

Analýza řízení kvality pomocí statistických metod ve společnosti Hanhart Morkovice s.r.o.

Michaela Pospíšilová

Bakalářská práce
2018

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michaela Pospíšilová**
Osobní číslo: **M15251**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza řízení kvality pomocí statistických metod ve společnosti Hanhart Morkovice s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte teoretickou přípravu tématem řízení kvality a statistických metod.

II. Praktická část

- Analyzujte aplikované nástroje řízení kvality v podniku.
- Na základě analýzy vypracujte doporučení pro daný podnik.
- Zhodnoťte navrhované řešení.

Závěr



Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BRIS, Petr. Management kvality. Vyd. 2., uprav. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 208 s. ISBN 978-80-7318-912-9.
BRODSKÝ, Zdeněk a Bohumil BRODSKÝ. Systémové řízení jakosti: distanční opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009, 146 s. ISBN 978-80-7395-161-0. KORENKO, Maroš. Manažerstvo kvality procesov. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2015, 144 s. ISBN 978-80-552-1316-3.
RAUWENDAAL, Chris J. SPC: statistical process control in injection molding and extrusion. Munich: Hanser Publishers, 2000, 234 s. ISBN 3-446-18814-2.
Statistická regulace procesů (SPC): příručka. Překlad Jiří Michálek. 2. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, 216 s. ISBN 80-02-01810-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **15. prosince 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2018**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Felicity Chronjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že


- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s přípoštění-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: MICHAELA POSAŠILOVA


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce s názvem Analýza řízení kvality pomocí statistických metod ve společnosti Hanhart Morkovice s.r.o. se zabývá průzkumem procesu od zaslání poptávky potenciálního zákazníka až k samotné výrobě a kontrole kvality. Konkrétně se zaměřuje na výrobek Polkern. Cílem bakalářské práce je naleznout mezery v zavedeném procesu a navrhnout doporučení pro zlepšování kvality, tím snížit firemní náklady a maximalizovat spokojenost zákazníka. Bylo zjištěno, že se firma soustřeďuje na krátkodobou způsobilost stroje, a mým doporučením je zavedení statistické regulace procesu pro sledování i dlouhodobé způsobilosti procesu. Výsledkem zavedení statistické regulace procesu je přehled o variabilitě procesu a o působení náhodných a zvláštních příčin na proces.

Klíčová slova: Kvalita, nástroje řízení kvality, histogram, regulační diagram, Statistická regulace procesu

ABSTRACT

Bachelor thesis entitled The Quality Management Analysis with the help of Statistical Methods in Hanhart Morkovice s.r.o. deals with the process of receiving a demand from potential customer through to the production and then to the quality control. The thesis focuses on the Polkern product. The aim of this thesis is to find gaps in the current process and suggest recommendations to improve quality, thereby to reduce company costs and maximize customers satisfaction. It was found that the company focuses on short-term machine capability and therefore I recommended introducing The Statistical Process Control of the monitoring long-term machine capability. The result of the implementation of Statistical Process Control is an overview of process variability and the occurrence of random and special causes in the process.

Keywords: Quality, Quality Control Tools, Histogram, Control Chart, Statistical Process Control

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své bakalářské práce paní doktorce Lucii Macurové za její odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi sdělovala při zpracování této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat pracovníkům firmy Hanhart Morkovice s.r.o. za spolupráci, za samotnou možnost zpracování práce a poskytnutí materiálů. Chtěla bych také poděkovat Ing. Lence Pitnerové za její ochotu, čas a sdílení zkušeností z praxe.

V neposlední řadě děkuji svým rodičům a příteli za podporu.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYSVĚTLENÍ POJMU KVALITA	11
1.1 ZNAKY KVALITY	11
1.2 UŽITNÉ VLASTNOSTI PRODUKTU	12
1.3 HODNOCENÍ KVALITY	13
2 SYSTÉM ŘÍZENÍ KVALITY	14
2.1 NORMY KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU	14
2.1.1 ISO 9001	14
2.1.2 ISO/TS 16949.....	14
2.1.3 IATF 16949	15
2.2 METODY KVALITY	15
2.2.1 Metoda PDCA	15
2.2.2 Vzorkování	16
2.3 SEDM ZÁKLADNÍCH NÁSTROJŮ ŘÍZENÍ KVALITY	18
3 NÁSTROJE ŘÍZENÍ RIZIK	22
3.1 FMEA ANALÝZA RIZIK	22
3.2 DOPORUČENÁ KRITÉRIA HODNOCENÍ V RÁMCI FMEA PROCESU	23
3.2.1 Kritéria pro hodnocení významu vady	23
3.2.2 Kritéria pro hodnocení výskytu vady	23
3.2.3 Kritéria pro hodnocení pravděpodobnosti odhalení vady	23
4 STATISTICKÁ REGULACE PROCESU (SPC)	24
4.1 VARIABILITA	25
4.1.1 Příčiny variability	25
4.1.2 Opatření	26
4.2 REGULAČNÍ DIAGRAM	26
4.3 ZPŮSOBILOST PROCESU	27
4.3.1 Index způsobilosti C_p	27
4.3.2 Index způsobilosti C_{pk}	27
5 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
6 CHARAKTERISTIKA ORGANIZACE	30
6.1 PŘEDMĚT ČINNOSTI SPOLEČNOSTI	30
6.2 POPIS A CÍLE SPOLEČNOSTI	30
6.3 VÝROBNÍ PROGRAM	31
6.4 VÝROBNÍ TECHNOLOGIE	31
6.5 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	31
7 SEZNÁMENÍ S PRODUKTEM POLKERN	32
7.1 PŘEDSTAVENÍ VÝROBKU	32
7.2 PŘEDSTAVENÍ PRACOVÍŠTĚ	32
8 ANALÝZA PROCESU OD ZASLÁNÍ POPTÁVKY ZÁKAZNÍKA PO	

KONTROLU KVALITY	33
8.1 ZPRACOVÁNÍ POPTÁVKY	33
8.2 FLOW CHART DIAGRAM	34
8.3 FMEA ANALÝZA PROCESU.....	35
8.3.1 FMEA analýza procesu výrobku Polkern	35
8.4 CONTROL PLAN.....	36
8.5 OPERAČNÍ NÁVODKA.....	38
8.6 HISTOGRAM	38
9 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY MONITOROVÁNÍ KVALITY PŘI VÝROBĚ POLKERN	41
10 NÁVRH NA OPATŘENÍ	42
10.1 NÁVRH NA ZAVEDENÍ STATISTICKÉ REGULACE PROCESU NA PRACOVIŠTI POLKERN.....	42
10.1.1 Návrh na zpracování dat.....	44
10.1.2 Návrh na úpravu Control Planu a operační návodky na výrobek Polkern	46
11 ZHODNOCENÍ OPATŘENÍ ZAVEDENÍ SPC STANICE NA PRACOVIŠTI POLKERN	49
11.1 ÚPRAVA PRACOVIŠTĚ	49
11.2 POTŘEBNÁ MĚŘIDLA PRO STANICI SPC NA PRACOVIŠTI POLKERN.....	49
11.3 PŘEDPOKLÁDANÉ NÁKLADY.....	51
11.4 PŘEDPOKLÁDANÝ ČASOVÝ PLÁN.....	52
11.5 SHRUTÍ PŘÍNOSŮ	53
ZÁVĚR	55
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	56
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	59
SEZNAM TABULEK.....	60
SEZNAM PŘÍLOH.....	61

ÚVOD

V současné době se firmy na trhu potýkají s vysokou konkurencí. Je velice důležité se snažit na trhu vyniknout, být jedinečný. Jedním z významných faktorů je kvalita vyráběných výrobků. Cílem je mít dobře nastavený a zvládnutý výrobní proces. S rostoucí konkurencí současně rostou i zákaznické potřeby a požadavky. Přežít, znamená držet krok s dobou a neustále zlepšovat či inovovat své výrobky tak, aby byly pro spotřebitele lákavé, zajímavé a především kvalitní. A to vše za akceptovatelnou cenu.

Zabezpečení kvality ve firmě může být prováděno stoprocentní kontrolou výrobků. Tato metoda není uskutečnitelná u všech výrobních procesů a pro firmu představuje finanční náklady. Stoprocentní kontrola nedokáže předvídat vznik neshodného výrobku. Je na místě využít statistické metody, které předvídatelnost procesu umožňují. Analýza dat dokáže včasné poukázat na to, kdy nastává problém a díky tomu, je možné aplikovat preventivní opatření.

Metoda statistické regulace procesu sleduje dlouhodobou způsobilost procesu. Umožňuje včasné zásahy do výroby tak, aby se zabránilo výrobě neshodných výrobků. Poskytuje sledování chování procesu v čase. Cílem statistické regulace procesu je minimalizovat odchylky od požadovaných parametrů.

V teoretické části bakalářské práce jsou zpracovány poznatky k tématu managementu kvality a systému řízení kvality. Důležitou součástí jsou nástroje řízení rizik, konkrétně FMEA analýza procesu a dále statistická regulace procesu. V praktické části bakalářské práce je zpracována analýza procesu od zaslání poptávky potenciálního zákazníka až k výrobě a kontrole kvality ve společnosti Hanhart Morkovice s.r.o. Práce se zaměřuje na výrobní proces produktu Polkern. Doporučeným zlepšením je zavedení statistické regulace procesu na toto pracoviště.

Cílem bakalářské práce je naleznout mezery v zavedeném procesu a navrhnout doporučení pro zlepšování kvality, tím snížit firemní náklady a maximalizovat spokojenost zákazníka.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem práce je naleznout mezery v zavedeném procesu a navrhnout doporučení pro zlepšování kvality, tím snížit firemní náklady a zvýšit produktivitu. Pro zákazníky to znamená nabídku kvalitnějších produktů a tím se maximalizuje jeho spokojenost.

V průběhu zpracování bakalářské práce je použito několik metod za účelem analýzy a sběru informací.

Poznatky obsažené v teoretické části jsou vypracovány metodou literární rešerše z různých zdrojů zabývajících se kvalitou, jejím řízením a zlepšováním.

Praktická část obsahuje většinu informací získaných z firemních dokumentů a také z rozhovorů s pracovníky úseku kvality v podniku. Nejčastěji používanou metodou této práce je pozorování. Pozorování je založeno na přímém rozhovoru s operátorem na pracovišti Polkern. Pomocí této metody jsou obstarány bezprostřední informace o výrobě včetně osobních pohledů operátora.

Během analýzy byly využity metody a nástroje, které se používají ve firmě při řízení kvality. Základní metodou, na které je tato práce postavená, je Demingův cyklus neustálého zlepšování. Následující metodou je například FMEA analýza procesu, která se využívá v předvýrobních etapách jako prevence vzniku možných rizik. A v neposlední řadě také histogram, který slouží ke sledování krátkodobé způsobilosti stroje a graficky znázorňuje četnosti pomocí sloupkového grafu v intervalech. Pro úpravu pracoviště v doporučených opatřeních je použita metoda 5S a zohlednění ergonomických faktorů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYSVĚTLENÍ POJMU KVALITA

V této bakalářské práci považuji význam slova kvalita a jakost za totožný.

Termín kvalita je lidstvu znám již od starověku. To značí, že se lidé od nepaměti zajímali o kvalitu produktů, které obměňovali na trhu (Čablová, 2013, s. 14).

Existuje řada definic kvality, které se snaží tento pojem co nejlépe vystihnout. Význam tohoto slova se časem mění v závislosti na rostoucích zákaznických požadavcích. Na kvalitu neexistuje jednoznačná definice, je to pojem velmi široký a subjektivní.

Pro názornost zde uvádím několik definic:

- Definice dle Jurana – jakost je způsobilost pro užití.
- Definice dle Crosbyho – jakost je shoda s požadavky.
- Definice dle Deminga – kvalita se dá definovat v pojmech posuzovatele.
- Definice dle Feigenbauma – kvalita je to, co za ní považuje zákazník.
- Definice dle normy ČSN EN ISO 9000:2006 – kvalita je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků (Z. Brodský, B. Brodský, 2009, s. 9 – 10). Inherentní znaky vytváří podstatu produktu, podmiňují jeho funkci, pro kterou byl vyroben.

1.1 Znaky kvality

Znak kvality popisuje konkrétní vlastnost výrobku, která se týká jeho jakosti. Slouží především k rozlišování mezi produkty.

Znaky kvality dělíme na:

- *Kvantitativní znaky* neboli měřitelné (např. délka v metrech, úhel v stupních, počet zmetkových kusů v určitém výběru atd.).
- *Kvalitativní znaky* se dělí na nominální (jmenné) a ordinální (uspořádané). Znaky jmenné vyjadřují totožnost nebo odlišnost hodnot na dvou objektech, ale neurčují, jak moc se hodnoty liší. Znaky ordinální určují také odlišnost nebo totožnost hodnot. Na rozdíl od znaků nominálních, je zde možnost u odlišných hodnot znaků určit, která hodnota je větší, a která hodnota je menší (možnost uspořádání do stupnice). Velikost rozdílu není možné odhalit (Čablová, 2013, s. 19).

1.2 Užité vlastnosti produktu

Při následujícím rozdělení znaků kvality využijeme kvalitativních vlastností produktů. Tyto znaky můžeme použít při popisu kvality tohoto produktu. Dle Korenka a kolektivu (2015, s. 15) jsou nejdůležitějšími znaky kvality ty, které ovlivňují požadavky a spokojenost spotřebitelů.

1. Použitelnost, kterou jednoduše pojmem jako „vhodnost výrobku na svůj účel použití“. Dle uvedené definice tento znak určuje objektivní vlastnosti a subjektivní hodnocení, které vyplývá z individuálních potřeb zákazníků.
2. Funkčnost a výkon patří mezi nejdůležitější znaky. Funkčnost znamená schopnost produktu plnit svou funkci, ke které byl vyroben. Pro příklad si můžeme uvést nůž, jehož funkcí je řezat. Měřitelné vlastnosti jsou těmi znaky, díky kterým se dají produkty porovnávat.
3. Provedení je něco, čím se produkt odlišuje od ostatních produktů a může zvýšit zájem zákazníka.
4. Spolehlivost je schopnost plnit svou funkci v jakémkoliv okamžiku, bez jakýchkoliv poruch a závad. Spolehlivost výrobku úzce souvisí s poskytnutím kvalitního servisu v rámci reklamace.
5. Trvanlivost je schopnost výrobku zachovat si po určitou dobu způsobilost plnit funkci při použití. Příbuzným pojmem je životnost.
6. Úroveň obsluhy (servisu) zahrnuje možnost opravy. Důležitá je například její rychlost a ochota vyhovět.
7. Ekologická bezchybnost ovlivňuje ochranu přírodního prostředí. V dnešní době se řadí mezi důležité znaky při posuzování kvality.
8. Bezpečnost jako znak kvality slouží především k tomu, aby nedocházelo k ohrožení zdraví nebo života spotřebitele.
9. Design znamená vzhled výrobku. Tento znak ve velké míře závisí na subjektivních představách uživatele a jeho vkusu. I když to nemusí být na první pohled zřejmé, tento znak má velký vliv na postavení výrobku na trhu, protože vzhled je první věc, kterou spotřebitel vnímá (Korenko a kol, 2015, s. 15 – 16).

