



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

POSOUZENÍ SPOLEHLIVOSTI VÝROBNÍHO PROCESU HYDRAULICKÉHO ROZVÁDĚČE

RELIABILITY ASSESSMENT OF A HYDRAULIC SWITCHBOARD PRODUCTION PROCES

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lenka Machová, DiS.

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

BRNO 2021

Zadaní diplomové práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Studentka:	Bc. Lenka Machová, DiS.
Studijní program:	Strojní inženýrství
Studijní obor:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Vedoucí práce:	doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
Akademický rok:	2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Posouzení spolehlivosti výrobního procesu hydraulického rozváděče

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

V rámci funkčního systému managementu kvality musí výrobní organizace plánovat, zavádět a řídit procesy potřebné k plnění požadavků na poskytování produktů. Z hlediska spolehlivosti je zde nezbytné zajistit, aby výrobek i výrobní proces byli schopné fungovat tak, jak a kdy je požadováno. Z toho důvodu je potřeba, aby se organizace zabývala identifikací a analýzou podmínek a faktorů, které mohou potenciálně způsobit výskyt nežádoucí situace (poruchy nebo neshody) a navrhovat vhodná preventivní opatření, která sníží náklady spojené s výskytem těchto nežádoucích situací. Existuje celá řada přístupů, nástrojů a metod, které lze použít pro zvýšení spolehlivosti výrobku nebo výrobního procesu. Mezi nejčastěji používané náleží například FMEA, FMECA, FTA, Six Sigma, štihlá výroba nebo Shewhartovy regulační diagramy. Diplomová práce je zaměřena na vhodný způsob posouzení spolehlivosti výrobního procesu hydraulického rozváděče a návrh relevantních preventivních opatření pro zajištění spolehlivosti jeho výroby.

Cíle diplomové práce:

Popis současného stavu výrobního procesu.

Systémový rozbor řešené problematiky, návrh a zdůvodnění zvoleného způsobu řešení zadaného úkolu.

Aplikace vybrané metody / vybraných metod.

Technicko–ekonomické posouzení dosaženého výsledku.

Vlastní závěry.

Seznam doporučené literatury:

ČSN online [online]. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2018 [cit. 2018-09-26]. Dostupné z: <https://csnonline.agentura-cas.cz>

ČSN EN 61025. Analýza stromu poruchových stavů (FTA). Praha: Český normalizační institut, 2007.

ČSN EN IEC 60812. Analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA a FMECA). Druhé vydání. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.

ČSN EN ISO 9001. Systémy managementu kvality: Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN ISO 18404. Kvantitativní metody zlepšování procesu: Six Sigma - Kompetence klíčového personálu a jejich uspořádání ve vztahu k implementaci Six Sigma a Lean. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

TOBIN, Emmet P. Poke-yoke for Engineers: An Introduction to Poke-yoke for Engineers. Waterford City, Ireland: Solo Validation Resources Limited, 2016. ISBN 9781534704268.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Diplomová práce pojednává o možnostech posouzení spolehlivosti výrobního procesu hydraulického rozváděče. Analyzuje jednotlivé metody vhodné k zajištění kvality a spolehlivosti výroby a tyto podrobně popisuje. Navazující práce se potom více zaměřuje na metodu Statistical Process Control (SPC), využitelnou v systému včasného varování a metodu Failure mode, effects, and criticality analysis (FMECA), využitelnou v systému plánování. Tyto dvě metody jsou dále aplikovány na nově zaváděný proces obrábění hydraulického rozváděče jako účinný nástroj nejen pro posouzení spolehlivosti výroby, ale i pro její následné zajištění a udržení ve způsobilém stavu.

ABSTRACT

The Diploma thesis is focused on possibilities of an assessment of a hydraulic switchboard and its manufacturing process. Furthermore, it analyses methods individually which are suitable for quality assurance and production reliability, which are described in details. The follow-up work focuses more on the Statistical Process Control (SPC) method which is applicable in the early warning system and the Failure mode, effects, and criticality analysis (FMECA) method, applicable in the planning system. These two methods are further applied to the newly introduced process of machining the hydraulic switchboard as an effective tool not only for assessing the reliability of production, but also for its subsequent securing and maintaining in a relevant condition.

KLÍČOVÁ SLOVA

System managementu kvality, spolehlivost procesu, metody k zajištění kvality, FMECA, SPC

KEYWORDS

Quality management system, process reliability, methods to ensure quality, FMECA, SPC

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

MACHOVÁ, L. *Posouzení spolehlivosti vybraného výrobního procesu hydraulického rozváděče*, Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. 2021, 97 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu práce doc. Ing. Petru Blechovi, Ph.D. za odborné poradenství a cenné rady a trpělivost během zpracování obsahu této práce.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracovala jsem ji samostatně pod vedením doc. Ing. Petra Blechy, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 20.5.2021

.....

Machová Lenka

OBSAH

1	ÚVOD	15
2	MOTIVACE	17
3	SYSTÉMOVÁ ANALÝZA PROCESU	19
3.1	Systémový přístup	19
3.2	Kontext organizace	21
3.2.1	Porozumění potřebám a očekáváním zúčastněných stran	23
3.2.2	Rozsah systému řízení kvality	23
3.2.3	Systém řízení kvality a jeho procesy	23
3.2.4	Požadavky mezinárodních norem	25
3.3	Politika kvality dopadající na výrobek	25
3.3.1	Aspekty ovlivňující kvalitu hydraulického rozváděče	27
3.3.2	Zajištění spolehlivosti hydraulického rozváděče	28
3.4	Popis současného stavu	29
3.5	Metody preventivního zabezpečování kvality výrobku	34
3.5.1	Statistická regulace procesu (SPC)	34
3.5.2	Six Sigma	40
3.5.3	Lean manufacturing	42
3.5.4	Failure modes and effect analysis (FMEA)	45
3.5.5	Quality function deployment (QFD)	49
3.5.6	Design Of Experiment (DOE)	50
3.5.7	Poka-Yoke	50
3.5.8	Measurement system analysis (MSA)	51
3.5.9	Production Part Approval Process (PPAP)	53
3.5.10	Fault Tree Analysis (FTA)	55
3.5.11	Machine capability analysis (MCA)	57
3.5.12	Quality Assurance Matrix (QAM)	58
3.5.13	Eskalace	60
4	METODY VYBRANÉ K ZAJIŠTĚNÍ KVALITY HYDRAULICKÉHO ROZVÁDĚČE	63
5	NÁVRH A ZDŮVODNĚNÍ ZVOLENÉHO ZPŮSOBU ŘEŠENÍ	65
5.1	Statistická regulace procesu	66
5.2	Failure modes and effect analysis (FMEA)	66
6	APLIKACE VYBRANÝCH METOD	67
6.1	Statistická regulace procesu	67
6.1.1	Popis zadání k realizaci SPC	67
6.1.2	Sběr dat	67
6.1.3	Ověření požadovaných předpokladů o datech	68
6.1.4	Volba vhodného regulačního diagramu	70
6.1.5	Ověření způsobilosti procesu	71
6.1.6	Vlastní regulace procesu	71
6.2	FME / FMECA	71
6.2.1	Sestavení týmu	72
6.2.2	Definice cílů a rozsahu analýzy	72
6.2.3	Definice hranic a pracovního postupu	72
6.2.4	Definice rozhodovacích kritérií pro řešení chyb	73
6.2.5	Určení požadavku na dokumentaci a výstupní zprávu	74

6.2.6	Výběr zdrojů pro tvorbu FMEA	74
6.2.7	Určení funkcí a standardů pro každý prvek	75
6.2.8	Identifikace poruchových režimů	75
6.2.9	Určení metod detekce a kontrol	75
6.2.10	Identifikace následků vzniku chyb	75
6.2.11	Identifikace příčin vzniku chyb	75
6.2.12	Výsledné ohodnocení chyb	76
6.2.13	Definování opatření	76
7	NÁVRH PREVENTIVNÍCH OPATŘENÍ.....	77
7.1	Popis preventivních opatření	77
7.2	Popis zlepšeného procesu.....	79
8	TECHNICKO-EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	85
9	ZÁVĚR	87
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	89
11	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	93
11.1	Seznam zkratk.....	93
11.2	Seznam tabulek.....	94
11.3	Seznam obrázků.....	94
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	97

1 ÚVOD

Cílem Evropské komise je do roku 2050 dosáhnout v Evropě uhlíkové neutrality. To znamená, že v Evropě nebude vznikat více emisí oxidu uhličitého, než může být jakýmkoliv způsobem pohlceno. Tento ambiciózní plán si vyžádá kromě jiného rozsáhlou transformaci a to nejen v průmyslu. [8]

Evropská komise proto definovala priority, mezi které patří Zelená dohoda pro Evropu. Ta má velký dopad na automobilový průmysl, ve kterém dochází v posledních letech k poklesu poptávky. Důvodem není jen rostoucí odpovědnost a uvědomění právě díky hodnotám a cílům Evropské Unie, mezi něž patří ochrana životního prostředí, ale i probíhající pandemie. Přejechod Evropské Unie na nízkouhlíkovou ekonomiku přináší sebou mnohé výzvy i pro výrobce a dodavatele v oblasti automobilového průmyslu. Diplomová práce popisuje možnost přizpůsobení se firmy zaměřené na automotiv současné situaci, která plyne z výše uvedeného. Zvoleným způsobem adaptace je rekonfigurace výroby, která odpovídá celosvětovému trendu označovanému jako Průmysl 4.0.

Jeden z výrobních závodů mezinárodní společnosti dodávající do automobilového průmyslu byl postaven v roce 1993 v České republice. Ze závodu s původními 160 zaměstnanci se postupem času stal jeden z největších závodů společnosti pro moderní a inovativní výrobky. Společnost je držitelem certifikátů IATF 16949 Systém managementu kvality pro dodavatele do automobilového průmyslu, ISO 14001 Environmentální management systém a ISO 45001 systém managementu ochrany zdraví a bezpečnosti při práci. V rámci kontextu organizace má definované vnější a vnitřní zásadní témata a cíle, které jsou relevantní pro její účel a její strategické směřování, která ovlivňují její schopnost dosáhnout zamýšlených výsledků za pomoci zavedeného systému managementu kvality.

Práce je zaměřená na výběr a zavedení vhodného systému managementu kvality pro výrobu hydraulického rozváděče, který je novinkou v produkci společnosti. Jsou zde analyzovány možnosti, jak v předvýrobní etapě snížit náklady spojené s výskytem nežádoucích situací díky identifikaci potenciálních chyb, poruch a neshod. Obsahem je i posouzení a ohodnocení rizik, včetně návrhu relevantních preventivních opatření pro zajištění spolehlivosti výrobků, potažmo výrobního procesu.

2 MOTIVACE

Trendem v 21. století pro výrobce dopravních prostředků je zaměření se na produkty, které budou mít minimální dopad na životní prostředí. Pokud chtějí jejich dodavatelé přežít, musí se přizpůsobit zákaznickým požadavkům.

Pomocí zavedení změn k vylepšení dodávaných produktů s cílem snížit uhlíkové stopy s pozitivním efektem na emise skleníkových plynů a minimalizaci dopadu na společnost, jsou dodavatelé schopni dále vyrábět a prodávat. Ovšem objemy výroby ani poptávka se již nepohybují v původních číslech. Přes to, že se dodavatelé přizpůsobí, jejich zisky jsou menší, než bývaly před definováním strategií EU zaměřující se na nízkouhlíkovou ekonomiku. Někteří tak hledají další možnosti, jak využít svoje know-how a výrobní kapacity, aby nemuseli ve velkém propouštět a využili původní strojový park, případně strojový park, který byl z důvodu přizpůsobení se výrobním požadavkům zákazníků modernizovaný.

Jednou z možností, jak se přicházejícím změnám přizpůsobit je rozšíření výroby na podobné produkty, kde bude možné využít know-how, které dříve dodavatele dobře živilo. Zavedení takové výroby nemusí být vždy finančně nákladné. Dále už záleží na odváděné práci a na tom jak byl dodavatel svědomitý v předvýrobní fázi výrobku, ale i na tom jak bude schopen reagovat na případné nedostatky, které budou způsobovat problémy během jeho provozu.

Výrobek s vynikajícími technickými parametry a vlastnostmi není užitečný, pokud nefunguje, když je potřeba. Namísto plnění účelu, ke kterému byl pořízen, tráví čas v servisu z důvodu poruch. Pro výrobce to může znamenat nejen ztrátu renomé, ale i nemalé finanční následky či už za opravy výrobků u zákazníků nebo na jejich stažení. Aby bylo možné minimalizovat problémy, které by mohl výrobek mít nebo způsobit uživateli je nezbytné zaměřit se na ně již v předvýrobní etapě i v následné výrobě. Tímto přístupem lze docílit vysoké spolehlivosti výrobků v celém jejich životním cyklu. Pomocí aplikace metod a nástrojů kvality výrobek dostane šanci fungovat tak, jak je požadováno, i v době kdy je to požadováno.

Na problémy s kvalitou a tedy i spolehlivostí jsou zaměřeny technické normy. Všechny technické normy jsou pouze doporučené, avšak jen do té doby než je na ně uvedený odkaz v technické specifikaci nebo v předpise. O tom, které technické normy budou pro dodavatele závazné, rozhoduje i zákazník. Pokud tedy zákazník požaduje plnění některé konkrétní a dodavatel to odsouhlasí, stávají se pro výrobek i výrobce závaznými. Diplomová práce zmiňuje dodavatele pro automobilový průmysl, který musí splňovat přísné normy, které automobilový průmysl vyžaduje jako důkaz prvotřídní jakosti. Tyto normy dále aplikuje i na nový produkt, kterým je hydraulický rozvaděč, jelikož produkt nebude dodáván do automobilového průmyslu, tyto normy nejsou pro něj vyžadovány.

3 SYSTÉMOVÁ ANALÝZA PROCESU

K tomu, aby organizace mohla efektivně fungovat, musí být definované a řízené mnohé logické procesy, které mohou, ale nemusí být vzájemně propojené. Systémová analýza je metoda využívaná k poznání systému a řešení jeho problémů. Zahrnuje všechny činnosti v procesu. Využívá široký pohled na systém a řešenou problematiku, ve které se následně zaměřuje na jednotlivé části. Tyto části postupně analyzuje a zlepšuje tak, aby bylo dosaženo požadovaného cíle. Využití najde při optimalizaci stávajících systémů, plánování nových systémů, jejich zavádění či řešení problémů a snižování chyb. Systémová analýza využívá systémový přístup.

3.1 Systémový přístup

Systémový přístup je způsob myšlení a zkoumání systému, který chápe všechny zkoumané jevy a procesy komplexně a to nejen ve vnitřních souvislostech, ale také vůči jeho okolí. [16] Lze ho využít při vytváření a implementaci systému managementu kvality s cílem zvýšit spokojenost zákazníka nejen díky plnění jeho požadavků. Aplikaci systémového přístupu do systémové analýzy lze realizovat pomocí následujících bodů:

- Identifikací jednotlivých procesů systému.
- Definováním požadavků na jednotlivé procesy.
- Objasněním interakce jednotlivých procesů.
- Verifikaci procesů.
- Zavedení procesů a jejich validace.
- Řízení validovaných procesů, včetně jejich vzájemných interakcí k vytváření zamýšleného výstupu.

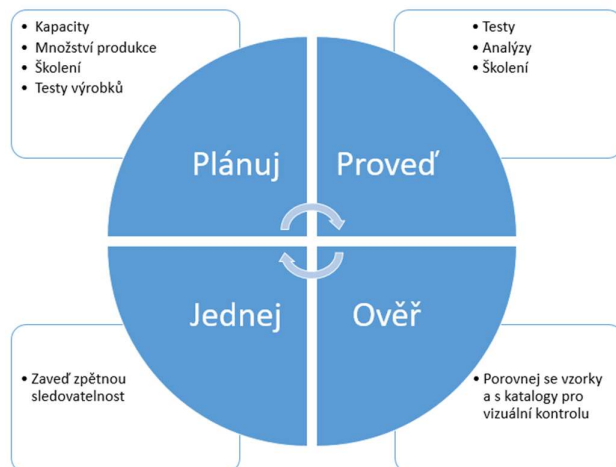
Je-li takový přístup použit v systému, zdůrazňuje důležitost následujících bodů [11]:

- Chápání požadavků včetně jejich plnění.
- Sledování a dosahování cílů v efektivitě činnosti.
- Posuzování všech činností se zaměřením se na jejich přidanou hodnotu.
- Jejich neustálé zlepšování na základě nezaujatého vyhodnocování.

Systémový přístup umožňuje organizaci řídit procesy v systému a jejich vzájemné vztahy tak, aby bylo dosaženo celkové zlepšení organizace dle zamýšlených výsledků v souladu s politikou kvality. K řízení procesů a systému lze využít cyklus PDCA (Obr. 1), avšak je důležité zaměřit se již při jeho aplikaci na kritické myšlení a zohlednit vyplývající rizika. Následně pak s těmito riziky pracovat, zajišťovat prevenci proti nežádoucím výsledkům, včetně využívání možných příležitostí. Již z výše uvedených bodů je patrné využití cyklu PDCA, který lze dle vzoru ČSN EN ISO 9001:2016 popsat následovně:

- Plánuj – definuj kontext, strategii, politiku, plány, cíle a procesy potřebné k dosažení zákaznických požadavků za pomoci politiky organizace. Plánovat lze například: kapacity potřebné k výrobě, množství produkce, školení personálu, testy výrobků...

- Proved' - po verifikaci zaved', co bylo plánováno. Testy, školení k rozvoji znalostí, potřebné analýzy, přiděl pravomoci, odpovědnosti, způsob komunikace...
- Ověř - porovnávej s požadovaným cílem, například se vzorky a s katalogy pro vizuální kontrolu. Validuj procesy a vyhodnocuj jejich efektivitu ve vztahu k definovaným cílům a pravidelně reportuj dosažené výsledky.
- Jednej - neustále analyzuj procesy a zaváděj opatření vedoucí k jejich neustálému zlepšování. Na základě dosažených výsledků zaváděj inovace v procesech.



Obr. 1) Příklad použití PDCA cyklu

Riziko lze definovat i jako možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, která je nežádoucí. Mírou rizika je pravděpodobnost a tu lze vyhodnotit na základě analýzy rizik, která vypovídá i o připravenosti čelit nebezpečné události, ze kterých rizika plynou. Riziko může mít pozitivní i negativní dopad. V případě předpokladu negativního dopadu je potřeba s riziky pracovat a v ideálním případě je eliminovat. Na to, aby rizika mohli být řešené je nezbytné je identifikovat. Nejlepší možnosti jejich identifikace je dokázat předpokládat je, ať už na základě zkušenosti nebo odhadu.

Pro identifikaci rizik lze využít různé přístupy:

- Akceptaci rizik v případě, že nejsou vyhodnocené jako závažné.
- Vyhýbání se rizikům v případě, že je to reálně možné.
- Zavedení nápravných a preventivních opatření určených k eliminaci rizika nebo zmírnění dopadu možných negativních účinků z rizik plynoucích.

Jedním s požadavků normy ČSN EN ISO 9001:2016 je, že organizace musí rizika identifikovat a implementovat opatření k jejich odstranění či zmírnění následků. Řešením rizik je možné zvýšit efektivitu procesů a zamezit více nákladům v případě jejich projevení. V předvýrobní etapě umožní analýza rizik minimalizovat náklady na jejich ošetření a zamezit tak negativnímu dopadu v budoucnu.

ČSN ISO 31000 [29] popisuje riziko jako účinek nejistoty na dosažení cíle, kde účinek je vnímán jako kladná nebo záporná odchylka od očekávaného stavu vedoucí k příležitostem nebo naopak k hrozbám. Riziko se vždy vztahuje k potencionální události nebo k jejich kombinacím a popisují následky z něj plynoucí. Míra rizika je obvykle hodnocena pomocí následujících kritérií: možnost vzniku události, ze které riziko plyne, pravděpodobnost a četnost jejího výskytu. Identifikaci a následným vyhodnocením rizik se zabývají různé kvalitativní metody. Hodnocení rizik najde uplatnění jak v kvalitě, tak v bezpečnosti.

Kvalitu výrobků ovlivňují jeho užité vlastnosti, které jsou považovány za znaky kvality. Mezi znaky kvality patří [21]:

- funkčnost – výkon, efektivita, přesnost, rozměry, hmotnost, spotřeba,
- bezpečnost – jistota, že výrobek neohrozí výrobce ani uživatele,
- spolehlivost – doba do poruchy, doba mezi poruchami, doba údržby,
- ekologie – hlučnost, množství škodlivých látek emitovaných do ovzduší,
- ergonomie – pohodlí při ovládání,
- estetika – tvar, povrch,
- životnost – doba do mezního stavu.

V poslední době se organizace zaměřují čím dál více na kvalitu svých výrobků. Vždy tomu tak nebylo a problematika kvality a jednoho z její nejdůležitějších znaků - spolehlivosti byla podceňována. Vznikalo tak mnoho produktů, které poškozovaly jméno svých výrobců. Zkušenosti však ukázali, že analýza výrobních procesů se zaměřením na spolehlivost výrobků posílí pozici organizace na trhu, zvýší svoji konkurenceschopnost a nejen díky získání dobrého jména selepší její ekonomické výsledky.

Někdy v 60. letech se na kvalitu, potažmo spolehlivost začali zaměřovat výrobci v Japonsku. Postupem času zjistili, že investice se jim vyplatila s vysokou návratností mnohdy až po několika letech. Zisk byl vysoký a trval po delší dobu. Tato strategie výroby se rozšířila do celého světa a je stále aktuální. Její následování je správnou cestou k výrobě produktů s parametry, které uspokojí požadavky zákazníků. [22]

Při řešení spolehlivosti je vhodné uplatnit systémový přístup. To znamená, že způsob zajištění spolehlivosti je zahrnut do všech etap životního cyklu výrobku. Se spolehlivostí je tedy potřeba počítat již ve fázi návrhu výrobku a naplánovat její úroveň. V období realizace projektu by měla být řešena inherentní spolehlivost, kdy je navrhovaná úroveň spolehlivosti realizovaná. Provozní spolehlivost je řešena v období provozu výrobku, ale i ve fázi likvidace výrobku a to ve smyslu poučení se z chyb pro modernější generace výrobků. [22]

3.2 Kontext organizace

Kontext organizace je součástí systému managementu organizace a popisuje prostředí organizace včetně zúčastněných stran. Přezkoumání kontextu organizace probíhá minimálně jednou ročně vedením organizace. V rámci systému managementu je kladen důraz na životní prostředí a zainteresované strany a jejich požadavky jsou zohledňovány. Zainteresovanou stranou je osoba, případně skupina, která je v současnosti nebo v budoucnu přímo či nepřímo ovlivněna aktivitami organizace [1]. Organizace určila interní a externí aspekty včetně zainteresovaných stran a identifikování rizik a příležitostí (Obr. 2), které ovlivňují její fungování.

Mezi interní patří například podniková rada, zaměstnanci a vedení společnosti. Jako externí lze označit například sousedy, zákazníky, dodavatele, média, odborové či veřejné organizace a konkurenty.

NĚJŠÍ / VNITŘNÍ vlivy -Identifikace a hodnocení příslušných vnějších a vnitřních vlivů -Změna vnějších a vnitřních vlivů a souvisejících rizik a příležitostí					
Vnější vlivy	Skupina zúčastněných stran	Požadavky zúčastněných stran	Rizika	Příležitosti	Opatření pro řešení příležitosti a rizik
Poloha v ochranné oblasti termálního pramene	Úřad pro ochranu životního prostředí	Implementace požadavků na ochranu vod a rostlin	Kontaminace podzemních vod v chráněném území	Zvýšením ochranných opatření snížit pravděpodobnost znečištění podzemních vod	podlahové vaničky, sondy varování před únikem, veřejná zakázka s městem: ochrana proti úniku podzemní vody
Relevantnost vyhlášky o nebezpečných událostech	Orgán dozoru (Česká inspekce životního prostředí)	Implementace požadavků (zvýšené bezpečnostní požadavky, zohlednění vzdálenosti od veřejných zařízení, např. Mateřské školy)	Zvýšené finanční i časové náklady na ochranné opatření u nových projektů	Větší jistota v získání nových projektů	Zapojení externích odborníků. Provedení inspekce
Dostupnost veřejné dopravy: zajištění veřejné dopravy pro pracovníky na cestu z/do práce	Zaměstnanci	Přesnost a vyšší frekvence	Výluka či zpoždění železničního provozu z důvodu bouří, sněžení	Zlepšení ekologické rovnováhy při dojíždění, příspěvek k ochraně klimatu	Nabídka zlevněného ročního předplatného, dopravné propojení klíčových zón
Kontaminace půda způsobená předchozími majiteli	Česká inspekce životního prostředí a město	Zabezpečení odtoku kontaminované podzemní vody, sanace podloží pomocí odsávání a sanace podzemní vody	Šíření znečištění do dalších půdních vrstev, znečištění termálních pramenů	Zlepšení kvality půdy a podzemních vod	Sanační vrty podzemních vod
Vnitřní vlivy	Skupina zúčastněných stran	Požadavky zúčastněných stran	Rizika	Příležitosti	Opatření pro řešení příležitosti a rizik
CO2 neutralita	Veřejná správa	Implementace interní specifikace	Vyšší náklady na energii. Ztráta prestiže, pokud nebude cíle dosaženo	Motivace pracovních jednotek. Prestiž a příspěvek k ochraně klimatu	Zvýšení energetické účinnosti, zelená elektrina, výroba obnovitelné energie, certifikáty CO2
Dopad Dieselgate	Vedení Veřejné orgány Zaměstnanci	Dodržování aktuálních mezních hodnot	Ztráta prestiže až s občanskými a trestními důsledky	Zlepšení hodnot výfukových plynů (výrazně pod normou)	Zřízení vývojového / testovacího centra pro optimalizaci a inovaci výrobků
Strukturální změny v automobilovém odvětví (přechod na elektronickou mobilitu)	Zaměstnanci Veřejnost	Zachování pracovních míst. Pokrok v mobilitě, pokud jde o znečištění životního prostředí, zejména emise CO2	Ztráta pracovních míst	Rozvoj nových obchodních oblastí, např. hydraulické rozváděče. Zmírnění socioekonomických dopadů způsobených Covid-19 krizí.	Částečná rekonfigurace výroby, uvedení nového produktu. Snížení pracovní doby na podpůrných odděleních (vynechání směn, zaměření se na prioritní úkoly)
Snížení pracovní doby na podpůrných odděleních	Zaměstnanci Veřejnost	Udržení pracovních míst	Problémy s energií a životním prostředím se dostanou do pozadí (nevyřeší se, pouze se přesunou)	Pokročilejší softwarové řešení, např. Energetická platforma -> Průmysl 4.0	Vynechání směn, řešení prioritních úkolů
Identifikace příslušných interních / externích zúčastněných stran a jejich požadavků					
Interní zúčastněné strany		Očekávání / požadavky			
Vedení společnosti		<ul style="list-style-type: none"> Soulad s firemními cíli Soulad s právními předpisy a normami 			
Oddělení centrály		<ul style="list-style-type: none"> Implementace interních standardů Zadávání údajů do databáze EHS 			
Koordinační (energetika, životní prostředí a bezpečnost práce)		<ul style="list-style-type: none"> Specifikace cílů a standardů 			
Vrcholový management		<ul style="list-style-type: none"> Údržba a další rozvoj systémů řízení (EMS, AMS) 			
Zaměstnanci		<ul style="list-style-type: none"> Bezpečné a čisté pracoviště Dodržování zákonného a normativního provozu 			
Oddělení zabývající se zdravím, bezpečností a životním prostředím		<ul style="list-style-type: none"> Zavádění požadavků a specifikací 			
Externí zúčastněné strany		Očekávání / požadavky			
Veřejnost a sousedé		<ul style="list-style-type: none"> Žádné znečištění životního prostředí Informování a transparentnost ve vztahu k průmyslovým činnostem 			
Úřady: Úřad pro ochranu životního prostředí, regionální rada, úřad stavebního práva		<ul style="list-style-type: none"> Shoda s oficiálními požadavky Udržitelnost a sociální odpovědnost 			
Zákazníci		<ul style="list-style-type: none"> Udržení certifikací 			
Sdružení (VDI, VDA ...)		<ul style="list-style-type: none"> Aktivní účast 			
Obchodní sdružení (relevantní pouze pro bezpečnost práce)		<ul style="list-style-type: none"> Dodržování předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci management zdraví 			

Obr. 2) Kontext organizace – zúčastněné strany, rizika a příležitosti

3.2.1 Porozumění potřebám a očekáváním zúčastněných stran

Organizace určila zákonné a zákaznické požadavky a předpisy a zavázala se k jejich plnění. Nově přichozí požadavky jsou monitorovány a přezkoumány. V případě, že jsou relevantní pro systém řízení kvality (QMS) jsou zavedeny a evidovány. Pro objasnění je zde uvedeno několik příkladů [12].

- Zákazník hlásí problém s produktem, který mu organizace dodala. I když z informací od zákazníka je patrné, že problém si zákazník způsobil sám, organizace akceptuje případný požadavek na přezkoumání výrobku. Provede analýzu produktu a zákazníkovi poskytne její výsledek.
- Pokud má dodavatel stanovené dodací lhůty či minimální množství pro odběr tak tyto stanovy jsou organizací při výběru a hodnocení dodavatele zohledňovány.
- Jestli zaměstnanec informuje svého nadřízeného o potřebě pracovní pomůcky nebo o nevyhovujících pracovních podmínkách, ať už v oblasti ergonomie nebo rozšíření znalosti je relevantnost tohoto požadavku prověřena a v případě pozitivního zjištění je zajištěno jeho splnění.

3.2.2 Rozsah systému řízení kvality

Z požadavků zákazníků a samotné organizace plyne rozsah systému řízení kvality, který je stanoven na základě typu produktu a služeb. Při určování rozsahu QMS organizace vzala v úvahu:

- vnější a vnitřní vlivy,
- požadavky příslušných zúčastněných stran,
- produkty a služby organizace.

3.2.3 Systém řízení kvality a jeho procesy

Řízení kvality se postupem času stává životním stylem mnoha organizací z různých odvětví a její význam je široce chápán. K tomu, aby byl způsob řízení kvality vzájemně porovnatelný mezi organizacemi a optimálně nastaven, bylo potřeba zavést systém využívající jednotné standardy a následně stupeň jejich plnění využívat k hodnocení procesů, případně celé organizace. Bez jeho existence je velice obtížné sledovat pokroky, hodnotit výkon a dodávat zákazníkovi kvalitní produkty. Použitím systémů řízení kvality lze identifikovat problémy a reagovat na ně. Způsob reakce na problémy může být různý, zahrnuje však zamezení jejich růstů včetně jejich odstranění a následnou minimalizaci pravděpodobnosti jejich opakování. Všechny tyto činnosti prospívají všem zúčastněným stranám. [32]

Mnohé firmy a organizace mají zavedený systém řízení kvality, aniž by to vlastně tušily. Oproti tomu mnohé jiné mají vystavený certifikát na zdi a o skutečně fungujícím systému řízení kvality nemůže být ani řeč. [33] Řízení kvality není jednorázová záležitost, nýbrž trvalá snaha a neustálé zlepšování. Systémy řízení kvality mohou být dle [33] postavené na:

- mezinárodních, národních, podnikových normách či standardech,
- TQM (Total Quality Management),
- Six Sigma,
- Modelech zralosti .

Organizace působící v různých odvětvích jsou povinné splňovat různé normy a požadavky. Jiné požadavky jsou kladeny pro letecký průmysl, automobilový, chemický, farmaceutický či potravinářský. V každém z nejen těchto odvětví je kladen vysoký důraz na prevenci vzniku chyb. K částečnému hodnocení úrovně QMS lze dle [33] využít jednoduchý a snadno pochopitelný Model zralosti vypovídající o tom, jak si organizace vede v systému řízení kvality.

- 0 – řízení kvality neexistuje: procesy a jejich řízení je naprosto chaotické.
- 1 – řízení kvality je v počáteční fázi (Initial): procesy jsou řízeny náhodně.
- 2 – opakované (Repeatable): na opakovaných procesech jsou dodržována určitá pravidla.
- 3 - definované (Defined): organizace má zdokumentované všechny procesy.
- 4 - řízené (Managed): procesy jsou zdokumentovány a řízeny. Měření jejich výkonnosti je realizováno pomocí klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI).
- 5 - optimalizované (Optimized): organizace má zavedený inovační cyklus a její procesy jsou trvale zlepšovány.

Organizace zabývající se výrobou hydraulického rozváděče má zavedený systém neustálého zlepšování v QMS i ve výrobních procesech. Procesy potřebné pro QMS a jejich posloupnost, včetně vzájemných interakcí jsou zdokumentované. Jejich výkonnost a efektivita je měřena pomocí ukazatelů výkonnosti. Zdroje odpovědnosti a pravomoci pro procesy jsou taktéž definovány. Rizika a příležitosti jsou identifikovány dle požadavků souvisejících norem. Organizace se řídí následujícími zásadami:

- řízení vztahů v rámci organizace i externě.
- procesní / systémový přístup,
- angažovanost lidí,
- rozhodování založené na faktech,
- orientace na zákazníka,
- systém neustálého zlepšování ve všech oblastech organizace.

Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) se sídlem v Ženevě, je největším světovým návrhatelem a vydavatelem mezinárodních standardů aplikovatelných v různých výrobních i nevýrobních odvětvích. Je pilířem pro stanovení kvality v několika zemích světa, ve kterých má síť národních normalizačních institutů. Normy ISO se neustále rozvíjí, aby uspokojily potřeby organizací i zákazníků. Valná většina mezinárodních ISO norem je specializovaná na produkty, procesy či materiály a je schopná řídit je v celém rozsahu. Skupina norem ISO 9000 se zaměřuje na různé aspekty řízení kvality a zahrnuje některé z nejznámějších ISO norem. Tyto normy slouží jako vodítko a nástroj pro organizace, které mají zájem zajistit plnění zákaznických požadavků. [32]

Mezinárodní automobilová pracovní skupina světových výrobců automobilů, známá jako International Automotive Task Force (IATF) se domluvila na zvýšení kvality v tomto sektoru a společně vyvinula vlastní standard systému managementu kvality pro automobilový průmysl, publikovaný pod názvem IATF 16949. Tento standard nelze považovat za nezávislý, je třeba ho chápat jako doplněk ISO 9001: 2015. Nutno podotknout, že ISO 9001: 2015 však není součástí normy IATF 16949. IATF spolu s příslušnými zákaznickými požadavky automobilového průmyslu a požadavky ISO 9001: 2015 a ISO 9000 : 2015, definuje základní

požadavky na systémy managementu kvality pro sériovou výrobu a výrobu náhradních dílů v automobilovém průmyslu. [1]

3.2.4 Požadavky mezinárodních norem

IATF 16949:2016 je tedy jedním z mezinárodních standardů pro systém managementu kvality, které musí automobilový průmysl splňovat. Norma je zaměřená i na definování požadavku pro systém řízení kvality ve společnostech dodávajících svoje produkty do automobilového průmyslu. Dle [1] výjimku tvoří pouze vozidla důlní, zemědělské a stavební. Norma IATF 16949:2016 nahradila od roku 2017 normu ISO/TS 16949 založenou na normě ISO 9001:2015. Požadavky na systém řízení kvality uvedené v mezinárodní normě ISO 9001:2015 potažmo ČSN EN ISO 9001:2016 [11] doplňují požadavky na výrobky a služby.

IATF 16949:2016 vznikla z důvodu požadovaného zlepšení kvality v dodavatelském řetězci pro automobilový průmysl. Jde o pracovní skupinu, mezi jejíž členy patří mezinárodní korporáty BMW, General Motors, Daimler, Citroen, Renault, Volkswagen, Chrysler, Ford Motors, Fiat, PSA Peugeot. Všechny vyjmenované automobilky požadují po svých dodavatelích, aby plnili požadavky IATF 16949:2016. Navíc také požadují, aby tyto požadavky dále přenášely i na svoje dodavatele. Tím je zajištěno plnění požadovaného stupně kvality v celém toku dodavatelského řetězce. IATF lze implementovat do různých odvětví od automobilového průmyslu, kvůli kterému vznikla, přes dodavatele komponentu do montážních linek. Certifikace je platná pouze pro firmy, které vyrábí komponenty pro automobilový trh a díky ní může výrobce dodávat svoje výrobky do automobilového průmyslu.

K získání certifikace dle IATF 16949:2016 je nezbytné:

- být dodavatelem alespoň jednoho druhu výrobku do automobilového průmyslu,
- mít zavedený systém řízení kvality a jako důkaz evidovat záznamy o kvalitě za poslední rok.

IATF 16949:2016 využívá procesní přístup, za pomoci cyklu Plan, Do, Check, Act (PDCA) a myšlení zaměřeného na rizikách. Díky procesnímu přístupu může organizace plánovat jednotlivé procesy a jejich vzájemnou provázanost. Myšlení zaměřené na rizika, umožňuje organizaci definovat činitele, kteří by mohli způsobit odchylky v zavedených procesech a systémech a negativně tak ovlivnit plánované výsledky. Myšlení na rizika také pomáhá zavést preventivní opatření k minimalizaci nebo eliminaci negativních následků.

3.3 Politika kvality dopadající na výrobek

Organizace, která bude spouštět výrobu hydraulických rozváděčů je na trhu již více než 27 let a dodává výrobky do celého světa. Mezi její zaměření patří výroba a vývoj komponentů nejen pro automobilový průmysl, díky kterým jsou zajištěny pracovní místa v kraji. Za stěžejní témata organizace považuje zaměstnance, způsob vedení, neustále zlepšování a kvalitu, která stejně jak flexibilita patří mezi její silné stránky. Jako základy, na kterých pak staví, využívá: odpovědnost, pečlivost, vzájemnou slušnost, spolehlivost, důvěryhodnost, rozmanitost a zaměření se na budoucnost.

K tomu, aby kvalita mohla patřit mezi silné stránky organizace je nezbytné se jí intenzivně věnovat. S kvalitou by tedy mělo být počítáno ve všech etapách životního cyklu. Politika kvality dopadající na výrobek by měla zahrnovat následující aspekty:

- Orientaci na zákazníka
- Konkurenceschopnost
- Iniciativu zaměstnanců

Cílem pro splnění strategie politiky kvality je výroba bezpečných a spolehlivých výrobků po celou dobu plánovaného technického života. Cesta k tomuto cíli zahrnuje:

- Nulovou chybovost dodávaných výrobků k čemuž je využíván systém rychlé reakce, který umožní vzniklé problémy okamžitě řešit a bezodkladně odstranit jejich hlavní příčiny.
- Aktivní využívání vhodných nástrojů a metod kvality.
- Řízení rizik a příležitosti, které mohou ovlivnit kvalitu výrobků a spokojenost zákazníků.
- Uplatňování standardů organizace zaměřujících se na prevenci vzniku chyb.
- Systematické učení se z chyb.
- Neustále rozvíjení kompetencí zaměstnanců pomocí školení a zvyšování kvalifikace, dále pak zlepšování metod a nástrojů kvality.

Orientace na zákazníka by měla zahrnovat bezpodmínečné plnění domluvených požadavků a komunikaci v případě řešení různých témat. Samozřejmostí je přebrání zodpovědnosti v případě způsobených problémů. Pomocí spolehlivosti výrobků může organizace zvýšit svoji konkurenceschopnost na trhu tím, že bude dodávat kvalitní výrobky, na které bude aplikovat proces neustálého zlepšování v oblasti funkčnosti, bezpečnosti, spolehlivosti, ekologie, ergonomie, estetiky, životnosti a služeb poskytovaných zákazníkům. Politika kvality zohledňující zaměstnance by se měla zabírat jejich uvědoměním a vztahem ke kvalitě. Každý pracovník by měl mít možnost zastavit proces výroby v případě podezření na kvalitativní problém. U těchto pracovníků pak může být oceňována jejich angažovanost, kreativita a zodpovědnost. Samozřejmostí je, že zaměstnanci by měli být motivováni ke kvalitě odvádění svojí práce i zahrnutím odměn za dosaženou kvalitu v uplynulém období v podobě pohyblivé složky mzdy.

Hledisko kvality by mělo být zohledněno i v případě dodavatelů. Splnění požadavku na certifikaci dle IATF 16949:2016 zahrnuje pravidelné měření výkonnosti dodavatelů nejen s pohledu kvality dodávaných výrobků. Hodnocení probíhá pomocí vyplnění dotazníku obsahujícího několik klíčových otázek. Do měření výkonnosti dodavatelů by měly být zahrnuty následující ukazatele:

- stupeň shody s požadavky na produkt,
- vady produktu projevené u zákazníka nebo v provozu produktu,
- plnění časového plánu dodávek,
- informovanost zákazníka o problémech s kvalitou nebo s odesíláním dodávek.

Možná forma hodnotícího dotazníku je uvedena níže (Obr. 3). Jako motivace dodavatelů může posloužit například pravidlo, pokud dodavatel nebude schopen několik měsíců po sobě jdoucích dodávat bez kvalitativních problémů, nebude s ním počítáno pro nové projekty. Například v případě zákazníka Ford je počet těchto měsíců stanoven na sedm.

