

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T004 Strojírenská technologie – technologie
obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zefektivnění systému uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu

Autor: **Bc. Pavel JABŮREK**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Helena ZÍDKOVÁ, Ph.D**

Akademický rok 2011/2012

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel JABŮREK**
Osobní číslo: **S10N0053P**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Strojírenská technologie-technologie obrábění**
Název tématu: **Zefektivnění systému uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu**
Zadávající katedra: **Katedra technologie obrábění**

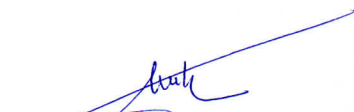
Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod do řešené problematiky
2. Analýza současného stavu
3. Návrh opatření
4. Zhodnocení
5. Závěr


Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:

**NĚMEJC J., Metodika zpracování a úprava diplomových prací. Plzeň:
Západočeská univerzita Plzeň, 2000,
VDA 6 . 1, Management jakosti v automobilovém průmyslu. Praha : ČSJ, 1999,
Návod RBCB č. 06.300.04**

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění
Konzultant diplomové práce: **Ing. Petr Pecha**
Robert Bosch, spol. s r.o.
Ostatní konzultanti: **Doc. Ing. Helena Zídková, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění
Datum zadání diplomové práce: **12. října 2011**
Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2012**


Doc. Ing. Jiří Staněk, CSc.
děkan




Ing. Jan Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 12. prosince 2011

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

Poděkování za pomoc při zpracování diplomové práce

Rád bych poděkoval všem pedagogickým pracovníkům Západočeské univerzity v Plzni, kteří mě během studia vedli a předávali mi své znalosti a zkušenosti. Dále bych rád poděkoval firmě Robert Bosch České Budějovice za možnost zpracování diplomové práce a za poskytnuté informace a podklady.

Poděkování patří především vedoucí a konzultantovi diplomové práce:

Doc. Ing. Heleně Zídkové, Ph.D, ZČU Plzeň, FST-KTO

Ing. Petru Pechovi, RBCB – QMM 7

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Jabůrek	Jméno Pavel		
STUDIJNÍ OBOR	2303T004 Strojírenská technologie – technologie obrábění			
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Zídková, Ph.D.	Jméno Helena		
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO			
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte	
NÁZEV PRÁCE	Zefektivnění systému uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu			

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2012
----------------	---------	----------------	-----	------------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	100	TEXTOVÁ ČÁST	86	GRAFICKÁ ČÁST	14
---------------	-----	---------------------	----	--------------------------	----

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Hlavním cílem této diplomové práce je zefektivnit proces uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu. V diplomové práci je popsáno, jak proces uvolnění probíhá a jaké problémy se při něm vyskytují. Hlavním přínosem práce jsou navrhovaná opatření, která mají tyto problémy eliminovat a celý proces zefektivnit.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Uvolnění pracovišť, TPM, montážní linka, VDA 6.1, Poka-Yoke, připravenost výroby, sériová výroba, dokumentace

SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

AUTHOR	Surname Jabůrek	Name Pavel
FIELD OF STUDY	2303T004 Manufacturing Processes – Technology of Metal Cutting	
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Zídková, Ph.D.	Name Helena
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO	
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Streamlining of the release workplaces for serial production	

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2012
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	100	TEXT PART	86	GRAPHICAL PART	14
----------------	-----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The main aim of this thesis is to streamline the process of releasing workplaces for serial production. The thesis describes how the process of being released and what the problems it encountered. The main contribution of the thesis is proposed measures to eliminate these problems and the whole process more efficient.
KEY WORDS	Release workplace, TPM, assembly line, VDA 6.1, Poka-Yoke, readiness of production, serial production, documentation

OBSAH

Seznam obrázků a tabulek	8
Seznam použitých zkratk	11
1. Úvod	12
1.1. Význam management kvality v předvýrobních etapách	12
1.2. Normy pro automobilový průmysl	13
1.3. Účel kontroly pracovišť pro uvolnění k sériové výrobě	14
1.4. Důvody provedení přezkoušení pracovišť pro uvolnění k sériové výrobě	15
1.5. Pracovníci provádějící nebo podílející se na uvolnění	17
1.6. Uvolňovaná zařízení	17
2. Současný stav	19
2.1. Popis průběhu uvolnění	19
2.1.1. <i>Průběh uvolnění nových pracovišť</i>	19
2.1.2. <i>Označení uvolněného zařízení</i>	21
2.1.3. <i>Uvolnění při realizaci výroby nového typu výrobku</i>	23
2.1.4. <i>Uvolnění po stěhování</i>	24
2.2. Záznamy uvolnění	25
2.2.1. <i>Definice pojmů - řízení dokumentace</i>	25
2.2.2. <i>Současný protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu</i>	26
2.2.3. <i>Současný protokol Poka Yoke</i>	31
2.2.4. <i>Přehledy uvolnění</i>	34
2.3. Vedení dokumentace	34
2.3.1. <i>Dokumentace v papírové podobě</i>	34
2.3.2. <i>Dokumentace v elektronické podobě</i>	36
2.4. Problémy vyskytující se v současném stavu	36
2.4.1. <i>Problémy s dokumentací</i>	36
2.4.2. <i>Problémy s komunikací mezi odděleními</i>	37
2.4.3. <i>Problémy s propadlými termíny</i>	37
3. Opatření za účelem zefektivnění uvolnění	38
3.1. Nový protokol uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu	38
3.1.1. <i>Struktura nového protokolu uvolnění</i>	38
3.1.2. <i>Hlavička protokolu pro sériovou výrobu</i>	38
3.1.3. <i>Seznam pracovišť pro sériovou výrobu</i>	39
3.1.4. <i>Stav uvolnění jednotlivých pracovišť</i>	39
3.1.5. <i>Nesplněné úkoly</i>	40

Katedra technologie obrábění	Bc. Pavel Jabůrek
3.1.6. <i>Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění</i>	42
3.1.7. <i>Poznámky uvolnění</i>	44
3.2. Katalog otázek nového protokolu otázek	45
3.2.1. <i>Další varianty provedení katalogu otázek</i>	45
3.2.2. <i>Vybraná struktura nového katalogu otázek</i>	48
3.3. Rozbor otázek	50
3.3.1. <i>FMEA</i>	51
3.3.2. <i>Kontrolní plán- CP</i>	55
3.3.3. <i>Způsobilosti strojů a procesů</i>	56
3.3.4. <i>Způsobilosti měřících a zkušebních procesů</i>	62
3.3.5. <i>Audit měřidel</i>	67
3.3.6. <i>Dokumentace na pracovišti</i>	68
3.3.7. <i>Výměnné přípravky a přeseřzení</i>	69
3.3.8. <i>Životopis výrobního zařízení - výrobní linky</i>	71
3.3.9. <i>Údržba zařízení a TPM</i>	72
3.3.10. <i>Pořádek na pracovištích a jejich úklid</i>	73
3.3.11. <i>Zaškolení pracovníků</i>	75
3.3.12. <i>Otázky týkající se vybavení pracovišť</i>	76
3.3.13. <i>Kontrolní vzorky a fotky</i>	76
3.3.14. <i>Přeprava dílců</i>	76
3.3.15. <i>Tok dílců mezi pracovišti</i>	77
3.3.16. <i>Označení odkládacích míst a zásobníků</i>	77
3.3.17. <i>Možné použití vadných kusů</i>	77
3.3.18. <i>Rušivé vlivy - senzory, kabeláž</i>	77
3.3.19. <i>Sešit povinností</i>	78
3.3.20. <i>Neoprávněná změna parametrů procesu</i>	78
3.3.21. <i>Uvolnění z hlediska bezpečnosti práce, elektrorevize a ergonomie</i>	78
3.3.22. <i>Poka Yoke</i>	79
3.4. Katalog otázek	80
3.5. Opatření vedení dokumentace	82
3.6. Spolupráce mezi odděleními	82
4. Zhodnocení	83
5. Závěr	84
Použitá literatura	85
PŘÍLOHY K DIPLOMOVÉ PRÁCI	87

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků:

Obr. 1 Graf vzniku - odhalení neshod	13
Obr. 2 Logo VDA	14
Obr. 3 Vývojový diagram – vývoj výrobku	16
Obr. 4 Ukázka montážního pracoviště	18
Obr. 5 Ukázka zkušebního pracoviště pro měření těsnosti	18
Obr. 6 Nálepka uvolnění 1	22
Obr. 7 Nálepka uvolnění 2	22
Obr. 8 Nálepka uvolnění 3	22
Obr. 9 Nálepka Poka-Yoke 1	22
Obr. 10 Nálepka Poka-Yoke 2	22
Obr. 11 Nálepka Poka-Yoke 3	22
Obr. 12 Hlavička současného protokolu uvolnění	26
Obr. 13 Zápatí protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu	27
Obr. 14 BeQIK	27
Obr. 15 Tabulka nesplněných úkolů	28
Obr. 16 Podmíněné uvolnění - sériové uvolnění	28
Obr. 17 Sériové uvolnění - současný protokol	28
Obr. 18 Ukázka současného katalogu otázek	29
Obr. 19 Prodlužování nesplněných termínů - současný protokol	30
Obr. 20 Místa pro podpisy - současný protokol Poka Yoke	32
Obr. 21 Ukázka současného katalogu otázek Poka Yoke	33
Obr. 22 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu – nevyplněný	39
Obr. 23 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu – nevyplněný	39
Obr. 24 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu - vyplněný	39
Obr. 25 Stav uvolnění jednotlivých pracovišť - nevyplněný	40
Obr. 26 Přehled nesplněných úkolů - nevyplněný	40
Obr. 27 Přehled nesplněných úkolů - rozepsaný	41
Obr. 28 Přehled nesplněných úkolů - zkrácený	42
Obr. 29 Aktualizovaný termín nápravy podmíněných uvolnění - nevyplněný	43
Obr. 30 Aktualizovaný termín nápravy podmíněných uvolnění - rozepsaný	44
Obr. 31 Aktualizovaný termín nápravy podmíněných uvolnění - zkrácený	44
Obr. 32 Poznámky k uvolnění - nevyplnění	45

Katedra technologie obrábění

Bc. Pavel Jabůrek

Obr. 33 Matice otázek s otázkami svisle	46
Obr. 34 Matice otázek s otázkami vodorovně	47
Obr. 35 Univerzální katalog otázek - verze 1	48
Obr. 36 Univerzální katalog otázek - verze 2	48
Obr. 37 Ukázka matice otázek pro konkrétní pracoviště	49
Obr. 38 Ukázka matice otázek pro konkrétní pracoviště	49
Obr. 39 Sestavení řešitelského týmu - FMEA	51
Obr. 40 Postup provádění FMEA	52
Obr. 41 Ukázka titulní strany procesní FMEA	53
Obr. 42 Ukázka formuláře procesní FMEA	54
Obr. 43 Ukázka vyhodnocení procesní FMEA	54
Obr. 44 Ukázka plánu termínů procesní FMEA	55
Obr. 45 Ukázka kontrolního plánu	55
Obr. 46 Postupový diagram analýzy způsobilosti strojů a procesů	57
Obr. 47 Ukázka vyhodnocení způsobilosti - koeficient C_{mk}	59
Obr. 48 Ukázka diagramů vyhodnocení způsobilosti stroje	59
Obr. 49 Postupový diagram analýzy způsobilosti strojů s redukovanými náklady	60
Obr. 50 Ukázka diagramů vyhodnocení způsobilosti stroje	61
Obr. 51 Ukázka vyhodnocení způsobilosti - koeficient C_p a C_{pk}	62
Obr. 52 Vývojový diagram vyhodnocení způsobilosti měřících zařízení	63
Obr. 53 Vyhodnocení způsobilosti měřícího zařízení Postupem č. 1	64
Obr. 54 Vyhodnocení způsobilosti měřícího zařízení Postupem č. 3	66
Obr. 55 Vyhodnocení způsobilosti měřícího zařízení Postupem č. 1	67
Obr. 56 Ukázka návodky pro montážní operaci	68
Obr. 57 Ukázka návodu pro přeseřízení	69
Obr. 58 Seznam přípravků pro linku CR2	70
Obr. 59 Seznam programů pro linku CR2	71
Obr. 60 Životopis linky CR2 - strana 1	72
Obr. 61 Návod pro TPM	73
Obr. 62 Box s TPM kartičkami	74
Obr. 63 Návod pro úklid linky	74
Obr. 64 Matice zaškolení pracovníků	75
Obr. 65 Zaškolení - osobní karta pracovníka	76

Seznam tabulek:

Tab. 1 Přípravenost pracovišť pro sériovou výrobu	21
Tab. 2 Pomocné otázky pro uvolňování nových typů	23
Tab. 3 Přípravenost pracovišť pro sériovou výrobu	24
Tab. 4 Typy chyb a metody jejich eliminace	79
Tab. 5 Shrnutí co je Poka Yoke	80
Tab. 6 Katalog otázek	81

Seznam použitých zkratk

AIAG	Automotive Industry Action Group	
AP	Arbeitsplatz	pracoviště
apod.	a podobně	
ASD	Anschlussdeckel	přípojovací víčko
CDQ	centrální předpis kvality	
CP	Control plan	kontrolní plán
FMEA	Failure Mode And Effects Analysis	
HMMC	Hyundai Motor Manufacturing Czech	
IATF	International Automotive Task Force	
JIT	Just in time	
MOE	Manufacturing Operation Engineering	výrobní oddělení
ndc	number of distinct categories	
NO	nápravná opatření	
Obr.	obrázek	
OGW	horní mezní hodnota	
pozn.	poznámka	
příp.	případně	
PY	Poka Yoke	
QD	Quality Gate	
QMM	Quality Management and Methods	oddělení kvality
RBCB	Robert Bosch České Budějovice	
RSV	Ruckschlagventil	zpětný ventil
SNr.	sériové číslo	
SOP	start of production	začátek výroby
SPC	Statistical process control	
T	tolerance	
TEF	Technical Functions	oddělení technické přípravy výroby
TPCA	Toyota Peugeot Citroën Automobile	
TPM	Total Productive Maintenance	
UGW	dolní mezní hodnota	
VA	postupová směrnice	
VDA	německá oborová norma automobilového průmyslu	
VMA	odpovědná osoba	
VP	výměnný přípravek	

1. Úvod

V současné době patří strojírenská výroba a výroba pro automobilový průmysl k jednomu z nejdůležitějších odvětví českého průmyslu. Souhrnné tržby firem zapojených do činnosti Sdružení automobilového průmyslu v roce 2010 dosáhly 600,8 mld. Kč. Produkce osobních automobilů dosáhla historického rekordu 1 069 518 ks. Spolu s lehkými užitkovými to bylo 1 072 263 vozů. Nejvíce se na tom podílela Škoda Auto s 576 362 vozy, TPCA Czech s 295 712 vozy a nošovický Hyundai Motor Manufacturing Czech (HMMC) s 200 135 vozy. Velké producenty doplnil malý výrobce sportovních automobilů Kaipan (54 vozů). [1] Zajištění kvalitní produkce v tomto odvětví není důležité jen z hlediska udržení na trhu a získání vyšších obrátů, ale také z hlediska bezpečnosti. Tlak na dodavatele, aby dodávali součásti ve správném množství, ve správném čase a v požadované kvalitě (JIT) je veliký. Proto je třeba využívat veškeré dostupné nástroje pro zajištění kvality všech procesů, tak aby bylo co nejlépe vyhověno požadavkům norem určených pro zabezpečení kvality a norem určených pro toto odvětví. Jedná se například o normy ISO 9000, 9001, 9004 nebo ČSN ISO/TS 16949.

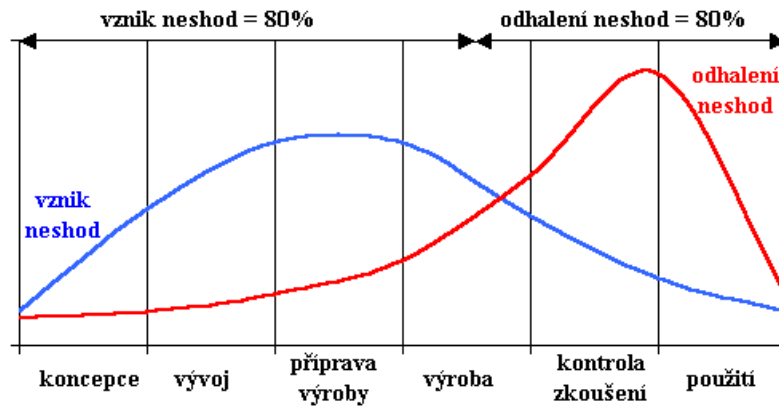
Firma Robert Bosch České Budějovice spol. s r.o., ve které je zpracována tato diplomová práce, patří k největším výrobcům dílců pro automobilový průmysl v České republice. Hlavní výrobní program tvoří nádržové čerpadlové moduly, rozvaděče paliva/zpětné vedení paliva, plynové pedály, sací moduly, multifunkční pohony, škrtkové klapky, víka hlav válců a moduly pro redukcii NO_x. Odběrateli jsou téměř všechny významné evropské, některé japonské, asijské a jihoamerické automobilky. [2]

Celý proces uvolnění výroby je realizován v prostředí sériové výroby. Sériová výroba je charakteristická výrobou většího či menšího množství výrobků stejného druhu. Toto množství, které je zadáváno do výroby najednou, se nazývá výrobní dávka (série) a jeho výroba se obvykle opakuje s určitou pravidelností. Opakovanost výroby umožňuje zvýšit specializaci pracovišť, takže se kromě univerzálních strojů používají i stroje specializované. [3]

1.1. Význam managementu kvality v předvýrobních etapách

Ze známé spirály kvality, která představuje model vzájemně na sebe navazujících činností, jasně vyplývá, že každá etapa se podílí na výsledné kvalitě výrobku. Pokud není nějaké oblasti věnována z hlediska kvality dostatečná pozornost, mohou být degradovány výsledky dosažené v ostatních etapách. Zcela zvláštní místo zaujímají ve spirále předvýrobní etapy, které leží na jejím počátku. V minulosti se za nejdůležitější a rozhodující část z hlediska kvality považovala samotná výrobní etapa. V současné době se běžně uvádí, že o kvalitě výrobku se z 80 (i více) procent rozhoduje právě už při předvýrobních etapách. Narůstající význam této oblasti se projevuje i orientací managementu. Tento trend lze rozdělit do dvou prolínajících se částí. [4]

První fázi lze charakterizovat jako změnu postoje od strategie detekce po strategii prevence. [4]



Obr. 1 Graf vzniku - odhalení neshod [4]

1.2. Normy pro automobilový průmysl

Průmyslová výroba v oblasti automobilového průmyslu, se řídí řadou norem. Tyto normy mají význam v současné době hlavně s ohledem na vysokou konkurenci v oboru a bezpečnost. Mezi nejdůležitější normy v oblasti automobilového průmyslu řadíme především normy ISO/TS 16949, normy VDA, QS 9000 a také samozřejmě norma ISO 9001, která je základem norem, které byly zmíněny.

QS 9000 - oborová norma amerického automobilového průmyslu, která byla zpracována v roce 1994 společným úsilím automobilek General Motors, Chrysler a Ford (Velká trojka) a vydána pod hlavičkou AIAG (Automotive Industry Action Group). Norma QS 9000 obsahuje plné znění normy ISO 9001, které doplňuje o další požadavky automobilového průmyslu, zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování. Požadavkům této normy musí vyhovět v různém stupni každý dodavatel do automobilového průmyslu. [5]

ISO/TS 16949 - oborová norma automobilového průmyslu, která sjednocuje celosvětové požadavky na systémy managementu kvality v tomto odvětví a je de-facto standardem systému řízení v tomto odvětví. S ohledem na specifické požadavky výrobců automobilů na systém managementu kvality dodavatelů a jejich harmonizaci, byly požadavky normy ISO 9001 doplněny mezinárodní pracovní skupinou pro sektor automobilového průmyslu (IATF - International Automotive Task Force) a vydaly technickou specifikaci ISO/TS 16949. Tato pracovní skupina IATF je složena z výrobců automobilů a z průmyslových svazů. Fakticky norma ISO 16949 spojila požadavky norem QS 9000, VDA 6.1, AVSQ a EAQF, jinými slovy požadavky evropského a amerického automobilového průmyslu. Norma ISO/TS 16949 obsahuje plné znění normy ISO 9001, které doplňuje o další požadavky automobilového průmyslu, zejména požadavky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, požadavky na způsobilost procesů a požadavky na neustálé zlepšování. Pokud má automobilka tuto normu zavedenu, jejím požadavkům musí vyhovět také každý jeho dodavatel. Norma je tedy uplatnitelná v celém dodavatelském řetězci automobilového průmyslu, klade důraz na subdodavatele 2. a 3. stupně. Norma slouží jako referenční model pro nastavení základních řídicích procesů v automobilovém průmyslu. Zavedení normy pomáhá neustále zlepšovat kvalitu výrobků a spokojenost zákazníka. [6] [7]

VDA 6.1 - německá oborová norma automobilového průmyslu, která definuje požadavky na systémy managementu kvality v tomto odvětví. Normu VDA 6.1 vydává VDA QMC (Qualität Management Center im Verband der Automobilindustrie), která jí zpracovává a distribuuje. Norma VDA 6.1, podobně jako QS 9000 obsahuje plné znění normy ISO 9001, které doplňuje o další požadavky automobilového průmyslu. Norma VDA 6.1 slouží jako referenční model pro nastavení základních řídicích procesů v automobilovém průmyslu. Zavedení normy pomáhá neustále zlepšovat kvalitu výrobků a spokojenost zákazníka. [8]



Obr. 2 Logo VDA [9]

Kapitola 14.2 normy VDA 6.1 říká, že pro uvolnění vlastní sériové výroby musí být k dispozici všechny výrobní faktory. Pouze zohlednění všech výrobních faktorů zajišťuje bezproblémový náběh série. [20]

Výrobními faktory např. jsou: [20]

- specifikace, výkresy, receptury, normy v posledním změnovém stavu
- QM - plán (v RBCB = CP)
- kvalifikovaný personál
- určení výrobního místa
- stanovené výrobní postupy, výrobní prostředí, pracovní plány
- návody k údržbě
- uvolněné stroje, zařízení, provozní prostředky
- potřebné kontrolní prostředky včetně průkazu způsobilosti
- schválení dodavatelé
- uvolněné materiály / dodávané výrobky
- pracovní a kontrolní návody
- způsobilost procesů
 - předběžná
 - konečná
- ...

Právě na některé z výše vyjmenovaných faktorů je zaměřena kontrola zařízení pro uvolnění k sériové výrobě. Kontrola daných faktorů v rámci procesu uvolnění je podrobně popsána v dalších kapitolách práce. [20]

1.3. Účel kontroly pracovišť pro uvolnění k sériové výrobě

Uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu je souhrnem činností, které vedou k celkovému zhodnocení pracoviště, stroje či nástroje a následné ověření skutečnosti, že výroba či montáž bude probíhat bez problémů a v souladu se všemi směrnici, návody, předpisy či normami. Ať už se jedná o normy interní, v rámci RBCB a nebo například normy

ISO a VDA. Uvolnění pracovišť je prováděno nebo bylo provedeno na veškerých výrobních prostředcích v RBCB a také u subdodavatelů, kteří převzali kompletní technologii RBCB a jedná se tedy o zapůjčená pracoviště. Uvolňování je třeba chápat jako celý systém činností z různých odvětví. Nejedná se jen o zjištění, zda je zařízení v pořádku a je schopné provádět požadovanou funkci, ale i o použití statistických metod pro vyhodnocení toho, jak bude výroba, montáž nebo měření probíhat. Mimo to se proces uvolňování zaměřuje i na údržbu (metodu TPM), vyhodnocení Poka-Yoke či kontrolu dokumentace na pracovišti nebo stroji. Tyto činnosti související s uvolněním budou v dalších kapitolách podrobně popsány. Uvolnění se týká pracovišť, to znamená jak výrobních linek, tak i výrobních procesů. Dále také výrobních strojů a měřících přístrojů a zařízení. Mimo celé linky a jednotlivých strojů a zařízení se uvolnění pro sériovou výrobu týká také jednotlivých používaných přípravků a nástrojů. To probíhá při prvním nasazení přípravku nebo nástroje a poté po provedení oprav nebo v případě jejich změn.[10]

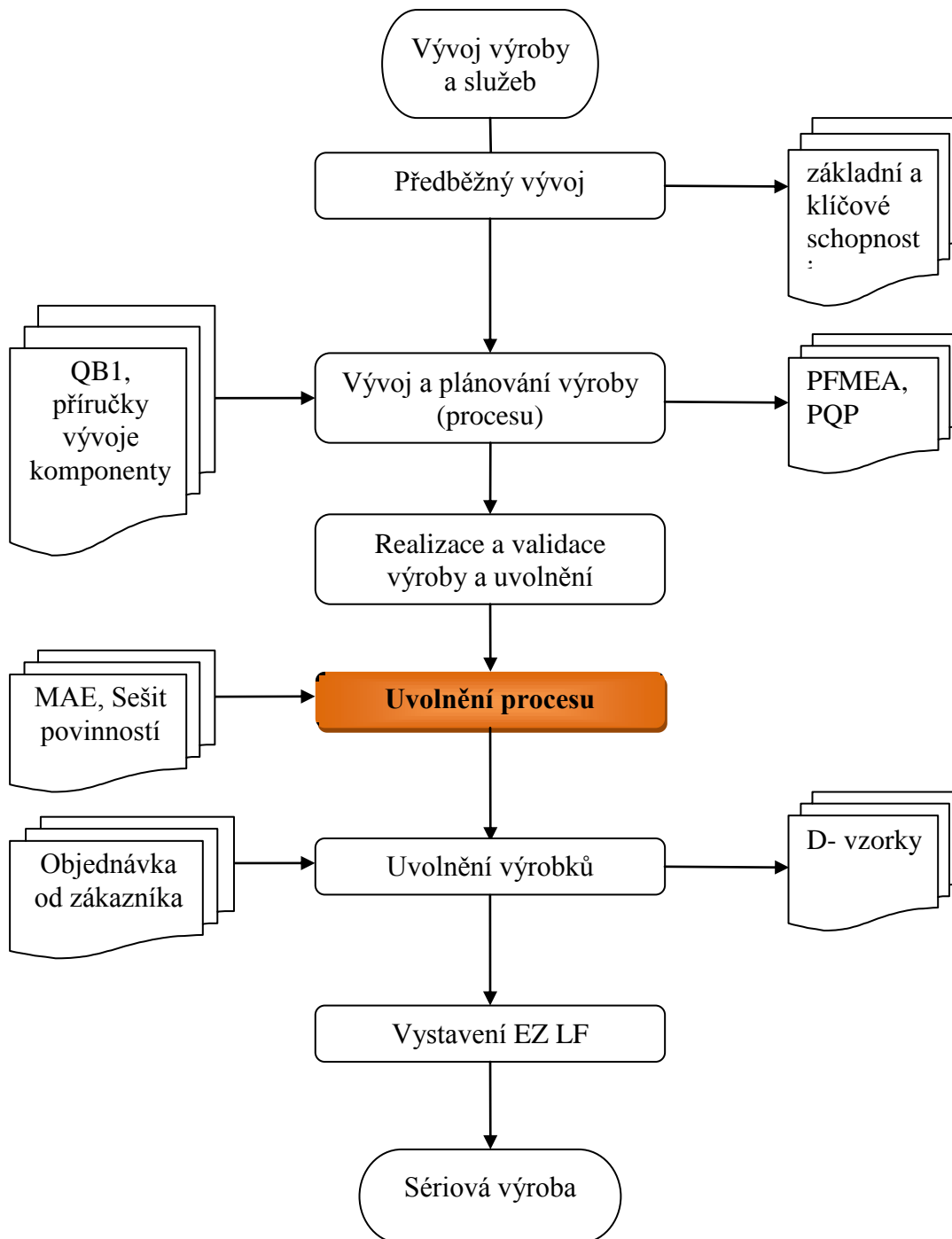
Na uvolňovaných pracovištích (výrobních linkách) a zařízeních probíhá zhodnocení jejich vybavení. Je třeba určit na jakých strojích resp., na jakém vybavení se bude daný proces realizovat. Rozdílně totiž bude probíhat uvolnění na měřících stanicích, na kterých se bude například měřit stoprocentně těsnost soustavy, na pracovištích, kde dojde k nalisování dílců do hrnce a na pozicích, kde dochází ke zrakové kontrole (Sichtprüfung). To, co je důležité u jednoho typu pracovišť, nemusí mít totiž význam u těch dalších. Někde je třeba hlídat parametry lisování, jinde je nutné ověřit správnou činnost měřících čidel. Z těchto důvodů je dobré zhodnotit, o jaké pracoviště se jedná, jaká činnost se na něm bude provádět a zda jeho vybavení (čidla, kryty, měřidla...) právě tomuto odpovídá. Mimo tohoto je potřeba také provést zhodnocení celého výrobního systému, to se týká jednotlivých postupů výroby a zkoušení výrobků dle specifikace atd. [10]

1.4. Důvody provedení přezkoušení pracovišť pro uvolnění k sérové výrobě

Uvolnění pracovišť a procesů je nutno provádět před začátkem realizace sériové výroby. Provádí se v případě: [10]

- Zavedení nového výrobního nebo zkušebního prostředku (stroje, zařízení, nástroje, přípravky, pracoviště ...) do procesu
- Při změně výrobního nebo zkušebního prostředku (stroje, zařízení, nástroje, přípravky, pracoviště ...)
- Při změně výrobního procesu, tzn. při změně postupu výroby a zkoušení výrobků dle specifikace
- Při realizaci výroby nového typu výrobku
- Stěhování výrobního zařízení (pracoviště, stroje, linky ..., netýká se mobilních pracovišť využitých pro flexibilní změnu layoutu linky při přeseřazení na jiný typ výrobku)

Oddělení MOE je odpovědné za včasné informování QMM7 o výše uvedených případech (tzn. informovat písemně např. e-mailem v předstihu, aby mohlo být provedeno přezkoušení pracovišť a procesů před začátkem realizace výroby) a je povinno realizovat sériovou výrobu pouze na uvolněných výrobních zařízeních (pracoviště, stroje, linky ...). [10]



Obr. 3 Vývojový diagram – vývoj výrobku [21]

1.5. Pracovníci provádějící nebo podílející se na uvolnění

Celá problematika uvolňování pracovišť a procesů je poměrně složitá a zasahuje do činností různých oddělení průmyslového podniku. Nejinak tomu je i v případě firmy Robert Bosch České Budějovice.

Výrobní oddělení MOE je prvním nepostradatelným členem skupiny, která se zúčastní uvolnění. Právě na tomto oddělení bude probíhat výroba, montáž nebo kontrola a toto oddělení je za výrobu zodpovědné. Jedním z hlavních úkolů MOE je včasné informování ostatních zúčastněných o nutnosti provést toto uvolnění. Dále pak připraví veškeré podklady potřebné pro uvolnění (např. výrobní dokumentaci). Všechny povinnosti a činnosti odpovědné osoby budou ještě podrobně popsány v následujících částech práce. Odpovědnou osobou v případě výrobních oddělení bývá nejčastěji technolog či technologové, kteří mají na starosti příslušnou linku, která se bude buď uvolňovat, nebo jejíž součástí je pracoviště, na kterém bude uvolnění provedeno z již výše popsaných důvodů.

Samotné uvolnění ve spolupráci s technologem provádí pracovník z oddělení kvality, které je označováno zkratkou QMM. V případě RBCB se jedná o oddělení QMM 7. Pracovník tohoto oddělení má na starosti celkové zhodnocení linky, pracoviště či například výměnného přípravku. Dále tento pracovník vypracuje protokol o uvolnění pracoviště. Jeho součástí je tzv. katalog otázek podle kterého zhodnocení probíhá. Na jeho základě pak určí nedostatky a termíny náprav. Pracovník QMM 7, který pracoviště uvolňuje, by vzhledem k obsáhlosti této činnosti měl být schopen aplikovat znalosti z různých strojních i dalších oborů. Jedním z důležitých předpokladů pro správnou činnost pracovníka je znalost statistických metod a také použití statistického softwaru. Ten tak může v případě problémů s vyhodnocením způsobilostí, které provádí pracovník výrobního oddělení, tyto problémy co nejrychleji a nejefektivněji vyřešit. Celková orientace v nástrojích řízení kvality a schopnost orientace ve výrobní (i zkušební) dokumentaci je pro tuto práci naprostou nezbytností podobně jako znalosti z oblasti metrologie. Tento souhrn znalostí a dovedností může pracovník využít i pro pomoc technologům, tak aby mohl pracovník MOE xy uvést vše do stavu, kdy bude pracoviště plně uvolněno. Uvolnění nemusí nutně provádět jen jeden pracovník z oddělení kvality. Jména zúčastněných jsou uvedena hned v úvodu protokolu uvolnění a to včetně oddělení, pod které daný pracovník patří.