1.3 Hodnocení kvality

Kvalita se hodnotí prostřednictvím znaků produktů nebo služeb. Podle hodnot těchto znaků určujeme úroveň kvality. Základním principem posouzení kvality je porovnávání. Porovnááme naměřené či jiným způsobem zajištěné hodnoty ukazatelů produktu s cílovými hodnotami. Srovnáváme například s:

- firemními normami či standardy
- potřebou spotřebitelů či zákazníků
- konkurencí

Znaky kvality jsou v čase nestálé a kolísající. Proti významnému kolísání existuje řada metod (např. statistická regulace procesu, která sleduje kolísání procesu s pomocí regulačního diagramu). Úplné vymizení kolísání ovšem nikdy nenastane (Čablová, 2013, s. 19).

2 SYSTÉM ŘÍZENÍ KVALITY

Anglická zkratka QMS (Quality Management System) znamená systém řízení kvality. Cílem systému řízení kvality je poskytnutí zákazníkovi takový výrobek či službu, který plně naplní jeho očekávání a potřeby. Tímto způsobem si firma zajišťuje svůj úspěch na konkurenčním poli. Řízením kvality se firma snaží o nepřetržité zlepšování, které vede ke zredukování nákladů a k narůstající produktivitě (Vašíčková, 2014, s. 15).

2.1 Normy kvality v automobilovém průmyslu

Z důvodu rozdílnosti jednotlivých existujících oborů byly vydány technické normy, které se zaměřují na specifikace pro jednotlivé obory. Základním pilířem kvality je ISO 9001, které slouží jako model pro řízení kvality v organizaci. Dále ISO/TS 16949, které specifikuje požadavky na systém managementu kvality výrobců dílů pro automobilový průmysl a v neposlední řadě také nový mezinárodní standard IATF 16949.

2.1.1 ISO 9001

Ve 20. letech minulého století spolu s rozšířením sériové výroby vznikal požadavek na zavedení systému, který by udržel neměnnou kvalitu výroby, aniž by byl testován každý produkt. První publikované zásady se objevily po druhé světové válce.

Roku 1980 zasedala technická komise ISO/TC 176, jejímž výsledkem bylo v roce 1987 vydání norem řady ISO 9000 pro řízení jakosti. Jejich ustanovením se mohla řídit jakákoliv organizace v jakémkoliv státě světa. ISO 9001 stanovuje množství různých požadavků na řízení procesů v organizaci. Zmíněné požadavky jsou aplikovatelné pro jakýkoliv typ a velikost organizace, bez ohledu na jejich druh či poskytované služby. Tyto normy byly již několikrát revidovány a doplněny.

2.1.2 ISO/TS 16949

Pro automobilový průmysl vznikala také norma ISO/TS 16949. Tato norma vychází z normy ISO 9001, jen ji doplňuje či rozšiřuje. Dle Brodského (2009, s. 13) má norma v sobě obsaženy nejdůležitější požadavky předpisu QS 9000 (americký automobilový průmysl) a předpisu VDA (německý automobilový průmysl).

ISO/TS 16949 specifikuje požadavky na systém managementu kvality výrobců dílů pro automobilový průmysl. Základem této normy jsou požadavky ISO 9001 v plném rozsahu doplněné zvláštními požadavky právě pro výrobce do automobilového průmyslu.

Přínos normy pro organizace:

- udržení stálé vysoké úrovně výrobního procesu a tím i stabilní a vysoké kvality výrobků zákazníkům
- možnost optimalizovat náklady – snížení provozních nákladů a nákladů nekvality, úspora surovin, energie aj.
- zkvalitnění systému řízení a zdokonalení organizační struktury organizace
- zlepšení pořádku a zvýšení výkonnosti celé organizace
- vytvoření systému pružně reagujícího na změny požadavků trhu, jednotlivých zákazníků, legislativy a změn uvnitř organizace

2.1.3 IATF 16949

IATF je skupina výrobců automobilů a jejich obchodních sdružení spojených za účelem zajištění zvýšené kvality produktů pro zákazníky z automobilového průmyslu po celém světě.

Konkrétně se jedná o BMW Group, FCA US LLC, Daimler AG, FCA Italy Spa, Ford Motor Company, General Motors Company, PSA Group, Renault, Volkswagen AG a sdružení AIAG (USA), ANFIA (Itálie), FIEV (Francie), SMMT (Spojené království) a VDA (Německo).

Nový mezinárodní standard IATF 16949:2016, který nahrazuje ISO/TS 16949:2009, je v souladu s nejnovější verzí normy ISO 9001:2015 a plně respektuje její strukturu a požadavky. Tato norma není samotným standardem pro řízení kvality, ale bude zavedena jako doplněk ve spojení s normou ISO 9001:2015.

2.2 Metody kvality

Metody řízení kvality, včetně analytických technik v této oblasti, slouží k neustálému zvyšování kvality produktu a snížení chybovosti.

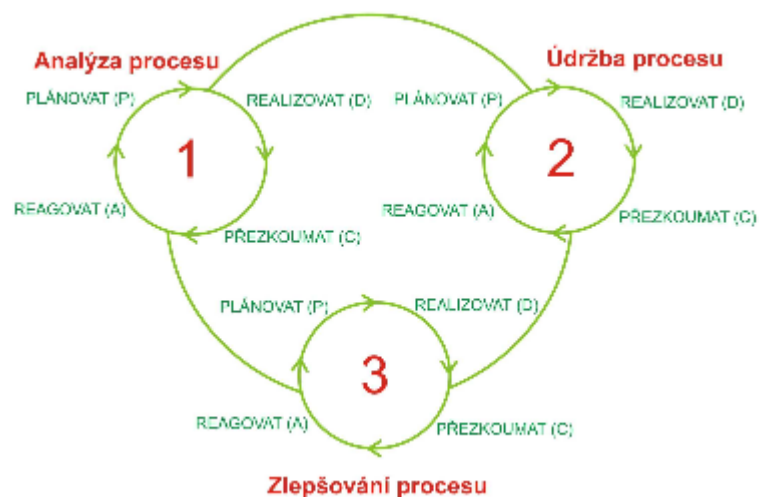
2.2.1 Metoda PDCA

Autorem této metody je významná osobnost kvality pan W. E. Deming. Tato metoda je založená na principu trvalého zlepšování procesů. Cyklus PDCA je základním požadavkem normy ISO 9001. Tento model zlepšování nemá začátek ani konec, protože se stále opakuje. Zkratka PDCA je složena ze začátečních písmen anglických slov: Plan – Do – Check – Action. Zlepšení je zde vymezeno do čtyř základních kroků.

- První fáze se nazývá Plan – plánuj. Spočívá ve stanovení cíle a v tom, jak tohoto cíle dosáhnout.
- Druhá fáze je Do – dělej. Při této fázi provádíme zkušební zlepšení a pozorujeme změnu chování procesu.
- Třetí fáze je Check – kontroluj. Tato fáze je hodnotící, zjistíme, zda bylo dosaženo očekávaného zlepšení, co bylo a nebylo provedeno správně.
- Čtvrtá fáze je Action – akce. Zlepšení jsou implementována do systému.

Tento cyklus je nekonečný. V rámci nápravných opatření se hned po čtvrté fázi vracíme k fázi první a začínáme plánovat další možnosti zlepšení (Z. Brodský a B. Brodský, 2009, str. 92 – 93; Korenko a kol., 2015, str. 29).

Tuto metodu využívají ty firmy, jejichž cílem je dosáhnout neustálého zdokonalování procesů, kvality výrobků, služeb, aplikací atd.



Obr. 1. PDCA cyklus (Dostál, 2010)

2.2.2 Vzorkování

Vzorkování značí výběr určitého množství vzorkovaného materiálu v odpovídajícím objemu, který je určený pro analýzu vzorku. Účelem vzorkování je odhad charakteristik všech materiálů.

Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP)

Aktuální verze PPAP je v souladu s požadavky normy ISO/TS 16949. PPAP představuje soubor dokumentů, které se společně s prvním kusem zasílají zákazníkovi.

Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP) ukládá požadavky na schvalování dílů do sériové výroby, včetně výrobních a hromadných materiálů. PPAP je zárukou, že společnost do detailů rozumí zákaznickým požadavkům včetně jejich konstrukční dokumentace, a zda je výrobní proces schopen kapacitně produkovat výrobek, který trvale splňuje tyto požadavky (Proces schvalování dílů do sériové výroby, 2006, s. 1).

Moderní plánování kvality APQP

APQP představuje určitý rámec postupů a technik, které se využívají při vývoji výrobků obzvláště v průmyslu a ve výrobě. Nejvíce je používán v automobilovém průmyslu. Je odvozený z normy řady QS 9000. APQP jasně definuje strukturovaný postup plánování kvality. Cílem je zajištění požadované kvality výrobku pro zákazníka. Tato metoda je využívána ve firmách, jako jsou General Motors, Ford, Chrysler atd. APQP při přenosu požadavků zákazníka využívá například metody QFD (zobrazení pomocí domu kvality); (ManagementMania.com, © 2011 – 2016).

Analýza systému měření MSA

V dnešní době se naměřená data používají velmi často a mnoha způsoby. Naměřená data se obvykle porovnávají se statistickými regulačními mezemi daného procesu. Jestliže výsledek porovnání vykazuje proces statisticky nezvládnutý, provádí se seřízení. V opačném případě proces necháme bez seřízení. Dalším případem měření dat může být stanovení významného vztahu mezi dvěma veličinami. Například na odpor v cívce působí okolní teplota.

Studie zkoumající takové vztahy můžeme zařadit mezi tzv. analytické studie, které byly nazvány Dr. W. E. Demingem. Jsou to studie, které rozšiřují poznatky o systému příčin, které ovlivňují proces. Vedou k lepšímu pochopení procesu.

Přínos dat je závislý na kvalitě použitých naměřených údajů. Je důležité dbát na kvalitu těchto dat, z důvodu snížení nákladů na dosažení přínosu naměřených dat (Analýza systému měření (MSA), 2010, s. 3).

2.3 Sedm základních nástrojů řízení kvality

Přesto, že se tyto metody řadí mezi jednoduché statistické metody, jejich vysoká účinnost je prokázána.

1. Kontrolní tabulky

Tyto tabulky spolehlivým způsobem zajistí získání prvotních dat o procesu. Záznam dat slouží ke zjednodušení a standardizaci dat a především k jejich vizuální interpretaci. Zjednodušení spočívá v použití symbolů, například čárek nebo značek. Tyto tabulky se mohou dále použít pro sestavení Paretovy analýzy či histogramu (Briš, 2010, s. 131).

Jako příklad uvedu kontrolní tabulku z pracoviště Polkern, kde je zaveden dvousměnný provoz. Princip spočívá v tom, že po ukončení směny operátor zapíše do tabulky, zvané „Výpadek“ (viz příloha č. II) vytvořené v programu MS Excel, celkový počet vyrobených kusů, počet OK kusů a počet NOK kusů. U neshodných kusů pracovník doplní i důvod vzniku vady (například NOK kus byl vyroben po seřizení stroje). Při denní kontrole tak vedoucí pracovník z kvality přehledně vidí, jaké typy vad při výrobě vznikly a pomůže tak snáze najít příčinu jejího vzniku.

2. Vývojové diagramy

Dle Briše (2010, s. 133) vývojové diagramy slouží především k pochopení toho, jak proces funguje. Umožňují efektivnější komunikaci mezi jednotlivými útvary v podniku. Tímto nástrojem můžeme řešit například situaci, kdy potřebujeme zákazníkovi ujasnit proces, nebo pro vysvětlení vazeb mezi operacemi procesu pracovníkům a dále k odhalení nedostatků v procesu.

3. Histogramy

Histogram je grafický nástroj, který slouží ke znázornění intervalového rozdělení četností. Jedná se o sloupkový graf, kde osa x odpovídá šířce intervalu h a osa y, která představuje výšku sloupků, vyjadřuje četnost hodnot sledované veličiny v příslušném intervalu.

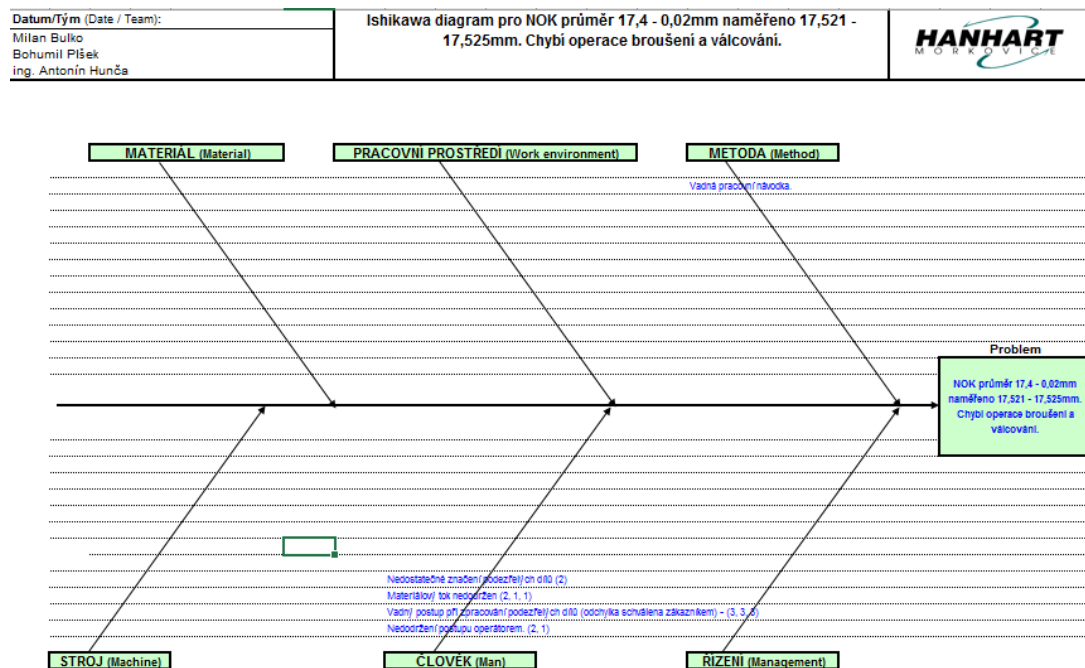
Je-li prokázáno, že znak kvality má normální rozdělení, pak by měl mít histogram tvar zvonu značící, že je proces ve zvládnutém stavu. Různé odchylky značí působení vymezitelných vlivů (Briš, 2010, s. 133 – 134).

4. Diagram příčin a následků

Tvůrcem tohoto digramu je Kaoru Ishikawa, podle nějž je diagram nazván Ishikawův diagram nebo diagram rybí kosti (dle svého tvaru). Používá se ke shromažďování informací o procesech za účelem zdokonalování procesů. Základem této metody je týmová spolupráce s využitím brainstormingu (Briš, 2010, 139). Diagram se využívá k analýze vztahů mezi problémem a jeho příčinami. Hlavním účelem je pochopit, co způsobuje daný problém (Anderson a Fagerhaug, 2011, s. 119).