Spokojenost s dodavatelem

Hodnotitel: YX
 Kontaktní osoba: H.F.
 Date: 17.01.2020

Jak jste spokojeni?

	Nespokojen	Absolutně spokojen
Doba odezvy na dotazy	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Profesní kompetence (znalosti kontaktní osoby)	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Dosažitelnost kontaktní osoby	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Dostupnost a kvalita informací (např. vzorky, chybový katalog)	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Kvalita řešení reklamací	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Doba řešení reklamací	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%

Porovnání s nejlepším konkurentem

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Doporučení

Rada: seznámete se z výrobním procesem před poradou

Příčiny vzniku reklamací nejsou komunikovány logicky

Řešení problému je příliš pomalé. Tlačte víc na dodavatele a výrobu

Speciální zájmy

Opakování podobných problémů	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%
Kontrola čistoty materiálu	0% 20% 40% 60% 80% 100%	0% 20% 40% 60% 80% 100%

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Lepší Stejný Ne tak dobrý

Doporučujeme pracovat na zvýšení kvality se zaměřením na technické řešení

Čistota dodávaných dílců se zhoršuje, doporučujeme pravidelné audity čistoty

Obr. 3) Hodnotící dotazník na spokojenost s dodavatelem

3.3.1 Aspekty ovlivňující kvalitu hydraulického rozváděče

Aspekty, které kvalitu ovlivňují, jsou různé a velice záleží na tom, ve které životní fázi se výrobek zrovna nachází. Opatření účinné v jedné fázi mají dopad i na fáze následující, proto je důležité zamyslet se nad kvalitou výrobku již ve fázi jeho návrhu. Po zvážení všech užitných vlastností ovlivňujících kvalitu hydraulického rozváděče lze za nejdůležitější z nich považovat spolehlivost a to z důvodu, že díky orientaci na spolehlivost budou pozitivně ovlivněny další tři užitné vlastnosti a to životnost, bezpečnost, funkčnost. K identifikování potenciálu ke zlepšení spolehlivosti lze využít představitost, odhad a logické uvažování, včetně využití poznatků z praxe a vědných oborů. Analýza výrobku z hlediska spolehlivosti je nápomocná při odlaďování procesu výroby a má pozitivní dopad na celkovou kvalitu výrobku. Následující činnosti jsou vhodné k realizaci v jednotlivých etapách životního cyklu výrobku.

Koncepce a stanovení požadavků - stanovují se racionální cílové požadavky na výrobek. Počítá se zde s požadavky na zajistitelnost údržby a definuje se způsob řízení spolehlivosti. Rozhodnutí provedené v této fázi mají největší dopad na výrobek a na náklady v jednotlivých životních cyklech.

Návrh a vývoj - v této fázi se navrhuje a vytváří jednotlivé složky výrobku, včetně výrobní dokumentace, instrukcí pro údržbu a jiné. Hlavním cílem je respektování definovaných požadavků na spolehlivost výrobků s ohledem na jeho jednotlivé komponenty, provedení analýz a predikce spolehlivosti a zohlednění jejich výsledků, definování podmínek a postupů při validacích, ověřování a zkoušení v souladu na požadavky spolehlivosti.

Výroba - zde je potřeba zaměřit se na zhotovení výrobku dle výrobní dokumentace a zajištění kvality dle požadovaných norem. V této fázi již musí být stanoveny postupy potřebné k dosažení požadované spolehlivosti. Ověřování spolehlivosti je realizováno pomocí definovaných postupů.

Instalace - důraz je kladen na to, aby se parametry spolehlivosti výrobku prokázaly a nedošlo k jejich znehodnocení během instalace. Jsou stanoveny instrukce pro přejímání a

zkoušení výrobku včetně jeho komponent. Posledním krokem je stanovení shody výrobku s návrhem. Základní prováděné činnosti k zajištění spolehlivosti jsou: zkoušení výrobku při uvedení do provozu včetně přejímacích zkoušek, prokazování bezporuchovosti a udržovatelnosti, sběr a analýza dat, správa počátečních poruch.

Provoz a údržba - v provozní fázi výrobku je kladen důraz na preventivní údržbu a údržbu po poruše dle instrukcí výrobce. Vhodné je také provádění sběru dat o spolehlivosti včetně jejich následné analýzy.

Likvidace - po ukončení životnosti je vhodné provést zkoušky spolehlivosti, případně analyzovat data z důvodu následné možnosti tyto informace využít ke zlepšení další generace výrobku. Následuje likvidace výrobku s důrazem na životní prostředí.

3.3.2 Zajištění spolehlivosti hydraulického rozváděče

Spolehlivost je jedna z dílčích vlastností kvality. Díky zajištění spolehlivosti lze výrazně zvýšit kvalitu. K plánování systému kvality potažmo spolehlivosti je dobré zpracovat systémovou analýzu. Zavedení systému vyžaduje plánování, které zohledňuje následující kroky.

Vymezení řešeného problému - řešeným problémem je zajištění kvality hydraulického rozváděče. Jednou ze známek kvality je spolehlivost. Důkazem spolehlivosti výrobků je jeho stálost v podávaných výsledcích v čase, který je výrobcem definován na základě požadavku zákazníka. Ke splnění tohoto požadavku je nezbytné zaměřit se na spolehlivost výrobků, potažmo jeho jednotlivých komponent. Spolehlivost lze spočítat podle matematických vztahů. Zajistit ji lze plánováním kvality za využití kvalitativních metod a nástrojů.

Identifikace systému na zkoumaném objektu - zkoumaným objektem je spolehlivost hydraulického rozváděče. Jako zjednodušená úroveň spolehlivosti je označena jeho kvalita, kterou budou zajišťovat jednotlivé prvky systému kvality.

Vytvoření systémového modelu a kvantifikace modelu - jako prvky systému kvality budou vybrány kvalitativní metody. Model systému kvality určený k zajištění spolehlivosti výrobků může být složen z metod na obrázku níže (Obr. 4).



Obr. 4) Model systému kvality

Modelové výpočty a experimenty - dalším krokem je proces získávání informací potřebných k aplikaci jednotlivých metod. V rámci některých z nich bude prozkoumán dopad různých rozhodnutí nebo získání kvantitativních informací poukazujících na nutnost

optimalizace. Experimentálně je tento systém aplikován do praxe během náběhu výroby a výroby vzorků.

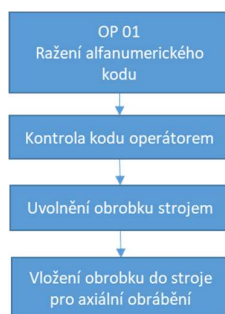
Interpretace výsledků a řešení problému - model systému kvality je po vyhodnocení experimentu a nezbytných úpravách plynoucích z výsledků zaveden do sériové výroby, která se dle jeho požadavků řídí. Toto lze považovat za jednu z nejdůležitějších etap, kdy dochází k převedení představ a hypotéz do praxe. Zavedený systém kvality (QMS) je potřeba neustále vyhodnocovat a kontrolovat správnost řešení s ohledem na spolehlivost výrobku.

Implementace a realizace řešení v praxi - způsob převedení modelu navrhovaného řešení k zajištění spolehlivosti a to pomocí QMS do praxe musí být srozumitelný pro každého pracovníka, od manažerů jednotlivých oddělení až po operátory ve výrobě. Jednotlivé kroky postupu musí být přijatelné pro každého, kdo by se měl jimi řídit. V opačném případě dojde k jejich obcházení či záměrnému nedodržování a to z důvodu vzniku nepohodlí pro pracovníka, který by měl reagovat. Nepohodlím je zde rozuměno nadměrný nárůst povinností spojených s reakcí v případě řešení problému.

3.4 Popis současného stavu

Obráběcí proces rozváděče je plánován dle vzoru podobné výroby. Rozdíl je v obráběném materiálu, v požadavcích na odolnost výrobku a v neposlední řadě i v jeho designu. Současný proces obrábění je realizován v průběhu pěti výrobních operací a třech dokončovacích.

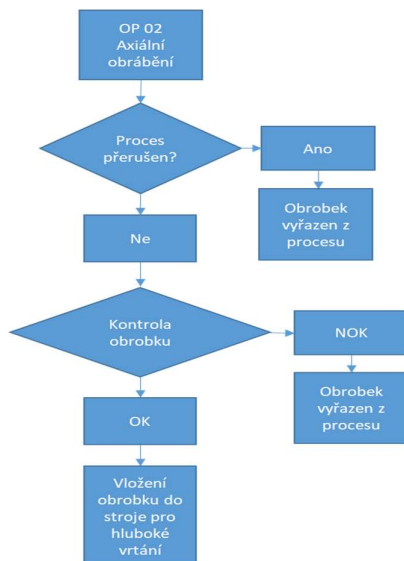
První operace označovaná OP 01, je proces ražení alfanumerických znaků obsahujících datum, typ, směnu a stroj. Operátor vloží dva výkovky do popisovací stanice a spustí proces. Stanice zablokuje pozici každého výkovku pomocí fixačních přípravků a začne razit alfanumerický kód. Po vyražení kódu stanice uvolní fixační přípravky. Operátor vyjme výkovky z popisovací stanice a vizuálně zkontroluje čitelnost popisu. Následně výkovky vloží do obráběcího stroje pro axiální obrábění. Vývojový diagram operace je na (Obr. 5)



Obr. 5) OP 01 Ražení alfanumerických znaků

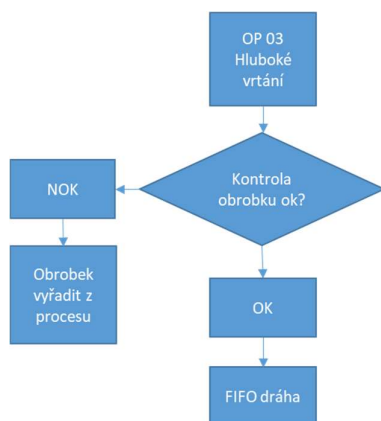
Axiální obrábění je označeno jako OP 02. Obsluha vloží 2 popsané výkovky do obráběcího stroje ELHA a spustí proces obrábění. Po ukončení procesu obsluha otevře pracovní prostor stroje a vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je obsluha povinna obrobky vyřadit z procesu. V případě, že proces proběhne bez přerušení, obsluha provede vizuální kontrolu obrobených ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. Po zjištění nevyhovujícího výsledku obrobky vyřadí z procesu. Jestli jsou obrobky vyhodnoceny jako vyhovující, vloží je na dopravník obráběcího

stroje pro hluboké vrtání. Obsluha také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 6)



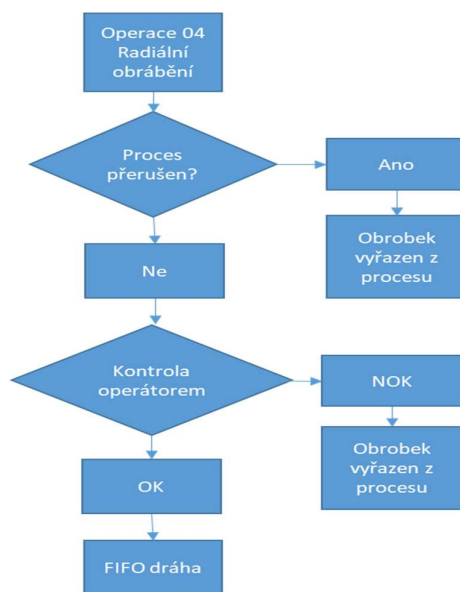
Obr. 6) OP 02 Axiální obrábění

Hluboké vrtání je označeno jako OP 03. Operátor vloží obrobek na vstupní dopravník obráběcího stroje TBT. Obrobky se automaticky posouvají do stroje a z druhé strany stroje vychází na dopravníku opracované. Obsluha postupně vyjme obrobky z výstupního dopravníku, vzduchovou pistolí je očistí od kapaliny a provede vizuální kontrolu průchodnosti vrtání a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. Následně obsluha odloží obrobky do blistru a převezve je do FIFO dráhy pro následnou operaci - radiální obrábění. Obsluha také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 7)



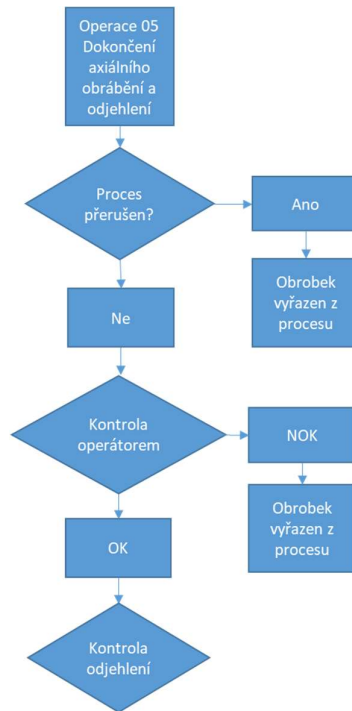
Obr. 7) OP 03 Hluboké vrtání

Radiální obrábění je označeno jako operace OP 04. Operátor vloží 4 obrobky do obráběcího stroje CHIRON-1 a spustí proces obrábění. Po ukončení procesu obsluha otevře pracovní prostor stroje a vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je obsluha povinná obrobky vyřadit z procesu. V případě, že proces proběhne bez přerušení, obsluha provede vizuální kontrolu obrobených ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. Po zjištění nevyhovujícího výsledku obrobky vyřadí z procesu. Jsou-li obrobky vyhodnoceny jako vyhovující vloží je do blistru a převezve do FIFO dráhy pro následnou operaci – dokončení axiálního obrábění. Obsluha také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 8)



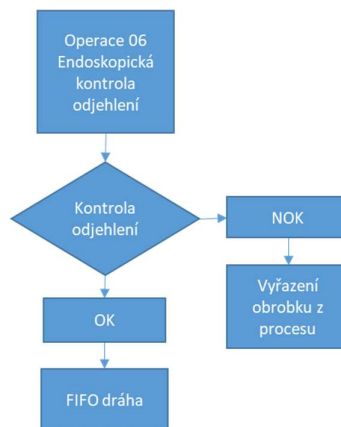
Obr. 8) OP 04 Radiální obrábění

Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů je označeno jako OP 05. Operátor vloží 4 obrobky do obráběcího stroje CHIRON-2 a spustí proces obrábění. Po ukončení procesu obsluha otevře pracovní prostor stroje a vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je obsluha povinná obrobky vyřadit z procesu. V případě, že proces proběhne bez přerušení, obsluha provede vizuální kontrolu obrobených ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. Po zjištění nevyhovujícího výsledku obrobky vyřadí z procesu. Vývojový diagram operace je na (Obr. 9)



Obr. 9) OP 05 Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů

V případě vyhovujícího výsledku obsluha postupně provádí kontrolu odjehlení přechodových otvorů pomocí endoskopického zařízení na operaci označené OP 06. V případě nevyhovujícího výsledku odjehlení musí být obrobek vyřazen z procesu. Je-li obrobek vyhodnocen jako vyhovující je vložen do blistru a převezen do FIFO dráhy pro následnou operaci – praní. Obsluha také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 10)



Obr. 10) OP 06 Endoskopická kontrola

Operace praní je označena jako OP 07. Operátor postupně vyjme z blistru obrobky a do pracího rámu umístěného na dopravníku vloží předepsaný počet kusů. Prací rámy postupně skládá na sebe až do celkového počtu 4. Víkem zaklopí poslední prací rám předepsaným

způsobem a uvolní aretační páku, která se automaticky po odjetí rámu vrátí do výchozí pozice a zaaretuje další prací rám. Po procesu praní vyjíždí prací rámy z druhé strany pračky na pracoviště vizuální kontroly. Vývojový diagram operace je na (Obr. 11)



Obr. 11) OP 07 Prání

Operace vizuální kontroly je označena jako OP 08. Obsluha postupně odebere obrobky z pracích ráků a provede vizuální kontrolu dle katalogu hraničních vzorků. V případě nalezení nevyhovujícího obrobku ho vyřadí z procesu. Na vyhovující obrobek nasadí krytku vnějšího závitu axiálního vývodu a vloží obrobek do čistého blistru v balení. Po naplnění celého balení provede odvedení v systému a vytiskne odváděcí doklady. Ty obsluha následně nalepí na balení a umístí ho na expediční místo. Vývojový diagram operace je na (Obr. 12)



Obr. 12) OP 07 Vizualní kontrola

3.5 Metody preventivního zabezpečování kvality výrobku

Pro plnění požadavku na zavedení a využívání nástrojů k řízení kvality a tedy i spolehlivosti lze využít některé z níže uvedených metod.

3.5.1 Statistická regulace procesu (SPC)

Slouží ke sledování procesu a pomáhá odhalovat jeho neobvyklé chování. Pomocí SPC je možné uvést proces do stabilního stavu a udržet ho na stabilní úrovni, tedy ve statisticky zvládnutém stavu. Předchází výrobě neshodných dílců a umožňuje rychlý zásah do procesu. Vytváří podmínky pro vyhodnocení způsobilosti procesů a jeho další zlepšování.

SPC rozeznává dvě příčiny působení vlivů, kde první je variabilita procesu vyvolaná náhodnými příčinami a druhou je variabilita procesu vyvolaná systémovými (zvláštními) příčinami. Náhodné příčiny zahrnují neidentifikovatelné příčiny a důvod jejich vzniků je mnohdy problém odhalit. Může jít i o komplex příčin, z nichž každá přispívá ke vzniklé variabilitě různou mírou. Takový proces se však vyznačuje opakovatelností a lze ho považovat za zvládnutý. K jejich odstranění je často vyžadováno zapojení managementu a investic. Pomoci může až zakoupení nového výrobního stroje nebo změna technologie výroby. Pokud je v regulačním diagramu patrné nerovnoměrné kolísání naměřených údajů, jde o vliv systémové příčiny. V takovém případě je proces nereprodukovatelný a je tedy považován za statisticky nezvládnutý. K odbourání těchto nesystematických vlivů může být dostačující okamžitý zásah pracovníka obsluhujícího zařízení. Příčiny způsobující variabilitu procesu lze dále rozdělit na příčiny sporadické a příčiny přetrvávající. Sporadické příčiny vznikají náhle a způsobují změnu procesu pouze na krátkou dobu. Obvykle samy vymizí a nečekaně se objevují v budoucnu. Může se jednat například o změnu přeseřízení stroje nebo nástroje, či nedostatečně zaškolenou obsluhu. Zatím co přetrvávající příčiny vyvolají odchylku na delší dobu. [2] SPC lze rozdělit na SPC měřením a SPC srovnáváním. Pro sledování procesu a zachycení systémových jsou určeny regulační diagramy.

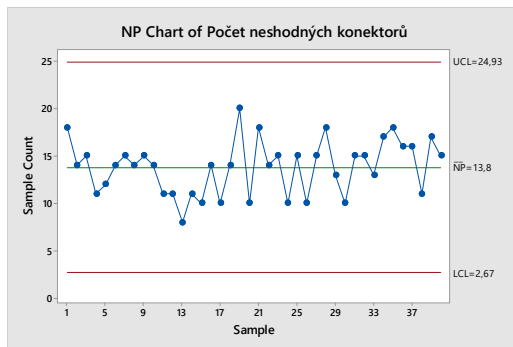
SPC měřením nejčastěji využívá čtyři dvojice Shewhartových regulačních diagramů:

- Regulační diagramy pro individuální hodnoty a klouzavé rozpětí (x_j , MR).
- Regulační diagramy pro výběrové průměry a rozpětí (\bar{x} , R).
- Regulační diagramy pro výběrové průměry a směrodatné odchylky (\bar{x} , s).
- Regulační diagramy pro medián a rozpětí (Med, R).

Dále jsou také známé regulační diagramy pro práci s atributy v případě využití SPC srovnáváním:

- Diagram pro počet neshodných jednotek np.
- Diagram pro podíl neshodných jednotek p.
- Diagram pro počet neshod c.
- Diagram pro počet neshod na jednotku v podskupině u.

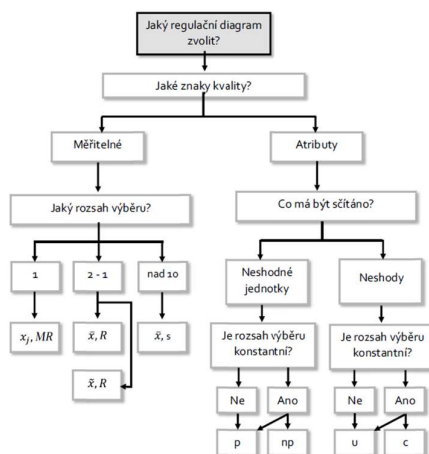
Princip SPC je založen na využití regulačních diagramů, jehož struktura je patrná z níže uvedeného obrázku (Obr. 13). Regulační diagram znázorňuje vývoj variability procesu v čase.



Obr. 13) Regulační diagram

Systematické využívání regulačních diagramů je vynikající způsob jak držet pod kontrolou či dokonce snížit variabilitu procesu. Jde o velmi užitečnou techniku monitorování výroby. V případě, že se objeví neobvyklé zdroje variability, sledované hodnoty se v grafu vykreslí mimo kontrolní meze. To je signálem k provedení kontroly procesu a zavedení nápravných opatření k odstranění těchto neobvyklých zdrojů variability. [13]

Pokud nejsou regulované veličiny vzájemně závislé, jde o normální rozdělení. V takovém případě lze aplikovat Shewhartovy regulační diagramy. Horní regulační mez (UCL) a dolní regulační mez (LCL) je možné spočítat jako průměr z hodnot $\pm 3\sigma$. Regulační meze nelze zaměnit za toleranční, jejich hodnota je stanovená statisticky. Varovné meze slouží k brzkému upozornění, že proces začíná být nestabilní a k jejich definování je využívána vzdálenost $\pm 2\sigma$ od průměru z hodnot (NP). Z uvedeného diagramu (Obr. 13) je patrné, že se proces pohybuje v tolerancích pro regulační meze a dle takového diagramu je možné nastavit řízení procesu. Tento diagram pracující s atributy vypovídá o tom, že je proces ve statisticky zvládnutém stavu. Pro využití Shewhartových diagramů se předpokládá odběr minimálně 20-25 podskupin vyrobených za relativně stabilních podmínek procesu, sledování pouze jednoho znaku kvality. Pro výběr vhodného diagramu lze využít rozhodovací matici (Obr. 14).



Obr. 14) Volba vhodného regulačního diagramu [2]

Když je proces ve statisticky zvládnutém stavu, je možné vyhodnotit jeho způsobilost. Jestli je proces způsobilý, znamená to, že trvale produkuje výrobky, které splňují požadované kritéria kvality [14]. K tomuto účelu se vyhodnocují indexy způsobilosti a jejich hodnoty se následně porovnávají s požadovanými hodnotami. Nejpoužívanější indexy jsou Cp a Cpk, méně známé jsou Cpm, C^{*}pm a Cpmk. Jejich hodnoty lze spočítat dle matematických vztahů, případně pomocí softwarových programů, například Minitab.

Indexy způsobilosti procesů

Index Cp vypovídá o tom, zda sledované hodnoty opravdu leží v tolerančním poli a jak dobře proces splňuje požadavek na variabilitu procesu. Využít ho lze pouze v případě, že lze stanovit obě toleranční meze, tedy horní (USL) i dolní (LSL). V případě jednostranné tolerance tento ukazatel nemá smysl. Jeho výpočet lze realizovat pomocí vzorce (1). [18]

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6 \cdot \frac{R}{d_2}} \quad (1)$$

Kde:

USL – horní toleranční mez

LSL – dolní toleranční mez

R - výběrový průměr, nebo-li odhad směrodatné odchylky uvnitř podskupin

d₂ – dělitel průměrného výběrového rozpětí pro odhad směrodatné odchylky procesu [18]

O schopnosti dosažení jmenovitého rozměru však vypovídá až index Cpk. Jeho využití je možné i v případě, že je toleranční mez definována pouze jednostranně. Hodnota indexu Cpk by měla být menší nebo rovna hodnotě Cp. Rozdíl mezi hodnotami vypovídá o tom, jak moc je střední hodnota sledované veličiny vzdálena od středu tolerančního pole. Pokud Cp = Cpk, je způsobilost procesu maximálně využita [2]. Výpočet hodnoty indexu Cpk v případě zadání oboustranných tolerančních mezí lze provést pomocí vzorce (2) [18].

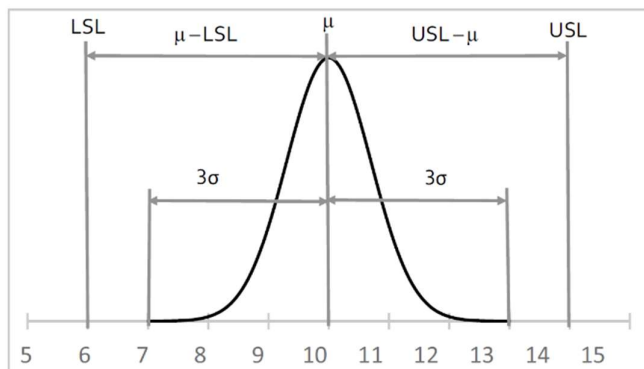
$$Cpk = \{CpL; CpU\} = \left\{ \frac{\mu - LSL}{3 \cdot \frac{R}{d_2}}; \frac{USL - \mu}{3 \cdot \frac{R}{d_2}} \right\} \quad (2)$$

Kde:

μ - je střední hodnota sledovaného znaku

K vyhodnocení způsobilosti procesu je dostačující hodnota Cpk. Pokud je větší nebo rovna hodnotě 1,33 lze proces považovat za způsobilý. Dle [2] 1,33 znamená, že střední hodnota sledované veličiny leží ve vzdálenosti minimálně 4σ od tolerančních mezí. S postupným zdokonalováním technologií se však hodnota Cpk posouvá výše. V případě strategie řízení kvality dle metody Six Sigma, kde z deseti milionů výrobku je očekáváno 34 zmetků, je hodnota indexu způsobilosti Cp = 2 a Cpk = 1,5.

Ke stanovení střední hodnoty μ , je využíván aritmetický průměr a směrodatná odchylka sledované veličiny σ , která je rovna odmocnině z rozptylu základního souboru. Informace nutné ke stanovení C_p jsou znázorněny na (Obr. 15). Není-li proces způsobilý, nastanou dvě situace a to:



Obr. 15) Informace potřebné pro stanovení indexu C_p [2]

- 1) $C_{pk} < 1,33$; $C_p \geq 1,33$

V takovém případě je skutečná střední hodnota sledované veličiny příliš vzdálena od středu tolerance. Pokud však není příliš nízká, lze tuto situaci vyřešit i snížením variability.

- 2) $C_{pk} < 1,33$; $C_p < 1,33$

Tato situace vypovídá o tom, že variabilita sledované veličiny je příliš vysoká.

Index C_{pk} souvisí i s podílem neshodných výrobků. Pokud sledované data pochází z normálního rozdělení, lze pomocí rovnic (3), (4), (5) za předpokladu znalosti distribuční funkce normovaného normálního rozdělení Φ , odhadnout pravděpodobnost, s jakou dojde k výrobě neshodných výrobků. [2]

$$P = \Phi(-3C_{pk}) + \Phi(3C_{pk} - 6C_p) \quad (3)$$

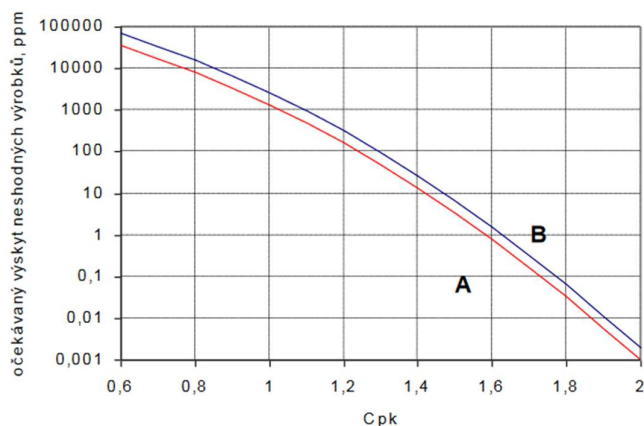
Pokud střední hodnota leží uprostřed tolerančního pole [2]:

$$P = 2\Phi(-3C_{pk}) \quad (4)$$

V případě jednostranné tolerance [2]:

$$P = \Phi(-3C_{pk}) \quad (5)$$

Dle [14] lze na základě C_{pk} odhadnout očekávaný výskyt neshodných dílců v ppm (parts per milion) pomocí (Obr. 16). Křivka A je znázornění pro jednostrannou toleranci nebo pro případ kdy $C_{pk} \ll C_p$. Křivka B je určena pro případy kdy $C_{pk} = C_p$. Předpokladem použití je normální rozdělení naměřených dat



Obr. 16) Odhad výskytu neshodných výrobků na základě C_{pk} [14]

Index C_{pm} , jehož hodnota by měla být menší nebo rovna hodnotě C_p také pracuje s šířkou tolerančního pole. Porovnává maximální povolenou variabilitu s variabilitou skutečnou. Stanovit C_{pm} je možné pouze v případě, že jsou definovány oboustranné tolerance a zároveň leží jmenovitý rozměr uprostřed tolerančního pole. K výpočtu C_{pm} lze využít vzorec (6). [2]

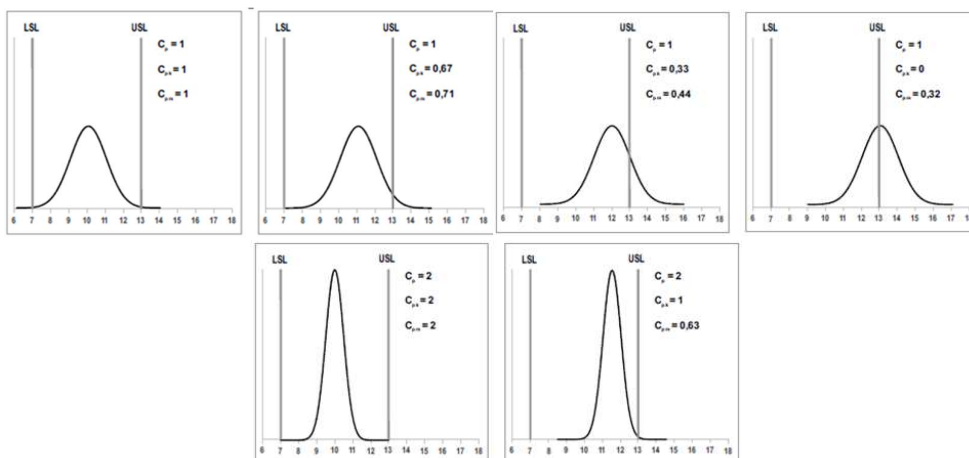
$$C_{pm} = \frac{USL - LSL}{6 \cdot \sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}} \quad (6)$$

Kde:

T – je jmenovitá hodnota sledovaného znaku

σ – odhad celkové směrodatné odchylky

Příklady ke znázornění vlivu naměřených hodnot na indexy způsobilosti dle (Obr. 17).



Obr. 17) Vliv naměřených hodnot na indexy způsobilosti C_p , C_{pk} , C_{pm} [2]

Pokud však uprostřed tolerančního pole jmenovitá hodnota neleží, je možné využít index C_{pm}^* . Výpočet lze provést dle vzorce (7). [2]

$$C_{pm}^* = \left\{ \frac{T-LSL}{3 \cdot \sqrt{\sigma^2 + (\mu-T)^2}} ; \frac{USL-T}{3 \cdot \sqrt{\sigma^2 + (\mu-T)^2}} \right\} \quad (7)$$

Posledním z výše zmiňovaných indexů je C_{pmk} . K jeho vyhodnocení jsou využívány indexy C_{pk} , C_{pm} i C_p . Mezi hodnotami C_{pmk} a C_{pk} platí, $C_{pmk} \leq C_{pk}$. Tento index porovnává vzdálenost střední hodnoty k nejbližší toleranční mezi s polovinou variability sledovaného rozměru kolem cílové hodnoty. Výpočet v případě jednostranné tolerance lze provést dle vzorce (8). K výpočtu s oboustrannou tolerancí lze využít vzorec (9). [2]

$$C_{pmk} = \left\{ \frac{\mu-LSL}{3 \cdot \sqrt{\sigma^2 + (\mu-T)^2}} ; \frac{USL-\mu}{3 \cdot \sqrt{\sigma^2 + (\mu-T)^2}} \right\} \quad (8)$$

$$C_{pmk} = \frac{C_{pk} \cdot C_{pm}}{C_p} \quad (9)$$

Mezi další vyhodnocované ukazatele patří P_p , P_{pk} , CR , PR , PPM . Index P_p je ukazatel výkonnosti procesu. Vypovídá o tom, jak proces splňuje požadavky na kolísání procesu. Srovnává výkon procesu s maximálním povoleným kolísáním daným definovanými tolerancemi. U jednostranných tolerancí tento ukazatel nemá smysl. Hodnotu P_p lze zjistit použitím vzorce (10). [18]

$$P_p = \frac{USL-LSL}{6\sigma} \quad (10)$$

P_{pk} je také ukazatel výkonnosti procesu, avšak na rozdíl od P_p přihlíží i k poloze procesu. Pokud jsou předepsány oboustranné tolerance, platí, že $P_{pk} \leq P_p$. Pokud je $P_{pk} < P_p$ ukazuje to na potenciál k vycentrování procesu. Velký rozdíl mezi ukazateli naznačuje, že jsou v procesu přítomny zvláštní příčiny. Lze ho použít i v případě jednostranné tolerance. Jeho výpočet lze provést dle vzorce (11). Jako P_{pk} je pak označena menší z těchto hodnot. [18]

$$P_{pk} = \{P_{pL}; P_{pU}\} = \left\{ \frac{\mu-LSL}{3\sigma} ; \frac{USL-\mu}{3\sigma} \right\} \quad (11)$$

Index CR je poměrem způsobilosti procesu. Je roven obrácené hodnotě C_p dle vzorce (12) a stejně jak C_p není vhodný pro případy, kde jsou definovány pouze jednostranné tolerance. [18]

$$CR = \frac{1}{C_p} \quad (12)$$

Index PR je označován jako poměr výkonnosti procesu a je roven obrácené hodnotě P_p , taktéž není vhodný pro jednostranné tolerance. [18] uvádí vzorec pro jeho výpočet (13)

$$CR = \frac{1}{C_p} \quad (13)$$

Posledním ukazatelem je již zmiňovaný index neshodnosti ppm . Jde o anglickou zkratku pro počet neshodných jednotek na milion příležitostí (parts per milion). Někdy je využíván jako doplňková informace ke způsobilosti procesu. [18] Výpočet lze provést dle vzorce (14)

$$Ppm = \frac{\text{počet nevyhovujících kusů}}{\text{počet vyrobených kusů}} \cdot 1\,000\,000 \quad (14)$$

Ukazatele spolehlivosti má smysl počítat pouze za splnění následujících požadavků na proces:

- Proces, pro který jsou ukazatele počítány, musí být ve statisticky zvládnutém stavu.
- Naměřená data musí mít normální rozdělení. Vhodné je tento předpoklad ověřit testem normality, například v programu Minitab. Na základě testu normality dat dle Anderson - Darling a výsledné hodnoty P-value lze zjistit, zda má regulovaná veličina normální rozdělení.
- Minimální počet měřených jednotek je 125 ks rozdělených do podskupin o pěti jednotkách.
- Zákazníkem je definovaná požadovaná specifikace.

3.5.2 Six Sigma

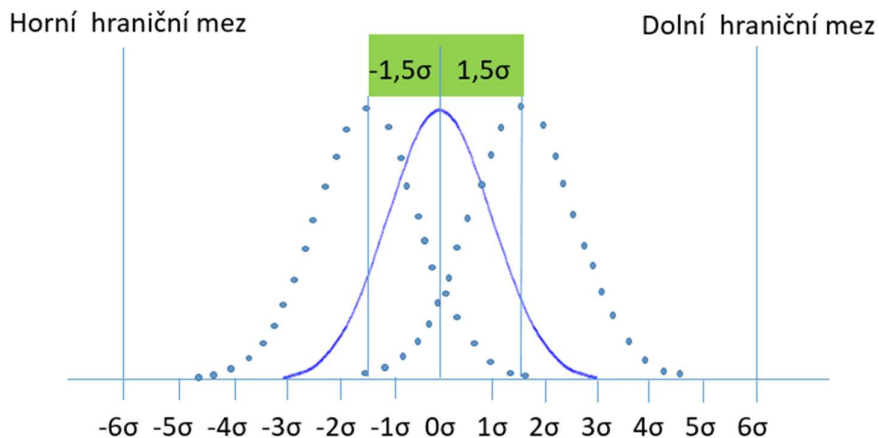
Cílem Six Sigma je systematická redukce variability procesů a zvyšování jejich využitelnosti. „Metoda Six Sigma je úplný flexibilní systém dosahování, udržování a maximalizace obchodního úspěchu. Six Sigma je zejména založena na porozumění potřeb a očekávání zákazníků, disciplinovaném používání faktů, dat a statistické analýzy a na základě pečlivého přístupu k řízení, zlepšování a vytváření nových obchodních, výrobních a obslužných procesů“.

[4]

Six Sigma je založena na použití metodického postupu a statistických metodách a stanovuje tak jasně definované výrobní a kvalitativní cíle. Napomáhá plnit požadavky zákazníků a umožňuje porovnat schopnost procesů pomocí ukazatele 3,4 vady na milion příležitostí. To znamená, že 99,9999966% výrobků je vyrobeno ve specifikaci. Využívá přesné údaje, fakta a statistiky získané z procesu. Pomocí této metody lze dosáhnout snížení variability a stability výrobních procesů, včetně jejich neustálého zlepšování. Metodologický postup, který Six Sigma využívá je zahrnutý v cyklu DMAIC. V případě dodržení jednotlivých kroků cyklu se výrazně zvýší pravděpodobnost, že nedojde k opomenutí důležitých skutečností majících vliv na výsledek analýzy procesu. Po řádné aplikaci cyklu DMAIC následuje druhá část, ve které jsou získávaná data a ty jsou následně využívány k poznání a optimalizaci výrobního procesu. Písmeno sigma (σ) znázorňuje směrodatnou odchylku od očekávané střední hodnoty μ . [2]

Pokud je plněno pravidlo šesti sigma (6σ) znamená to, že hodnota této směrodatné odchylky se mezi cílovou hodnotou a hraniční mezí sledované charakteristiky vejde šestkrát. Číslo šest bylo zvoleno na základě zásady této metody a to, že proces má být dvakrát lepší, než požaduje zákazník. Pokud tedy zákazník zadá výrobu a definuje požadavky, očekává, že dodané výrobky budou ležet v tolerančních mezích. Aby toto bylo zajištěno, jsou toleranční meze voleny tak, aby se směrodatná odchylka vešla mezi střední hodnotu a nejbližší mez celkem třikrát. [2] Na základě toho lze předpokládat, že 99,73% hodnot bude ležet ve specifikaci. Toto číslo však odpovídá počtu 66 800 vad na milion příležitostí [30]. Jelikož metodika Six Sigma spočívá v požadavku být dvakrát lepší, než požaduje zákazník je číslo tři násobeno dvojkou [2]. To znamená, že se hodnota směrodatné odchylky vejde mezi střední hodnotu a nejbližší mez šestkrát. Ve specifikaci je vyrobeno 99,9999966% výrobků a odhadovaný počet vad na milion příležitostí je 3,4 [30]

Tato metoda úzce souvisí se statistickou regulací procesu. Pokud se organizace řídí metodou Six Sigma znamená to, že hodnota $C_p \geq 2$ a hodnota $C_{pk} \geq 1,5$. Z hodnoty C_{pk} pak plyne, že střední hodnota měřené charakteristiky se může posunout pouze o $1,5\sigma$ na jednu nebo druhou stranu od střední hodnoty (Obr. 18). 99% položek se vejde do vzdálenosti 3 sigma



Obr. 18) Cp, Cpk v Six Sigma

Six Sigma byla vyvinuta inženýry společnosti Motorola v roce 1981 a využívána ke snižování vad výrobních procesů. Tato metoda se rychle uchytila a začala být využívána ke snižování vad výrobních procesů a zvyšování výkonu ve všech oblastech obchodních procesů. Motorola zavedla dělení Six Sigma odborníků dle šesti barevných pásů dle vzoru karate a stupně schopnosti [31]. V současné době je využíváno přiřazení následujících barev dle stupně schopnosti:

- White Belt – spolupráce na řešení. Jde o pracovníka, který provádí například sběr dat [31].
- Yellow Belt – spolupráce při řešení. Pracovník má obecný přehled o tom jak Six Sigma funguje, zná nástroje Six Sigma/Lean a metodu DMAIC [31].
- Green Belt – od Green Belt se očekává, že poskytne organizaci výhody metodiky Six Sigma a procesy zlepšování budou běžnou náplní jeho práce. Green Belt pracuje pod vedením Black Belt nebo Master Black Belt a je schopen vést menší projekt Six Sigma spolupracuje s Yellow Belt a White Belt [30].
- Black Belt – spolupráce na identifikaci příležitostí ke zlepšení, organizuje a vede multidisciplinární týmy a projekty. Trénuje, koučuje, a mentoruje Green Belts v metodice DMAIC a souvisejících technikách zlepšování procesů připravuje prezentace dosud provedené práce s důrazem na dílčí úspěchy [30].
- Master Black Belt – podporuje Black Belts při aplikaci metodiky DMAIC a při výběru a používání požadovaných nástrojů a technik. Posuzuje, zda jsou použité metody vhodné a účinné. Poskytuje školení potřebné pro Black Belts a Green Belts. Pomáhá s výběrem Six Sigma projektu, vytváření vizí a podmínek k jejich realizaci, schvaluje dílčí projekty. Kontroluje průběh projektu, koučuje a mentoruje Black Belts při aplikaci metodiky DMAIC včetně výběru a použití požadovaných nástrojů a technik [30].