Pracoviště je uvolněno samostatně z hlediska bezpečnosti práce, elektrorevize a také ergonomie odděleními, která mají tato uvolnění na starosti. Oddělení QMM při celkovém uvolnění pracoviště poté kontroluje, pouze zda bylo příslušné uvolnění a kontrola pracoviště provedena. Jednak si pracovník QMM může vyžádat dokumentaci spojenou s tímto uvolněním, ale pro uvolnění ve většině případů postačuje fakt, že pracoviště je označeno etiketou (nálepkou) s datem provedení této revize a s podpisem pracovníka, který jí provedl.

Při provádění předpřejímky výrobního zařízení, dochází k předběžné kontrole již přímo na místě u jeho výrobce či dodavatele. Při tomto prvním seznámení s novým výrobním zařízením pověřený pracovník QMM provádí kontrolu z pohledu metody Poka-Yoke. Dále je u dodavatele prováděné vyhodnocení způsobilosti stroje (a to vypočtení hodnoty C_{mk}) nebo způsobilosti měřidla (C_{gk}) v případě, že se jedná o měřidlo či měřící zařízení. Této předpřejímky se účastní také pracovník oddělení TEF, což je oddělení technologické přípravy výroby.

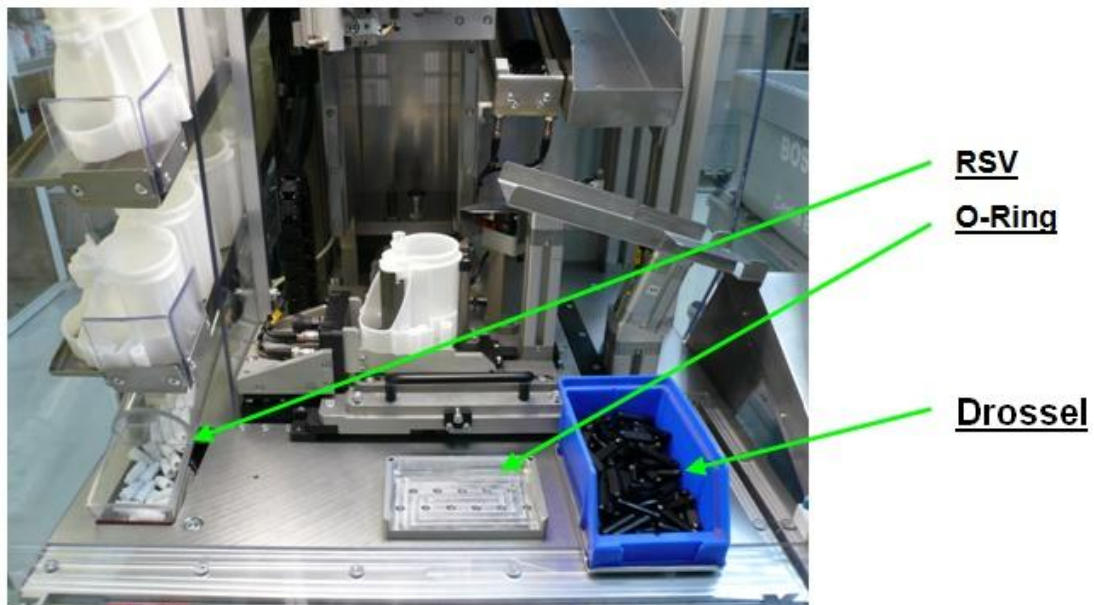
1.6. Uvolňovaná zařízení

Zařízení, která se uvolňují, se dají rozdělit několika způsoby. Například se jedná o rozdělení na pracoviště ruční a automatická. Další možností jak tyto zařízení dělit je na

Katedra technologie obrábění

Bc. Pavel Jabůrek

montážní (příp. výrobní) a zkušební. Jak je z názvů patrné na montážních probíhá kompletace daného výrobku (případně jeho výroba) a na zkušebních probíhají jednotlivé zkoušky. Zkouškou jsou myšleny zkoušky těsnosti, zkoušky palivoměru a podobně. Právě na tom, do jaké z těchto skupin zařízení spadá, záleží následný postup při uvolnění. Protože, každé zařízení má svá specifika, která je třeba při jeho uvolnění respektovat. Na obrázku Obr. 4 je montážní pracoviště AP 01, na kterém probíhá operace Montáž RSV a Drosselfilteru. Šípkami jsou ukázány díly, které do operace vstupují. Na Obr. 5 je pracoviště AP06, kde probíhá měření těsnosti dílu ASD 3.



Obr. 4 Ukázka montážního pracoviště



Obr. 5 Ukázka zkušebního pracoviště pro měření těsnosti

2. Současný stav

V této kapitole bude popsána současná systematika a stav uvolnění pro sériovou výrobu v RBCB. Bude podrobně popsáno, jak uvolnění pracoviště, linky či nového SNr. probíhá, jak se zaznamenává a jak se také informace z něj archivují a prezentují pro jednotlivá výrobní oddělení. Na základě tohoto popisu budou popsány v této kapitole i problémy, které se v celém systému vyskytují. Tyto problémy je nutné co nejlépe popsat a odhalit jejich příčinu. Následně pak bude možné na základě těchto zjištění učinit takové kroky a opatření, která povedou k odstranění těchto problémů.

2.1. Popis průběhu uvolnění

Jak bylo popsáno v předchozích částech, je třeba si uvědomit, že celý proces uvolnění zařízení, na kterém bude probíhat výroba, montáž, kontrola či balení, je poměrně složitý a probíhá ve spolupráci různých oddělení. Proto následující popis činností při uvolnění je nutno brát jako obecný. Je zřejmé, že bude rozdíl mezi prověřením pracoviště, kde dochází ke šroubování matic a měřicí stanice, kde se měří těsnost, respektive povolený únik. Lišit se budou tyto dvě stanice i ve velmi podstatné části, kterou jsou vyhodnocení způsobilostí (procesu, stroje a měřicího zařízení). Problematika těchto způsobilostí (někdy nazývaných schopností) bude blíže popsána při tvorbě nového protokolu uvolnění. Právě v něm se nachází v katalogu otázek i bod týkající se této problematiky a bude podrobně rozebrán a vysvětlen. Obecný popis bude volen tak, aby postihl základní mechanismy a úkony, které jsou podstatné u všech pracovišť. Postupně bude popsán průběh uvolnění pro situace, kdy je nutné uvolnění provést. Jde o uvolnění nových zařízení a to jak jednotlivých, tak i celých nových linek. Další častou situací je výroba nových typů na již v minulosti uvolněných pracovištích či linkách. Na závěr bude popsáno uvolnění pracovišť po stěhování.

2.1.1. Průběh uvolnění nových pracovišť

Před začátkem všech činností spojených se samotným uvolnění nového pracoviště, je nejprve nutné informovat oddělení kvality. Odpovědný pracovník, který bude uvolňování provádět, by měl být s dostatečným předstihem informován technologem, či jeho vedoucím o nutnosti tohoto uvolnění. Důležité je obdržení prvních podkladů, na jejichž základě si pracovník QMM bude schopný udělat obrázek o situaci. Je důležité hlavně znát rozsah plánovaného uvolnění. Právě na tom, zda se bude jednat o jedno pracoviště či například celou linku, bude záviset i časová náročnost. Na základě dokumentace k vyráběnému typu a funkce pracovišť si může pracovník kvality naplánovat další postup v dané věci. Z výrobních výkresů zjistí potřebné hodnoty v případě měřicích stanic, nebo například hodnoty utahovacích momentů pro šroubování na montážních stanicích. Od těchto hodnot se poté odvíjí to, jaké způsobilosti budou muset být nutně provedeny. Jedná se jak o způsobilosti měřidel (vyhodnocení ukazatelů C_g, C_{gk}), ale i o způsobilosti stroje (C_{mk}). Tyto údaje jsou velmi důležité pro další část uvolnění nového pracoviště a tím je jeho předpřejímka. [10]

Výrobní či měřicí zařízení, na kterých probíhá výroba a měření v RBCB, jsou obvykle speciální stroje určené pouze pro daný druh operace a s možností použití výměnných přípravků. Jejich výrobou se zabývá řada výrobců jednoúčelových zařízení, u kterých probíhá předpřejímka. Jelikož má každý stroj svoje specifika, je dobré jak pro výrobce tak pro RBCB, překontrolovat si jej ještě u výrobce. V případě nejasností nebo problémů a závad je tyto nedostatky možné odstranit přímo u výrobce. Zákazník, kterým je v tomto případně výrobní oddělení, nebude muset stroj posílat ihned po dodání zpět k jeho výrobcí. Tím se ušetří nejen čas, ale i peníze za dopravu apod. U pracovišť, na kterých se bude realizovat výroba v RBCB,

se předpřejímky obvykle zúčastňují pracovníci: oddělení kde bude výroba probíhat, oddělení kvality, které ho uvolňuje, oddělení bezpečnosti práce a také pracovník, který zařízení uvolní z hlediska ergonomie. Pracovník QMM, uvolňující toto se zařízení, se při této předpřejímce věnuje několika věcem. Nejprve zjistí spolu s technologem, zda zařízení odpovídá požadavkům a jestli na něm výroba bude možná tak jak je plánováno. Od toho se odvíjí i další požadovaná záležitost a tou je provedení a vyhodnocení způsobilostí. Provádí se alespoň vyhodnocení koeficientu C_{mk} v případě kontrolních zařízení C_{gk} . Dále pak zajímá pracovníka stav zařízení z hlediska Poka-Yoke. Protože právě v této fázi je možné odhalit nedostatečnost řešení určitých prvků. Na základě těchto zjištění lze udělat nápravná řešení, jakými může být například přidání senzorů. O problematice Poka-Yoke budou podrobně pojednávat další kapitoly této práce. [10]

Po provedení předpřejímky a přípravy na uvolnění se dále pokračuje v okamžiku, kdy už jsou stanice na místě jejich plánovaného použití. Zařízení se umístí na toto místo tak, jak určuje dokumentace, v tomto případě se jedná o poslední (aktuální) schválený layout. Právě layout je dokument, který pracovníka kvality velmi zajímá. Jeden z prvních kroků je kontrola, zda se například montážní linka nachází na místě, které je pro ni layoutem určeno. v tomto okamžiku přichází na řadu formulář uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu a hlavně jeho druhá strana obsahující katalog otázek. V něm se nachází 26 otázek, na které je možno odpovědět třemi způsoby: ano, ne, nemá smysl. Pracovník QMM postupuje podle těchto otázek a ve spolupráci s odpovědnou osobou z výrobního oddělení, kontroluje příslušné body, dokumentaci a podobně. V případě, že dojde během přezkoumávání ke zjištění, že některý bod nebyl splněn, zapíše se tento nedostatek na první stranu. Následně se po dohodě s technologem, případně dalšími osobami, na kterých je tento bod závislý, určí termín nápravy. Takto se postupuje podle všech otázek až k poslední týkající Poka-Yoke. Otázka číslo 26 zní: "Bylo provedeno uvolnění pracoviště Poka-Yoke?" Odpovědi jsou stejné jako v předchozích případech, ale je zde nutné do poznámek zaznamenat číslo nálepky, která byla pracovišti přidělena při uvolnění Poka-Yoke. V případě, že Poka-Yoke není relevantní, označí se tato skutečnost v katalogu otázek protokolu uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu. Číslo mají i bílé nálepky určené pro pracoviště, kde není nutné provádět uvolnění Poka-Yoke (většinou automatická pracoviště). Uvolnění Poka-Yoke probíhá už od předpřejímky a následně může být prováděno paralelně s uvolněním pracoviště pro sériovou výrobu. Žadatel o uvolnění odpovědný pracovník (VMA) MOExy je povinen řádně připravit podklady plynoucí z otázek a v případě neúplnosti a nesouladu se skutečností může VMA QMM7 ukončit proces uvolnění a stanovit další postup. [10]

Poté co jsou překontrolovány všechny otázky, dojde k přezkoumání připravenosti pracoviště pro sériovou výrobu. Pracovník QMM stanoví stav uvolnění pracovišť a procesů k sériové výrobě. Nastat mohou tři situace, které jsou popsány v Tab. 1.

A) Uvolněno (datum+podpisy VMA)	Je možno realizovat výrobu Není omezeno časově až do změn
B) Uvolněno s podmínkou (datum+podpisy VMA)	Je možno realizovat výrobu v omezené lhůtě VMA QMM 7 formuluje méně závažné nedostatky, případně úkoly VMA MOE xy stanoví nutná opatření, termíny zavedení, odpovědnosti za realizaci VMA QMM 7 stanoví termín pro provedení následného uvolnění. Je omezeno časově, VMA MOE xy dohlíží nad dodržáním termínu při vypršení lhůty není možno realizovat výrobu
C) Neuvolněno (datum+podpisy VMA)	Není možno realizovat výrobu VMA QMM 7 formuluje závažné nedostatky, případně úkoly. VMA MOE xy stanoví nutná opatření, termíny zavedení, odpovědnosti za realizaci. VMA QMM 7 stanoví termín pro provedení následného uvolnění.

Tab. 1 Přípravenost pracovišť pro sériovou výrobu [10]

O tom, zda budou výrobní zařízení (pracoviště, stroje, linky ...) uvolněna dle bodů A, B, nebo C rozhoduje VMA QMM 7, který vede evidenci uvolnění v přehledu uvolnění v xls. souboru "Freigabeuebersicht" příslušné skupiny výrobků (EKPT, DNOX...). Uvolnění se vztahuje na seznam typů výrobků realizovaných během procesu výroby. VMA QMM 7 vede evidenci o vyráběných typech na příslušném výrobním zařízení (pracoviště, stroje, linky ...) v listu "Erzeugnisliste" výše uvedeného souboru, kde je barevně vyznačen status uvolnění (zelená-uvolněno, žlutá-uvolněno s podmínkou). Originál dokumentu (protokol uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu) a případné změny archivuje odpovědný pracovník QMM 7, který zároveň odpovídá za rozdělování dle rozdělovníku uvedeného v záhlaví protokolu. [10]

2.1.2. Označení uvolněného zařízení

Pro označení výrobního zařízení (pracoviště, stroje, linky...) se používá nálepka (viz obr. Z). Nálepka se umístí na příslušné místo uvolněného zařízení. Ve většině případů se jedná o desku, která je umístěna na dobře viditelném místě. Na stejném místě bývají také nálepky potvrzující provedení dalších uvolnění a revizí (elektrorevize, Poka-Yoke nebo BOZP). Pořadové číslo příslušné nálepky se uvede v záhlaví protokolu uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu. Odpovědný pracovník QMM vede evidenci uvolnění a vydaných nálepek v xls. souboru "Freigabeuebersicht" příslušné skupiny výrobků (EKPT, DNOX ...). [10]

Na přidělené nálepce vyznačí odpovědný pracovník QMM 7 tyto údaje:

- označení pracoviště / stroje/ nástroje (je možné toto označení provést dle CP) + inventární číslo
- datum provedení uvolnění



Obr. 6 [10]



Obr. 7 [10]



Obr. 8 [10]

Na Obr. 6 je zobrazena žlutá nálepka podmíněného uvolnění pracoviště. Nálepka podmíněně uvolněné pracoviště je i na Obr. 7. Ovšem v tomto případě se jedná o některé speciální druhy výrobků. Například se může jednat o pracoviště, na kterém je vstřikovací lis na plasty a jeho výměnnou formu, která se mění s danými typy výrobků. Na posledním z obrázků nálepek je zelená nálepka plně uvolněného pracoviště, kde není toto uvolnění časově omezené a výroba zde může probíhat až do provedení změn vyžadujících další uvolnění. [4]

Jednou z podmínek vyplívajících z katalogu otázek v protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu je i provedení prověření stavu Poka-Yoke. Podobně jako v případě uvolnění je příslušné pracoviště označené nálepkou odrážející stav prověření. Tato nálepka je umístěná ve většině případů vedle nálepek pro uvolnění. Nálepka pro Poka Yoke se na první pohled liší od nálepek pro uvolnění, tím nemůže dojít k záměně mezi nimi. Podobně jako v předchozím případě je i zde výrazné pořadové číslo nálepky. Toto pořadové číslo je uvedeno na titulní straně a v záhlaví protokolu Poka-Yoke a také u otázky č. 26 protokolu uvolnění. Evidenci vydaných nálepek provádí odpovědný pracovník QMM7 v xls. souboru s názvem PY-Freigabeuebersicht.



Obr. 9 [10]



Obr. 10 [10]



Obr. 11 [10]

S nálepkami uvolnění se shodují barevně i významově dvě. Jedná se o žlutou nálepku viz Obr. 10, která dává najevo, že z hlediska Poka-Yoke vyplývají ještě další úkoly. Po splnění všech těchto úkolů, které jsou uvedeny v protokolu Poka Yoke, se přelepí žlutá nálepka zelenou. Tím je viditelně pracoviště označeno a z hlediska Poka Yoke už nevyplývají žádné úkoly. Posledním druhem nálepky je nálepka bílé barvy viz Obr. 9. Na nálepce je nápis: "nemá význam" a používá se na označení pracovišť, u kterých není prověření Poka Yoke z hlediska jejich funkce relevantní. Jelikož je Poka Yoke metoda, která má za účel eliminovat chyby vznikající působením lidského faktoru, jsou touto bílou nálepkou označena automatická pracoviště, u kterých není žádná obsluha. Na nálepku se vypisují obdobné údaje jako na nálepky uvolnění pracoviště. Tedy datum shodující se s datem uvolnění v protokolu Poka Yoke a označení stroje včetně inventárního číslo.

2.1.3. Uvolnění při realizaci výroby nového typu výrobku

Velmi často dochází k situacím, kdy dochází k realizaci nového typu výrobku na zařízeních, která už byla v minulosti uvolněna. Příkladem může být začátek výroby nových typů nádržových modulů na výrobních linkách, kde se již podobné výrobky montují. Pro realizaci nového SNr. (SNr.) na již uvolněném zařízení (pracoviště, stroje, linky...) je nutné předem prověřit potřebu opětovného uvolnění. Uvolnění pro nový typ SNr. předchází provedení 0. série. Nultá série se provádí podle směrnice RBCB-VA č. 06.300.01. [10]

Při provádění uvolnění nových typů výrobků je stejně jako v případě nových výrobních zařízení nutná dobrá příprava. Ta je opět závislá na komunikaci mezi výrobním oddělením a oddělením kvality. Respektive mezi odpovědným pracovníkem, kterým je technolog, případně skupina technologů. Ten je s novým SNr. nejlépe seznámen a je schopen pracovníkovi uvolňujícímu zařízení pomoc s naplánováním uvolnění tak, aby proběhlo co možná nejrychleji a nejefektivněji. Právě v případech, kdy se jedná o typ výrobku, který je velmi podobný jinému již uvolněnému typu, mohou být zkušenosti a podklady z tohoto uvolnění použity. S ohledem na katalog otázek, podle kterého probíhalo původní uvolnění zařízení, se pro uvolnění nového typu (SNr.) použijí pomocné otázky. [10]

Pomocné otázky pro uvolňování nových typů	
1.	Je založena dokumentace v SAP (výkres, výrobní plán, kusovník + balící kusovník, zkušební přepis)?
2.	Je vydána procesní-FMEA pro nový typ se sériovým číslem a CP pro předsérii a sérii?
3.	Je provedena aktualizace návodky pro výrobu a zkoušení (např. přidání nového typu) a jsou se změnami pracovníci seznámeni?
4.	Jsou založeny další parametry výroby a zkoušení do řízení AP dle nového typu?
5.	Jak se mění plán seřízení (seznam výměnných přípravků)?
6.	Jak se mění plán údržby TPM (dlouhodobý plán údržby v SAP)?
7.	Jak se mění plán přezkoušení měřidel (interval, četnost, záznam)?
8.	Jak se mění záznam o provedení zkoušky 1. kusu?
9.	Jsou doloženy způsobilosti měřidla, stroje, procesu podle charakteru pracoviště a dle PV ?
10.	Je proveden záznam o změně v životopisu linky?
11.	Je přiděleno číslo protokolu nulté série?

Tab. 2 Pomocné otázky pro uvolňování nových typů [10]

Záznam o tomto uvolnění provede odpovědné pracovní oddělení QMM7 v xls. souboru "Freigabeuebersicht" příslušné skupiny výrobků u odpovídajícího výrobního zařízení (AP, stroje, linky, přípravku...) v listu s názvem "Freigabelebenslauf" v rubrice: Poznámky, změny a životopis uvolnění. Vyplnou-li úkoly pro konkrétní pracoviště, zanesou se status uvolnění v listu "Freigabeuebersicht" neboli přehled uvolnění. V případě nutnosti se pro takové pracoviště vytvoří nový protokol uvolnění zařízení pro sériovou výrobu.

2.1.4. Uvolnění po stěhování

Uvolnit výrobní zařízení je třeba i v případě, že se bude toto zařízení stěhovat. Na nutnosti tohoto uvolnění nic nemění vzdálenost, na kterou se linka nebo pracoviště stěhuje. Může se jednat o přesun jen v rámci jedné haly nebo mezi halami v rámci RBCB. U zařízení, která se stěhují z výrobního závodu například ve Spolkové republice Německo v rámci skupiny Robert Bosch, se postupuje jako v případě uvolnění nových zařízení. To znamená, že jim bude vystaven protokol uvolnění zařízení pro sériovou výrobu atd. Nové uvolnění po stěhování se netýká mobilních pracovišť vyžítých pro flexibilní změnu layoutu linky při přeseřzení na nový typ výrobku. Dále je nutné zohlednit změnový management a nutnost informovat zákazníka.

Pro uvolnění po stěhování je k dispozici podobný seznam doplňujících otázek jako při uvolnění nových typů. Tento seznam je nutné používat opět s ohledem na katalog otázek.

Pomocné otázky pro uvolnění po stěhování	
1.	Mění se procesní FMEA a CP?
2.	Jsou pracoviště umístěna podle schváleného layoutu?
3.	Je potřebná dokumentace na pracovišti (karty, návodky...)?
4.	Jsou nastaveny parametry procesu (podle charakteru pracoviště a dle zadání)?
5.	Jsou pracoviště vyčištěna?
6.	Je zajištěna správná funkce zařízení po připojení (snímače, senzory...)?
7.	Je proveden záznam do životopisu pracoviště (linky)? (o přemístění, kontrole nastavených parametrů procesu podle zadání, přezkoušení správné funkce zařízení po novém připojení a vyčištění pracoviště)
8.	Je proveden záznam do regulačních a kontrolních karet o přezkoušení parametrů procesu a kalibraci/stabilitě měřících zařízení podle charakteru pracoviště?
9.	Jsou doloženy způsobilosti měřidla a stroje podle charakteru pracoviště a dle PV?
10.	Je provedena zkouška 1. kusu + záznam do příslušné karty?
11.	Odráží uvolnění od ARB-bezpečnosti práce, od TEFu-elektro a od MSB-ergonomie aktuální stav?
12.	Odráží uvolnění pracoviště Poka Yoke aktuální stav?

Tab. 3 Přípravenost pracovišť pro sériovou výrobu [10]

Pro přezkoumání připravenosti pracoviště pro sériovou výrobu musí opět dojít ke zhotovení záznamu. Ten provádí odpovědný pracovník oddělení QMM stejně jako v případě nového typu. Důležité tedy je, aby byly změny zaznamenány v životopisu uvolnění. V některých případech je nutné vytvořit nový protokol uvolnění. O této nutnosti rozhoduje pracovník z oddělení QMM. [10]

2.2. Záznamy uvolnění

Stejně jako každý jiný proces musí být i proces uvolňování dokumentovaný. Nejdůležitějšími dokumenty, které jsou jedním z výsledků uvolnění, jsou protokoly uvolnění. Jedná se o protokol uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu a protokol Poka Yoke. Pro kontrolu a přehled uvolněných zařízení slouží záznamy ve formě souborů Freigabeübersicht a Freigabelebenslauf. Jak už sám německý název napovídá, jedná se o přehled uvolnění a o životopis uvolnění. Tyto dokumenty jsou vytvářeny vždy pro určitou výrobní skupinu a jsou řazeny podle výrobních oddělení. [10]

2.2.1. Definice pojmů - řízení dokumentace

Dokument - za dokument je považován takový pracovní podklad, který vyjadřuje předepsanou hodnotu nebo zadání. Jedná se například o příručky řízení, postupové směrnice, nevyplněné formuláře, specifikace, výkresy, a tak dále. Dokumenty podléhají změnové službě. [11]

Záznam - podklad, který zachycuje dosažené výsledky a podává důkaz o provedené činnosti (skutečných hodnotách). Mezi záznamy řadíme protokoly o zkouškách, výsledky zkoušek, SPC karty, vyplněné formuláře. Na rozdíl od dokumentu se záznam nesmí měnit. [11]

Řízení dokumentace - řízením dokumentace se rozumí vytváření, vydávání a uvolňování, evidence, distribuce, provádění změn, aktualizace, ukládání, revize, archivace a skartace dokumentů, záznamů a dat. [11]

Archivační doba - doba mezi ukončením užívání dokumentu likvidací dokumentu. Archivuje se originál, případně řízená kopie. [11]

Originál - vyhotovení dokumentu, které bylo uvolněno schvalujícím. Může mít formu papírovou nebo počítačového souboru. Pokud je v papírové formě, musí být dokument zřetelně označen, že se jedná o originál., např. barevným podpisem (alespoň jeden z podpisů na originálu musí být jiné barvy než černé), červenou značkou nebo červeným razítkem "originál". Pokud má dokument elektronickou podobu, musí být zabezpečen tak, aby nemohlo dojít k jeho nechtěné změně nebo k jeho zničení. Originál je uložen u jeho vydavatele, není-li stanoveno jinak. [11]

Řízená kopie - kopie originálu nebo vytištěná aktuální verze dokumentu, označená červeným razítkem, např. "Řízená kopie". Na tomto razítku musí být číslo, pomocí kterého bude možné identifikovat majitele razítka (tj. oddělení) Na řízené kopii musí být podpis osoby, která daný dokument vypracovala a toho kdo jej schválil. Podpisy musí mít černou barvu (u řízené kopie stačí kopie podpisů). [11]

Postupová směrnice (VA) - dokument, který popisuje činnosti v rámci určitého procesu (stanový Kdo?, Co?, Kdy? a Jak?). Odpovědnost za proces jsou stanoveny v druhém bodě (odpovědnosti) každé směrnice. [11]

Pracovní návod - dokument, který doplňuje a upřesňuje postupové směrnice (VA).


CDQ - centrální předpis kvality. Dokumenty zpracované a řízené centrálně Robert Bosch. Plány jsou závazné pro všechny obchodní skupiny Robert Bosch. [11]

2.2.2. Současný protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu

Protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu je závazným dokumentem (záznamem) pro provádění celého procesu uvolnění. Jako dokument, který byl oficiálně vytvořen v rámci RBCB, musí splňovat všechny náležitosti kladené na tyto dokumenty. Dokument má svojí hlavičku a zápatí, kde jsou obsaženy hlavní informace (např. je zde uveden autor protokolu). Tento protokol je přílohou P-1. [10]

Nejčastěji má protokol uvolnění pro sériovou výrobu tři stránky. Tento normální počet stran však nemusí být dostačující a v některých případech se přidává další strana nebo dokonce i více stran. Jedná se zejména o složitější uvolnění, kde je třeba lépe zaznamenat průběh uvolnění. Proto je nutno mít více místa pro poznámky. Dalším důvodem může být fakt, že se jedná o problematické uvolnění. V případě, že došlo k podmíněnému uvolnění, musí být termín nápravy určen a zaznamenán na titulní straně. Tento termín se může, z nejrůznějších důvodů prodlužován. U prodlužování termínů podmíněných uvolnění je nutné popsat tyto nedostatky, určit termín nápravy a určit odpovědného pracovníka. Pokud je nesplněných bodů a nedostatků několik, nemusí třetí strana protokolu už postačovat a je nutné přidat další.

Hlavička protokolu uvolnění pro sériovou výrobu (viz Obr. 12) se opakuje na všech stranách protokolu. Obsahuje základní informace usnadňující určení uvolnění, ke kterému daný protokol patří. V horní části této hlavičky je uvedeno datum, kdy bylo uvolnění provedeno a také jaký pracovník z QMM 7 jej prováděl. Pod těmito údaji je uvedeno pořadové číslo etikety (nálepky) uvolnění, podle které je možné jednoznačně zařízení identifikovat s ohledem na proces uvolnění. Ve spodní části hlavičky je zapsán název montážní (výrobní) linky, do které pracoviště patří. Další řádek slouží k identifikaci pracoviště. Ve většině případů zapsané ve tvaru AP a číslo dané stanice v lince např. AP01. Následuje název nebo popis činnosti, které se zde provádějí např. zkouška těsnosti, montáž o-kroužku apod. Na konec řádku se napíše inventární číslo, čímž je naprosto nezaměnitelně označeno dané zařízení. Poslední řádek patří rozdělovníku, kde jsou zaznamenány jména zaměstnanců a jejich oddělení.

 BOSCH Zajištění kvality	Uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu	Datum:	Číslo nálepky:
		Zpracoval:	
Montážní linka:			
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj			
Rozdělovník:			

Obr. 12 Hlavička současného protokolu uvolnění [10]

Podobně jako hlavička (záhlaví) se objevuje na každé stránce i zápatí - Obr. 13. V zápatí každé strany se nachází řada důležitých informací týkajících se protokolu. První informace dávají informaci o verzi, která se právě používá. Dále pak datum vydání tohoto dokumentu. U poslední verze, tedy té současné se jedná o datum 1. září 2009. Následuje jméno (resp. příjmení) pracovníka, který tento dokument vytvořil. Současný protokol vytvořil Ing. Petr Pecha. Protokol uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu je součástí návodu 06.300.04. O tomto faktu informuje poslední poznámka v levé části zápatí. V jeho pravé části se nachází pouze číslování stran a celkový počet stran, což usnadňuje orientaci v dokumentu.

Verze / datum / zpracoval: 4 / 1.09.2009 / Pecha, příloha k Návodu 06.300.04
--

Strana 27 z 100

Obr. 13 Zápatí protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu [10]

Nyní přejdeme k popisu samotných částí protokolu uvolnění. Úvodní strana přináší hlavní informace o tom, jak probíhalo celé uvolnění pracoviště. Pod záhlavím, jehož části byly popsány výše, se nachází tabulka s účastníky uvolnění. Jedná se o jednoduchou tabulku s dvěma sloupci. V prvním jsou obsažena jména účastníků a ve druhém oddělení, ve kterém příslušní pracovníci pracují. Volný prostor vpravo od tohoto seznamu účastníků vyplňuje znak BeQIK, který označuje filozofii firmy Robert Bosch, která se zaměřuje na kvalitu, inovace a orientaci na zákazníka viz Obr 14.



Obr. 14 BeQIK [10]

Největší část stránky (přibližně jednu polovinu) zabírá přehled nesplněných úkolů. Tabulka s jednotlivými nesplněnými úkoly (viz Obr. 15) je jednou z nejdůležitějších částí protokolu a z tohoto důvodu je umístěna na úvodní straně. Z důvodů větší přehlednosti se jedná opět o tabulku s šesti sloupci. V prvním je číslo nesplněného úkolu. Nejedná se o pořadové číslo, ale o číslo vyplývající z katalogu otázek. Ten se nachází v protokolu na další straně. Pro větší přehlednost se obvykle zapisují nesplněné úkoly v pořadí od nejnižšího čísla po nejvyšší. Do druhého sloupce se zaznamenává popis daného nedostatku. Například není vydána návodka, není vyhodnocena způsobilost a podobně. Místo tohoto popisu může být v tomto sloupci napsán i úkol, který pero odpovědného pracovníka vyplývá s ohledem na nesplněný bod. Ve třetím sloupci jsou zapsány termíny náprav. Do těchto termínů musí být daný úkol splněn. V případě že to není možné, například z nedostatečného množství nasbíraných vzorků pro zkoušky, je nutné kontaktovat pracovníka QMM 7, který uvolnění provádí a tento termín prodloužit. Pro tyto případy jsou u termínů hvězdičky *, které znamenají, že aktualizované termíny náprav se nacházejí na třetí straně protokolu. V případě, že se tak nestane, termín tzv. propadne a na takovém pracovišti není možné realizovat sériovou výrobu. V předposledním čtvrtém sloupci je jméno odpovědného pracovníka z výrobního oddělení a také jeho oddělení. Poslední sloupec je věnován uzavření nesplněných bodů. Pokud je vše prověřeno a daný nedostatek byl odstraněn, zaškrtně se zatrhávací pole OK a toto splnění potvrdí pracovník QMM podpisem.