Stručný postup sestavení diagramu (sestavení týmu):

- Jednoznačné identifikování problému, u kterého se hledají příčiny. Tento problém se vepíše do obdélníku představujícího „hlavu ryby“, ze které vychází zleva rovná čára (páteř).
- Následuje definování hlavních příčin následku, které se budou nacházet na vedlejších větvích (kostech).
- Pomocí brainstormingu tým hledá všechny možné subpříčiny ve vztahu k hlavním příčinám. Použití stručných popisů.
- Pokračuje se analýzou příčin, které jsme identifikovali, a stanovením nejpravděpodobnější kořenové příčiny. Využijeme například bodového ohodnocení jednotlivých příčin a následného zpracování Paretovy analýzy (Andersen a Fagerhaug, 2010, s. 120; Briš, 2010, s. 139).



Obr. 2. Ishikawův diagram (firemní materiály)

5. Paretův diagram

Podstatou Paretova diagramu je odlišení podstatných faktorů od méně podstatných a tím ukázat směr, které nedostatky je potřeba odstranit v procesu zabezpečování kvality.

Je nutno zmínit tzv. Paretovo pravidlo. Joseph M. Juran definoval závěr, že 80 – 90 % problémů s kvalitou je způsobeno 5 – 20 % příčinami („životně důležitá menšina“). Na tyto příčiny se při další analýze soustředíme a chceme je odstranit (Briš, 2010, s. 140).

Paretův diagram vychází z Paretovy analýzy, kdy zjišťujeme neshody výrobku, jejich četnosti, avšak nevyhledává příčiny neshod. K tomu slouží výše zmíněný Ishikawův diagram. Paretův diagram je graf, kde na horizontální ose se nachází druhy neshod a vertikální osa obsahuje kumulovanou četnost výskytu těchto neshod. Neshody jsou seřazeny v grafu buď vzestupně, nebo sestupně, podobně jako je tomu u Lorenzovy křivky. Na první pohled je možné z grafu zjistit, které neshody jsou nejzávažnější (Piskáček, Kašová, Zmatlík, 2001, s. 65).

6. Bodový diagram

Hlavním účelem bodového diagramu je uvést vztah mezi dvěma příčinami nebo jinými proměnnými (Anderson a Fagerhaug, 2011, s. 97). Tuto metodu použijeme tehdy, kdy regulovat proces námi vybraného znaku kvality je ekonomicky náročné nebo nemáme dostupnou přesnou měřicí techniku. V tomto případě se zaměříme na jiný znak kvality, který s původním znakem kvality koreluje, tzn. že mezi nimi existuje stochastická závislost. Dále je potřeba najít vhodnou regresní funkci, s jejíž pomocí a také s pomocí znaků kvality, které jsme schopni zjistit, určíme hodnoty původního požadovaného znaku (Briš, 2010, s. 143).

Stochastická závislost je výrazem volného příčinného vztahu závislé proměnné Y a nezávisle proměnné X , jež je ovlivňován náhodou. Y znamená hodnoty znaku kvality, které predikujeme, X pak představuje hodnoty znaku kvality, pomocí nichž predikci uskutečňujeme. Hodnoty proměnné Y lze pouze odhadnout (Briš, 2010, s. 144).

7. Regulační diagram

Regulační diagram je grafická pomůcka zobrazující variabilitu a považuje se za základní nástroj statistické regulace procesu. Statistická regulace procesu je založena na prevenci. Díky prevenci se včas odhalují odchylky průběhu procesu od předpokládaného prů-

běhu procesu s cílem stabilizovat požadovanou úroveň kvality. Abychom proces stabilizovali, musíme provést analýzu chování procesu a tím zjistit, jak proces funguje (Briš, 2010, s. 145). Regulační diagram obsahuje tzv. centrální přímkou, horní regulační mez a dolní regulační mez.

3 NÁSTROJE ŘÍZENÍ RIZIK

Důvodem řízení rizik v podniku je snaha zmírňovat působení nežádoucích vlivů. Využívá se různých nástrojů a metod pro snižování rizika, velice důležitá je schopnost prevence rizik.

3.1 FMEA analýza rizik

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je analýza způsobů a důsledků poruch či vad. Podle fáze procesu tvorby, spotřeby hodnot a místa použití se rozlišuje FMEA návrhu, FMEA výrobku a FMEA procesu.

FMEA návrhu se uplatňuje pro kontrolu produktu, který se nachází ve fázi návrhu, tzn. dokumentace. Cílem je najít možné problémy s kvalitou výroby a výrobku, které se mohou objevit ve výrobních a povýrobních fázích jako důsledek mezer v prověřované dokumentaci. Při hledání možných problémů je zde výhodné využít metody brainstormingu.

FMEA procesu se zaměřuje na způsobilost procesů produkovat kvalitně.

FMEA výrobku se soustředí na fázi užití, tedy na to, zda výrobek plní očekávání a potřeby zákazníka (Janeček, 1997, s. 60).

Průběh FMEA analýzy

Nejprve se musí sestavit tým odborníků, který pomocí již zmiňovaného brainstormingu, provede analýzu poruch a jejich příčin, poté vyhodnotí jejich závažnost a nakonec navrhne nápravná opatření. K hodnocení jednotlivých poruch či vad slouží FMEA riziková čísla. Rizikové číslo RPN se vypočítá jako součin hodnot následujících faktorů závažnosti poruchy:

- význam poruchy (vady) z hlediska zákazníka
- pravděpodobnost výskytu poruchy (vady)
- pravděpodobnost odhalení poruchy (vady)

3.2 Doporučená kritéria hodnocení v rámci FMEA procesu

Obecná kritéria pro hodnocení v rámci FMEA analýzy jsou veřejně dostupná. Firma využívající k odhalení rizik tuto metodu, by si měla hodnocení upravit dle vlastních potřeb. Příklad metody FMEA uvádím na výrobek Polkern v praktické části bakalářské práce (viz s. 36).

3.2.1 Kritéria pro hodnocení významu vady

Tab. 1. Kritéria významu vady (Chaloupka, ©2008 – 2010)

1 – 2	Zákazník nezaregistruje, nevdí
3 – 4	Zákazník zaregistruje, nevdí
5 – 6	Zákazník zaregistruje, vdí, obtěžuje
7 – 8	Nefunkčnost
9 – 10	Ohrožení bezpečnosti a předpisů

3.2.2 Kritéria pro hodnocení výskytu vady

Tab. 2. Kritéria výskytu vady (Chaloupka, ©2008 – 2010)

1 – 2	Nikdy
3 – 4	Zřídka
5 – 6	Přichází v úvahu
7 – 8	Často
9 – 10	Jistě

3.2.3 Kritéria pro hodnocení pravděpodobnosti odhalení vady

Tab. 3. Kritéria odhalitelnosti (Chaloupka, ©2008 – 2010)

1 – 2	Jistota
3 – 4	Vysoká
5 – 6	Střední
7 – 8	Malá
9 – 10	Téměř žádná

4 STATISTICKÁ REGULACE PROCESU (SPC)

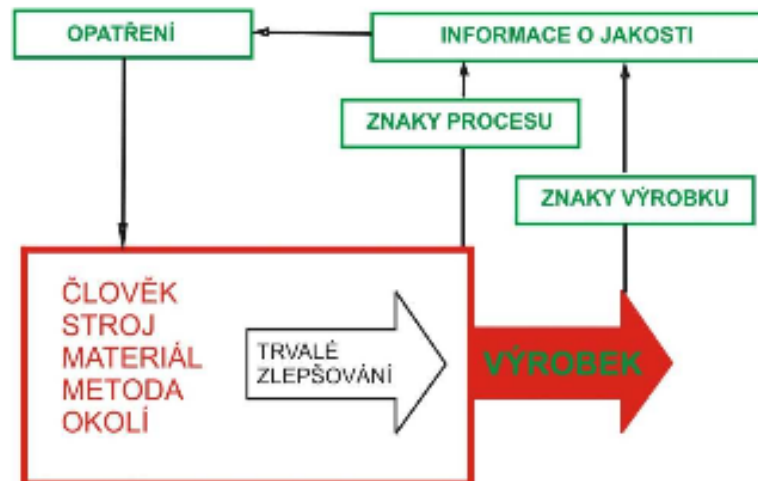
Zjednodušeně můžeme SPC používat jako statistické metody k monitorování, kontrole a analýze procesu. Tato metoda se v současnosti stává velice žádanou metodou k ovládní výrobního procesu při výrobě produktů s vysokými nároky na přesnost. Vedle tohoto pojmu můžeme uvést velmi úzce související termín statistická kontrola kvality (SQC). SQC vyjadřuje aplikaci statistických metod k měření, zlepšování kvality vyrobených produktů a procesu (Rauwendaal, 2000, s. 66).

Cílem SPC je zajištění kvality a její zlepšování. Díky tomu se nevyrábí zmetky a tím se snižují náklady v důsledku plýtvání. Dalším cílem je prevence defektů. Jestliže se zmetkům nezamezilo a již byly vyrobeny, nabízí se možnost jejich přepracování takovým způsobem, aby byly přijatelné. V Hanhartu se proces opravy neshodného výrobku na shodný nazývá „rework“. S tím je úzce spjato výše zmíněné zvyšování nákladů. Pokud není možnost opravy, stává se zmetek odpadem (Rauwendaal, 2000, s. 68).

Statistická regulace procesů je zpětnovazebním systémem založeným na strategii prevence. Prevence znamená předcházení vzniku defektů. Cílem firmy je šetření nákladů a tím pádem nevyrábět nepoužitelný výstup. Ekonomicky přívětivější variantou je opatření uskutečňovat v procesu než na výstupu.

Analýzou výstupů z procesu získáme důležité informace o výkonu procesu, které je nutné statisticky zpracovat a srozumitelně zobrazit. Proces bychom měli dopodrobna znát, včetně jeho vnitřní variability. Je nutné stanovit si cílové hodnoty znaků, které se nejvíce podílí na produktivitě procesu a poté se na ně soustředit. Skrze pozorování máme možnost určit, jakou vzdálenost mají naše hodnoty od těch cílových, a případně pružně reagovat na vychýlení procesu ze stabilního stavu.

Největší pozornost zaměřujeme na značné kolísání a odchylování. SPC respektuje variabilitu způsobenou náhodnými veličinami, ale upozorňuje na přítomnost zvláštních příčin. Při detekci zvláštních příčin je nutné implementovat nápravná opatření v rámci neustálého zlepšování, aby se tyto příčiny v procesu již nevyskytovaly (Dostál, 2010, str. 18 – 19).



Obr. 3. Zpětnovazební regulační okruh SPC (Dostál, 2010)

4.1 Variabilita

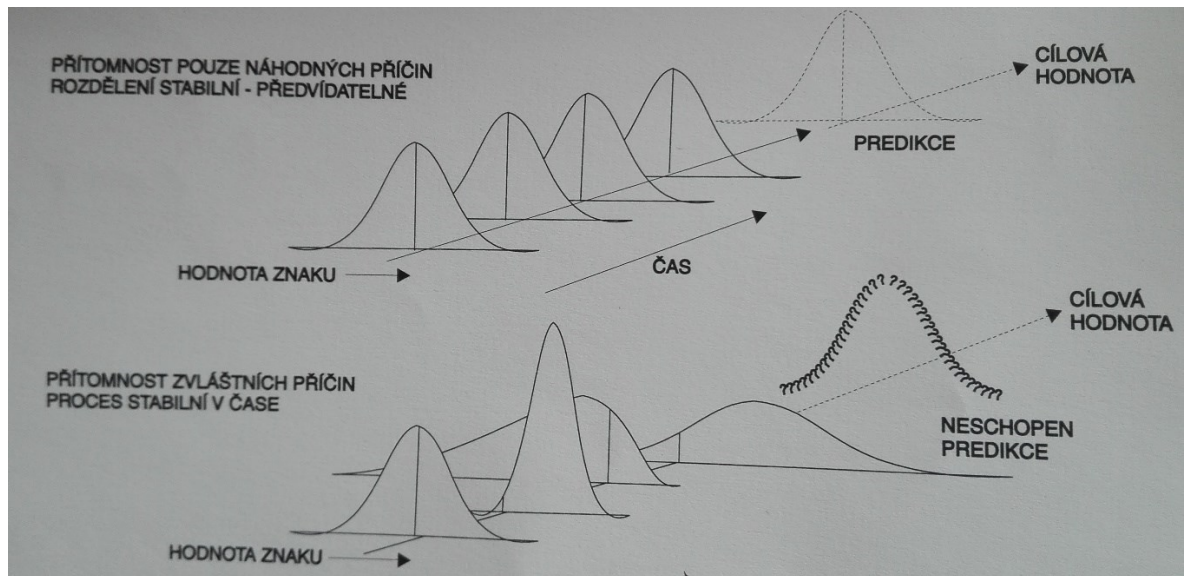
Variabilita je určitá odlišnost od normálu nebo také proměnlivost. Malá variabilita vykazuje značnou podobnost hodnot dané proměnné. Na rozdíl od malé variability, velká variabilita značí malou podobnost hodnot dané proměnné (Vašíčková, 2014, s. 20).

4.1.1 Příčiny variability

Jednotlivé naměřené hodnoty mohou být vzájemně odlišné, ale jako celek nám zobrazují určité chování, kterému říkáme rozdělení. Tomuto kolísání se snažíme zabránit a snižovat variabilitu procesu tak, aby naměřené hodnoty spadaly do našich tolerančních mezí (Statistická regulace procesu, 2006, s. 13).

Již zmíněné kolísání způsobují náhodné a zvláštní příčiny:

- a) **Náhodné příčiny** trvale působí na proces. Výstupem toho působení je časově stabilní a opakující se rozdělení pravděpodobnosti sledovaného znaku jakosti. Proto se tento proces nazývá jako statisticky zvládnutý. Výstup je predikovatelný, stejně tak i výkonnost. Tyto příčiny nejsme schopni ovlivnit, pouze omezit.
- b) **Přítomnost zvláštních příčin** nám naznačují body mimo regulační meze. Pokud jsou tyto příčiny v procesu detekovány, proces nazveme nestabilním. Výstup z procesu se nedá predikovat. Cílem je tyto příčiny detekovat v systému a posléze je minimalizovat. Tím je zvýšena výkonnost procesu a proces se stává predikovatelným. Tato činnost spadá do neustálého zlepšování procesu (Statistická regulace procesu, 2006, s. 14).



Obr. 4. Přítomnost náhodných a zvláštních příčin variability (Statistická regulace procesu, s. 12)

4.1.2 Opatření

Zkušenost z průmyslu uvádí, že 15 % nadměrného kolísání procesu je možno řešit lokálním opatřením. Toto opatření provádí pracovník úzce spjatý s výrobním procesem. Pro příklad opatření můžeme uvést seřízení stroje. Naopak 85 % kolísání je zvládnutelné pouze prostřednictvím managementu, například volba dodavatele materiálu. Nejpřínosnější je spolupráce mezi pracovníky a managementem (Statistická regulace procesu, 2006, s. 17).