Při aplikaci Six Sigma je možné využít některé z následujících software [30]:

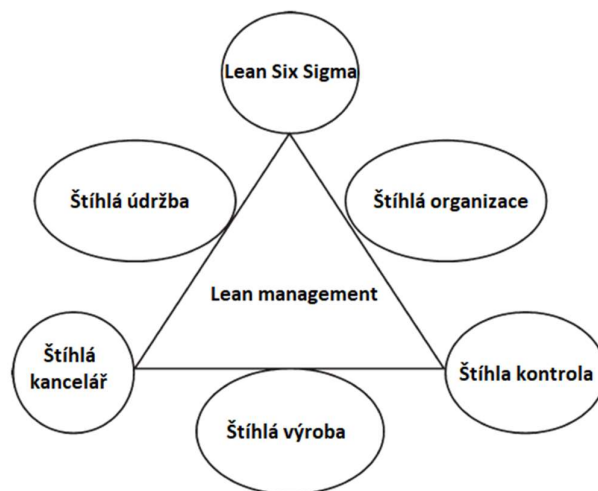
- IBM Web Sphere Business Modeler
- iGrafx
- JMP
- Mentor soft PRO
- Microsoft Visio
- Minitab
- Stat graphics
- STATISTICA
- Telelogic system architect

V dnešní době některé organizace kombinují principy Six Sigma se štíhlou výrobou. Tato metodika je známa pod názvem Lean Six Sigma.

3.5.3 Lean manufacturing

Lean manufacturing je výraz pro štíhlou výrobu. Podstatou štíhlé výroby je schopnost podniku používat techniky rozvržení práce a pracoviště ke zlepšení toku procesu s cílem odstranit operace, které výrobkům nepřidávají na hodnotě. Oblasti vhodné pro aplikaci Lean technik jsou znázorněny na (Obr. 19). Podstatou štíhlé výroby je optimalizace nejen v následujících směrech:

- automatizace a rekonfigurovatelnost výrobních systémů,
- ergonomie pracoviště,
- výrobní procesy nejen se zaměřením na kvalitu,
- takt výrobních cyklů,
- plánování výroby tak, aby byla vystačila s minimální skladovou zásobou.



Obr. 19) Oblasti vhodné pro aplikace Lean metody [32]

Výrobní systém lze charakterizovat jako: *soubor technických prostředků obsluhovaných lidmi a řízených na základě metod, postupů a principů s cílem přetvářet vstupy na výstupy a naplnit tak vize a strategie organizace* [9]. V rámci projektu Průmysl 4.0 je v současné době

hojně využívána automatizace výrobních systémů. Využití této možnosti předpokládá kreativní myšlení a dostatečný finanční kapitál. Často se vyplatí pouze v případě sériové výroby, kde je předpoklad, že mnohdy nemalé finanční náklady budou v brzké době získány zpět. Existují však důvody, proč je potřeba postupovat při automatizaci obezřetně a je vhodné zamyslet se nad nevýhodami, které může sebou přinést. Jednou z nich je zvýšením nezáměnnosti nižší až střední třídy lidí a naopak nedostatek odborníků v oblasti automatizace. Organizace budou schopny vyrábět levněji, protože díky automatizaci mohou vyrábět za stejný čas více produktů. Avšak velice brzo by se mohl jejich zisk snížit právě z důvodu poklesu prodeje výrobků, jelikož pro výrobky nebudou zákazníci, kteří by si je mohli dovolit.

Dalším důvodem je kvalita, která by mohla být automatizací postižena. Běžné automatizované systémy nedokážou přemýšlet, proto nejen v případě náběhu nového zařízení a nedostatečnému „know how“ může dojít k velkým finančním ztrátám způsobených dodatečnými vícenáklady na nekvalitu. Důležitou součástí je proto verifikace a validace nově nastavených procesů, kde bude možné již na modelu, případně na počátku provozu zařízení tyto potenciály na vznik nekvality odhalit a zavčas s nimi bojovat. Nelze tak zabránit výskytu pozdějších problémů, ale s tímto přístupem se náklady na jejich eliminaci stanou výrazně nižší. Je však nutno zmínit i pozitiva automatizace, a to ve smyslu pracovních podmínek zaměstnanců. Existuje mnoho pracovních míst, kde je při výkonu práce ohrožováno zdraví pracovníků. Uplatněním automatizovaných systémů bude možné snížit počet těchto míst na minimum.

Rekonfigurace výrobních systémů je nový přístup výroby zaměřený na efektivitu, optimalizaci a inovaci výrobních procesů dle potřeb firmy potažmo zákazníka. Rekonfigurovatelnost je vlastnost zařízení nebo celého výrobního systému, která umožní rychle provést výrazné změny pomocí výměny jednotky nebo části stroje. Je důležité, aby tyto změny byly proveditelné v krátkém časovém úseku s co nejnižšími ztrátami na produkci. Jde o změny tak výrazné, že se zásadním způsobem mění stroj nebo proces samotný, včetně jeho vlastností. Rekonfigurace výrobních zařízení sloužící i k modifikování jednoho produktu do více verzí. Rekonfigurovatelnost umožní výrobcům pružně reagovat na změnu vyráběného produktu nebo na náběh produktu nového, úplně jiného. Využit je možné stávající zařízení, které firma vlastní a uzpůsobit je výrobku, který prošel výraznou inovací nebo novému výrobku úplně odlišného charakteru. Společnost tak má možnost částečně využít zařízení, které má k dispozici a nemusí investovat do nákupu nových. Z důvodu zvyšování efektivitu a optimalizace výroby lze využít rekonfiguraci zařízení na modernější, víceúčelové typy. Náklady na takové změny jsou samozřejmě výrazné, avšak podstatně menší než výměna strojového parku za nová zařízení.

Podstatou štihlé výroby je i optimalizace ergonomie na pracovišti, která může ušetřit čas potřebný na vykonání operace a poukázat na možnost vhodnějšího vytižení pracovníků. Pouhá změna například v uspořádání výrobních stanic montážní linky může nabídnout úsporu na taktu či dokonce snížení počtu operátorů potřebných k výrobě produktů. V případě optimalizace výrobních procesů je možné zaměřit se během aplikace metodiky štihlé výroby i na kvalitu. Zvýšení kvality odvedené práce zaručí snížení počtu nevyhovujících výrobků a tím snížení nákladů na nekvalitu. Eliminuje potřebu víceprací odváděných na výrobcích v případě dodatečných oprav či opětovné montáže. Omezí plýtvání zdrojů jak finančních, tak časových. Čas strávený výrobou přinese požadované výsledky v podobě produktů vyrobených dle specifikace. Výroba by měla být postavená na menších pracovních týmech, ve kterých má

každý pracovník zodpovědnost za kvalitu odvedené práce a v případě podezření na vznik nekvality může výrobu zastavit.

Pokud jde o takt výrobních cyklů tak zde je vhodné zamyslet se nad tím, jak dlouho již nebyl takt upraven. V případě startu nové výroby jsou výrobní taktiky nastavené pro nové pracovníky, kteří mnohdy nemají dostatek zkušeností. Postupem času získávají zručnost a potřebné zkušenosti k tomu aby byli schopní podat lepší výsledky nejen v podobě množství odvedené práce. Po „zajetí“ výroby a odstranění počátečních prodlev by neměla být opomenuta revize výrobních taktů. V rámci štíhlé výroby musí být plánování výroby schopné pružně reagovat na nestálost poptávky. Logistika tedy bude nakupovat jen tolik materiálu, kolik dokáže výroba zpracovat a vyexpedovat v krátkém časovém úseku s minimálním množstvím odpadu. Důležitým úkolem štíhlé výroby je eliminace ztrát ve výrobních činnostech. Štíhlá výroba v sobě zahrnuje následující principy. [3]

- Likvidace všech zbytečných činností
- Přestavba prostoru tak, aby byl materiálový tok jednoduchý a přímočarý
- Zrušení všech zbytečných skladů a meziskladů
- Zapojení pracovníků do řídicího a inovačního procesu
- Zapojení dodavatelů a zákazníků do řídicího procesu
- Snížení počtu zmetků na minimum
- Řízení výroby „tahem“ pomocí metody Kanban všude, kde je to možné
- Navrhování výrobků optimálně pro daný typ výroby se zaměřením na unifikaci
- Zavedení 5S – každá věc má svoje místo, nejvíce používané nástroje, přípravky, komponenty jsou nejbližší k místu používání, pokud jsou nepravidelně používané, opouští pracoviště

Pokud organizace stojí o zavedení štíhlé výroby do svých procesů, měla by na tuto činnost vyčlenit pracovníky zodpovídající za Lean projekty. Mezi tyto pracovníky patří Lean praktik podílející se na Lean projektech tím, že zavádí zlepšení v daném úseku, kvantifikuje množství poskytovaných výhod, pracuje s technikami rozvržení pracoviště ke zlepšení toku výroby, koučuje a školí členy týmu na metody a činnosti vedoucí ke zlepšování procesů. Na jeho práci dohlíží Lean vůdce, jehož úlohou je řídit zlepšení v organizaci. Mezi jeho kompetence patří spolupráce při identifikaci potenciálu pro zlepšování, zodpovídá za použití vhodných taktů výroby pro stroje i personál, vede zaváděné změny ve výrobě a kvantifikuje získané výhody, koučuje Lean praktika a pořádá školení o Lean technikách. [30]

Mezi tyto techniky patří 5S, 5x Proč, Gemba (management pozoruje výrobní procesy během obchůzek ve výrobě a definuje potenciály pro zlepšení), Just in time (zajistí správný materiál na správném místě ve správnou dobu), Kaizen (zavádění zlepšovacích návrhů iniciovaných přímými pracovníky ve výrobě), Kanban, Poka Yoke, preventivní údržba (TPM), Džidoka (zajišťuje, že se vadné výrobky nedostanou do následujícího procesu), Heidžunka (metoda omezující plýtvání ve výrobě), standardizovaná práce a jiné.

Lean projekty jsou zaštiťované Lean expertem, jehož hlavní úlohou je iniciace Lean projektů a identifikace vhodných oblastí pro implementaci, podpora Lean vůdce při výběru a aplikaci Lean technik, školení Lean vůdců. Dále provádí kontroly, poskytuje poradenství a podporu nejen v tom jak docílit, aby byla opatření zavedená a dále udržována, spolupracuje s vrcholovým vedením organizace, provádí Lean audity na pracovištích, koordinuje odměňování členů týmu. [30]

3.5.4 Failure modes and effect analysis (FMEA)

FMEA je nástroj používaný pro řízení rizik využívající analýzu možného vzniku vad a jejich následků. Cílem FMEA je odhalit možné chyby a preventivně zamezit jejich vzniku. Jde o systematickou metodu na hodnocení projektu pracující se seznamem jednotlivých operací, u kterých by mohlo dojít k selhání. Projektem je myšlen produkt nebo proces. Během FMEA jsou hledány potenciální chyby, které by mohly vzniknout nebo se projevit a negativně tím ovlivnit kvalitu produktu, okolní prostředí nebo bezpečnost osob. Účelem FMEA je zavádět opatření, která snižují pravděpodobnost vzniku chyb a jejich následků. Zavedená opatření musí mít pozitivní efekt na řešenou problematiku, například na spolehlivost produkt nebo procesu, snížení pořizovacích a výrobních nákladů, případně na životní prostředí a jiné. FMEA je aplikovatelná v různých odvětvích. Je to živý dokument, který je týmem pracovníků aktualizován a upravován několikrát během životního cyklu projektu. První verze FMAE je realizovaná již ve fázi návrhu. V této fázi je mnohem jednodušší podniknout kroky k odstranění možnosti vzniku vad a tím posílit spolehlivost řešeného projektu. Následně je FMEA upravována a doplňována v průběhu získávání více zkušeností během realizace projektu. Identifikované chyby je možné ohodnotit dle důležitosti/kritičnosti a na základě hodnocení následně stanovit priority v jejich ošetření. Takový postup je znám pod názvem Analýza možného vzniku a vlivu vad a jejich kritičnost (FMECA). V Současné době je FMEA, FMECA považována za standard nejen v automobilovém průmyslu. [34]

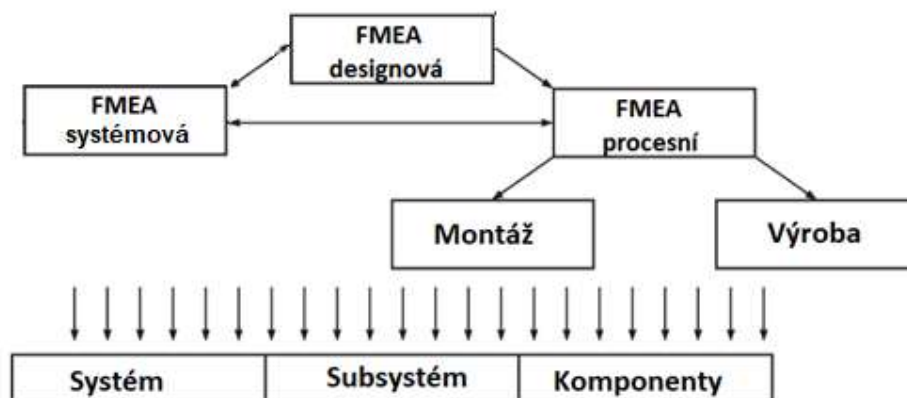
FMEA byla vyvinuta ozbrojenými silami v USA a byla součástí vojenského dokumentu MIL-P-1629 vydaného 9. listopadu 1949 pod názvem Postupy pro fungování v poruchovém režimu, Následky, a Analýza kritičnosti. Následně byla mezinárodně schválena jako MIL-STD-1629A. Později byla převzata jako účinný nástroj při identifikování a eliminaci problémů pro vesmírný program Apollo a k vyslání člověka na Měsíc včetně bezpečného návratu na Zem. V průmyslovém odvětví byla FMEA poprvé použita na počátku 70. let, společností Ford Motor, která se vzpamatovávala po neúspěchu svého automobilového projektu Pinto, u kterého docházelo v případě poškození zadní části automobilu k požárům, někdy dokonce k explozi. Využita byla pro zlepšení designu a bezpečnosti následujících generací vozidel. Nyní je metoda FMEA využívána v různých odvětvích včetně potravinářského či v případě zdravotní péče a je podporována mezinárodní organizací pro kvalitu (ISO). Také je součástí pokročilého plánování kvality produktu (APQP) který uvádí, že u každé potenciální příčiny ke vzniku chyby musí být zvážen její vliv na produkt nebo proces a na základě vyhodnocení rizik musí být zavedeno efektivní opatření. Následně musí být rizika znovu vyhodnocena. Tento proces pokračuje, dokud výsledné riziko není akceptovatelné, jak pro výrobce, tak pro zákazníka. [34]

Nezisková organizace The Automotive Industry Action Group (AIAG) vypracovala ve spolupráci s německou asociací automobilového průmyslu VDA společný manuál pro tvorbu FMEA. Tento manuál slouží jako návod pro všechny automobilové dodavatele. [35] Toyota spojila metody FMEA a FTA a vypracovala metodu Revize designu založenou na poruchovém režimu (DRBFM). Nejen v letectví a kosmonautice následuje po FMEA analýza kritičnosti, v rámci které je každá chyba hodnocena dle kombinace vlivu závažnosti a pravděpodobnosti výskytu. Další důležitou odnoží FMEA je Systém hlášení poruch, Analýza a Nápravná opatření (FRECAS) původně vyvinuta pro účely amerického námořnictva. [34] Pozitiva aplikace metody FMEA jsou následující:

- systematický přístup k prevenci nízké kvality,
- určení opatření a priorit na základě ohodnocení rizika při řešení možných vad,

- optimalizace vedoucí k nižšímu počtu změn v pozdějších fázích projektu,
- sběr informací a tvorba databáze o projektu,
- úspory na potenciálních budoucích nákladech k odstranění chyb. [2]
- identifikace chyb majících vliv na provoz, bezpečnost uživatele a jiných osob,
- včasná optimalizace designu a vlastnosti jednotlivých položek nákladově efektivním způsobem,
- identifikace rizik jako součást procesu řízení rizik dle požadavku ISO 31000,
- uspokojení zákonných požadavku, že rizika mají být předvídané a řešené,
- podklad pro tvorbu programu testování spolehlivosti,
- základ pro plánování údržby,
- tvoří základ pro další analýzy spolehlivosti dle IEC 61709 a IEC 62308 zahrnující: Analýzu stromu poruch (IEC 61025), Blokové schéma spolehlivosti (IEC 61078), Analýzu kořenových příčin (IEC 62740), Analýzu stromu události (IEC 62502), Markovovou analýza (IEC 61165) a jiné. [34]

FMEA je týmová práce, kde součástí týmu by měli být odborníci z různých oblastí od výroby, přes kvalitu až po servisní odborníky. Její tvorba by měla začít již ve fázi návrhu projektu a FMEA tým by měl být veden zkušeným FMEA moderátorem. K jejímu vypracování lze použít standardizovaný formulář, Excel nebo například software IQ-RM PRO. Využití software umožní další úpravy v pohodlí rozraní programu, ze kterého je možné vygenerovat FMEA dokument v přehledné tabulce. Níže, na (Obr. 20) jsou znázorněny tři typy FMEA.



Obr. 20) Vztahy mezi třemi typy FMEA, upraveno z [32]

Systémová FMEA (SFMEA) zohledňuje možné interakce mezi jednotlivými systémy a mezi prvky těchto systémů. Pomáhá určit požadavky na funkci a testování systému a zavčas odhalovat potřebu redundance. Zaměřuje se na hledání možných příčin selhání spojených s funkcí navrhovaného systému. Následně jsou pro eliminaci těchto příčin navrhovány vhodná opatření. Před schválením projektu jsou navržená opatření realizována.

Designová FMEA (DFMEA) má zásadní dopad na produkt, zvyšuje jeho bezpečnost a výkon, spolehlivost a dostupnost. Používá se při analýze nových nebo změněných produktů ještě před zahájením výroby. Je zaměřena na hledání nedostatků a možné způsoby selhání z důvodu designových nedostatků. Zpracovává se ve třech úrovních a to na úrovni systému, subsystému a komponent a u všech zkoumá jejich poruchové stavy. Během zpracování DFMEA

je proveden strukturální rozpad. Následuje definice funkcí, poruch a jejich příčin až na úrovni jednotlivých komponent. Dalším krokem je vyhodnocení výsledků a navržení optimalizačních opatření snižujících možná rizika. [36]

Procesní FMEA(PFMEA) se používá v případě zavádění nových nebo při úpravě starých procesů, případně při změnách technologického postupu. Postup při tvorbě PFMEA je podobný jako v předešlém případě s tím rozdílem, že chyby jsou hledány v navrhovaném procesu, nikoliv na produktu. PFMEA analyzuje možné příčiny chyb v rámci procesu. Identifikuje jejich závažnost, frekvenci, případně následky na základě dřívějších zkušeností s podobnými procesy. Využívá se k analýze výroby a montáže na úrovni systému, subsystému nebo komponentu. Zaměřuje se na nedostatky ve výrobních nebo montážních procesech. Využití však najde i v procesech nevýrobních. [2]

Mezi další známe FMEA patří FMEA služeb zaměřená na funkci služeb a softwarová FMEA orientovaná na softwarové funkce. V neposlední řadě sem patří i Přezkoumání návrhu na základě poruchového režimu (DRBFM), což je v podstatě rozšířená DFMEA. [32]

FMEA je vhodné použít v následujících případech:

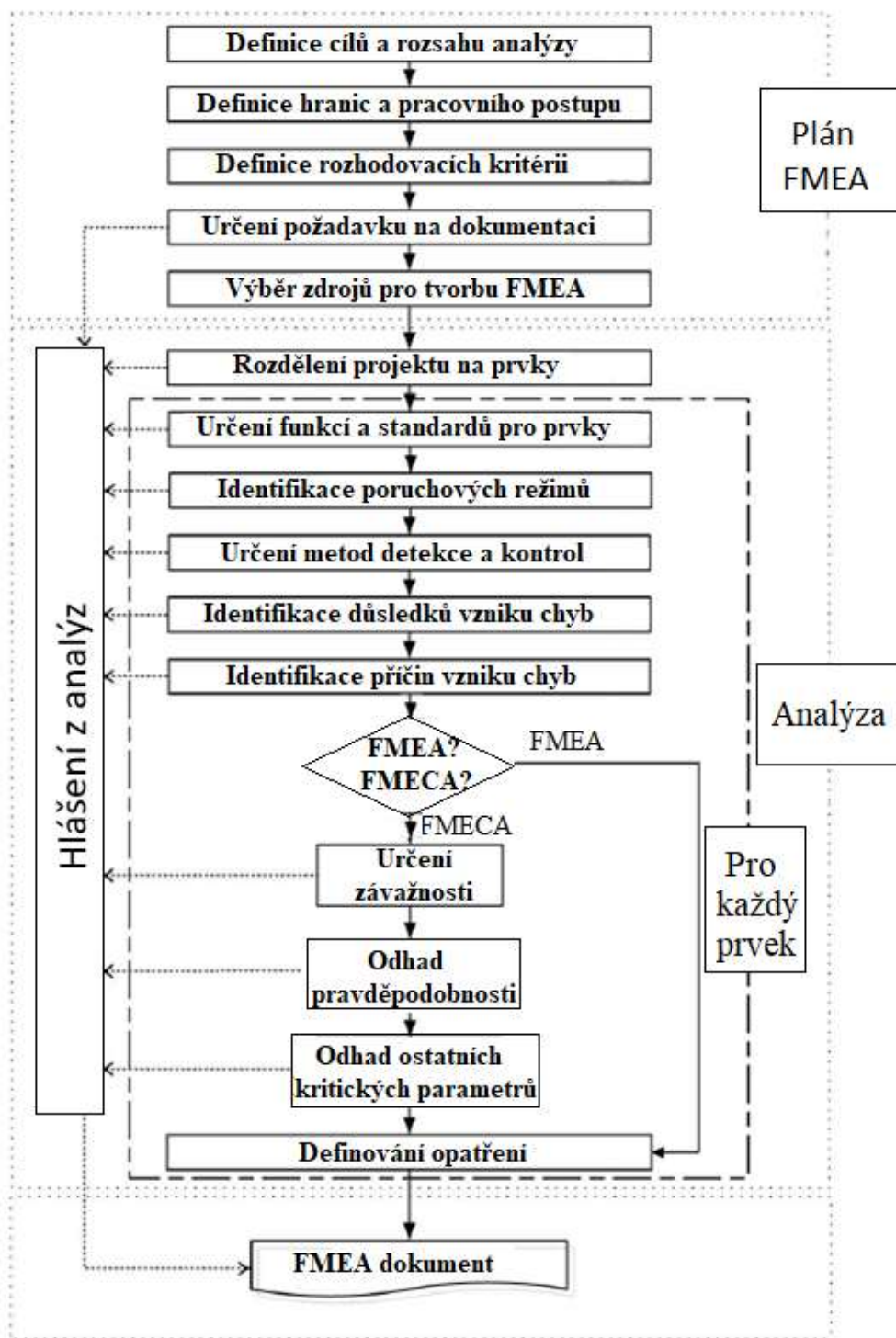
- zavádění nového produktu nebo procesu,
- konstrukční změně produktu nebo procesu, či při změně provozních podmínek,
- změně designu, který má vliv na produkt,
- zařazení nových předpisů,
- hlášení zákazníka o problému s produktem nebo procesem. [32]

Tvorba FMEA není práce pro jednotlivce, nýbrž pro celý tým. Do týmu jsou jmenováni zaměstnanci z různých oborů, kteří během brainstormingu definují jednotlivé položky. Tvorba FMEA má svá pravidla, která by měli být dodržována. Za jejich následování je zodpovědný vedoucí FMEA týmu, často označovaný jako moderátor nebo analytik. Následující složení pracovního FMEA týmu je převzato ze zdroje [34].

Moderátor FMEA je osoba odpovědná za zvážení vhodnosti využití tohoto nástroje a za jeho aplikaci. Koordinuje průběh tvorby FMEA, vede FMEA tým, organizuje schůzky. Moderátor by měl mít potřebné kompetence k tvorbě FMEA získané na školeních a následné praxi. Jeho technické znalosti by měli zahrnovat informace, které mu umožní porozumět problematice řešeného projektu. Jeho tým musí obsahovat osoby s příslušnou pravomocí a zkušenostmi s procesem nebo produktem, který má být analyzován. Důležitá je přítomnost osob kompetentních k rozhodování o aspektech, například technických, ekonomických a environmentálních. Součástí týmu je i manažer FMEA, což je osoba s odpovědností za definování účelu FMEA a za povolení k její aplikaci. Definuje plán FMEA obsahující informace o účelu, ke kterému má být FMEA zpracována, jaké položky budou analyzovány, předchozí zkušenosti a dostupné informace. Má kompetence k rozhodnutí o zavádění definovaných opatření, schvalování finančních zdrojů a jejich využití. Mezi další členy týmu by měli patřit i další zúčastněné strany, kterých se projekt týká. Například zákazníci, uživatelé, dodavatele komponent, údržbáři, případně osoby, které by mohly být ovlivněny poruchami.

Zpracování FMEA probíhá ve fázích plánování, provádění a dokumentování. Činnosti je možné provádět postupně nebo současně, záleží na aktuální situaci, například v případě změn

stávajícího procesu je možný současný průběh. Posloupnost jednotlivých činností na (Obr. 21) je potřeba dodržovat, avšak ne v každém případě je nezbytné následovat všechny.



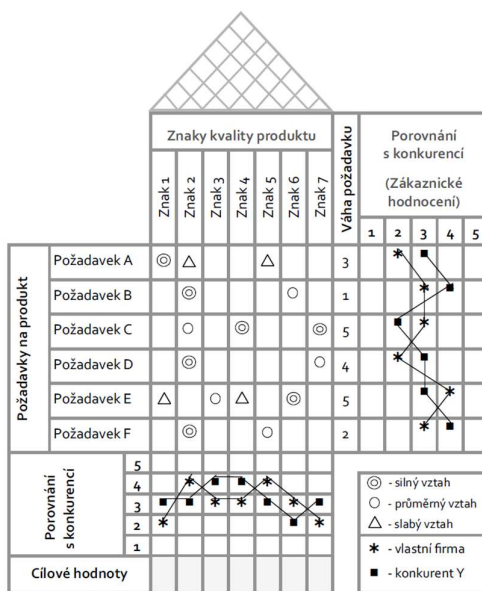
Obr. 21) Vývojový diagram FMEA/FMECA [34]

3.5.5 Quality function deployment (QFD)

Jde o nástroj, který pomáhá zapracovávat shromážděné zákaznické požadavky do technické dokumentace a následně do výrobku za využití maticového diagramu, jehož výsledkem je korelační matice. Matice znázorňuje vztah mezi tím, co zákazník žádá a skutečnými parametry výrobku. Dle korelační matice se tvoří návrh na daný výrobek. Využívaná je týmy složenými z různých pracovníků zapojených do vývoje produktů, kterým usnadňuje komunikaci a tím urychluje nejen vývoj produktu. Kromě jiného umožní také snížit počet konstrukčních a technologických změn včetně snížení nákladů na vývoj produktu. [14]

QFD je využíván hlavně v automobilovém průmyslu, konkrétně při „stavění Domu kvality“ (Obr. 22). Takto může vypadat základní varianta Domu kvality dle [39], kterou lze dále rozšířit o kvantitativní ohodnocení důležitosti jednotlivých požadavků. Realizace probíhá v týmu odborníků z oborů marketingu, vývoje a kvality. V počáteční fázi tým identifikuje požadavky na navrhovaný produkt. Pracuje se nejen s požadavky zákazníka, legislativy, ale i s návrhy vývoje, který je schopen lépe definovat možnosti produktu.

Tyto požadavky jsou následně zaznamenány do řádků Domu kvality a ke každému z nich je přiřazeno číselné ohodnocení. Nejžádanější požadavky zákazníka jsou hodnoceny nejvyšším číslem, přičemž je nejčastěji využívána stupnice od 1 do 5. Dalším krokem je hodnocení schopnosti organizace plnit požadavky na produkt ve srovnání s konkurencí, dle odhadu názoru budoucích zákazníků. V podstatě jde o analýzu silných a slabých stránek organizace v porovnání s konkurencí. Následuje identifikace měřitelných znaků kvality, které jsou klíčové pro splnění zákaznických požadavků.



Obr. 22) Dům kvality [39]

Znaky se zaznamenají do sloupců „Domu kvality“ a následně jsou hodnoceny dle důležitosti vzhledem k jednotlivým požadavkům. Využit lze číslování od 1 do 5, kde nejdůležitější požadavek je označen číslem 5. Další možností je využití obrazců, které reprezentují sílu vztahů. Následuje porovnání s konkurencí a to ve smyslu schopnosti zajistit optimální hodnoty znaků kvality. K hodnocení lze opět využít stupnice od 1 do 5. Cílové

hodnoty pro znaky kvality se zaznamenávají do základny Domu kvality, před tím je však nutné provést analýzu závislosti jednotlivých znaků. Míra závislosti se zaznamenává do střechy Domu kvality. Jednotlivé hodnocení v řádcích se sečte a násobí se váhou základních charakteristik. Každá hodnota znaku jakosti ve sloupci se násobí váhou, následně se tyto dílčí hodnoty sečtou. Pozornost je věnována největším hodnotám, na které je potřeba se zaměřit.

3.5.6 Design Of Experiment (DOE)

Je to experimentální strategie založená na principu testování. Pomocí experimentů umožní snížit náklady a optimalizovat nejen kvalitu již v předvýrobní fázi. DOE lze přeložit jako „návrh experimentů“. Metoda využívá systematické postupy realizované za kontrolovaných podmínek. Účelem je zjištění neznámého účinku nebo potvrzení předpokládané hypotézy. Pomocí DOE lze na základě vstupních faktorů, které ovlivňují proces stanovit vztah s jeho výstupy. Umožní definovat vstupy do procesu za účelem optimalizace výstupu.

Pro lepší představu je zde uveden jednoduchý příklad DOE: Při stavění výrobní linky bude její výkonnost záviset na různých faktorech, jako je počet a postupné uspořádání jednotlivých stanic, ergonomie pracoviště, velikost výrobků, výrobní takt jednotlivých stanic, zaškolení obsluhy, použitý software, poruchovost jednotlivých komponent a jiné. Každý z těchto faktorů bude mít vliv na výkonnost linky. Dopad na konečný výsledek však mohou mít pouze některé kombinace faktorů. Proto je nutné nastudovat, jak každý z těchto faktorů ovlivňuje konečný výsledek a najít kombinace těch faktorů, které ho významně ovlivňují či už v pozitivním nebo negativním smyslu. Pomocí obměny vstupních faktorů experimentu je možné odhalit jejich vliv na celkový výsledek. Prozkoumat lze všechny možné kombinace faktorů nebo pouze část možných kombinací.

Dobře naplánovaný a provedený experiment může poskytnout velké množství informací o účinku jednoho nebo více faktorů. Odhalí klíčové faktory procesu a výsledek jejich interakce, umožní optimální nastavení procesu a identifikuje možnosti nastavení způsobující odchylky.

DOE využívá následující kroky:

- Stanovení cílů, například pomocí brainstormingu.
- Výběr faktorů, které budou ovlivňovat dosažení cílů.
- Zvážení interakcí a synergických dopadů vybraných faktorů.
- Provedení experimentů a shromážděním výstupních dat.
- Analyzování dat za využití například histogramu, vývojového či rozptylové diagramu.
- Ověření získaných výsledků pomocí ověřovacích testů.

Metoda DOE má mnoho variant. Nejznámější je klasická DOE a statistické DOE. Využití najde při potřebě snížit finanční či časové náklady na výrobu nebo proces, při stanovení způsobu testování výrobku, při potřebě zvýšit jeho kvalitu, vylepšit výkon stávajících procesů či systémů včetně zvýšení jejich robustnosti, ale i jinde.

3.5.7 Poka-Yoke

chybovat je lidské a chybám se nikdo nevyhne. To však zákazníka, který očekává excelentní kvalitu, nezajímá a požaduje výrobek bez chyb. Organizace jsou pak nuceny investovat do odstranění důvodů vzniku neshod nejen v souladu s normou IATF 16949:2016, která vyžaduje určení vhodné metody k zabránění neshod, ale i kvůli udržení si standardu kvality a dobrého

jména u svých zákazníků. Z lidských chyb plynou nemalé finanční náklady a časové ztráty. Zabránění jejich vzniku je obtížné a ve snaze jim předejít jsou využívány různé metody. Jednou z metod je Poka-Yoke, za jejíhož autora je považován japonský inženýr Shigeo Shingo, zaměstnanec společnosti Toyota.

Smyslem Poka-Yoke je upravit proces nebo výrobek tak, aby operátor nemohl provést procesní krok jinak, než jak je požadováno. Jde o technické zabezpečení, které předchází vzniku lidských chyb. Poka-Yoke systém zabrání operátorům ve výrobě neúmyslně vyrobit neshodný výrobek. Metoda je v současnosti oblíbená a využívána v různých odvětvích včetně běžného života. Příkladem může být design zásuvek 230V; USB portu; přepad umyvadla, vany, dřezu. S uplatněním této metody je vhodné počítat již při návrhu výrobků nebo procesů, v této fázi je její zavedení méně finančně nákladné než během sériové výroby. Její aplikace pomůže i ke zvýšení efektivity výroby, snížení budoucích nákladů na výrobu v podobě eliminace ztrát z důvodů reklamací nebo víceprací nutných k opravám vadného výrobku. Dalším dobrým důvodem pro její využití je zajištění robustnosti procesu výroby.

Zavedení Poka-Yoke řešení je nejvhodnější reakcí na zjištění slabých míst během analýzy výrobku nebo procesu při zpracování FMEA. Na to aby řešení bylo možné označit za Poka-Yoke, je nezbytné dosáhnou pomocí něj 100% eliminace možnosti vzniku chyby. Dle [19] Poka-yoke řešení lze rozdělit na:

- Design výrobků neumožní udělat chybu. To znamená, že operaci je možné provést libovolně, avšak vždy je dosaženo správného výsledku. Další možností je aplikace hmotné zábrany pro zamezení nesprávného postupu.
- Vzniklá chyba neumožní provést na výrobku další operaci a systém informuje operátora o chybě vzniklé na předešlé operaci, případně o vynechání předešlé operace. Tento způsob řešení se nazývá control Poka-Yoke. Jeho nevýhodou je, že často vybízí k zavedení kvazi Poka-Yoke řešení, například kontrolu pomocí různých senzorů. Takové řešení lze sice označit za robustní, avšak nespĺňuje podmínku 100% eliminace chyby. Důvodem je skutečnost, že senzor může selhat stejně jako jiné zařízení. Nelze tedy na něj 100% spoléhat. [19]

3.5.8 Measurement system analysis (MSA)

Pokud mají být naměřená data používána k vyhodnocování procesu, je jejich přesnost nezbytná. V případě, že přesnost nebude dodržena, v měření se vyskytnou chyby. Následující rozhodnutí bude provedeno na základě nesprávných údajů. Následkem toho všeho může být výroba produktů, které nevyhovují definovaným požadavkům, což povede k nespokojenosti zákazníků či nadměrné zmetkovitosti ve výrobě. Před tím, než bude učiněno rozhodnutí, které ovlivní kvalitu produktu, je potřeba prověřit spolehlivost systému měření. To znamená správně naplánovat a provést analýzu měřicího systému (MSA).

Analýza systému měření zahrnuje soubor postupů pro posouzení a vyhodnocení nastaveného systému měření. Pomocí ní je možné ověřit, zda jsou naměřené hodnoty reálným obrazem výrobního procesu. Využití našla nejen v automobilovém průmyslu, který dle IATF 16949:2016 vyžaduje měření kvality pomocí měření samostatného měřidla a posouzení celého systému měření. MSA se používá k hodnocení přesnosti a stability měřicího systému, dokonce i k jeho certifikaci. Cílem této metody je zjistit vliv různých faktorů na proměnlivost výsledků měření. Zaměřuje se na zdroje nejistot v celém procesu měření a některé běžné zdroje variací. Následující zdroje variací by tedy rozhodně měly být brány v úvahu:

- Proces - měřicí metoda a specifikace
- Personál – operátoři a úroveň jejich znalosti
- Nástroje a vybavení - měřidla, zařízení a kalibrační systém
- Materiál - měřené výrobky
- Faktory prostředí - teplota, vlhkost, elektromagnetické rušení, šum a jiné

MSA je experimentální a matematická metoda využívající statistiku, klade důraz na opakovatelnost a reprodukovatelnost. Výsledkem využití MSA je prověření a zlepšení celého systému měření. Kromě výše uvedených informací o MSA [23] uvádí i její jednotlivé kroky:

- Určení způsobilosti systému měření
- Určení zdrojů variability měřicího systému
- Popis těchto zdrojů pomocí statistických a metrologických veličin
- Shrnutí zjištěných informací o měřícím systému

Dle [25] MSA využívá sedm metod:

- Metoda 1 - vyhodnocuje Cgk (systematická chyba + opakovatelnost)
- Metoda 2 - vyhodnocuje GRR (opakovatelnost a reprodukovatelnost) s vlivem operátora
- Metoda 3 - vyhodnocuje GRR (opakovatelnost a reprodukovatelnost) bez vlivu obsluhy
- Metoda 4 - vyhodnocuje linearitu (v celém rozsahu měření zařízení)
- Metoda 5 - vyhodnocuje stabilitu (schopnosti zařízení)
- Metoda 6 - vyhodnocuje GRR pro měřidlo, referenční díly s naměřenou hodnotou
- Metoda 7 - vyhodnocuje Kappa pro měřidlo, referenční díly s diskretní hodnotou (např. dobrá / špatná nebo barva zelená / červená) + Kappa pro pracovníky vizuální kontroly

[24] uvádí následující postup. Před analýzou dat, měřidel, nástrojů nebo příslušenství je nutné určit typ shromažďovaných dat. Může jít o data spojitá nebo data atributivní. Atributivní (kvalitativní) data jsou data, která lze spočítat pro záznamy a analýzu. Je možné je roztrždit do kategorií a porovnat s referencí. Spojitá (kvantitativní) data mohou nabývat jakýchkoliv hodnot v určitém intervalu. K vyhodnocení úrovně nejistoty u měřidel používaných pro spojitá data lze využít statistické vlastnosti systému měření, například opakovatelnost a reprodukovatelnost. Prvním krokem je výběr měřidla, které bude analyzováno. Následuje obstarání určitého počtu náhodně vybraných vzorků. Každý z operátorů, který běžně provádí měření vzorků, změní tyto náhodně vybrané vzorky tři až pět krát za stejných podmínek a zaznamená data. Pro vyhodnocení lze využít některý z dostupných software. Vyhodnocení objasní, zda bylo měření provedeno pokaždé se stejným výsledkem (opakovatelnost) a zda se jednotlivé výsledné hodnoty shodují mezi sebou (reprodukovatelnost), případně zda byl vzorek shodný s referenčním kusem (atributivní data) [26].

Pokud je hodnota opakovatelnosti ve srovnání s hodnotou reprodukovatelnosti velká, může jít o problém spojený s použitým měřidlem. Vhodné je měřidlo opět kalibrovat, další z možností je výměna měřidla. Pokud je hodnota reprodukovatelnosti velká ve srovnání s hodnotou

opakovatelnosti, poukazuje to na problém související s operátorem. Doporučit lze školení nebo použití vhodného příslušenství měřidla nápomocného při provádění měření. Jako základ pro přijetí měřidla je procento Gage Repeatability and Reproducibility (GRR). Měřicí systém je přijatelný, pokud hodnota GRR klesne pod 10%. V některých případech může být měřicí systém přijatelný i v případě, kdy je GRR mezi 10% až 20%. Pokud však hodnota přesáhne 30% je nutné systém měření změnit [24]. V případě vyhodnocování parametru C_g , C_{gk} je vyhovující hodnota $\geq 1,33$. Pokud je vyhodnocován jako měřidlo člověk, za požití strategie Fleiss Kappa tak hodnoty musí být $\geq 0,9$ [25].