č.	Popis nedostatků (položky ze strany 2), úkoly	Termín nápravy	Odpovědný	uzavřeno	
				OK	QMM7 podpis
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	

*Aktualizovaný termín nápravy --- viz poznámky strana 3

Obr. 15 Tabulka nesplněných úkolů [10]

Poslední část titulní strany je zaměřena na potvrzení a ztvrzení uvolnění. A to jak uvolnění sériového, tak i uvolnění podmíněného. U podmíněného uvolnění (viz Obr. 16) se zaznamená nejen datum tohoto uvolnění, ale i datum do kdy je platné. Tím je datum prvního termínu nápravy z přehledu nesplněných úkolů. Tento termín je podobně jako u tabulky nesplněných úkolů opatřen hvězdičkou. Ta stejně jako v předchozím případě odkazuje na aktualizované termíny na třetí straně protokolu uvolnění. Fakt, že k uvolnění došlo k datu uvolnění, je stvrzen podpisem dvou hlavních účastníků uvolnění. Těmi jsou pracovník QMM, který toto provádí a obvykle technolog výrobního oddělení. Stejně se postupuje i v případě sériového uvolnění viz Obr. 17. Hlavní rozdíl je v tom, že u sériového uvolnění už není žádný termín nápravy. Po podpisu sériového uvolnění je uvolnění dokončeno a může se na něm realizovat sériová výroba po časově neomezenou dobu. Ovšem jen doby, kdy nastane nutnost dalšího uvolnění, které bylo popsáno výše a které určuje návod RBCB číslo 06.300.04.

Podmíněné uvolnění:	
Datum uvolnění:	_____
Platné do:	_____ *Aktualizovaná platnost --- viz poznámky strana 3
Podpisy:	RBCB / MOExy _____
	RBCB / QMM7 _____

Obr. 16 Podmíněné uvolnění - sériové uvolnění [10]

Sériové uvolnění:	
Datum uvolnění:	_____
Podpisy:	RBCB / MOExy _____
	RBCB / QMM7 _____

Obr. 17 Sériové uvolnění - současný protokol [10]

Celé uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu probíhá z velké části hlavně podle katalogu otázek. Ten zabírá celou druhou stranu protokolu (s výjimkou hlavičky a zápatí). Stejně jako ostatní části protokolu je i katalog otázek ve formě tabulky. První sloupec označuje pořadové číslo otázky. To je uvedeno u nesplněných úkolů na první straně protokolu. Po pořadovém čísle následuje samotná otázka. Těch je v současné verzi protokolu uvolnění pro sériovou výrobu celkem 26. Velká část otázek je vybrána tak, aby odpovídala požadavkům VDA 6.1 kapitoly 14.2., která udává požadavky kladené na pracoviště pro sériovou výrobu. Tyto požadavky budou blíže popsány při tvorbě nového protokolu uvolnění. Další otázky jsou vytvořeny tak, aby co nejlépe prověřili připravenost výrobních, montážních a dalších zařízení pro sériovou výrobu. Pro splnění některých úkolů je třeba doložit určité podklady. Příkladem tohoto podkladu může být dokument potřebný pro splnění bodu č. 1 katalogu otázek. První otázka se týká procesní FMEA. Je nutné prověřit, jestli byly splněny všechny úkoly které z P-FMEA vyplývají pro prověřované pracoviště. Aby k tomu mohlo dojít, je nutné, aby byla příslušná P-FMEA vytvořena a schválena. Tento podklad je předložen pracovníkovy QMM a na jeho základě se zkontrolují splnění opatření, které z P-FMEA vychází. Dalšími podklady mohou být návodky, Control Plan (CP), životopis linky atd. Na každou otázku se dá odpovědět třemi jasnými odpověďmi. Ty zabírají další tři sloupce katalogu. Jedná se o odpovědi: ANO, NE, nemá smysl. Odpověď "nemá smysl" často závisí na operaci, která se bude na pracovišti provádět. U automatických stanic nemá žádný význam prověřovat stav uvolnění z hlediska Poka Yoke, nebo například není nutné mít protokol z auditu měřidel pro stanici, kde se nic neměří a žádná měřidla se nepoužívají. Poslední poměrně široký sloupec je věnovaný prostoru pro poznámky, kde se zaznamenávají podrobnosti k jednotlivým bodům. U již zmíněné otázky týkající se FMEA se запиše do poznámek číslo vydání daného dokumentu. Na Obr. 18 je ukázka části katalogu otázek. Celý katalog otázek je součástí současného protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu, který je přílohou P-1.

č.	Katalog otázek	Podklady-předložení	ANO	NE	ne má smysl	Poznámka
1	Jsou splněny úkoly z procesního FMEA k tomuto pracovišti?	FMEA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Je CP v souladu s uvolňovaným pracovištěm (přípravkem)?	CP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Je v CP uvedena zkouška prvního kusu a QZ-zkoušky?	Zkouška 1.kusu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Je prokázána způsobilost měřidel?	Cg,Cgk, %GRR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Je prokázána způsobilost strojů?	Cmk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Je prokázána způsobilost procesu, stanovený postup?	Cpk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Popis vyhodnocení na další straně
7	Jsou na pracovišti všechny dokumenty požadované RBCB-VA 06.332.03?	Návodky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Byl proveden audit měřidel od QMM7 a byly odstraněny případné neshody (RBCB-VA 04.440.05)?	Audit měřidel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Provádí se kontrola stálosti měření (stability)?	Karta stabil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Je stanoveno odkládací místo pro výměnné přípravky, nářadí, seřizovací pomůcky a je k dispozici plán seřízení?	Seznam Pl. seřízení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Obr. 18 Ukázka současného katalogu otázek [10]

Závěrečná strana protokolu uvolnění má název (napsaný v prvním řádku tabulky) Poznámky, změny, životopis uvolnění. První částí, na kterou se odkazují předchozí dvě strany pomocí hvězdičky, je seznam nesplněných úkolů. Tato tabulka je velmi podobná přehledu nesplněných úkolů z úvodní strany. První sloupec opět odkazuje na číslo otázky z katalogu otázek. Následný popis nedostatku může být shodný s první stranou, nebo se popis nedostatku liší. To se může stát v případě, že část požadavků byla splněna, ale zbyly další úkoly k danému bodu. Ty je lepší podrobně popsat, aby nedošlo při následné kontrole tohoto bodu k nejasnostem. Termín nápravy nesplněných bodů se může u složitějších problémů pohybovat i v řádu měsíců a pracovník QMM provádí velké množství uvolnění. Proto není v jeho silách, aby si pamatoval podrobnosti ke všem nesplněným bodům. V tabulce nesplněných bodů na třetí straně se dále objevují aktualizované termíny uvolnění. Těch může být v dané řádce i několik. K tomu dochází v případě, že se termín, do kterého musí dojít ke splnění úkolu, posouvá. Na konci řádku opět nechybí místo pro zaznamenání odpovědné osoby a jejího oddělení. Velmi podstatný je následný řádek pod touto tabulkou. Právě sem se zapisuje, do kdy je uvolnění daného výrobního zařízení platné. Pokud dojde k posunutí termínu, nebo ke splnění části úkolů, ale stále zbývá část termínů pozdější, přeškrtně se původní termín a napíše se nový. Toto prodloužení termínů pro podmíněné uvolnění musí být také ztvrzeno podpisy obou zainteresovaných stran (QMM a MOE). Pro tyto potřeby slouží následná tabulka s místem pro oba podpisy a datum. Na Obr. 19 je tato první polovina třetí strany vidět včetně počtu řádků, které jsou určeny pro zapsání potřebných informací. Otázkou však zůstává, zda je tento počet dostatečný a to hlavně v případě složitějších uvolnění, kde se dá předpokládat časté prodloužování termínů a velké množství nesplněných bodů.

Poznámky, změny, životopis uvolnění			
Nesplněné úkoly:			
č.	Popis nedostatků (položky ze strany 1), úkoly	*Aktualizovaný termín nápravy	Odpovědný
*Aktualizovaná platnost podmíněného uvolnění:			
Platné do:			
Datum:	Podpis: RBCB / MOExy	Podpis: RBCB / QMM7	

Obr. 19 Prodloužování nesplněných termínů - současný protokol [10]

Poslední část třetí strany slouží výhradně pro poznámky. Avšak systém zapisování těchto poznámek není chaotický, jak to u poznámek často bývá. Do první části prostoru na poznámky je nevhodnější napsat důvod uvolnění. Úvodní řádek tedy může vypadat následně: Důvodem uvolnění je nová výrobní linka pro projekt - Tankeinheit. Následně se zaznamenají do poznámek obecné informace o výrobním zařízení. První může být potvrzení, že zařízení je opravdu umístěno podle schváleného layoutu. Pokud je zařízení součástí montážní linky, na které bude vyráběno větší množství různých typů, je vhodné tuto skutečnost také zaznamenat. Postačí poznámka typu: Seznam vyráběných typů na tomto pracovišti. Dále se pro přehlednost a úplnost informací doplňuje poznámka o dílech, které na uvolňované pracoviště vstupují a z jakého pracoviště. Poté se připojí i informace o tom, na jaké pracoviště po provedení příslušné operace díly pokračují. Na tyto informace je však možné pouze odkázat, pokud na prověřovaném pracovišti probíhá i uvolnění z hlediska Poka Yoke. V protokolu se tyto informace o vstupujících a vystupujících dílech zaznamenávají a proto není nutné provádět tuto činnost dvakrát. Protože uvolnění probíhá před zahájením sériové výroby, je vhodné připojit informaci o datu, kdy se předpokládá zahájení sériové produkce. Tato informace se obvykle skrývá pod zkratkou SOP vycházející z anglického výrazu *start of production*.

Po úvodní obecné části poznámek přichází prostor pro otázky týkající se přímo jednotlivých otázek. V protokolu je opět poznamenáno, že poznámky patří ke katalogu otázek, který se nachází na druhé straně protokolu pro sériovou výrobu. Poté se už k číslu dané otázky zapisují poznámky týkající se například seřizovacích hodnot, kontrolovaných hodnot, snímačů a senzoru...

2.2.3. Současný protokol Poka Yoke

Poka Yoke je metodou starajících se o prevenci lidských chyb. Snaha odstranit lidské chyby, které vždy vznikají, ať už úmyslně nebo nevědomě, je velmi důležitá. Tato metoda bude vysvětlena při tvorbě nové verze protokolu uvolnění v bodě 3.3.22. Dokument sloužící k zaznamenávání kontroly Poka Yoke je protokol Poka Yoke.

Současný protokol pro uvolnění Poka Yoke si je v mnohém podobný s protokolem uvolňování pro sériovou výrobu. Ten byl podrobně popsán v předchozím bodě 2.2.2. Hlavička i zápatí jsou naprosto totožné. Jediným rozdílem je změna názvu v hlavičce, kde je na místo protokol uvolnění pro sériovou výrobu, Uvolnění pracoviště Poka Yoke. Účastníci se zapisují stejně, jako tomu bylo u prvního protokolu. Stejná zůstává i tabulka pro zaznamenávání nesplněných úkolů. I v případě Poka Yoke je nutné učinit potvrzení, že bylo zařízení uvolnění podpisy zástupců obou zúčastněných stran. K tomu slouží podobné tabulky, jako v případě klasického uvolnění pro sériovou výrobu viz Obr. 20. U těchto míst pro podpisy je ve formulaci, že pracoviště bylo kontrolováno. Mohlo by dojít k chybnému pochopení faktu, že první okno patří pro podmíněná uvolnění. Dále také není v tomto protokolu místo pro datum do kdy toto platí.

Pracoviště kontrolováno metodou Poka Yoke

Datum udělení označení: _____

Podpisy:

RBCB / MOE_{xy} _____

RBCB / QMM7 _____

Pracoviště uvolněno metodou Poka Yoke

Datum udělení označení: _____

Podpisy:

RBCB / MOE_{xy} _____

RBCB / QMM7 _____

Obr. 20 Místa pro podpisy - současný protokol Poka Yoke [10]

Druhá strana protokolu Poka Yoke se věnuje katalogu otázek, podle kterých uvolnění probíhá. Tyto otázky jsou opět očíslovány tak, aby se na jednotlivé z nich dalo dobře odkazovat (například u nesplněných úkolů). U Poka Yoke je otázek celkem 24. Otázky se ptají nejen na samotnou operaci, ke které na pracovišti dochází. Otázky se dále týkají pracoviště samotného, montovaných dílů, které do procesu vstupují a vystupují, pracovních pomůcek (nástrojů, přípravků, měřidel...) vlivů okolí jakým je například osvětlení. Posledních šest otázek je svým způsobem doplňkových. Tyto otázky se týkají ergonomie a dalších vlivů na pracovníka. Ergonomie pracoviště je však uvolněna samostatně a v rámci uvolnění pracoviště pro sériovou se pouze kontrolují, zda bylo toto uvolnění provedeno a zda je pracoviště řádně označeno nálepkou. Tyto otázky se týkají pracovní polohy, vybavenosti rohoží, možnosti umístit láhev na pití do držáku či odkládajícího místa na osobní věci. Na každou otázku lze znovu odpovědět třemi způsoby. Těmi jsou odpovědi: ANO, NE, nemá smysl. Za těmito zatrhávacími políčky je znovu malé místo na učinění poznámky. Jelikož je otázek v katalogu méně je možné poznámky psát i do dalšího místa k tomu určenému, které se nachází na konci stránky.

č.	Katalog otázek	ANO	NE	nemá smysl	Poznámka
1.	Je možné celou operaci vynechat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Je možné část operace vynechat nebo nedokončit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Je možné použít nesprávné dílce (SNr.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Je možné díly špatně založit (otočit, stranově otočit)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	Je možné díly zapomenout namontovat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Je možné zpracovávat vadné nebo poškozené dílce?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	Je možné vadné dílce zpracovávat dál (kontrola)? Pravděpodobnost velká <input type="checkbox"/> malá <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Eventuální chyby (posouzení zmetkovitosti a poruch pracoviště)
8.	Je možné špatně připravit pracoviště nebo stroj?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	Je možné pracoviště nebo stroj špatně obsluhovat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	Je možné použít jiný nebo nevhodný přípravek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11.	Je možné přípravek pro dané SNr. špatně seřadit (vícenásobné použití)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.	Je možné přípravek špatně používat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13.	Je možné použít špatný nástroj (neodpovídající danému SNr. výrobku, nevhodné zpracování výrobku)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.	Je možné poškození dílů od nástroje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15.	Je možné použít špatné měřidlo (montážní pracoviště)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16.	Je osvětlení na pracovišti dostatečné?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17.	Jsou v okolí pracoviště rušivé vlivy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18.	Je zřejmá možnost zlepšení (uspořádání pracoviště)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
č.	Další otázky popisující toto pracoviště	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19.	Jedná se o práci vestoje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20.	Jedná se o práci vsedě?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21.	Jedná se o práci střídavě?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22.	Je pracoviště vybaveno rohoží (jen při vstojě)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23.	Je na pracovišti držák lahví?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24.	Je na pracovišti místo pro osobní věci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Obr. 21 Ukázka současného katalogu otázek Poka Yoke [10]

Poslední strana (v normálním rozsahu protokolu) má stejný účel jako v případě protokolu uvolnění. Předně je třeba zaznamenat prodloužení termínů podmíněných uvolnění. Tabulky pro tento záznam jsou totožné jako u prvního protokolu. Stejně tak je totožné i místo pro podepsání těchto prodloužení. Změna však přichází u poslední části. Ta je i v tomto případě sice určena pro poznámky spojené s uvolněním Poka Yoke, ale ty mají určitý řád. Nejprve se zapisují vstupující díly a následuje popis operace, při které je Poka Yoke kontrolováno. Třetí poznámkou k pracovišti je popis světelné signalizace. U montážních pracovišť bývá obvyklé, že se rozsvítí světelný signál v určitých situacích. Ten signalizuje vložení dílů (obvykle bílá barva), správné provedení operace nebo zkoušky (zelená barva), nebo může upozornit na vadný díl či poruchu stroje. Z hlediska Poka Yoke má velký význam u montážních stanic způsob upnutí dílu. K tomu slouží většinou upínací přípravky, do kterých se díl založí. Tyto přípravky mohou být společné pro několik typů nebo vyměnitelné a použitelné třeba jen pro jeden typ výrobku. Důležité je, aby bylo z hlediska Poka Yoke ohlédáno použití správného přípravku. To může být provedeno například pomocí tvarového přípravku, kódování přípravku, čtečky čárového kódu a podobně. Každý přípravek je označen a přípravky použité pro zakládání dílů na daném pracovišti se do poznámek zaznamenají

spolu se způsobem zajištění Poka Yoke. Chyby vzniklé založením špatného dílu, jeho nesprávným upnutím nebo dokonce jeho vynecháním pomáhají odhalit na jednotlivých pracovištích nejrůznější druhy snímačů (senzorů). Jejich přehled a funkce (snímání polohy, délky, barvy, čárových kódů...) se do poznámek musí zaznamenat také. V případě, že není něco v pořádku, musí být operace zastavena nebo určitým způsobem blokována, aby nedošlo k dalším škodám. Tento způsob blokace operce se také zaznamená do protokolu Poka Yoke. Pod tímto je poznamenán princip eliminace vad podle metody Poka Yoke. Tři kroky k eliminaci - 1. prověrka zdrojů vad, 2. 100% kontrola, 3. okamžitá opatření, jsou umístěny v protokolu pouze z informativního důvodu. V poslední části třetí strany je prostor na tzv. Dummy přezkoušení. Při tomto přezkušování se ověřuje správná funkce snímačů pomocí vadného dílu. Jedná se například o částečně smontované sestavy, ve kterých chybí některý díl a podobně. Tyto Dummy díly musí být jasně označeny a evidovány. Do protokolu se zaznamená, jaký snímač se tímto vadným kusem kontroluje, jak často (v jakých intervalech) a kam se tato Dummy zkouška zaznamenává.

2.2.4. Přehledy uvolnění

Po provedení uvolnění pracoviště je třeba zaznamenat jeho vykonání do příslušných přehledů. Tím je v případě uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu soubor Freigabeübersicht. Tento soubor ve formátu xls je umístěn na disku "info", kde si můžou tyto informace prohlížet například i technologové. Ti tím mají možnost zjistit, kdy bylo uvolnění daného typu nebo linky provedeno, jaké nedostatky byly zjištěny a do kdy musí být provedena náprava. Tito uživatelé mají povolen přístup pouze pro čtení a změny v souboru mohou provádět pouze pracovníci oddělení kvality. Hlavní obsah tohoto přehledu se dá rozdělit na dva hlavní listy. Těmi jsou lity Freigabeübersicht a Freigabelebenslauf. Jak již německé názvy napovídají, jedná se o listy s přehledy uvolnění a s životopisy uvolnění. Pro lepší orientaci v těchto přehledech, které jsou opět provedeny ve formě tabulek. Práci s přehledy usnadňuje také barevné provedení tabulek. Z těch je na první pohled patrné, která výrobní zařízení jsou uvolněna s podmínkou, neuvolněna a na kterých už probíhá normálně sériová výroba po uvolnění. Pro hledání požadovaných informací nebo filtrování údajů z těchto přehledů postačuje běžná uživatelská znalost práce s programem Microsoft Excel. Údaje o uvolnění jsou rozčleněny do jednotlivých souborů na základě výrobních skupin. To znamená, že existuje přehled jen pro zařízení, která se používají na výrobu součástí DNOX, EKP, EKPT a tak dále. [10]

2.3. Vedení dokumentace

Proces uvolňování pracoviště pro sériovou výrobu je spojený s předkládáním poměrně velkého množství dokumentů. Nejčastěji se jedná o dokumentaci uvedenou ve třetím sloupci katalogu otázek (podklady - předložení). Jedná se ale i o další materiály sloužící jako podklady pro uvolnění zařízení do sériové výroby. Tyto podklady mohou být buď v elektronické nebo papírové podobě. V současné době neexistuje žádný návod nebo přepis, ze kterého by vyplývalo, jaká dokumentace se bude po provedení uvolnění zakládat a tedy dále i archivovat na základě směrnice o archivaci.

2.3.1. Dokumentace v papírové podobě

Po dodání a předložení podkladů nutných k uvolnění není nezbytně nutné, aby byly všechny tyto materiály založeny. V případě některých dokumentů je však dobré tyto informace shromažďovat a zakládat tak, aby bylo možné snadné nalezení potřebných údajů, například při auditu.

Dokumentace spojená s uvolňováním pracovišť pro sériovou výrobu nebo z hlediska principů Poka Yoke je velmi obsáhlá a bude se často lišit případ od případu (tedy typ od

typu). U většiny zařízení jsou však typy dokumentů, které se často opakují. Dokument, který je vždy nejdůležitější v celém procesu uvolnění, je samotný protokol uvolnění pro sériovou výrobu. A to jeho originál. Dalším základem bývá výkresová dokumentace. Jedná se o výkresy nejen sestavy už smontovaného dílu, ale také o výkresy některých dílů, ve kterých jsou zaznamenány hodnoty, které se použijí pro některou funkční zkoušku. Příkladem takových hodnot na výkrese mohou být dané výšky plováku a jim odpovídající hodnota odporu v palivoměru. Po výkresové dokumentaci je ve většině případů potřeba mít připraven a založen i kusovník daného typu výrobku. V něm se nacházejí informace o tom, z jakých dílů se dány výrobek skládá a které díly vstupují do montážní operace. Všechny díly v tomto kusovníku jsou označeny svým číslem, přesně tak jak je to v SAP, ze kterého se obvykle kusovník tiskne.

Pokud se při uvolňování budeme přesně držet katalogu otázek, je jedním z prvních podkladů procesní FMEA. U této P-FMEA je důležité to, kdy byla vydána (aktualizována), jestli souhlasí projekt nebo výrobek, pro který byla vydána a také jaké úkoly pro jednotlivá pracoviště vyplývají. Ve většině případů se jedná o mnohastránkový dokument, proto postačuje pro založení titulní strana FMEA a nejdůležitější části. V případě nutnosti je možné vyžádat si tuto procesní FMEA u odpovědné osoby (technologa).

Dalším dokumentem, který slouží jako podklad při uvolnění je kontrolní plán neboli Control Plan zkráceně CP. V tomto dokumentu se uvádí plán všech operací v jejich pořadí a to například včetně zkoušek. Control plan je jedním z nejdůležitějších dokumentů k celému projektu a proto je nutné při uvolnění například prověřit, zda je CP v souladu s danými pracovišti nebo zda jsou v CP uvedeny všechny předepsané zkoušky.

Zkoušky výrobků se řídí podle zkušebního předpisu. V tom je přesně určeno, co a jak se bude měřit a jaké jsou povolené odchylky apod. Například u zkoušky těsnosti jsou zkušebním předpisem určeny povolené úniky zkušebního média při daném tlaku atd. Tento předpis je dobré mít také založený v dokumentaci k uvolnění. Na jeho základě je totiž možné kontrolovat, zda například odpovídají nastavené parametry na zkušebních stanicích.

Samostatnou kapitolou v dokumentaci, která je spojená s uvolněním pracovišť pro sériovou výrobu, je dokumentace na pracovišti. Ta je v RBCB dána návodem RBCB-VA 06.332.03. Ta určuje, jaká výrobní dokumentace musí být na příslušném pracovišti k dispozici. V první řadě musí být na pracovišti seznam této dokumentace. Výrobní dokumentace na pracovišti je důležitý podklad pro celé uvolnění a vztahuje se k ní hned několik bodů z katalogu otázek. Mezi tyto dokumenty patří: výrobní, balící a zkušební návody, listy parametrů procesu, plán údržby (TPM). Dále pak na pracovišti nebo na celé lince je i další dokumentace předepsaná uvedeným návodem. Jedná se o: sběrnou kartu vad, regulační karta jakosti (sledování SPC), plán (návod) přeseřízení, seznam změn a úprav zařízení, uvolnění prvního kusu, matice zaškolení pracovníků, list změn dokumentace, aktuální pracovní postup, aktuální kusovník atd. Většina z této vyjmenované dokumentace bude blíže popsána v následujících kapitolách, konkrétně při tvorbě nového katalogu otázek. Ze všech uvedených dokumentů není nutné mít založenu kopii. O tom jaký dokument se založí, rozhodne příslušný pracovník QMM7.

Poslední větší skupinu dokumentace, od které se shromažďují v tomto případě dokonce originály, jsou vyhodnocení způsobilostí. A to způsobilostí procesu, měřidel a strojů a to podle toho co vyžaduje povaha pracoviště nebo podle toho co je požadováno. Celý protokol vytvořený pomocí programu QS STAT je po vytištění podepsán pracovníkem, který tyto uvolnění prováděl. Problematika vyhodnocení koeficientů způsobilosti (např. C_p , C_{pk} ...) bude blíže popsána v dalších částech diplomové práce

2.3.2. Dokumentace v elektronické podobě

Také v podobě počítačových souborů se shromažďují dokumenty k uvolňovaným zařízením. Jedná se často o stejné typy dokumentů jako v případě jejich papírových verzí. Ukládají se vždy nascanované protokoly uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu. Ty jsou scanovány po jednotlivých pracovištích a jejich názvy jsou voleny tak, aby dohledání příslušného protokolu bylo co možná nejjednodušší. Tedy většinou ve tvaru, který zahrnuje název linky a označení pracoviště. Takže příkladem označení může být: xlm_CO_AP01, kde xlm CO je označením linky. Stejně jako tyto protokoly uvolnění, ukládají se i nascanované verze protokolu Poka Yoke. Kde je pojmenování souborů takřka stejné jen se na první místo napíše PY, což značí, že se jedná o protokol Poka Yoke.

V elektronické podobě se také často shromažďují vyhodnocení způsobilostí. To je do jisté míry způsobeno tím, že samotné vyhodnocení je prováděno pomocí počítačového programu, ze kterého se protokol následně tiskne.

V případě další dokumentace, která se ukládá a shromažďuje k uvolnění, jde často o dokumenty, které posílají nascanované sami technologové. Může se jednat o dokumentaci, kterou si vyžádal pracovník QMM7 nebo důkaz o provedení některého z nesplněných úkolů. Například může technolog v elektronické podobě poslat dokument o tom, že na prověřovaném pracovišti byli zaškoleni pracovníci apod.

U velkého množství dokumentů je možné používat tyto v elektronické podobě pomocí k tomu určených databází či programů jako například dokumentace v SAP. Kde lze dohledat dokumentaci k danému projektu a to od výkresové dokumentace, přes kusovníky až například po předpisy pro měření.

2.4. Problémy vyskytující se v současném stavu

V současné době je u systému uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu řada problémů, po jejichž odstranění bude možné celý systém v mnoha ohledech zefektivnit. Nejde jen o zrychlení celého procesu, ale i řadu dalších problémů, které uvolnění provázejí.

2.4.1. Problémy s dokumentací

Jedním z problémů, kterým je uvolnění zatíženo, je i velké množství dokumentace, která je s ním spojena. Žádný návod, který by přesně určil nějaký systém, jakou dokumentaci mít založenou a archivovanou a jakou ne, neexistuje. Vše je pouze na rozhodnutí odpovědných pracovníků QMM7. A to co považuje jeden za důležité, nemusí druhý považovat za nezbytně nutné. Dále se zakládání dokumentů a záznamů neřídí žádnými pravidly, ani ve smyslu pořadí dokumentů v šanonech a podobně. A proto může být obtížné najít potřebný dokument. To plyne z toho, jak jsou dokumenty a záznamy řazeny u různých linek a projektů. Například u některých projektů jsou u protokolů uvolnění rovnou zařazeny i vyhodnocení způsobilosti, zatímco u dalších jsou pohromadě nejprve protokoly uvolnění a až po nich jsou založeny zase všechny vyhodnocení. U několika linek a výrobků by byl pracovník zřejmě schopen zapamatovat si, kde se který dokument nachází, ale v případě tak velkého množství projektů a výrobních linek to není v jeho silách.

2.4.2. Problémy s komunikací mezi odděleními

Asi největším problémem uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu je jeho obsáhlost. Jedná se totiž, jak už bylo popsáno, o poměrně komplexní záležitost, která vyžaduje spolupráci více pracovníků a to z různých oddělení. I přes používání moderních komunikačních prostředků, může být někdy komunikace mezi těmito odděleními trochu těžkopádná, či dokonce obtížná. Dále je pro oddělení QMM7 je důležité, aby byli jeho pracovníci včas informováni o nutnosti provedení uvolnění. Včasné sdělování informací by usnadnilo proces uvolňování už ve fázích jeho přípravy.

2.4.3. Problémy s propadlými termíny

Pokud je zařízení uvolněno tzv. s podmínkou, musí být problémy odstraněny odpovědnou osobou do termínu určeného pracovníkem QMM7. Tyto termíny jsou zaznamenány jak v protokolu uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu tak i v přehledu uvolnění pro danou výrobovou skupinu. Termíny náprav nesplněných bodů podle návodu 06.300.04 musí hlídat osoba odpovědná za jejich nápravu. Technolog tedy musí tyto nedostatky odstranit a ohlídat si, aby toto splnění úkolů zkontroloval pracovník QMM7 včas. Pokud k tomu nedojde, nesmí být na pracovišti dále realizována výroba. Dochází ovšem i k případům, kdy si nechá odpovědný pracovník termín podmíněného uvolnění tzv. propadnout. V tomto případě mohou nastat obvykle dvě situace. Ve chvíli, kdy pracovník výrobního oddělení zjistí, že termín je propadlý, neprodleně kontaktuje pracovníka QMM a domluví se s ním na dalším postupu. Pracovník si však z přehledů uvolnění může zkontrolovat, jaká je situace s podmíněnými termíny. V případě, že zjistí nedostatky, informuje o nich odpovědné osoby. Tato činnost, ale není jeho povinností a jedná se tedy pouze o pomoc technologům ze strany QMM7. Problém u této problematice je nejen velká pracovní vytíženost pracovníků, ale také fakt, že někteří o své povinnosti hlídat si termíny podmíněných uvolnění nevědí a čekají až na okamžik, kdy je začne pracovník provádějící uvolnění kontaktovat ve věci těchto termínů. To už ale bývá obvykle pozdě.

3. Opatření za účelem zefektivnění uvolnění

V předchozí kapitole byly popsány problémy, které v současnosti doprovázejí uvolňování pracovišť. Ve třetí kapitole této práce budou rozpracovány nápravná opatření ke snížení vlivu těchto problémů a na efektivnost uvolnění. Hlavní snahou je odstranit tyto negativní vlivy zcela, nebo alespoň v co největším rozsahu. Opatření jsou rozdělena do několika částí (viz podkapitoly), které se zaměřují na dané aspekty uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu. V první řadě jde o samotný protokol uvolnění pro sériovou výrobu, který je nutné z důvodů zefektivnění zcela přepracovat. Dále se jedná o patření ve smyslu úpravy vedení dokumentace a komunikace mezi odděleními.

3.1. Nový protokol uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu

Protokol uvolnění pro sériovou výrobu zaznamenává průběh a stav uvolnění pro jedno dané pracoviště. K jednomu pracovišti se proto váže poměrně velké množství dokumentace. Proto i při samotném prověřování stavu uvolnění je třeba pro jednu linku použít velké množství záznamů. Proto nový protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu bude koncipován jako protokol, který lze použít pro uvolnění všech pracovišť jedné linky. Tato nová koncepce protokolu uvolnění si vyžádá velké množství změn a to nejen ve smyslu struktury protokolu, ale i katalogu otázek. U některých otázek je možno využít jejich univerzálnosti a tím zefektivnit a zpřehlednit protokol.