4.2 Regulační diagram

Regulační diagramy slouží ke sledování a zhodnocování procesu. Existují dva typy regulačních diagramů, a to jak pro kvantitativní data, tak pro kvalitativní data. Nejvíce upotřebitelnými jsou regulační diagramy pro průměr (\bar{X}) a rozpětí (R), které se využívají především při kontrole měření. Diagram \bar{X} je aritmetickým průměrem hodnot naměřených z malých podskupin – míra průměru procesu. Diagram R je výběrové rozpětí uvnitř každé podskupiny – míra kolísání procesu (Statistická regulace procesu, 2006, s. 43 – 45).

Regulační diagram se skládá z centrální přímky, horní regulační meze (USL) a dolní regulační meze (LSL). Regulační meze ohraničují prostor, ve kterém se vyskytují naměřené hodnoty, pokud jsou v procesu přítomny jen náhodné příčiny kolísání. Tento proces označujeme za stabilní. Pokud se hodnoty vyskytují mimo regulační meze, pak je zde možnost přítomnosti zvláštní příčiny kolísání procesu.

4.3 Způsobilost procesu

Pokud na proces působí jen náhodné příčiny, pokládáme proces za statisticky zvládnutý. U takového procesu můžeme zjistit, jak velký je vliv náhodných veličin vzhledem k technickým specifikacím.

Způsobilost procesu ukazuje, zda je proces schopen vyrábět produkty ve shodě s požadavky specifikací. Jinak řečeno nám způsobilost ukazuje, zda vyrábíme mezi horní a dolní toleranční mezí.

Při hodnocení způsobilosti znaku jakosti předpokládáme, že je to náhodná veličina s normálním rozdělením se střední hodnotou μ a směrodatnou odchylkou σ . Tedy o střední hodnotě by mělo platit (Piskáček, Kašová, Zmatlík, 2001, s. 78):

$$\mu = \frac{USL + LSL}{2} \quad (1)$$

4.3.1 Index způsobilosti C_p

Ukazatel způsobilosti C_p udává, zda proces je schopný vyrábět mezi tolerančními mezemi, ale už nám neřekne, jestli zde skutečně pracoval. Tento index udává, jakou část zabírá přirozené rozptýlení 6σ z tolerančního pole. Není schopen říct, kde se nachází průměr vzhledem k cílové hodnotě (Vašíčková, 2014, s. 24):

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (2)$$

4.3.2 Index způsobilosti C_{pk}

Index způsobilosti C_{pk} je schopen zjistit polohu vycentrování mezi tolerančními mezemi. Situace, kdy je $C_{pk} < 0$ znamená, že se hodnoty v daných mezích nevyskytují. Rovnají-li se ukazatelé C_p a C_{pk} , proces je vycentrován. V případě, že je skutečný střed posunut, potom $C_{pk} < C_p$. (Vašíčková, 2014, s. 25):

$$C_{pk} = \min\left[\frac{USL - \mu}{3\sigma}; \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right] \quad (3)$$

5 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

První část bakalářské práce je rozdělena do čtyř kapitol, které se týkají kvality v podniku.

Úvodní kapitola se zaměřuje na stručné vysvětlení pojmu kvalita, na znaky kvality, na užité vlastnosti produktu a hodnocení kvality. Druhá část teorie je pojmenována Systém řízení kvality. Obsahuje důležité normy v automobilovém průmyslu, metody jako například cyklus PDCA a sedm základních nástrojů řízení kvality. S řízením a zlepšováním kvality v organizaci jsou úzce spjaty nástroje řízení rizik, konkrétně FMEA analýza procesu, kterou obsahuje třetí kapitola. Poslední kapitola se týká Statistické regulace procesu. Jsou zde vysvětleny pojmy jako variabilita, regulační diagram či způsobilost procesu.

Cílem teoretické části bakalářské práce bylo zpracovat teoretické poznatky z oblasti managementu kvality. V praktické části bakalářské práce bylo vycházeno z výše zmíněných poznatků.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA ORGANIZACE

V roce 1958 byla v Morkovicích zahájena výroba převedená z národního podniku Pal-Magneton Kroměříž. 1. 1. 1996 vzniká společnost s ručeným omezením Hanhart Magneton Morkovice s majoritním 66 % podílem společnosti Hanhart CZ. Nynějším jednatelem firmy je pan Ing. Jozef Švenk a v čele vedení firmy je od roku 2013 Ing. Ladislav Vymazal. Mezi důležité mezníky řadíme roky 2012, kdy se stal Hanhart registrovaným vlastníkem značky Porkert, která zaštiťuje výrobu krájecích strojků. Dále rok 2013, kdy byla zahájena výroba cívek pro Bosh Miskolc.

V informačním zpravodaji z prosince 2017 je uveden počet zaměstnanců na 82. Za prvních deset měsíců v roce 2017 bylo dosaženo tržeb 67 623 000 Kč a zisku 6 300 000 Kč.

6.1 Předmět činnosti společnosti

Společnost Hanhart Morkovice se zaměřuje na třískové obrábění a lisování. Probíhá zde také výroba a následně i prodej zapalovacích systémů a navíjených součástí. Pro tuto firmu je velice důležité zákazníkům poskytnout vysoce kvalitní produkty za konkurenceschopné ceny.

Je zde zavedena norma ISO/TS 16949 (v červenci roku 2018 rekvalifikace na normu IATF 16 949), ISO 9001 pro kvalitu a ISO 14001 pro environment.

Přestože se Hanhart řadí do automobilového průmyslu, vyrábí se zde například také krájecí strojky značky Porkert, nebo se zde zalévají zdroje pro dálková ovládání na střešní okna pro dánskou firmu Velux.

6.2 Popis a cíle společnosti

Vizí společnosti je společné budování systému excelentních procesů. Dlouhodobý rozvoj je zde důležitější než jednorázový zisk. Budují si vlastní cesty ke konkurenceschopnosti a snaží se kontinuálně zlepšovat své procesy.

Pro tuto firmu je nejdůležitějším cílem spokojený zákazník. Pro uspokojení zákazníka je nutné dodávat vynikající kvalitu výrobků, dodávky na čas, servis. Neméně důležitým cílem je spokojený zaměstnanec – seberealizace, uznání, úcta, motivace, rozvoj.

K dosažení strategických cílů firma využívá tzv. DM, dílčí cíle a KPI.

KPI = klíčové identifikační výkonnosti

DM = denní management, který se používá ke sledování výkonů procesů. DM má informační charakter.

6.3 Výrobní program

1. Obrábění a tváření

Výroba rotačních i nerotačních součástí na klasických či CNC strojích. Vytváří se zde na míru návrhy řešení, dle specifických požadavků zákazníka. Mezi používaný materiál patří ocel, hliník, mosaz a další.

2. Navíjení

Na zakázku se zde vyrábí různé typy navíjených dílů. Mezi aktuální výrobky patří např. elektromagnety, zapalovací cívky, spínače atd.

3. Zapalovací systémy

Vyrábí se zde zapalovací systémy pro různé motory, plynové sporáky a jiné (Hanhart.cz).

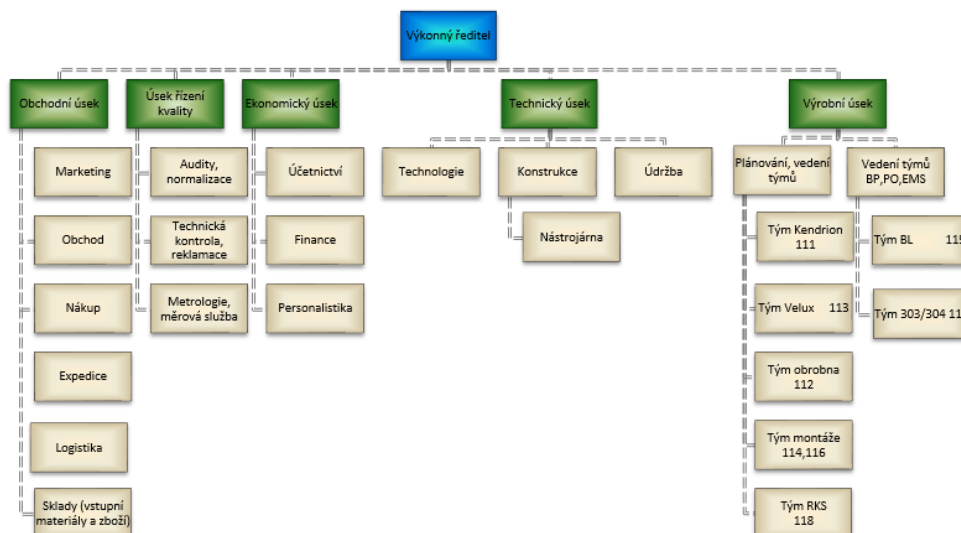
6.4 Výrobní technologie

1. Obrábění. Využití moderních CNC strojů.

2. Navíjení. Firma disponuje programovatelnými navíjecími stroji velkého výkonu.

3. Zalévání. Využívá se zde také zařízení sloužící k zalévání dvousložkovou hmotou, která slouží k fixaci určitých prvků, jako izolační prostředek (Hanhart.cz).

6.5 Organizační struktura



Obr. 5. Organizační struktura (firemní materiálů)

7 SEZNÁMENÍ S PRODUKTEM POLKERN

Výrobek Polkern je stěžejní při zpracovávání této bakalářské práce, protože na tomto pracovišti probíhala analýza, která je popsána v následující kapitole č. 8.

7.1 Představení výrobku

Základním materiálem pro výrobu Polkern je automatová ocel. Využívá se do elektromagnetů. Čas výroby jednoho kusu je 103 sekund. Za směnu (7,5 h.) se produkuje v průměru 230 shodných kusů. Měří na délku 29 mm a v průměru má 33 mm.



Obr. 6. Polkern (vlastní fotografie)

7.2 Představení pracoviště

Pracoviště tvoří dva stroje značky LINKS 2100 LKM od firmy DOOSAN a jsou v provozu od roku 2017.



Obr. 7. Pracoviště Polkern (vlastní fotografie)

8 ANALÝZA PROCESU OD ZASLÁNÍ POPTÁVKY ZÁKAZNÍKA PO KONTROLU KVALITY

V praktické části bakalářské práce se z pohledu kvality zaměřím na průběh procesu od zaslání poptávky potencionálního zákazníka k výrobě a kontrole kvality. Tento proces se týká konkrétního výrobku pojmenovaného Polkern (viz obrázek č. 6 na straně 32).

8.1 Zpracování poptávky

Poptávka je nezávazný požadavek zákazníka na dodávky výrobků nebo služeb od společnosti. Poptávka slouží zákazníkovi ke zjištění možnosti u konkrétní společnosti dodat mu výrobek nebo službu v požadovaném provedení, kvalitě, ceně, balení, čase atd.

V případě, že vedoucí obchodního úseku usoudí, že je výrobek dle technických požadavků zákazníka ve firmě nevyrobitelný, poptávka se zamítá okamžitě. V opačném případě se zasílá poptávka na technický úsek výroby a ten posoudí, zda a za jakých podmínek je poptávaný výrobek ve společnosti vyrobitelný.

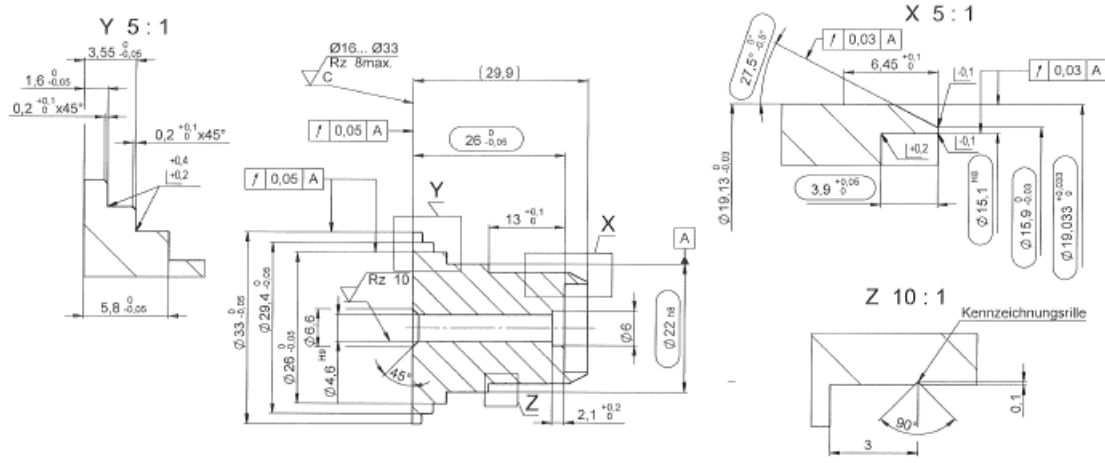
V případě proveditelnosti zpracuje technický úsek podklady ke kalkulaci. Poté ekonomický úsek vytvoří celkovou kalkulaci a následně obchodní úsek vypracuje oficiální cenovou nabídku a předá ji zákazníkovi. V případě odsouhlasení cenové nabídky zákazníkem se uzavře smlouva.

V opačném případě, nemá-li firma technologické zázemí a podmínky pro výrobu poptávaného dílu, sdělí tuto skutečnost zákazníkovi.

V našem konkrétním případě zaslala poptávku na výrobu Polkern společnost XY, která je dlouholetým partnerem firmy Hanhart. Společnost Hanhart Morkovice poptávku přijala a vytvořila cenovou nabídku, kterou společnost XY akceptovala a byla uzavřena dohoda.

Součástí zaslání poptávky musí neodmyslitelně být i technický výkres Polkern. Z tohoto výkresu vyčteme zákaznické požadavky na výrobek. Nejdůležitějším parametrem jsou pro zákazníka přesné rozměry výrobku. U těchto rozměrů jsou uvedeny i tolerance povolených odchylek.

Kritické rozměry jsou uvedeny v oválu. Konkrétně to jsou $26 - 0,05$; $\emptyset 22 \text{ h}8$; $\emptyset 15,9 - 0,03$; $\emptyset 19,003 + 0,033$; $27,5^\circ - 0,5^\circ$; $3,9 + 0,05$; $\emptyset 15,1 \text{ H}8$.