Provádění analýzy měřicího systému je vhodné v případě zavedení nového nebo úpravy stávajícího systému měření, změně měřicího zařízení nebo po jeho opravě, dále při sledování výsledků optimalizace, při kalibraci, atd. K vyhodnocení úrovně nejistoty u měřidel používaných pro atributivní data lze požit podobný postup. Výstupem je hodnota kappa. Když je tato hodnota větší než 0,6, je možné měřidlo považovat za přijatelné. Pokud ne, je vhodné měřidlo vyměnit nebo kalibrovat. MSA lze považovat za ukončenou, pokud jí prošli všechny měřidla v systému. Výsledky by měli být zdokumentovány a uchovány pro případ dalšího použití nebo porovnání. V některých případech jsou výsledky MSA požadovány zákazníkem u PPAP. [24]

3.5.9 Production Part Approval Process (PPAP)

vychází z Advanced Product Quality Planning (APQP), což je rámec postupů a technik použitých při vývoji výrobků, zejména v automobilovém průmyslu. PPAP je proces pro schválení a uvolnění dílu do sériové výroby. Schválení probíhá na základě souborů požadavků, které musí být dodavatelem splněny k tomu, aby díl mohl být uvolněn do sériové výroby. Využíván je hlavně v automobilovém průmyslu na základě požadavků plynoucích ze standardů IATF 16949:2016, VDA 6.1 ke schválení a uvolnění procesu. Dle [14] by PPAP měl být nastartován v případě nových produktů nebo u produktů, které podléhají technické změně. Patří sem i případy, kdy dojde k přesunu výroby na jiné výrobní místo, výrobní zařízení, případně při zavedení nového nebo upraveného nástroje. Stejně tak, pokud nástroj nebyl pro sériovou výrobu použit déle jak jeden rok. Tento požadavek by měl být aplikován i u subdodavatelů v případě změn, ale i v případě změny subdodavatele samotného. V neposlední řadě je jeho aplikace doporučena i v případě změny zkušebních metod.

Po zaslání důkazů o splnění zákaznických požadavků může zákazník rozhodnout následovně:

- Uvolnění pro sériovou výrobu schválí
- Uvolnění schválí pouze dočasně, na omezený čas nebo výrobní dávku
- Uvolnění zamítne

V případě dvou posledních situací dostane organizace možnost odstranit nedostatky a v nově definovaném termínu musí předložit důkaz o splnění zákaznických požadavků.

Čtvrté vydání příručky pro PPAP z roku 2006 [15] uvádí 18 požadavků:

1. Konstrukční dokumentace
2. Dokumenty o technických změnách
3. Technické schválení zákazníkem
4. FMEA návrhu
5. Vývojový diagram procesu výroby

6. FMEA procesu
7. Kontrolní plán
8. Analýza systému měření
9. Rozměrové protokoly
10. Výsledky zkoušek materiálu
11. Počáteční studie způsobilosti procesu
12. Dokumentaci o kvalifikaci laboratoře pro kontrolu a zkoušení PPAP
13. Schválení vzhledu
14. Vzorek produktu
15. Referenční vzorek
16. Seznam kontrolních prostředků
17. Prohlášení o shodě se specifikacemi a požadavky zákazníka
18. Průvodka předložení dílu

Kritéria stanovení předběžné způsobilosti dle [15]:

$C_{pk} > 1,67$ proces vyhovuje

$1,33 \leq C_{pk} \leq 1,67$ proces může být po odsouhlasení zákazníka považován za vyhovující

$C_{pk} < 1,33$ proces nevyhovuje

Hodnotu C_p/C_{pk} si může definovat zákazník i jinak, v takovém případě je dodavatel povinen tyto hodnoty plnit.

Záznamy o PPAP musí být dokumentovány v některých případech i padesát let a vzorky minimálně rok. Není výjimkou, že zákazník požaduje archivaci vzorků, na základě kterých bylo uvolnění výroby provedeno i rok po ukončení výroby produktu. Zákazník může pro uvolnění požadovat pět různých stupňů plnění požadavků dle (Tab. 1). Stupně plnění se od sebe liší množstvím požadovaných informací. Kromě toho může definovat i různé další požadavky, například počet vzorků, atd.

	Požadavky	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4	Stupeň 5
1.	Konstrukční dokumentace	R	S	S	*	R
	pro vlastní komponenty	R	R	R	*	R
	pro jiné komponenty	R	S	S	*	R
2.	Dokumenty o technických změnách	R	S	S	*	R
3.	Technické schválení zákazníkem	R	R	S	*	R
4.	FMEA návrhu	R	R	S	*	R
5.	Vývojový diagram procesu výroby	R	R	S	*	R
6.	FMEA procesu	R	R	S	*	R
7.	Kontrolní plán	R	R	S	*	R
8.	Analýza systému měření	R	R	S	*	R
9.	Rozměrové protokoly	R	S	S	*	R
10.	Výsledky zkoušek materiálu	R	S	S	*	R
11.	Počáteční studie způsobilosti procesu	R	R	S	*	R
12.	Dokumentace o kvalifikaci laboratoře	R	S	S	*	R
13.	Schálení vzhledu	S	S	S	*	R
14.	Vzorek produktu	R	S	S	*	R
15.	Referenční vzorek	R	R	R	*	R
16.	Seznam kontrolních prostředků	R	R	R	*	R
17.	Prohlášení o shodě se specifickými požadavky zákazníka	R	R	S	*	R
18.	Průvodka předložení dílu	S	S	S	S	R

Tab 1) Seznam požadavků v různých stupních PPAP [15]

Legenda k tabulce 1:

S - Organizace musí zákazníkovi předložit položky či kopii záznamů a uchovávat je

R - Organizace musí zákazníkovi na požádání zpřístupnit položky či kopii záznamů a dále je na vhodných místech uchovávat.

* - Organizace musí zákazníkovi na požádání předložit položky či kopii záznamů.

3.5.10 Fault Tree Analysis (FTA)

Preventivní metoda, nazývaná analýza stromu poruchových stavů. Používá se k vyhodnocení spolehlivosti, nebo-li k selhání systému. Využití nalezne samostatně, ale i jako doplněk u složitějších systémů pro pokračování analýzy FMEA. Umožní zobrazit všechny možné příčiny do jednoho diagramu a vizualizuje propojení jejich vazeb. Kombinace FMEA a FTA je dobrý způsob zajištění úplnosti analýzy. Analýzu jednoduchých poruch zohledňuje FMEA, kdežto FTA zohledňuje analýzu jednoduchých i vícenásobných poruch. FTA je zaměřená na analýzu nežádoucích událostí. Jakákoliv identifikovaná porucha v FMEA vedoucí k hlavní příčině selhání se následně musí objevit jako jeden z bodů FTA a naopak. Jednotlivé body FTA jsou poruchy, které způsobí selhání celého systému. [38]

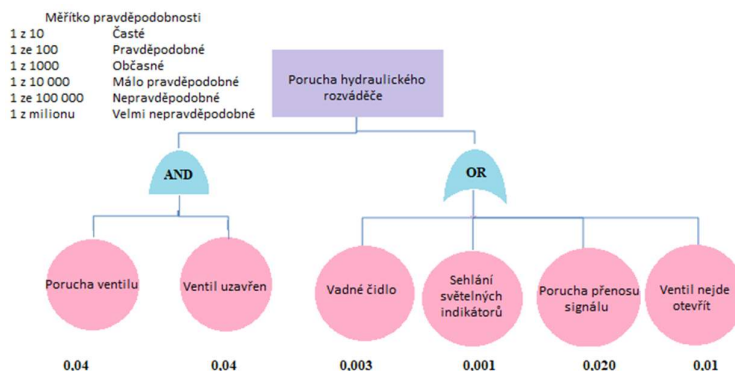
Jejím účelem je vytvoření a vizualizace přehledu zjištěných možných příčin, rozpoznání vad mezi příčinami a odhalení skupin souvisejících příčin. Jsou zde zohledňovány následky a kritické stavy. Pomocí předvídání toho, v čem by se mohlo chybovat lze docílit minimalizace rizika vyskytujících se poruch a redukce následků v případě jejich výskytu. Dále je možné tuto metodu využít i v případě dodatečné analýzy problémů, které se již vyskytli. Strom poruchových stavů je tvořen tak, aby znázornil sled jednotlivých událostí, které samostatně nebo v kombinaci s jinými událostmi pravděpodobně vedli k problému, který se řeší. [5]

Kroky při aplikaci FTA:

1. Definovat daný problém, tedy událost nejvyšší úrovně a uvést ho v startovní části stromového diagramu. Je to tedy první bod diagramu, od kterého se bude dále postupovat.
2. Pomocí dostupných technických informací definovat bezprostřední události, které vedli ke vzniku problému. Tyto bezprostřední události následně zakreslit do diagramu hned pod řešený problém.
3. Následuje propojení jednotlivých událostí s událostí nejvyšší úrovně pomocí symbolů v popsanych v bodě 6 .
4. U každé události je potřeba zvážit, zda je to základní (kořenová) příčina nebo jde o výsledek příčiny nižší úrovně. Pokud již událost nejde dále rozpracovat lze ji označit za základní příčinu a kolem ní je doporučeno zakreslit kruh. Pokud lze s událostí dále pracovat bude kolem ní zakreslen obdélník.
5. U každé příčiny, která není onačena jako základní, je nutné pokračovat dle kroku 2 a 3 do té doby, dokud nebudou nalezeny základní příčiny na nejnižší úrovni každého větvení.
6. Pokud je nalezená více jak jedna příčina vedoucí k úrovni nad ní, je doporučeno použít symboly pro propojení větvení v diagramu. Použité symboly pak napovídají, zda tyto příčiny působí společně (symbol ve tvaru půlkruhu) nebo samostatně (symbol ve tvaru trojúhelníku).
7. Posledním bodem FTA diagramu je vypočet pravděpodobnosti výskytu jednotlivých událostí od nejnižší úrovně až k úrovni nejvyšší [7]

8. V případě, že jsou všechny kořenové příčiny na sobě nezávislé, lze odhadnout pravděpodobnost nejvýznamnější nežádoucí události.

Příklad FTA diagramu (Obr. 23), na kterém jsou znázorněny některé z množství symbolů, které mohou být použité.



Obr. 23) Příklad diagramu FTA

Jelikož brány OR přidávají a brány AND znásobují pravděpodobnost selhání rozváděče, lze z diagramu číst následovně. Hydraulický rozváděč nefunguje v případě poruchy ventilu a jeho uzavření. Další důvody mohou nastat kvůli jedné z následujících událostí: vadné čidlo nebo selhání světelných indikátorů nebo porucha přenosu signálu nebo kvůli neschopnosti otevřít ventil. Na obrázku jsou pod jednotlivými typy poruch uvedené pravděpodobnosti výskytu události. Tyto hodnoty budou použité pro výpočet pravděpodobnosti selhání za pomoci software Matlab společně se zohledněním uvedených informací.

$$a1=0.04;$$

$$a2=0.04;$$

$$o1=0.003;$$

$$o2=0.001;$$

$$o3=0.02;$$

$$o4=0.01;$$

$$\logOR= 1- ((1-o1)*(1-o2)*(1-o3)*(1-o4))$$

$$\logAND= (a1*a1)$$

$$P= 1- (1-\logAND) * (1-\logOR)$$

$$\logOR = 0.0337$$

$$\logAND = 0,0016$$

$$P = 0,0352$$

Pravděpodobnost selhání rozváděče je 3,52%.

Obdobou analýzy FTA je Event Tree Analysis (ETA), která se využívá k vyhodnocení průběhu události vedoucí k možné nehodě. Byla vyvinuta na žádost jaderného průmyslu po havárii Three Mile Island.

3.5.11 Machine capability analysis (MCA)

Proces je kombinací pracovních sil, metody, materiálu, strojů a prostředí, stroj je tedy jeden s prvků procesu. Analýza schopnosti stroje pomáhá poskytnout představu o výkonu stroje. K tomu aby SPC bylo vůbec o něčem vypovídající, je potřeba napřed se zaměřit na stroje. Existuje dobrý důvod, proč tak učinit. Stroj je součástí procesu a proces nemůže být schopný, pokud není schopný samotný stroj. Schopnost stroje je způsob analyzování opakovatelnosti, avšak poukazuje i na témata spojená s kalibrací a vhodností jakéhokoliv měřicího zařízení používaného organizací. MCA je skrytá stránka SPC a hraje v něm menší roli, než by měla. [17] MCA by měla být prováděna minimálně při usazení nového stroje, při stěhování stroje, po opravách stroje, které by mohly mít vliv na výsledný produkt.

Podstatou MCA je analyzování alespoň padesáti vzorků z jednoho stroje. Důležitým požadavkem je dle [17], že vzorky by měly být vyrobeny za sebou a v relativně krátkém časovém období. Pokud toto není dodrženo, je analyzován proces nikoliv stroj. Všechna měřidla používaná k analýze, by měly být řádně kalibrována a k měření by mělo být používáno stejné měřicí zařízení. Tím je možné vyloučit falešnou variabilitu, která není způsobena strojem. Odchytky ve vyhodnocování způsobilosti stroje, ale i procesu jsou způsobené následujícími faktory [20]:

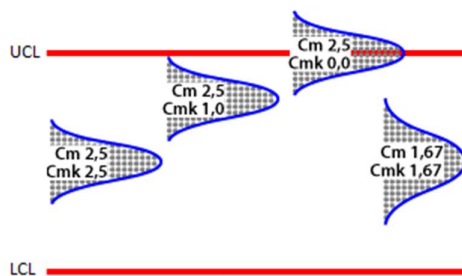
- Stroj – opotřebení nebo změna nástroje
- Měření – rozlišení a rozsah měřicího zařízení
- Operátor – jeho zkušenosti a pečlivost
- Materiál – rozdíly v jeho vlastnostech / složení
- Prostedí – kolísání teploty, vlhkosti, el. napětí (šum)
- Metoda – způsob obrábění

Vyrobené vzorky by tedy měli být ze stejného materiálu, od stejného výrobce, obráběné stejným nástrojem a stejným operátorem. Stroj nesmí být během testu zastavován, metoda měření a nastavení stroje nesmí být měněna. Výsledek měření je tedy ovlivněn pouze strojem a měřením. Podstatné je i značení vzorku dle pořadí v jakém byly vyroben. Stroj lze považovat za způsobilý, pokud je schopen poskytovat typické hodnoty, které nepřesahují limity tolerance.

Indexy způsobilosti strojů

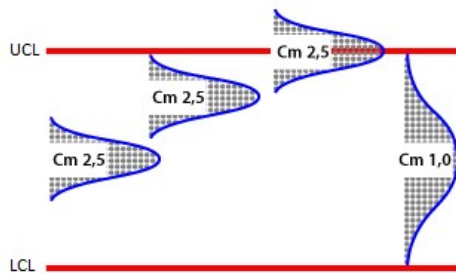
V případě MCA jsou využívány indexy C_{mk} a C_m . Používají se k vyjádření schopnosti stroje stabilně vyrábět v limitech tolerance. Stabilita je ověřena vykreslením hodnot v kontrolním grafu. Index C_{mk} vypovídá o tom, kolikrát se rozsah výroby stroje vejde do tolerance a zohledňuje i polohu k tolerancím (Obr. 24). Vzorec pro výpočet C_{mk} je stejný jako C_{pk} , s rozdílem, že standardní odchylka je odchylka vzorků. Pro vyhodnocení zjištěných hodnot je uveden následující příklad. C_{mk} stroje A je rovno 1,47 a u stroje B je rovno 1,78. Stroj B lze považovat za lepší. Index s vysokou hodnotou C_{mk} znamená, že jde o stroj, který vyrábí s malým rozptylem. Požadavek na hodnotu C_{mk} je minimálně 1,67. Pokud $C_{mk} = 1,67$ lze očekávat, že 99 99994 % výrobků bude splňovat definované tolerance. V takovém případě bude

pravděpodobnost, že dojde k chybě 0,0000006 %. Pokud $C_{mk} = C_m$, stroj vyrábí přesně uprostřed rozsahu tolerance.



Obr. 24) Význam indexu C_{mk} [18]

C_m je index, který vypovídá o tom, kolikrát se rozsah výroby stroje vejde do tolerance. Čím vyšší je hodnota C_m , tím lepší je stroj. Pokud $C_m = 2,5$, rozpětí se vejde dva a půl krát do šířky tolerance a pokud $C_m = 1$, pak se rozsah rozprostírá v celé šířce tolerance. Z obrázku níže plyne, že i když je rozpětí mimo střed, má stejnou hodnotu C_m (Obr. 25). Index C_m tedy nezohledňuje, kde je rozpětí umístěno vzhledem k tolerančním mezím. Pouze vyjadřuje vztah mezi šířkou rozpětí a šířkou tolerance. [20]



Obr. 25) Význam indexu C_m [18]

Analýza způsobilosti stroje je zaměřena výhradně na vlastnosti stroje. Získané informace mohou být dále použity pro optimalizaci v případě, že specifikace a skutečnost není v souladu. Jako standardní metoda pro výpočet indexů způsobilosti lze použít kvantilovou metodu $M_{2,1}$, popsanou v ISO 22514-2. Výpočty však vyžadují použití vhodného statistického softwaru, například Q – DAS qs-STAT, Solara. Strategie použité k vyhodnocování způsobilosti jsou tam různé a vyhovující výsledek jedné strategie neznamená, že bude vyhovující i pro jinou. Proto je důležité vyhodnocovat způsobilosti dle domluvené strategie. Některé organizace si strategie nastavili sami a od svých dodavatelů vyžadují, aby dle nich způsobilosti vyhodnocovali. Jde například o strategie od společnosti Bosch, Ford, Mercede, MSA, Q-DAS, VW / Audi, BMW nebo podle norem či metody například Six Sigma, VDA a jiné

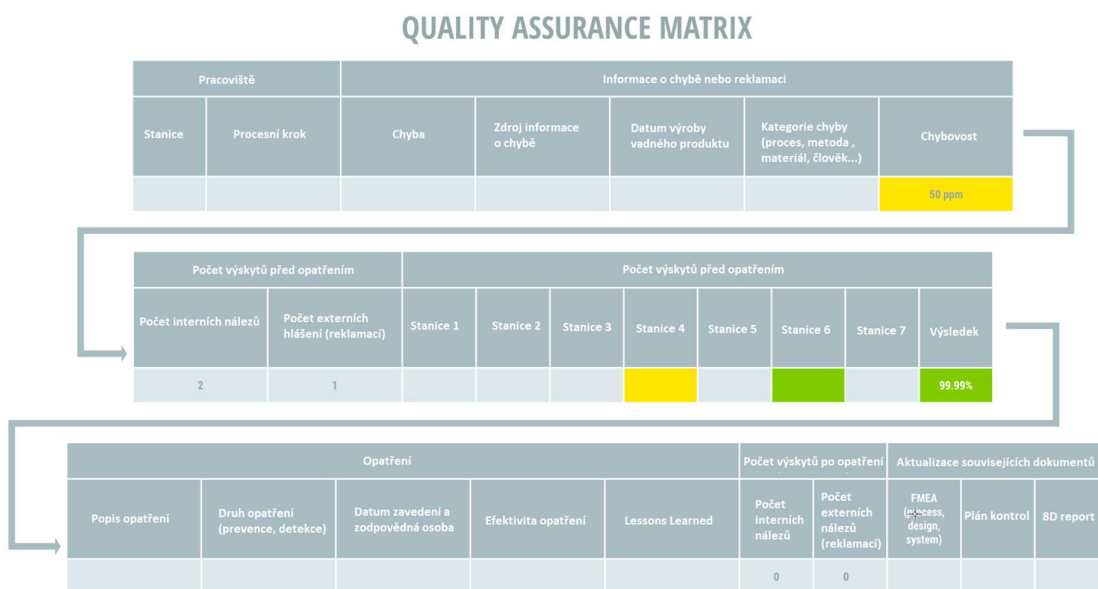
3.5.12 Quality Assurance Matrix (QAM)

Rostoucí požadavky zákazníků na kvalitu způsobují, že se výrobci v posledních letech snaží zajistit spolehlivost svých produktů. Jedním z nástrojů, který lze k tomuto účelu využít a dosáhnout lepší kvality je Quality Assurance Matrix (QAM). Jde o analytický nástroj, jehož cílem je eliminace potenciálu rizik a poučení se z dřívějších chyb. QAM využívá základní

principy PDCA, zohledňuje celý tok výrobního procesu. Shromažďuje informace o potenciálních i vzniklých chybách, včetně informací jak těmto chybám zabránit nebo je alespoň spolehlivě detekovat. QAM je významným nástrojem nejen k ošetření stávajících poruch, ale také k predikci nových. Dle [27] QAM:

- Poskytuje strukturovaný a systematický přehled o výrobním procese a možných rizicích z něj plynoucích.
- Pomáhá identifikovat potenciální rizika a poruchy včetně jejich eliminace.
- Využití najde při zavádění nové výroby, ale i při optimalizaci výroby stávající.
- Často je využíván jako doplněk FMEA a využívána je i při tvorbě plánu kontrol.

Není definován žádný standard, který předepisuje jak má QAM vypadat. V různých společnostech se forma liší, avšak základy by měli být všude stejné. V automobilovém průmyslu se dle [27] používá předloha níže (Obr. 26).



Obr. 26) Quality Assurance Matrix [27]

[27] uvádí, že QAM by měla obsahovat minimálně následující informace:

- Označení výrobní linky: včetně výrobní stanice nebo procesního kroku.
- Informace o chybě / reklamaci: co je považováno za chybu, zdroj informací o chybě, datum výroby vadného produktu, kategorie / zdroj vzniku chyby, vyjádření chybovosti, například v ppm. Do výpočtu chybovosti je vhodné zahrnout externím i interní výskyt.
- Počet výskytů před zavedením opatření: uvedeny jsou zde informace o výskytu chyby u koncových zákazníků a interních nálezech před implementací opatření.
- Stanice s detekcí poruchy: jde o seznam výrobních či zkušebních stanic v procesním toku, které jsou schopné zachytit vadný výrobek.
- Opatření: zahrnuje všechna opatření, včetně informací o implementaci a způsobu ověření účinnosti, včetně vyhodnocení efektivity. Zároveň je zde uvedeno, zda byly informace o vzniku chyby přeneseny v rámci Lessons Learned (poučení se ze získaných zkušeností) na jiné linky / oddělení / závody.

- Počet výskytů po opatřeních: uvedeny jsou zde informace o výskytu chyby u koncových zákazníků a interních nálezech po implementaci opatření.
- Aktualizované dokumenty: pokud se zavede nové opatření a zaznamená se v QAM měly by být aktualizovány související dokumenty, například FMEA, Plán kontrol, 8D report. Provedení aktualizace konkrétního z nich se do QAM zaeviduje.

K ohodnocení rizik je možné využít matici na obrázku níže (Obr. 27)

Kritéria hodnocení rizik				
	Prevence	Detekce	Výskyt dle PFMEA	Detekce dle PFMEA
Červená	Nedostatečná prevence proti vzniku. Možný opakovaný nebo častý výskyt chyby	Nízká míra detekce chyby (náhodné testy, subjektivní vyhodnocení bez měření)	7 - 10 (over 5000 ppm)	7 - 10 (< 98%)
Žlutá	Mírná prevence vzniku chyby s možným příležitostným výskytem	Mírná detekce (snadno detekovatelné vizuální chyby, měření, využití kalibrů a měrek, princip go/no go)	3 - 6 (10 - 5000 ppm)	3 - 6 (98% - 99,9%)
Zelená	Efektivní prevence vzniku chyby s možným velmi malým výskytem (využití Poka-Yoke, atd.)	Téměř jistá nebo velmi vysoká možnost detekce (automatické testy, zastavení výrobní linky v případě vzniku chyby)	1 - 2 (1 - 10 ppm)	1 - 2 (> 99,9%)

Obr. 27) Matice hodnotící rizika [27]

U nových produktů je doporučováno používat QAM i FMEA. QAM je na rozdíl od FMEA umístěna v přímé výrobě, což umožní připomínat pracovníkům v přímé výrobě možná rizika a zároveň je udržuje informované. QAM je na rozdíl od FMEA přehledná již na první pohled. Lze tedy z ní jednodušeji získat přehled o úrovni zajištěné kvality. QAM je živý dokument a měl by být průběžně udržován v aktuálním stavu. Aktualizace QAM by měla následovat v případě:

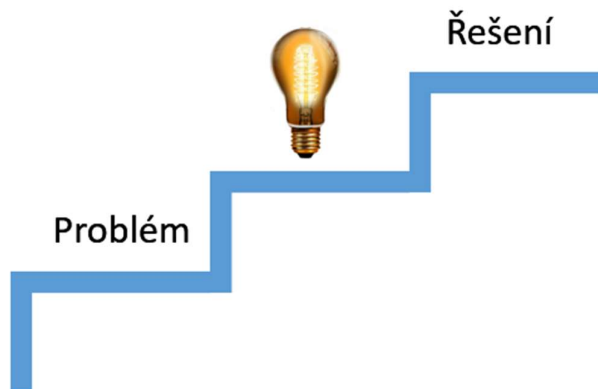
- zjištění potenciální chyby,
- vzniku a odhalení chyby ať už interně nebo externě,
- zjištění chyby, která vznikla jinde, ale její vznik je možný i na dalších linkách / procesech.

3.5.13 Eskalace

Eskalace je formální proces používaný k upozornění na problém v organizaci nebo k jeho zdůraznění za účelem získání reakce od příslušných pracovníků. Upozorňuje na daný problém vyšší autority podle definovaného mechanismu. Proaktivní eskalace a komunikace o rizicích je mnohem lepší než pozdější překvapení vyžadující vícenásobky. Proces eskalace lze využít napříč celou organizací a to z různých důvodů. Aby byla eskalace užitečná, je nezbytné definovat a zavést vhodný systém řízení. Ten umožní organizaci identifikovat, sledovat a řídit situace, které vyžadují zvýšené povědomí a rychlou reakci. Před eskalací musí být provedena počáteční analýza problému a sesbírány informace. Nemělo by se stávat, že eskalace proběhne příliš rychle a to jen proto, že se někdo z pracovníků nechce problému věnovat a přebrat svůj díl zodpovědnosti. Když je zjištěná nutnost eskalace měla by probíhat postupně dle hierarchie v organizaci.

Pokud za nejnižší stupeň v hierarchii bude považována uklízečka, která si během výkonu své práce všimne uniku kapalin ze strojního zařízení, měla by tuto skutečnost nahlásit obsluze stroje. Tímto postupem bude zajištěno, že se o problému dozví osoba stroji nejbližší a pravděpodobně bude schopna problém odstranit. V případě, že obsluha není schopna problém vyřešit, eskaluje tento problém na seřizovače, který v případě potřeby kontaktuje odborníky z údržby. V případě zjištění těžké poruchy, je na dalším stupni eskalace vedoucí směny. Jestli tento vedoucí ví, že odstavení výroby bude mít dopad například na splnění plánu, eskaluje tuto skutečnost na plánovače výroby. Pokud plánovač výroby není schopen problém s opožděnou dodávkou vyřešit, eskalace pokračuje na vedoucího oddělení. Dále už záleží na konkrétním problému a eskalace může pokračovat výš, například s výsledkem zajištění výrobní operace pomocí outsourcingu (vnějších zdrojů). V případě, kdy by na počátku eskalace uklízečka informovala kohokoliv jiného, doba reakce by se zbytečně prodlužovala. Důvodem je, že nevhodně zvolená osoba by nejdřív informovala obsluhu a proces eskalace by se tímto zbytečným krokem zdržel.

Správný systém eskalace tedy optimalizuje rychlost řešení problému. Eskalace dodržující hierarchii je využívána k zajištění nutné pozornosti a k učinění rozhodnutí o přijetí nezbytných opatření. Jestli tedy osoba na úrovni prvního stupně nedokáže problém vyřešit, následuje eskalace problému na druhý stupeň v hierarchii. V případě, že ani osoba na druhém stupni není schopná vyřešit problém je na řadě eskalace na třetí stupeň v hierarchii. Tento postup je aplikován, dokud nebude problém vyřešen. Vizualizace procesu eskalace je patrná z (Obr. 28)



Obr. 28) Proces eskalace [28]

K tomu, aby byl proces eskalace efektivní, je nezbytné vhodně definovat kritéria pro spuštění eskalace, jednotlivé stupně a zodpovědné osoby. Některá kritéria plynou ze vzájemné dohody se zákazníkem, jiné si organizace definuje sama. Důležité je i správně stanovit priority na základě důležitosti a naléhavosti a proces eskalace sdílet se všemi zaměstnanci. Takto zavedený systém přinese pořádek a strukturu v řešení problému a zabrání tak negativnímu dopadu na spokojenost zákazníků nebo nemalým finančním nákladům, které by situace mohla přinést s časovou prodlevou. Využití tedy najde v případech, které by mohly vést k významné ztrátě pro organizaci nebo její zákazníky.

Efektivní využití procesu eskalace zahrnuje dle [28] následující body:

- Vypracování a odsouhlasení matice eskalace s definovanými body pro eskalaci a cestou eskalace pro různé oblasti. Matice by měla být archivovaným dokumentem.

- Zaměstnanci by si měli být dobře vědomi procesu eskalace - na které problémy se zaměřit a jak postupovat.
- Před eskalací je nezbytné, aby zaměstnanec analyzoval situaci a ujistil se, že svoji část práce odvedl dobře.
- Vhodné je ujistit se, že zaměstnanec na dalším stupni v eskalačním žebříčku vzal informaci na vědomí. Pokud ji na vědomí nevzal, je vhodné připomenutí.
- Informace o eskalaci by měla být uchována včetně celého průběhu řešení problému či už pomocí e-mailové komunikace nebo dokumentu v podobě zápisů ze schůzek.
- Během eskalace by měl být předáván popis problému, provedené akce a za ně zodpovědné osoby, označená závažnost situace (vysoká, střední, nízká) včetně navržení řešení.
- Při komunikaci pomocí eskalačního e-mailu bude adresátem zodpovědná osoba na dalším stupni. V kopii je vhodné uvést osobu na eskalačním stupni po adresátovi. V kopii e-mailu mohou být uvedeny i osoby na úrovni odesílatele pro případ poučení se z chyb.
- Pokud je první eskalace bez odezvy, je vhodné eskalovat na vyšší stupeň v eskalačním žebříčku, případně využít jiných způsobů eskalace.
- V případě, že systém eskalace nefunguje, je na místě podniknout rázná opatření (ukončení projektu, osobní schůzka s vedením, a jiné).

4 METODY VYBRANÉ K ZAJIŠTĚNÍ KVALITY HYDRAULICKÉHO ROZVÁDĚČE

Dle [13] efektivní řízení kvality zahrnuje provádění následujících činností:

- plánování kvality
- zajišťování kvality
- kontrola a zlepšování kvality

„Plánování kvality je strategický proces a pro dlouhodobý obchodní úspěch organizace je stejně důležité jako plán vývoje produktu, finanční plán, marketingový plán a plány využití lidských zdrojů.“ [13] Bez strategického plánu kvality se bude muset organizace zabývat výrobními vadami, poruchami během provozu výrobků a zákaznickými, případně interními reklamacemi. Všem těmto nebezpečím se dá alespoň částečně předejít v předvýrobní etapě. V pozdějším stádiu výroby již stojí organizaci nemalé časové a finanční prostředky. Organizace by se měla řídit heslem, že všechny její poskytované produkty nebo služby musí splňovat či dokonce překračovat očekávání zákazníků.

Další důležitou součástí tohoto procesu je zajištění kvality, které lze dle [13] označit jako soubor činností zajišťujících udržení úrovně kvality produktů a služeb, včetně řešení kvalitativních témat zákazníků a dodavatelů. Součástí systému udržování kvality by pak měla být dokumentace, která zahrnuje následující:

- standardy
- pracovní postupy a pokyny
- technické specifikace
- záznamy z výroby

Standardy vychází z politiky kvality, která řeší, co je třeba udělat a proč, zatímco postupy se zaměřují na metody a personál, který se bude politikou kvality řídit. Pracovní postupy a technické specifikace jsou obvykle zaměřeny na produkt, pracovníka, oddělení, nástroj nebo stroj. Pomocí záznamu jsou standardy, pracovní postupy a pokyny, včetně technické specifikace dokumentovány. Vývoj, údržba a kontrola dokumentace jsou nedílnou součástí zajišťování kvality. Udržováním dokumentace v aktualizovaném stavu pomůže při zajišťování kvality a zajistí tak i její neustálé zlepšování.

Za účelem zavedení QMS k zajištění kvality výroby hydraulického rozváděče je nezbytné definovat vhodné kvalitativní metody. Nejlepší možností by bylo, zavést všechny známe metody, včetně těch, které jsou si velice podobné. Při jejich aplikaci mohou být totiž využívány rozdílné způsoby, které umožní poukázat na vzájemné nedostatky metod. Z důvodu ekonomické efektivity však není možné zavést všechny, proto budou vybrány ty, které se ukážou být nejvhodnější. Pro výběr nejvhodnějších metod bude použita Multikriteriální analýza, která pracuje s možnostmi a jejich dopadem na cíl [37]. Pro přehlednost je použita (Tab. 2), ze které je patrná systematika rozhodovací analýzy. Každá z možných metod k zajištění kvality má svoje pozitivní, avšak i negativní dopady. Pozitiva jsou v přínosu této metody. Jako negativa mohou být označeny náklady na zavedení a udržování nebo náročnost aplikování metody v praxi. Jelikož je tato kapitola zaměřena na výběr metod k zajištění kvality, nejdůležitější z vybraných rozhodovacích kritérií je stupeň zajištění kvality, ale i požadavky

plynoucí z relevantních norem. Mezi další kritéria patří stupeň plnění požadavku norem nebo zákazníka, náročnost metody a efektivita metody vzhledem ke komplexnímu zajištění kvality. Každá metoda je zhodnocena na základě stupně splnění kritérií a jejich váhy. Kritéria jsou hodnocena na stupnici od jedné do deseti, kde nejlepší hodnocení je deset. Váha je hodnocena na stupnici od jedné do tří, kde tři má největší váhu. Po zvážení dopadu jednotlivých metod na definované kritéria násobené jejich váhou jsou výsledné hodnoty sečtené. Z nejlépe hodnocených metod budou vybrány ty, které budou zavedeny.

Možnosti	Požadavek plynoucí z norem IATF 16949:2016, ISO 9001:2015	Náročnost	Zajištění kvality	Efektivita vzhledem ke kvalitě	Hodnocení
Váha	3	1	3	2	
QFD	3	5	5	5	39
FMEA	10	10	10	10	90
DOE	3	5	8	5	48
Poka Yoke	5	5	10	10	70
MSA	10	10	10	10	90
PPAP	10	10	5	10	75
FTA	5	10	10	10	75
SPC	10	10	10	10	90
6 σ	3	5	10	10	64
Lean	3	5	3	8	39
MCA	10	10	10	10	90
QAM	10	5	10	10	85
Eskalace	10	5	10	10	85
Legenda	10 - vyžaduje	10 - vysoká	10 - systematické	10 - dlouhodobě efektivní	
	5 - doporučuje	5 - nízká	8 - nárazové	8 - nekomplexně efektivní	
	3 - zmiňuje		5 - prvopočátní	5 - nárazově efektivní	
			3 - není hlavním cílem		

Tab 2) Rozhodovací analýza

Na základě multikriteriálního hodnocení byly vybrány kvalitativní metody založené na systému včasného varování a možnosti plánování. Důvodem tohoto výběru je snížení nákladů nejen na kvalitu již v počáteční fázi. Případně zajištění vyvarování se vzniku problému a jejich přehlížení. Do systému včasného varování jsou zahrnuty metody Statistical Process Control (SPC), Eskalace, Machine capability analysis (MCA), Measurement system analysis (MSA). Systém plánování zahrnuje metody Failure modes and effect analysis (FMEA) a Quality assurance matrix (QAM), kterou je možné použít k vizualizaci stručného přehledu FMEA v přímé výrobě. Praktická ukázka vybraných metod bude zaměřena na aplikaci metody SPC a metody FMECA. Obě metody budou představeny na procesu obrábění hydraulického rozváděče.

5 NÁVRH A ZDŮVODNĚNÍ ZVOLENÉHO ZPŮSOBU ŘEŠENÍ

Pro zajištění a následné posouzení spolehlivosti je potřeba zamyslet se i nad vlastnostmi spolehlivosti dle [22], které byly nápomocné při výběru metody k jejímu posouzení. Mezi tyto vlastnosti patří:

- Pohotovost – kterou lze charakterizovat jako vlastnost objektu plnit požadovanou funkci za daných podmínek ve chvíli když je to potřeba.
- Bezporuchovost – schopnost objektu za stanovených podmínek a po stanovenou dobu nepřetržitě plnit požadovanou funkci.
- Udržovatelnost – za předpokladu dodržení definovaného způsobu údržby a daných podmínek používání musí být objekt schopen vydržet ve stavu, ve kterém plní požadovanou funkci nebo být schopen se do něj vrátit.
- Zjistitelnost údržby – je schopnost organizace zajistit objektu definovanou koncepci údržby.
- Skladovatelnost – během skladování a přepravy musí být objekt schopen zachovat si bezvadný stav.
- Životnost - za předpokladu dodržení podmínek údržby a provozních podmínek musí být objekt schopen plnit požadovanou funkci a to až do jeho mezního stavu, který je popsán v technické dokumentaci.
- Bezpečnost – při výkonu definované funkce za definovaných provozních podmínek objekt nesmí ohrozit uživatele ani životní prostředí. [22]

Při posouzení spolehlivosti výrobního procesu hydraulického rozváděče bude analyzován proces jeho obrábění s cílem udržení kvality vyrobených dílců na definované a zákazníkem požadované úrovni. Aby bylo možné eliminovat vznik chyb během procesu obrábění a tím zvýšit jeho spolehlivost, je nezbytné aplikovat vhodné nástroje, kterými lze spolehlivost posoudit a pomocí nich i zajistit. Optimální způsob zajištění spolehlivosti by měl být realizován ve všech životních cyklech objektu. K tomuto účelu je nejvhodnější zaměřit se na spolehlivost již ve fázi návrhu a výroby. Ne méně důležité je pracovat se spolehlivostí i během provozu samotného výrobku a zohlednit získané informace z této fáze životního cyklu výrobku.

K posouzení spolehlivosti výrobního procesu hydraulického rozváděče byla vybrána metoda Statistical Process Control (SPC) využitelná v systému včasného varování a metoda Failure mode, effects, and criticality analysis (FMECA) využitelná v systému plánování. Ke zpracování FMECA byl vybrán software IQ-RM PRO 7.0. Názorná ukázka SPC bude provedena za použití software Minitab 19. Důvodem výběru těchto dvou metod je zohlednění vlastnosti spolehlivosti:

- Pohotovost
- Bezporuchovost
- Životnost
- Bezpečnost

Včetně zajištění spolehlivosti v průběhu celého životního cyklu výrobku od jeho návrhu v podobě designové FMECA přes samotnou výrobu, kdy je zpracována výrobní FMECA, až

po mezní stav objektu, kde jsou v případě jeho předčasného dosažení zjištěné zkutečnosti transformované do výrobní FMECA. Spolehlivost výrobního procesu je průběžně sledována pomocí SPC. Dalším důvodem k výběru těchto dvou metod je i skutečnost, že SPC a FMEA byly již zahrnuty do QMS pro hydraulický rozváděč a organizace již počítá s jejich zavedením.

5.1 Statistická regulace procesu

První ze dvou vybraných metod pro praktickou aplikaci je SPC. Hlavním důvodem výběru této metody je skutečnost, že je velice efektivní při sledování a posuzování spolehlivosti procesu. Zajišťuje jeho neustálé sledování v průběhu času a umožní tak okamžitý zásah v případě potřeby, čímž zamezí výrobě nevyhovujících produktů. Její zavedení a udržování je náročnější, avšak výhody v podobě možnosti řízení spolehlivosti obráběcího procesu rozváděče tuto náročnost vyváží. Dalším důvodem k výběru této metody je splnění požadavku norem IATF 16949:2016, ISO 9001:2015.

V rámci sestavení plánu kontrol byl definován interval kontroly zvláštních znaků. Zvláštními znaky se rozumí popis, vlastnost nebo rys nezbytný pro požadovanou funkci produktu. Jsou definovány zákazníkem, legislativními požadavky nebo plynou z analýzy rizik a jsou zaneseny ve výrobní dokumentaci, pracovním postupu, FMEA, nebo jsou součástí dokumentace produktu. K jejich značení jsou využívány specifické symboly. Jedná se například o konkrétní rozměr ve specifikaci produktu, který může ovlivnit bezpečnost, funkčnost, použitelnost produktu. Pro každý takový znak byl definován interval kontrol. Zvláštní znaky je nutné kontrolovat z důvodu očekávaných i neočekávaných změn v procesu. Očekávaným důvodem může být průběžné opotřebení obráběcího nástroje, přeseřízení stroje, krátkodobé odstavení stroje, a jiné. Mezi neočekávané změny patří neodladěné procesy v počátečním stádiu výroby, postupně se zhoršující poruchy zařízení a mnoho dalších. Pro ukázkou praktické aplikace SPC bude dodržen postup dle [18] v následujících krocích.