3.1.1. Struktura nového protokolu uvolnění


Z důvodu koncepce protokolu uvolnění pro celou linku nebo větší množství pracovišť je nutné vypořádat se s celou řadou problémů. Nejprve je potřebné určit, z jakých částí se musí nový protokol skládat. Následně se určí jejich podoba a provedení. V případě katalogu otázek se provede přezkoumání pokládaných otázek a jejich úpravy tak, aby vznikl nový katalog s univerzálnějším použitím. Hlavním problémem, jak už tedy bylo naznačeno, je to, že protokol musí obsahovat záznam o uvolnění více pracovišť. Ty je ale třeba někde identifikovat a pro každé z nich splnit náležitosti uvolnění (číslo nálepky, podpis...). Skladba protokolu však zůstává poměrně podobná předchozí verzi například v pořadí částí.

Části protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu:

- Seznam pracovišť pro sériovou výrobu
- Stav uvolnění jednotlivých pracovišť
- Popis nedostatků
- Katalog otázek (vlastní struktura)
- Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění
- Poznámky uvolnění

3.1.2. Hlavička protokolu pro sériovou výrobu

U hlavičky v rámci předělávání nedošlo k příliš zásadním změnám a v zápatí každé strany dokonce žádné změny nejsou. Hlavičku bylo nutné pouze zobecnit a udělat jí tak univerzální pro veškerá pracoviště uvolňované linky. Z hlavičky proto mizí číslo etikety a inventární číslo. Řádek pro uvolňované pracoviště zůstává s tím, že je do něj možné vypsát uvolňovaná pracoviště.

 BOSCH Zajištění kvality	Uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu	Vypracoval:
		Datum:
Montážní linka:		
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj		
Rozdělovník:		

Obr. 22 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu – nevyplněný

3.1.3. Seznam pracovišť pro sériovou výrobu

Seznam pracovišť pro sériovou výrobu má jednu hlavní funkci. Tou je nahradit a jednoznačně určit pracoviště, na kterém uvolnění probíhá. V současném protokolu je tato skutečnost sdělována už v hlavičce. Vypisovat do hlavičky všechna pracoviště a jejich inventurní čísla by bylo zdlouhavé a také by to zabíralo příliš mnoho místa. To samé platí i o evidenčních číslech pro nálepky uvolnění a Poka Yoke. Nejjednodušším způsobem jak tyto informace zaznamenat je formou tabulky Obr. 23. Na obrázku je pro ukázkou pouze 5 řádků tabulky, ve které je v protokolu místo pro celkem 40 pracovišť.

Seznam pracovišť pro sériovou výrobu:				
Ozn. AP	Název pracoviště/popis operace	inv. číslo	Číslo nálepky AP	Číslo nálepky P-Y

Obr. 23 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu – nevyplněný

Ukázka toho, jak vypadá vyplněný přehled uvolnění, je znázorněn na Obr. 24. Opět je pro názornost ukázáno pouze prvních 5 pracovišť (AP 01 - AP05). V jednom řádku si může pracovník snadno zjistit potřebné identifikační údaje k uvolňovanému pracovišti.

Seznam pracovišť pro sériovou výrobu:				
Ozn. AP	Název pracoviště/popis operace	inv. číslo	Číslo nálepky AP	Číslo nálepky P-Y
01	Montáž zemnicího plíšku do FD a Filtru do FG	911 152	06251	06101
02	HES-svařování Filtrdeckelu a Filter gehäuse	911 071	06252	06102
03	HES-svařování příruby a Filtergehäuse	911 070	06253	06103
04	Zkouška těsnosti příruby	911 068	06256	02074
05	Montáž EBV, USS-svaření kanálku do hrnce, zkouška těsnosti	911 065	06257	06105

Obr. 24 Přehled pracovišť pro sériovou výrobu - vyplněný

3.1.4. Stav uvolnění jednotlivých pracovišť

Druhou stranu protokolu uvolnění pracovišť zabírá stav uvolnění jednotlivých pracovišť - Obr. 25. Přehled v podstatě skládá ze dvou tabulek, které se v původním protokolu nachází na první straně. V nich se podpisem stvrzuje podmíněné a poté i sériové uvolnění. Na tomto místě budou nový protokol podepisovat jak odpovědná osoba z MOE, tak i pracovník QMM7 který uvolnění provádí.

Stav uvolnění jednotlivých pracovišť							
ozn. AP	Podmíněné uvolnění				Sériové uvolnění		
	Datum	Platné do *	Podpis QMM7	Podpis MOExy	Datum	Podpis QMM7	Podpis MOExy
1							
2							
3							
4							
5							

Obr. 25 Stav uvolnění jednotlivých pracovišť - nevyplněný

3.1.5. Nesplněné úkoly

Po prověření připravenosti pracovišť na sériovou výrobu je vždy konstatováno, že některé body z katalogu otázek nejsou zcela splněny. Tyto body, které brání úplnému uvolnění, nazýváme nesplněnými úkoly. Jejich přehled je důležitý už z toho důvodu, že je v něm zaznamenán i první termín nápravy (ten se může nadále posouvat). Po splnění úkolu zaškrtně odpovědný pracovník zaškrťovací políčko a svým podpisem stvrdí splnění bodu. Od původního přehledu nesplněných bodů se liší nový přehled přidáním jednoho sloupce. To slouží k identifikaci pracoviště, kde došlo k nespojení bodu.

Nesplněné úkoly						
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný	Odpovědný	
					OK	QMM7 podpis
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	

Obr. 26 Přehled nesplněných úkolů - nevyplněný

Při vyplňování tohoto přehledu je nutné předem určit, jakým způsobem to bude probíhat. Je možné zvolit dva přístupy k tomuto problému. Můžeme celý přehled vyplnit podrobně pro všechna pracoviště. Tak jak je to znázorněno na obrázku 27. Pro ukázkou je vybráno prvních deset pracovišť z linky BMW L7 a přehled jen do otázky č. 10.

Nesplněné úkoly						
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný	Odpovědný	
					OK	QMM7 podpis
4	4	Doplnění způsobilosti měřidla těsnosti	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění způsobilosti měřidla těsnosti	17.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
5	2	Vyhodnocení Cmk pro Berstdruck	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Vyhodnocení Cmk pro vytrh. sílu	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
6	2	Vyhodnocení Cpk pro Berstdruck	31.10.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Vyhodnocení Cpk pro vytrh. sílu	31.10.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
7	1	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	2	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	2	Doplnění parametrů procesu	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Doplnění parametrů procesu	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	4	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění parametrů procesu	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	6	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	7+8	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	9	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	10	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
8	2	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	4	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	9	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
9	4	Zavedení karty stálosti měření	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Zavedení karty stálosti měření	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
10	4	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	6	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	9	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	10	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	

Obr. 27 Přehled nesplněných úkolů - rozepsaný

Z obrázku 27 je poměrně dobře vidět, že se některé body opakují na více pracovištích, někdy dokonce na celé lince. Jde o nesplněné úkoly ve stejném znění a se stejným termínem splnění. Další možností jak toto zaznamenávat je sjednotit pracoviště k bodům, které mají společné. Příklad tohoto provedení je znázorněn na obrázku 28. Úspora místa při takto provedeném záznamu je velmi značná a protokol se tím stane podstatně přehlednějším.

Nesplněné úkoly						
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný	Odpovědný	
					OK	QMM7podpis
4	4	Doplnění způsobilosti měřidla těsnosti	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Doplnění způsobilosti měřidla těsnosti	17.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
5	2	Vyhodnocení Cmk pro Berstdruck	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Vyhodnocení Cmk pro vytrh. sílu	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
6	2	Vyhodnocení Cpk pro Berstdruck	31.10.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	3	Vyhodnocení Cpk pro vytrh. sílu	31.10.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
7	1,2,3,4,5,6,7+8,9,10	Doplnění výrobní dokumentace	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	2,3,5	Doplnění parametrů procesu	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
8	2,3,4,5,9	Doplnění protokolu z auditu měřidel	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
9	4,5	Zavedení karty stálosti měření	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
10	4,5,6,9,10	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
12	1,2,3,4	Doplnění plánu údržby TPM	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
	5	Zavedení karty stálosti měření	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
10	4,5,6,9,10	Doplnění plánu přeseřizení	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
12	1,2,3,4,5,6,7+8,9,10	Doplnění plánu údržby TPM	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
14	1,2,3,4,5,6,7+8,9,10	Doplnění zaškolení pracovníků na AP	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
18	1,2,3,4,5,6,7+8,9,10	Doplnění označení zásobníků	9.2.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
24	1,5,7+8,9,10	Doplnění etikety bezpečnosti práce	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	
26	1,2,3,5,6,7+8,9,10	AP kontrolováno - Poka Yoke	31.3.2011	MOE12-Bošek	<input type="checkbox"/>	

Obr. 28 Přehled nesplněných úkolů - zkrácený

3.1.6. Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění

Po vyplnění třetí strany protokolu uvolnění, tedy přehledu nesplněných úkolů, jsou stanoveny termíny jejich nápravy. Velmi často však dochází k tomu, že k nápravě v předepsaném termínu nedojde a termín musí být posunut na datum, ve kterém se předpokládá jeho splnění. Tento nový termín se zapisuje na stranu protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu na stranu nazvanou aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění. Tato tabulka je o poznání jednodušší než předchozí přehled. Úplné splnění a tedy předpoklad pro následné uvolnění, se totiž stále zaznamenává do přehledu nesplněných úkolů. Proto se v této tabulce nemusí nacházet zaškrťovací políčko ani místo na podpis pracovníka QMM7.

Aktualizovaný termín nápravy podmínečných uvolnění				
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný

Obr. 29 Aktualizovaný termín nápravy podmínečných uvolnění - nevyplněný

Při vyplňování přehledu aktualizovaných termínů uvolnění je pracovník, který uvolnění provádí, postaven před obdobný problém jako v případě nesplněných úkolů. Opět může podrobně rozepsat u každého pracoviště ty určité body, u kterých je nutné aktualizovat termín uvolnění - Obr. 30. Někdy se tento termín posouvá (prodlužuje) vícekrát. Z tohoto důvodu je pole pro zapsání těchto termínů poměrně široké. Díky tomu stačí tyto termíny od sebe oddělit pouze čárkou. Každé datum je psáno z důvodů úspory místa ve formátu dd.mm.rr. Ukázka u takto plně rozepsaného protokolu je provedena pro všech 26 otázek z prvních 10 pracovišť výrobní linky BMW L7.

Aktualizovaný termín nápravy podmínečných uvolnění				
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný
1	12	Zatím není ukončeno (TPM-SAP)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11,	MOE12-Bošek
	24	Zatím není ukončeno uvol. bezpečnost práce	22.7.11, 15.9.11	MOE12-Bošek
	26	Další úkoly viz Poka Yoke	30.10.11	MOE12-Bošek
2	5	Zprovoznění pravého hnízda -Cmk	31.10.11, 20.1.12	MOE12-Bošek
	6	Málo hodnot ... + viz bod 5.	9.3.12	MOE12-Bošek
	7	Aktualizace parametrů / katry	31.5.11	MOE12-Bošek
3	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	5	Zprovoznění pravého hnízda -Cmk	31.10.11, 20.1.12	MOE12-Bošek
	6	Málo hodnot ... + viz bod 5.	9.3.12	MOE12-Bošek
	7	Aktualizace parametrů / katry	31.5.11	MOE12-Bošek
	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
4	26	Další úkoly viz Poka Yoke	22.7.11, 15.9.11, 30.10.11	MOE12-Bošek
	9	Probíhá určení intervalu a rozsahu zkoušky	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	9	Probíhá optimalizace doby zkoušky	22.7.11, 15.9.11	MOE12-Bošek
	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
5	9	Probíhá optimalizace doby zkoušky	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	7	Aktualizace parametrů / katry	31.5.11	MOE12-Bošek
	7	Proces USS memí stabil. (parametry, ...)	9.3.11	MOE12-Bošek
	9	Probíhá určení intervalu a rozsahu zkoušky	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
6	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek

	26	Další úkoly viz Poka Yoke	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
7B+8B	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	26	Další úkoly viz Poka Yoke	31.10.11, 29.2.12	MOE12-Bošek
9	10	Doplnění označ. přeseřzení mont. hlavy(B/D)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	24	Etiketa bezp práce není ještě vylepena	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	26	Další úkoly viz Poka Yoke	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
10	10	Doplnění označení VP (B/D)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	12	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek

Obr. 30 Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění - rozepsaný

Tento výpis aktualizovaných termínů se dá velmi zestručnit pomocí stejného postupu jako u nesplněných úkolů. Tedy seskupením pracovišť ke stejným bodům. Podmínkou ale je, aby si tyto body odpovídali nejen svým obsahem (a to přesně), ale i termínem splnění a odpovědnou osobou. Zatímco v rozepsané verzi zabere ten samý obsah 30 řádků tabulky, ve zkrácené verzi je to pouze 12 řádků, což je 40 % původního rozsahu.

Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění				
ozn. AP	č.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný
5	2,3	Zprovoznění pravého hnízda -Cmk	31.10.11, 20.1.12	MOE12-Bošek
6	2,3	Málo hodnot ... + viz bod 5.	9.3.12	MOE12-Bošek
7	2,3,5	Aktualizace parametrů / katry	31.5.11	MOE12-Bošek
	5	Proces USS nemá stabil. (parametry, ...)	9.3.11	MOE12-Bošek
9	4	Probíhá určení intervalu a rozsahu zkoušky	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	5	Probíhá určení intervalu a rozsahu zkoušky	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
10	9	Doplnění označ. přeseřzení mont. hlavy(B/D)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
	10	Doplnění označení VP (B/D)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
12	1-10	Zatím není ukončeno (TPM v SAPu...)	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
24	1	Zatím není ukončeno uvol. bezpečnost práce	22.7.11, 15.9.11	MOE12-Bošek
	9	Etiketa bezp práce není ještě vylepena	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek
26	1,3,6,7+8,9	Další úkoly viz Poka Yoke	22.7.11, 15.9.11, 31.10.11	MOE12-Bošek

Obr. 31 Aktualizovaný termín nápravy podmíněčných uvolnění - zkrácený

3.1.7. Poznámky uvolnění

Poznámky uvolnění jsou nezbytnou součástí protokolu uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu. I v nové verzi (Obr. 32) zaujímá prostor pro poznámky poměrně mnoho místa a to celou jednu stranu. Prostor je samozřejmě větší než v původním protokolu. To je dáno vyšším počtem pracovišť. I zde se dá využít podobný princip jako v předchozích částech a to spojit podobné či stejné poznámky u stejných pracovišť. V prostoru byl ponechán první sloupec, do kterého lze buď poznámky očíslovat, nebo jejich význam vztáhnout k určitým bodům z katalogu otázek. Tyto poznámky týkající se procesu uvolnění se v protokolu i nadále budou nacházet na poslední straně, kam bude možné v případě potřeby přidat i další stránku s těmito poznámkami.

Poznámky, změny uvolnění:	

Obr. 32 Poznámky k uvolnění - nevyplnění

3.2. Katalog otázek nového protokolu otázek

Katalog otázek je jediná z částí protokolu, která má vlastní "strukturu". Je také tím nejdůležitějším podkladem pro uvolnění a záznamem o jeho provedení. Proto i v rámci této práce je mu věnována zvláštní pozornost. Pro nový protokol je nejprve potřeba určit novou formu, kterou budou kladeny otázky pro pracoviště. Dále je potřeba předělat otázky do takové formy, aby podle nich mohlo být co možná nejefektivněji uvolňování prováděno. Proto bude každá otázka a její náplň podrobně rozebrána jak po stránce teoretické, tak po stránce praktických ukázek předkládaných dokumentů a záznamů a podobně.

Samozřejmě podkladem pro tvorbu nového katalogu otázek je katalog ze současného protokolu uvolnění. Při prvním pohledu na katalogy otázek k několika různým pracovištím uvolňované linky je poznat, že se odpovědi na některé otázky opakují či jsou si velmi podobné i prakticky stejnými poznámkami k nim. To vede k myšlence provést jistá sjednocení otázek pro celé skupiny pracovišť. U toho je však nutné brát ohled na specifika jednotlivých pracovišť a uvědomit si, že ne vše je možno zobecnit a ne vše je univerzální. Návrhů, jak k celé problematice katalogu otázek přistupovat, je celá řada a podrobně jsou návrhy představeny v kapitole 3.2.1. Vítězná varianta je pak podrobně vysvětlena a rozebrána v následujícím bodu diplomové práce.

3.2.1. Další varianty provedení katalogu otázek

Způsobů jak formulovat, vyplňovat a přehledně zaznamenávat odpovědi na otázky z katalogu je několik. Prvním způsobem, tedy i první variantou jak toto provádět pro více pracovišť (případně pro celou linku) je použití tzv. matice otázek. Matice otázek je systém katalogu otázek, ve kterém jsou maticovým způsobem provázány pracoviště s jednotlivými otázkami. Na jednotlivé položené otázky z katalogu otázek bude možno odpovědět opět třemi způsoby. Zaškrtnout lze opět jedno z těchto tří políček: ANO, NE a NS (nemá smysl - tam kde není pro určité pracoviště pokládána otázka relevantní). Pro potřeby dalších záznamů je ke každému poli matice přidělen i prostor pro poznámku. Vzhledem k omezenému prostoru není možné u každého řádku (případně sloupce - závisí na druhu provedení matice) mít plné znění každé otázky. Proto je nezbytně nutné vytvořit celkový přehled otázek, na který se budou odkazovat jednotlivé body (čísla otázek) z matice otázek v katalogu. Místo čísel je možné použít zkrácený název. Například v případě otázky, která v plném znění zní: "Je na pracovišti potřebná výrobní dokumentace?", je možné označit třeba otázku jako "Dokumentace" nebo "Výrobní dokumentace". I toto značně ušetří místo v katalogu otázek pro větší množství pracovišť. Existují dvě možnosti jak tuto celkovou matici vytvořit. Jedná se o vzájemnou pozici otázek a pracovišť proti sobě.

V prvním případě jsou otázky řazeny svisle a jednotlivá pracoviště k nim pak vodorovně. Tento systém je nevhodný hlavně z důvodů malého prostoru pro označení otázky. Do prvního sloupce se totiž nevměstná ani zkrácený název otázky. Při řešení tohoto problému je nutné vzít v potaz, že názvy některých otázek nelze zkrátit. Zkrácení lze provést například u otázky týkající se kontrolního plánu (CP), procesní FMEA (FMEA), způsobilosti stroje (C_{mk}). V případě otázek týkajících se například přeseřizení nebo stálosti měření je tento problém už markantnější. Hlavním cílem této matice otázek je zpřehlednění a zmenšení místa, které katalog zaujímá, proto není možné rozšířit prostor prvního sloupce. Velikost (resp. šířka) ostatních sloupců je dána velikostí odpovědí na otázky a zaškrťovacích políček, která jsou umístěna pod označením pracoviště. Přesto existují dvě varianty lišící se od sebe počtem sloupců, tedy počtem pracovišť. Matice může mít buď sedm nebo osm sloupců, do kterých se запиše označení pracoviště. Typ matice pro sedm otázek je naprosto stejně široký jako hlavička protokolu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu. Tím působí celá stránka kompaktně a přehledně. Jak bylo řečeno, cílem je ušetřit co možná nejvíce místa a z tohoto důvodu lze na jednu stránku protokolu formátu A4 vměstnat zmiňovaných osm sloupců. Ty ale velmi výrazně zasahují do okrajů protokolu a přesahují i šířku hlavičky. Tento fakt by způsoboval problémy také při ukládání dokumentů apod. a mohla by být ohrožena čitelnost některých údajů po okrajích stran. Toto rozložení bylo tedy zamítnuto z tohoto důvodu. Lepší rozložení (sedm pracovišť) matice otázek je znázorněno na obrázku 33. Názvy jednotlivých otázek jsou vybrány náhodně, tak aby bylo názorně ukázáno, kolik místa budou zabírat. Pro ukázkou je matice zkrácena na pět otázek. V protokolu by však zabírala celou stranu.

Otázka č.	AP 01			AP 02			AP 03			AP 04			AP 05			AP 06			AP 07		
1. FMEA	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
2. CP	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
3. Zk. 1. kusu	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
4. Cg, Cgk %GRR	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
5. Životopis	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					

Obr. 33 Matice otázek s otázkami svisle

Jak je zřejmé, od první varianty se druhá liší v pozici otázek a pracovišť. Ty jsou obráceně než v předchozím případě. Otázky z katalogu otázek jsou v prvním řádku matice a označení uvolňovaných pracovišť je v prvním sloupci. Problém s délkou názvu otázky je vyřešen šířkou sloupce. Tím je možné otázku identifikovat nejen podle čísla, které jí odpovídá

v katalogu otázek, ale také pomocí slov. Ty odkazují na nejpodstatnější část dané otázky. V této druhé variantě matice s otázkami v řádku, není problém napsat k otázce dvě slova. Toho lze například využít u otázky týkající se Poka Yoke. Problém s počtem sloupců je obdobný jako u první varianty. Z toho vyplývá, že nejlepší je použít sedm sloupců. V tomto případě se ale bude jednat o sloupce s otázkami. Pracovišť se nachází v první sloupci na jedné straně protokolu o formátu A4 celkem 10. Vzhledem k poměrně vysokému počtu pracovišť, která se uvolňují současně, je zřejmé, že jedna strana matice nebude stačit. Na ukázce jsou otázky voleny znovu zcela náhodně tak, aby postačily na ukázkou. Množství řádků matice je voleno stejně.

Otázka č.	1. FMEA			2. CP			3. Zkouška 1. kusu			4. Cg,Cgk,%GRR			5. Způsobilost Cmk			6. Způsobilost Cpk			7. Dokumentace		
	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
AP1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
AP2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
AP3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
AP4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					
AP5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:			pozn.:					

Obr. 34 Matice otázek s otázkami vodorovně

Při pohledu na vyplněný současný katalog otázek je zřejmé, že se některé otázky u pracovišť opakují se stejnou odpovědí. Jedná se o otázky, které se netýkají jednotlivých pracovišť, ale celých projektů na těchto zařízeních vyráběných. Jde tedy například o procesní FMEA nebo o kontrolní plán (CP). Z toho teda vyplývá, že pokud nebude splněn úkol na jednom pracovišti, nebude splněn ani na dalších. Této univerzálnosti lze využít pro katalog otázek, ve kterém půjde na otázku odpovědět i pro více pracovišť. Způsobu, jak může takový katalog vypadat, je samozřejmě několik.

První varianta vyplývá z předpokladu, že většina otázek se bude týkat celé linky resp. všech pracovišť na dané lince. Tomu je uzpůsoben způsob zapisování odpovědí. Odpovědi jsou rozděleny do tří řádků. První řádek je určen přímo pro odpovědi týkající se linky. Pokud je úkol splněn, ale týká se pouze některých pracovišť, bude zaškrtnuto pouze poslední políčko. Stroje, u kterých je úkol splněn, se zapíše do druhého řádku a nesplněné do třetího. Prostor pro poznámku není moc velký. Je zmenšen o prostor pro konkrétní otázku k dané otázce. Tou může být například číslo protokolu nebo termín vydání určitého dokumentu. V dalším řádku je prostor pro zapsání termínu uvolnění daného bodu. Tato verze katalogu pro univerzální otázky však zabírá poměrně mnoho místa. Velké množství řádků ubírá také na

přehlednosti, a proto tento katalog není vybrán do konečného protokolu uvolnění pro sériovou výrobu. Tato verze katalogu je ukázána na Obr. 35 pouze na dvou otázkách, přičemž se jedna týká FMEA a druhá kontrolního plánu.

č.1	Jsou splněny úkoly vyplývající z procesního FMEA?			Pozn.:
Celá linka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Ano-některá AP <input type="checkbox"/> *	
*Ano	AP			Číslo protokolu:
*Ne	AP			Termín uvolnění
č.2	Je CP v souladu s uvolňovanými pracovišti (přípravky)?			Pozn.:
Celá linka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Ano-některá AP <input type="checkbox"/> *	
*Ano	AP			Datum vydání CP:
*Ne	AP			Termín uvolnění

Obr. 35 Univerzální katalog otázek - verze 1

Další verze, kterou lze použít pro zaznamenávání univerzálních odpovědí, vychází částečně z první verze. Na rozdíl od ní se ale nevěnuje tak výrazně celé lince. Z tohoto důvodu zůstanou v katalogu jen 2 řádky pro odpovědi. Ke každé otázce pak bude možné rozdělit pracoviště na ty, které vše splňují a na ty kde není úkol splněn. U této verze po vyplnění náhodně vybranými otázkami a odpověďmi je jasné, že tento způsob zaznamenávání není příliš přehledný. I následné dohledávání jednotlivých pracovišť je v této verzi poměrně obtížné.

č.1	Jsou splněny úkoly vyplývající z procesního FMEA?			Pozn.
ANO	AP			
NE	AP			Dokumentace:
č.2	Je CP v souladu s uvolňovanými pracovišti (přípravky)?			Pozn.
ANO	AP			
NE	AP			Dokumentace:

Obr. 36 Univerzální katalog otázek - verze 2

3.2.2. Vybraná struktura nového katalogu otázek

Otázky, které budou použity pro katalog otázek, je nutné rozdělit do dvou skupin. Na otázky, které se týkají jen některých pracovišť a těch které jsou společné pro více pracovišť nebo celou linku. Nejprve je nutné připravit podobu těchto tabulek. Od nich se bude odvíjet částečně i podoba otázek. Otázky pro více pracovišť bude nutno pečlivě vybrat zobecnit jejich znění. To vše tak, aby se na ně při samotném uvolňování co nejlépe odpovídalo.

Pro otázky, které jsou určené pro jednotlivá pracoviště, je využito matice otázek popsané výše. Jedná se o druhou verzi matice otázek, ve které pracoviště ve sloupci a otázky k nim jsou vypsány v prvním řádku matice. Počet otázek, které budou určeny pro použití v této matici, se sníží oproti stavu, kdy by byla matice využita na všechny otázky. Proto nebude tato matice zabírat příliš mnoho stran. Tím se zvýší i přehlednost matice, protože již nebude nutné mít správně seřazeno velké množství stran. Z důvodů zvýšení přehlednosti a orientace v matici došlo ke změnám vůči původnímu návrhu. V něm bylo počítáno s tím, že u každého zatrhávacího políčka budou vždy vypsány i odpovědi ANO, NE a NS (nemá smysl). Je však zcela zbytečné toto opakovat pro každou pozici v matici a bude stačit, pokud budou tyto odpovědi uvedeny jen v prvním řádku matice. Pořadí odpovědí se nemění, a proto není nutné je opakovat.

č.ot	1. Dokumenty			2. Čítota / TPM			3.											
	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
AP 01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		

Obr. 37 Ukázka matice otázek pro konkrétní pracoviště

U otázek, které jsou označovány jako univerzální, tedy opakující se pro více pracovišť resp. celou linku, je situace složitější. Důvodem zařazení otázky do této skupiny je předpoklad, že termíny náprav budou u více pracovišť stejné (vyhodnocení způsobilostí, návodky...), nebo se opakují naprosto stejné odpovědi (FMEA, CP, TPM...).

Označení splnění univerzálních otázek														
Č. otázky	Dokument	Seznam pracovišť (kde je otázka relevantní), označení splnění <input checked="" type="checkbox"/>												
1	Způsobilosti	AP02	AP03	AP04	AP05									
	Stav	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hodnota koeficientu		2,4 2,23	Málo Hod.	1,58, 9,25%	2,39 1,05%									
2	P/FMEA	Linka												
	Stav	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum vydání (aktual.)		17.3.11												
3	Úkoly FMEA	AP 03	AP05	AP09										
	Stav	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum splnění		14.3.11		16.2.11										
4	CP	Linka												
	Stav	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum vydání (aktual.)		17.3.11												
5														
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														

Obr. 38 Ukázka matice otázek pro konkrétní pracoviště

Na ukázce protokolu na obr. 38 je vidět celkové provedení zapisování odpovědí na univerzální otázky. Otázka je určena jejím číslem a také dokumentem, nebo příslušným slovem, které jí může charakterizovat. Poté se ke každé otázce vypíše pracoviště, pro které je daná otázka relevantní. Díky tomu, že se vypíše pouze pracoviště, kde má otázka smysl odpadne možnost odpovědi "nemá smysl". U každého pracoviště lze už tedy odpovědět splněno nebo nesplněno. To je vyřešeno opět pomocí zatrhávacího políčka. Pokud je požadovaný bod u pracoviště splněn, dojde k zatržení políčka . Díky redukovaní počtu

zatrhávacích políček je možné do jednoho řádku vměstnat odpovědi až pro třináct pracovišť. Pokud se otázka týká všech uvolňovaných zařízení na výrobní lince, zapíše se do tabulky místo názvu pracoviště pouze "linka". Třetí řádek u každé otázky je vyhrazen pro poznámky. Poznámky lze často konkretizovat podle účelu této poznámky. Například u procesní FMEA je časté zapsání datum jejího vydání nebo u způsobností se může jednat o vypočtené koeficienty např. C_p , C_{pk} a tak dále. V ukázce na Obr. 38 jsou použity náhodně vybrané otázky tak, aby na nich bylo názorně ukázáno předností toho způsobu zápisu odpovědí na tzv. univerzální otázky. Otázka číslo pět v této ukázce je ponechána nevyplněna.

3.3. Rozbor otázek

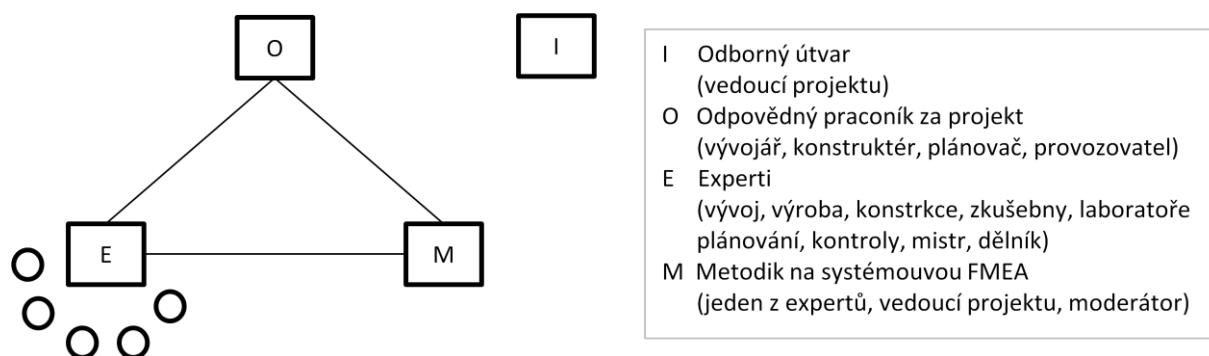
Když je stanoven systém a vzhled tabulek, do kterých se uvolnění zapíše, je nutné provést výběr a obhájení samotných otázek. V této podkapitole 3.3 budou teoreticky vysvětleny a popsány jednotlivé otázky resp. metody a termíny týkající se otázek. Tímto popsáním všech náležitostí a ukázkou požadovaných podkladů dojde k obhájení každé otázky. Je zřejmé, že otázky se musí přizpůsobit novému rozdělení otázek do kategorií univerzální a pro jednotlivá pracoviště. Část otázek zůstane ale i tak beze změny oproti původnímu katalogu otázek. Důvodem je skutečnost, že prověřovaný faktor se nelze zeptat jinak nebo lépe.

U většiny bude nejprve popsána a vysvětlena teorie. U některých otázek se může stát, že budou mít společný teoretický základ. Jedná se například o procesní FMEA. Zde jsou na místě dvě otázky. Nejprve, zda byla procesní FMEA vydána a poté, zda jsou splněny úkoly, které z této FMEA vyplývají. Po vysvětlení teorie k příslušné oblasti budou pro každou tuto oblast stručně popsány i dokumenty, které jsou pro uvolnění dané otázky potřeba. Na závěr bude přesně na základě předchozích informací stanoveno konečné znění otázky, případně otázek.