Obr. 8. Technický výkres Polkern (firemní materiály)

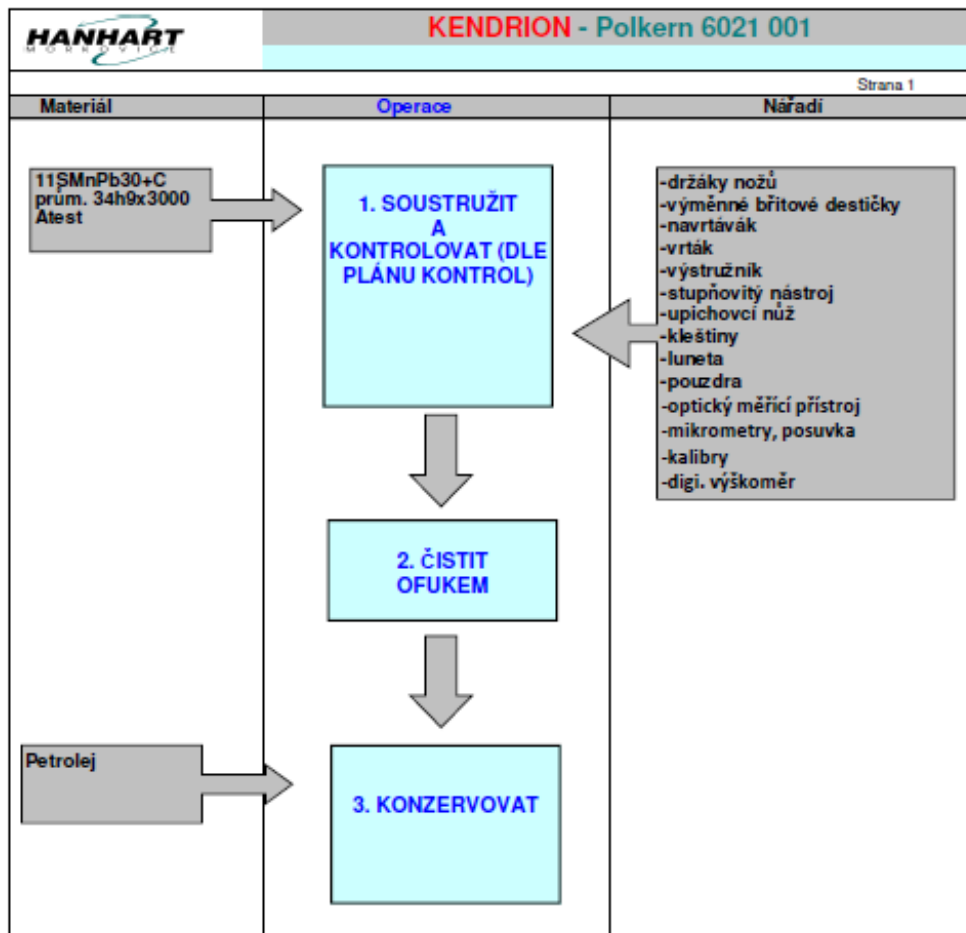
8.2 Flow Chart diagram

Flow chart diagram slouží ke grafickému znázornění procesu nebo postupu. Jeho cílem je zobrazit proces pomocí jednotlivých kroků od začátku do konce. K zobrazování využívá geometrické symboly. Klíčové prvky procesu jsou start, konec, rozhodnutí, činnost.

Tento diagram (obr. 9) graficky zobrazuje následnost jednotlivých operací pracovního procesu při výrobě Polkern. Diagram je rozdělen do třech sloupců. První sloupec je pro materiál, druhý pro operace a třetí pro nářadí.

První operací je soustružení a kontrola (dle Control Planu ze strany 37). Při této operaci je potřeba materiál 11SMnPb30+C prům. 34h9x3000 Atest a mezi nářadí patří držáky nožů, výměnné břitové destičky, navrtávák, vrták, výstružník, stupňovitý nástroj, upichovací nůž, kleštiny, luneta, pouzdra, optický měřicí nástroj, mikrometry, posuvka, kalibry, digitální výškoměr.

Následuje operace č. 2, a to čistit ofukem a operace č. 3 konzervovat, kde se jako konzervant používá petrolej.



Obr. 9. Flow Chart diagram (firemní materiály)

8.3 FMEA analýza procesu

V Hanhartu se využívá jako prevence proti výskytu rizik v procesu FMEA analýza procesu. Tato metoda se zde vždy aplikuje při zahájení výroby nového výrobku, také například při změně zákaznického požadavku na materiál nebo při změně technologického postupu. FMEA procesu zkoumá všechny možné poruchy procesu výroby a montáže a hledá opatření, aby k poruchám nedocházelo.

8.3.1 FMEA analýza procesu výrobku Polkern

Prvním rizikem neshody u Polkern je nedodání správného množství materiálu nebo poškození balení při příjmu materiálu od dodavatele. Chyba může být jak u dodavatele, tak u přepravce materiálu. Následují preventivní opatření.

Druhé riziko neshody vzniká při obrábění CNC. Zde je nejdůležitější vyrobit výrobek ve správných rozměrech. Příčinou neshody může být jak operátor, tak i stroj. Pro snížení rizika


vzniku neshod je operátor povinen dodržovat pracovní postup dle operační návodky a musí být řádně proškolen. Na strojích musí probíhat pravidelná údržba a seřizování.

Třetím rizikem je nedostatečné čištění ofukem. Musí se zabezpečit, že se na výrobku nebudou vyskytovat třísky. Dle FMEA analýzy je zde možným rizikem chyba pracovníka, který je povinen pracovat v souladu s operační návodkou.

Čtvrtým rizikem je vznik neshody při balení a expedici. Zákazník požaduje dodržování balícího předpisu včetně správného množství v jednotlivých baleních.

Více informací je uvedeno v tabulce č. 4. níže:

Tab. 4. FMEA analýza procesu Polkern (firemní materiály)

		<h2 style="text-align: center;">FMEA</h2>							Product: Polkern				
		<input type="checkbox"/> FMEA construction <input checked="" type="checkbox"/> FMEA technology	<input checked="" type="checkbox"/> new part <input type="checkbox"/> optimization	Team: Ing. Daniel, Bulko M., Ing. Pítnerová, B. Pišek					Number: 6021002 Date created: 7. 11. 2017 Revision:				
Číslo	Proces	Funkce	Možná vada	Následky chyby	Zvláštní znaky	Příčina chyby	Prevence vzniku chyby, opatření na zamezení (omezení)	Odhalení chyby	Následek a význam			RPN	Opatření
									Následek	Výskyt	Odhalitelnost		
1	Příjem materiálu	Kontrola dodaného množství	Není dodáno správné množství	Možnost nesplnění množství požadavku zákazníka		Chyba dodavatele	Garance správného množství DL od dodavatele	Kontrola dodacího listu s označením na balení	6	1	3	18	
						Chyba přepravce	Výběr vhodného přepravce	Kontrola dodacího listu s označením na balení	6	1	3	18	
	Nepoškozenost	Poškozené balení	Možné poškození dílů opravitelné	Možné poškození dílů neopravitelné	Nesprávná manipulace	Správné balení dle předpisů	Visuální kontrola při přejímce	2	6	3	36		
						Proškolení přepravce	Visuální kontrola při přejímce	2	6	3	36		
					Správné balení dle předpisů	Visuální kontrola při přejímce	8	6	3	144			
						Proškolení přepravce	Visuální kontrola při přejímce	8	6	3	144		
2	Obrábění CNC	Obrobit v předepsaných rozměrech	Nesprávný rozměr	Nepoužitelný díl		Chyba operátora	Dodržení pracovního postupu + proškolení pracovníka	Kontrola výběrem dle Kontrolního plánu	8	3	3	72	
						Chyba stroje	seřízení dle předpisu + proškolení pracovníka		8	5	3	120	
3	Čištění ofukem	Požadavek zákazníka	Třísky na obrobku	Možnost nesplnění kvalitativního požadavku zákazníka		Chyba operátora	Dodržení pracovního postupu + proškolení pracovníka	Kontrola výběrem dle Kontrolního plánu	8	6	4	192	
4	Balení a expedice	Požadavek zákazníka	Nesprávné množství v jednotlivém balení	Možnost nesplnění balícího požadavku zákazníka		Chyba operátora	Dodržení Balícího předpisu + proškolení pracovníka	Počet dovezených polotovarů se rovná počtu obrobených dílů (OK + NOK)	3	3	3	27	
			Nedodržení balícího předpisu	Možnost nesplnění kvalitativního požadavku zákazníka		Chyba operátora	Dodržení Balícího předpisu + proškolení pracovníka		3	3	3	27	

8.4 Control Plan


Pro výrobu Polkern je sestaven i Control Plan. Tento plán je umístěn na specifikovaném místě přímo na pracovišti, aby jej měl operátor neustále k dispozici a mohl z něj čerpat informace.

Každý Control Plan stanovuje co, kdo, jak, čím a jak často se má produkt kontrolovat. O plnění se vede záznam.

Control Plan jsem pro objasnění rozdělila do následujících částí:

- V úvodní hlavičce vidíme logo společnosti, typ výrobku, název součástky, číslo výkresu, datum vyhotovení plánu, kdo jej zpracoval a zkontroloval.
- Následuje důležitý obsah plánu zahrnující číslo operace, název operace – pro Polkern je to konkrétně soustružení. Dále jsou zde uvedeny rozměry, které je nutno přeměřovat, čím jednotlivé rozměry měřit, označení měřidla, četnost kontrol. Poslední kolonkou je plán reakce. Tento sloupec slouží k tomu, aby operátor věděl, jak má reagovat, když měřený rozměr nesouhlasí.
- Ve spodní části Control Planu je uvedena legenda četnosti přeměrování.


Control Plan se v této společnosti vyhotovuje z důvodu požadavku normy ISO/TS 16949, ale také proto, že zákazník XY požaduje předložení tzv. PPAP (Proces schvalování dílů v sériové výrobě). Tato dokumentace mimo jiné obsahuje právě Control Plan. Hlavním důvodem je mít přehled o tom, jak je proces stabilní.

		Control Plan				Výrobek - typa 6021 001		Název součástky POLKERN		Číslo výkresu 6021 001	
Datum 7.9.2017		Změny	Č.vydání				Uvolnění zákazníkem / datum:				
Vpracoval Bulko M.			Datum								
Kontroloval			Podpis								
Číslo operace	Název	Kontrolovaný parametr				Měřicí pomůcky			Četnost "X" (každý X-tý kus)	Plán reakce	
		Ch.	rozměr	dolní mez	horní mez	druh - název	označení				
010	Soustružit	1	26 -0,05	25,95	26,00	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B, C	seřadit, předchozí dávku přeměřit a vyřadit		
		2	27,5° -0,5°	27,00	27,50	Měřicí mikroskop	SWIFT	A, B, C			
		3	3,9 +0,05	3,90	3,95	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	100%			
		4	ø15,1 +0,027	15,100	15,127	Válečkový kalibr oboustranný	ø15,1 H8	100%			
		5	ø15,9 -0,03	15,87	15,90	Měřicí mikroskop	SWIFT	A, B, C			
		6	ø19,033 +0,033	19,033	19,066	Digitální mikrometr 0–25 mm	MAHR	A, B, C			
		7	ø22 -0,033	21,967	22,000	Digitální mikrometr 0–25 mm	MAHR	A, B, C			
		8	1,6 -0,05	1,55	1,60	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		9	0,2+0,1x45°	0,20	0,3	Měřicí mikroskop	SWIFT	A, B			
		10	3,55 -0,05	3,50	3,55	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		11	0,2+0,1x45°	0,20	0,3	Měřicí mikroskop	SWIFT	A, B			
		12	5,8 -0,05	5,75	5,80	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		13	29,9 ±0,2	29,70	30,10	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		14	13 +0,1	13,00	13,10	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		15	ø 33 -0,05	32,95	33,00	Digitální mikrometr 0–50 mm	MAHR	A, B			
		16	ø 29,4 -0,05	29,35	29,40	Digitální mikrometr 0–50 mm	MAHR	A, B			
		17	ø 26 -0,05	26,95	26,00	Digitální mikrometr 0–50 mm	MAHR	A, B			
		18	ø 6,6 ±0,1	6,5	6,7	Digitální posuvka 150 mm	MAHR	A, B			
		19	ø 4,6 +0,03	4,6	4,63	Válečkový kalibr oboustranný	ø4,6 H9	A, B			
		20	ø 6 ±0,1	5,9	6,1	Digitální posuvka 150 mm	MAHR	A, B			
		21	2,1 +0,2	2,1	2,3	Digitální nádrh s výškoměrem	Mitutoyo	A, B			
		22	ø19,13 -0,03	19,10	19,13	Digitální mikrometr 0–25 mm	MAHR	A, B			
		23	6,45 +0,1	6,45	6,55	Měřicí mikroskop	SWIFT	A, B			
Četnost A – na začátku každé směny B – po výměně nástroje C – každou celou hodinu											

Obr. 10. Control Plan (firemní materiály)

8.5 Operační návodka

Operační návodka úzce souvisí s Control Planem. Ke každé operaci uvedené v Control Planu náleží jedna operační návodka. Tak jako Control Plan, operační návodka je přítomna na pracovišti, aby byla neustále k dispozici operátorovi. V návodce je uveden podrobný postup výrobního procesu. Podobně jako Control Plan je rozdělena do několika částí. Operační návodka musí být podepsána každým operátorem, který na pracovišti pracuje, jako důkaz seznámení se s pracovním postupem.

		Operační návodka		Výrobek – <i>typ</i>	Název součástky	Číslo výkresu				
Datum: 23.8.2017		BOZP	Stroj – zařízení	6021 001	POLKERN	6021 001				
Vypracoval: Bulko M.		Datum:	CNC MANURHIN K'MX 532 TREND	Pracoviště	Název operace	Box č. op.	Počet listů			
Kontroloval:		Kontroloval:	V. č.: V115L0130	34211	Soustružit	010	1/3			
Výrobní pomůcky			Stroj – zařízení		<p>CNC stroji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - program č.: OPOLKERN2_K1 – pro 1. kanál (PATH1) - program č.: OPOLKERN2_K2 – pro 2. kanál (PATH2) <p>Podavač tyčí:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nastavení konce tyče: 73 mm <p>Poznámka:</p> <p>Díly pravidelně odebírat z košíku a ukládat do plastové přepravy.</p> <p>POZOR! Do vodícího pouzdra nenajíždět materiálem bez sražené hrany.</p> <p>Délka dílce se upravuje korekcí:</p> <ol style="list-style-type: none"> Korekcí na nástroji T05, za podmínky správné délky po úpichu -30,2-0,05 mm, seřízení dle bodu 2 na nástroji T30 a T31 v ose Z, hodnoty musí být vždy stejné s opačným znaménkem, T30 „-“ a T31 „+“ <p>Dílec je delší, hodnoty T30 a T31 v ose Z se zmenšují o velikost korekce bez ohledu na znaménko. Dílec je kratší, hodnoty T30 a T31 v ose Z se zvyšují o velikost korekce bez ohledu na znaménko.</p> <p>Kontrola rozměrů a provedení dle Kontrolního plánu.</p> <p>Uvolnění výroby dílce provádí u prvních 5 ks pracovník UK včetně záznamů.</p>					
Druh – název	Označení	Poloha	Korekce							
Kleština podavače	ø34									
Tlačník	ø36									
Vodící kanály	ø38									
Antivibrační luneta (čelisti)	ø34									
Ochranné brýle	EN 166									
Digitální pos. měřítko 150 mm	MAHR									
Digitální mikrometr 0 ÷ 25 mm	MAHR									
Digitální mikrometr 0 ÷ 50 mm	MAHR									
Digitální nádrž s výškoměrem	MITUTOYO									
Měřicí mikroskop	SWIFT									
Válečkový kalibr oboustranný	ø15,1 H8									
Válečkový kalibr oboustranný	ø4,6 H9									
Index	Datum	Číslo změny	Podpis							
ZMĚNY										

Obr. 11. Operační návodka (firemní materiály)

8.6 Histogram

Před měřením dat pro sestavení histogramu je nutné zajistit z výroby definovaný počet po sobě jdoucích kusů. Po naměření potřebných hodnot, pracovník kvality zapíše tyto údaje do programu QTREE – SPC. Tento program vyhotoví z naměřených dat histogram, který vypovídá o stabilitě a způsobilosti výrobního zařízení.