1. Popis zadání
2. Sběr a záznam dat
3. Ověření požadovaných předpokladů o datech
4. Volba vhodného regulačního diagramu
5. Ověření způsobilosti procesu
6. Vlastní regulace procesu (signály pro regulaci)

5.2 Failure modes and effect analysis (FMEA)

FMEA byla vybrána k řízení kvality rozváděče z důvodu možnosti řešit problémy preventivně. K zajištění kvality využívá systematický přístup a eviduje informace o procesu, na základě kterých je možné budovat spolehlivější systémy již v počáteční fázi podobného projektu. Při správné aplikaci upozorní na možné vady, jejich příčiny a umožní zabránit nebo omezit následky. Pomáhá hledat rizika, hodnotit je a zavádět preventivní opatření k jejich eliminaci. Díky použití metody na řízení kvality FMEA jsou problémy řešeny včas a systematicky v týmu odborníků, s různým zaměřením na řešené téma. Dalším důvodem k výběru této metody je zohlednění požadavku norem IATF 16949:2016, ISO 9001:2015. Metoda je náročnější na provedení, avšak v případě správné aplikace její efektivita přesahuje vynaložené úsilí.

6 APLIKACE VYBRANÝCH METOD

6.1 Statistická regulace procesu

Pro využití SPC je potřeba zvážit a zohlednit nutné požadavky na aplikaci této metody v praxi. Pomocí systematického přístupu je možné získat nejspolehlivější podklady vhodné pro správné rozhodnutí k reakci na zjištěné skutečnosti. Ke zpracování výsledků SPC z procesu obrábění hydraulického rozváděče byl zvolen následující postup.

6.1.1 Popis zadání k realizaci SPC

V případě výroby hydraulického rozváděče byly brány v potaz zvláštní znaky definované zákazníkem a vývojem, a to charakteristiky těsnících a funkčních ploch výrobku. K tomu aby bylo možné zajistit jejich výrobu dle požadované specifikace je nutná průběžná kontrola. Správnost obrobku je kontrolována na každém padesátém kusu. Dále také na pěti po sobě jdoucích kusech po střídání směn, po přešření a po neplánovaném přerušení výroby (porucha stroje, výpadek elektrické energie, nouzové zastavení stroje). Ve všech těchto případech odešla obsluha zařízení výrobek na měrové středisko, kde jsou změřené všechny jeho zvláštní znaky.

6.1.2 Sběr dat

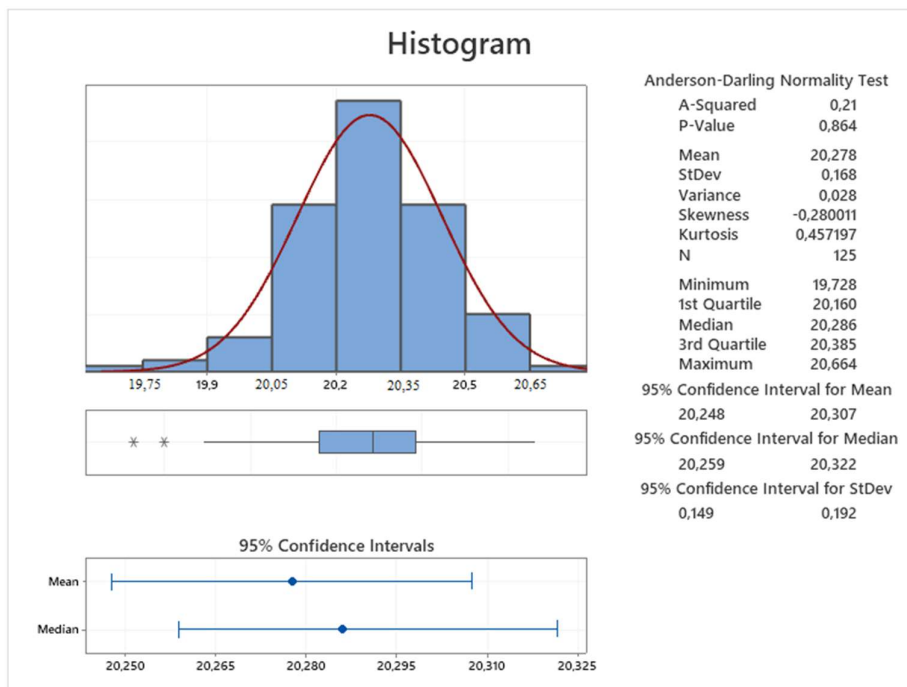
Měřené výrobky pochází z jednoho obráběcího stroje, který obsluhovala stejná osoba. Měření probíhá na 3D měřícím zařízení Zeiss. Naměřená data jsou vyhodnocovaná v programu Minitab 19, ve kterém bude aplikace SPC znázorněna. Měření probíhalo na měrovém středisku za konstantní teploty 24°C. Pro názornou ukázkou provedení SPC byl vybrán rozměr průměr obrobku o toleranci 20±1 mm. K tomu, aby bylo vyhodnocení ukazatelů způsobilosti relevantní, je nezbytné mít proces, ze kterého jsou data sbíraná ve statisticky zvládnutém stavu. Dalším předpokladem je, že výsledky měření pochází z normálního rozdělení. Minimální počet měřených výrobků je 125, řazených do pěti podskupin. Pro vyhodnocení byly použity následující data (Tab. 3).

Pořadí	Průměr [mm]	Pořadí	Průměr [mm]	Pořadí	Průměr [mm]	Pořadí	Průměr [mm]	Pořadí	Průměr [mm]
1	20,07	26	20,13	51	20,05	76	20,39	101	20,23
2	20,29	27	20,11	52	20,30	77	20,25	102	20,14
3	19,89	28	20,48	53	20,14	78	20,17	103	20,05
4	20,36	29	20,44	54	20,39	79	20,15	104	20,45
5	20,39	30	20,26	55	20,30	80	20,23	105	20,66
6	20,57	31	20,01	56	20,29	81	20,25	106	20,28
7	20,41	32	20,12	57	20,03	82	20,57	107	20,27
8	20,19	33	20,61	58	20,16	83	20,34	108	20,35
9	20,32	34	20,21	59	20,45	84	20,34	109	20,36
10	20,46	35	20,23	60	20,61	85	20,39	110	20,34
11	20,59	36	20,34	61	20,08	86	20,51	111	20,29
12	20,41	37	20,45	62	20,31	87	20,35	112	20,30
13	20,21	38	20,12	63	20,14	88	20,53	113	20,12
14	20,07	39	20,26	64	20,32	89	20,39	114	20,21
15	20,35	40	20,41	65	20,07	90	20,13	115	20,44
16	20,20	41	20,27	66	20,18	91	20,39	116	20,56
17	20,39	42	20,27	67	19,99	92	20,48	117	20,27
18	20,23	43	20,27	68	20,21	93	19,73	118	20,59
19	20,13	44	20,24	69	20,02	94	19,80	119	20,41
20	20,30	45	20,08	70	20,30	95	20,21	120	20,29
21	20,33	46	20,18	71	20,03	96	20,26	121	20,48
22	20,39	47	20,38	72	20,12	97	20,32	122	20,39
23	20,50	48	20,27	73	20,03	98	20,21	123	20,26
24	20,32	49	20,16	74	20,11	99	20,48	124	20,49
25	20,10	50	20,37	75	20,40	100	20,30	125	20,19

Tab 3) Sběr dat - délka obrobku

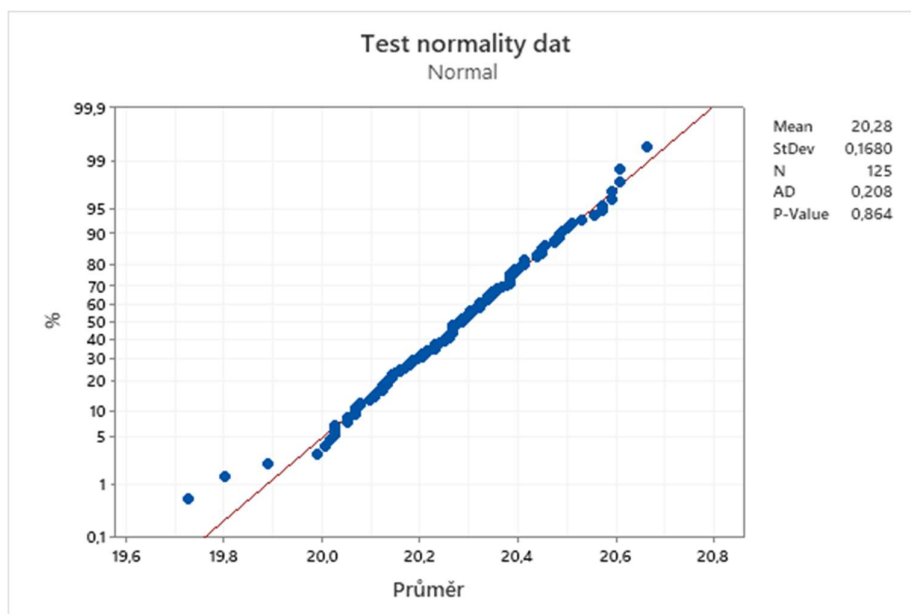
6.1.3 Ověření požadovaných předpokladů o datech

Jako nástroj k účelu ověření normality dat byl zvolen Histogram a Anderson - Darlingův test normality. Do programu Minitab 19 byly do jednoho sloupce vloženy naměřené hodnoty. Dále byl vybrán následující postup: Stat → Basic statistics → Graphical summary → do kolonky „Variable“ byl zvolen sloupec, kterého data mají být vyhodnoceny → Select → ok. Počet tříd v histogramu (Obr. 29) byl zvolen dle Sturgesova pravidla, dle kterého je vhodný počet intervalu definován následujícím výpočtem. $1+(3,3 * \log 125) = 7,9$ tzn. 8 podskupin tedy 8 tříd. Pro vykreslení intervalů byly zvolené hraniční body. Z grafu je patrná nejvyšší četnost v intervalu 20,2 až 20,35. Minimální hodnota je 19,73 a maximální 20,66. Již na základě zvonovitého tvaru histogramu lze předpokládat, že jde o normální rozdělení dat.



Obr. 29) Histogram

Anderson - Darlingův test normality (Obr. 30) je využíván k odhalení odchylek od normality. Test odmítá hypotézu, že data pochází z normálního rozdělení, pokud je hodnota p-value menší nebo rovna 0,05.

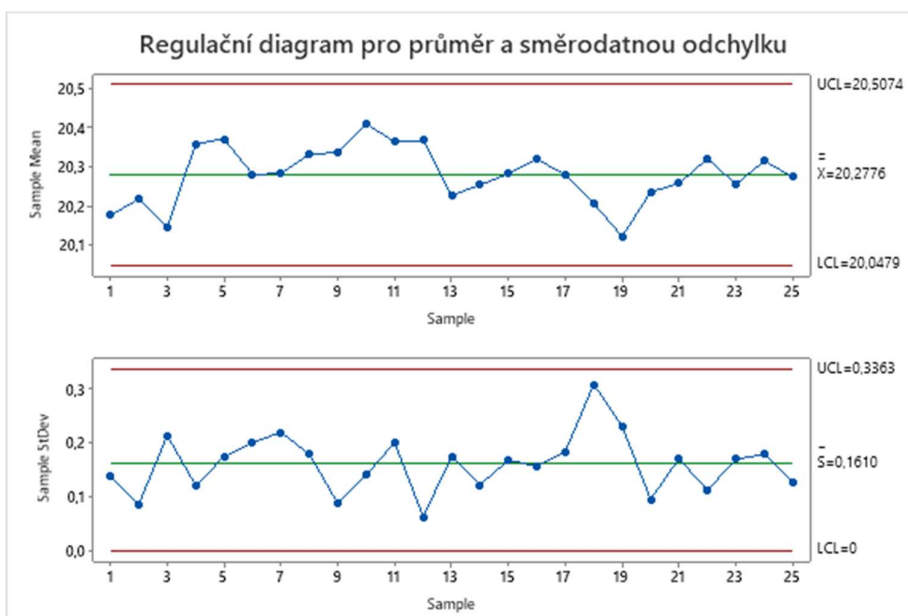


Obr. 30) Test normality dat

Do programu Minitab 19 byly do jednoho sloupce vloženy naměřené hodnoty. Dále byl vybrán následující postup: Stat → Basic statistics → Normality test → do kolonky „Variable“ byl zvolen sloupec, kterého data mají být vyhodnoceny → Select → ok. Na základě testu normality dat dle Anderson - Darling a výsledné hodnoty P-value = 0,864 lze konstatovat, že vyhodnocovaná veličina má s pravděpodobností 95% normální rozdělení, jelikož nebyl nalezen žádný odklon od normality. Je tedy vhodné dále pracovat s daty bez dalších úprav.

6.1.4 Volba vhodného regulačního diagramu

Vhodný regulační diagram je v programu Minitab 19 volen na základě velikosti podskupiny n . V tomto případě je $n > 10$, vhodné je tedy použít regulační diagram pro výběrový průměr (Mean) a výběrovou směrodatnou odchylku (StDev) (Obr. 31). Na základě výsledků z regulačního diagramu lze prohlásit, zda je proces ve statisticky zvládnutém stavu.

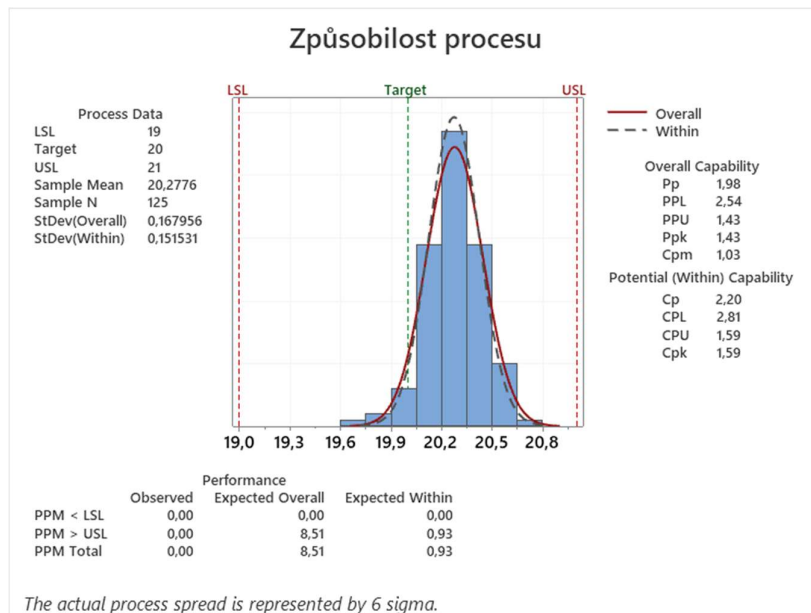


Obr. 31) Regulační diagram pro průměr a směrodatnou odchylku

V programu Minitab 19 byly voleny následující kroky Stat → Control charts → Variables charts for subgroups → X bar-s → Observations for a subgroup are in one roof of column → do kolonky „Variable“ bylo zvoleno všech pěti podskupin → ok. Horní regulační mez (UCL) a dolní regulační mez (LCL) v regulačním diagramu pro průměr jsou vypočteny v souladu [18] jako celkový průměr (průměr z průměru podskupin) $\pm 0,606\sigma$, kde hodnota 0,606 je součinitel pro regulační meze. V regulačním diagramu pro směrodatnou odchylku je výpočet proveden také v souladu s [18], kde regulační meze jsou násobkem průměrné směrodatné odchylky a součinitele pro regulační meze, jehož hodnota je v případě UCL rovna 1,435 a v případě LCL je rovna 0,565. Z obou regulačních diagramů je patrné, že proces je ve statisticky zvládnutém stavu a je tedy vhodné zabývat se ukazateli způsobilosti procesu.

6.1.5 Ověření způsobilosti procesu

Na základě vyhodnocení indexu způsobilosti (Obr. 32) lze rozhodnout o tom, zda je proces způsobilý. Hodnota indexu způsobilosti $C_p = 2,20$ potvrzuje schopnost sledovaného znaku vejít se do tolerance. Pro vyhodnocení způsobilosti bylo v programu Minitab 19 postupováno následovně. Stat → Quality Tools → Capability analysis → Normal → vyplnit horní a dolní mez → do kolonky „Subgroup size“ napsat č.1 a do kolonky „Single column“ vybrat data, která mají být vyhodnocena → ok. Hodnota indexu způsobilosti $C_{pk} = 1,59$ potvrzuje, že proces je schopen dodržovat toleranční meze. Jelikož hodnota C_p není rovna C_{pk} znamená to, že potenciální způsobilost procesu daná variabilitou sledovaného znaku není maximálně využita. Proces je však možné považovat za způsobilý jelikož je hodnota C_{pk} větší než 1,33.



Obr. 32) Vyhodnocení indexu způsobilosti

6.1.6 Vlastní regulace procesu

Jako signály pro regulaci procesu jsou využívány regulační meze. V případě, že se naměřené hodnoty dotknou těchto mezí nebo je dokonce přesáhnou, je nezbytné problém eskalovat a informovat oprávněnou osobu o nutnosti zasáhnout. Dalšími signály pro regulaci jsou hodnoty indexu. V případě zjištění nevyhovujícího výsledku SPC bude postupováno dle eskalačního plánu a budou dohledány a překontrolovány všechny obrobky od posledního vyhovujícího SPC. Zároveň budou podniknuty kroky na identifikování příčiny. Z uvedeného SPC plyne, že je zde potenciál na vycentrování procesu ve smyslu lepší schopnosti dosahovat střední hodnoty

6.2 FME / FMECA

K identifikaci potenciálu v procesu obrábění hydraulického rozváděče byla použita metoda FMECA využívaná jako nástroj pro včasné plánování kvality produktů. Díky včasnému plánování a schopnosti identifikovat potenciály pro zlepšení je možné výrazně zlepšit spolehlivost výrobku. Účelem této analýzy je prozkoumat, pochopit proces a získat přehled o

potenciálech vedoucích k optimalizaci. FMECA je tedy aplikována na proces obrábění hydraulického rozváděče a pro její aplikaci byl zvolen sled jednotlivých kroků dle [34].

6.2.1 Sestavení týmu

Prvním krokem předcházejícím tvorbě samotné FMEA je sestavení pracovního týmu. Tým byl sestaven z odborníků zodpovědných za daný výrobek v oblasti:

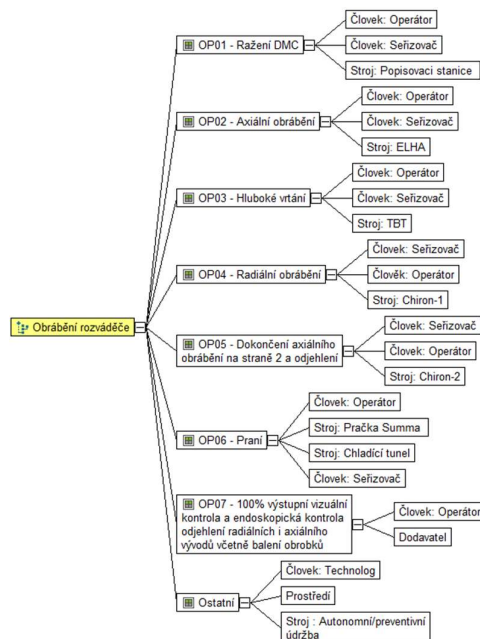
- Tvorba FMECA – FMECA moderátor,
- Vývoj – vývojář,
- Obrábění – technolog A,
- Praní – technolog B,
- Nástroje – technolog C,
- Kvalita – koordinátor kvality,
- Logistika – plánovač výroby a koordinátor logistiky.

6.2.2 Definice cílů a rozsahu analýzy

V prvním kroku zpracování FMEA byl definován účel, ke kterému má být FMEA zpracována. Hlavním cílem je plánování a optimalizace kvality a spolehlivosti výrobku. Mezi další cíle patří splnění požadavků zákazníka, stejně tak splnění požadavku souvisejících norem. Rozsah FMECA byl definován od začátku procesu obrábění rozváděče, tedy od operace 01 kde je raženo DMC, až po zabalení obrobku operaci 09, která je spojená s výstupní vizuální kontrolou.

6.2.3 Definice hranic a pracovního postupu

FMECA obrábění rozváděče byla rozdělena dle sledu jednotlivých operací, každá z nich bude řešena zvlášť v závislosti na působících vlivech (Obr. 33). Pro účel výroby rozváděče byly jako nezanedbatelné působící vlivy vybrány: stroj, prostředí a člověk. Proces obrábění není obzvlášť složitý, což je důvodem pro vytvoření pouze jedné FMECA zahrnující všechny operace obrábění.



Obr. 33) Hranice FMECA

6.2.4 Definice rozhodovacích kritérií pro řešení chyb

Před provedením analýzy bylo nezbytné na základě cílů a požadavků zúčastněných stran definovat kritéria ohodnocení pro jednotlivé složky výsledného RPN. Jednotlivé složky RPN zohledňují závažnost následků způsobených chybou, pravděpodobnost vzniku chyby, která povede k této závažnosti, schopnost chybě včas zabránit, detekovat ji nebo zmírnit její následky. Uvedené složky byly definovány následovně:

První složkou výsledného RPN je odhad pravděpodobnosti, že chyba vznikne. K hodnocení byla týmem definována stupnice od 1 do 10, kde číslo 1 vyjadřuje, že jde o chybu, jejíž výskyt je nepravděpodobný a naopak číslo 10 vyjadřuje, že výskyt chyby je téměř jistý (Tab. 4).

Kritéria: Pravděpodobnost výskytu	V
Žádná prevence vzniku chyby není zavedená	10
Prevence vzniku chyby je málo účinná	8, 9
Prevence vzniku chyby je částečně účinná	6, 7
Prevence vzniku chyby je účinná	4, 5
Prevence vzniku chyby je velmi efektivní	2, 3
Prevence vzniku chyby je extrémně efektivní	1

Tab 4) Pravděpodobnost výskytu

Druhá složka výsledného RPN je schopnost detekovat chybu. K hodnocení byla opět využita stupnice od 1 do 10, kde číslo 1 vyjadřuje, že chyba bude z největší pravděpodobností zachycena a naopak číslo 10 vyjadřuje, že detekce chyby je velmi nepravděpodobná. Jednotlivé ohodnocení bylo týmem navrženo a odsouhlaseno dle kritérií uvedených v (Tab. 5)

Kritéria: Pravděpodobnost detekce	D
Chybu není možné odhalit	10
Chybu není lehké odhalit během náhodných nebo sporadických auditů	9
Chyba by měla být odhalena člověkem (vizuální, zvuková, pomocí ručního měřidla)	8
Chyba by měla být odhalena pomocí specifických nástrojů používaných ke kontrole, pomocí poloautomatické kontroly na stanici (využity jsou vizuální nebo akustické metody).	7
Chyba bude odhalena člověkem (vizuální, zvuková, pomocí ručního měřidla)	6
Chyba bude odhalena pomocí specifických nástrojů používaných ke kontrole, pomocí poloautomatické kontroly na stanici (využity jsou vizuální nebo akustické metody).	5
Chyba bude odhalena pomocí automatické kontroly v následném toku	4
Chyba bude odhalena na vlastním pracovišti automatickou detekcí, systém označí produkt jako nevyhovující. Produkt není možné zpracovat na následujících operacích	3
Zařízení rozpozná příčinu a zabrání vzniku chyby	2
Zavedená metoda chybu vždy detekuje	1

Tab 5) Pravděpodobnost detekce

Poslední složkou je závažnost vzniklé chyby. Hodnocena byla opět na stupnici od 1 do 10, kde číslo 1 vyjadřuje minimální dopad a číslo 10 vyjadřuje nejzávažnější dopad, včetně výrazné finanční ztráty, úrazu nebo ztráty na životech. Hodnotící kritéria byly týmem zvoleny a odsouhlaseny dle (Tab. 6)

Kritéria: Závažnost následků	Z
Produkty jsou nebezpečné pro uživatele i okolí.	10
Produkt nesplňuje požadavky.	9
Ztráta hlavní funkce produktu.	8
Degradace hlavní funkce produktu.	7
Ztráta vedlejší funkce produktu.	6
Degradace vedlejší funkce produktu. Výskyt na dalších produktech je velmi pravděpodobný.	5
Negativní ovlivnění vedlejších funkcí produktů (např. optika, akustika, ...). Výskyt na dalších produktech je nepravděpodobný.	4
Zákazník je zatížen pouze částečně a všimne si pouze malého zatížení. Výskyt na dalších produktech je nepravděpodobný.	3
Je nepravděpodobné, že by chyba mohla mít nějaký zaznamatelný dopad. Výskyt na dalších produktech je nepravděpodobný.	2
Žádný zaznamatelný dopad.	1

Tab 6) Závažnost následků

Hodnocení bylo provedeno týmem pomocí hlasování na základě odsouhlasených hodnotících tabulek. V případě nejednotnosti týmu bylo vždy použito vyšší hodnotící číslo.

6.2.5 Určení požadavku na dokumentaci a výstupní zprávu

FMECA bude vypracována v software IQ-RM PRO 7 a bude využita i jako vstup pro QAM a Plán kontrol. Výstupem bude PDF soubor generovaný přímo ze software. FMECA bude uchovávána elektronicky na oddělení kvality ve složkách pro FMECA, dostupných pro všechna výrobní oddělení.

6.2.6 Výběr zdrojů pro tvorbu FMEA

Součástí zdrojů byly informace o požadovaných vlastnostech a funkcí produktu. Hydraulický rozváděč musí splňovat požadavky na těsnost systému a samozřejmě i jeho bezproblémovou a bezpečnou funkci a možnost použít výrobek dle domluveného účelu. Chyby vzniklé v procesu obrábění, které by se mohly vyskytnout a negativně ovlivnit jeho funkci byly identifikovány na základě požadavku výkresové dokumentace. Dalším zdrojem byla databáze dosavadních výpadků hlášených externě i interně u produktů s částečně podobným procesem obrábění. Zohledněny byly následující zvláštní znaky definované zákazníkem, vývojovým oddělením a výrobou.

- S bezpečnostní požadavek / bezpečnost výrobku / bezpečnostně relevantní následky.
- G právní a úřední požadavky v okamžiku uvedení produktu na trh, to zahrnuje témata relevantní pro schválení a certifikaci.
- F další důležité funkce a charakteristiky (Fit, Form, Function).

6.2.7 Určení funkcí a standardů pro každý prvek

K tomu, aby bylo možné definovat co je porucha, je nezbytné definovat i očekávanou funkci a standard. Standard byl volen na základě výkresové dokumentace a požadavku zákazníka. Vše, co neodpovídá standardu, bylo označeno jako chyba.

6.2.8 Identifikace poruchových režimů

Cílem tohoto kroku bylo identifikovat a zapracovat všechny chyby, které by mohly vzniknout během procesu obrábění. Každá potenciální chyba v dané operaci byla zapracována a ohodnocena samostatně. Chyby byly hledány v rozsahu celého procesu obrábění až po zabalení obrobku. Na základě dosavadních znalostí a předpokladů byla vytvořena první verze FMECA, jejíž úprava bude následovat po provedení dlouhodobých funkčních testů, vyhodnocení informací z databáze údržby, oprav, nehod, interních či externích reklamací a z dalších relevantních zdrojů.

6.2.9 Určení metod detekce a kontrol

Ke každé chybě byla následně definována metoda na její odhalení. Cílem je zajistit, že se chyba nedostane k zákazníkovi. Za detekci chyby je považováno její odhalení v počáteční fázi nebo až na konci celého procesu a to ideálně za pomoci technických opatření, případně pomocí lidského faktoru. V případě nemožnosti zavedení efektivnějšího opatření byly týmem odsouhlaseny jako dostačující pravidelné kontroly v definovaných intervalech. Například SPC, Total Productive Maintenance (TPM) zaměřený na údržbu strojů a zařízení, Layered Process Confirmation (LPC) zaměřený na sledování a ověření způsobu výroby produktů a kontrolu procesů. Taková opatření nezajistí vždy okamžité odhalení chyby, avšak po zavedení možnosti zpětné dohledatelnosti postižených výrobků bude možné zmírnit následky, minimalizovat finanční ztráty výrobce a zatížení zákazníka.

6.2.10 Identifikace následků vzniku chyb

Kromě ovlivnění funkce produktu a pohodlí zákazníka byl zvážen i dopad na bezpečnost a životní prostředí. K identifikaci následků chyb byla využita Analýza stromu událostí (IEC 62502) a Analýza stromu poruch (IEC 61025). Na základě výsledku analýzy byly vybrány uvedené následky:

- Netěsnost výrobku
- Neprůchodnost výrobku
- Možnost vzniku únavové trhliny
- Kontaminace systému u zákazníka
- Negativní vliv na výkon výrobku
- Zdržení výroby u zákazníka
- Vada bez vlivu na funkci

6.2.11 Identifikace příčin vzniku chyb

K tomu, aby bylo možné na příčinu vzniku chyby správně reagovat, je nezbytné správné pochopení důvodu jejího vzniku. Metody pro analýzy hlavních příčin jsou uvedeny v IEC 62740. Příčiny selhání v případě výroby hydraulického rozváděče byly definovány jako lidské a technické. Technické příčiny zahrnují ty, za které je zodpovědné samotné zařízení, stroj nebo nástroj. Téměř každá technická příčina však může být ovlivněna člověkem. Analýza příčin lidských chyb bývá složitější než jiné a stejně tak zavádění opatření proti vzniku. V případě lidského selhání je potřeba zvážit aspekty uvedené v IEC 62508.

Klasifikace lidských chyb a jejich příčin, které lze použít při analýze jsou uvedeny v IEC 62740. V případě lidského pochybení je ve většině případů proškolení pracovníka neúčinné a nejvhodnějším způsobem jak zabránit lidským chybám je implementace PokaYoke opatření. Příčiny lidské chyby a faktory, které ovlivňují lidskou výkonnost, včetně pravděpodobnosti vzniku těchto chyb, jsou uvedeny v IEC 62508.

6.2.12 Výsledné ohodnocení chyb

Tři čísla vyjadřující závažnost následků, pravděpodobnost vzniku a schopnost detekce získané ohodnocením každé složky pomocí tabulek v kapitole 6.2.4, se mezi sebou vynásobí. Získané výsledné číslo RPN je označováno jako číslo priority rizika. Tým byla nastavena hranice pro maximálně přípustnou hodnotu RPN na 240. V případě chyb, jejichž hodnocení kritičnosti přesáhlo tuto hranici, bylo nutné přehodnotit zavedená opatření, případně navrhnout další dodatečná, vedoucí k jeho snížení. Po případné realizaci opatření bude provedena kontrola účinnosti a výsledné RPN bude přehodnoceno. Pokud bude zjištěno, že opatření nedosáhlo požadovaného výsledku, může optimalizace probíhat opakovaně, až dokud není dosaženo akceptovatelné hodnoty. U chyb jejichž hodnocení nepřesáhlo RPN 240 bylo týmem odsouhlaseno, že jsou dostačující a odpovídají požadavkům.

Cílem hodnocení rizik je prioritizace potenciálních slabých míst jako výchozí bod pro optimalizaci. Dodržování pravidel pro hodnocení kritičnosti je nezbytným předpokladem pro efektivní FMECA. RPN je výsledkem individuálního hodnocení. Výsledky hodnocení kritičnosti chyb je nutné brát jako relativní odhady, ne jako absolutní měřítko.

6.2.13 Definování opatření

Během výběru opatření bylo nutné snažit se o odhalení chyby v místě jejího vzniku. V případech kdy to bylo možné, bylo toto pravidlo využito. Při definování opatření byly brány v úvahu náklady, účinnost zvoleného opatření, náročnost na jeho zavedení i na jeho používání, a skutečnost, zda negativně neovlivní ostatní činnosti. Při výběru opatření byly zohledněny následující faktory:

- zamezení vzniku chyb,
- snížení pravděpodobnosti jejího výskytu,
- zamezení nebo snížení negativních dopadů.

Po zavedení opatření bylo nutné zkontrolovat, zda byly zavedeny dle definice. V případě, že se časem opatření ukáže jako neefektivní, mělo by být odstraněno z procesu i z FMECA.

7 NÁVRH PREVENTIVNÍCH OPATŘENÍ

Během zpracování FMECA analýzy byl zohledněn seznam interních a externích reklamací hlášených u podobných výrobků. Na jeho základě byla navržena opatření proti opakovanému výskytu v nově navrhovaném procesu obrábění rozváděče. První verze FMECA již tedy počítá s opatřeními, která na podobném procesu zavedena nejsou. Většina reklamací byla způsobena lidským pochybením v podobě nevykontrolování vadných výrobků. Často šlo o špatné zařazení nevyhovujících obrobků a jejich odeslání k zákazníkovi. Tyto reklamace byly sice opakované, avšak náklady na jejich řešení nebyly z daleka tak velké, jako u reklamací, které byly zaviněny nepatrnou chybou během výrobních procesů. V jednom případě šlo o nastavení stroje, které neodpovídalo specifikacím a v druhém případě došlo k nevykontrolování chyby, kdy bylo postiženo mnoho výrobků. Jedna s těchto vad byla zjištěna u zákazníka, druhá až během provozu výrobku u spotřebitele.

Po odhalení příčiny vzniku vady by bylo možné přesně identifikovat vadné výrobky, ale z důvodu nemožnosti dohledat, kdy tyto výrobky prošly postiženým procesem, muselo být staženo mnohem více výrobků, než jich bylo ve skutečnosti postižených. Na základě této skutečnosti byla navržena opatření v podobě zpětné dohledatelnosti času a průběhu jednotlivých procesů. K jeho realizaci bylo nezbytné, aby se ražení alfanumerického kódu před procesem obrábění nahradilo ražením DMC. Dále bylo nutné zakomponovat do obráběcího procesu načítání těchto kódů.

7.1 Popis preventivních opatření

Jako opatření na omylem odeslané nevyhovující výrobky k zákazníkovi bylo zavedeno propojení výsledků průběhu jednotlivých obrábění s navazujícími procesy. Tím je zajištěno, že pokud obráběcí stroj bude v průběhu obrábění potřebovat z nějakého důvodu zásah obsluhy, stroj odešle tuto informaci do systému a k výrobku nacházejícímu se ve stroji bude po načtení DMC automaticky přiřazen status „nevyhovuje“. I kdyby se takový obrobek dostal na následující operaci, bude jeho nevyhovující status odhalen po načtení DMC. Načítání DMC bylo voleno tak, aby za jeho provedení nebyl zodpovědný operátor a provádělo se automaticky. Toto však v současné době nebylo možné realizovat na všech operacích.

Další výhodou zavedení tohoto systému navazuje na reklamace, způsobené odesláním nekompletního balení. Systém zpětné dohledatelnosti je možné využít při balení obrobků. Díky načítání DMC kódu každého obrobku je evidován seznam zabaleného materiálu a při dosažení určitého počtu jsou automaticky vytištěny odváděcí doklady. Tímto opatřením je možné zamezit odeslání nekompletního balení. K zabránění zabalení výrobků bez načtení DMC a tedy bez ověření správnosti průběhu všech předešlých procesů, bylo zavedeno další opatření v podobě váhy, na které se budou výrobky vkládat do balení. V případě, že informace z váhy nebudou korespondovat se seznamem zabaleného materiálu, nedojde k vytištění odváděcího dokladu a balení nebude možné odeslat k zákazníkovi.

Další navrhované opatření se týká prostožů z důvodu nevyhovujícího obrobení, jehož důvodem byly vibrace vřetena. Navrženo bylo zavedení vibrodiagnostiky. Předpokládá se, že díky včasnému varování bude možné lépe naplánovat opravy a výměny vřetene nebo jeho součástí.

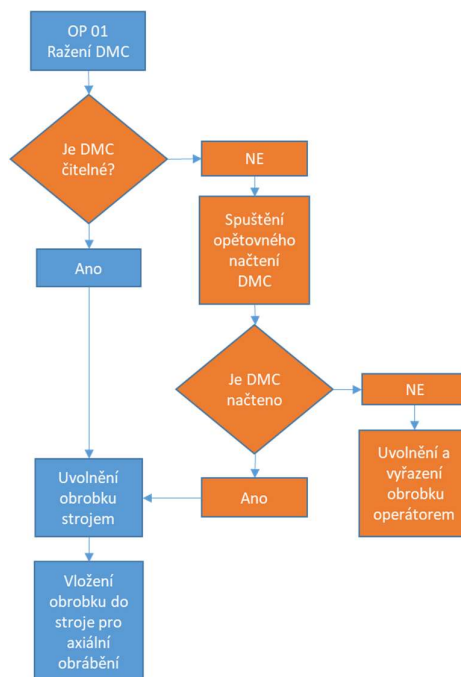
Největší problém je však vymyslet opatření na lidské pochybení. K lidské chybě může dojít z vícero důvodů a jedním z nich je neznalost. Následující opatření tedy zahrnuje obeznámení klíčového personálu s pojmem kvalita a toho proč je důležitá. Zaměstnanci získají během pravidelného školení v ročních intervalech také povědomí o ručení za výrobek (zákon 59/1998 Sb.). Během tohoto školení budou obeznámeni se skutečností, že za škodu vzniklou vadným výrobkem odpovídá výrobce, potažmo pracovník, který za tuto vadu nese odpovědnost. Jediná obrana je vyrábět tak kvalitně, aby nebyl důvod k uplatňování nároků vzniklých z ručení za výrobek.

Pomocí zavedených opatření bylo možné zlepšit spolehlivost procesu obrábění oproti původnímu stavu. Spolehlivost obrábění byla optimalizována na nejvyšší možnou úroveň s ohledem na ekonomický výsledek výroby hydraulického rozváděče.

7.2 Popis zlepšeného procesu

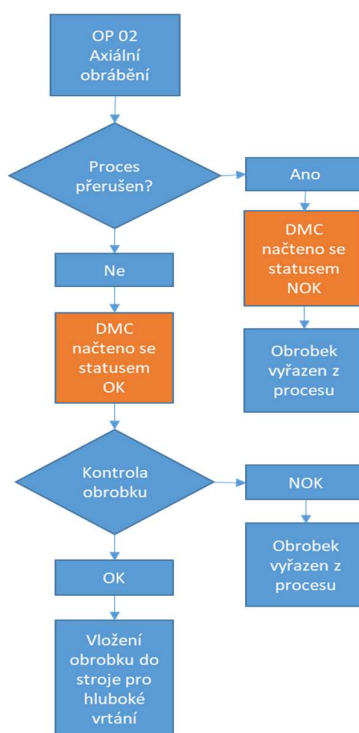
Proces obrábění je realizován v průběhu pěti výrobních operací a dvou dokončovacích. Obráběcí operace jsou prováděny pod chladicí kapalinou ve formě emulze. Oproti původnímu stavu je do procesu zaimplementováno načítání dílců po každé operaci z důvodu možnosti zpětné sledovatelnosti. Další změna se týká endoskopické kontroly, která byla z důvodu optimalizace BOZP a taktu výroby přesunuta až za proces praní. Systém zpětné sledovatelnosti funguje na principu sběru informací a jejich uložení. Na následujících operacích je systémem provedena kontrola správnosti předchozích údajů. Při nezjištění odchylky je obrobek průběžně vyhodnocován jako vhodný pro další proces a je mu umožněno následující zpracování. Jestli je však systémem zjištěná odchylka od požadovaného statusu, operátor je upozorněn světelnou, případně zvukovou signalizací a obrobek musí vyřadit z procesu. Každá operace je znázorněna pomocí vývojového diagramu, ve kterém jsou nové kroky znázorněny oranžovou barvou.