3.3.1. FMEA

Pod zkratkou FMEA (z angl. Failure Mode And Effects Analysis, z německého jazyka Fehler Möglichkeits und Einfluss Analyse) se skrývá analýza možností vzniku vad a jejich následků. Metoda FMEA je systematický soubor činností prováděný s cílem identifikovat možnou závadu výrobku/procesu a důsledky této závady. Dalším cílem je určit opatření, která sníží pravděpodobnost výskytu možné závady. Používání metody FMEA je důležité v současné době zvláště s ohledem na zvyšující nároky na kvalitu a spolehlivost, složitější výrobky, nové technologie a technologické procesy, tlak na snižování nákladů a odpovědnost za výrobek. Právě pomocí FMEA je možné plánování kvality i v předvýrobních etapách, jako jsou etapy vývoje a předsériové výroby. Dále pak metoda FMEA umožňuje modelování vzniku problémů a analýzu rizik a to včetně jejich příčin. FMEA také těží z vazby na systém kvality, například v oblasti přijatých opatření. Proto je vhodné právě použít FMEA pro zvyšování bezpečnosti funkcí a bezpečnosti výrobků, snižování záručních a servisních nákladů, zkrácení procesu vývoje, náběhy sérií s menšími vadami, zvýšení týmové kázně, hospodárnou výrobu a podobně. [12]

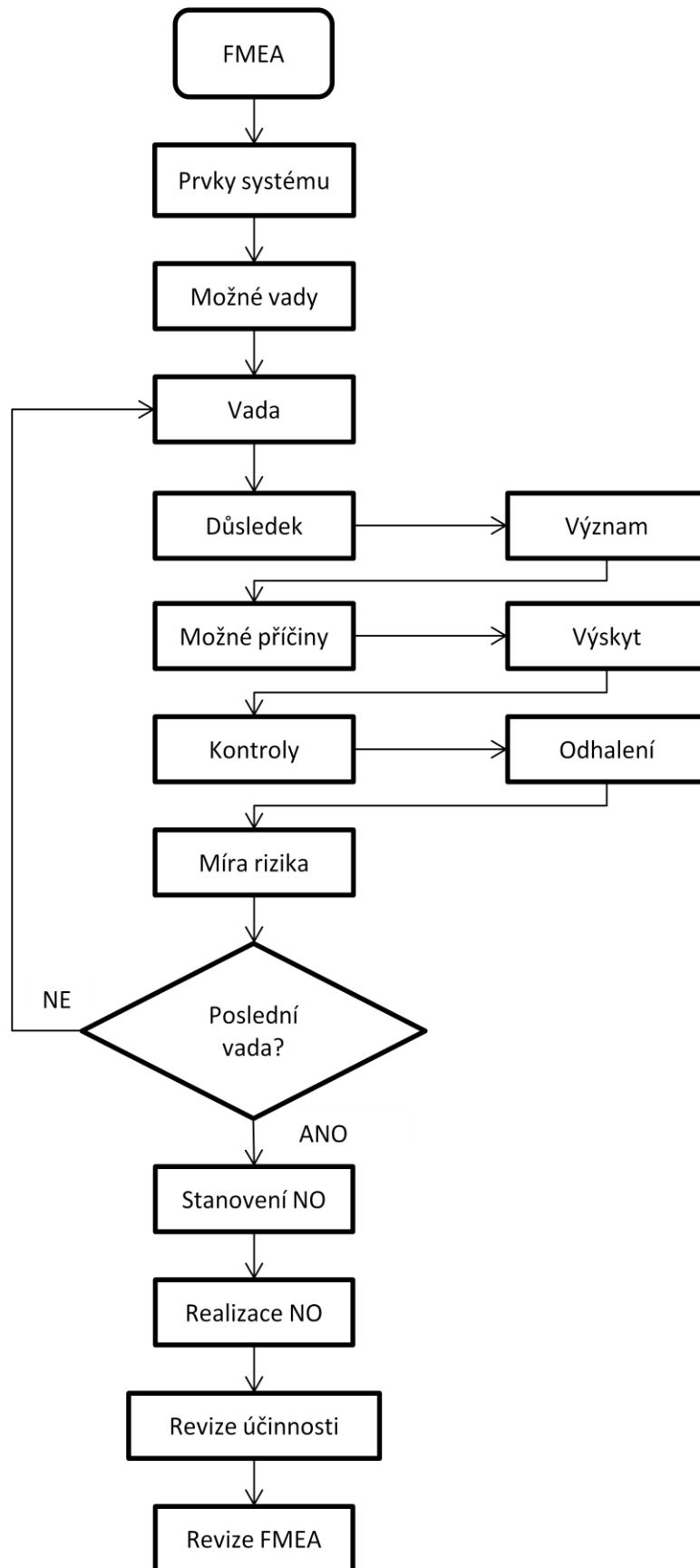
Při vytváření FMEA je třeba postupovat systémově, genericky, komplexně, preventivně, týmově. FMEA by měla být živý dokument. Při jejím zpracování by měla být využita týmová práce. Právě při použití této metody se dá využít jejich předností, jakými jsou například kumulace vědomostí a zkušeností. Díky týmové práci bude mít výsledná FMEA lepší využitelnost. Tu zvyšuje i podpora meziútvárové komunikace a spolupráce. [12]



Obr. 39 Sestavení řešitelského týmu - FMEA[11]

Metody FMEA existuje několik druhů, ve fázi návrhu, vývoje a konstrukce výrobku se jedná o konstrukční D/FMEA - písmeno D vychází z anglického design. Ve fázích návrh, vývoje a zdokonalení procesu lze použít 3 různé druhy FMEA. Prvním druhem je Procesní FMEA tedy zkráceně P/FMEA. Dále pak montážní FMEA - A/FMEA, kde A je opět z anglického výrazu assembly. Posledním druhem je pak FMEA zařízení označovaná M/FMEA. [11]

Obecný postup pro provádění procesní FMEA (P/FMEA) je názorně zobrazen na vývojovém diagramu Obr. 40. Postup provádění této FMEA je rozčleněn do určitých částí, kdy se začíná definicí prvků systému a končí revizí FMEA. [12]



Obr. 40 Postup provádění FMEA [12]

Vytvoření		Schválení			Realizace
Moderátor Jméno: Šafář Odd.: RBCB/MSF Datum: Podpis: viz eWorks		Odd.: RBCB/MOE13-AL Datum: Podpis: viz eWorks	Odd.: RBCB/EFS Datum: Podpis: viz eWorks	Odd.: RBCB/QMM1 Datum: Podpis: viz eWorks	Odpovědný vedoucí oddělení : Odd.: RBCB/MSF viz eWorks
Kontaktní osoba a.s. Jméno: Türk Odd.: RBCB/MOE13 Datum: Podpis: viz eWorks		Odd.: RBCB/MOE13-GrL Datum: Podpis: viz eWorks	Odd.: --- Datum: Podpis:	Odd.: --- Datum: Podpis:	Odpovědná osoba za ověřování a aktualizace Jméno: Türk Odd.: RBCB/MOE13

Obr. 41 Ukázka titulní strany procesní FMEA

Na obrázku 41 je ukázána titulní krycí strana procesní FMEA prováděné v RBCB. Při provádění uvolnění zařízení pro sériovou výrobu je důležité zkontrolovat některé údaje už z této strany. Jedná se například o FMEA číslo, číslo vydání a datum vydání. Tyto informace se nalézají v oblasti, která je na obrázku znázorněna červeně. Dále je důležité, zkontrolovat, pro jaký projekt, typ, výrobek je FMEA zpracována. Tyto informace, včetně typových čísel se nacházejí v oblasti, která je na obrázku ohraničena zelenou elipsou. Podstatnou informaci představuje i schválení, které je na samotném konci titulní strany.

Samotný formulář FMEA je ukázán na obrázku 42. Ten se skládá z tabulky, ve které se popíše druh chyb, následek chyby a její příčiny. Následně se popíše i prevence a detekce chyb. Z těchto popisů se určí kritéria V, U, D v rozsahu jedna až deset. Jejich vzájemným vynásobením se dostane rizikové číslo, zde označení jako počet rizikových priorit, ty nabývají hodnot 1 - 1000.

ZABEZPEČENÍ KVALITY		PROCES FMEA							STRANA: 10/25				
BOSCH		PRODUKT: TF - RSA X95, TF Nissan P32 L ČÍSLO DÍLU: Benzin - 1 582 800 274, ...275 (D 583 030 592, ...616) Diesel - 1 582 800 265 (D 583 030 593) Nissan - 1 582 800 383 (D 580 D01 081)							ODD.: RBCB/MOE13 FMEA-č.: TF_RSA_X95 DATUM: 15.4.2011				
Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	K	PŘÍČINY CHYB	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	V	U	D	PRP	OPATŘENÍ O/T:
1.1.1.1-1.5.b.1	Vstřikování dílce - op. č. 2030	Tvorbou úplného výtluku v dutině formy	Nedostřiklý tvar - zákaznická hydr. přípojka	>> Vnější netěsnost	S/C	Opotřebovaná vstřikovací jednotka (zavírací kroužek, šnek)	Pravidelná údržba, čištění formy v TEF (kniha nástroje)	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.4.c.1					S/C	Poškození, opotřebování nástroje	Pravidelná údržba, čištění formy v TEF (kniha nástroje)	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.4.a-15					S/C	Znečištěná forma	Pravidelná údržba, čištění formy v TEF (kniha nástroje)	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.5.b-20			Nedostřiklý tvar - hydr. přípojka na vnější straně	Uvolnění hadice na hydr. přípojce > Přerušení dodávky paliva k motoru >> Náhle zastavení vozidla > Nedostatečné plnění hrnce >> Snížený výkon	S/C	Procesní parametry nejsou v pořádku (teplota nástroje nebo vstřikovací tlak je příliš vysoký, nízký) - chyba prac.	Zaškolení pracovníka; pracovní návod; vstřikovací karta; vstřikovací disketa	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.5.a-12					S/C	Degradace mat. při odstavení stroje	Parametry vřtkování určeny v kartě pro vstřikování a načteny z diskety;	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.4.a-26					S/C	Znečištěná forma	Pravidelná údržba, čištění formy v TEF (kniha nástroje)	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	
1.1.1.1-1.4.c-11					S/C	Poškození, opotřebování nástroje	Pravidelná údržba, čištění formy v TEF (kniha nástroje)	100% zraková kontrola; výběrová zkouška; zkouška 1. ks	10	1	7	70	

Obr. 42 Ukázka formuláře procesní FMEA

Shrnutí výsledků z formuláře FMEA (ten může mít velké množství stran - ukázka je z 25 stránkového formuláře) se udělá ve vyhodnocení četnosti. Do tabulky se zaznamená četnost výskytu jednotlivých hodnot u významu, pravděpodobnosti vzniku a pravděpodobnosti detekce. Totéž se provede i pro rizikové číslo - počet rizikových priorit. Díky tomuto vyhodnocení se získá dobrý přehled o všech předpokládaných chybách a rizicích, které tyto chyby představují.

ZABEZPEČENÍ KVALITY		Vyhodnocení četnosti Hodnocení příčin chyb a opatření						ODD.: RBCB/MOE13	
BOSCH		FMEA typ: PROCES FMEA Výrobek: TF - RSA X95 FMEA téma: Věc č.: Benzin - 1 582 800 274, ...275 (D 583 030 592, ...616) Diesel - 1 582 800 265 (D 583 030 593) Nissan - 1 582 800 383 (D 580 D01 081)						FMEA číslo: TF_RSA_X95 Strana: 1/1 Datum: 15.4.2011	
Význam		Pravděpodobnost vzniku		Pravděpodobnost detekce		Počet rizikových priorit PRP			
Hodnota	Počet	Hodnota	Počet	Hodnota	Počet	Hodnota	Počet		
1		1	105	1		1 - 25	1		
2		2	34	2	1	26 - 50	5		
3		3	4	3		51 - 75	96		
4		4	1	4		76 - 90	16		
5		5		5	14	91 - 100	1		
6	10	6		6	14	101 - 125	24		
7		7		7	111	126 - 150			
8	88	8		8	4	151 - 175	1		
9		9		9		176 - 200			
10	46	10		10		201 - 300			
						301 - 1000			
Komponenty Procesy	Funkce	Druhy chyb	Následky chyb	Příčiny chyb	Preventivní opatření	Detekce chyb	Opatření		
2	4	30	47	144	144	158	1		

Obr. 43 Ukázka vyhodnocení procesní FMEA

Jak je vidět na předchozí ukázce z vyhodnocení procesní FMEA, vyplývá z celého procesu FMEA jedno opatření (počet opatření je v tabulce vpravo dole). Pro opatření z procesní FMEA je potřeba určit plán jejich provádění. V termínovém plánu (Obr. 44) se určí

termín provedení plánovaných opatření, odpovědná osoba, původní počet rizikových priorit a také cílová hodnota této hodnoty po provedení opatření. Dále pak nechybí termín, do kdy má být opatření provedeno.

Číslo		RPZ list	Akce	C	PRP cíl	Odpovědnost	T:	11				12				13															
1.1.1.1.1-6.a.3		180	Polohovací přípravek (kostka) pro kontakty	1	120	Krpoun, RBCB/MOE13	X	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04
1.1.1.1.1-6.a.3		180	Polohovací přípravek (kostka) pro kontakty	1	120	Krpoun, RBCB/MOE13	X																								

Obr. 44 Ukázka plánu termínů procesní FMEA

Otázky týkající se FMEA:

1. Je vydána a schválena procesní FMEA?
2. Jsou splněny úkoly vyplývající z procení FMEA?

3.3.2. Kontrolní plán- CP

Plant/Dept.: RBCB/MOE13		Date: 17.1.2012	CP Number: 1_03_390_3	Index: 3	Page: 2 von 6 Prototype Pre-launch Production x													
České Budějovice 5060		Date (original):	Written by: Piacsek															
Production flow chart	Process No.	Part	Production and test step/ Process step	Machine/ Equipment/ Tooling	Characteristics		Identification of special char. (CDQ 0306)	Maintenance plan	Rejection devices	Product/ process spec. Toleran. Reference document	Test equipment	Records	Test method			Reaction Plan to Nonconformities	FMEA	Capabilities
					Process	Product							Registration by	Scope	Frequency			
	---	All parts and material according to bill of material	Test of inputs parts and material	acc. to WEP plan	---	acc. to WEP plan	---	---	---	acc. to WEP plan	---	acc. to WEP plan	acc. to WEP plan	acc. to WEP plan	acc. to WEP plan	Parts/ material stopping	---	---
	---	---	Repeated (Re-) release of production after production stand out (> 1 Week)	Arburg 420, forma	acc. to checklist Re-release of Production	acc. to checklist Re-release of Production	---	---	---	Dle Minimalizace počtu vad při rozjezdu výroby po dovolené	---	Minimalizace počtu vad při rozjezdu výroby po dovolené	manually	1	after production stand out > 1 Week	setting, repair	---	---
	---	---	Changeovers	Arburg 420, forma	All machines in start position, all fixtures exchanged acc. to new part number	all parts and material acc. to bill of material	---	---	---	Postup při nasazení formy	---	dle Checkliste Zkouška 1. kusu	---	---	---	setting, repair	---	---

Obr. 45 Ukázka kontrolního plánu

Otázky týkající se CP:

1. Je vydán a schválen CP pro sérii a předsérii?
2. Je CP v souladu s pracovišti i s dlouhodobým plánem údržby v SAP?

3.3.3. Způsobilosti strojů a procesů

K uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu se úzce váže i prověření pracoviště z hlediska statických analýz procesů, které na daném pracovišti probíhají. Ke sledování procesů musí však být aplikovány metody, které jsou pro toto nejvhodnější. Pomocí těchto metod musí být doložen fakt, že jsou procesy schopny plnit svojí funkci a dosahovat výsledků, které od nich jejich uživatel očekává. Pokud se těchto plánovaných výsledků po analýze nedosáhne, je třeba v zájmu zajištění správné funkce a výsledků procesu určit nápravná opatření. [13]

U nového nebo změněného výrobního procesu (vč. montáže) se provádí analýza způsobilosti procesu, aby se ověřila způsobilost procesu / výkonnost procesu a získali se potřebné údaje k řízení procesu. Analýzu způsobilosti procesu můžeme (i podle normy) rozdělit na dva hlavní duhy. Jedná se o dlouhodobé analýzy způsobilosti procesu a krátkodobé analýzy procesu. U krátkodobé analýzy, kterou je například analýza způsobilosti stroje, se sbírají a vyhodnocují údaje výrobků, které byly vyrobeny v kontinuálním výrobním běhu. Naopak u dlouhodobých analýz je evidování a vyhodnocení výrobků prováděno v delším časovém období. Právě toto delší časové období má reprezentovat sériovou výrobu. [13]

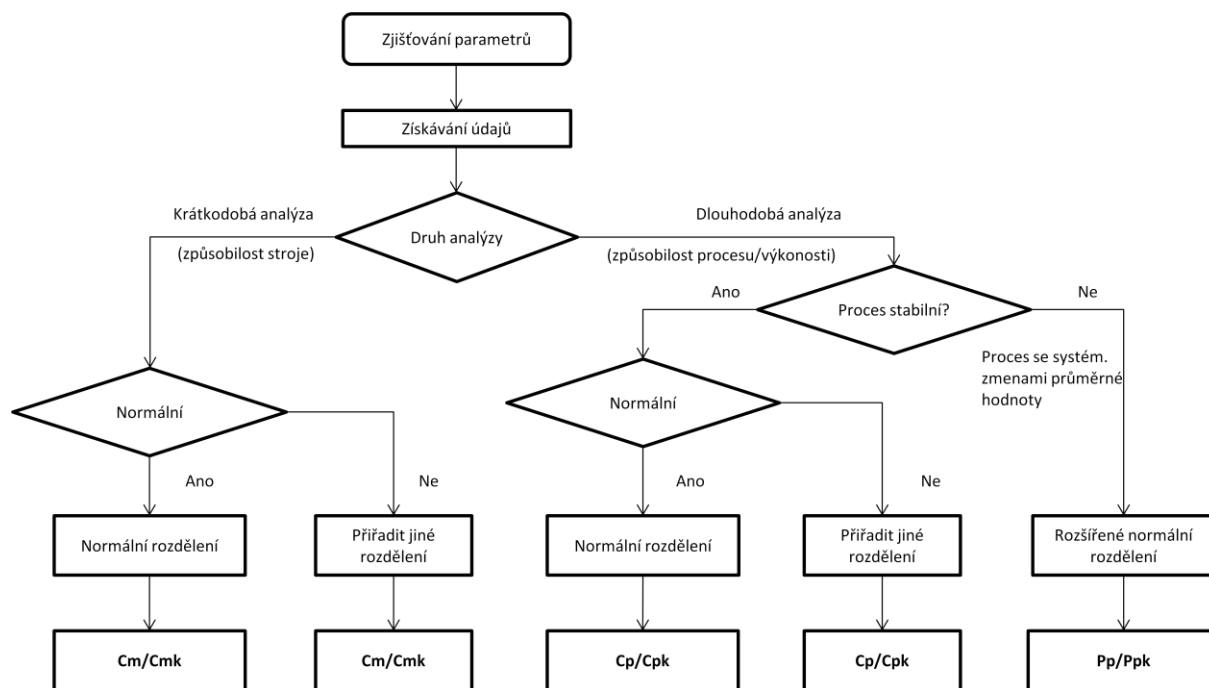
Pro posouzení, zda je proces způsobilý, či nikoli je nutné mít nějaký kvantitativní ukazatel. Tímto kvantitativním ukazatelem pro posouzení způsobilosti jsou například indexy způsobilosti strojů a procesů. Tyto indexy způsobilosti musí dosahovat respektive překračovat zadané minimální hodnoty. [13]

Analýza způsobilosti stroje je, jak již bylo řečeno krátkodobá analýza, která má za cíl odkrýt vlivy na výrobek, které jsou způsobeny výhradně strojem, na kterém výrobní proces probíhá. Naopak analýza způsobilosti procesu je analýza, která se provádí po delší dobu. Za tuto dobu je možné v dostatečně velké míře (podle vlivu strojů) podchytit pokud možno všechny vlivy, které na výrobní proces působí zvenčí. Stabilní proces tedy ze statistického hlediska podléhá pouze náhodným vlivům a jeho časově stabilní vlastnosti jsou zejména poloha a rozptyl. Statisticky stabilní proces někdy označujeme jako proces zvládnutý. [13]

Indexy způsobilosti sloužící k určení, zda je proces způsobilý či nikoli a podobně, se liší podle druhu analýzy, která je prováděna. Při analýze způsobilosti strojů se index zásadně označuje C_{mk} . Výjimkou mohou být odchylující se požadavky zákazníka. Poněkud složitější je problematika indexů způsobilosti u dlouhodobých analýz. Podle QS-9000 lze označení způsobilosti C_{pk} použít pouze u procesu který je stabilní. Charakteristické jsou pak pro něj následující výrazy stejného významu:

- střední hodnota a rozptyl jsou konstantní
- nevyskytují se žádné systematické změny střední průměrné hodnoty
- každý výběr reprezentuje příslušná poloha a rozptyl celkového procesu

Pokud není proces v tomto smyslu stabilní, hovoří se o tzv. výkonu procesu (Process Performance). Pro výkon procesu je charakteristickou veličinou index výkonnosti procesu P_{pk} . O ten se jedná v případě, kdy např. dochází k systematickým změnám střední hodnoty, například vlivem trendu nebo tzv. sériového skoku. O tom, zda se bude vyhodnocovat index C_{pk} či P_{pk} , tedy rozhoduje pouze chování příslušného procesu. Popis postupu rozhodování o druhu indexu způsobilosti je znázorněn na vývojovém diagramu Obr 46. [13]



Obr. 46 Postupový diagram analýzy způsobilosti strojů a procesů [13]

Analýza způsobilosti stroje

Při provádění analýzy způsobilosti stroje se zaměřujeme pouze na vlastnosti samotného stroje. To znamená, že se snažíme vyloučit možné ovlivňující / poruchové veličiny nebo alespoň jejich vliv co možná nejvíce minimalizovat. [13]

Příkladem těchto vlivů jsou:

Člověk	- obsluha - střídání směn
Stroj	- počet otáček - posuv - nástroje - doba výrobního taktu - tok a teplota chladicího prostředí - tlaky - proud (u svařovacích operací) - stav změn u optimalizačních opatření
Materiál	- polotovary, surové části z různých dodávek nebo od různých výrobců
Metoda	- rozdílné přípravné zpracování / výrobní běh
Okolní prostředí	- teplota okolí - vzduch, vlhkost a tlak - vibrace - stanoviště výrobního zařízení v budově (poschodí) - mimořádné události (otevřené okno, zapnuté topení...)

Po určité eliminaci (případně zredukování) těchto vlivů se předpokládá, že na výrobní stroj mají vliv už jen náhodné veličiny, jejichž vliv je možné udržovat konstantní. Pokud to není možné, musí být tento fakt dokumentován. Tento záznam je možné použít v případě optimalizačních řešení. [13]

Průběh samotné analýzy způsobilosti procesu je prováděn v určitých krocích. Nejprve musí proběhnout příprava celé analýzy. Příprava výrobního zařízení se provede tak, že naměřené hodnoty leží uprostřed tolerančního pole. V případě jednostranně ohraničených parametrů je nutné zvolit nejlepší nastavení ohledně mezní hodnoty. Následujícím krokem je výroba reprezentativního počtu vzorků. Za reprezentativní počet se považuje minimálně 50, pokud možno 100 dílů, v nepřerušovaném výrobním běhu. Odchylky od těchto podmínek je nutné dokumentovat. Třetím krokem je měření požadovaného parametru (příp. parametrů) a dokumentace výsledků. Dokumentace musí být provedena s ohledem na pořadí, ve kterém byly vzorky vyráběny. Pokud je vše změřeno a správně zaznamenáno, je na řadě statistické vyhodnocení. Provádí se kvalitativní posouzení stability v čase, analýza rozložení hodnot a výpočet charakteristických parametrů způsobilosti - index způsobilosti C_{mk} . V tuto chvíli se porovná koeficient s předepsanou hodnotou a rozhodne se o způsobilosti stroje. V případě, že není minimální požadavek splněn, je nutno nastavit nápravná opatření, která povedou ke zlepšení, a celý proces analýzy se následně provede znovu. [13]

Vyhodnocení naměřených a zaznamenaných údajů je jednou z nejdůležitějších částí samotné analýzy. Nejprve se na základě grafů jednotlivých hodnot posoudí, zda jsou hodnoty stabilní v čase, či nikoli. Na nestabilní proces v čase upozorňují například následující pozorování:

- Existují jednotlivé odlehlé a nevysvětlitelné hodnoty
- Existují nevysvětlitelné skoky nebo trend
- Jednotlivé hodnoty se nacházejí převážně nad nebo pod požadovanou hodnotou
- U oboustranně ohraničeného parametru: Jednotlivé hodnoty se nacházejí převážně u mezních hodnot

Pokud z grafů jasně vyplývá, že průběh v čase není přijatelný, je nutné příčiny tohoto chaotického průběhu odhalit odstranit (či eliminovat). Celá analýza pak musí být opakována. [13]

Samotné vyhodnocení koeficientu se poté provádí buď pomocí specializovaného softwaru, nebo po případě ručně. Výpočet C_m a C_{mk} se počítá následujícím způsobem: Z n naměřených hodnot x_i se vypočítá aritmetický průměr \bar{x} a celková směrodatná odchylka s .

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Z toho se nakonec vypočítají koeficienty:

$$C_m = \frac{T}{6s} \quad \text{kde } T = \text{OGW} - \text{UGW}$$

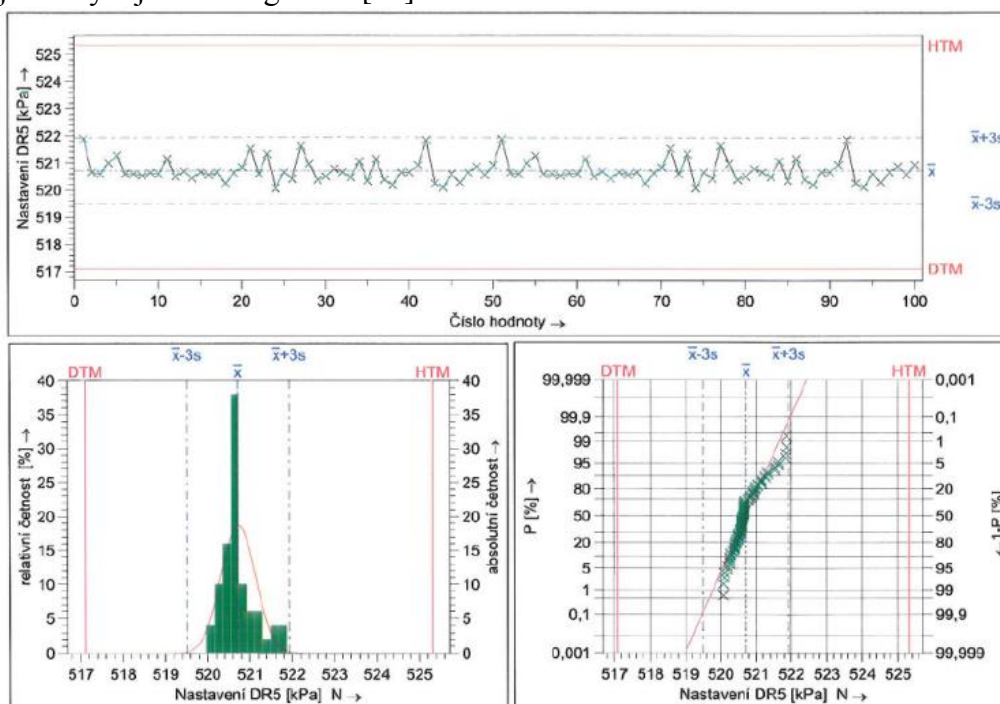
$$C_{mk} = \text{menší z } \frac{\text{OGW} - \bar{x}}{3s} \quad \text{resp.} \quad \frac{\bar{x} - \text{UGW}}{3s}$$

Způsobilost stroje je dána pokud je $C_{mk} \geq 1,67$.

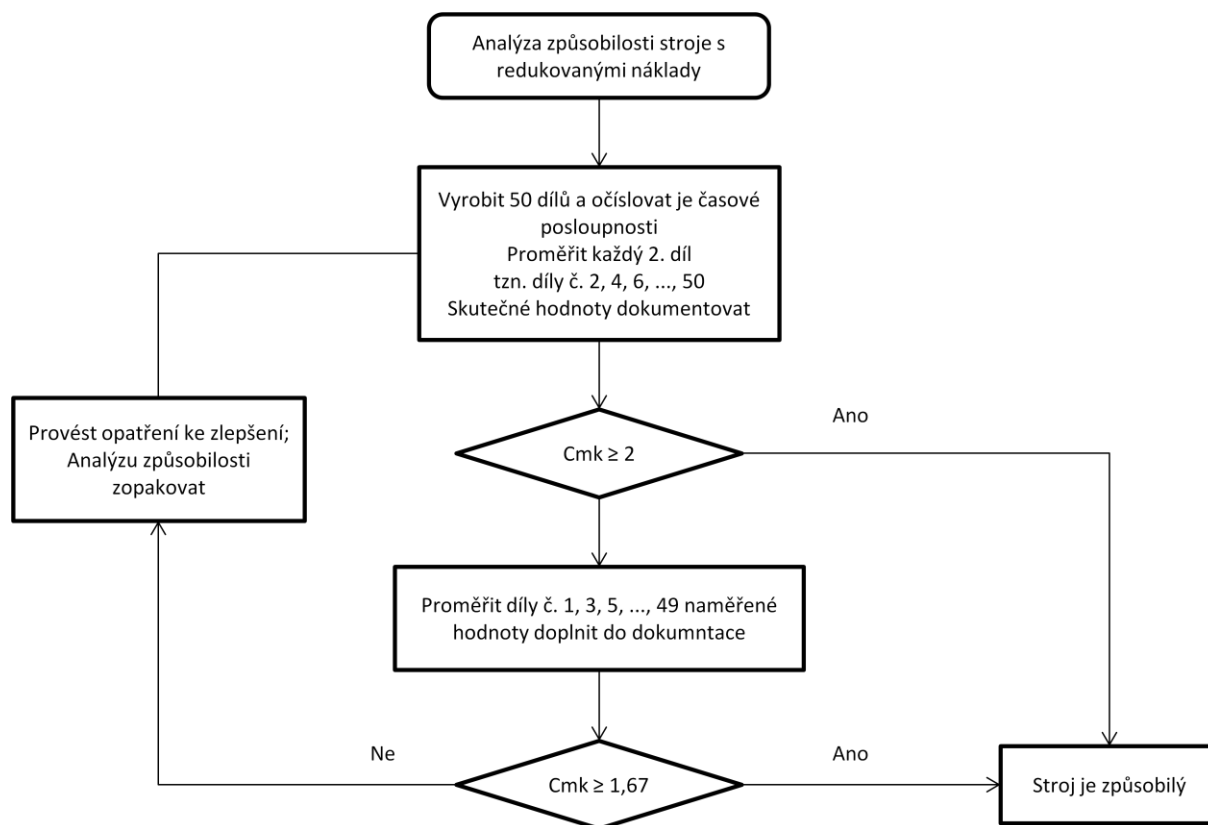
Údaje z výkresu		Naměřené hodnoty		Statistické hodnoty	
T_m	521,20	$\bar{x} - T_m$	-0,4920	\bar{x}	520,7080
DTM	517,10	x_{\min}	520,06	$\bar{x} - 3s$	519,4944
HTM	525,30	x_{\max}	521,86	$\bar{x} + 3s$	521,9216
T	8,20	R	1,80	6s	2,4273
		$n < T >$	100	$p < T >$	100,0000 %
		$n > HTM$	0	$p > HTM$	0,00000 %
		$n < DTM$	0	$p < DTM$	0,00000 %
		$n(\text{cel})_{\text{celk}}$	100	$n(\text{cel})_{\text{eff}}$	100
Modelové rozdělení			Normální rozdělení		
Typ výpočtu			M42 Percentil (0,135%-50%-99,865%)		
ukazatel způsobilosti procesu			=	C_m	$2,91 \leq 3,38 \leq 3,85$
využití způsobilosti			=	C_{mk}	$2,55 \leq 2,97 \leq 3,39$
↑			Požadavky splněny (C_m, C_{mk})		
Výpočetní metoda			BOSCH 2005		

Obr. 47 Ukázka vyhodnocení způsobilosti - koeficient C_{mk}

Počet dílů vyrobených pro zkoušku krátkodobé způsobilosti by měl být minimálně 50, lépe však 100 kusů. Provádění takové analýzy v praxi je často spojeno s vysokými výdaji. Proto se provádí analýza způsobilosti strojů s redukovánými náklady. Snížení nákladů se docílí tím, že z 50 za sebou vyrobených kusů se nejprve proměří jen každý druhý díl. To znamená, že se bude měřit díl číslo 2, 4, 6, ..., 50 (pro každý parametr). Z těchto 25 hodnot se vypočítá koeficient C_{mk} a stroj je způsobilý za předpokladu, že $C_{mk} \geq 2$. Pokud se hodnota $1,67 < C_{mk} < 2$ provede se měření u zbývajících 25 dílů. Výsledky z měření obou hodnot tj. 50 hodnot se použije pro statistické vyhodnocení. V případě, že je $C_{mk} \geq 1,67$, je stroj shledán způsobilým. Kvalita výrobku není snížením počtu měření nijak snížena. Menší počet měřených kusů pro vyhodnocení je kompenzován změnou mezní hodnoty koeficientu z 1,67 na 2,0. Celý proces analýzy způsobilosti stroje s redukovánými náklady je znázorněn na následujícím vývojovém diagramu. [13]



