burrs	OK	OK	OK	OK	OK						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
												<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Potvrzení dodavatele::	Rozhodnutí zákazníka:
Poznámka:	Schváleno Podmíněně schváleno Odmítnuto, nutné převzorkování
Jméno: Miroslav Dušek	Jméno:
Tel/Fax/E-mail: Dusek.ml@astro-kovo.cz	Tel/Fax/E-mail:
Datum: 11.2.2013	Datum:
Podpis:	Podpis:

Počáteční studie procesu:



Stanovení způsobilosti procesu

Cpk

x_i

Název dílu: **Shaft strg LWR**
 Stroj: **Mazak QTNX 200 MY**
 technologie: **Soustružení**
 rozměr: **20,04 +0,02/+0,005**
 nominální hodnota:

20,040	mm
20,060	mm
20,045	mm
0,015	mm
0,015	mm

 max. hodnota:
 min. hodnota:
 rozsah tolerančního pole:
 T:

Číslo výkresu: **2547832**

Zpracoval: Miroslav Dušek ml.

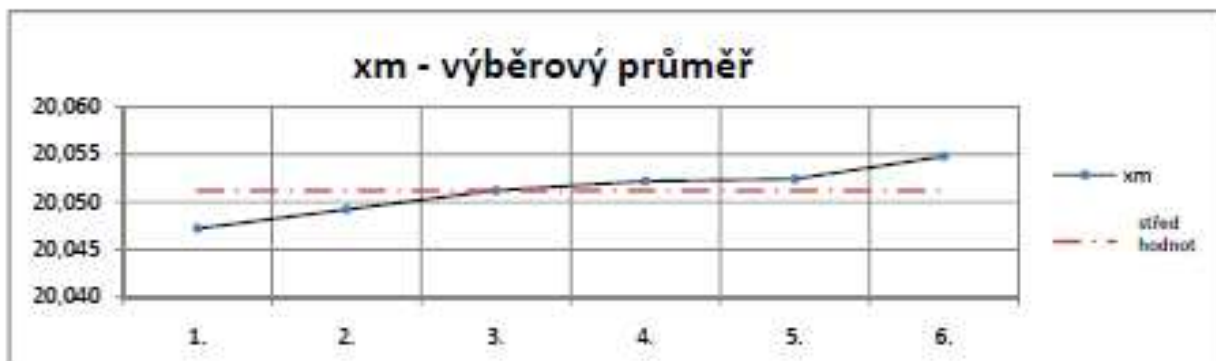
Datum: 12.2.2013

Teplota : 20,8°C

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_m	(R)	s
1.	20,046	20,048	20,047	20,047	20,048	20,047	0,002	0,00084
2.	20,047	20,049	20,051	20,048	20,051	20,049	0,004	0,00179
3.	20,049	20,051	20,053	20,051	20,052	20,051	0,004	0,00148
4.	20,051	20,054	20,051	20,052	20,053	20,052	0,003	0,00130
5.	20,050	20,053	20,053	20,051	20,055	20,052	0,005	0,00195
6.	20,054	20,055	20,054	20,054	20,057	20,055	0,003	0,00130

Cpk **1,68** Stanovení minimální hodnoty: **Cpk > 1,67**

Cp **1,98** Proces způsobilý? **Ano**





Stanovení způsobilosti procesu

Cpk

x_i 30

Název dílu: **Shaft strg LWR**
 Stroj: **Mazak QTNX 200 MY**
 technologie: **Soustružení**
 rozměr: **Ø18,72 -0,012/-0,027**
 nominální hodnota: 18,720 mm
 max. hodnota: 18,708 mm
 min. hodnota: 18,693 mm
 rozsah tolerančního pole: 0,015 mm
 T: 0,015 mm

Číslo výkresu: 2547832

Zpracoval: Miroslav Dušek

Datum: 12.2.2013

Teplota : 20,8°C

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_m	(R)	s
1.	18,696	18,697	18,696	18,698	18,697	18,697	0,002	0,00084
2.	18,696	18,697	18,696	18,697	18,696	18,696	0,001	0,00055
3.	18,698	18,699	18,697	18,700	18,701	18,699	0,004	0,00158
4.	18,698	18,699	18,701	18,700	18,702	18,700	0,004	0,00158
5.	18,701	18,698	18,698	18,702	18,703	18,700	0,005	0,00230
6.	18,700	18,703	18,701	18,702	18,703	18,702	0,003	0,00130