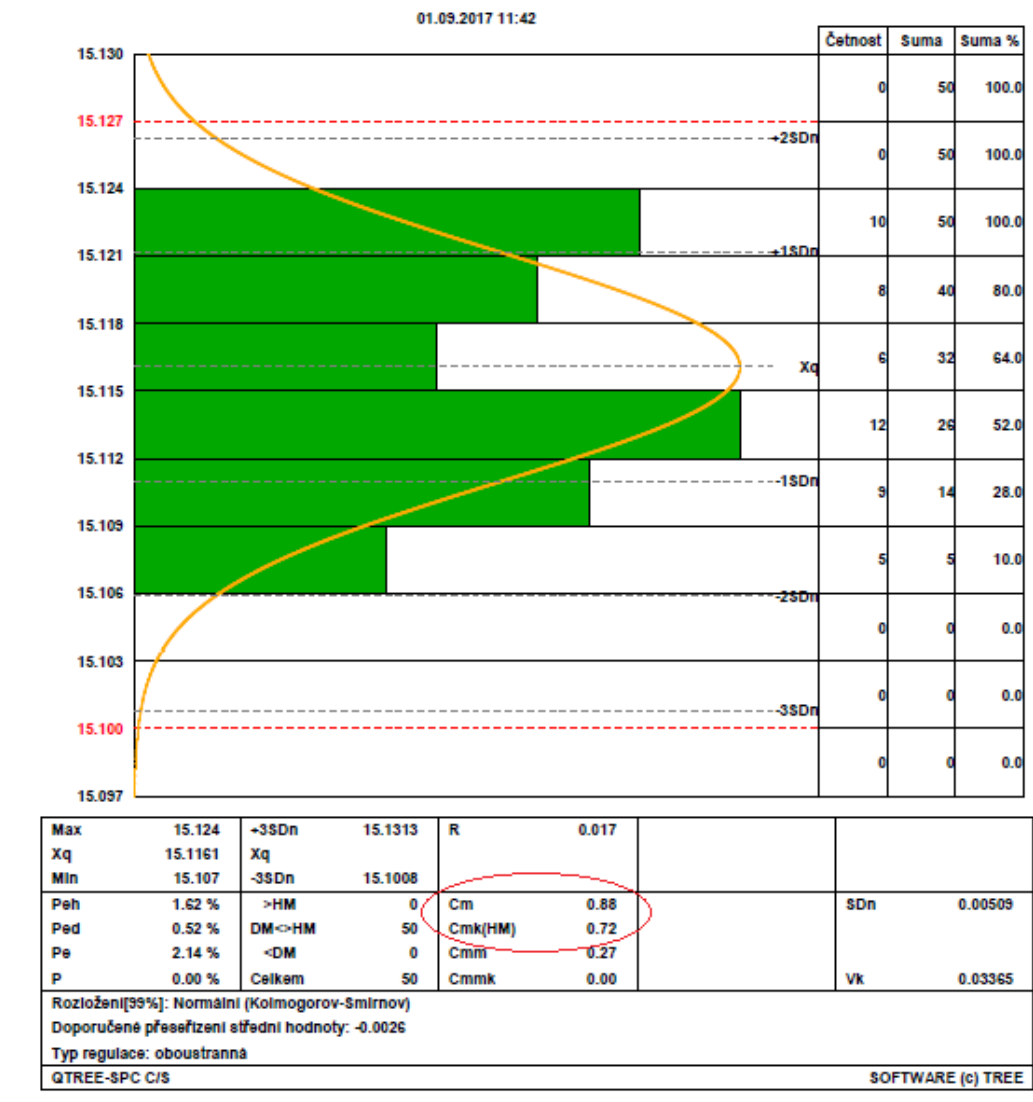
Z technického výkresu vyčteme přijímací rozměry, které jsou stěžejní pro zákazníka, proto je nutné je dodržovat. Pro výrobek Polkern je uvedeno sedm kritických rozměrů. Na všechny

tyto rozměry je vyhotoven histogram složený z padesáti vzorků jdoucích za sebou. Pro ukázkou jsem vybrala dva histogramy.

a) Histogram $15,1 + 0,027$

Horní mez: 15,127 (vyznačeno červeně v grafu)

Dolní mez: 15,100 (vyznačeno červeně v grafu)



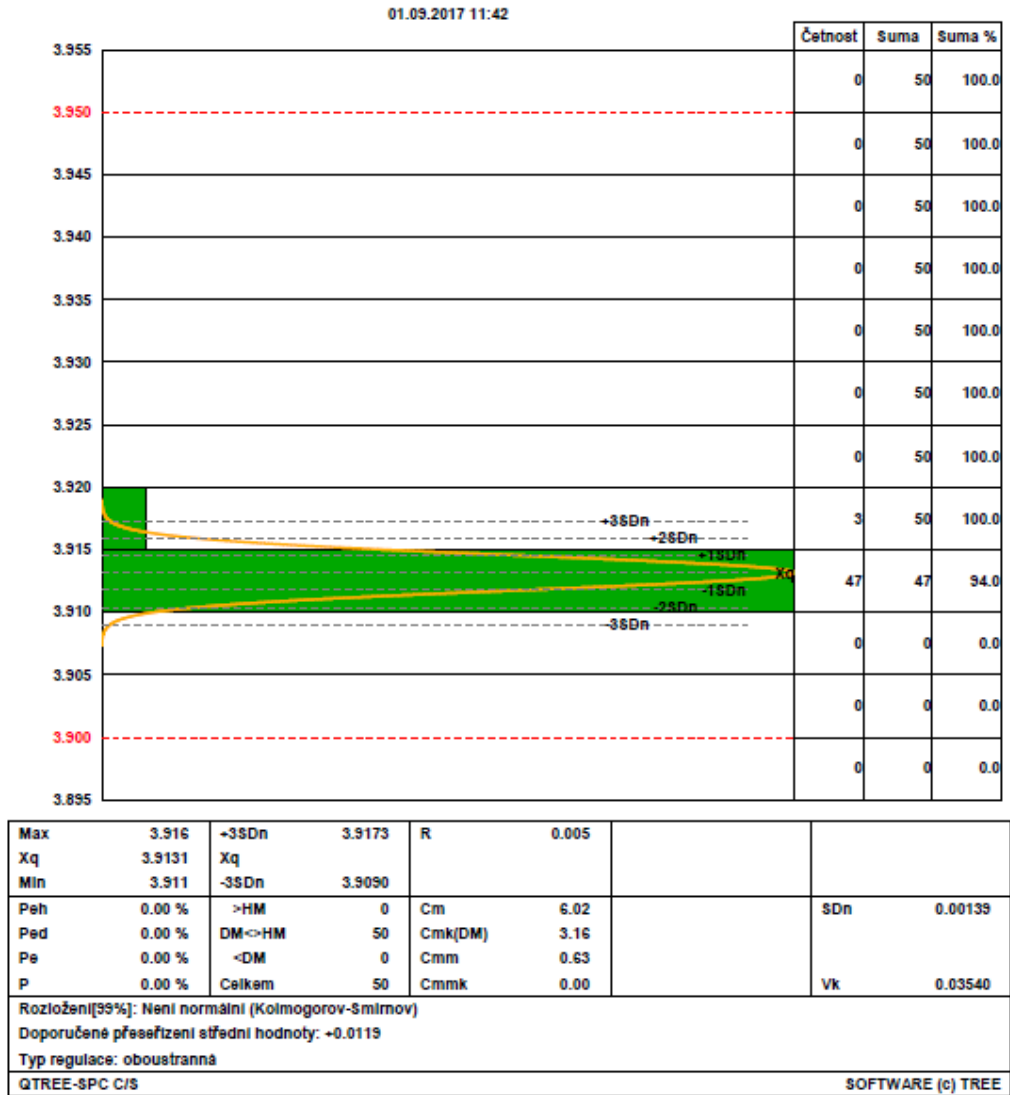
Obr. 12. Histogram č. 1 (firemní materiály)

Hned první uvedený histogram na obrázku č. 12 nám vyšel jako stabilní ale nezpůsobilý. Na první pohled zjistíme, že indexy Cm a Cmk jsou menší než jedna. Jedná se tedy o vykontrolovanou kvalitu, kdy máme sice levný materiál, ale náklady nám vzrůstají při třídění zmetků. Jsou-li indexy způsobilosti větší než 1, mluvíme o kvalitě vyrobené, kdy vyrábíme z dražšího materiálu a náklady ušetříme tím, že netřídíme zmetky.

b) Histogram 3,9 + 0,05

Horní mez: 3,950 (vyznačeno červeně v grafu)

Dolní mez: 3,900 (vyznačeno červeně v grafu)



Obr. 13. Histogram č. 2 (firemní materiály)

Histogram na obrázku č. 13 vykazuje malou variabilitu, proces je způsobilý a riziko neshody je vyjádřeno pomocí ppm.

9 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY MONITOROVÁNÍ KVALITY PŘI VÝROBĚ POLKERN

V závěru praktické části jsou shrnuty nedostatky vyplývající z analýzy monitorování kvality při výrobě Polkern. Je vyzorována nedostatečná znalost chování procesu, což způsobuje pozdější detekci vad a tím se zvyšuje zmetkovitost a plýtvání jak materiálem, tak časem.

Kontrola mimo pracoviště

Pracovník kvality standardně zjišťuje u analyzovaného výrobku Polkern způsobilost zařízení po stanoveném čase naměřením hodnot padesáti po sobě jdoucích kusů. Z naměřených údajů, které se zapíše do programu QTREE-SPC, se sestojí histogram. Tady tento proces ve firmě končí. Sleduje se zde pouze krátkodobá způsobilost stroje.

Kontrola na pracovišti

Formou pozorování bylo zjištěno, že operátor výroby je povinen provádět průběžné přeměřování a kontrolu výrobků, jak je stanoveno v Control Planu. Pokud rozměry splňují požadavky, pak může operátor pokračovat ve výrobě. V opačném případě je nucen stroj zastavit a provést nápravné opatření dle plánu reakce uvedeného v Control Planu a NOK kus uložit do červené bedny pro „zmetky“ (viz obr. 14). Pracovník kvality je povinen tyto bedny pravidelně vyvážet a neshodné díly ukládat do izolátoru zmetků. Barevné rozlišení beden slouží k prevenci záměny uložení shodného a neshodného kusu. Po spuštění stroje a výrobě prvního kusu po opatření, je operátor povinen překontrolovat rozměry a zjistit, zda je díl vyrobený dle výkresové dokumentace. Tyto údaje se nezapisují. Po ukončení směny pracovník vyplní pouze kontrolní tabulku (viz příloha č. II), která obsahuje celkový počet kusů za směnu, počet OK kusů a počet NOK kusů (včetně důvodu vzniku NOK kusu).



Obr. 14. Uskladnění neshodných výrobků
(vlastní fotografie)

10 NÁVRH NA OPATŘENÍ

Na základě analýzy procesu z pohledu kvality od zaslání poptávky potencionálního zákazníka až k výrobě a kontrole kvality, doporučuji firmě zavedení statistické metody SPC pro výrobu Polkern. S tím souvisí i návrh na zpracování dat a úprava základních dokumentů.

Nyní ve firmě probíhá jen měření krátkodobé způsobilosti stroje, které vyhodnocuje pracovník kvality pomocí histogramů, což spatřuji jako nedostatečné. Pro poznání variability procesu a jeho snadnější řízení doporučuji zavést sledování i dlouhodobé způsobilosti procesu pomocí statistické regulace procesu. Je nutné operátora na tomto pracovišti podrobně seznámit s přínosy zavedení SPC. Je vhodné operátora hmotně motivovat finančním příplatkem 500 Kč na měsíc, ale důležité je motivovat ho i nehmotně zvýšením odpovědnosti za vykonanou práci a možnosti seberealizace.

10.1 Návrh na zavedení Statistické regulace (SPC stanice) na pracovišti

Polkern

Vrátím se k výše zmíněným 7 histogramům (viz. Histogram str. 38) sestaveným na kritické rozměry. Vedle tolerančních rozměrů stanovených v technickém výkrese se určí i regulační meze, které si firma stanoví sama. Nadefinuje se četnost, s jakou bude operátor překontrolovávat stanovený rozměr nebo časový harmonogram. Tyto hodnoty by pracovník zapisoval do počítače umístěného na pracovišti, na kterém je nainstalován program Microsoft Excel. Tento program má řadu výhod. Netvoří pro firmu velké náklady a na ovládání je velice snadný. Nepředstavuje vysoké nároky na výkon počítače a tou největší výhodou je jednoduchá archivace dat.

Tento soubor by byl již pro operátora předchystán tak, aby jej byl schopen vyplnit člověk s minimálními znalostmi práce na počítači, za implementace metody Poka – Yoke. První karta MS Excelu by obsahovala tabulky pro jednotlivé rozměry, které by operátor vyplňoval. Tento list je určen pro operátora. Ostatní listy, na kterých se postupně vykreslují regulační karty, slouží pro pracovníka kvality. Pokud se hodnoty vyskytnou za hranicí regulace, je operátor nucen reagovat.

Důležitou součástí zavádění změn v podniku je motivace pracovníků. Většinou je součástí změn z pohledu pracovníka „ztížení“ práce. Úmyslem není pracovníkovi práci přidat, ale například zkvalitnit proces a snížit náklady nekvality. K lepšímu přijetí změn ze strany pra-

covníků můžeme přispět vytvořením příjemných pracovních podmínek s ohledem na ergonomii. Důležitá je komunikace mezi vedením a pracovníky. Příkladem může být školení, kde je pracovník seznámen s cílem a účelem zavádění změn. Pokud vedení uspěje a operátor pochopí pravý důvod zavedení změny, může být velice užitečná zpětná vazba od operátora. Tato skutečnost by vedla k neustálému zlepšování procesu.

Stabilizovaný proces se musí neustále zlepšovat dalšími statistickými nástroji. Universální metodou pro kontinuální zlepšování je Demingův cyklus PDCA. Je nedílnou součástí všech procesů, které se plánují, realizují, kontrolují a následně se zpracovávají nápravná opatření k dalšímu zdokonalení procesu. Cyklus PDCA nikdy nekončí (Dostál, 2010, str. 24).