Obr. 48 Ukázka diagramů vyhodnocení způsobilosti stroje

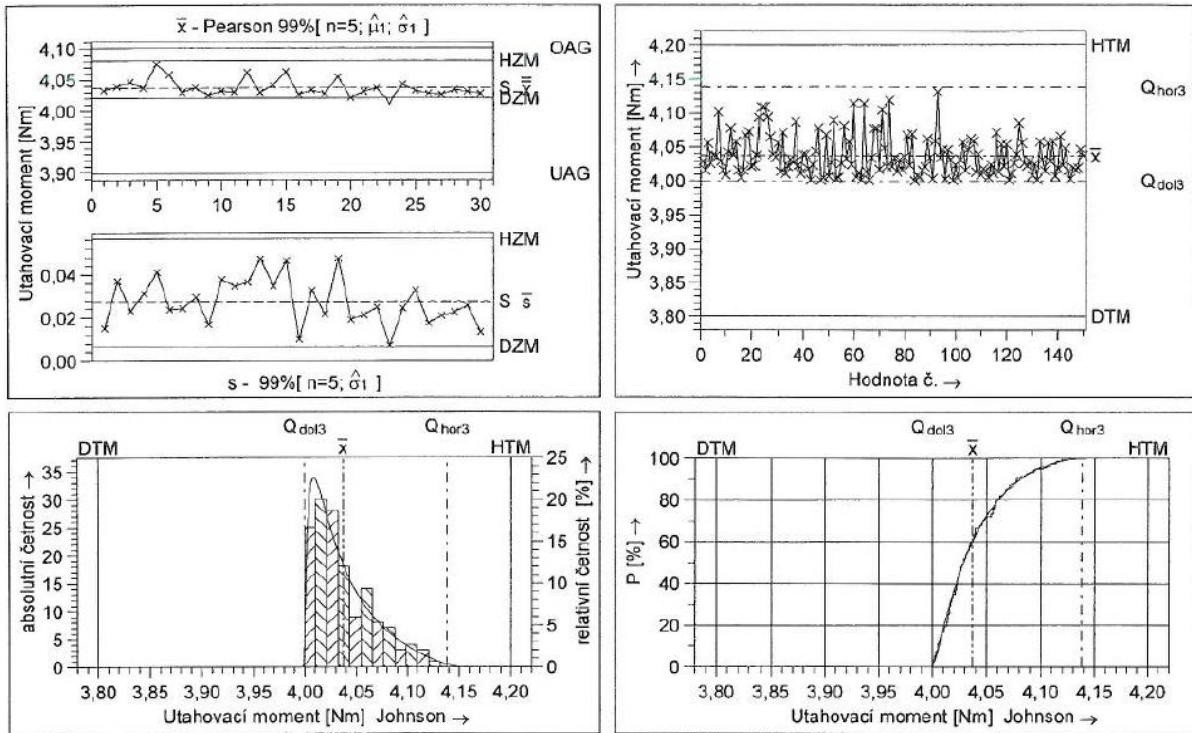


Obr. 49 Postupový diagram analýzy způsobilosti strojů s redukovánými náklady[13]

Analýza způsobilosti procesu

Analýza způsobilosti procesu je analýza, která se provádí po delší časové období a na rozdíl od předchozí krátkodobé analýzy se zahrnují do analýzy i externí odchylky stroje. Tyto externí zdroje odchylek jsou popsány výše (člověk, stroj, materiál, metoda, okolní prostředí označovaných z němčiny jako 5 M). Při analýze způsobilosti se v zásadě postupuje ve třech krocích. Prvním je odběr reprezentativního počtu nepřebraných dílů, těch musí být minimálně 25 namátkově vybraných, nejlépe je však vybrat 125 dílů. V některých případech je ovšem nutné provést analýzu s méně než 125 kusy. Jedná se například o případy, kdy se parametr zjišťuje pomocí destruktivní zkoušky. V takovém případě, se ale s menším výběrem snižuje interval spolehlivosti. Rozhodnutí o redukcí rozsahu se musí konzultovat a nechat odsouhlasit příslušným oddělením kvality. Poté se u všech odebraných dílů změří požadovaný parametr (příp. parametry) a provede se dokumentace těchto výsledku podle výrobního pořadí. Poslední částí je znovu statistické vyhodnocení. Jedná se o posouzení stability v čase, statistickou distribuci hodnot a určení koeficientů způsobilosti. [13]

Prvním krokem při vyhodnocení je analýza stability procesu. To znamená, že dojde k určení, zda jsou naměřené hodnoty stabilní v čase, či nikoli. Tento údaj se běžně zjišťuje prostřednictvím statistického softwaru za pomoci analýzy rozptylu. Tato informace nám poskytuje celkový obraz (nezávisle na koeficientu způsobilosti) toho, jestli proces nevykazuje trend nebo sériové skoky. Stejně jako u krátkodobé analýzy se musí v případě zjištění chaotického chování procesu určit kroky pro nápravu a celou analýzu je třeba poté provést znovu. Naměřené hodnoty jsou interpretovány jako statisticky náhodné veličiny. Při určení distribučního tvaru se zvolí pouze jeden model rozdělení a následně se prostřednictvím statistického testu sleduje, zda je tento předpoklad slučitelný se sledovanými údaji. [13]



Obr. 50 Ukázka diagramů vyhodnocení způsobilosti stroje

Metody určení charakteristických parametrů lze přistoupit metodou ručního výpočtu. Pro libovolné rozdělení lze zvolit následující způsob výpočtu, kdy pro n naměřených hodnot x_i se opět vypočítá celková střední průměrná hodnota \bar{x} a celková směrodatná odchylka s :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Z toho se nakonec vypočítají koeficienty:

$$P_p = \frac{T}{6s} \quad \text{kde } T = \text{OGW} - \text{UGW}$$

$$P_{pk} = \text{menší z } \frac{\text{OGW} - \bar{x}}{3s} \quad \text{resp.} \quad \frac{\bar{x} - \text{UGW}}{3s}$$

Na tom zda budou zavedeny koeficienty C_p resp. C_{pk} nebo indexy výkonnosti procesu P_p resp. P_{pk} závisí na konkrétní situaci a aplikaci statistického rozdělení. Na metodu výpočtu to nemá žádný vliv. Metody výpočtu jsou celkem čtyři. Jedná se o metody označené jako M1 - M4. Pro první dvě (M1 a M2) platí při výpočtu charakteristických koeficientů, že rozdělení by mělo být normální. Jako standardní metoda pro výpočet koeficientů způsobilosti je doporučena kvantilová metoda - M4. Výhodou této metody je její možné použití u všech předpokládaných empirických druhů rozdělení. Nevýhodou naopak závislost výsledků na tomto rozdělení a fakt, že je nutné volit pouze aproximované rozdělení. Pro využití této metody je také nutné použít statistický software. Šíře rozsahu, která odpovídá 99,73% rozdělení základního souboru, je definován jako šíře procesního rozptylu. Hranice tohoto rozsahu označují jako 0,135% kvantil - $Q_{0,00135}$ a 99,865% kvantil - $Q_{0,9986}$. [13]

$$C_p = \frac{OGW - UGW}{Q_{0,99865} - Q_{0,00135}}$$

$$C_{pk} = \text{nejmešší hodnota z: } \frac{OGW - \bar{x}}{Q_{0,99865} - \bar{x}}; \frac{\bar{x} - UGW}{\bar{x} - Q_{0,00135}}$$

Údaje z výkresu		Naměřené hodnoty		Statistické hodnoty	
T _m	4,000	$\bar{x} - T_m$	0,03683	\bar{x}	4,03683
DTM	3,800	x _{min}	4,000	Q _{dol3}	3,99952
HTM	4,200	x _{max}	4,131	Q _{hor3}	4,13805
T	0,400	R	0,131	Q _{hor3} -Q _{dol3}	0,13853
		n <T>	150	p <T>	100,00000 %
		n >HTM	0	p >HTM	0,00000%
		n <DTM	0	p <DTM	0,00000%
		n(CEL) _{celk}	150	n(CEL) _{eff}	150
Modelové rozdělení			Johnsonova transformace		
Typ výpočtu		M4 ₂	Percentil. (kvant.) metoda (0.135%-50%-99.865%) (0,135%-50%)		
způsobilost (potenciál procesu)		=	C _p	2,56 ≤ 2,89 ≤ 3,21	
využití způsobilosti		=	C _{pk}	1,38 ≤ 1,57 ≤ 1,75	
↑		Požadavky splněny (C _p , C _{pk})		↑	
Výpočetní metoda		Bosch 2005 (min number of values)			

Obr. 51 Ukázka vyhodnocení způsobilosti - koeficient C_p a C_{pk}

U mezní hodnoty koeficientu způsobilosti je důležité si uvědomit souvislosti mezi indexem způsobilosti a podílem neshod. Běžně se popisuje souvislost mezi hodnotou C_{pk} např. C_{pk} 1,33 a podílem hodnot 32 ppm. Tento podíl neshod, ale pro tento index odpovídá jen v případě, že se jedná o normální rozdělení. Odchyluje-li se reálné rozdělení od normálního rozdělení, budou danému indexu odpovídat i jiné podíly neshod. [13]

Softwarovou podporou pro vyhodnocování způsobilostí v rámci RBCB je program od společnosti Q-DAS s názvem qs-STAT. Pomocí tohoto softwaru pracovník provádějící vyhodnocení vytvoří protokol se samotným vyhodnocením způsobilosti. [13]

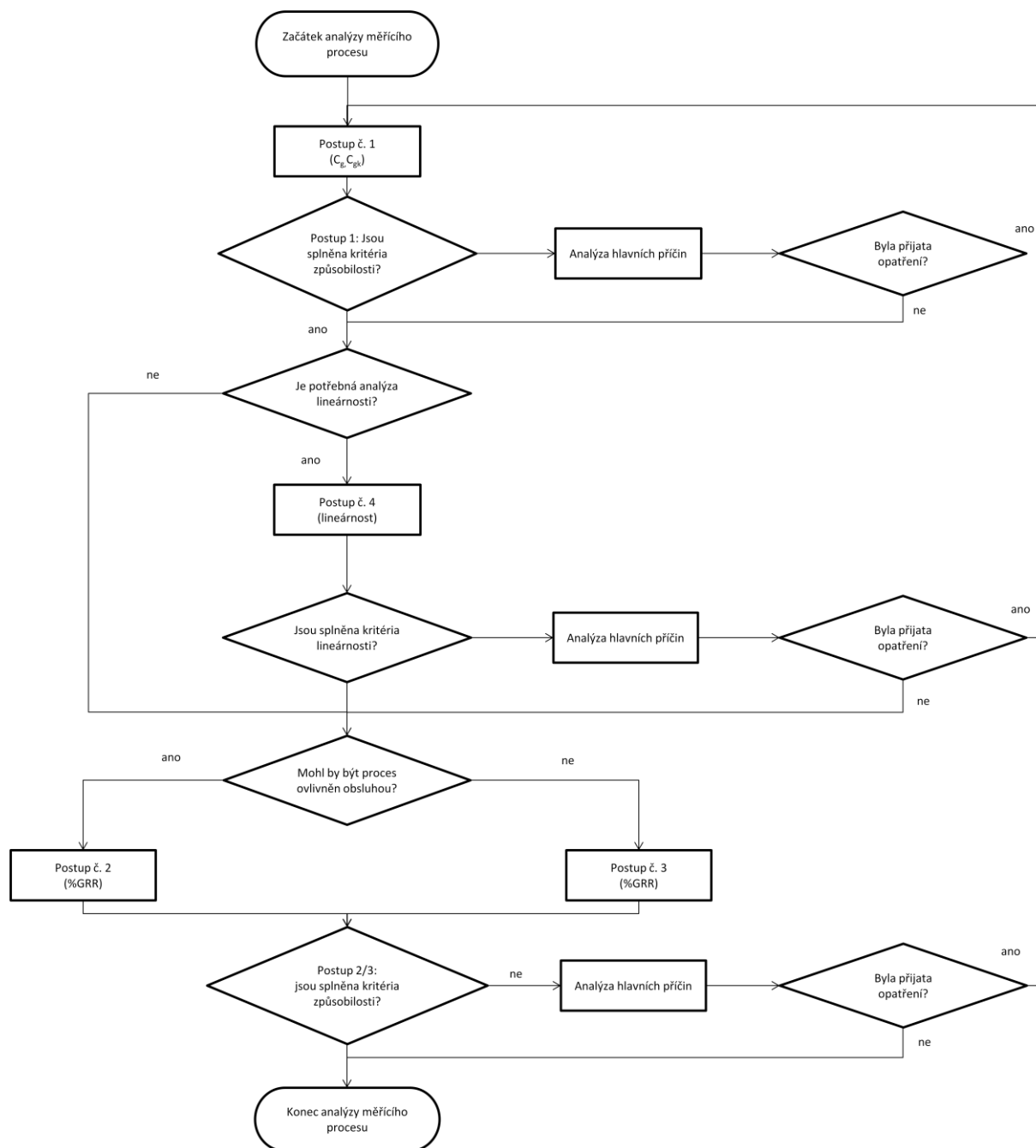
Otázky týkající se způsobilostí strojů a procesů:

1. Je prokázána způsobilost strojů?
2. Je prokázána způsobilost procesu?

3.3.4. Způsobilosti měřících a zkušebních procesů

Ověřování způsobilosti a sledování stability měřících procesů se provádí proto, aby bylo možné zajistit, že měřící systém dokáže měřit určitý ukazatel kvality v místě provádění dané operace s dostatečně malou chybou měření a odchylkou měřených hodnot (vzhledem k toleranci měřené veličiny). Existující postupy pro spojitě (proměnné) ukazatele, jsou doplněny o postupy pro hodnocení zkušebních procesů pro diskrétní (atributivní) ukazatele. [14]

Pro měření a zkoušky jsou vyžadovány opakovaně použitelné a ověřitelné normy a jako předměty měření a zkoušek sériové nebo referenční díly. V případě, že dojde k nesplnění požadavků a měřící proces není způsobilý, musí být příčiny tohoto stavu řádně vyšetřeny. Dále musí být určeny systémové i náhodné chyby měřících systémů a vlivy obsluhy a ostatních objektů na samotné měření. Vliv na měření mají také měřící pomůcky, přípravky, strategie měření a prostředí, ve kterém měření probíhá. [14]



Obr. 52 Vývojový diagram vyhodnocení způsobilosti měřících zařízení [14]

Postupy pro ověřování způsobilosti měřících procesů pomocí spojitých veličin:

Postup č. 1 - systémová chyba měření a opakovatelnost

Cílem Postupu č. 1 je ověřit způsobilost měřicího procesu pro danou veličinu s ohledem na polohu a odchylky měřených hodnot. Tento postup pro své provedení vyžaduje, aby znak, který je měřen, byl oboustranně omezen specifikací. Díky tomu, že je omezen jak horní tak i dolní hodnotou, lze vypočítat toleranci. Tuto toleranci T lze vypočítat jako T^* , kde je jedna z mezí rovna nule. Tato tolerance (parametr T^*) se použije v případě jednostranně omezených specifikací. [14]

Postup č. 1 se provádí pomocí kalibrovaného měřicího kusu, který se měří nejlépe 50x, minimálně však alespoň 25x. Pokud je to možné, měla by referenční hodnota měřeného kusu

ležet uprostřed tolerančního rozsahu znaku, který je měřen. Z naměřených hodnot se vypočítá odchylka od referenční hodnoty $\bar{x} - x$ (systémová chyba měření, odchylka měření) a směrodatná odchylka. Z těchto vypočtených a zjištěných hodnot se určí (výpočtem) hodnoty ukazatelů C_g a C_{gk} . Měřicí kus musí být dlouhodobě stálý a musí při měřeních prováděných za podmínek opakovatelnosti poskytovat jednoznačné výsledky. Musí mít stejné vlastnosti, jako vyráběné díly, které budou později měřicím systémem měřeny. Měřicí kus může být vyroben ze sériového dílu. Musí být jasně označen jako měřicí kus, správně kalibrován a zařazen do systému kontrol kontrolních, měřicích a zkušebních zařízení. [14]

Sběr dat musí probíhat tak, aby co nejlépe odrážel pozdější reálná měření sériových dílů. Nastavení měřicího zařízení a dalšího vybavení by mělo být stejné jako v případě měření sériových kusů. Při měření musí být zajištěny všechny kroky, které se daného měření týkají. Zkušební díl musí být vyjmut z upnutí a následně před měřením znova upnut. V případě, že toto nelze v odůvodněných případech zajistit, je třeba tyto změny řádně zaznamenat. [14]

Analýza - výpočet:

Tolerance měřeného znaku

$$T = USL - LSL$$

Referenční hodnota měřeného kusu

$$x_m$$

Počet naměřených hodnot (velikost vzorku)

$$n$$

Naměřené hodnoty

$$x_i \quad (i = 1 \dots n)$$

Průměr z naměřených hodnot

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Směrodatná odchylka naměřených hodnot

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Ukazatel možné způsobilosti:

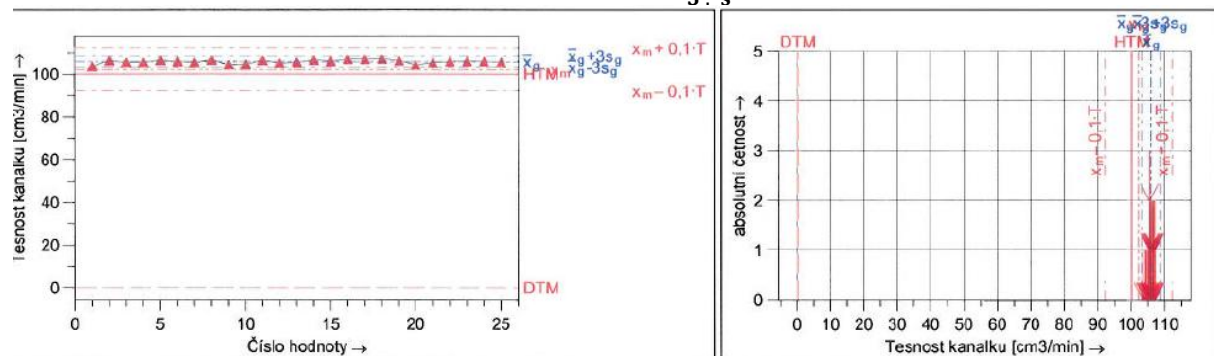
$$C_g = \frac{0,2 \cdot T}{6 \cdot s}$$

kritérium $C_g \geq 1,33$

Ukazatel kritické způsobilosti:

$$C_{gk} = \frac{0,1 \cdot T \cdot |\bar{x} - x_m|}{3 \cdot s}$$

kritérium $C_{gk} \geq 1,33$



Údaje z výkresu		Naměřené hodnoty		Statistické hodnoty	
$x_m + 0,1 \cdot T$	= 112,1000	$x_{max\ g}$	= 107,00	$\bar{x}_g + 3s_g$	= 108,3913
x_m	= 102,1000	$ Bi $	= 3,61720	\bar{x}_g	= 105,7172
$x_m - 0,1 \cdot T$	= 92,1000	$x_{min\ g}$	= 103,50	$\bar{x}_g - 3s_g$	= 103,0431
$0,2 \cdot T^*$	= 20,0000	R_g	= 3,50	$6s_g$	= 5,3483
T^*	= 100,00	$n(\text{celk})_{\text{celk}}$	= 25	s_g	= 0,89138
Jednotka	= cm3/min				

Test na systematickou odchylku měření (Bias)

výsledek testu: : statisticky významné ($\alpha \leq 0,1\%$)

Minimální vztažná hodnota pro způsobilost daného procesu měření					
$C_g = \frac{0,2 \cdot T}{6 \cdot s_g}$	= 2,69	$\leq 3,74$	$\leq 4,79$	1,33	$T_{min}(C_g) = 35,5615$
$C_{gk} = \frac{0,1 \cdot T \cdot \bar{x}_g - x_m }{3 \cdot s_g}$	= 1,70	$\leq 2,39$	$\leq 3,07$	1,33	$T_{min}(C_{gk}) = 71,7382$
Rozlišení	%RES =	0,01%		5	$T_{min}(RES) = 0,20000$

Měřicí systém je způsobilý (RES, C_g , C_{gk})

Obr. 53 Vyhodnocení způsobilosti měřicího zařízení Postupem č. 1

Postup č. 2 - opakovatelnost a reprodukovatelnost měření při možném vlivu obsluhy

Cílem postup č. 2 je ověřit způsobilost měřicího zařízení s ohledem na chování odchylek měřené veličiny při měření sériových dílů. Před použitím toho postupu je třeba zkontrolovat fakt, že měření ovlivňuje lidský faktor (vliv operátora - obsluhy). V jiném případě je třeba použít Postup č. 3, který je alternativou Postupu č. 2. [14]

Vliv obsluhy lze očekávat když:

- měření probíhá ručně
- proces měření neprobíhá automaticky (např. dle programu)
- nelze zajistit opakovatelnost upnutí pomocí upínacího přípravku
- nelze zajistit opakovatelnost upnutí vlivem rozdílné upínací síly - vlivem pracovníka

Tato analýza způsobilosti měřicího zařízení se provádí měřením minimálně deseti kusů opakovaně měřených náhodně vybraných dílů. Vyžadováno je u těchto dílů, aby se hodnota měřeného znaku pohybovala v rámci tolerančního pole. Na prováděná měření mají opět působit stejné vlivy jako při měření sériových kusů. Vybrané sériové díly měří v náhodném pořadí minimálně 3 pracovníci. Měření se provede v minimálně dvou sériích. Po skončení první série měření, měří každý pracovník obsluhy ty samé sériové díly v náhodném pořadí. Další série měření může začít až ve chvíli kdy je dokončena série předchozí. Výsledky takto provedeného měření musí být zaznamenány. Tyto výsledky se analyzují pomocí počítačového programu. Tímto softwarem je v RCB q-STAT. Ruční analýzy se u tohoto postupu nedoporučují. [14]

Kritéria způsobilosti

Kritériem způsobilosti je dosažení určených hraničních hodnot pro odchylku %GRR. V současné době jsou závazné tyto hodnoty:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| • $\%GRR \leq 10\%$ | způsobilý měřicí proces |
| • $10\% < \%GRR \leq 30\%$ | podmíněně způsobilý měřicí proces |
| • $\%GRR > 30\%$ | nezpůsobilý měřicí proces |

Postup č. 3 - opakovatelnost a reprodukovatelnost měření bez vlivu operátora

Cílem Postupu č. 3 je ověřit způsobilost měřicího procesu s ohledem na chování odchylek měřené veličiny bez vlivu obsluhy. Postup č. 3 je pouze zvláštní variantou Postupu č. 2. Postup č. 3 na rozdíl od Postupu č. 1 do analýzy způsobilosti zapojuje i možné vazby a vlivy měřených dílů na samotný proces měření. Zabývá se možným vlivem rozptylu vyráběných dílů, ale i vlivem měření na vyráběné díly. Před použitím této metody je nutné prověřit jaký vliv na měření má obsluha. Její vliv musí být s konečnou platností vyloučen. Obsluha obvykle nemá na měřicí proces vliv, pokud je měřený díl pevně uchycen v upínacím přípravku a sílu tohoto upnutí neovlivňuje obsluha a v případě, že celý měřicí proces probíhá a následná analýza probíhá zcela automaticky. V případě pochybností je vhodné použít Postup č. 2. [14]

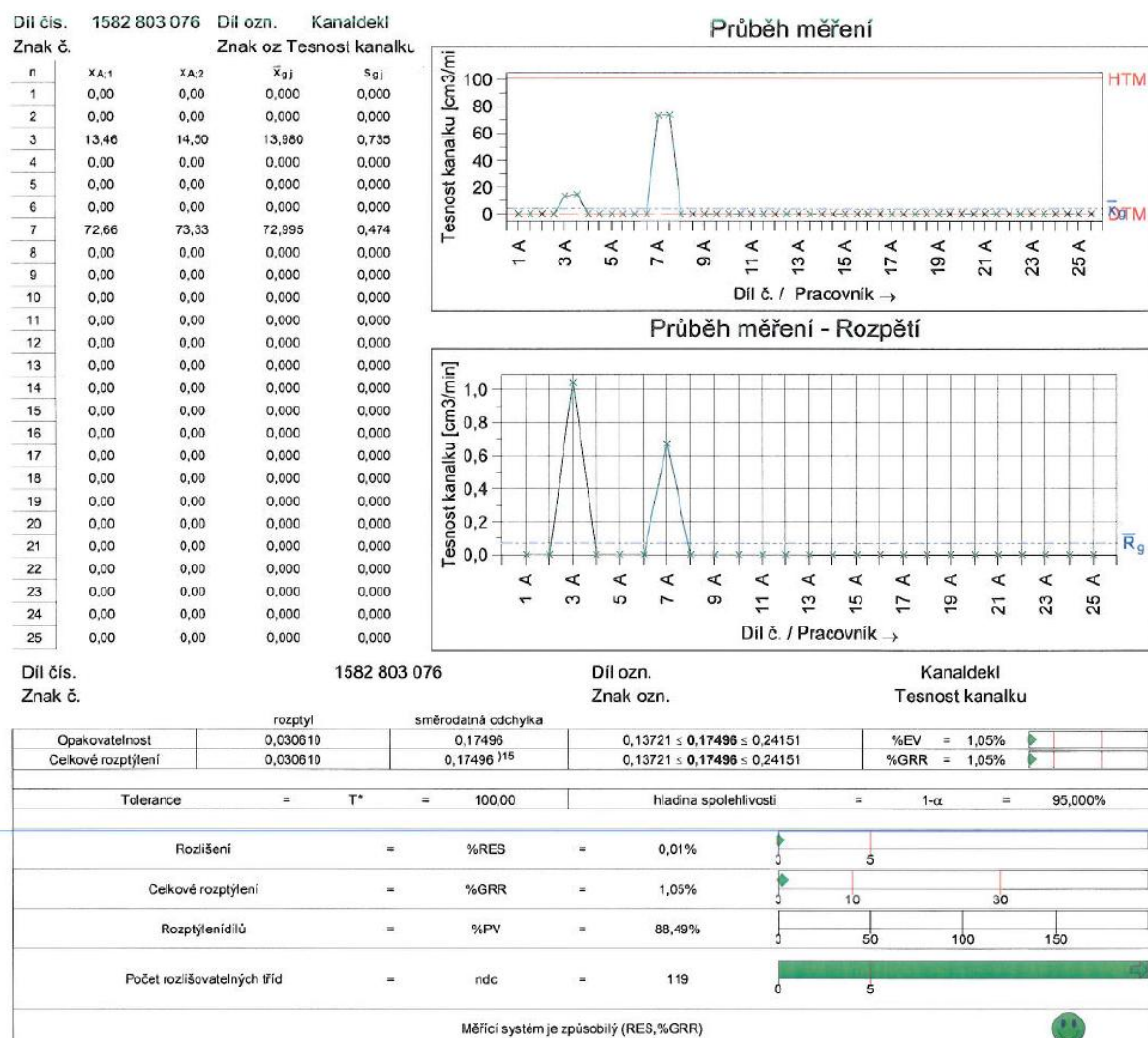
Analýza způsobilosti dle postupu č. 3. se provádí s použitím minimálně 25 kusů. Jedná se o náhodně vybrané sériové díly, u kterých se znovu předpokládá, že měřený znak bude ležet v toleranci. Důležité je pro provádění analýzy, aby při ní byly stejné podmínky a vlivy jako při reálném měření sériových kusů. Vybrané díly se měří v náhodném pořadí alespoň ve dvou sériích. Stejně jako v případě Postupu č. 2 smí být provedena další série měření, až po ukončení předchozí série. [14]

Kritéria způsobilosti

Kritériem způsobilosti je dosažení určených hraničních hodnot pro odchylku %GRR. V současné době jsou závazné tyto hodnoty:

- %GRR ≤ 10% způsobilý měřicí proces
- 10% < %GRR ≤ 30% podmíněně způsobilý měřicí proces
- %GRR > 30% nezpůsobilý měřicí proces

Pokud výsledek analýzy typu 3 ukáže, že proces měření není způsobilý, nemusí to nutně být způsobeno měřicím systémem. Příčinou může být například nestejnorodost sledovaného znaku vyráběných dílů. V takovém případě je nutné provést další analýzu. V případě, kdy není možné provést analýzu na 25 kusech, je nutné zvýšit počet sérií měření. Například pro 9-12 objektů měření je třeba provést 4 měření. [14]



Obr. 54 Vyhodnocení způsobilosti měřicího zařízení Postupem č. 3

Parametr ndc (dodatek k postupům č 2. a 3.):

Zkratka parametru ndc vychází z anglického number of distinct categories, neboli počet odlišných kategorií. Jedná se o počet tříd, které mohou být procesem rozlišeny. Jinými slovy ndc popisuje vztah odchylky dílu PV k odchylce procesu GRR. Od měřicího zařízení

vyžadujeme, aby bylo schopné měřit spolehlivě díly různé kvality. Proto by neměla být odchylka dílu větší než odchylka měřícího zařízení.

$$ndc = \sqrt{2} \frac{PV}{GRR} \geq 5 \quad \text{pozn.: číslo } ndc \text{ se vždy zaokrouhluje na následující celé číslo}$$

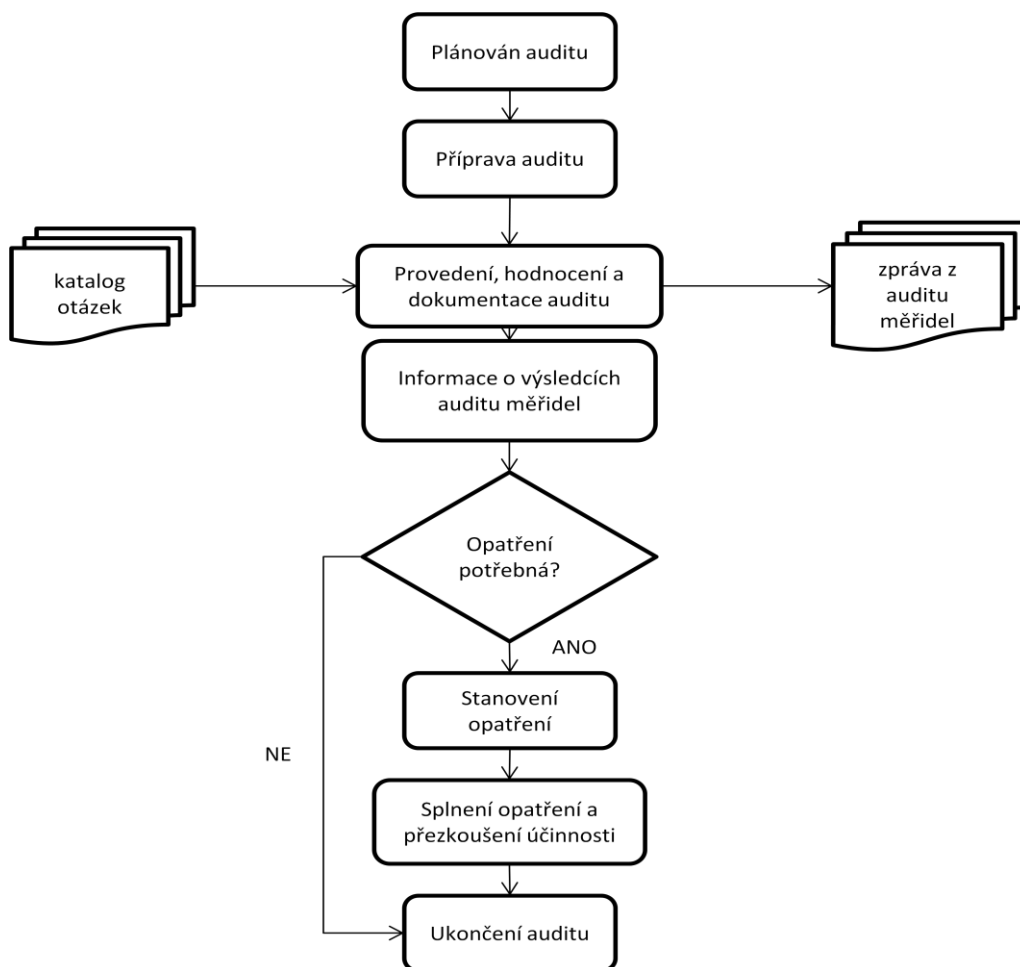
V současné době se v RBCB parametr ndc sice v rámci provádění vyhodnocení způsobilostí dle Postupů č. 2 a 3 vyhodnocuje, ale výsledná hodnota nemá vliv na výsledek hodnocení. Přepokládá se však, že by v budoucnu mohlo dojít ke zvýšení důležitosti parametru ndc . [14]

Otázky týkající se způsobilosti měřících zařízení:

1. Je prokázána způsobilost měřidel?

3.3.5. Audit měřidel

Provedení auditu měřidel je nezbytně nutné pro uvolnění pracoviště, na kterém se dané měřidlo nachází. Audit měřidel provádí pracovníci oddělení kvality QMM7. Samotný audit měřidel se řídí návodem RBCB-VA 06.440.05. Tento návod popisuje proces auditu měřidel pomocí vývojového diagramu obr. 55. Výsledkem, který je podstatný pro uvolnění zařízení, je zpráva z auditu měřidel. V ní jsou popsány případné nedostatky, které musí být odstraněny a pracovníci, kteří jsou za tuto nápravu zodpovědní. [15]



Obr. 55 Vyhodnocení způsobilosti měřícího zařízení Postupem č. 1 [15]


Otázka týkající auditu měřidel:

1. Byl proveden audit všech měřidel od QMM7 a byly odstraněny všechny případné neshody?


3.3.6. Dokumentace na pracovišti

Návod RBCB č. 06.332.03 určuje, jaká dokumentace musí být k dispozici na pracovišti, nebo na výrobní lince. Tuto dokumentaci je možné rozdělit do dvou hlavních skupin. V jedné skupině je dokumentace, která musí být k nahlédnutí na každém pracovišti a v druhé dokumentace, která musí být k dispozici na pracovišti nebo na výrobní lince. [16]

První nezbytnou součástí výrobní dokumentace, která musí být k dispozici na pracovišti, je "Obsah dokumentace". Obsahem dokumentace se rozumí dokument, který obsahuje seznam dokumentace, která se na daném pracovišti vyskytuje. Tím nejdůležitějším dokumentem na každém pracovišti je návodka. Může se jednat o návod pro výrobu, zkoušení nebo pro balení. Každá návodka musí splňovat určité náležitosti. Těmi jsou číslo návodky; rozsah působnosti (např. typové číslo a název výrobku, číslo a název výrobní operace); označení dílny; uložení návodky; počátek platnosti; počet listů; útvar - jméno a podpis pracovníka, který návodku vytvořil a pracovníka, který ji kontroloval. Každá návodka musí danou operaci jednoznačně definovat a to včetně nástrojů a měřidel, která se pro operaci používají. V RBCB se návodky používají ve vytištěné podobě a standardním formátem pro návodku je formát A5. Návodka tohoto formátu je obvykle umístěna v horní části stroje. Dalším dokumentem, který musí být umístěn na stroji, je list parametrů procesu. Ten musí být umístěn na stroji jen v případě potřeby. Na každém pracovišti musí být také umístěn plán údržby TPM pro toto pracoviště. [16]

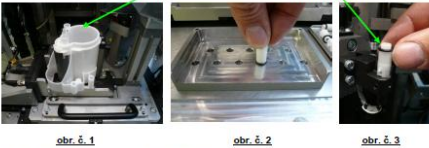
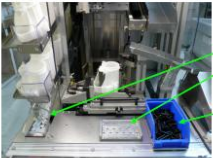
Návod pro výrobu  **BOSCH**

Postup práce Číslo návodky: 01



Ilustrační foto
(Barvy a tvary jednotlivých dílů se mohou lišit typu (R&L))

1. Založit správně Filtergehäuse do přípravku (viz. obr. č. 1)
2. Vložit do Filtergehäuse Drossel menším průměrem dolů.
3. Nasadit O-Ring na RSV (až k čelu RSV) pomocí přípravku (viz. obr. č. 2) a tuto sestavu založit do přípravku (viz. obr. č. 3)
4. Spustit pracovní proces.