Cpk

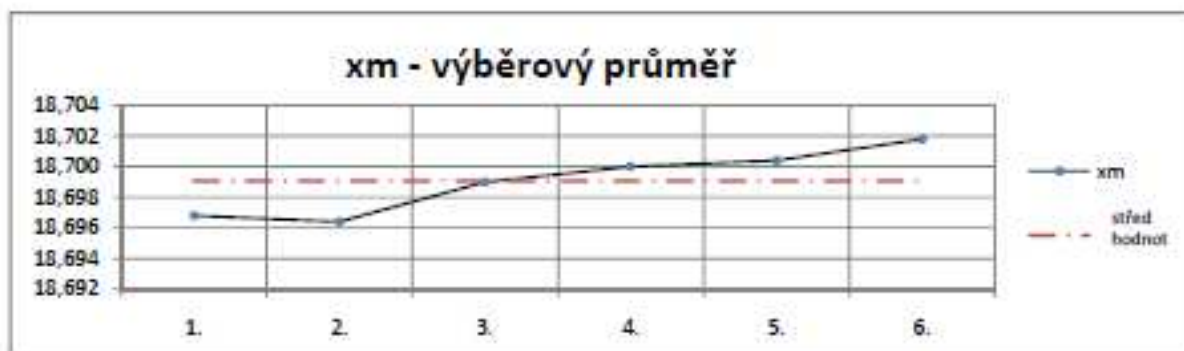
1,70

Stanovení minimální hodnoty: Cpk > 1,67

Cp

2,02

Proces způsobilý? Ano





Stanovení způsobilosti procesu

Cpk

x_i

Název dílu: **Shaft strg LWR**
Stroj: **Mazak QTNX 200 MY**
technologie: **Soustružení**
rozměr: **Ø18,383-0,1**
nominální hodnota: mm
max. hodnota: mm
min. hodnota: mm
rozsah tolerančního pole: mm
T: mm

Číslo výkresu: **2547832**

Zpracoval: Miroslav Dušek

Datum: 12.2.2013

Teplota : 20,8°C

	x1	x2	x3	x4	x5	xm	(R)	s
1.	18,307	18,309	18,310	18,308	18,310	18,309	0,003	0,00130
2.	18,309	18,310	18,312	18,309	18,311	18,310	0,003	0,00130
3.	18,310	18,311	18,313	18,315	18,316	18,313	0,006	0,00255
4.	18,315	18,313	18,315	18,317	18,318	18,316	0,005	0,00195
5.	18,317	18,315	18,317	18,318	18,317	18,317	0,003	0,00110
6.	18,318	18,321	18,322	18,320	18,321	18,320	0,004	0,00152

Cpk

9,84

Stanovení minimální hodnoty: **Cpk > 1,67**

Cp

13,56

Proces způsobilý? **Ano**





Lash test



485/13

Působící moment $T = \pm 5\text{Nm}$

Page: 1

Dodavatel:

ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.
Americká 1030
Třemošná
CZ – 330 11

Zákazník:

Fuji Koyo Czech s.r.o.
Podnikatelská 1144/08
301 00 Plzeň
Czech Republic

ASTRO KOVO PLZEŇ s.r.o.

Zákazník:

Číslo záznamu:	485/13	Číslo záznamu:	
Díl:		Díl:	
Číslo výkresu:	48833 200D0	Číslo výkresu:	
Datum:	19.04.12	Datum:	
Číslo revize:	0N	Číslo revize:	
Název dílu:	Shaft – STRG COL.LWR	Název dílu:	
Objednávka:	P1101493		
Zkoušené množství:	45 Ks.		

Jméno: Miroslav Dušek ml.

Komentář:

Telephone / Fax: +420 605 850 799
e-mail: dusek.ml@astro-kovo.cz

Datum: 11.2.2013

Signature:

Číslo dílu	Maximální hodnota 32´	Číslo dílu	Maximální hodnota 32´	Číslo dílu	Maximální hodnota 32´	Číslo dílu	Maximální hodnota 32´
	Naměřeno		Naměřeno		Naměřeno		Naměřeno
1	18,7´	13	15,7´	25	15,7´	37	15,7´
2	17,0´	14	13,5´	26	13,0´	38	13,9´
3	13,0´	15	15,7´	27	17,4´	39	13,9´
4	14,3´	16	17,8´	28	11,3´	40	16,1´
5	15,2´	17	14,8´	29	11,7´	41	12,6´
6	16,5´	18	16,1´	30	16,1´	42	14,3´
7	13,0´	19	11,7´	31	10,4´	43	11,7´
8	17,4´	20	10,4´	32	10,4´	44	14,8´
9	11,3´	21	12,6´	33	15,2´	45	12,2´
10	16,1´	22	17,4´	34	12,2´		
11	10,4´	23	17,8´	35	14,3´		
12	17,8´	24	12,6´	36	13,9´		