První operace označovaná OP 01 je proces ražení DMC kódu obsahujícího datum (poslední dvě čísla z roku a pořadové číslo dne v daném roce = 5 čísel), směnu (jedno číslo 1 nebo 2 nebo 3), identifikační číslo stroje (dvě čísla), pořadové číslo obrobku v dané směně (tři čísla) a poslední tři čísla typu. Operátor vloží dva výkovky do popisovací stanice a spustí automatický cyklus popisu. Stanice zablokuje pozici každého výkovku pomocí fixačních přípravků a začne razit DMC kód. Po vyražení DMC najede nad ně kamera a postupně provede načtení do databáze. Tím zároveň zkontroluje jejich čitelnost. Pokud je DMC načteno do databáze, stanice uvolní fixační přípravky. Operátor vyjme výkovky z popisovací stanice a vloží je do obráběcího stroje pro axiální obrábění. Pokud se načtení některého DMC neprovede, výkovek zůstane zablokován a operátor spustí opětovný proces načtení. V případě, že ani během tohoto opakování není DMC načteno, k uvolnění obrobku dojde až po manuálním zásahu operátora (uvolňovací tlačítko). Následně operátor výkovek vyřadí z procesu. Vývojový diagram operace je na (Obr. 34)



Obr. 34) OP 01 Ražení DMC

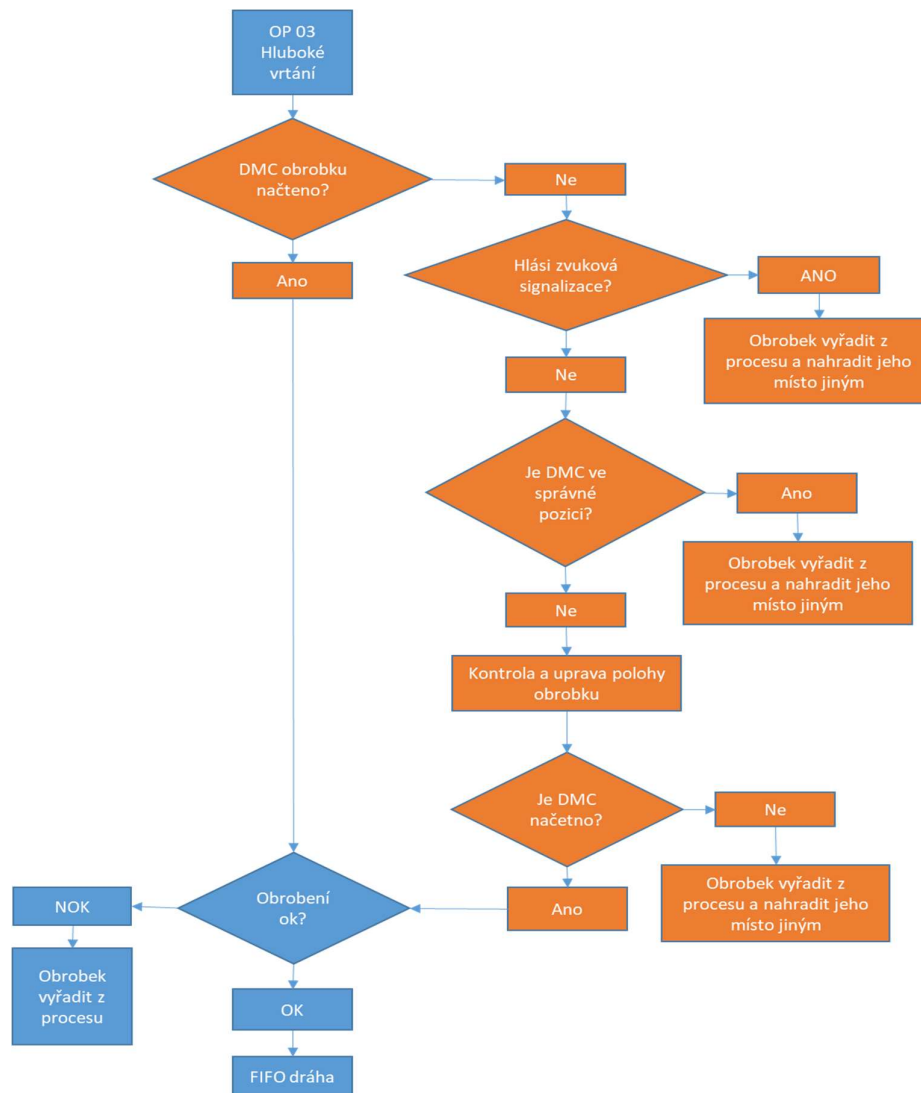
Axiální obrábění je označeno jako OP 02. Operátor vloží 2 výkovky s DMC do obráběcího stroje ELHA a spustí automatický cyklus obrábění. Po ukončení procesu operátor pootevře pracovní prostor stroje, vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny a ruční čtečkou načte DMC obrobku. V případě, že obráběcí proces proběhne bez nutnosti dodatečného zásahu obsluhy, při načtení DMC je automaticky přiřazen status OK - vyhovuje. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je při načtení DMC automaticky přiřazen status NOK - nevyhovuje. Po načtení DMC je obrobek strojem uvolněn. V případě, že jde o NOK status, operátor vyřadí obrobek z procesu. V případě OK statusu operátor provede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. V případě nevyhovujícího výsledku obrobky vyřadí z procesu a dále postupuje dle eskalačního plánu. V případě vyhovujícího výsledku obrobky vloží na dopravník obráběcího stroje pro hluboké vrtání. Operátor také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 35)



Obr. 35) OP 02 Axiální obrábění

Hluboké vrtání je označeno jako OP 03. Operátor vloží obrobek na vstupní dopravník čtyř vřeteního obráběcího stroje TBT. Obrobky se automaticky posouvají do stroje a těsně před vstupem prochází přes „bránu“, kde je pomocí kamery automaticky načteno DMC. Pokud se DMC nenačte, dopravník se zastaví. Operátor musí zjistit důvod a podniknout kroky definované instrukcemi na pracovišti. Pokud se do brány dostane obrobek s chybějícími daty v DMC z předchozího procesu nebo se statusem NOK, dopravník se také zastaví a pomocí zvukové signalizace upozorní obsluhu na tuto skutečnost. Operátor takový obrobek následně vyřadí z procesu a na jeho místo vloží jiný. Z druhé strany stroje vychází na dopravníku opracované obrobky. Operátor postupně vyjme obrobky z výstupního dopravníku. Provede kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. V případě

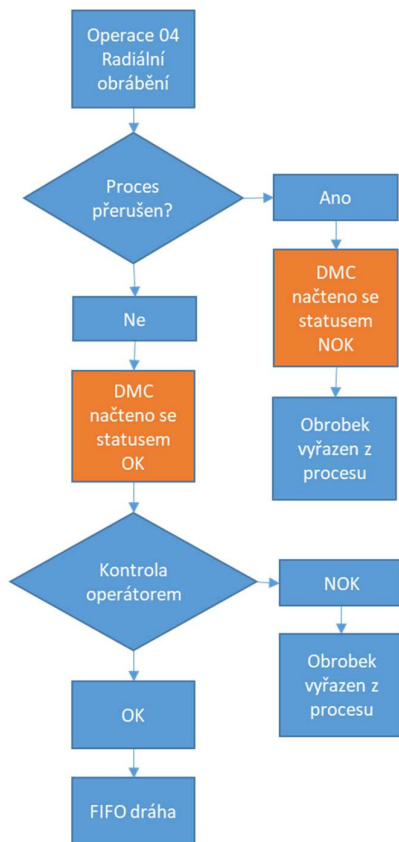
nevyhovujícího výsledku obrobky vyřadí z procesu a dál postupuje dle eskalačního plánu. V případě vyhovujícího výsledku operátor odloží obrobky do blistru a převezve je do FIFO dráhy pro následnou operaci - radiální obrábění. Operátor také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 36)



Obr. 36) OP 03 Hluboké vrtání

Radiální obrábění je označeno jako operace OP 04. Operátor vloží 4 obrobky do obráběcího stroje CHIRON-1 a spustí automatický cyklus obrábění. Po ukončení procesu operátor pootevře pracovní prostor stroje, vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny a ruční čtečkou načte DMC obrobku. V případě, že obráběcí proces proběhne bez nutnosti dodatečného zásahu obsluhy, při načtení DMC je automaticky přiřazen status OK - vyhovuje. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je při načtení DMC automaticky přiřazen status NOK - nevyhovuje. Po načtení DMC je obrobek strojem uvolněn. V případě, že jde o NOK status, operátor vyřadí obrobek z procesu. V případě OK statusu operátor provede vizuální kontrolu obrobených ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření. Pokud výsledek

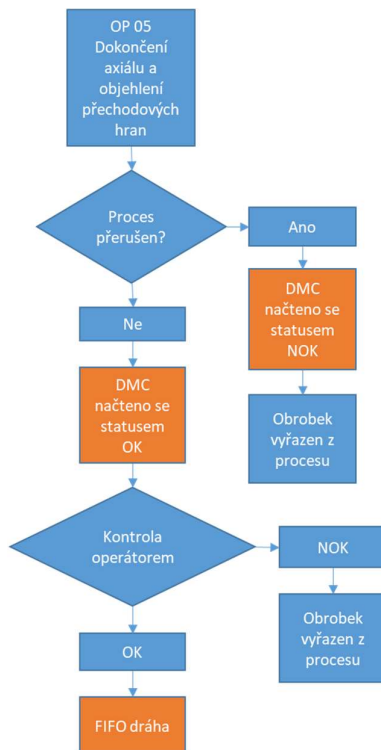
neodpovídá požadavkům, vyřadí obrobek z procesu a dál postupuje dle eskalačního plánu. Jsou-li obrobky vyhodnoceny jako vyhovující vloží je do blistru a převezve do FIFO dráhy pro následnou operaci – dokončení axiálního obrábění. Operátor také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 37)



Obr. 37) OP 04 Radiální obrábění

Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů je označeno jako OP 05. Operátor vloží 4 obrobky do obráběcího stroje CHIRON-2 a spustí automatický cyklus obrábění. Po ukončení procesu operátor pootevře pracovní prostor stroje, vzduchovou pistolí očistí obrobky od kapaliny a ruční čtečkou načte DMC obrobku. V případě, že obráběcí proces proběhne bez nutnosti dodatečného zásahu obsluhy, při načtení DMC je automaticky přiřazen status OK - vyhovuje. Pokud je během procesu obrábění nutný zásah obsluhy, je při načtení DMC automaticky přiřazen status NOK - nevyhovuje. Po načtení DMC je obrobek strojem uvolněn. V případě, že jde o NOK status, operátor vyřadí obrobek z procesu. Jsou-li obrobky vyhodnoceny jako vyhovující vloží je do blistru a převezve do FIFO dráhy pro následnou operaci – praní.

Operátor také pravidelně odesílá obrobky v definovaném počtu a definovaném intervalu na produkční měření v rámci SPC. Vývojový diagram operace je na (Obr. 38)



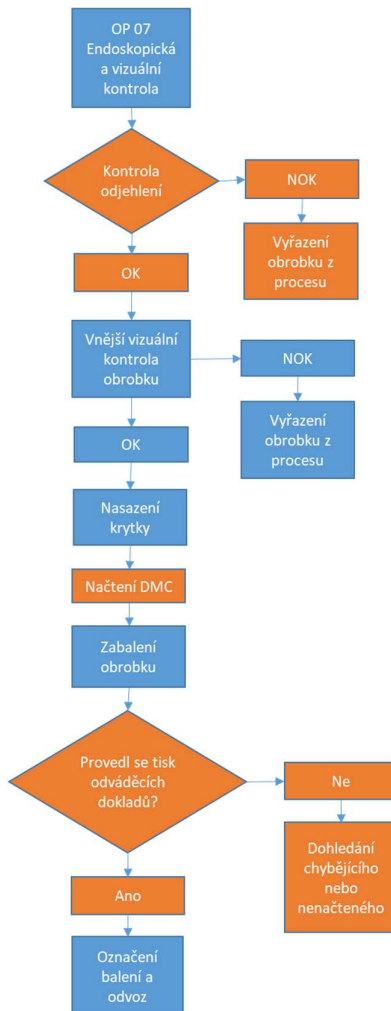
Obr. 38) OP 05 Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů

Operace praní je označena jako OP 06. Operátor postupně vyjme z blistru obrobky, vkládá je do pracího rámu umístěného na dopravníku v předepsaném počtu kusů a načítá DMC. Prací rámy postupně skládá na sebe až do celkového počtu 4. Víkem zaklopí poslední prací rám předepsaným způsobem a uvolní aretační páku, která se automaticky po odjetí rámu vrátí do výchozí pozice a zaaretuje další prací rám. Po procesu praní vyjíždí prací rámy z druhé strany pračky na pracoviště vizuální kontroly. Vývojový diagram operace je na (Obr. 39)



Obr. 39) OP 06 Praní

Operace endoskopické a vizuální kontroly je označena OP 07. Operátor postupně odebere obrobky z pracích rámců a provede kontrolu odjehlení přechodových otvorů pomocí endoskopického zařízení. Následně provede vnější vizuální kontrolu obrobku dle katalogu hraničních vzorků. V případě nalezení nevyhovujícího obrobku ho vyřadí z procesu. Na vyhovující obrobek nasadí krytku vnějšího závitu axiálního vývodu, načte DMC a vloží obrobek do čistého blistru v balení. Po naplnění celého balení systém automaticky provede kontrolu správnosti počtu. Pokud počet odpovídá, následuje automatické odvedení a tisk odváděcích dokladů. Ty operátor nalepí na balení a balení umístí na expediční místo. Vývojový diagram operace je na (Obr. 40)



Obr. 40) OP 07 Endoskopická a vizuální kontrola s balením

8 TECHNICKO-EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Tato práce popisuje zavádění nového výrobku v již fungující organizaci, která se zabývá výrobou podobných produktů. Z minulých zkušeností bylo možné zjistit na které dřívější nedostatky je potřeba se zaměřit při zavádění nové výroby. Pro posouzení spolehlivosti byly využity informace z podobné výroby a z důvodu nalezení potenciálu pro zlepšení byla využita možnost optimalizace. Ve FMECA je možné najít chyby, jejichž RPN překračuje limitní hodnoty. V těchto případech jde o vliv lidského faktoru. Zde je velice obtížné zavést efektivní opatření, které by výrazně snížilo výsledné RPN. Ve většině případů jde o mezioperační kontroly a výstupní kontroly výrobků.

Jedním ze způsobů, jak zlepšit práci odváděnou vizuálními kontrolory, je využití jedné z metod MSA a to metodu Kappa Check. Pomocí této metody jsou kontrolory v pravidelných intervalech trénováni na odhalování chyb. Trénink může probíhat následovně. Mezi padesát výrobků je zamícháno dvacet až dvacet pět výrobků s poškozením nebo vadou. Tato poškození jsou vybírána na základě reálných zkušeností z procesu. Jde tedy o poškození, která kontrolory běžně nachází, ale i taková, která jsou hlášena jako externí nálezy z následujících procesů nebo od zákazníků. Úkolem pracovníka je pak mezi padesáti kusy najít všechny vadné dílce. Podmínky, během kterých kontrolu pracovník vykonává, musí stejně jako čas, který má ke kontrole k dispozici, odpovídat skutečnému stavu. Během tohoto tréninku si kontrolor může ověřit svoje schopnosti, dohledat chyby v taktu, ve kterém by měl pracovat, ale také v taktu ve kterém skutečně pracuje. Výsledky Kappa Check zároveň poslouží jako zpětná vazba pro vedoucí pracovníky o nastaveném taktu nebo ergonomických podmínkách na pracovišti vizuálních kontrolorů. Kappa Check je také vhodný prostředek pro zácvik nových pracovníků. Chyby budou moci vidět na reálných výrobcích, nikoliv pouze v tištěném katalogu vad.

Další možností motivace pracovníků k provádění zmíněných kontrol a zachycení chyb je zavedení pohyblivé složky mzdy, která bude odrážet kvalitu jimi odvedené práce. Pro mzdový systém bude platit kolektivní vina. Přes veškerou snahu pracovníků však nebude dosaženo 100% záchytu nevyhovujících výrobků. Další možností je zavedení automatické vizuální kontroly. Ta má nejlepší prokázané výsledky na produktech, které nejsou designově složité. V případě hydraulického rozváděče bude náročné zavést tento způsob kontroly. Bude nutné využít moderní technologie pracující s metodou vyhodnocování pomocí umělé inteligence, na principu neuronových sítí v kombinaci s analytickými metodami. Zavedením této metody se výrazně zvýší kvalita dodávaných výrobků, ale zároveň se navýší i jejich výrobní cena.

Využití umělé inteligence je lákavou příležitostí jak posunout poskytované služby na vyšší úroveň. Nutné je však zvážit i finanční stránku věci. Pro nesériovou výrobu může být takové opatření ekonomicky velice nevýhodné. V případě výroby hydraulického rozváděče a jeho sériové výroby s ohledem na podobné výroby, které organizace produkuje, je tato možnost reálná. Zavedení opatření bude časově náročné nejen z důvodu nutnosti sesbírání všech možných chyb, které se na výrobku můžou objevit, ale hlavně z důvodu časové náročnosti naučit systém tyto chyby rozpoznat, zanalyzovat a správně vyhodnotit. Další součástí zavádění je i učení systému vhodně reagovat na nové chyby, které ještě nezná.

Při zpracování FMECA byla brána v úvahu možnost zpětné dohledatelnosti výrobků a to na základě předchozích negativních zkušeností. Zavedení systému zpětné dohledatelnosti

najde uplatnění v případě nutnosti stahování výrobků, jako okamžitého opatření na sériové chyby, které se přes veškeré dříve zavedená opatření dostanou na následný proces nebo k zákazníkovi. Možnost zpětné dohledatelnosti bude užitečná v případě lidského pochybení a nevykontrolování vzniklé chyby, například díky neprovedení definovaných kontrol nebo jejich nedbalém provedení. Uplatnění najde i v případě technické chyby zařízení a jejího odhalení až na základě nevyhovujících výsledků SPC. Možnost zpětné dohledatelnosti postižených výrobků umožní minimalizovat náklady na interní i externí reklamace, případně následky v podobě stahovacích akcí.

Pomocí FMECA byly v rámci procesu obrábění identifikovány možné chyby. Tyto chyby byly vzhledem k ekonomické stránce patřičně ošetřeny. Vyhodnocení efektivity zavedených opatření není prozatím možné na reálné výrobě z důvodu, že sériová výroba se rozběhne až v druhé polovině nynějšího roku. Dosavadní výsledky a výsledky známé z podobných procesů vypovídají o tom, že zavedená opatření výrazně zlepší spolehlivost výroby nového produktu s odpovídajícím dopadem na výslednou kvalitu. Pro účely technického vyhodnocení spolehlivosti procesu poslouží srovnání RPN původního procesu obrábění s procesem novým. Suma všech RPN u procesu stávající výroby je 77 158. Navržená opatření umožnila snížit hodnotu RPN o 8 602. Po jejich zohlednění v novém procesu činí suma všech jeho RPN 68 556. Přehled chyb, ohodnocených nad definované RPN 240 je k náhledu v příloze „Kritické chyby“. Jde o chyby, kde je odhalení závislé pouze na kvalitě provedení výstupní kontroly operátorem. V případě zavedení automatické výstupní kontroly, která nahradí kontrolu operátorem, by bylo možné další snížení RPN z 68 556 na odhadovaných 54 600, přičemž nejvyšší hodnota RPN bude 216.

Po zohlednění ekonomické stránky je odhadovaná úspora přepočítaná z počtu reklamací. Při jedné reklamaci se náklady na její řešení pohybují kolem 30 000 CZK. Vzhledem ke snížení výskytu chyb způsobených nesprávnou manipulací s nevyhovujícím výrobkem a odesláním nekompletních balení, byla za loňský rok odhadnuta úspora 630 000 CZK při obdržení 21 reklamací. Na základě zkušeností z minulých let, kdy docházelo k rozsáhlým stahovacím akcím, lze odhadnout další výrazné úspory. Náklady na nejdražší akci byly v částce 71 300 000 CZK na 32 829 stažených výrobků. Pokud by v té době byla zavedena možnost zpětné sledovatelnosti, bylo by možné snížit náklady na částku 34 752 000 CZK při 16 000 výrobků, které byly opravdu postižené. Předpokládanou úsporu je však problematické předem vyčíslit na základě dřívějších událostí. Jednoznačně lze potvrdit, že v případě výskytu problému, u kterého bude potřeba stahovat produkci, se náklady výrazně sníží oproti stavu, kdy by zpětná dohledatelnost nebyla možná.

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo posoudit spolehlivost procesu výroby hydraulického rozváděče a zajistit její optimalizaci. V této práci je uvedeno 13 metod vhodných k zajištění kvality, potažmo spolehlivosti, z nichž byly více popsány dvě. První je metoda SPC, která reprezentuje systém včasného varování, druhá je FMECA reprezentující systém včasného plánování zajištění kvality.

Tyto dvě metody byly následně aplikovány na skutečný, nově zaváděný proces ve firemní praxi (název výrobku byl úmyslně změněn). Díky detailnímu popsání celého systému kvality je možné pochopit složitost zajištění kvality výroby. V práci jsou uvedeny i informace, které nejsou čerpány z veřejně dostupné literatury, a znalosti o nich jsem získala praxí u zaměstnavatele.

Práce obsahuje komplexní proces zajištění spolehlivosti výroby od definování QMS až po vypracování FMECA a zavedení SPC. Uvedené informace je možné prakticky využít jako průvodce při zavádění nové výroby. K tomu, aby bylo možné uvedené metody využít, je potřeba znát nástroje na jejich aplikaci a umět s nimi pracovat. Zde jsou uvedené dva software využitelné k aplikaci a to Minitab, použitý ke zpracování SPC a IQ-RM PRO 7 s jehož pomocí byla vypracována FMECA.

Použití metod SPC a FMECA je běžné v automobilovém průmyslu. Vyhovuje požadavkům na zajištění kvality dle IATF. Umožní problémy vizualizovat a v neposlední řadě zvýšit konkurenceschopnost organizace. FMECA i SPC jsou často zákazníky požadovány a již ve fázi domlouvání obchodní strategie bývají zapracovány do smlouvy jako požadavek na způsob zajištění kvality a spolehlivosti. Aplikace FMECA vyžaduje týmovou práci a myšlení založené na rizicích, což jsou také předpoklady pro kvalitní výstup. Pokud jsou metody FMECA a SPC správně pochopené a aplikovány v praxi, zajistí spokojenost zákazníka a spolehlivost výrobního procesu.

Systematické zpracování jednotlivých chyb zaručí rychlé a trvalé výsledky. Řešení problému bez použití systému včasného varování a plánování je jako hašení požáru, úsilí k tomu vynaložené nemusí odpovídat dosaženému stavu.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] IATF 16949:2016: *Systém managementu kvality v automobilovém průmyslu*. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2016, 119 s.
- [2] NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-726-1561-2.
- [3] BARTOŠ, Vladimír. *Řízení a optimalizace výrobních procesů: Štíhlá výroba*. [online]. 2010 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/business-rizeni-podniku/rizeni-a-optimalizace-vyrobnich-procesu-stihla-vyroba-639>
- [4] PANDE, Peter S., Robert P. NEUMAN a Roland R. CAVANAGH. *Zavádíme metodu Six Sigma, aneb, Jakým způsobem dosahují renomované světové společnosti špičkové výkonnosti*. Brno: Twins Com, c2002. 416 s. ISBN 80-238-9289-4.
- [5] ANDERSEN, Bjørn a Tom FAGERHAUG. *Analýza kořenových příčin: Zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. [i.e. 1. české]. Praha: Česká společnost pro jakost, 2011. ISBN 978-80-02-02356-2.
- [6] ikvalita.cz. 7 základních nástrojů zlepšení kvality [online]. 2005 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=76>
- [7] Six Sigma Study Guide.com: Fault Tree Analysis [online]. 2020 [cit. 2021-02-14]. Dostupné z: <https://sixsigmastudyguide.com/fault-tree-analysis/>
- [8] euractiv.cz. Zelená dohoda pro Evropu a automobilový průmysl: Tlak na snižování emisí nekončí [online]. 2020 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://euractiv.cz/section/doprava/news/zelena-dohoda-pro-evropu-a-automobilovy-prumysl-tlak-na-snizovani-emisi-nekonci/>
- [9] LUKÁŠ, Stanislav. *Co jsou výrobní systémy*. [online]. [cit. 20-02-2021]. Dostupné z : <http://www.kvs.tul.cz/co-je-vyrobní-system>
- [10] PROCHÁZKA Jakub, *Industry 4.0 v oblasti výrobních strojů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 53 s. Vedoucí diplomové práce Ing., Dipl.-Ing Michal Holub, Ph.D.
- [11] ČSN EN ISO 9001:2015. *Systémy managementu kvality – Požadavky*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2016.
- [12] DUDEK, Martin. *Kontext organizace v rámci ISO 9001:2015* [online]. 14 Březen 2016 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <http://kvalita-jednoduse.cz/kontext-organizace-v-iso-9001/>
- [13] MONTGOMERY, Douglas, C. *Introduction to Statistical Quality Control*. Sixth Edition. United States of America.: Publisher John Wiley, Publisher John Wiley & Sons Inc. ISBN 978-0-470-16992-6. Dostupné také z:

https://endustri.eskisehir.edu.tr/ipoyraz/TKY302/icerik/text%20book_montgomery_6th%20edition.pdf

[14] PLURA, Jiří. *Plánování jakosti II* [online]. 2012. [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <http://www.person.vsb.cz/archivcd/FMMI/QP2/Planovani%20jakosti%20II.pdf>

[15] *Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP)*. 4. vyd. Přeložil Ivana PETRAŠOVÁ. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, 69 s. ISBN 80-02-01833-8

[16] ManagementMania. *Systémový přístup (System Approach)* [online]. 13 Březen 2016 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/systemovy-pristup-system-approach>

[17] MAL, Owen. Springer link. *SPC and Continuous Improvement: Machine capability analysis* [online]. Springer, Berlin, Heidelberg, 1989 [cit. 2021-03-13]. Dostupné z: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-22419-9_14

[18] *Statistická regulace procesu (SPC)*. 2. vyd. Přeložil Jiří MICHÁLEK. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, 216 s. ISBN 80-02-01810-9

[19] Creative Solution. *Poka-Yoke* [online]. 2017-2020 [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/blog/240-poka-yoke>

[20] Cp, Cpk, Cm, Cmk, control limits. *Statistical Process Control (SPC): Glossary* [online]. [cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://www.statisticalprocesscontrol.info/glossary.html>

[21] MYKISKA, Antonín. *Bezpečnost a spolehlivost technických systémů*. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2004, 206 s. ISBN 80-01-02868-2.

[22] VROŽINA, Milan a DAVID Jiří. *Spolehlivost a diagnostika* [online]. 2012. [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <http://www.person.vsb.cz/archivcd/FMMI/SD/Spolehlivost%20a%20diagnostika.pdf>

[23] ManagementMania. *MSA (Measurement System Analysis) Analýza systému měření* [online]. 30 Srpna 2016 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/measurement-system-analysis>

[24] Quality - One. *Measurement System Analysis (MSA)* [online]. Prosinec 2017 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://quality-one.com/msa/>

[25] assets.bosch. *Booklet No. 10 Capability of Measurement and Test Processes* [online]. 2019 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/purchasing_and_logistics/information_for_business_partners/downloads/quality_docs/general_regulations/bosch_publications/booklet-no10-capability-of-measurement-and-test-processes_EN.pdf

[26] Lean Six Sigma. *MSA – Analýza systému měření* [online]. 2021 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/msa-analyza-systemu-mereni/>

- [27] qMindset. *Quality Assurance Matrix (QAM)* [online]. Leden 2017 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.qmindset.com/index.php?page=qam>
- [28] Project-Management. *A Guide to Escalation in Project Management* [online]. 4. Říjen 2018 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://project-management.com/a-guide-to-escalation-in-project-management/>
- [29] ISO 31000:2018. Risk management: Guidelines. 2. ISO, 2018.
- [30] ISO 18404:2015. Quantitative methods in process improvement: Six Sigma — Competencies for key personnel and their organizations in relation to Six Sigma and Lean implementati. 1. ISO, 2015.
- [31] FBE SixSigma a Lean manežment. *Six Sigma – Certifikácia* [online]. 2020 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://www.sixsigma.sk/index.php/certifikacia>
- [32] KIRAN, D. *Total Quality Management: Key Concepts and Case Studies*. Amsterdam: Elsevier, 2017. ISBN 978-0-12-811035-5.
- [33] ManagementMania. *Řízení kvality (Quality Management)* [online]. 4. Duben 2018 [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-kvality>
- [34] IEC 60812:2018. Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). 3. Geneva: IEC, 2018.
- [35] IAA CZ. FMEA – AIAG + VDA Edice [online]. [2020] [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <http://www.iaa.cz/fmea-4th-edition-analyza-moznych-vad-a-jejich-dusledku/>
- [36] SystemA Engineering. *Design-FMEA* [online]. [©2021] [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <http://www.systema-gmbh.de/methoden/fmea/design-fmea/>
- [37] Kalina, J., Sloupová, K., Vérteši, M., *Správným směrem* [online]. Jiří Kalina, 2014 [cit. 2021-04-24]. Dostupné z: <http://spravnym.smerem.cz/Tema/Multikriteri%C3%A1ln%C3%AD%20anal%C3%BDza>.
- [38] IEC 61025:2006. *Fault tree analysis (FTA)*. 2.0. Geneva: IEC, 2006.
- [39] SlidePlayer. *Metoda QFD metoda plánování jakosti založená na principu maticového diagramu* [online]. [©2021] [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/2282290/>

11 SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

11.1 Seznam zkratek

EU – Evropská Unie

PDCA – Plan, Do, Check, Act (Plánuj, proved', ověř, jednej)

QMS – Quality Management System (Systém managementu kvality)

TQM – Total Quality Management (Komplexní řízení kvality)

KPI – Key Performance Indicator (Klíčové ukazatele výkonnosti)

ISO – International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)

IATF – International Automotive Task Force (Mezinárodní pracovní skupina světových výrobců automobilů)

BMW – Bayerische Motoren Werke (Německý výrobce automobilů)

PSA – Peugeot Société Anonyme (Francouzský automobilový koncern)

SPC – Statistical Process Control (Statistické regulace procesu)

UCL – Upper Control Limit (Horní regulační mez)

LCL – Lower Control Limit (Dolní regulační mez)

USL – Upper Specification Limit (Horní toleranční mez)

LSL – Lower Specification Limit (Dolní toleranční mez)

DMAIC – Define, Measure, Analyze, Improve, Control (Definovat, Měřit, Analyzovat, Zlepšovat, Řídit)

6 σ – Six Sigma (Šest sigma)

FMEA – Failure Modes and Effect Analysis (Analýza možných vad a jejich následků)

FMECA – Failure Mode and Effect Critical Analysis (Analýza možných vad a jejich kritických následků)

CFMEA – Construction Failure Modes and Effect Analysis (Konstrukční analýza možných vad a jejich následků)

PFMEA – Process Failure Modes and Effect Analysis (Procesní analýza možných vad a jejich následků)

DFMEA – Design Failure Modes and Effect Analysis (Designová analýza možných vad a jejich následků)

AIAG – Automotive Industry Action Group (Akční skupina pro automobilový průmysl)
VDA – Verband der Automobilindustrie (Německá asociace automobilového průmyslu)
FTA – Fault Tree Analysis (Analýza stromu poruchových stavů)
IEC – International Electrotechnical Commission (Mezinárodní Elektrotechnická komise)
DOE – Design Of Experiment (Návrh experimentu)
MSA – Measurement system analysis (Analýza systému měření)
GRR – Gage Repeatability and Reproducibility (Brána opakovatelnosti a reprodukovatelnosti)
PPAP – Production Part Approval Process (Proces schvalování dílů do sériové výroby)
APQP – Advanced Product Quality Planning (Pokročilé plánování kvality produktů)
ETA – Event Tree Analysis (Analýza stromu události)
MCA – Machine capability analysis (Analýza schopnosti stroje)
VW – Volkswagen
QAM – Quality Assurance Matrix (Matice zajištění kvality)
RPN – Risk Priority Number (Rizikové číslo, číslo priority rizika)
ppm – Parts Per Million (počet neshodných jednotek na milion příležitostí)
LPC – Layered Process Confirmation (Vrstvené potvrzení procesu)
FIFO – First In First Out (vyjadřuje pořadí v jakém je zpracováván materiál)

11.2 Seznam tabulek

Tab 1) Seznam požadavků v různých stupních PPAP [15].....	52
Tab 2) Rozhodovací analýza	62
Tab 3) Sběr dat - délka obrobku	66
Tab 4) Pravděpodobnost výskytu	72
Tab 5) Pravděpodobnost detekce.....	72
Tab 6) Závažnost následků.....	73

11.3 Seznam obrázků

Obr. 1) Příklad použití pdca cyklu.....	18
Obr. 2) Kontext organizace – zúčastněné strany, rizika a příležitosti	20
Obr. 3) Hodnotící dotazník na spokojenost s dodavatelem	25
obr. 4) Model systému kvality	
obr. 5) Op 01 Ražení alfanumerických znaků	27
obr. 6) Op 02 Axiální obrábění.....	28

obr. 7)	Op 03 Hluboké vrtání	28
obr. 8)	Op 04 Radiální obrábění	29
obr. 9)	Op 05 Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů	30
obr. 10)	Op 06 Endoskopická kontrola	30
obr. 11)	Op 07 Praní.....	31
obr. 12)	Op 07 Vizuální kontrola.....	31
obr. 13)	Regulační diagram	33
obr. 14)	Volba vhodného regulačního diagramu [2].....	33
obr. 15)	Informace potřebné pro stanovení indexu Cp [2].....	35
obr. 16)	Odhad výskytu neshodných výrobků na základě Cpk [14].....	36
obr. 17)	Vliv naměřených hodnot na indexy způsobilosti Cp, Cpk, Cpm [2].....	36
obr. 18)	Cp, Cpk v six sigma.....	39
obr. 19)	Oblasti vhodné pro aplikace Lean metody [32]	40
obr. 20)	Vztahy mezi třemi typy FMEA [32].....	44
obr. 21)	Vývojový diagram FMEA/FMECA [34].....	46
obr. 22)	Dům kvality [39]	47
obr. 23)	Příklad diagramu FTA	54
obr. 24)	Význam indexu Cmk [18].....	56
obr. 25)	Význam indexu Cm [18].....	56
obr. 26)	Quality assurance matrix [27]	57
obr. 27)	Matice hodnotící rizika [27].....	58
obr. 28)	Proces eskalace [28]	59
obr. 29)	Histogram.....	67
obr. 30)	Test normality dat.....	68
obr. 31)	Regulační diagram pro průměr a směrodatnou odchylku	69
obr. 32)	Vyhodnocení indexu způsobilosti	70
obr. 33)	Hranice FMECA.....	71
obr. 34)	Op 01 Ražení DMC	78
obr. 35)	Op 02 Axiální obrábění.....	79
obr. 36)	Op 03 Hluboké vrtání	80
obr. 37)	Op 04 Radiální obrábění	81
obr. 38)	Op 05 Dokončení axiálního obrábění a odjehlení přechodových otvorů	82
obr. 39)	Op 06 Praní.....	82
obr. 40)	Op 07 Endoskopická a vizuální kontrola s balením	83

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: FMECA proces obrábění hydraulického rozváděče

Příloha 2: Kritické chyby

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozdává- če.1.1.1.6	OP01 - Ra- zení DMC (1)	Popsán správný typ výkovku (1)	Popsán jiný typ výkovku z důvodu zaměny materiálu (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces ražení dle pracovní- ho postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Poka Yoke přípra- vek v popisovací sta- nici (1)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozdává- če.1.2.1.1					Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (6)	Checklist přešeři- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.1	OP02 - Axiál- ní obrábění (1)	Délka obrobku dle vykresové speci- fikace (1)	Délka obrobku mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.2					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.3					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.4					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.10					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vychází proces axiálního obrábění (2)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	V následujícím procesu nelze pokrač- ovat bez kolize (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.12					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a otobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola po- moci načení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.2.1.1					Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné skole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešeři- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.3.1.2					Axiální obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtní, obvodové frézování> 7 Opatření/poškození nástroje -> zvětšení fezného odporu -> posunutí obrobku v čeli- stech (2)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.3.1.3					Axiální obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtní, obvodové frézování> 7 Nedostatečná fixace výkovku v upínacím připravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontro- la die plánu TPM (26)	Automatické hildá- ní upínacího tlaku strojem -> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2)	3	2	5	30	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.3.1.8					Axiální obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtní, obvodové frézování> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.3.1.9					Axiální obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtní, obvodové frézování> 7 Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.3.1.10					Axiální obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtní, obvodové frézování> 7 Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Automatická kontro- la strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky die platné do- kumentace na pracovi- šti a die matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.1		Vnitřní závit na stráně 1 die vykresó- vé specifikace (1)	Vnitřní závit na stráně 1 mimo tole- ranci (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.2					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.3					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.4					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.6					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráčeně (3)	Způsob zakládá- ní obrobku defino- vaný návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípra- vek (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozdává- če.2.1.1.7					Operátor provede proces axiálního obrábění die pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce defino- vaný návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajek- tori obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	8	72	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.12	A OP02 - Axialní obrábění (1)	1. Vnitřní závit na stráně 1 dle výkresové specifikace (1)	A 1. Vnitřní závit na stráně 1 mimo tole- rancí (1)	A -Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 1. Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 2. 100% kontrola po- moci načení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	1. Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) 2. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešeři- zení (6) 2. Odeslání prvích kusů po přeřezání na produkční měř- ení v rámci SPC (10) 3. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřezání (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.1					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Vibrace v průběhu obrábění (4)	1. Vybrodiagnostika (4)	1. 100% kontrola před balením ob- robků (36) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.2					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Opotřebení/poškození nástroje -> zvětšení rozměrného odporu -> posunutí obrobku v čel- stech (2)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nedostatečná fixace výkovek v upínacím připravku - nedostatečný upínací tlak (2)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem -> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	2	5	30	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.5					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nalepená špona na břit nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.7					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nástroj zanechá špony v otvoru (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24) 2. Prání (4)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) 2. 100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.8					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.9					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Uprnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	1. Pravidelný ofuk nakladačích prostro- vů vzduchovou pisto- lí (4)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) 2. Pravidelné mě- ření obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.10					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) 2. Pravidelné mě- ření obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) 3. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.1		<-Safety relevance> 1. Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitů na stráně 1 dle výkresové specifikace (1)	<- Safety relevan- ce > 1. Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitů na stráně 1 mimo tole- rancí (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrob- ku (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Odeslání prvích kusů po přeřezání na produkční mě- ření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.2					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice mě- ření nebo ji provede nedbale (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.3					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	1. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.4					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	1. Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.6					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	1. Způsob zakládá- ní obrobku definov- án návody na pracovišti (3)	1. Poka yoke - pří- pravek (3)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.1.1.12					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 2. 100% kontrola po- moci načení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	1. Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) 2. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešeři- zení (6) 2. Odeslání prvích kusů po přeřezání na produkční mě- ření v rámci SPC (10) 3. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřezání (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozvádě- če.2.3.1.1					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Vibrace v průběhu obrábění (4)	1. Vybrodiagnostika (4)	1. 100% kontrola před balením ob- robků (36) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2	A OP02 - Axialní obrábění (1)	-Safety relevance> 1 Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 dle vykresové specifikace (1)	<-Safety relevance> 2 Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 mimo toleranci (1)	A <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1 Netěsnost výrobku (1)	<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Opatření/poškození nástroje -> zvětšení řezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	2 Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3 Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.5					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Nalepená špona na břítu nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.8					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.9					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Uprnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	2 Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Zalomení nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.1		-Safety relevance> 1 Souosost těsnícího kuželu na straně 1 vůči závitu dle vykresové specifikace (1)	<-Safety relevance> 2 Souosost těsnícího kuželu na straně 1 vůči závitu mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1 Netěsnost výrobku (1)	<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.2					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.3					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelné audity IPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.4					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.6					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	2 Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	3 Poka yoke - přípravek (3)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.12					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 3 100% kontrola pomocí nařízení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plánu (6)	2 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 3 Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	3 Checklist přeseřazení (6) 3 Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měření v rámci SPC (10) 3 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřazení (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.1					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Vibrace v průběhu obrábění (4)	2 Vybrodiagnostika (4)	3 100% kontrola před balením obrobků (36) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Opatření/poškození nástroje -> zvětšení řezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	2 Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3 Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.8					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.9					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1 Uprnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	2 Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19)	9	4	8	288	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.10	A OP02 - Axial- ní obrábění (1)	<Safety relevance> 1. Prsnost kuželu 2. Souosost těsnící- ho kuželu na straně 1 vůči závitu dle vykresové specifiká- ce (1)	<-Safety relevan- ce> 1. Prsnost kuželu 2. Souosost těsnící- ho kuželu na straně 1 vůči závitu mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrob- ku (1)	<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) 2. Pravidelné mě- ní obrobků odslu- hou dle matice mě- ření (19) 3. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.2		<Safety relevance> 1. Prsnost kuželu dle vykresové specifiká- ce (1)	<-Safety relevan- ce> 1. Prsnost kuželu mi- mo toleranci (2)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrob- ku (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice mě- ření nebo ji provede nedbale (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Pravidelné mě- ní obrobků dle matice mě- ření (19) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.3					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.4					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.7					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. 100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.12					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek Zx (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola kompletnosti a statu- s DMC na balení (13) 2. 100% kontrola po- moci nařízení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešefizovačho plá- nu (6)	1. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21) 2. Přešefizovač plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešefi- zení (6) 2. Odeslání prvních kusů po přešefizení na produkční mě- ření v rámci SPC (10) 3. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešefizení (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.1					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Vibrace v průběhu obrábění (4)	1. Vybrodiagnostika (4)	1. 100% kontrola před balením ob- robků (36) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.2					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Opatření/poskocení nástroje -> zvětšení tečného odporu -> posunout obrobku v čeli- stech (2)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem -> zastave- ní stroje v případě pokusu tlaku pod definovanou hranici (2) 2. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.5					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nalepená špona na břit nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.8					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.3.1.10					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) 2. Pravidelné mě- ní obrobků odslu- hou dle matice mě- ření (19) 3. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.1		1. Délka závitů na straně 1 dle vykresové specifiká- ce (1)	1. Délka závitů na straně 1 mimo tole- ranci (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrob- ku (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Odeslání prvních kusů po přešefizení na produkční mě- ření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.2					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice mě- ření nebo ji provede nedbale (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.3					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.4					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.2.1.1.6					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné škole- ní na ručení za výrob- ek (21)	1. Způsob zakládá- ní obrobku defino- ván návody na pracovišti (3)	9	3	2	54	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
				A -<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1 Netěšnost výrobku (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 3 100% kontrola pomocí načení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	9	4	3	108		
					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plánu (6)	3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 3 Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	3 Checklist přeseřizování (6) 3 Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 3 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Opatření/škození nástroje --> zvětšení řezného odporu --> posunutí obrobku v čelistech (2)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	3 Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3 Automatické hlídání upínacího tlaku strojem --> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Nalepená špona na břit nástroje (4)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	4	7	252		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	3 Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19)	9	4	8	288		
					<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Zalomení nástroje (4)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
					3 Vnější axiální průměr na straně 1 a 2 dle výkresové specifikace (1) 3 Vnější axiální průměr na straně 1 a 2 mimo toleranci (1) 1 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1 Vada bez vlivu na funkci (1)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	3 Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	2	3	5	30	
						3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	2	3	5	30		
						3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neoděle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	2	9	36		
						3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24) 3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4) 3 100% načítání DMC na následující operaci (6) 3 100% kontrola před balením obrobků (36) 3 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	2	2	2	8	
						3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vnechá proces axiálního obrábění (2)	3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 V následujícím procesu nelze pokračovat bez kolize (3)	2	2	2	8	
						<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 3 100% kontrola pomocí načení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	2	4	3	24	
						<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plánu (6)	3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 3 Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	3 Checklist přeseřizování (6) 3 Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 3 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	2	3	4	24	
						<Axiální obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtní, obvodové frézování> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	3 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:		
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10	OP02 - Axialní obrábění (1)	1. Vnější axiální průměr na straně 1 a 2 dle výkresové specifikace (1)	1. Vnější axiální průměr na straně 1 a 2 mimo toleranci (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 1. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.1	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měření v rámci SPC (10)	2	3	5	30			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.2								<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	2	3	5	30
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.3								<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	2	2	9	36
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.4								<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	2	2	2	8
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.9	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor odesílá nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% načítání DMC na následující operaci (6) 1. 100% kontrola před balením obrobků (36) 1. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	2	4	4	32			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.12								<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 1. 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	2	4	3	24
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřzovacího plánu (6)	1. Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21) 1. Přeseřzovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přeseřzení (6) 1. Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měření v rámci SPC (10) 1. 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřzení (mistr/seřizovač) (5)	2	3	4	24			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2								<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Opotřebení/poškození nástroje -> zvětšení řezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	2	5	20			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.5								<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Nalepená špona na bítu nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	4	7	56
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.6	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Nástroj nersáží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36) 1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.9								<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Úpnutí výkovek v nesprávné pozici (úpnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	1. Pravidelný ofuk nakladačích prostorů vzduchovou pistolí (4)	1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 1. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19)	2	4	8	64
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitu, vrtání, obvodové frézování> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 1. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30			
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.4								<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.7	Sražení dle výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 1. Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) 1. Opatrování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216			