Správné odkládání na montážním pracovišti.

organizační údaje		
Název výrobku	FSM G 38 III	Typ, č. výrobku
Popis operace	Montáž RSV a Drosselfilteru	Dle seznamu DN
Dílno	S05 586	Čísloka k.
List / listů	1 / 2	Pracoviště
Uloženo:	K:102_Denní sledováníFSM_G 38_DCSI_3i01 Návody stanic	Vypracoval
Platné od / Ukončeno	16.05.2011	MOE15 Pavlů
Verze číslo / Rev. číslo		Kontroloval
		MOE15 Mach

Obr. 56 Ukázka návodky pro montážní operaci

Zbývá dokumentace může být umístěna jak na pracovišti, tak na výrobní lince. Jedná se především o dokumenty společné pro větší množství pracovišť. Mezi tyto dokumenty patří i karta přeseřzení. Karta přeseřzení je podklad vytvořený a umístěný na pracoviště podle potřeb MOE pro přeseřzení stroje či přípravku. Dalšími dokumenty jsou sběrná karta vad,

regulační karta jakosti, seznam změn a oprav na daném zařízení, uvolnění prvního kusu, matice zaškolení pracovníků, list změn dokumentace, aktuální pracovní postup, aktuální kusovník, balící kusovník a výkres. Některé z těchto dokumentů mohou být dle tohoto návodu i v elektronické podobě a to v programu SAP či Pagos (balící kusovník). [16]

Otázka týkající se dokumentace na pracovišti:

1. Jsou na pracovišti všechny dokumenty požadované RBCB-VA 06.332.03?

3.3.7. Výměnné přípravky a přeseřzení

Na jedné výrobní lince je prováděna výroba celé řady různých typů daného výrobku. Tyto sestavy se liší tvarem, rozměry, počtem dílů a jejich různými typy, ale také například různými parametry pro zkoušení a podobně. Proto v průběhu výroby dochází k častému přeseřzování na různé typy. Pro přeseřzení je nutné mít vytvořený tzv. plán přeseřzení pro daný typ výrobku. Přeseřzování probíhá pomocí výměnných přípravků, změnou parametrů atd. Tyto výměnné přípravky musí být všechny označeny. Pro výměnné přípravky musí být stanoveno místo, kde bude tento umístěn v případě, že není v danou chvíli používán. Na pracovišti, kde probíhá přeseřzení musí být k dispozici nářadí a seřizovací pomůcky.

Návod pro



přeseřzení

Postup práce	Číslo návodky:	01
--------------	----------------	----

Přeseřizovací předpis FSM D.46 II.

- 1) Stanici je možné přeseřzovat pouze po vyjmutí dílů z přípravků a skluzů pro hotové podsestavy.
- 2) Před zahájením přeseřzení se provede ustavení stanice do základní polohy, následně na hlavní obrazovce je vybrán režim AUTO volba SPECIÁLNÍ pak zvolit ZMĚNA TYPU.



- 3) Odstartuje se změna typu pomocí tlačítka PLAY

organizační údaje			
Název výrobku	FSM D46 II.	Typ. č. výrobku	všechny
Popis operace	Přeseřzení	Operace č.	200 - 1700
Dělna	506 586	Pracoviště	Dle seznamu typů
List / listů	1		
Uloženo:	K:\199_Nova_struktura\02_Dokumentace_linky\CR2\Návodky\přeseřzení	Vypracoval	MOE15 Jílek
Platné od / Verze	15.11.2011	Kontroloval	MOE15 Mach

Obr. 57 Ukázka návodu pro přeseřzení


Seznam přípravků linka CR2
verze 3 9.12.2011

MOE15/Jilek

program v řízení	Zákazník	Sériové číslo	Číslo zákazníka	AP2-Mont. pumpa-drzak	AP3-Lis. hadice drzak	AP4-Mont. silko-pumpa	AP6-Lisovani EBV-SSP	AP7-Ultrazvukove svar.	AP11-Lis. had. přiruba	AP9-Montaz FLS hrniec	AP13-Lisovani lycek	AP14-Montaz tabelu	AP15-Lisov. plovy. paky	AP16-Mereni FLS	AP17-Mereni tesnosti
1	Fiat 1	0580203001	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.3 AP13.1.7 AP13.1.9	X	AP15.1.1	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.3	AP17.1.1L AP17.1.1P
2	Fiat 2	0580203022	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.3	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.8 AP13.1.10	X	AP15.1.2	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.3	AP17.1.2L AP17.1.2P
3	Fiat 1	0580203023	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.8 AP13.1.10	X	AP15.1.1	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.3	AP17.1.1L AP17.1.1P
4	Fiat 1	0580203039	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.7 AP13.1.10	X	AP15.1.1	AP16.1.4	AP17.1.1L AP17.1.1P
5	Fiat 1	0580203040	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.7 AP13.1.10	X	AP15.1.3	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.4	AP17.1.1L AP17.1.1P
6	Fiat 1	0580203047	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.7 AP13.1.10	X	AP15.1.1	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.6	AP17.1.1L AP17.1.1P
7	Fiat 1	0580203103	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.2	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.7 AP13.1.9	X	AP15.1.1	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.3	AP17.1.1L AP17.1.1P
8	Renault	0580203109	4	X	X	X	X	X	AP11.4.4 AP11.4.5	X	AP13.4.1 AP13.4.2 AP13.4.3 AP13.1.2 AP13.1.3	X	AP15.4.1 AP15.4.2	AP16.1.1 AP16.4.1 AP16.1.3	AP17.4.1L AP17.4.1P
9	Renault	0580203120	4	X	X	X	X	X	AP11.4.4 AP11.4.5	X	AP13.4.1 AP13.4.2 AP13.4.3 AP13.1.2 AP13.1.3	X	AP15.4.1 AP15.4.3	AP16.1.1 AP16.4.1 AP16.1.3	AP17.4.1L AP17.4.1P
10	Fiat 2	0580203121	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.3	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.8 AP13.1.10	X	AP15.1.2	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1._	AP17.1.2L AP17.1.2P
11	Fiat 2	0580203122	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.3	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.8 AP13.1.10	X	AP15.1.2	AP16.1.1 AP16.1.2 AP16.1.3	AP17.1.2L AP17.1.2P
12	Fiat 2	0580203145	1	X	X	X	X	X	AP11.1.1 AP11.1.3	X	AP13.1.1 AP13.1.2 AP13.1.4 AP13.1.8 AP13.1.10	X	AP15.1.2	AP16.1.4	AP17.1.2L AP17.1.2P

Obr. 58 Seznam přípravků pro linku CR2

Seznam přípravků pro danou linku Obr. 58 slouží k přehlednému zobrazení použití jednotlivých přípravků pro určité typy výrobků, které se na lince vyrábí. V této tabulce je určeno na jaké pracoviště - AP patří daný přípravek při určeném typu. V případě změny parametrů jak technických, tak i zkušebních, jsou obvykle měněny jednotlivé programy u příslušných zařízení. Pro tyto programy je vhodné mít připravenou návodku se seznamem programů k jednotlivým projektům. Příklad toho, jak může takový seznam programů vypadat je znázorněn na Obr. 59.

Návod pro
výrobu / zkoušení / balení  **BOSCH**

Postup práce Číslo návodky: 1

Seznam programů
na XLM-CR2

Projekt	Číslo na AP	Tech	0 580 203 109 Renault Megane R9M R-Tank	8	GBF
0 580 203 001 Fiat Minicargo CR	1	MM	0 580 203 120 Renault Megane R9M B-Tank	9	GBF
0 580 203 022 Alfa Romeo 540 CR	2	MM	0 580 203 121 Fiat Panda 139 CR	10	MM
0 580 203 023 Lancia 844 CR	3	MM	0 580 203 122 Fiat Panda 139	11	MM
0 580 203 039 Fiat New Doblo Bad CR	4	MM	0 580 203 145 Fiat 330 LO	12	MM
0 580 203 040 Fiat New Doblo Good GF	5	MM			
0 580 203 047 Lancia Y 846	6	MM			
0 580 203 103 Fiat Minicargo EUS	7	MM			

MM – Marek Mužik
GBF – Griffond-Boitier Francois
MJ – Miroslav Jílek - tech. linky CR 2

organizační údaje		
Název výrobku	XLM – CR II	Typ. č. výrobku
Popis operace	Obsah dokumentace	Operace č.
Dílka	506 587	Pracovní
Let / listů	1 / 1	Vypracoval
Uloženo:	K:\99_Nova_struktura\02_Dokumentace_1 linky\CR2\Přesřizovací_návodky\Seznam programů_AP_XLM_CR2.doc	Kontroloval
Platnost/Verze	01.12.2011/ 1	Kontroloval

Obr. 59 Seznam programů pro linku CR2

Otázka týkající se přeseřizení a výměnných přípravků:

1. Je k dispozici plán seřizení, seznam výměnných přípravků a jsou tyto přípravky řádně označeny?

3.3.8. Životopis výrobního zařízení - výrobní linky

V průběhu času, po který je výrobní linka v provozu, na ní dochází k nejrůznějším změnám a úpravám. Tyto změny mohou vyplývat například z náběhu nových typů výrobků, opatření po chybách, ke kterým na lince došlo, změn technických parametrů atd. Konkrétní životopis má formu tabulky. Do té je zaznamenáno datum provedení, typ změny, číslo změnovky a také názvy dílů, kterých se zaznamenaná chyba týká (včetně jejich SNr.).

Životopis linky XLM - CR2

Datum	Typ změny	Změnovka číslo:	Díl, kterého se změna bezprostředně týká		Důvod změny, její stručný popis	
			Název	SNr.		
3.10.2011	Přivezení pracovišť	-	všechny	všechny	Přivezení pracovišť	Jilek
				0580203001 0580203022 0580203023 0580203039 0580203040 0580203047 0580203103 0580203109 0580203120 0580203121 0580203122 0580203145		
21.10.2011	Prezkoušení linky pro uvolnění pracovišť	-	Fiat		Linka xlm-CR2 je nastavena a připravena pro výrobu těchto typů založením nových SNr. v řízení na jednotlivých pracovištích celé linky	Jilek
24.10.2011	star výroby	F030RE0580	Fiat	580203103	Počátek seriové výroby - díly zastaveny pro prodej	Jilek
26.10.2011	uprava HW AP16	-	Moduly	Všechny	změna karty pro měření FLS, uprava programu	Jilek
				0580203001 0580203022 0580203023 0580203039 0580203040 0580203047 0580203103 0580203109 0580203120 0580203121 0580203122 0580203145		
27.10.2011	schválení zmenovky	F030RE0580	Fiat		uvolnění dílu pro prodej	Jilek
				0580203001 0580203022 0580203023 0580203039 0580203040 0580203047 0580203103 0580203109 0580203120 0580203121 0580203122 0580203145	Linka xlm-CR2 je nastavena a připravena pro výrobu těchto typů založením nových SNr. v řízení na jednotlivých pracovištích celé linky	
27.10.2011	Uvolnění pracovišť linky s podmínkou	F030RE0580	Fiat			Jilek
27.10.2011	star výroby	F030RE0580	Fiat	580203040	pocatek seriove výroby	Jilek
2.11.2011	uprava SW stanic	-	Moduly	všechny	nápojení na sber dat	Jilek

Zdeněk Hotový RBCB/MOE15 6.5.2012/Verze 1
Stránka 1 z 2
Vydal: Prašil/MOE15 10.11.2008

Obr. 60 Životopis linky CR2 - strana 1

Otázka týkající se přeseřizení a výměnných přípravků:

1. Je k dispozici "životopis" výrobního zařízení - výrobní linky?

3.3.9. Údržba zařízení a TPM

TPM je zkratka z anglického *Total Productive Maintenance*. V doslovném překladu se dá tato zkratka přeložit jako *Úplné Produktivní Opravy*. TPM by se dalo také označit jako inovační údržba a opravy. Jedná se o relativně novou metodu údržby, která se zaměřuje větší mírou na prevenci a údržbu, ale v neposlední řadě se zabývá i poruchami. Tato metoda se zabývá zvýšením stupně využití strojů a zařízení tím, že se snaží vytvořit optimální podmínky pro fungování strojů a jejich obsluhu. V českých podmínkách jako v RBCB se používá pro TPM výraz „Tým Pomáhá Mašinám“. Podle TPM je údržba definována jako kombinace všech technických a administrativních činností, včetně činností dozoru, které jsou zaměřené na udržení stavu nebo navrácení objektu do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci. [17]

Klíčovými procesy údržby TPM jsou: čištění strojů a zařízení, mazání a výměna maziv, technické prohlídky, diagnostické prohlídky, inspekční prohlídky, revizní prohlídky, přestavování a seřizování strojů a zařízení, kontrola způsobilosti strojů a zařízení, analýza příčin v důsledku poruch, plánování interní a externí údržby a oprav, řízení zásob náhradních dílů a materiálu, renovace strojních součástí, řízení preventivní údržby a oprav, řízení údržby a oprav po poruše a řízení obnovy (investic) strojů a zařízení jako celku. [17]

Hlavním cílem TPM je celkové zlepšení efektivnosti provozních zařízení za aktivní účasti všech pracovníků. Cíle TPM se dají rozdělit na tři základní oblasti. První touto oblastí

jsou cíle zaměřené na člověka. Jedná se o zapojení všech pracovníků pomocí konkrétního stanovení úkolu. Každý z těchto pracovníků je za plnění těchto úkolů zodpovědný. Tím se podstatně zvýší identifikace všech pracovníků s jejich zařízeními. Druhou oblastí, na které se cíle zaměřují, je samotné zařízení. Zde je hlavní záměr kladen na zlepšení kvality procesu a výrobku, zvýšení celkové produktivity, snížení neplánovaných časů odstávek, což znamená, že dochází k plánované údržbě na místo tzv. hašení požáru. Dalším cílem je podstatné zvýšení životnosti zařízení a snížení ztrát u něj. V neposlední řadě se cíle TPM zaměřují také na pracovní prostředí. Jedná se například o zlepšení týmové práce a spolupráce v týmu nad rámec obvyklých oblastí. [17]

Návod pro provádění TPM na kontrole kontaktů

Sledování pravidelné údržby a nastavení č. náv.: TPM - údržba

1 – kalibrace a ověření:
- provádí seřizovač - vždy po zapnutí stroje a následně vždy při dosažení stanoveného počtu zkontrolovaných kusů (nastaveno v SW zařízení)

2 – čištění a údržba:
- provádí seřizovač – vždy po zprovoznění na pracovišti a následně každou směnu pokud vyrábí

3 – kontrola procesních kroků:
- provádí seřizovač – vždy po zprovoznění na pracovišti a následně každou směnu pokud vyrábí

Provedí:

Datum/směna	Znak	Osobní číslo	Datum/směna	Znak	Osobní číslo

organizační údaje

název	Tanklansch	typ. č. vyr.	1 582 800 011
popis	TPM - údržba	operace	TPM - údržba
dílna	506 365	zařízení	Kontrolní zařízení
list	1 - 2	vypracoval	Pancif / technolog
uloženo	TPM - údržba_v02.doc	uvolnil	Koordinátor výroby
platné od	14.8.2009, verze 2	oddělení	MOE13

Návod pro provádění TPM na kontrole kontaktů

Sledování pravidelné údržby a nastavení č. náv.: TPM - údržba

Nastavené hodnoty

- kontrolovaný rozměr: 8,5 +/- 0,15 mm
- počet kusů pro opakování kalibrace: 1000 ks

1- Kalibrace a ověření

- provádí se měrkou LX 71022CB z evidence QMM s platným datem
- po automatickém vyžádání, nebo zmáčknutím tlačítka F3 – dále dle návodu na displeji
- kalibrace - přiložením rovné plochy měry na doraz kolem čidel a zmáčknutím tlačítka Enter
- následně ověření - přiložením měry osazením na doraz a zmáčknutím tlačítka Enter
- přístroj je zkalibrován, je možno zkoušet
- pokud nevyjde ověření, je nutno celý postup opakovat

2- Čištění a údržba

- vyčistit / promazat pohyblivé části zařízení
- celkově vyčistit zařízení – prach nečistoty
- zkontrolovat pohyblivost dorazů (pro kontakty na vnitřní straně příruby), musí být odpružené
- zkontrolovat pohyblivost měřicích čidel (pro kontakty na vnější straně příruby), musí být odpružené
- celková kontrola zařízení – nalezené závady odstranit

3- Kontrola procesních kroků

- kontrola správného založení dílu v zařízení
- kontrolní bod od razniku na správném místě (viz návodka pro 100% kontrolu)

Všechny provedené úkony potvrdit ve sledovacím listě.

organizační údaje

název	Tanklansch	typ. č. vyr.	1 582 800 011
popis	TPM - údržba	operace	TPM - údržba
dílna	506 365	zařízení	Kontrolní zařízení
list	2 - 2	vypracoval	Pancif / technolog
uloženo	TPM - údržba_v02.doc	uvolnil	Koordinátor výroby
platné od	14.8.2009, verze 2	oddělení	MOE13

Obr. 61 Návod pro TPM

Otázka týkající se údržby a TPM:

1. Je k dispozici plán údržby v SAP a TPM karty?

3.3.10. Pořádek na pracovištích a jejich úklid

Čistota pracovišť patří k nejdůležitějším faktorům z hlediska zajištění kvalitní výroby i z hlediska techniky prostředí při práci. Nekvalita způsobená nečistotami se může projevit například jako netěsnost při zkoušce těsnosti. Proto je velice důležité, aby bylo pracoviště uklíženo pravidelně v určených intervalech. Provádění úklidu pracoviště je v praxi možné realizovat dvěma způsoby. Starším způsobem, podle kterého se úklid na jednotlivých pracovištích je pomocí TPM kartiček (Obr. 62). Ty jsou umístěny na každém pracovišti a po provedení daného úkolu (úklidu) se přesunou každý den kartičky do boxu "splněno". Druhou možností je použití návodu pro úklid linky nebo návodu pro úklid pracoviště (Obr. 63).



Obr. 62 Box s TPM kartičkami [17]

Návod pro Úklid linky

Postup práce **Číslo návodky:**

Pravidla pro úklid linky:

- 1) Za pořádek odpovídá VT příslušné linky
- 2) Znečištěné stroje **zodp: MA, VT**
 - Odstranit prach, nečistoty, zapadané dílce, zbytky kapalin – thewalt, olej, ... i v profílech a špatně přístupných místech
- 3) Skluzy **zodp: MA, MR, tech**
 - Odstranit prach, nečistoty, opravit poškozené folie a bezp. značení
- 4) Přívody energií **zodp: VT, tech**
 - Zajistit vhodné uložení přívodů energií
- 5) Dokumentace **zodp: VT, tech**
 - Zkontrolovat čitelnost a přístupnost návodek, standardů, uložení hesel ke strojům, popř zjednat nápravu
- 6) Supermarkety **zodp: MR,**
 - Odstranit lepicí body ze SM, zkontrolovat uložení mat, uvolněné dráhy
- 7) Stav a ukládání přípravků **zodp: VT, S, Z**
 - Používání izolop apod., rez na přípravcích, nečistoty na úložných místech, odpadlé značení
- 8) Ostatní **zodp: Ko, VT, tech**
 - Zkontrolovat značení provozních ploch na podlahách a strojích, stav skříní, uložení a stav etalonů, dummy-kusů, úklidových prostředků, lafet, ...

Zkratky: MA-pracovník linky, VT-vedoucí týmu, MR- zásobovač, S-seřizovač, Z-zlepšovatel, tech-technolog, Ko-koordinátor

organizační údaje	
Název výrobku	EKPT_FSM
Typ. č. výrobku	0580203xxx dle CR2 seznamu
Popis operace	úklid
Operace č.	všechny
Dílna	506 587
Pracoviště	CR2
List / listů	1 / 1
Uloženo:	P:\99_Nova_struktura\02_Dokumentace_linky\CR2\Návodky\úklid\pravidla pro úklid linky_výběrní TPM úklid.doc
Vypracoval	MOE15 - Jilek
Platné od / Verze	16.11.2010 / 1
Kontroloval	MOE15 – Mach

Návod pro Úklid pracoviště

Postup práce **Číslo návodky:** 1

Pracovník je povinen na konci každé směny provést následující kroky: Úklid provádět vždy od vrchní části pracoviště směrem k zemi !

- 1) **Posbírat dílce** spadlé do pracovního prostoru stroje a na zem, tyto dílce vyzmetkovat. **V žádném případě nevracet dílce zpět do zásobníků.**
- 2) **Vysát nečistoty** z přípravků a pracovního prostoru stroje.
- 3) Po ukončení vysávání posledního pracoviště vyměnit vodu ve vysavači.
- 4) V případě potřeby očistit pracoviště lihem.
- 5) Vysypat odpadkové koše

Zvýšené pozornosti dbát při čištění v okolí snímačů a čidel. Pozor na mechanické poškození!

PRO ČIŠTĚNÍ V PROSTORU LINKY NEPOUŽÍVAT TLAKOVÝ VZDUCH!!!

organizační údaje	
Název výrobku	FSM
Typ. č. výrobku	všechny
Popis operace	Úklid pracoviště
Operace č.	----
Dílna	506 587
Pracoviště	XLM CR2
List / listů	1 / 1
Uloženo:	K:\99_Nova_struktura\02_Dokumentace_linky\CR2\Návodky\úklid
Vypracoval	MOE15 – Jilek
Platné od / Verze	24.10.2011/1
Kontroloval	MOE15 – Mach

Obr. 63 Návod pro úklid linky

Otázka týkající se pořádku na pracovištích:

1. Je na pracovišti čisto a jsou stanoveny intervaly úklidu?

3.3.11. Zaškolení pracovníků

Výrobního procesu na výrobních linkách se v RBCB účastní celá řada pracovníků na jednotlivých pracovištích. Tito pracovníci mají velký vliv na výslednou kvalitu vyráběných produktů. Právě z důvodů kvality, ale také bezpečnosti práce, je důležitá určitá kvalifikace pracovníků. Každý pracovník, který obsluhuje určité pracoviště, musí být pro danou práci řádně zaškolen. Na pracovišti nebo na výrobní lince musí být k dispozici doklad o tomto zaškolení. Dokladem o provedení zaškolení je tzv. matice zaškolení (Obr. 64), ze které jasně vyplývá, kteří pracovníci jsou zaškoleni na jednotlivá pracoviště. Důkazem o provedení zaškolení určitého pracovníka je záznam v pracovníkově Osobní kartě (MA - Qualifikationskarte), která je znázorněna na Obr. 65. V osobní kartě jsou podepsáni jak pracovník, tak i školitel, který školení na danou operaci na pracovišti provedl. Součástí takové osobní karty je i Checklist pro školení pracovníka vedoucími dílny. V tomto Checklistu je určen povinný obsah školení.

Název výroby		MOE15 Tým 44 FSM G.38 III. (CO3)																				BeQIK Be Quality Information			
		MA - QUALIFIKATION MATRIX																							
Číslo zaměstnance	Číslo operace, pracoviště	0100	0200	0400	0500	0600	0700	0800	0900	1000	1050	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100			
	Klíč pracoviště																								
	Název pracoviště																								
	Jméno pracovníka	AP01	AP02L/R	AP04L/R	AP05	AP06	AP07	AP08	AP09	AP10	AP10a	AP11	AP12L/R	AP13	AP14	AP15	AP16	AP17	AP18	AP19	AP20a/b	AP21	Zásobování		
4187 Petr Horák	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ		
9496 Václav Novák	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ		
4262 Jiří Horčíčka																									
6884 Petra Tomanová																									
4308 Martina Loukotová																									
6071 Marie Černá																									
brig. Leoš Říha	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z		
4016 Jaroslav Hlavatý	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z		
4341 Robert Kocíčka																									
5770 Hana Krbovcová																									
brig. Václav Schuman	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z		

FIC

Klíč prac.

Z začátečník

D pracuje pod dohledem

plně zaškolen

SZ schopen zauč

Datum aktualizace: 10.11.2011

Podpis:



Obr. 64 Matice zaškolení pracovníků

VA 05.500

MA - QUALIFIKATIONSKARTE
osobní karta

Jméno pracovníka: Marie Čemá

Číslo pracovníka: xxxxx

Off-line trénink / Datum proškolení: 29.6.2011

Fotografie
pracovníka
(volitelně)

Linka / název pracoviště	číslo operace	Datum školení	Podpis školitele	Podpis pracovníka
Proškolení podle checklistu na str.2	-	29.6.11		
FSM G.38/AP01	0100	29.6.11		
FSM G.38/AP02L/R	0200	29.6.11		
FSM G.38/AP04L/R	0400			
FSM G.38/AP05	0500			
FSM G.38/AP06	0600			
FSM G.38/AP07	0700			
FSM G.38/AP08	0800			
FSM G.38/AP09	0900			
FSM G.38/AP10	1000			
FSM G.38/AP10a	1050			
FSM G.38/AP11	1100			
FSM G.38/AP12L/R	1200			
FSM G.38/AP13	1300			
FSM G.38/AP14	1400			
FSM G.38/AP15	1500			
FSM G.38/AP16	1600			
FSM G.38/AP17	1700	29.6.11		
FSM G.38/AP18	1800	29.6.11		
FSM G.38/AP19	1900	29.6.11		
FSM G.38/AP20a/b	2000			
FSM G.38/AP21	2100			
Zásobování				

1/2 Michalová 05 07/04/2011

Obr. 65 Zaškolení - osobní karta pracovníka

Otázka týkající se pořádku na pracovištích:

1. Jsou všichni pracovníci (také seřizovači) řádně zaškoleni?

3.3.12. Otázky týkající se vybavení pracovišť

V bodech 3.3.1 -3.3.11 jsou popsány otázky, které jsou převážně spjaty s dokládáním dokumentů. Jedná se například o vyhodnocení způsobilostí, nebo zprávu z auditu měřidel. Od otázky 3.3.13 jsou však otázky změřeny na vybavení jednotlivých pracovišť.

3.3.13. Kontrolní vzorky a fotky

Na určitých pracovištích, nebo po určitých operacích je třeba provádět zrakovou kontrolu dílu. Pro tyto případy je na pracovišti zrakové kontroly umístěn kontrolní vzorek. Ten je schválen odpovědným pracovníkem příslušného oddělení QMM. Takový pohledový vzorek pro zrakovou kontrolu musí být řádně označen a opatřen podpisem odpovědného pracovníka QMM. V případě potřeby mohou být na pracovištích k dispozici fotografie pro kontrolu například hraničních kusů.

Otázka týkající se pořádku na pracovištích:

1. Jsou na pracovištích k dispozici kontrolní vzorky nebo fotografie?

3.3.14. Přeprava dílců

V průběhu výroby dochází poměrně často k manipulaci s materiálem. Tím je myšlena jak přeprava hotových výrobků, tak i jednotlivých jeho dílů a podsestav. Pro zajištění kvalitní produkce je nutné používat co možná nejvhodnější transportní prostředky a přípravky, tak aby

nedošlo k poškození transportovaných dílů. Z tohoto požadavku vyplývá druh a tvar skluzů, které dopravují díly na pracoviště.

Otázka týkající se přepravy dílců:

1. Jsou transportní přepravky a přípravky vhodné k transportu dílců?

3.3.15. Tok dílců mezi pracovišti

V případě výrobních linek, kde výroba probíhá postupně na několika pracovištích, je důležité sledovat pohyb dílu. Díl, který na lince vzniká, postupně putuje od případných předmontáží až po zrakovou kontrolu. Díl by se měl po jednotlivých pracovištích pohybovat logicky, bez zbytečných pohybů. Tím je myšlen například pohyb zpět proti obvyklému toku dílů na lince nebo jiný chaotický pohyb mezi pracovišti.

Otázka týkající se pořádku na pracovištích:

1. Je tok dílců mezi operacemi logický?

3.3.16. Označení odkládacích míst a zásobníků

Zásobníky nemusí splňovat jen vhodnost z hlediska přepravy dílu viz bod 3.3.14, ale musí být také řádně označeny. Stejně tak musí být označena i všechna odkládací místa. Toto opatření souvisí jednak s dodržováním pořádku na pracovišti, ale také s možností záměny dílců. Ty do příslušných zásobníků doplňuje zásobovač (milkrunner), také na základě označení zásobníků.