SPC zabezpečí:

- stabilitu výroby
- snížení zmetkovitosti
- okamžité řešení neshod v čase, kdy vznikají a tím se eliminuje plýtvání materiálem
- usnadnění práce operátorům a zvyšování jejich kvalifikace

Dostupná měřidla:



Výškoměr digimar Mahr CX1 4273/03



Optické měřidlo Vision Swift



Měřicí mikroskop Mahr Vision MM20



Digitální mikrometr Mahr 0-25 mm

Obr. 15. Dostupná měřidla (firemní materiály)

10.1.1 Návrh na zpracování dat

Původní návrh tabulky v MS Excelu (viz Tabulka č. 5), který jsem upravovala pro snadné vyplňování operátora, vypracoval pan Korčák (firma NQA.cz).

Sešit MS Excelu obsahuje několik listů. První list je pro operátora stěžejní. Následující listy jsou rozděleny dle jednotlivých rozměrů a obsahují regulační diagramy vytvářející se z dat, které doplňuje průběžně operátor do prvního listu.

První list je určen pro operátora. Ostatní listy jsou pro operátora uzamčeny, pro lepší orientaci. Přístupný list obsahuje celkem sedm tabulek (dle sedmi klíčových rozměrů). Každou tabulku jsem výrazně pojmenovala tak, aby pracovník na první pohled věděl, který rozměr právě doplňuje.

Při úpravě sešitu MS Excelu jsem využila poznatků metody Poka - Yoke. Jednotlivé tabulky jsem vizualizovala tak, aby pracovník věděl, které sloupce má vyplňovat (červené podbarvení záhlaví sloupce). Ostatní sloupce v tabulkách (modré zbarvení záhlaví sloupce) slouží k poskytnutí informací pracovníkovi. Tyto sloupce jsou již vyplněny a pracovník je neupraví, neboť jsou uzamčeny. Toto opatření slouží nejen k přehlednosti, ale i ke snížení případné chybovosti.


Další zlepšení spatřuji v tom, že ve sloupci Absolutní hodnota, do kterého operátor doplňuje naměřené hodnoty, je aplikována funkce podmíněného formátování. Jestliže pracovník naměří rozměr mezi tolerancemi, s buňkou se nestane žádná viditelná změna. Pokud bude hodnota mimo tolerance, buňka se podmíněným formátováním zbarví červeně, aby pracovníka ihned upozornila.

Tab. 5. Původní verze tabulky (zpracoval pan Korčák)

	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	
1	Datum a čas	*	Stručný pr	Hodnota	Jedn. mer	Abs. hodn	Abs. jedn.	Jmen. hoc	HTM	DTM	*
2	08.11.2017 10:00	*		1	mm	25,96	mm	25,975	26	25,95	*
3	08.11.2017 10:00	*		1	mm	25,97	mm	25,975	26	25,95	*
4	08.11.2017 10:00	*		1	mm	25,98	mm	25,975	26	25,95	*
5	08.11.2017 10:00	*		1	mm	25,99	mm	25,975	26	25,95	*
6	08.11.2017 10:00	*		1	mm	26	mm	25,975	26	25,95	*
7	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
8	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
9	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
10	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
11	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
12	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
13	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
14	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
15	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
16	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
17	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
18	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
19	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
20	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
21	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
22	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
23	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*
24	*			1	mm		mm	25,975	26	25,95	*


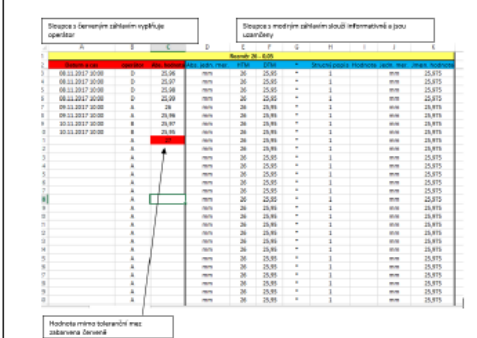
10.1.2 Návrh na úpravu Control Planu a operační návodky na výrobek Polkern

1. Rozšíření původního Control Planu (viz. Control Plan str. 37) o druhou operaci a to zaznamenání naměřených hodnot do souboru MS Excel. Pracovník zde jasně vidí, jaké rozměry má do souboru doplňovat. Četnost měření je nyní nevyplněna, bude vypočtena vedoucím kvality.

		Control Plan			Výrobek - typa 6021 001		Název součástky POLKERN		Číslo výrobku 6021 001	
Datum		Změny	Č.vydání				Uvolnění zákazníkem / datum:			
Vpracoval			Datum							
Kontroloval			Podpis							
Číslo operace	Název	Kontrolovaný parametr				Měřicí pomůcky		Četnost "X" (každý X-tý kus)	Plán reakce	
		Ch.	rozměr	dolní mez	horní mez	druh - název	označení			
020	Zaznamenání naměřených hodnot	1	26 -0,05	25,95	26,00	Naměřené hodnoty zapište do souboru MS Excel			Pokud je hodnota mimo toleranční meze, je nutno seřídit mašinu popřípadě provést korekci nástrojů.	
		2	27,5° -0,5°	27,00	27,50					
		3	3,9 +0,05	3,90	3,95					
		4	ø15,1 +0,027	15,100	15,127					
		5	ø15,9 -0,03	15,87	15,90					
		6	ø19,033 +0,033	19,033	19,066					
		7	ø22 -0,033	21,967	22,000					
Četnost										

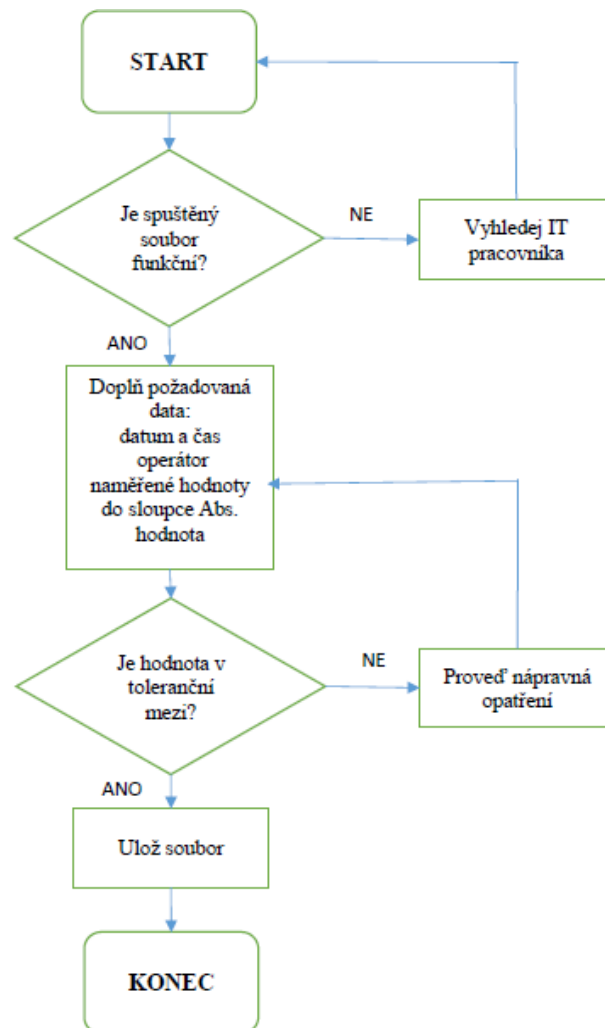
Obr. 16. Upravený plán kontrol (vlastní zpracování)

2. Vytvoření operační návodky. Tato návodka obsahuje stručný postup při zapisování naměřených hodnot do souboru MS Excel. V levé části je vizualizovaná tabulka pro jeden rozměr, pro usnadnění orientace (levá strana tabulky zvětšena na straně 45).

		Operační návodka		Výrobek – typa 6021 001	Název součástky POLKERN	Číslo výkresu 6021 001	
Datum:	BOZP	Stroj – zařízení	CNC MANURHIN K'MX 532 TREND	Pracoviště	34211	Název operace	Sostružit
Vypracoval:	Datum:	Kontroloval:	V. č.: V115L0130	Číslo op.	020	Počet listů	2/4
Výrobní pomůcky		Stroj – zařízení		Kontrola rozměrů a provedení dle Kontrolního plánu.			
Druh – název	Označení	Poloha	Korekce	Přijímací rozměry: 26 -0,05 27,5° -0,5° 3,9 +0,05 ø15,1 +0,027 ø15,9 -0,03 ø19,033 +0,033 ø22 -0,033			
				<ol style="list-style-type: none"> Proveďte příslušná měření dle Control Planu. Naměřené hodnoty zapište do .xls souboru. <ol style="list-style-type: none"> Na začátku směny otevřete soubor SPC.xls, pracujte jen na prvním listě souboru a doplňte sloupce s červeným záhlavím. Soubor na prvním listě obsahuje tabulky pro všech 7 rozměrů. Tabulky jsou dle rozměrů pojmenovány. Sloupce s modrým záhlavím jsou informativní a nejdou v nich provádět změny. Pokud je naměřená hodnota mimo toleranční meze, buňka se zbarví na červeně. Soubor průběžně ukládejte. 			
Index	Datum	Číslo změny	Podpis	ZMĚNY			

Obr. 17. Upravená operační návodka (vlastní zpracování)

3. Pracovní postup z operační návodky jsem zpracovala pomocí vývojového diagramu. Slouží jako vizuální pomůcka pro operátory.



Obr. 18. Metodický postup pro zaznamenávání dat do souboru (vlastní zpracování)

11 ZHODNOCENÍ OPATŘENÍ ZAVEDENÍ SPC STANICE NA PRACOVIŠTI POLKERN

11.1 Úprava pracoviště

Ve fázi návrhu je počítáno se stávající stolem, který by byl upraven. V budoucnu by bylo dobré koupit nový stůl přizpůsobený přímo pro SPC stanici. Důležité je vhodné uspořádání měřidel na stole. Nabízí se aplikace metody 5S. Příkladem je popis jednotlivých měřidel, jejich přesné umístění na stole a odstranění nepotřebných věcí. Metoda 5S slouží k úspoře času potřebného k hledání vhodného měřidla. Při implementaci 5S je nutné komunikovat s operátory, aby byli na pracovišti produktivní.

V rámci nového pracoviště je nutné myslet na ergonomii pracoviště, která se týká především výběru vhodné židle a výšky stolu. Opakované měření kusů a následné zapisování dat do počítače je náročné na oči. Proto je velmi důležité správné osvětlení. Při práci také dochází k opakovaným pohybům zápěstí, které by mohly způsobit syndrom karpálních tunelů. V takovém případě v rámci prevence nemocí z povolání zavedeme bezpečnostní přestávky.

11.2 Potřebná měřidla pro stanici SPC na pracovišti Polkern

Tab. 7. Měřidla (vlastní zpracování)

Měřený rozměr	Měřidlo	Orientační cena
26 – 0,05	Výškoměr	0 Kč
Ø 22 h8	Posuvka	10 500 Kč
Ø 15,9 -0,03	Mikrometr	7 000 Kč
Ø 19,003 +0,033	Mikrometr	0 Kč
27,5° -0,5°	Optické měřidlo	0 Kč
3,9 +0,05	Hloubkoměr	0 Kč
Ø 15,1 H8	Posuvka	8 000 Kč

Uvedené ceny jsou pouze orientační. Některá měřidla má již firma zakoupené, proto jsou v tabulce č. 7 oceněny 0 Kč.



Obr. 19. Optické měřidlo (vlastní fotografie)



Obr. 20. Mikrometr (vlastní fotografie)



Obr. 21. Výškoměr (vlastní fotografie)

11.3 Předpokládané náklady

Tab. 8. Náklady (vlastní zpracování)

Zajištění měřidel	25 500 Kč
Nastavení/kalibrace měřidel	5000 Kč
Motivace pracovníků (příplatek)	Navrženo 500 Kč/měsíc/pracovník
Software (MS Excel)	0 Kč
Počítačová sestava	0 Kč
Školení operátorů	7 000 Kč
Celkem	37 500 Kč (bez měsíčních odměn)

Zavedením statistické regulace procesu se zdokonalí výrobní proces a firma se stane atraktivnější pro zákazníky. Převládajícím cílem je však stále dosahování většího zisku. V případě, že by se firma rozhodla pro realizaci SPC stanice, byl by nutný odhad návratnosti investice.

Velice důležitá je motivace pracovníků. Práce probíhá ve dvou směnách, tudíž ji vykonávají dva pracovníci. Je navržen příplatek k platu ve výši 500 Kč/měsíc pro každého pracovníka jako motivace k poctivému výkonu měření v rámci Statistické regulace procesu. Tato odměna náleží operátorovi jen v tom případě, že se nevyskytne zákaznická reklamáce v daném období. Pracovník také v rámci „job enlargement“, neboli rozšíření práce, cítí větší zodpovědnost a důležitost vykonávání své práce v rámci organizace. Nejen, že je tedy finančně motivován, ale vytváří se prostor pro jeho seberealizaci.

Doporučuji firmě před spuštěním stanice SPC zkalibrovat všechna měřidla. Vybrané typy měřidel budou zkalibrovány firemním metrologem a zbylé typy budou poslány na externí kalibraci. Tato kalibrace se promítne v nákladech.

11.4 Předpokládaný časový plán

Tab. 9. Časový plán (vlastní zpracování)

Analýza zavedení SPC	25 dní
Výběr vhodných měřidel	Probíhá v průběhu analýzy
Uspořádání pracoviště	Probíhá v průběhu analýzy
Uvedení SPC stanice do provozu	14 dní
Externí kalibrace měřidel	Probíhá v průběhu uvedení SPC stanice do provozu
Zkouška funkčnosti	Probíhá v průběhu uvedení SPC stanice do provozu
Zaškolení zaměstnanců	1 den
Celkem	40 dní

Analýzou zavedení SPC se rozumí samotný návrh, průzkum možností, náklady a jejich návratnost, návrh zpracování dat a vše, co se vztahuje ke konečnému rozhodnutí zavedení SPC.