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.2.1.1	OP02 - Axial- ní obrábění (1)	Právny výrobek bez poškození (4)	Obrobek poško- zen na těsnici ploše (7)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výro- ku (1)	<Seřizovač nastaví zaříze- ní při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseří- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřizení na produkční měř- ení v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizení (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.2					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Opotřebení/poškození nástroje --> zvětšení fezného odporu --> posunutí obrobku v čel- stech (2)	Definovaná život- nost nástroje v říd- ícím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem --> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.10					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- ícím systému stroje (24)	Automatická kontro- la strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na prac- ovišti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měř- ení obrobku odslu- hou dle matice měř- ení (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.6					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakláda- ní obrobku defino- ván návodkou na pracovišti (3)	Poka yoke - přípr- avek (3)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.9					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návodky na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením ob- robků (36) 100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13)	9	4	4	144	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.6					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3) Vada bez vlivu na funkci (1)	Způsob zakláda- ní obrobku defino- ván návodkou na pracovišti (3)	Poka yoke - přípr- avek (3)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.7					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Opřístupování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.9					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návodky na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením ob- robků (36) 100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13)	2	4	4	32	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.2.1.1					<Seřizovač nastaví zaříze- ní při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseří- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřizení na produkční měř- ení v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizení (mistr/se- řizovač) (5)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.2					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Opotřebení/poškození nástroje --> zvětšení fezného odporu --> posunutí obrobku v čel- stech (2)	Definovaná život- nost nástroje v říd- ícím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	2	3	5	30	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.3					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem --> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	2	2	5	20	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.4					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Poškození obrobku od poškozených/opotř- bených čelistí (4)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.3.1.9					<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné měř- ení obrobku odslu- hou dle matice měř- ení (19)	2	4	8	64	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.2					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobených ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měř- ení nebo ji provede nedbale (4) Zdržení výroby u zákazníka (1)	Pracovní postup ve formě návodky na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.4					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- ícím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.2.1.1.7					<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Opřístupování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	8	72	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.9	OP02 - Axialní obrábění (1)	Správný výrobek bez poškození (4)	Poškozené závit (6)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	4	4	48	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.12					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrtí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1					Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.1					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Opotřebení/poškození nástroje -> zvětšení fyzického odporu -> posunutí obrobku v špičkách (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hládkání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.5					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.8					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10					Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.5					Změna dílu (6)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% načítání DMC po procesu (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.8					Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenacte DMC (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (3)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	3	3	27	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.11					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Poka Yoke obráběcí přípravek (3) 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1					Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.1					-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Neprůchodnost výrobku (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.9					-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	4	4	48	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.10					<Operátor provede proces axiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vyměchá proces axiálního obrábění (2)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	V následujícím procesu nelze pokračovat bez kolize (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1					Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2	OP02 - Axialní obrábění (1)	Správný výrobek bez poškození (4)	Nebrobený/nedobrobený výrobek (4)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Opatření/poškození nástroje -> zvětšení fezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Nedostatečná fixace výkoku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	3 Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3 Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2)	3	2	5	30	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.6					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 100% kontrola před balením obrobků (36) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.8					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.9					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Uprnutí výkoku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	3 Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Zalomení nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a die matice měření (4) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.1			Spona v otvoru (4)	-<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 7 Neprůchodnost výrobku (1)	-<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Odeslání prvních kusů po pfešezření na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.4					-<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 7 Netěsnost výrobku (1)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.2.1.1					-<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die pfešezřizovacího plánu (6)	3 Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21) 3 Seřizovačovací plán na pracovišti (6)	3 Checklist pfešezření (6) 3 Odeslání prvních kusů po pfešezření na produkční měření v rámci SPC (10) 3 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po pfešezřizování (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.2					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Opatření/poškození nástroje -> zvětšení fezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.3					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Nedostatečná fixace výkoku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	3 Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3 Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.7					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Nástroj zanechá spony v otvoru (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24) 3 Prání (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.9					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Uprnutí výkoku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	3 Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.3.1.10					-<Axialní obrábění - cirkulární frézování závitů, vrtání, obvodové frézování> 7 Zalomení nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a die matice měření (4) 3 Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) 3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 2.1.1.2					-<Operátor provede proces axialního obrábění dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale (4)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.1	OP03 - Hluboké vrtání (1)	<Functional relevance specified by a customer> 7 Vrtaný otvor v obrobku dle specifikace (1)	<<Functional relevance specified by a customer> > 7 Souost otvoru mimo toleranci (1)	-<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 7 Netěsnost výrobku (1)	-<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné proskolení oprátora dle pracovního postupu (5)	3 Odeslání prvních kusů po pfešezření na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.4					-<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	2 Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3 Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.6					-<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí do stroje obrobek ve špatné pozici nebo obráceně (1)	3 Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6)	3 Automatické načítání DMC obrobek neprojde do stroje pokud DMC nebude ve správné poloze (1)	9	3	2	54	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.1.1.8	A OP03 - Hlu- boké vrtání (1)	A <Functional rele- vance specified by a cus- tomer> Vyrtný otvor v obrobku dle specifi- kace (1)	A <Functional rele- vance specified by a customer> Souosost otvoru mimo toleranci (1)	A <Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrob- ku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	4	4	144	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.1.1.11					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola po- mocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	9	4	2	72	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešif- rování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.4.3					<Posuv nástroje - vrtaku> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačích prostro- ů vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.2.1					<Otlaky nástroje> Výšší počet otáček nástroje z důvodu po- ruchy stroje (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.2.2					<Otlaky nástroje> Nižší počet otáček nástroje z důvodu po- ruchy stroje (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.3.1					<Tlak procesní kapaliny> Nižší tlak procesní kapaliny z důvodu po- ruchy systému (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.4.2					<Posuv nástroje - vrtaku> Posuv nástroje výšší z důvodu poruchy stro- je (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.1.3					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem stříže obrobek dle výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- čním systému stroje (24)	Automatická kontro- la strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.1.1.3					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.1.1.2					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdává- če.3.3.1.3			<Functional rele- vance specified by a customer> Dřost mimo tole- rancí (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku únavové trhliny (1)	<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem stříže obrobek dle výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- čním systému stroje (24)	Automatická kontro- la strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O:/T:
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.2.1	A OP03 - Hlu- boké vrtání (1)	A <Functional rele- vance specified by a cus- tomer> Vyrtný otvor v obrobku dle specifi- kace (1)	A <Functional rele- vance specified by a customer> Dřmost mimo tole- rancí (1)	A <Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Otlaky nástroje> Výšší počet otáček nástroje z důvodu po- ruchy stroje (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.2.2					<Otlaky nástroje> Nižší počet otáček nástroje z důvodu po- ruchy stroje (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.3.1					<Tlak procesní kapaliny> Nižší tlak procesní kapaliny z důvodu po- ruchy systému (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.3.2					<Tlak procesní kapaliny> Výšší tlak procesní kapaliny z důvodu po- ruchy systému (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.4.1					<Posuv nástroje - vrtaku> Posuv nástroje nižší z důvodu poruchy stro- je (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.4.2					<Posuv nástroje - vrtaku> Posuv nástroje výšší z důvodu poruchy stro- je (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.1.1.4					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	10	2	2	40	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.1.4					<Obráběč stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrz obrobek dle výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.3.4.6					<Posuv nástroje - vrtaku> Nalepená špona na bitu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	10	4	7	280	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.1.1.2					<Obráběč stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrz obrobek dle výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4) <Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků před kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Vybrodiagnostika (4) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.1.1.3					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	10	2	9	180	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.1.1.4					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	7	2	2	28	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.3.1.1.11					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola po- mocí načení DMC - zvuková a světelná signalizace v pří- padě zjištění opako- vání operace (4)	7	4	2	56	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 3.2.1.1	A OP03 - Hluboké vrtání (1)	A -Functional relevance specified by a customer> Vyrtný otvor v obrobku dle specifikace (1)	A <-Functional relevance specified by a customer> Průměr mimo toleranci (1)	A -Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	7	3	4	84	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.3.1.1					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Házení vrtáku (1)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24) Měření házení před použitím (1)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.3.1.4					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.3					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.3					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	7	2	9	126	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.2					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.1			<-Functional relevance specified by a customer> Dělník otvoru mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Nepřůchodnost výrobku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení operátoru dle pracovního postupu (5)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.4					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.9					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vynechá operaci vrtání (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.3.1.3					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.3.1.4					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.10					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné školení operátoru dle pracovního postupu (5)	100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.2					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.3					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 3.1.1.6		Správný výrobek bez poškození (4)	Obrobek poškozen na těsnící ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje obrobek ve špatné pozici nebo obráceně (1)	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6)	Automatické načítání DMC obrobek neprojde do stroje pokud DMC nebude ve správné poloze (1)	9	3	2	54	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PRÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.7	OP03 - Hlu- boké vrtání (1)	Právný výrobek bez poškození (4)	Obrobek poško- zen na těsnící ploše (7)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výro- ku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešeř- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešřezení na produkční měř- ení v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešřezení (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.3.1.3					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem dle pracovního postupu> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kont- rola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na praco- višti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měř- ení obrobku odslu- hou dle matice měř- ení (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.4					<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem dle pracovního postupu> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.4					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.6			Obrobek poško- zen na nefunkční plo- še (7)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vrtá do stroje obrobek ve špatné pozici nebo obráčeně (1)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6)	Automatické načí- tání DMC obrobek neprojde do stroje pokud DMC nebude ve správné poloze (1)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.7					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.8					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	4	4	32	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.2.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešeř- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešřezení na produkční měř- ení v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešřezení (mistr/se- řizovač) (5)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.3.4.3					<Posuv nástroje - vrtaku> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prost- ru vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné měř- ení obrobku odslu- hou dle matice měř- ení (19)	2	4	8	64	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.2			Poškozené závity (6)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měř- ení nebo ji provede neobale (4)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.2					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měř- ení nebo ji provede neobale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdáváče. 3.1.1.6					<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vrtá do stroje obrobek ve špatné pozici nebo obráčeně (1)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6)	Automatické načí- tání DMC obrobek neprojde do stroje pokud DMC nebude ve správné poloze (1)	3	3	2	18	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.7	OP03 - Hlu- boké vrtání (1) Správný výrobek bez poškození (4)	Poškozené závity (6)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	8	72	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.8				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odesílá nevyhovující obrobek na následující opra- vu (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	4	4	48	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.2.1.1				<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešif- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifření (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.3.4.3				<Posuv nástroje - vrtaku> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.5		Změna dílu (6)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje obrobek bez DMC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Automatické nastá- ní DMC. Obrobek neprojde do stroje, dopravník se zasta- ví a světelná signali- zace upozorní obslu- hu (1)	3	4	3	36	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.10				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupný materiál (6)	Pravidelné proško- lení oprátora dle pra- covního postupu (5)	100% kontrola typu pomocí načte- ní DMC (5)	3	3	2	18	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.2.1.1				<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešif- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifření (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.1		Neobrobny/ne- dobrobený výro- bek (4)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Neprůchodnost výrobku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné proško- lení oprátora dle pra- covního postupu (5)	Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.4				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v řídí- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.8				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odesílá nevyhovující obrobek na následující opra- vu (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	4	4	48	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.9				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vynechá operaci vrtání (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.1		Špona v otvoru (4)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné proško- lení oprátora dle pra- covního postupu (5)	Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.2				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo ji provede neadbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.1.1.4				<Operátor provede proces hlubokého vrtání dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v řídí- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	7	2	2	28	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.2.1.1				<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešif- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifření (mistr/se- řizovač) (5)	7	3	4	84	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.3.1.4				<Obráběcí stroj vrtá otvor dělovým vrtákem skrze obrobek dle výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v řídí- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulickéh o rozvádě- če.3.3.2.1				<Ořezky nástroje> Vyšší počet otáček nástroje z důvodu po- ruchy stroje (1)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.2.2	OP03 - Hluboké vrtání (1)	Správný výrobek bez poškození (4)	Špona v otvoru (4)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	<Olacký nástroje> Nižší počet otáček nástroje z důvodu poruchy stroje (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.3.1					<Tlak procesní kapaliny> Nižší tlak procesní kapaliny z důvodu poruchy systému (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.4.1					<Posuv nástroje - vrtaku> Posuv nástroje nižší z důvodu poruchy stroje (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.4.2					<Posuv nástroje - vrtaku> Posuv nástroje vyšší z důvodu poruchy stroje (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.4.3					<Posuv nástroje - vrtaku> Uprnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42) Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19)	7	4	8	224	
Obrábění hydraulického rozváděče.3.3.4.5					<Posuv nástroje - vrtaku> Nástroj zanechá špony v otvoru (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26) Praní (4)	Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42) 100% endoskopická kontrola (1) Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19)	7	3	5	105	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.1.1.1	OP04 - Radiální obrábění (1)	<Functional relevance specified by a customer> Kontáží úchyt - kruhovitost otvoru dle specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Kontáží úchyt - kruhovitost otvoru mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor provede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovky ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovky 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.4					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj neprovede odjetlení z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.3.1.8	OP4 - Ra- diální obráb- ní (1)	-Functional rele- vance specified by a cus- tomer> Montážní úchyt - kruhovitost otvoru dle specifikace (1)	<-Functional rele- vance specified by a customer> > Montážní úchyt - kruhovitost otvoru mi- mo specifikace (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedošle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo j provede neudale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bní (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.1.1.1		-Functional rele- vance specified by a cus- tomer> Montážní úchyt - poloha otvoru dle specifikace (1)	<-Functional rele- vance specified by a customer> > Montážní úchyt - poloha otvoru mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešife- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešifro- vání na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifro- vání (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifro- vání na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob základní obrobku defino- ván návody na pracovišti (3)	Poka yoke - pří- pravek (3)	3	3	2	18	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v při- padě zjištění opako- vání operace (4)	3	4	3	36	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo j provede neudale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedošle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bní (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.1.1.1		-Functional rele- vance specified by a cus- tomer> Montážní úchyt - průměr otvoru dle specifikace (1)	<-Functional rele- vance specified by a customer> > Montážní úchyt - průměr otvoru mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešife- zení (6) Odeslání prvních kusů po přešifro- vání na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifro- vání (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifro- vání na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v při- padě zjištění opako- vání operace (4)	3	4	3	36	
Obtábění hydraulick- ého rozvád- če.4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením ob- robků (36) Pravidelné produ- kční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3	OP4 - Radialní obrábění (1)	<Functional relevance specified by a customer> Montážní úchyt - průměr otvoru dle specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Montážní úchyt - průměr otvoru mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břítku nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1		Montážní úchyt - hloubka otvoru dle specifikace (1)	Montážní úchyt - hloubka otvoru mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačícího prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1		<F/F/C> Montážní úchyt - rovinnost plochy dle specifikace (1)	<-F/F/C> Montážní úchyt - rovinnost plochy mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovky 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovky ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob základní obrábění obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění die pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8	OP04 - Radialní obrábění (1)	<F/F/C> Montážní úchyt - rovinnost plochy dle specifikace (1)	<F/F/C> Montážní úchyt - rovinnost plochy mimo specifikace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedošle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1	-Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - kruhovitost otvoru dle specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - kruhovitost otvoru mimo specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - kruhovitost otvoru mimo specifikace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedošle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.9					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odesle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	4	4	48	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1	-Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - průměr dle specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - průměr mimo specifikace (1)	<Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - průměr mimo specifikace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.3	DP04 - Ra- diální obrábě- ní (1)	-Functional relevan- ce specified by a cus- tomer> Jchyt pro kabel - průměr dle specifiká- ce (1)	< -Functional rele- vance specified by a customer> > Jchyt pro kabel - průměr mimo specifi- kace (1)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nalepená špona na břítu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné měř- ní obrobku v říd- cím systému stroje (42) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné měř- ní obrobku odslu- hou die matice měř- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trole strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a die matice měř- ní (4) Pravidelné měř- ní obrobku odslu- hou die matice měř- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měř- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.1.1.1		-Functional relevan- ce specified by a cus- tomer> Jchyt pro kabel - hloubka otvoru pro kabel dle specifiká- ce (1)	< -Functional rele- vance specified by a customer> > Jchyt pro kabel - hloubka otvoru pro kabel mimo specifi- kace (1)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseř- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měř- ní v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřzení (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měř- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	způsob zakláda- ní obrobku defino- ván návody na pracovišti (3)	Poka yoke - pří- pravek (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné měř- ní obrobku odslu- hou die matice měř- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné měř- ní obrobku odslu- hou die matice měř- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trole strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a die matice měř- ní (4) Pravidelné měř- ní obrobku odslu- hou die matice měř- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měř- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.1.1.1		-Functional relevan- ce specified by a cus- tomer> Poloha otvoru pro ka- bel dle specifiká- ce (1)	< -Functional rele- vance specified by a customer> > Jchyt pro kabel - poloha otvoru pro ka- bel mimo specifi- kace (1)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseř- zení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měř- ní v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřzení (mistr/se- řizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeseřzení na produkční měř- ní v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	způsob zakláda- ní obrobku defino- ván návody na pracovišti (3)	Poka yoke - pří- pravek (3)	3	3	2	18	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12	OP04 - Radiální obrábění (1) -Functional relevance specified by a customer Jchyt pro kabel - Poloha otvoru pro kabel dle specifikace (1)	<-Functional relevance specified by a customer> Jchyt pro kabel - poloha otvoru pro kabel mimo specifikace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí nařízení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	3	4	3	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.7				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačích prostorů vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobek dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovádí vizuální kontrolu obrobků dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.3				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neoděsí obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1	Safety relevance specified by a customer> Radiální vývod - těsnící kužel dle specifikace (1)	<-Safety relevance specified by a customer> Radiální vývod - těsnící kužel mimo specifikace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovádí nastavení dle přešerizovačích plánů (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešerizovač plán na pracovišti (6)	Checklist přešerizování (6) Odeslání prvních kusů po přešerizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešerizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí nařízení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	9	4	3	108	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.7				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.6				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návodkou na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	9	3	2	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovádí výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.1				Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešerizování na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.1				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibration v průběhu obrábění (4)	Vyrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.7				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačích prostorů vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	4	8	288	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobek dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.3	OP04 - Radiální obrábění (1)	-Safety relevance specified by a customer Radiální vývod - těsnící kužel dle specifikace (1)	<-Safety relevance specified by a customer> Radiální vývod - těsnící kužel mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.1.1.1		<S/C; F/C> Radiální vývod - vyřezávací držáka dle specifikace (1)	<-S/C; F/C> Radiální vývod - vyřezávací držáka mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkrovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.1.1.1		<S; S/C> Radiální vývod - vnitřní průměr dle specifikace (1)	<-S; S/C> Radiální vývod - vnitřní průměr mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.8	OP04 - Radiální obrábění (1)	<S; S/C> Radiální vývod - vnitřní průměr dle specifikace (1)	<S; S/C> Radiální vývod - vnitřní průměr mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěšnost výrobku (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditů LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditů LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.1.1.1		<S; S/C> Radiální vývod - vnitřní závit dle specifikace (1)	<S; S/C> Radiální vývod - vnitřní závit mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.7					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Opřístupování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobku (36)	3	3	8	72	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí nastavení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor moží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob základního obrábění definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobku (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobku (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.5					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj zanechá špony v otvoru (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26) Praní (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 100% kontrola před balením obrobku (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nákladového prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditů LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče.4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditů LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1	OP04 - Radiální obrábění (1)	-Safety relevance specified by a customer > Radiální vývod - těsnící plocha dle specifikace (1)	< -Safety relevance specified by a customer > Radiální vývod - těsnící plocha mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešření (6) Odeslání prvních kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešření (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.7					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Opíslastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibration v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.5					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj zanechá špony v otvoru (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26) Praní (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný oluk nadkladního prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.3					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nedele obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1		-Safety relevance> Radiální vývod - mechanicky odježno (1)	< -Safety relevance> Radiální vývod - odježeno mimo specifikace (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešření (6) Odeslání prvních kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešření (mistr/seřizovač) (5)	10	3	4	120	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	10	2	2	40	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10)	10	3	5	150	
Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidecím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	10	4	7	280	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
		A OP4 - Radiální obrábění (1) Safety relevance -> Radiální vývod - mechanicky odjehleno (1)	A Safety relevance -> Radiální vývod - odjehleno mimo specifikace (1)	A Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj neprovede odjehlení z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a die matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede nastavení die přeseřizovacího plánu na pracovišti (6)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neoděle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	10	2	9	180	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	10	4	4	160	
		Sražení die výkresové specifikace (2)	Sražení mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	2	3	4	24	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	2	3	5	30	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neoděle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	2	9	36	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	2	2	2	8	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - připravek (3)	2	3	2	12	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	2	4	4	32	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	2	4	3	24	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj neprovede odjehlení z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	4	7	56	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkrovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	4	8	64	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
		A OP04 - Ra- diální obrábě- ní (1)	A Sražení dle výkresové specifikace (2)	A Sražení mimo tole- ranční (2)	A <Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trolla strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4)	2	3	5	30	
			Správný výrobek bez poškození (4)	Obrobek poško- zen na těsnící ploše (7)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrob- ku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	4	108	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráčené (3)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob základá- ní obrobku defino- ván návodkou na pracovišti (3)	Poka yoke - pří- pravek (3)	9	3	2	54	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	8	216	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nalepená špona na břítu nástroje (4)	Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	4	7	252	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trolla strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4)	9	3	5	135	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	2	2	36	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návodyk na pracovišti (54)	100% načítání DMC na následující operaci (6)	9	4	4	144	
					<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	2	3	4	24	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráčené (3)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráčené (3)	Způsob základá- ní obrobku defino- ván návodkou na pracovišti (3)	Poka yoke - pří- pravek (3)	2	3	2	12	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návodyk na pracovišti (54)	100% načítání DMC na následující operaci (6)	2	4	4	32	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Poškození obrobku od poškozených/opotře- bených čelistí (4)	Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Poškození obrobku od poškozených/opotře- bených čelistí (4)	Pravidelná kon- trolla dle plánu TPM (26)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	8	48	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakládáčního prostro- u vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	2	4	8	64	
					Poškozené závit (6)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice mě- ření (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	4	36	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.2	OP04 - Radiální obrábění (1)	Právny výrobek bez poškození (4)	Poškozené závity (6)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekých ploch a kontrolu správnosti rozměrů díle matice mechi nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.7				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definovanou návody na pracovišti (6) Opřístupování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	8	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.9				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	4	48		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.12				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.1				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku odsluhou díle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobek dle platné dokumentace na pracovišti a díle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou díle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1		Změna dílu (6)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení díle přeseřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.11				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupný materiál (6)	Pravidelné proškolení operátoru dle pracovního postupu (5)	Poka Yoke obrobci přípravek (3) 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	4	2	24		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.8				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenacte DMC (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (3)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	3	3	27		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.5				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje obrobek bez DMC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% načítání DMC po procesu (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.1.1.1		Neobrobony/nedobrobony výrobek (4)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Neprůchodnost výrobku (1) <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení díle přeseřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.1				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávně korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.4				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 4.2.1.6				<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definovaný návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18		

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.2.1.9	OP4 - Ra- diální obrábě- ní (1)	Právý výrobek bez poškození (4)	Nebrobený/ne- obrobený výro- bek (4)	A <Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující ope- raci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skole- ní na rušení za výro- bek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením ob- robků (36) 100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13)	3	4	4	48	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.2.1.10					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vymechá operaci radiálního obrábění (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	V následujícím procesu nelze pokračovat bez kolize (3)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Uprnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- ru vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.4					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nástroj neprovede odjehlení z důvodu poš- kození/opotřebení (2)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	100% kontrola před balením ob- robků (36) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.1.1.1			Špona v otvoru (4)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výro- bku (1) <Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a zvede kotáček> 7. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné skole- ní na rušení za výro- bek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	checklist přeseře- žení (6) Odeslání prvích kusů po přeseřizení na produkční měře- ní v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizení (mistr/se- řizovač) (5)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.2.1.1					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor žádá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvích kusů po přeseřizení na produkční měře- ní v rámci SPC (10)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.2.1.4					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.2.1.6					<Operátor provede proces radiálního obrábění dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	způsob zakláda- ní obrobku defino- ván návody na pracovišti (3)	poka yoke - pří- pravek (3)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.4					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nástroj neprovede odjehlení z důvodu poš- kození/opotřebení (2)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	100% kontrola před balením ob- robků (36) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.5					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nástroj zanechá špony v otvoru (4)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26) Praní (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) 100% kontrola před balením ob- robků (36) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.7					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Uprnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- ru vzduchovou pisto- lí (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.4.3.1.8					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> 7. Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v fidi- cím systému stroje (24)	Automatická kon- trola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na pracovi- šti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou die matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obrob- ku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1.1	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Porovnání čela obrobku na požadovanou délku dle výkresové dokumentace (1)	Délka obrobku mimo toleranci (2)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastavení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob základního obrábění definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.4				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj neprovede odjehlí z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	7	63		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.5				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	8	96		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Úpnutí výkovek v nesprávné pozici (úpnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání minimálního tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	Čápič axiálního vývodu dle výkresové dokumentace (1)	Čápič axiálního vývodu mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastavení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.11				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné proškolení operátorů dle pracovního postupu (5)	Poka Yoke obráběcí přípravek (3) 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18		

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PRÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
				A	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	3. Způsob základního obrábění definován návodkou na pracovišti (3)	3	3	2	18		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení (1)	3. Zápis axiálního vývodu dle výkresové dokumentace (1)	A	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4							3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3. Odeslání prvních kusů po přeseřízení na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Zalomení nástroje (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 3. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	3. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	3. Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	3. Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	3. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Nalepená špona na břítu nástroje (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Vibrace v průběhu obrábění (4)	3. Vybodiagnostika (4)	3. 100% kontrola před balením obrobků (36) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	3. Délka vnějšího průměru axiálního rozhraní dle výkresové dokumentace (1)	3. Délka vnějšího průměru axiálního rozhraní mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Přešifrovací plán na pracovišti (6)	3. Checklist přeseřízení (6) 3. Odeslání prvních kusů po přeseřízení na produkční měření v rámci SPC (10) 3. 100% Vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřízení (mistr/seřizovač) (5)	2	3	4	24		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3. Odeslání prvních kusů po přeseřízení na produkční měření v rámci SPC (10)	2	3	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	2	2	2	8		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 7. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	3. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 3. 100% kontrola pomocí nařízení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	2	4	3	24		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.5				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	4	8	64		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	3. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7. Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	3. Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	3. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	4	8	64		

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Délka vnějšího průměru axiálního rozhraní dle výkresové dokumentace (1)	Délka vnějšího průměru axiálního rozhraní mimo toleranci (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 -Vada bez vlivu na funkci (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hliďání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2)	2	2	5	20	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4)	2	3	5	30	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	3	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	2	9	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	-Safety relevance> Délka vnějšího průměru závitů dle výkresové dokumentace (1)	<-Safety relevance> > Délka vnějšího průměru závitů mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 -Zdržení výroby u zákazníka (1)	-Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce -Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrábí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí nastavení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.11				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné proškolení operátorů dle pracovního postupu (5)	Poka Yoke obráběcího přípravku (3) 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	8	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hliďání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2)	3	2	5	30		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54		

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Vnější průměr závitů dle výkresové dokumentace (1)	Vnější průměr závitů mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobek ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	4	4	48		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Var závitů dle výkresové dokumentace (1)	Var závitů mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 7 Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeřizování (6) Odeslání prvních kusů po přeřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeřizování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - připravek (3)	3	3	2	18		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace obrobku definován návody na pracovišti (6) Opíslastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36) Opíslastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	3	3	8	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.4				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj neprovede odjehlí z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	7	63		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.5				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	8	96		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 7 Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30		

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1.1	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	1) Var závitu mimo toleranci (1)	1) Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 2) Zdržení výroby u zákazníka (1)	1) <Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2) Zalomení nástroje (4)	1) Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1) Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 2) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	<Safety relevance specified by a customer> 1) Hloubka otvoru v axiálním rozhraní dle výkresové dokumentace (1)	<Safety relevance specified by a customer> 1) Hloubka otvoru v axiálním rozhraní mimo toleranci (1)	1) <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 2) Negativní vliv na výkon výrobku (1)	1) Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce 2) Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	1) Checklist přešifrování (6) 2) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 3) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	7	3	4	84	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor vjíždí do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	1) Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	1) Poka yoke - přípravek (3)	7	3	2	42	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1) Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1) Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	7	2	2	28	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1.1				1) <Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2) Zalomení nástroje (4)	1) Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1) Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 2) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				1) <Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2) Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	1) Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1) Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	2	5	70	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				1) <Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2) Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	1) Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí (4)	1) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	4	8	224	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				1) <Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2) Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	1) Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 2) 100% kontrola před balením obrobků (36)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	7	2	9	126	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	1) Průměr vnitřního otvoru axiálního rozhraní dle výkresové dokumentace (1)	1) Průměr vnitřního otvoru axiálního rozhraní mimo toleranci (1)	1) <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 2) Negativní vliv na výkon výrobku (1)	1) Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce 2) Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	1) Checklist přešifrování (6) 2) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 3) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	7	3	4	84	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1) Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	7	2	9	126	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				1) <Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1) Definovaná životnost nástroje v fidičním systému stroje (24)	1) Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	7	2	2	28	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PRÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Průměr vnitřního otvoru axiálního rozhraní dle výkresové dokumentace (1)	Průměr vnitřního otvoru axiálního rozhraní mimo toleranci (1)	Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	7	4	4	112	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	7	4	3	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	Functional relevance specified by a customer Průměr přechodového otvoru do hlubokého vrtání dle výkresové dokumentace (1)	Functional relevance specified by a customer > Průměr přechodového otvoru do hlubokého vrtání mimo toleranci (1)	Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	checklist přešifrování (6) odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	7	3	4	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	7	2	2	28		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	7	4	3	84		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	7	4	7	196		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	7	3	5	105		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	2	5	70		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	7	2	9	126		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	Functional relevance specified by a customer Průchodnost přechodového otvoru do hlubokého vrtání (1)	Functional relevance specified by a customer > Průchodnost přechodového otvoru do hlubokého vrtání neprůchodný (1)	Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace Z: 3 Neprůchodnost výrobku (1)	Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	checklist přešifrování (6) odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9				Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	4	4	48		

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
		-Safety relevance specified by a customer> 1) var vnitřní těsnící plochy die vykresové dokumentace {1}	< -Safety relevance specified by a customer> 1) var vnitřní kuželové plochy mimo toleranci {1}	<Dodání vyhovujícího výrobku die požadované specifikace> Z: 9 1) Netěsnost výrobku {1}	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1) Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plánu {6}	1) Pravidelné školení na ručení za výrobek {21} 2) Přeseřizovací plán na pracovišti {6}	1) Checklist přeseřizování {6} 2) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC {10} 3) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) {5}	9	3	4	108	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje {4}	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54}	1) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC {10}	9	3	5	135	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje {4}	1) Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje {24}	1) Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci {4}	9	2	2	36	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace {6}	1) Způsob manipulace definován návody na pracovišti {6} 2) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku {5}	1) 100% kontrola před balením obrobků {36}	9	3	8	216	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x {4}	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54}	1) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení {13} 2) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace {4}	9	4	3	108	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Vibrace v průběhu obrábění {4}	1) Vybudiagnostika {4}	1) 100% kontrola před balením obrobků {36} 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	3	5	135	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Nalepená špona na bitu nástroje {4}	1) Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje {24}	1) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42} 2) 100% kontrola před balením obrobků {36}	9	4	7	252	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení {4}	1) Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje {24}	1) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42} 2) 100% kontrola před balením obrobků {36}	9	3	5	135	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Nástroj zanechá špony v otvoru {4}	1) Pravidelná kontrola die plánu TPM {26} 2) Praní {4}	1) Pravidelné měření obrobku odstluhou die matice měření {19} 2) 100% kontrola před balením obrobků {36} 3) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	3	5	135	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Upnutí výkrovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) {4}	1) Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí {4}	1) Pravidelné měření obrobku odstluhou die matice měření {19} 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	4	8	288	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Nedostatečná fixace výkrovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak {2}	1) Pravidelná kontrola die plánu TPM {26}	1) Automatické hlídání upínacího tlaku upínacího strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici {2} 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	2	5	90	
					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek die požadované výkresové specifikace> 1) Zalomení nástroje {4}	1) Definovaná životnost nástroje v řídícím systému stroje {24}	1) Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobek die platné dokumentace na pracovišti a die matice měření {4} 2) Pravidelné měření obrobku odstluhou die matice měření {19} 3) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	3	5	135	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC {4}	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54} 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek {21}	1) Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	2	9	162	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale {4}	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54} 2) Pravidelné školení na ručení za výrobek {21}	1) Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) {17} 2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC {42}	9	3	5	135	
		-Safety relevance specified by a customer> 1) Drsnost kuželu die vykresové dokumentace {1}	< -Safety relevance specified by a customer> 1) Drsnost kuželu mimo toleranci {2}	<Dodání vyhovujícího výrobku die požadované specifikace> Z: 9 1) Netěsnost výrobku {1}	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1) Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plánu {6}	1) Pravidelné školení na ručení za výrobek {21} 2) Přeseřizovací plán na pracovišti {6}	1) Checklist přeseřizování {6} 2) Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC {10} 3) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) {5}	9	3	4	108	
					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení die pracovního postupu> 1) Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x {4}	1) Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54}	1) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení {13} 2) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace {4}	9	4	3	108	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení (1) Drstnost kuželu dle výkresové dokumentace (1)	-Safety relevance specified by a customer > Drstnost kuželu dle výkresové dokumentace (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace > Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6) Upřesnění možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibration v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditu LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditu LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	9	162	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1	Jhel kuželu dle výkresové dokumentace (1)	Jhel kuželu mimo toleranci (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace > Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	-Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce > Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešerizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešerizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešerizování (6) Odeslání prvnicků kusů po přešerizování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešerizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibration v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břitu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditu LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	9	162	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	1. Jhel kuželu dle výkresové dokumentace (1)	1. Jhel kuželu mimo toleranci (1)	A -Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 [...]	<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 4. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	<Safety relevance specified by a customer> 1. Délka těsnící plochy kuželu dle výkresové dokumentace (1)	<Safety relevance specified by a customer> 1. Délka těsnící plochy kuželu mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 2. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 4. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	3. Checklist přeseřizování (6) 4. Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 5. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	4. Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10)	9	3	5	135		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	2. Způsob základního obrobku definován návody na pracovišti (3)	4. Poka yoke - přípravek (3)	9	3	2	54		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	4. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 5. 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	9	4	3	108		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 5. 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	5	135		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Nedostatečná fixace výkrovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	2. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	4. Automatické hlídání upínacího tlaku strojem - zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 5. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Zalomení nástroje (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 5. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 6. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	4. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 5. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neoděsí obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	4. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	<Safety relevance specified by a customer> 1. Řazení kuželu vůči vnějšímu závitu dle výkresové dokumentace (1)	<Safety relevance specified by a customer> 1. Řazení kuželu vůči vnějšímu závitu mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 2. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	3. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 4. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	3. Checklist přeseřizování (6) 4. Odeslání prvních kusů po přeseřizování na produkční měření v rámci SPC (10) 5. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřizování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	2. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	4. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 5. 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	9	4	3	108		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> 2. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	9	2	2	36		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Vibrace v průběhu obrábění (4)	2. Vybudiagnostika (4)	4. 100% kontrola před balením obrobků (36) 5. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Nalepená špona na břit nástroje (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 5. 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252		
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 2. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	2. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	4. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 5. 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	5	135		

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.8	OP05 - Do- končení axiální- ho obrábění na straně 2 a odjehlení (1)	-Safety relevance specified by a custo- mer> Házení kuželu vůči vnějšímu závitu dle výkresové dok- umentace (1)	<-Safety relevance specified by a custo- mer> Házení kuželu vůči vnějšímu závitu mimo toleranci (1)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrob- ku (1)	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Upnutí výkvetu v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladacího prostro- u vzdychovou pisto- lí (4)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	4	8	288	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.9					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkvetu v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem -> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.11					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Automatická kont- rola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na prac- ovišti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.3					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nepodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.2					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.1.1.1	-S: SIC> Kruhovitost těsnící plochy kuže- lu dle výkresové do- kumentace (1)	<-S: SIC> Kruhovitost těsní- cí plochy kuželu ni- mno toleranci (1)	-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrob- ku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	4	108		
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.4					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Stroj se zabloku- je až do výměny nástroje a nastave- ní korekci (4)	9	2	2	36	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.7					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipula- ce definován návod- kou na pracovišti (6) Opalstování možných překážek v manipulační trajek- torii obrobku (5)	100% kontrola před balením obro- bku (36)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.12					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkvet 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13) 100% kontrola po- mocí nařízení DMC zvuková a světelná signalizace v při- padě zjištění opako- vání operace (4)	9	4	3	108	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.1					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obro- bku (36) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.3					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nalepená špona na bítu nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obro- bku (36)	9	4	7	252	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.6					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poško- zení/opotřebení (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obro- bku (36)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.9					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkvetu v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Automatické hlídá- ní upínacího tlaku strojem -> zastave- ní stroje v případě poklesu tlaku pod de- finovanou hranici (2) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	2	5	90	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.3.1.11					<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadova- né výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná život- nost nástroje v říd- cím systému stroje (24)	Automatická kont- rola strojem - Stroj se zastaví a obslu- ha zkontroluje ob- robky dle platné do- kumentace na prac- ovišti a dle matice mě- ření (4) Pravidelné měře- ní obrobku odslu- hou dle matice měře- ní (19) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.2					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měře- ní nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné pro- dukční měření obro- bku v rámci SPC (42)	9	3	5	135	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.5.2.1.3					<Operátor provede proces dokončení axiální- ho obrábění a odjehlení dle pracovního postu- pu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nepodešle obrobky na produkční měření v rám- ci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	2	9	162	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení (1)	<Safety relevance> 1. Délka závitu dle výkresové dokumentace (1) 2. Délka vnějšího závitu mimo toleranci (1)	<Safety relevance> <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 1. Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2. Seřifrovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešifření (6) 2. Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měření v rámci SPC (10) 3. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifření (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 2. 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.5				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 2. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Úpnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	1. Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	1. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 2. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) 2. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 2. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.2				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobekových ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede nedbale (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 2. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	1. Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 2. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	1. Odjehlení přechodového otvoru dle specifikace (1)	1. Odjehlení přechodového otvoru mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 10 1. Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2. Seřifrovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešifření (6) 2. Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měření v rámci SPC (10) 3. 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifření (mistr/seřizovač) (5)	10	3	4	120	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. Odeslání prvních kusů po přešifření na produkční měření v rámci SPC (10)	10	3	5	150	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	10	2	2	40	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Nalepená špona na břitu nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 2. 100% kontrola před balením obrobků (36)	10	4	7	280	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.4				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Nástroj neprovede odjehlení z důvodu poškození/opotřebení (2)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36) 2. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	7	210	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> 1. Zalomení nástroje (4)	1. Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	1. Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) 2. Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) 3. Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2	OP05 - Dokončení axiálního odjehlení na straně 2 a odjehlení (1)	Odjehlení přechodového otvoru dle specifikace (1)	Odjehlení přechodového otvoru mimo toleranci (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobenech ploch a kontrolu správnosti rozměrů dle matice měření nebo ji provede neobale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	10	3	5	150	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.3					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neodešle obrobky na produkční měření v rámci SPC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	10	2	9	180	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9					<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	10	4	4	160	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1	Správný výrobek bez poškození (4)	Obrobek poškozen na těsnici ploše (7)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	9	3	4	108		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - připravek (3)	9	3	2	54		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkrovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	2	5	90		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkrovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nákladního prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	4	8	288		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břítu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	4	7	252		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	9	4	4	144		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.10				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Opatření/poškození nástroje -> zvětšení řežného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	9	3	5	135		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1		Obrobek poškozen na nefunkční ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešifrování (6) Odeslání prvních kusů po přešifrování na produkční měření v rámci SPC (10) 100% vizuální kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešifrování (mistr/seřizovač) (5)	2	3	4	24		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - připravek (3)	2	3	2	12		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	8	48		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.9				<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola před balením obrobků (36) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	2	4	4	32		