Otázka týkající se odkládacích míst a zásobníků:

1. Jsou všechna odkládací místa a zásobníky řádně označeny?

3.3.17. Možné použití vadných kusů

Ve výrobním procesu jsou v rámci zkoušek a kontrolních mechanismů odhalovány vadné kusy (příp. zmetky). Pokud je takový vadný díl objeven, musí být zajištěno další nakládání s ním. Důležité hlavně je, aby nemohl být takový díl dále zpracováván. Je mnoho možností, jak tohoto docílit. Například u automatického pracoviště mohou být vadné kusy odsouvány rovnou do zmetkovníku. Zmetkovník by měl být uzamykatelný a skluz do něj dostatečně dlouhý tak, aby z něj nemohl být díl obsluhou vyndán.

Otázka týkající se vadných kusů:

1. Je zajištěno, že nebudou vadné díly (zmetky) dále zpracovány?

3.3.18. Rušivé vlivy - senzory, kabeláž

Na jednotlivých pracovištích linky by nemělo nic bránit bezproblémové výrobě dílů. To znamená, že ve výrobním procesu budou rušivé vlivy redukovány na co možná nejmenší možnou míru. Možnými rušivými vlivy jsou například neupevněná (příp. špatně upevněná) kabeláž a jednotlivé senzory. Tyto vlivy mají opět vliv na kvalitu výroby a na bezpečnost práce pracovníků na výrobní lince.

Otázka týkající se rušivých vlivů:

1. Jsou omezeny rušivé vlivy na pracovišti (např. upevnění kabeláže)?

3.3.19. Sešit povinností

Za účelem definování požadavků kladených na výrobní zařízení byl v RBCB vytvořen tzv. Sešit povinností. Jednotlivé části sešitu vytvářejí pracovníci z oddělení, kterých se daná část týká. Tedy technolog MOE vytváří technologické části, konstruktér zase části týkající se konstrukce a podobně. Před předáním sešitu povinností dodavateli musí být tento sešit podepsán všemi zainteresovanými stranami. V případě změn musí být vydána nová verze sešitu povinností. [18] Samotný sešit povinností je rozdělen do mnoha částí. Pro potřeby uvolnění a katalogu otázek pro, protokol uvolnění pracoviště, pro sériovou výrobu je nejpodstatnější částí bod 3.6. Jedná se o checklist rozebírající provedení výrobního zařízení. Tento checklist je rozdělen na jednotlivé části, jakými jsou například požadavky BPS (Bosch Production System), pneumatická část, hydraulická část atd.

Otázka týkající se sešitu povinností:

1. Byl splněn požadavek pro výrobní zařízení dle sešitu povinností (inverzní kontrola poptávání senzoru)?

3.3.20. Neoprávněná změna parametrů procesu

U většiny výrobních zařízení (výjimkou jsou ruční pracoviště) je nutné nastavit celou řadu parametrů. Jak již bylo zmíněno v bodě 3.3.7, dochází při výrobě ke změnám parametrů v závislosti na typu výroby apod. Ty jsou měněny pracovníky například volbou příslušného programu, nebo přímo nastavením požadovaných (předepsaných hodnot). Na místě, kde výroba probíhá, se nachází obvykle větší množství lidí. Proto je nutné, aby nemohlo dojít k nechtěné změně parametrů výrobního zařízení. A to jak z důvodů náhodné neúmyslné změny parametrů, tak z důvodů neoprávněných úmyslných zásahů. Ochrana před takovými nechtěnými změnami může být provedena nejrůznějšími formami. Například může být řídicí pult zakrytován a opatřen zámekem, nebo je možné provést změnu parametrů až po použití klíče. V případě programů je možné použít ochranu pomocí hesla, v takovém případě se jedná o tzv. softwarovou ochranu.

Otázka týkající se neoprávněné změny parametrů:

1. Je znemožněna neoprávněná změna parametrů procesu (pomocí klíče nebo hesla)?

3.3.21. Uvolnění z hlediska bezpečnosti práce, elektrotevize a ergonomie

V rámci procesu uvolnění výrobního zařízení pro sériovou výrobu je nutné zkontrolovat, zda byla tato zařízení uvolněna i od dalších oddělení. Jedná se o uvolnění z hlediska bezpečnosti práce od oddělení ARB, které po provedení uvolnění opatří zařízení zelenou nálepkou. Dále je třeba zkontrolovat, jestli došlo k provedení elektrotevize a zařízení bylo označeno žlutou nálepkou. Na uvolňovaném zařízení je ještě třeba prověřit, zda bylo uvolněno z hlediska zásad ergonomie a zda provedené uvolnění odráží aktuální stav. Takto uvolněné pracoviště je označeno trojúhelníkovou nálepkou.

Otázky týkající se elektrotevize, uvolnění bezpečnosti práce a ergonomie uvolnění:

1. Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska bezpečnosti práce a elektrotevize od příslušného oddělení?
2. Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska ergonomie od příslušného oddělení?

3.3.22. Poka Yoke

Princip Poka Yoke existuje v různých podobách již dlouho. Avšak až japonský inženýr Shuigeo Shingo tuto myšlenku rozvinul v nástroj k dosažení nuly vad. Metoda byla dříve označována jako "blbuvzdorná". Tuto nálepku však její tvůrce odmítal, protože by mohla některé pracovníky urážet. Proto přišel s názvem Poka Yoke. Tento japonský výraz bývá překládán jako odolnost proti chybám nebo tolerance vůči chybám. Myšlenka, z níž Poka Yoke pochází, počítá s přirozenou inteligencí pracovníka. Při výkonu opakovaných operací je třeba zvýšená pozornost a právě Poka Yoke. [19]

Poka Yoke zahrnuje principy, opatření a zařízení pro zamezení náhodných chyb ve výrobě, zejména bezchybnou práci člověka, jako prvku pracovního systému. Strategie nula vad musí brát v úvahu, že žádný pracovník a systém se nemůže za žádných okolností vyvarovat chybám. [19]

Prvků a nástrojů k zamezení chyb je ovšem více než jen Poka Yoke. Poka Yoke je jen jedním stavebním kamenem nástrojů k zamezení chyb. Některé z těchto chyb jsou prověřovány v rámci prověřování připravenosti zařízení pro sériovou výrobu - uvolnění pracovišť. Přehled těchto chyb a metod, které slouží k jejich zamezení, jsou popsány v Tab. 4. [19]

Typy chyb (typy příčin chyb)	Metody zamezení chyb
nevhodná konstrukce, technologie, nevhodné procesní a prac. standardy	Design of Manufactures (DFM) Design for Assembly (DFA) FMEA
příliš velký rozptyl zásadně nevhodného standartu	zkušební metodiky (Design of Experiment)
Opotřebenění	Design of Experiment, preventivní údržba, SPC
náhodné, nepředvídatelné chyby strojů a pracovníků	Poka Yoke, inspekce zdrojů chyb

Tab. 4 Typy chyb a metody jejich eliminace [19]

Metoda Poka Yoke se v zásadě skládá ze tří hlavních mechanismů. Těmi jsou mechanismus detekční, iniciační a regulační. Do těchto mechanismů nepatří opatření Poka Yoke. Tyto opatření sama o sobě vytvářejí prostředí pro úplné vyloučení chyb, příkladem je kódování zásuvek pro montáž.

Detekční mechanismus se skládá z jednotlivých detekčních prvků. Mezi tyto prvky patří všechny druhy senzorů a sensorových systémů. Příkladem těchto snímačů jsou koncové a náběhové spínače, senzory pro polohy, rozměr, tvar, tlak, teplotu, vibrace, barvu, proud a počítadla, zařízení pro sledování času atd. [19]

Iniciační mechanismy pro systémy Poka Yoke:

- Kontaktní metoda: Senzory zjišťují odchylky popř. anomálie sledu operací, pomocí geometrických ukazatelů, jakými jsou např. poloha nebo přímost.
- Metoda fixní hodnoty: Odchylky jsou zjištěny po dosažení daného počtu sledu pracovních kroků, jsou zjištěny za pomoci jednoduchých technických prostředků. Těmi mohou být například elektronická počítadla. Pokud je tato metoda správně zakomponována do celého systému tak, aby bylo možné aplikovat správné nápravné

opatření, může být dosaženo bezchybnosti. Samozřejmě v kombinaci s odpovídajícím regulačním mechanismem [19]

- Metoda postupných kroků: Odchytky jsou zjišťovány prověrkou potřebných standardních sledů pohybu a je zařazen regulační mechanismus. Výhodou je opět použití poměrně jednoduchých zařízení, jako jsou koncové spínače, počítadla apod.

Regulační mechanismy

- Metoda zásahu (odpojovací metoda): Při vzniku odchylek nebo okamžiků, které k chybě vedou, dojde k přerušení operace a zastavení stroje. V případě takového zastavení operace je možno chybu rychle odstranit, případně opravit a tím je znemožněno opakování chyby. [19]
- Metoda poplachu: Jak už je z názvu patrné, tato metoda zahrnuje veškeré druhy zřetelně vnímaných zvukových (akustických) a optických upozornění na situace, které mohou vést k chybám. Díky těmto signálům je možný proces přerušit a provést ihned opravu a tím také zamezit opakování chyby. [19]

Poka Yoke	
je/jsou	není/nejsou
metodika a technika	nezávazná kouzelná formule
inteligentní řešení problémů	motivující plakáty na stěnách
pouze stavebním prvkem v "House of Quality"	náhrada jiných metod kvality
technickou pomocí člověku	hesla, výzvy ke zvýšení pozornosti
účinným prostředkem pro nula chyb	SPC, p-karty, ...
"odolné chybnému chování"	"blbuvzdorné"
doplnění dobrého plánování a ergonomie	jejich náhradou
jednoduchá a inteligentní technika	high-tech

Tab. 5 Shrnutí co je Poka Yoke [19]

Protokol uvolnění Poka Yoke používaný v RBCB je podrobně popsán v rámci druhé kapitoly, konkrétně v bodě 2.2.3. V této kapitole je také ukázán konkrétní katalog otázek, podle kterého uvolnění v podstatě probíhá.

Otázka týkající se metody Poka Yoke:

1. Bylo provedeno uvolnění pracoviště Poka Yoke?

3.4. Katalog otázek

Otázky, které vzešly z jednotlivých podkapitol na předchozích stranách, je nutné sestavit do kompletního katalogu. Je nutné očíslovat jednotlivé otázky a určit, který typ katalogu se bude pro dané otázky používat, jestli univerzální nebo matice otázek pro jednotlivé pracoviště. Do tohoto seznamu otázek je dále pro přehlednost třeba přidat i jaký dokument je v rámci uvolnění třeba doložit.

č. otázky	Otázka	Dokument	Univerzálnost
1	Je vydána a schválena procesní FMEA?	FMEA	Univerzální
2	Jsou splněny úkoly vyplývající z procení FMEA?	FMEA	Univerzální
3	Je vydán a schválen CP pro sérii a předserii?	CP	Univerzální
4	Je CP v souladu s pracovišti i s dlouhodobým plánem údržby v SAP?	CP	Univerzální
5	Je prokázána způsobilost strojů?	C_{mk}	Univerzální
6	Je prokázána způsobilost procesu?	C_{pk}	Univerzální
7	Je prokázána způsobilost měřidel?	C_g , C_{gk} , %GRR	Univerzální
8	Byl proveden audit všech měřidel od QMM7 a byly odstraněny všechny případné neshody?	Audit měřidel	Univerzální
9	Jsou na pracovišti všechny dokumenty požadované RBCB-VA 06.332.03?	Návodky ...	Univerzální
10	Je k dispozici plán seřízení, seznam výměnných přípravků a jsou tyto přípravky řádně označeny?	Seznam VP, Pl. Seřízení	Univerzální
11	Je k dispozici "životopis" výrobního zařízení - výrobní linky?	Životopis	Univerzální
12	Je k dispozici plán údržby v SAP a TPM karty?	Pl. Údržby	Univerzální
13	Je na pracovišti čisto a jsou stanoveny intervaly úklidu?	Návodka - úklid	Univerzální
14	Jsou všichni pracovníci (také seřizovači) řádně zaškoleni?	Matice, Os. Karty	Univerzální
15	Jsou na pracovištích k dispozici kontrolní vzorky nebo fotografie?		Univerzální
16	Jsou transportní přepravky a přípravky vhodné k transportu dílců?		Matice otázek
17	Je tok dílců mezi operacemi logický?		Matice otázek
18	Jsou všechna odkládací místa a zásobníky řádně označeny?		Matice otázek
19	Je zajištěno, že nebudou vadné díly (zmetky) dále zpracovány?		Matice otázek
20	Jsou omezeny rušivé vlivy na pracovišti (např. upevnění kabeláže)?		Matice otázek
21	Byl splněn požadavek pro výrobní zařízení dle seřitu povinností (inverzní kontrola poptávání senzoru)?		Matice otázek
22	Je znemožněna neoprávněná změna parametrů procesu (pomocí klíče nebo hesla)?		Matice otázek
23	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska bezpečnosti práce a elektrovizy od příslušného oddělení?		Matice otázek
24	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska ergonomie od příslušného oddělení?		Matice otázek
25	Bylo provedeno uvolnění pracoviště Poka Yoke?	Protokol PY	Matice otázek

Tab. 6 Katalog otázek

3.5. Opatření vedení dokumentace

Účelem opatření týkajícího se vedení dokumentace spojené s procesem uvolnění je zpřehlednění této dokumentace a vnesení určitého řádu do systému jejího zakládání. V určeném pořadí se tedy budou zakládat dokumenty do šanonů (příp. jiných pořadačů). Tím, že bude u všech projektů dokumentace zakládána stejně, zefektivní se nejen práce s těmito dokumenty, ale i například hledání informací v nich. Je zřejmé, že u všech projektů nebude dokumentace. U některých dokumentů také stačí zakládat pouze titulní stranu. Jedná se např. o P-FMEA nebo CP.

Řazení dokumentace:

1. Kusovník
2. Výkresová dokumentace
3. Layout
4. Procesní FMEA
5. CP
6. Zkouška 1. kusu
7. Návodky a výrobní dokumentace
8. Zaškolení pracovníků
9. Protokoly uvolnění +vyhodnocení způsobilostí

3.6. Spolupráce mezi odděleními

Jak už bylo několikrát zmíněno, uvolnění pracovišť je poměrně komplikovaný proces probíhající ve spolupráci několika oddělení. Celkově je nutné zvýšit povědomí o technologiích MOE o jejich povinnostech. A to hlavně s ohledem na hlavní problém, tedy propadlé termíny uvolnění.

Opatření, která vedou ke zlepšení spolupráce mezi odděleními, jsou v podstatě dvě. Prvním je uspořádání školení či nějakého workshopu spolu s technologií. Na tomto školení budou technologové seznámeni s návodem RBCB VA 06.300.04 a s povinnostmi, které z něj vyplývají. Důležité je také technologům vysvětlit skutečnost, že práce oddělení kvality je podporou pro ně a nikoli rušivým faktorem při jejich práci. Při schůzce s technologií by bylo možné dále v diskuzi řešit i vzniklé problémy s uvolněním. Druhým opatřením je určit přesný způsob plánování nových uvolnění a hlavně způsob, jakým bude informováno oddělení QMM7. V ideálním případě by bylo vhodné informovat toto oddělení i o možných nových zařízeních, které bude třeba uvolnit. I v případě, že by se projekt dále nerealizoval, byli by pracovníci QMM připraveni na jakoukoli změnu.

4. Zhodnocení

Veškerá opatření popsána v předchozí kapitole jsou vytvořena za účelem zefektivnění procesu uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu. Pod pojmem zefektivnění je však možné představit si celou řadu nejrůznějších činností. Opatření v této práci se zaměřují na předem popsané problémy, které byly odhaleny v současném stavu. Snahou je celý proces uvolnění urychlit a co možná nejvíce zpřehlednit. To je vzhledem k obsáhlosti problematiky uvolňování pracovišť poměrně obtížné, protože není možné proces zkrátit například vynecháním některých bodů a podobně.

Protokol uvolnění je hlavním dokumentem, který provází uvolnění. Do něj se nejen zaznamenává uvolnění, ale také se pomocí jeho katalogu provádí samotné uvolnění. Proto bylo nutné se na protokol uvolnění podrobně zaměřit v rámci opatření vedoucích k zefektivnění uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu. Protokol byl převeden z formy, kdy se používal jeden protokol pro každé pracoviště na zcela nový, kdy se jeden dokument využije pro celou výrobní linku. Díky změnám v protokolu uvolnění dochází i k výrazné úspoře tisknuté dokumentace. V případě výrobní linky o 30 pracovištích dojde ke snížení listů protokolu ze 120 na 12-15 stran. Tato úspora listů protokolu uvolnění přinese tedy i následně finanční úsporu při tisku. Ta sice nedosahuje závratných hodnot, ale dalším dopadem je i snížení spotřeby papíru a tím i snížení vlivu na životní prostředí.

S tvorbou nového protokolu uvolnění je úzce spjatý i nový katalog otázek. Ten obsahuje 25 otázek. Oproti původnímu katalogu se tak počet otázek snížil o jednu. U jednotlivých otázek je osvětlen teoretický základ. Díky tomu je jasné, které dokumenty či podklady jsou nutné pro uvolnění. Otázky byly sestaveny tak, aby co nejlépe odpovídaly nové formě protokolu. Nový katalog je přehledný a rozděluje otázky do dvou skupin, podle kterých probíhá další záznam. Tento nový způsob zrychlí prověřování i zapisování jednotlivých otázek.

Řazení dokumentace podle navrhovaného schématu má za úkol zefektivnit práci s těmito podklady a dokumenty. K postupnému řazení, tak jak bylo popsáno, už dochází. Problém je ale ve velkém množství materiálů, které jsou nyní založeny v šanonech.

U opatření, která jsou určena k zefektivnění spolupráce, je třeba počkat na dobu, kdy budou ostatní opatření zmíněná výše zavedena do praxe. Na základě této diplomové práce bude v nejbližších měsících provedena úprava směrnice RBCB č. 06.300.04. Tento upravený návod bude k dispozici i technologům a na jeho základě bude probíhat uvolnění. Poté bude totiž možné proškolit pracovníky MOE, tak aby nový proces uvolnění pracovišť určený novým protokolem probíhal co možná nejlépe.

U všech navrhovaných opatření je plánovaná jejich realizace a zavedení do praxe. Hlavním důvodem, který toto umožňuje je minimální finanční náročnost těchto opatření. Nevyžadují totiž investice do nových zařízení ani lidských zdrojů.

5. Závěr

Cílem diplomové práce je popsání a zefektivnění procesu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu. V prvních dvou kapitolách, je popsán teoretický základ této problematiky spolu se současným stavem. Z těchto kapitol vyplývá, že celé problematika uvolňování zařízení pro sériovou výrobu je poměrně složitá a zasahuje do mnoha oblastí strojního inženýrství a vyžaduje spolupráci mnoha pracovníků a oddělení. Právě vlivem rozsáhlosti této problematiky je celý proces zatížen celou řadou problémů.

Pro zefektivnění celého procesu uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu je třeba se zaměřit se na podporu výrobních oddělení a jejich technologií. Opatření, která jsou v práci popsána, mají usnadnit uvolnění nejen pro pracovníky oddělení kvality, ale hlavně pro technology. Za pomoci těchto opatření je plánované snížení časové náročnosti celého procesu a možnost jeho lepšího plánování. Ke snížení času potřebného k provedení uvolnění přispívá největší mírou protokol uvolnění, který je veden naprosto novým způsobem. Tento způsob je přehlednější pro všechny zainteresované strany. Došlo také ke změně katalogu otázek, podle kterého se zařízení prověřují.

Hlavním cílem je však zlepšení spolupráce a zpřehlednění uvolnění pro technology. Dále pak usnadnění jejich povinností a snaha pomoci jim s případnými problémy. Vzhledem k faktu, že finanční investice do opatření vedoucích ke zlepšení jsou takřka nulové, budou opatření k zefektivnění realizována. Uvolňování pracovišť se tedy díky zavedení změn může stát mnohem více nápomocné pro výrobní oddělení a usnadnit jim start sériové výroby.

Použitá literatura

- [1] Český automobilový průmysl se v roce 2010 opět rozjel na plné obrátky. Businessinfo [online]. 2011, 19.07.2011 [cit. 2011-10-10] Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/oborove-statistiky/cesky-automobilovy-prumysl-plne-obratky/1000452/61195/>
- [2] O firmě Bosch v Česku. Robert Bosch České Budějovice [online]. 2010 [cit. 2011-11-11]. Dostupné z: <http://www.bosch.cz/content/language1/html/2977.htm>
- [3] Organizace a řízení. Fakulta strojní Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava [online]. [cit. 2011-10-10]. Dostupné z: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-arizeni.pdf>
- [4] Moderní systémy řízení jakosti: quality management / . 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-071-6.
- [5] QS 9000. Managementmania [online]. 2011, 27.12.2011 [cit. 2011-10-15]. Dostupné z: <http://managementmania.com/qs-9000>
- [6] ISO/TS 16949. Managementmania [online]. 2011 [cit. 2012-10-15]. Dostupné z: <http://managementmania.com/iso-ts-16949>
- [7] ISO/TS 16949:2009 - Automobilový průmysl. CQS [online]. 2010 [cit. 2011-11-10]. Dostupné z: <http://www.cqs.cz/Normy/ISO-TS-169492009-Automobilovy-prumysl.html>
- [8] VDA 6.1. Managementmania [online]. 2011, 27.12.2011 [cit. 2011-01-05]. Dostupné z: <http://managementmania.com/cs/vda-61>
- [9] VDA [online]. 2012 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: <http://www.vda.de>
- [10] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Návod RBCB č. 06.300.04. České Budějovice, 2009.
- [11] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Postupová směrnice č. 04.200: Řízení dokumentů a záznamů. 1. vyd. České Budějovice, 2011.
- [12] Chaloupka-kvalita [online]. 2008-2010 [cit. 2011-12-11]. FMEA. Dostupné z: <http://www.chaloupka-kvalita.cz/fmea>
- [13] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Sešit č. 9 – Způsobilost strojů a procesů. České Budějovice, 2004
- [14] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Sešit č. 10 – Způsobilost měřících a zkušebních procesů. 4. vyd. České Budějovice, 2010.
- [15] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Návod č. 04.440.05: Audit měřidel. 1. vyd. České Budějovice, 2010.
- [16] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Návod č. 04.332.03: Výrobní dokumentace. 8. vyd. České Budějovice, 2010.
- [17] JABŮREK, Pavel. Problematika měření těsnosti víček ASD3. Plzeň, 2010. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Ing. Martin Melichar.
- [18] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Návod č. 07.500.03. České Budějovice, 2010.

Katedra technologie obrábění

Bc. Pavel Jabůrek

[19] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Informace QS - Poka Yoke. 4. vyd. České Budějovice, 1994.

[20] VDA Management jakosti v automobilovém průmyslu. Audit systému QM 6. díl 1. 4. vyd. Praha: CSQ, 1999, 215 s. ISBN 80-020-1259-3.


[21] ROBERT BOSCH ČESKÉ BUDĚJOVICE. Postupová směrnice č. 04.300: Vývoj výrobku a služeb. 1. vyd. České Budějovice, 2007.

PŘÍLOHY K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Zefektivnění systému uvolňování pracovišť pro sériovou výrobu

Autor: **Bc. Pavel Jabůrek**

PŘÍLOHA P-1 ... Původní protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu

 BOSCH Zajištění kvality	Uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu	Datum:	Číslo nálepky:
		Zpracoval:	
Montážní linka:			
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj			
Rozdělovník:			

Účastníci :

Jméno	Oddělení



Nesplněné úkoly:

č.	Popis nedostatků (položky ze strany 2), úkoly	Termín nápravy	Odpovědný	uzavřeno	
				OK	QMM7 podpis
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	

*Aktualizovaný termín nápravy --- viz poznámky strana 3

Podmíněné uvolnění:		
Datum uvolnění:	_____	*Aktualizovaná platnost --- viz poznámky strana 3
Platné do:	_____	
Podpisy:	RBCB / MOExy _____ RBCB / QMM7 _____	

Sériové uvolnění:		
Datum uvolnění:	_____	
Podpisy:	RBCB / MOExy _____ RBCB / QMM7 _____	

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Datum:


Číslo
nálepky:

Zpracoval:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

č.	Katalog otázek	Podklady- předložení	ANO	NE	nemá smysl	Poznámka
1	Jsou splněny úkoly z procesního FMEA k tomuto pracovišti?	FMEA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Je CP v souladu s uvolňovaným pracovištěm (přípravkem)?	CP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Je v CP uvedena zkouška prvního kusu a QZ-zkoušky?	Zkouška 1.kusu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Je prokázána způsobilost měřidel?	Cg,Cgk, %GRR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Je prokázána způsobilost strojů?	Cmk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Je prokázána způsobilost procesu, stanovený postup?	Cpk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Popis vyhodnocení na další straně
7	Jsou na pracovišti všechny dokumenty požadované RBCB-VA 06.332.03?	Návodky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Byl proveden audit měřidel od QMM7 a byly odstraněny případné neshody (RBCB-VA 04.440.05)?	Audit měřidel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Provádí se kontrola stálosti měření (stability)?	Karta stabil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Je stanoveno odkládací místo pro výměnné přípravky, náradí, seřizovací pomůcky a je k dispozici plán seřízení?	Seznam Pl. seřízení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Je k dispozici „životopis“ výrobního zařízení (pracoviště/výrobní linky, nástroje/vstříkovací formy atd.)?	Životopis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Je k dispozici plán údržby v SAP a TPM karty na pracovišti?	Pl. údržby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Je na pracovišti čisto a pořádek a stanoven interval úklidu pracoviště?	Předpis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Jsou všichni pracovníci zaškoleni? (také seřizovači)	Dokument	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Jsou kontrolní vzorky nebo fotky na pracovišti?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Jsou transportní přepravky vhodné pro přepravu dílů?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Je tok dílců z předchozí na následující operaci logický?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Jsou všechna odkládací místa a zásobníky označeny?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Jsou díly, které projdou automatickou zkouškou také automaticky značeny?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Je zajištěno aby zmetkové kusy nebyly dále zpracovávány?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Jsou všechny senzory a kabeláže upevněny?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Je použita inverzní kontrola poptávání senzoru? (tam, kde to má smysl)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Je zajištěna pomocí klíče nebo hesla neoprávněná změna parametrů procesu (také softwarová)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska bezpečnosti práce a elektrovize od příslušného oddělení?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska ergonomie od příslušného oddělení?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	Bylo provedeno uvolnění pracoviště Poka Yoke?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Číslo nálepky:

Podklady k předložení jsou ještě přiblíženy v RBCB-VA 06.300.04

 BOSCH Zajištění kvality	Uvolnění pracoviště pro sériovou výrobu	Datum:	Číslo nálepky:
		Zpracoval:	
Montážní linka:			
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj			
Rozdělovník:			

Poznámky, změny, životopis uvolnění			
Nesplněné úkoly:			
č.	Popis nedostatků (položky ze strany 1), úkoly	*Aktualizovaný termín nápravy	Odpovědný
*Aktualizovaná platnost podmíněného uvolnění:			
Platné do:			
Datum:		Podpis: RBCB / MOExy	Podpis: RBCB / QMM7
č.	Katalog otázek viz strana 2		
6	Postup vyhodnocení způsobilosti procesu (pokud má smysl a dle interní dohody s ohledem na požadavky zákazníka):		

PŘÍLOHA P-2 ...

Nový protokol uvolnění pracovišť pro sériovou výrobu



BOSCH

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

Stav uvolnění jednotlivých pracovišť

ozn. AP	Podmíněné uvolnění			Sériové uvolnění			
	Datum	Platné do *	Podpis QMM7	Podpis MOExy	Datum	Podpis QMM7	Podpis MOExy



BOSCH

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

Nesplněné úkoly						
č.	ozn. AP	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný	Odpovědný	
					OK	QMM7 podpis
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	

**BOSCH****Zajištění kvality****Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:

Výrobní zařízení: pracoviště/stroj

Rozdělovník:

Aktualizování uvolnění				
č.	ozn. AP.	Popis nedostatků, úkoly (číslo dle katalogu otázek)	Termín nápravy	Odpovědný

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

KATALOG OTÁZEK			
č. otázky	Otázka	Podklady	Univerzálnost
1	Je vydána a schválena procesní FMEA?	FMEA	Univerzální
2	Jsou splněny úkoly vyplývající z procení FMEA?	FMEA	Univerzální
3	Je vydán a schválen CP pro sérii a předsérii?	CP	Univerzální
4	Je CP v souladu s pracovišti i s dlouhodobým plánem údržby v SAP?	CP	Univerzální
5	Je prokázána způsobilost strojů?	Cmk	Univerzální
6	Je prokázána způsobilost procesu?	Cpk	Univerzální
7	Je prokázána způsobilost měřidel?	Cg, Cgk, %GRR	Univerzální
8	Byl proveden audit všech měřidel od QMM7 a byly odstraněny všechny případné neshody?	Audit měřidel	Univerzální
9	Jsou na pracovišti všechny dokumenty požadované RBCB-VA 06.332.03?	Návodky ...	Univerzální
10	Je k dispozici plán seřízení, seznam výměnných přípravků a jsou tyto přípravky řádně označeny?	Seznam VP, Pl. Seřízení	Univerzální
11	Je k dispozici "životopis" výrobního zařízení - výrobní linky?	Životopis	Univerzální
12	Je k dispozici plán údržby v SAP a TPM karty?	Pl. Údržby	Univerzální
13	Je na pracovišti čisto a jsou stanoveny intervaly úklidu?	Návodka - úklid	Univerzální
14	Jsou všichni pracovníci (také seřizovači) řádně zaškoleni?	Matice, Os. Karty	Univerzální
15	Jsou na pracovištích k dispozici kontrolní vzorky nebo fotografie?		Univerzální
16	Jsou transportní přepravky a přípravky vhodné k transportu dílců?		Matice otázek
17	Je tok dílců mezi operacemi logický?		Matice otázek
18	Jsou všechna odkládací místa a zásobníky řádně označeny?		Matice otázek
19	Je zajištěno, že nebudou vadné díly (zmetky) dále zpracovány?		Matice otázek
20	Jsou omezeny rušivé vlivy na pracovišti (např. upevnění kabeláže)?		Matice otázek
21	Byl splněn požadavek pro výrobní zařízení dle sešitu povinností (inverzní kontrola poptávání senzoru)?		Matice otázek
22	Je znemožněna neoprávněná změna parametrů procesu (pomocí klíče nebo hesla)?		Matice otázek
23	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska bezpečnosti práce a elektrevize od příslušného oddělení?		Matice otázek
24	Je výrobní zařízení uvolněno z hlediska ergonomie od příslušného oddělení?		Matice otázek
25	Bylo provedeno uvolnění pracoviště Poka Yoke?	Protokol PY	Matice otázek

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

Splnění otázek 1 - 15

Č. otázky	Otázka/ Dokument	Seznam pracovišť (kde je bod relevantní), označení splnění												
1	FMEA	Linka												
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum vydání (aktual.)														
2	Úkoly FMEA													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
3	CP													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Datum vydání (aktual.)														
4	Soulad CP													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
5	Způsobilost C_{mk}													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koeficienty:														
6	Způsobilost C_{pk}													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koeficienty:														
7	Způsobilost C_{gk} , %GRR													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koeficienty:														
8	Audit měřidel													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
9	Dokumentace													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
10	Seznam VP, Pl. Seřízení													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
11	Životopis	Linka												
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

12	Plán údržby													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
13	Úklid	Linka												
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
14	Zaškolení													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozn.:														
15	Kontrolní vzorky													
	Stav	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schváleno od (datum):														

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

Splnění otázek 16 - 25 - Matice otázek																		
č.ot	16. Transport dílců			17. Logický tok dílců			18. Označení zásobníků			19. Zmetky			20. Rušivé vlivy			21. Sešit povinností		
AP	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
AP 01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		

**BOSCH**

Zajištění kvality

**Uvolnění pracoviště
pro sériovou výrobu**

Vypracoval:

Datum:

Montážní linka:	
Výrobní zařízení: pracoviště/stroj	
Rozdělovník:	

č.ot	22. Klíč/heslo			23. Bezp. práce			24. Ergonomie			25. Poka Yoke		
	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS	ANO	NE	NS
AP 01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 06	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 08	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		
AP 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:			Pozn.:		