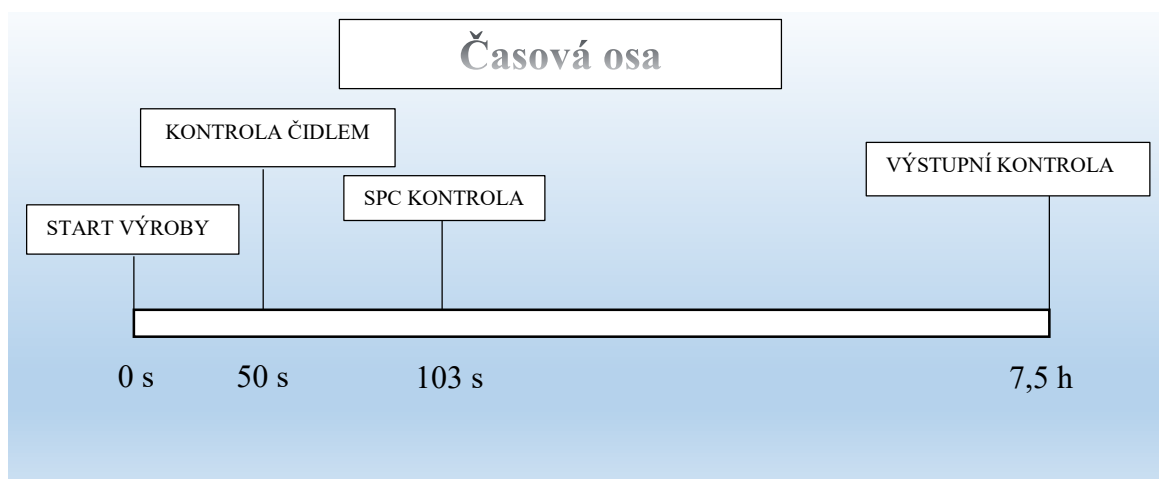
Jako zpětnou vazbu o přínosech zavedení SPC stanice, je vhodné provést po adekvátní době audit. Ihned po zavedení je nezbytné provádět audity častěji, v rádech týdnů. Po zaběhnutí lze přejít na měsíce. Pomocí auditu jsou vyhodnoceny výsledky měření, ztotožnění se pracovníka s novým úkolem a uspořádání pracoviště. Velmi přínosné je sdílení znalostí a zkušeností mezi střídajícími se operátory. Jednou z možností je dočasné zavedení překrývání směn, za účelem předávání si informací o průběhu pracovních směn. Překrýváním směn je myšleno, že hodinu budou na pracovišti přítomni oba operátoři. Právě operátoři jsou zdrojem mnohých zlepšení. Je vhodné pracoviště opatřit nástěnkou, na které by byly vyvěšeny, jak detailní postupy pro zapisování dat do MS Excel, tak například cíl plnění nebo různě vizualizované formuláře o aktuální situaci. V současné době může být práce s počítačem pro operátory stresující. Je důležité proškolit operátory v programu MS Excel a vizualizovat standardy pro práci s počítačem.

11.5 Shrnutí přínosů

Ve firmě byla zrušena výstupní kontrola kvality. Tato kontrola byla založena na principu, že se neshodný výrobek detekuje ještě v době, kdy neopustí firmu. Výrobky se pohybovaly v paletovém množství. Nalezení neshodného kusu při této kontrole představovalo pro firmu nejen velké náklady, ale i omezení konečného zákazníka nedodáním velkého počtu kusů. Je plýtváno nejen materiálem, stroji a lidskou prací, ale i prací a časem na přetřídění těchto kusů a likvidaci neshodných kusů. Byla shledána jako velmi neefektivní.

Zavedením SPC stanice se na neshodné výrobky přichází daleko dříve. Během klasické výstupní kontroly byl kontrolován malý počet kusů, které kontrolor náhodně vybral. V rámci SPC se zvyšuje počet kontrolovaných kusů dle definovaných četností, tím se zvyšuje šance detekovatelnosti, snižuje se nekvalita, zjednodušuje se archivace dat, jejich zpracování a vyhodnocování. Dále se zamezí plýtvání materiálu v podobě neshodných výrobků, s tím úzce související „rework“ a následné plýtvání časem zákazníka.

Dalším krokem, který by mohl následovat, by bylo zavedení kamer či čidel do výrobního procesu, díky kterým by neshodné kusy byly objeveny již v samotném průběhu výroby. Stroj by se zastavil a nevyrobil dále neshodné kusy, čímž by se minimalizoval čas pro detekci chyby.



Obr. 22. Časová osa (vlastní zpracování)

V kapitole Představení produktu Polkern (viz s. 32) se zmiňují o délce výroby jednoho kusu 103 s., tuto hodnotu uvádím i v časové ose. Rozhodnutí, po jaké době či množství vyrobených kusů, se bude kontrola SPC provádět, záleží na výpočtu odpovědného pracovníka

kvality. Uvedené časy jsou pouze orientační k vizualizaci časových rozdílů jednotlivých kontrol obzvláště mezi výstupní kontrolou a kontrolou SPC.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce je naleznout mezery v zavedeném procesu a navrhnout doporučení pro zlepšování kvality, tím snížit firemní náklady a maximalizovat spokojenost zákazníka.

Práce se skládá ze dvou částí. Teoretická část obsahuje výklad zaměřený na kvalitu, systém řízení kvality a také na pojmy z oblasti Statistické regulace procesu. V teoretické části jsou uvedeny podklady pro část praktickou.

Úvodní stránky praktické části jsou věnovány představení společnosti Hanhart Morkovice s.r.o. včetně výrobního programu a technologií. Následuje stručný popis výrobku Polkern, který je stěžejní pro celou bakalářskou práci. Významnou částí je analýza procesu od zaslání poptávky zákazníka po kontrolu kvality. V této části bylo zjištěno, že je ve firmě monitorována jen krátkodobá způsobilost stroje, která je pro sledování kvality na tomto pracovišti nedostačující.

Návrh na zlepšení vychází z nedostatků odhalených po průzkumu zajišťování kvality ve firmě. Doporučením je zavedení Statistické regulace procesu na pracovišti Polkern. Tato metoda dokáže sledovat i dlouhodobou způsobilost procesu, to znamená, že zachycuje chování procesu v čase. Významným pozitivem je předcházení vzniku neshodných výrobků, tzn. detekování v době, kdy vznikají neshody, a tím šetřit firemní náklady. Firma si tak zajistí, že neshodný kus neopustí pracoviště a nedostane se k zákazníkovi. Zlepší se image firmy a zvýší se spokojenost zákazníků. A to, je pro společnost Hanhart, tím největším cílem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA): referenční příručka, 2008. 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, vi, 143 s. ISBN 978-80-02-02101-8. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200905/contents/nkc20081830839_1.pdf

Analýza systémů měření: příručka, 2011. České vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, viii, 231 s. ISBN 978-80-02-02326-5.

APQP (Advanced Product Quality Planning), 2015. *Management Mania* [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/advanced-product-quality-planning>

ANDERSEN, Bjorn a Tom FAGERHAUG, 2011. *Analýza kořenových příčin: zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. [i.e. 1. české]. Praha: Česká společnost pro jakost, x, 226 s. ISBN 978-80-02-02356-2.

BRIŠ, Petr, 2010. *Management kvality*. Vyd. 2., uprav. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 208 s. ISBN 978-80-7318-912-9.

BRODSKÝ, Zdeněk a Bohumil BRODSKÝ, 2009. *Systémové řízení jakosti: distanční opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 146 s. ISBN 978-80-7395-161-0.

ČABLOVÁ, P. 2013. *Optimalizace managementu kvality ve společnosti FORSCHNER, spol. s.r.o.* Zlín. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky.

DOSTÁL, P. 2010. *Zavedení SPC ve výrobním procesu*. Brno. Diplomová práce. Vysoké učení technické, Fakulta podnikatelská.

Hanhart Morkovice: Od vývoje po produkci [online], Morkovice [cit. 2018-01-31]. Dostupné z: <http://www.hanhart.cz/>

Ing. Jiří Chaloupka: konzultant kvality [online], [cit. 2018-03-06]. Dostupné z: <http://www.chaloupka-kvalita.cz/fmea>

JANEČEK, Zdeněk, 1997. *Management jakosti*. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity, 143 s. ISBN 80-7082-336-4.

KORENKO, Maroš, 2015. *Manažérstvo kvality procesov*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 144 s. ISBN 978-80-552-1316-3.

Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP), 2006. 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 69 s. ISBN 80-02-01833-8. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200708/contents/nkc20061659498_1.pdf

PISKÁČEK, Bedřich, Vlasta KAŠOVÁ a Jiří ZMATLÍK, 2001. *Řízení jakosti*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 222 s. ISBN 80-01-02276-5.

RAUWENDAAL, Chris J., c2000. *SPC: statistical process control in injection molding and extrusion*. Munich: Hanser Publishers, 234 s. ISBN 3-446-18814-2.

Statistická regulace procesů (SPC): příručka, 2006. Překlad Jiří Michálek. 2. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 216 s. ISBN 80-02-01810-9.

VAŠÍČKOVÁ, L. 2014. *Zavádění SPC pomocí CAQ systému v provozu plastikářské výroby ve firmě greiner packaging slušovice s.r.o.* Zlín. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

APQP	Pokročilé plánování výroby
C_p, C_{pk}	Indexy způsobilosti
FMEA	Analýza příčin a důsledků
MSA	Analýza systému měření
NOK	Neshodný výrobek
OK	Shodný výrobek
PPAP	Proces schvalování dílů do sériové výroby
PPM	Parts Per Million
QMS	System managementu kvality
RPN	Rizikové prioritní číslo
SPC	Statistická regulace procesu
SQC	Statistická kontrola procesu

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. PDCA cyklus (Dostál, 2010)</i>	16
<i>Obr. 2. Ishikawův diagram (firemní materiály)</i>	19
<i>Obr. 3. Zpětnovazební regulační okruh SPC (Dostál, 2010)</i>	25
<i>Obr. 4. Přítomnost náhodných a zvláštních příčin variability (Statistická regulace procesu, s. 12)</i>	26
<i>Obr. 5. Organizační struktura (firemní materiály)</i>	31
<i>Obr. 6. Polkern (vlastní fotografie)</i>	32
<i>Obr. 7. Pracoviště Polkern (vlastní fotografie)</i>	32
<i>Obr. 8. Technický výkres Polkern (firemní materiály)</i>	34
<i>Obr. 9. Flow Chart diagram (firemní materiály)</i>	35
<i>Obr. 10. Control Plan (firemní materiály)</i>	37
<i>Obr. 11. Operační návodka (firemní materiály)</i>	38
<i>Obr. 12. Histogram č. 1 (firemní materiály)</i>	39
<i>Obr. 13. Histogram č. 2 (firemní materiály)</i>	40
<i>Obr. 14. Uskladnění neshodných výrobků (vlastní fotografie)</i>	41
<i>Obr. 15. Dostupná měřidla (firemní materiály)</i>	43
<i>Obr. 16. Upravený plán kontrol (vlastní zpracování)</i>	46
<i>Obr. 17. Upravená operační návodka (vlastní zpracování)</i>	47
<i>Obr. 18. Metodický postup pro zaznamenávání dat (vlastní zpracování)</i>	48
<i>Obr. 19. Optické měřidlo (vlastní fotografie)</i>	50
<i>Obr. 20. Mikrometr (vlastní fotografie)</i>	50
<i>Obr. 21. Výškoměr (vlastní fotografie)</i>	50
<i>Obr. 22. Časová osa (vlastní zpracování)</i>	53

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Kritéria významu vady (Chaloupka, ©2008 – 2010)</i>	23
<i>Tab. 2. Kritéria výskytu vady (Chaloupka, ©2008 – 2010)</i>	23
<i>Tab. 3. Kritéria odhalitelnosti (Chaloupka, ©2008 – 2010)</i>	23
<i>Tab. 4. FMEA analýza procesu Polkern (firemní materiály)</i>	36
<i>Tab. 5. Původní verze tabulky (zpracoval pan Korčák)</i>	44
<i>Tab. 6. Upravená verze tabulky (vlastní přepracování)</i>	45
<i>Tab. 7. Měřidla (vlastní zpracování)</i>	49
<i>Tab. 8. Náklady (vlastní zpracování)</i>	51
<i>Tab. 9. Časový plán (vlastní zpracování)</i>	52

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Platné certifikáty ve společnosti Hanhart Morkovice s.r.o.
- P II Kontrolní tabulka
- P III Významní zákazníci
- P IV Regulační karta
- P V Technický výkres

PŘÍLOHA P I: PLATNÉ CERTIFIKÁTY VE SPOLEČNOSTI HANHART MORKOVICE S.R.O



CERTIFIKÁT

Potvrzujeme, že systém managementu společnosti:

Hanhart Morkovice s.r.o.
Nádražní 453
768 33 Morkovice-Slížany
Česká republika

byl schválen společností Lloyd's Register Quality Assurance
podle následujících standardů systému managementu kvality:

ISO 9001:2008

Rozsah certifikace je uplatněn na:

**Vývoj a výroba elektromechanických součástí – cívek,
elektromagnetů, zapalovacích systémů a odpojovačů
autobaterií. Výroba obráběných a lisovaných součástí.
Výroba kuchyňských mlýnků PORKERT.**

Tento certifikát je součástí certifikace celého systému pod registračním číslem
PRA 0003869.

Certifikát č.: PRA 0003869/B
První certifikát vystaven: 25. října 1997
Současný certifikát vystaven: 17. června 2016
Platnost certifikátu do: 14. září 2018

Vystaveno v: Lloyd's Register EMEA, Praha,
v zastoupení Lloyd's Register Quality Assurance Limited



001

Táborská 31, 140 00 Prague 4, Czech Republic
v zastoupení LRQA Ltd 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham, B37 7ES, United Kingdom

CERTIFIKÁT

Potvrzujeme, že systém managementu kvality společnosti:

Hanhart Morkovice s.r.o.
Nádražní 453
768 33 Morkovice-Slížany
Česká republika

byl schválen společností Lloyd's Register Quality Assurance podle následujících standardů systému managementu kvality:

ISO/TS 16949:2009

Systém managementu kvality zahrnuje činnosti:

Vývoj a výroba elektromechanických součástí – cívek, elektromagnetů, zapalovacích systémů a odpojovačů autobaterií. Výroba obráběných a lisovaných součástí.

Tento certifikát je součástí certifikace celého systému pod registračním číslem PRA 0003869.

Současný certifikát vystaven: 5. června 2016
Certifikát č.: PRA 0003869/A
Platnost certifikátu do: 14. září 2018



Vystaveno v: Lloyd's Register EMEA, Praha,
v zastoupení Lloyd's Register Quality Assurance Limited

IATF Certifikát č.: 0240174

Táborská 31, 140 00 Prague 4, Czech Republic
v zastoupení LRQA Ltd 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham, B37 7ES, United Kingdom



CERTIFIKÁT

č. 42009513



Osvědčujeme a prohlašujeme, že systém environmentálního managementu ve společnosti



Hanhart Morkovice s.r.o.

Nádražní 453
768 33 Morkovice-Slížany

byl prověřen a sledován spíňající požadavky normy

ISO 14001:2004

pro předmět činnosti

Návrh a výroba zapalovacích cívek, odpojovačů baterií a elektrických zapalovacích soustav. Navíjení, pájení, zalévání cívek a montáž dílů pro automobilový průmysl. Výroba kovových dílů lisováním, přesným obráběním a svařováním. Výroba univerzálních mlécích strojků pro potravinářské užití.

Tento certifikát byl vydán pod číslem 42009513 a je platný od 21. prosince 2015 do 20. prosince 2018.


Schválil


Vytiskl



ověřovací kód: 67220FDE-CF4
Řešení: certifikát ověřte si-to kódem na www.ll-c.info



www.ll-c.net

LL-C (Certification) Czech Republic s.r.o. | Pobožní 620/J, 186 00 Praha 8

PŘÍLOHA P III: VÝZNAMNÍ ZÁKAZNÍCI

Bosch



Kendrion



Zetor



Velux



Tatra



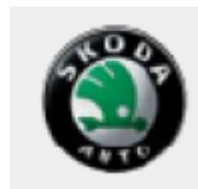
Avia



Wolkswagen



Škoda



PŘÍLOHA P V: TECHNICKÝ VÝKRES