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení (1)	Právny výrobek bez poškození (4)	Obrábek poškozen na nefunkční ploše (7)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný úfuk nakladičích prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	4	8	64	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	2	2	5	20	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.2					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Poškození obrobku od poškozených/opotřebovaných čelistí (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.10					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Opotřebování/poškození nástroje -> zvětšení fezného odporu -> posunutí obrobku v čelistech (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přesefizovační plán na pracovišti (6)	Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42) Checklist přeseřízení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřazení (mistr/seřizovač) (5)	2	3	5	30	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1		Poškozené závitě (6)	Poškozené závitě (6)	-<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	-<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přesefizovačního plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přesefizovační plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřízení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřazení (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.2					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu obrobků a kontrolu správnosti rozměrů die matice měření nebo ji provede nedbale (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audity LFC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.7					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	8	72	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek Zx (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola completeness a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakovaní operace (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.1					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Vibrace v průběhu obrábění (4)	Vybrodiagnostika (4)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.3					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nalepená špona na břit nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	7	84	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebování (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nedostatečná fixace výkovku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11					-<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a die matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou die matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1			Změna dílu (6)	-<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	-<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přesefizovačního plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přesefizovační plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřízení (6) Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přeseřazení (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.5					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí do stroje obrobek bez DMC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% načítání DMC po procesu (4)	3	4	3	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.8					-<Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlení dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenaeče DMC (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (3) 100% načítání DMC na následující operaci (6) 100% kontrola completeness a statusu DMC na balení (13)		3	3	3	27	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PRÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.11	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlí (1)	Právny výrobek bez poškození (4)	Změna dílu (6)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> [...] -Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné proškolení operátoru dle pracovního postupu (5) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Pravidelný seřizovací plán na pracovišti (6)	Poka Yoke obráběcí přípravek (3) 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1		Nesrobený/nedobrobený výrobek (4)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 -Nepřůchodnost výrobku (1) -Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 -Zdržení výroby u zákazníka (1)	-Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> -Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle seřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Pravidelný seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešření (6) Odeslání prvňků kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešření (mistr/seřizovač) (5)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvňků kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	3	2	2	12	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.6				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje výkovek ve špatné pozici nebo obráceně (3)	Způsob zakládání obrobku definován návody na pracovišti (3)	Poka yoke - přípravek (3)	3	3	2	18	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.10				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor vyměchá proces axiálního obrábění (2)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	V následujícím procesu nelze pokračovat bez kolize (3)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.4				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj neprovede odjehlí z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	7	63	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.5				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj nesráží hrany z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Upnutí výkovek v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačím prostorem vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	4	8	96	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nedostatečná fixace výkovek v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Automatické hlídání upínacího tlaku strojem -> zastavení stroje v případě poklesu tlaku pod definovanou hranici (2) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	2	5	30	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobek dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	3	3	5	45	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.1.1.1		Špona v otvoru (4)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 -Kontaminace systému zákazníka (1) -Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 -Negativní vliv na výkon výrobku (1)	-Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> -Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle seřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Pravidelný seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešření (6) Odeslání prvňků kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10) 100% Vizualní kontrola 4 očí při uvolnění výroby po přešření (mistr/seřizovač) (5)	7	3	4	84	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.1				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor zadá nesprávné korekce nástroje (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Odeslání prvňků kusů po přešření na produkční měření v rámci SPC (10)	7	3	5	105	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.4				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede výměnu nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Stroj se zablokuje až do výměny nástroje a nastavení korekci (4)	7	2	2	28	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.2.1.12				-Operátor provede proces dokončení axiálního obrábění a odjehlí dle pracovního postupu> -Nedodržení pracovního postupu: Operátor upne a obrobí výkovek 2x (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13) 100% kontrola pomocí načtení DMC - zvuková a světelná signalizace v případě zjištění opakování operace (4)	7	4	3	84	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.4				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj neprovede odjehlí z důvodu poškození/opotřebení (2)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	7	147	
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.6				-Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> -Nástroj nesprávně pracuje z důvodu poškození/opotřebení (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42) 100% kontrola před balením obrobků (36)	7	3	5	105	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.7	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení {1}	Právný výrobek bez poškození (4)	Spona v otvoru (4)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku {1}	<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Nástroj zanechá spony v otvoru (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26) Praní (4)	Pravidelné měření obrobku odstuhou dle matice měření (19) 100% kontrola před balením obrobků (36) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105		
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.9				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výrobku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26) Nedostatečná fixace výrobku v upínacím přípravku - nedostatečný upínací tlak (2)	Pravidelné měření obrobku dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	2	5	70			
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.8				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Upnutí výrobku v nesprávné pozici (upnutí přes sponu, chyby v upínacím systému) (4)	Pravidelný ofuk nakladačického prostoru vzduchovou pistolí (4)	Pravidelné měření obrobku odstuhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	4	8	224			
	Obrábění hydraulického rozváděče 5.3.1.11				<Obráběcí stroj zpracuje obrobek dle požadované výkresové specifikace> Zalomení nástroje (4)	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje (24)	Automatická kontrola strojem - Stroj se zastaví a obsluha zkontroluje obrobky dle platné dokumentace na pracovišti a dle matice měření (4) Pravidelné měření obrobku odstuhou dle matice měření (19) Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC (42)	7	3	5	105			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.1	OP06 - Prání (1)	<Functional relevance> Obrobek bez poškození, čistý, bez spon, bez zbytkového oleje ulozený v blistu (1)	<Functional relevance> Obrobek poškozen na těsnící ploše (7) Netěsnost výrobku (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	8	216			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.2				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do prachového rámu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Nedodržení pracovního postupu: Operátor nezaklopí víkem poslední prací rám (1)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	6	162			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.3				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor přeskóčí proces praní (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	6	162			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.4				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	2	4	72			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.5				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	6	162			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.2.1				<Čas praní> Čas praní mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	2	6	108			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.4.1				<Čas oplachů> Čas oplachu mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	2	6	108			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.8.1				<Koncentrace prachového média> Koncentrace prachového média mimo toleranci (1)	Úprava koncentrace na základě výsledku pravidelných analýz (2)	Pravidelná kontrola koncentrace - analýza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení závažných hranic -> eskalační plán (2) Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	9	3	6	162			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.9.1				<Koncentrace oplachového média> Koncentrace oplachového média mimo toleranci (1)	Úprava koncentrace na základě výsledku pravidelných analýz (2)	Pravidelná kontrola koncentrace - analýza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení závažných hranic -> eskalační plán (2) Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	9	3	6	162			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.10.2				<Čištěný ostřík mýřený do axiálního vrtání> Trysky namířeny nesprávným směrem z důvodu poruchy (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditořem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	9	3	8	216			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.4.1.1				<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení die přeseřizovacího plánu (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeseřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseřizování (6) Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditořem na operaci vizuální kontroly a balení (3) 100% kontrola před balením obrobků (36)	9	3	4	108			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.1				<Functional relevance> Obrobek poškozen na nefunkční ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	8	48		
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.2				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do prachového rámu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36			
	Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.3				<Operátor provede proces praní dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nezaklopí víkem poslední prací rám (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36			

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.4	A OP06 - Prání (1)	A -<Functional relevance> 1. Obrobek bez poškození, čistý, bez spon, bez zbytkového oleje uloženy v blistu (1)	A -<Functional relevance> > 2. Obrobek poškozen na nefunkční ploše (7)	A -<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor přeskóčí proces prání (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	2	4	16	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.5					<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.2.1					<Čas prání> 1. Čas prání mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 2. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 2. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.4.1					<Čas oplachu> 1. Čas oplachu mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 2. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 2. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.8.1					<Koncentrace pracího média> 1. Koncentrace pracího média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základě výsledku pravidelných analýz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analýza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 2. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.9.1					<Koncentrace oplachového média> 1. Koncentrace oplachového média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základě výsledku pravidelných analýz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analýza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 2. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2. Přešifrovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešifrování (6) 2. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3) 3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.1			<-Functional relevance> 1. Poškozené závity (6)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 1. Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	8	72	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.2					<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do pracího rámu (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	6	54	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.3					<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor nezakopí víkern poslední prací rám (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	6	54	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.4					<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor přeskóčí proces prání (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	2	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.10.2					<Členný ostřík mířeny do axiálního vrtání> 1. Trysky namířeny nesprávným směrem z důvodu poruchy (1)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	3	3	8	72	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 2. Přešifrovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přešifrování (6) 2. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3) 3. 100% kontrola před balením obrobků (36)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.4			<-Functional relevance> 1. Obrobek se zbytkovým olejem (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor přeskóčí proces prání (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	2	4	16	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.1.1.5					<Operátor provede proces prání dle pracovního postupu> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.10.2					<Členný ostřík mířeny do axiálního vrtání> 1. Trysky namířeny nesprávným směrem z důvodu poruchy (1)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.10.1					<Členný ostřík mířeny do axiálního vrtání> 1. Nedostatečný tlak v řízeném ostříku z důvodu poruchy (1)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.2.9.1					<Koncentrace oplachového média> 1. Koncentrace oplachového média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základě výsledku pravidelných analýz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analýza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 2. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.8.1	A OP06 - Pra- ni (1)	<-Functional relevan- ce> Obrábek bez poz- kosení, čistý, bez spon, bez zbytkove- ho oleje uloženy v blísku (1)	<-Functional rele- vance> Obrábek se zbytkovým olejem (1)	<-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<-Koncentrace prachového média> Koncentrace prachového média mimo toleranci (1)	Úprava koncentra- ce na základě výsledku pravi- delných analýz (2)	Pravidelná kontro- la koncentrace - an- alyza koncentrace média s definova- nou četností -> při překročení zása- hových hranic -> es- kalační plán (2) Kontrola funkce separátoru obráběcí- ho oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.4.1					<-Čas oplachu> Čas oplachu mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technolo- gem (1)	Zakodování nastá- vených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Kontrola vstup- ních dat před uvolně- ním výroby proces- ním technologem (4) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.2.1					<-Čas prání> Čas prání mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technolo- gem (1)	Zakodování nastá- vených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Kontrola vstup- ních dat před uvolně- ním výroby proces- ním technologem (4) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.5.1					<-Teplota oplachového média (pasivace)> Teplota oplachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontro- la v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádřích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.3.1					<-Teplota prachového média> Teplota prachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontro- la v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádřích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.4.1.1					<-Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešifrovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Přešifrovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeše- řování (6) Pravidelná kontro- la čistoty definova- ného počtu obrobků odebraných výro- bním auditorem na operaci vizuální kont- roly a balení (3) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.1.1.2			<-Functional rele- vance> Obrábek se špo- nami (1)	<-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 9 Netěsnost výro- bku (1)	Operátor provede proces prání dle pracovní- ho postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do prachového rámu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.1.1.3				<-Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka (1)	Operátor provede proces prání dle pracovní- ho postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způso- bem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.1.1.4					Operátor provede proces prání dle pracovní- ho postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způso- bem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.1.1.5					Operátor provede proces prání dle pracovní- ho postupu Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způso- bem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.3.1					<-Teplota prachového média> Teplota prachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontro- la v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádřích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.5.1					<-Teplota oplachového média (pasivace)> Teplota oplachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontro- la v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádřích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	9	3	2	54	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.2.1					<-Čas prání> Čas prání mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technolo- gem (1)	Zakodování nastá- vených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Kontrola vstup- ních dat před uvolně- ním výroby proces- ním technologem (4) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	2	6	108	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.4.1					<-Čas oplachu> Čas oplachu mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technolo- gem (1)	Zakodování nastá- vených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontro- la dle plánu TPM (26)	Kontrola vstup- ních dat před uvolně- ním výroby proces- ním technologem (4) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	9	2	6	108	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.8.1					<-Koncentrace prachového média> Koncentrace prachového média mimo toleranci (1)	Úprava koncentra- ce na základě výsledku pravi- delných analýz (2)	Pravidelná kontro- la koncentrace - an- alyza koncentrace média s definova- nou četností -> při překročení zása- hových hranic -> es- kalační plán (2) Kontrola funkce separátoru obráběcí- ho oleje v rámci TPM (2)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulické- ho rozvádě- če.6.2.9.1					<-Koncentrace oplachového média> Koncentrace oplachového média mimo tole- rancí (1)	Úprava koncentra- ce na základě výsledku pravi- delných analýz (2)	Pravidelná kontro- la koncentrace - an- alyza koncentrace média s definova- nou četností -> při překročení zása- hových hranic -> es- kalační plán (2) Kontrola funkce separátoru obráběcí- ho oleje v rámci TPM (2)	9	3	6	162	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.10.1	A OP06 - Prání (1)	A <Functional relevance> 1. Obrobek bez poskovení, čistý, bez spon, bez zbytkového oleje uloženy v blistu (1)	A <Functional relevance> 1. Obrobek se špánama (1)	A <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 1. Kontaminace systému zákazníka (1)	<Cílený ostřík mříený do axiálního vrtání> 1. Nedostatečný tlak v řízeném ostříku z důvodu poruchy (1)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.10.2					<Cílený ostřík mříený do axiálního vrtání> 1. Třisky namříeny nesprávným směrem z důvodu poruchy (1)	1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 1. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přeřizování (6) 1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.2			<Functional relevance> 1. Obrobek nedostatečně vysušen (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 1. Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces prání dle pracovního výrobku dle požadované specifikace> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do prачního rámu (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.1.1.5					<Operátor provede proces prání dle pracovního výrobku dle požadované specifikace> 1. Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	1. Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.7.1					<Teplota horkovzdušného sušení> 1. Teplota horkovzdušného sušení mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	1. Pravidelná kontrola v rámci TPM a definování životnosti topného zařízení (3)	1. Automatická kontrola teploty na výstupu z chladicího tunelu - zastavení stroje (1)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.6.1					<Čas horkovzdušného sušení> 1. Čas horkovzdušného sušení mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 1. 100% kontrola před balením obrobků (1)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.8.1					<Koncentrace prачního média> 1. Koncentrace prачního média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základe výsledku pravidelných analyz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analyza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 1. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.9.1					<Koncentrace oplachového média> 1. Koncentrace oplachového média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základe výsledku pravidelných analyz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analyza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 1. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> 1. Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeřizovacího plánu (6)	1. Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) 1. Přeřizovací plán na pracovišti (6)	1. Checklist přeřizování (6) 1. Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3) 1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.8.1			<Functional relevance> 1. Obrobek s korozí (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 1. Netěsnost výrobku (1)	<Čas prání> 1. Čas prání mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	10	2	6	120	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.4.1				<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 10 1. Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Čas oplachu> 1. Čas oplachu mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 1. 100% kontrola před balením obrobků (36)	10	2	6	120	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.6.1					<Čas horkovzdušného sušení> 1. Čas horkovzdušného sušení mimo specifikace z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	1. Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4) 1. Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	1. Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) 1. 100% kontrola před balením obrobků (1)	10	2	6	120	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.8.1					<Koncentrace prачního média> 1. Koncentrace prачního média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základe výsledku pravidelných analyz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analyza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 1. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	10	3	6	180	
Obrábění hydraulického rozváděče 6.2.9.1					<Koncentrace oplachového média> 1. Koncentrace oplachového média mimo toleranci (1)	1. Úprava koncentrace na základe výsledku pravidelných analyz (2)	1. Pravidelná kontrola koncentrace - analyza koncentrace média s definovanou četností -> při překročení zásahových hranic -> eskalační plán (2) 1. Kontrola funkce separátoru obráběcího oleje v rámci TPM (2)	10	3	6	180	

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/J/T:
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.4.1.1	A OP06 - Pra- ni (1)	<Functional relevan- ce> Obrábek bez pos- kození, čistý, bez spon, bez zbytkove- ho oleje uloženy v blísku (1)	<Functional rele- vance> Obrábek s korozí (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Teplota horkovzdušného sušení mimo tole- rancí z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseří- zení (6) Pravidelná kontrola čistoty definované- ho počtu obrobků odebraných výrobním auditem na operaci vizuální kontro- ly a balení (3) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	10	3	4	120	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.2.7.1					<Teplota horkovzdušného sušení> Teplota horkovzdušného sušení mimo tole- rancí z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontrola v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Automatická kontrola teploty na výstu- pu z chladicího tunelu - zastavení stroje (1)	10	3	2	60	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.6			<Functional rele- vance> Změna dílu (6)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neučte DMC (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola kompletnosti a statu- su DMC na balení (13)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.7					<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do stroje obrábek bez DMC (4)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% načítání DMC po procesu (4)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.8					<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné proško- lení oprátory dle pracovního postupu (5)	100% kontrola typu pomocí načte- ní DMC na následující operaci (1)	3	3	3	27	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přeseřizovacího plá- nu (6)	Pravidelné škole- ní na ručení za výro- bek (21) Seřizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přeseří- zení (6) Pravidelná kontrola čistoty definované- ho počtu obrobků odebraných výrobním auditem na operaci vizuální kontro- ly a balení (3) 100% kontrola před balením ob- robků (36)	3	3	4	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.2		Obrábek s defi- novanou teplotou po pracím procese = 20°C ±5°C (1)	Povrchová teplota obrobku větší než 25°C (1)	<Dodání vyhovující- ho výrobku dle požá- dované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží větší počet obrobků do prachového rámu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.4					<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor přeskočí proces praní (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	2	4	16	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.5					<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží rám na dopravník nesprávným způsobem (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola před balením ob- robků (36)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.1.1.8					<Operátor provede proces praní dle pracovní- ho postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pravidelné proško- lení oprátory dle pracovního postupu (5)	100% kontrola typu pomocí načte- ní DMC na následující operaci (1)	2	3	3	18	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.2.3.1					<Teplota prachového média> Teplota prachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontrola v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádržích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.2.5.1					<Teplota oplachového média (pasivace)> Teplota oplachového média mimo toleranci z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontrola v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Kontrola teploty prachového média v nádržích pomocí senzoru -> zastave- ní stroje (2)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.2.7.1					<Teplota horkovzdušného sušení> Teplota horkovzdušného sušení mimo tole- rancí z důvodu poruchy topného zařízení (1)	Pravidelná kontrola v rámci TPM a de- finování životnosti topného zařízení (3)	Automatická kontrola teploty na výstu- pu z chladicího tunelu - zastavení stroje (1)	2	3	2	12	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.2.6.1					<Čas horkovzdušného sušení> Čas horkovzdušného sušení mimo specifiká- ce z důvodu chybného nastavení vstupních dat technologem (1)	Zakodování nasta- vených parametrů od výrobce zařízení (4) Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	Kontrola vstup- ních dat před uvolně- ním výroby proces- ním technologem (4) 100% kontrola před balením obrob- ku (1)	2	2	6	24	
Obrábění hydraulického rozdává- če.6.3.1.1					<Chladicí tunel ochlazuje obrobky na požadova- nou povrchovou teplotu 20°±5°C> Chladicí tunel neochlazuje na danou teplotu z důvodu neprůchodnosti filtru (1)	Kontrola stavu fil- tru a pravidelná výměna v rámci TPM (1)	V případě horkých kusů ne- chat vychladnout -- > hlásit technologovi (3) Automatická kontrola teploty na výstu- pu z tunelu (3)	2	3	4	24	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
Obrábění hydraulického rozváděče.6.3.2.1	OP06 - Prání (1)	Obrábek s definovanou teplotou po pracím procese = 20°C ±5°C (1)	Povrchová teplota obrobku větší než 25°C (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Cas chlazení> Cas chlazení kratší než definovaný, z důvodu chybného nastavení technologem (1)	Zakodování nastavených parametrů od výrobce zařízení (4)	Kontrola vstupních dat před uvolněním výroby procesním technologem (4) V případě horkých kusů nechat vychladnout --> hlásit technologovi (3) Automatická kontrola teploty na výstupu z tunelu (3)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.3.2.2					<Cas chlazení> Cas chlazení kratší než definovaný z důvodu poruchy zařízení (1)	Pravidelná kontrola dle plánu TPM (26)	V případě horkých kusů nechat vychladnout --> hlásit technologovi (3) Automatická kontrola teploty na výstupu z tunelu (3)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.6.4.1.1					<Seřizovač nastaví zařízení při změně typu a provede korekce> Nedodržení pracovního postupu: Seřizovač neprovede nastavení dle přešerizovačích plánů (6)	Pravidelné školení na ručení za výrobek (21) Přeserizovací plán na pracovišti (6)	Checklist přešení (6) Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (3) 100% kontrola před balením obrobků (36)	2	3	4	24	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.1	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odježdění radiálních i axiálních vývodů včetně balení obrobků (1)	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků (1)	Otep na vnějším povrchu (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	2	3	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.7					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží obrobek do znečištěného blistru (1)	Kontrola čistoty blistru operátorem při vkládání obrobků (1) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.1			Obrobek poškozen na těsnici ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	9	3	9	243	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.2					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	3	8	216	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.8					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží výkovek do blistru ve špatné pozici nebo obráceně (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	3	6	162	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.10					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží nesprávný počet obrobků do blistru (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17) Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	9	3	4	108	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.13					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odesílá nevhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	9	3	9	243	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.1			Obrobek poškozen na nefunkční ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	2	3	9	54	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.2					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návody na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	3	8	48	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.8					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží výkovek do blistru ve špatné pozici nebo obráceně (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	3	6	36	
Obrábění hydraulického rozváděče.7.1.1.10					<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží nesprávný počet obrobků do blistru (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) (17) Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	2	3	4	24	

Č.	KOMPO-NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/T:	
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.13	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odježení radiálních i axiálního vývodu včetně balení obrobků (1)	vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků (1)	obrobek poškozen na nefunkční ploše (7) Vada bez vlivu na funkci (1)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	2	3	9	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.1		Změna dílu (6)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedobře (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	3	3	9	81		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.3				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenae DMC (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.9				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí do blístru výkovek bez DMC (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.11				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenalepi odváděcí doklady na balení (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Kontrola přítomnosti odváděcích dokladů skladníkem (balení není možné odeslat zákazníkovi) (1)	3	3	4	36		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.12				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	100% kontrola typu pomoci načtení DMC (5)	3	3	2	18		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.2.1.1				<Dodavatel dodá správný typ krytek> Dodavatel dodá nesprávný/vadný typ krytek (1)	Proveřený dodavatel krytek (1)	Kontrola operátorem při nasazování krytek (1) Pravidelná kontrola krytek při přejímce dle kontrolního plánu (1)	3	3	8	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.6		Kontaminace obrobku (2)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nasadí krytku na nesprávné místo (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	6	2	9	108		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.5				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenasadí krytku vnějšího závitu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	6	3	9	162		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.2.1.1				<Dodavatel dodá správný typ krytek> Dodavatel dodá nesprávný/vadný typ krytek (1)	Proveřený dodavatel krytek (1)	Kontrola operátorem při nasazování krytek (1) Pravidelná kontrola krytek při přejímce dle kontrolního plánu (1)	6	3	8	144		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.7				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí obrobek do znečištěného blístru (1)	Kontrola čistoty blístru operátorem při vkládání obrobků (1) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	6	3	6	108		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.1				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedobře (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	6	3	9	162		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.8				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí výkovek do blístru ve špatné pozici nebo obráceně (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	6	3	6	108		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.10				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor vozí nesprávný počet obrobků do blístru (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	6	3	4	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.13				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2) 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	6	3	9	162		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.1		Poškozené závity (6)	-Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedobře (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) Pravidelné skolení na ručení za výrobek (21)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobků odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	3	3	9	81		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.2				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace (6)	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti (6) Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku (5)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	3	8	72		
	Obrábění hydraulického rozváděče. 7.1.1.5				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenasadí krytku vnějšího závitu (1)	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	Pravidelné audit LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	3	9	81		

Č.	KOMPO- NENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENCE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O/JT:
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.6	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení radiálních i axiálních vývodů včetně balení obrobků (1)	6 Poškozené závity (6)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor nasadí krytku na nesprávné místo (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	2	9	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.8				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží výkovek do blistru ve špatné pozici nebo obráceně (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	3	3	6	54	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.10				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží nesprávný počet obrobků do blistru (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 4 Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.13				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2) 4 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	3	3	9	81	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.10		7 Nesprávný počet kusů v blistru/balení (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Zdržení výroby u zákazníka (1) <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží nesprávný počet obrobků do blistru (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 4 Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.3				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor nenačte DMC (5)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.4				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor načte DMC obrobku, ale nevloží ho do balení (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Automatická kontrola hmotnosti balení - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (1)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.9				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor vloží do blistru výkovek bez DMC (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Automatická kontrola počtu obrobků v balení dle počtu načtených DMC - balení nebude systémem odvedeno, nebudou k dispozici odváděcí doklady (3)	3	3	4	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.12				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor zamění vstupní materiál (6)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 100% kontrola typu pomocí načtení DMC (5)	3	3	2	18	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.1		7 Špony v otvoru (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka (1) <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 3 Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	7	3	9	189	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.1		7 Kvalita odjehlení mimo toleranci (1)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 10 Možnost vzniku unavové trhliny (1)	<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17) 3 Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2)	10	3	9	270	
	Obrábění hydraulického rozváděče 7.1.1.13				<Operátor provede výstupní kontrolu dle pracovního postupu> 7 Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci (5)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54) 3 Pravidelné školení na ručení za výrobek (21)	3 Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebranych výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení (2) 4 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení (13)	10	3	9	270	
	Obrábění hydraulického rozváděče 8.1.1.1	Ostatní (1) Výrobek dle požadavku zákazníka bez poškození a kontaminace (1)	7 Obrobek poškozen na těsnící ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku (1)	<Technologie vytvoří program pro daný typ obrobku> 7 Technologie vytvoří chybný program (1)	2 Daný program uvolněn dle interních předpisů a výrobního výkresu (1) 3 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Odeslání prvních kusů po přeseřazení na produkční měřeni v rámci SPC (10)	9	4	5	180	
	Obrábění hydraulického rozváděče 8.3.1.1				<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> 7 Neprovedení autonomní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Kontrola pomocí Checklistu (1) 3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	3	6	162	
	Obrábění hydraulického rozváděče 8.3.1.2				<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> 7 Neprovedení preventivní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu (1)	2 Bezpečnostní a mechanické prohlídky (1)	3 Automatické hlídání pomocí programu na oddělení údržby (1) 3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	9	3	5	135	
	Obrábění hydraulického rozváděče 8.3.1.1		7 Obrobek poškozen na nefunkční ploše (7)	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 2 Vada bez vlivu na funkci (1)	<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> 7 Neprovedení autonomní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu (1)	2 Pracovní postup ve formě návody na pracovišti (54)	3 Kontrola pomocí Checklistu (1) 3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	3	6	36	
	Obrábění hydraulického rozváděče 8.3.1.2				<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> 7 Neprovedení preventivní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu (1)	2 Bezpečnostní a mechanické prohlídky (1)	3 Automatické hlídání pomocí programu na oddělení údržby (1) 3 Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) (17)	2	3	5	30	

Č.	KOMPONENTY PROCES	FUNKCE	DRUH CHYBY	NÁSLEDKY CHYB	PŘÍČINA CHYBY	PREVENČE CHYB	DETEKCE CHYB	Z	V	D	RPN	OPATŘENÍ O./T:
Obrábění hydraulického rozváděče.8.2.1.1	A Ostatní {1}	Výrobek dle požadavku zákazníka bez poškození a kontaminace {1}	Kontaminace obrobku {2}	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka {1}	<Čisté prostředí> Kontaminace obrobku nečistotami na pracovišti {1}	Definování konceptu čistoty na pracovišti v rámci TPM {2} Krytí obrobků při dočasném ukončení výroby (přestávky, víkendy, svátky, prázdniny...) {1} Praní obrobku {2}	Endoskopická kontrola {2} Vizuální kontrola {1} Pravidelná kontrola čistoty na definovaném počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení {2} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	6	2	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.2.1.2					<Čisté prostředí> Zůstatek špon v průběhu obrábění {1}	Definování konceptu čistoty na pracovišti v rámci TPM {2} Praní obrobku {2}	Endoskopická kontrola {2} 100% kontrola před balením obrobků {36} Pravidelná kontrola čistoty na definovaném počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení {2}	6	2	8	96	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.2.1.2			Špony vlna obrobku {1}	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku {1} <Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 6 Kontaminace systému zákazníka {1}	<Čisté prostředí> Zůstatek špon v průběhu obrábění {1}	Definování konceptu čistoty na pracovišti v rámci TPM {2} Praní obrobku {2}	Endoskopická kontrola {2} 100% kontrola před balením obrobků {36} Pravidelná kontrola čistoty na definovaném počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení {2}	9	2	8	144	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.1.1.1					<Technologie vytvoří program pro daný typ obrobku> Technologie vytvoří chybný program {1}	Daný program uvolněn dle interních předpisů a výrobního výkresu {1}	Odeslání prvních kusů po přezkoušení na produkční měření v rámci SPC {10}	9	4	5	180	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.2.1.1					<Čisté prostředí> Kontaminace obrobku nečistotami na pracovišti {1}	Definování konceptu čistoty na pracovišti v rámci TPM {2} Krytí obrobků při dočasném ukončení výroby (přestávky, víkendy, svátky, prázdniny...) {1} Praní obrobku {2}	Endoskopická kontrola {2} Vizuální kontrola {1} Pravidelná kontrola čistoty na definovaném počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení {2} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	2	8	144	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.3.1.1					<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> Neprovedení autonomní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu {1}	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54}	Kontrola pomocí Checklistu {1} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	3	6	162	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.3.1.2					<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> Neprovedení preventivní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu {1}	Bezpečnostní a mechanické prohlídky {1}	Automatické hlídání pomocí programu na oddělení údržby {1} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.3.1.1			Nesprávné procesní parametry {1}	<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 9 Netěsnost výrobku {1}	<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> Neprovedení autonomní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu {1}	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti {54}	Kontrola pomocí Checklistu {1} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	3	6	162	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.3.1.2				<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 7 Negativní vliv na výkon výrobku {1}	<Provádění údržby v pravidelných definovaných intervalech> Neprovedení preventivní údržby na strojích v pravidelném definovaném intervalu {1}	Bezpečnostní a mechanické prohlídky {1}	Automatické hlídání pomocí programu na oddělení údržby {1} Pravidelné auditory LPC (Layer Process Confirmation) {17}	9	3	5	135	
Obrábění hydraulického rozváděče.8.1.1.1				<Dodání vyhovujícího výrobku dle požadované specifikace> Z: 3 Neprůchodnost výrobku {1}	<Technologie vytvoří program pro daný typ obrobku> Technologie vytvoří chybný program {1}	Daný program uvolněn dle interních předpisů a výrobního výkresu {1}	Odeslání prvních kusů po přezkoušení na produkční měření v rámci SPC {10}	9	4	5	180	

Příloha 2			Kritické chyby - RPN nad 240								16.05.2021	
			FMEA formulář: Obráběcí proces hydraulického rozváděče									
Č.	Systémový element	RPN	Z	V	D	Funkce	Chybová funkce	Následek chyb	Příčina chyb	Preventivní opatření	Opatření detekce	
1	OP02 - Axiální obrábění	288	9	4	8	Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 dle výkresové specifikace	Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: ELHA] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření	
2	OP02 - Axiální obrábění	288	9	4	8	Souosost těsnícího kuželu na straně 1 vůči závitu dle výkresové specifikace	Souosost těsnícího kuželu na straně 1 vůči závitu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: ELHA] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření	
3	OP02 - Axiální obrábění	288	9	4	8	Délka závitů na straně 1 dle výkresové specifikace	Délka závitů na straně 1 mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: ELHA] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření	
4	OP02 - Axiální obrábění	288	9	4	8	Správný výrobek bez poškození	Špona v otvoru	[Obrábění rozváděče] Neprůchodnost výrobku [Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: ELHA] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření	
5	OP03 - Hluboké vrtání	288	9	4	8	Vyvrtný otvor v obrobku dle specifikace	Souosost otvoru mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: TBT] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření	
6	OP04 - Radiální obrábění	288	9	4	8	Radiální vývod těsnící kužel dle specifikace	Radiální vývod těsnící kužel mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-1] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC	
7	OP04 - Radiální obrábění	288	9	4	8	Radiální vývod těsnící plocha dle specifikace	Radiální vývod těsnící plocha mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-1] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC	
8	OP04 - Radiální obrábění	288	9	4	8	Správný výrobek bez poškození	Špona v otvoru	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku [Obrábění rozváděče] Kontaminace systému zákazníka	[Stroj: Chiron-1] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC	
9	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	288	9	4	8	Tvar vnitřní těsnící plochy dle výkresové dokumentace	Tvar vnitřní kuželové plochy mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC	
10	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	288	9	4	8	Správný výrobek bez poškození	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC	

Č.	Systémový element	RPN	Z	V	D	Funkce	Chybová funkce	Následek chyb	Příčina chyb	Preventivní opatření	Opatření detekce
11	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	288	9	4	8	Házení kuželu vůči vnějšímu závitu dle výkresové dokumentace	Házení kuželu vůči vnějšímu závitu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: Chiron-2] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
12	OP03 - Hluboké vrtání	280	10	4	7	Vyvrtný otvor v obrobku dle specifikace	Drsnost mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Možnost vzniku únavové trhliny	[Stroj: TBT] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
13	OP04 - Radiální obrábění	280	10	4	7	Radiální vývod - mechanicky odjehleno	Radiální vývod - odjehleno mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Možnost vzniku únavové trhliny	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
14	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	280	10	4	7	Odjehlení přechodového otvoru dle specifikace	Odjehlení přechodového otvoru mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Možnost vzniku únavové trhliny	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
15	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení radiálních i axiálního vývodů včetně balení obrobků	270	10	3	9	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků	Kvalita odjehlení mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Možnost vzniku únavové trhliny	[Človek: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti Pravidelné školení na ručení za výrobek	Pravidelné auditu LPC (Layer Process Confirmation) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení
16	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení radiálních i axiálního vývodů včetně balení obrobků	270	10	3	9	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků	Kvalita odjehlení mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Možnost vzniku únavové trhliny	[Človek: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti Pravidelné školení na ručení za výrobek	Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení
17	OP02 - Axiální obrábění	252	9	4	7	Drsnost kuželu dle výkresové specifikace	Drsnost kuželu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: ELHA] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
18	OP02 - Axiální obrábění	252	9	4	7	Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 dle výkresové specifikace	Obvodové házení těsnícího kuželu vůči závitu na straně 1 mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: ELHA] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
19	OP02 - Axiální obrábění	252	9	4	7	Délka závitů na straně 1 dle výkresové specifikace	Délka závitů na straně 1 mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: ELHA] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
20	OP04 - Radiální obrábění	252	9	4	7	Radiální vývod - těsnící kužel dle specifikace	Radiální vývod - těsnící kužel mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
21	OP04 - Radiální obrábění	252	9	4	7	Radiální vývod - vnitřní průměr dle specifikace	Radiální vývod - vnitřní průměr mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobu	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků

Č.	Systémový element	RPN	Z	V	D	Funkce	Chybová funkce	Následek chyb	Příčina chyb	Preventivní opatření	Opatření detekce
22	OP04 - Radiální obrábění	252	9	4	7	Radiální vývod - těsnící plocha dle specifikace	Radiální vývod - těsnící plocha mimo specifikace	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
23	OP04 - Radiální obrábění	252	9	4	7	Správný výrobek bez poškození	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
24	OP04 - Radiální obrábění	252	9	4	7	Správný výrobek bez poškození	Špona v otvoru	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku [Obrábění rozváděče] Kontaminace systému zákazníka	[Stroj: Chiron-1] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
25	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Tvar vnitřní těsnící plochy dle výkresové dokumentace	Tvar vnitřní kuželové plochy mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
26	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Drsnost kuželu dle výkresové dokumentace	Drsnost kuželu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
27	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Kruhovitost těsnící plochy kuželu dle výkresové dokumentace	Kruhovitost těsnící plochy kuželu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
28	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Správný výrobek bez poškození	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
29	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Úhel kuželu dle výkresové dokumentace	Úhel kuželu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
30	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	252	9	4	7	Házení kuželu vůči vnějšímu závitu dle výkresové dokumentace	Házení kuželu vůči vnějšímu závitu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Chiron-2] Nalepená špona na břítu nástroje	Definovaná životnost nástroje v řídicím systému stroje	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC 100% kontrola před balením obrobků
31	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení radiálních i axiálního vývodu včetně balení obrobků	243	9	3	9	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Človek: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor neprovede vizuální kontrolu nebo ji provede nedbale	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti Pravidelné školení na ručení za výrobek	Pravidelné audity LPC (Layer Process Confirmation) Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení
32	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení radiálních i axiálního vývodu včetně balení obrobků	243	9	3	9	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Človek: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor odešle nevyhovující obrobek na následující operaci	Pracovní postup ve formě návody na pracovišti	Pravidelná kontrola definovaného počtu obrobku odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení

Č.	Systémový element	RPN	Z	V	D	Funkce	Chybová funkce	Následek chyb	Příčina chyb	Preventivní opatření	Opatření detekce
32	OP07 - 100% výstupní vizuální kontrola a endoskopická kontrola odjehlení ra- [...]	243	9	3	9	Vyhovující vizuálně skontrolovaný obrobek dle katalogu hraničních vzorků	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Člověk: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor [...]	Pravidelné školení na ručení za výrobek	Pravidelná kontrola [...] 100% kontrola kompletnosti a statusu DMC na balení
33	OP03 - Hluboké vrtání	224	7	4	8	Správný výrobek bez poškození	Špona v otvoru	[Obrábění rozváděče] Negativní vliv na výkon výrobku	[Stroj: TBT] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření
34	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	224	7	4	8	Hloubka otvoru v axiálním rozhraní dle výkresové dokumentace	Hloubka otvoru v axiálním rozhraní mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Negativní vliv na výkon výrobku	[Stroj: Chiron-2] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
35	OP05 - Dokončení axiálního obrábění na straně 2 a odjehlení	224	7	4	8	Správný výrobek bez poškození	Špona v otvoru	[Obrábění rozváděče] Kontaminace systému zákazníka [Obrábění rozváděče] Negativní vliv na výkon výrobku	[Stroj: Chiron-2] Upnutí výkovku v nesprávné pozici (upnutí přes šponu, chyby v upínacím systému)	Pravidelný ofuk nakladacího prostoru vzduchovou pistolí	Pravidelné měření obrobku odsluhou dle matice měření Pravidelné produkční měření obrobku v rámci SPC
36	OP02 - Axiální obrábění	216	9	3	8	Drsnost kuželu dle výkresové specifikace	Drsnost kuželu mimo toleranci	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Člověk: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku	100% kontrola před balením obrobků
37	OP02 - Axiální obrábění	216	9	3	8	Správný výrobek bez poškození	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Člověk: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku	100% kontrola před balením obrobků
38	OP03 - Hluboké vrtání	216	9	3	8	Správný výrobek bez poškození	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Člověk: Operátor] Nedodržení pracovního postupu: Operátor poškodí obrobek během manipulace	Způsob manipulace definován návodkou na pracovišti JhP/MFR22.1, Tuna, Jaroslav Oplastování možných překážek v manipulační trajektorii obrobku	100% kontrola před balením obrobků
39	OP06 - Praní	216	9	3	8	Obrobek bez poškození, čistý, bez spon, bez zbytkového oleje uloženy v blistu	Obrobek se šponama	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku [Obrábění rozváděče] Kontaminace systému zákazníka	[Stroj: Pračka Summa] Nedostatečný tlak v řízeném ostříku z důvodu poruchy	Pravidelná kontrola dle plánu TPM	Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení
40	OP06 - Praní	216	9	3	8	Obrobek bez poškození, čistý, bez spon, bez zbytkového oleje uloženy v blistu	Obrobek poškozen na těsnící ploše	[Obrábění rozváděče] Netěsnost výrobku	[Stroj: Pračka Summa] Trysky namířeny nesprávným směrem z důvodu poruchy	Pravidelná kontrola dle plánu TPM	Pravidelná kontrola čistoty definovaného počtu obrobků odebraných výrobním auditorem na operaci vizuální kontroly a balení