


Analýza rizik výrobního procesu ve firmě XY

Tomáš Kresta

Bakalářská práce
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Kresta**
Osobní číslo: **L11367**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza rizik výrobního procesu ve firmě XY**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracujte literární rešerži vztahující se k výrobě a výrobním rizikům**
- 2. Proveďte analýzu výrobního procesu a jeho rizik ve zvoleném podniku**
- 3. Formulujte závěry z analýzy a navrhněte doporučení**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] ŠEFČÍK, Vladimír. Analýza rizik. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-807-3186-968.

[2] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

[3] TOMEK, Gustav. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Romana Bartošíková, Ph.D.
Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce:

21. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2014

V Uherském Hradišti dne 21. února 2014


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




doc. PhDr. Ferdinand Mazal, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním 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 předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji 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 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 – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování 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 bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem 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,

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

V Uherském Hradišti dne 5.5.2014


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na Analýzu rizik ve výrobním procesu ve firmě XY. Dělí se na dvě části: teoretickou a praktickou.

V teoretické části se za pomoci odborné literatury zaměřuje na problematiku řízení předvýrobních etap a na moderní postupy a metody řízení předvýrobních etap.

V praktické části se prostřednictvím teoretických poznatků a získaných dostupných informací v podniku popisují jednotlivé kroky výrobního procesu, identifikují se u nich rizika a ty se potom dále zpracují pomocí vybrané metody pro analýzu rizik.

Klíčová slova: riziko, analýza rizik, výroba, řízení předvýrobních etap, metody řízení předvýrobních etap, FMEA, Ishikawův diagram.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focuses on risk analysis in manufacturing process in company XY. It is devided in two parts: theoretical and practical.

In theoretical part it contains on control of premanufacturing phases and on modern procedures and methods of control premanufactirng phases with professional literature.

In practical part are throught theoretical knowledge and obtained avaiable informations from company descripted individual steps of manufacturing process, the risks of them are identified and next they are compiled by choosen methods for risk analysis.

Keywords: risk, risk analysis, manufacturing, control of premanufactoring phases, methods of control premanufactoring phases, FMEA, Ishikawa's diagram.

Touto cestou bych rád poděkoval mé vedoucí bakalářské práce Ing. Romaně Bartoškové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, poskytnuté rady a čas, který mi věnovala během vypracování mé bakalářské práce.

Rád bych také poděkoval řediteli a vedoucímu pracovníkovi řízení jakosti ve firmě XY za jejich ochotu a důležité informace, které mi poskytli.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 CHARAKTERISTIKA RIZIKA	11
1.1 POJETÍ RIZIKA	11
1.2 KLASIFIKACE RIZIK.....	12
2 ANALÝZA RIZIK	14
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK	15
2.1.1 Aktivum.....	15
2.1.2 Hrozba	16
2.1.3 Zranitelnost.....	16
2.1.4 Riziko	16
3 VÝROBA	18
3.1 POJEM VÝROBA	18
3.2 ČLENĚNÍ VÝROBY	18
3.3 VÝROBNÍ RIZIKA.....	19
4 ŘÍZENÍ PŘEDVÝROBNÍ ETAPY VÝROBY	21
4.1 METODY ŘÍZENÍ KVALITY PŘEDVÝROBNÍCH ETAP	22
4.1.1 Sedm základních nástrojů managementu kvality	22
4.1.2 Sedm nových nástrojů managementu kvality.....	22
4.1.3 Ishikawův diagram	23
4.1.4 Metoda FMEA.....	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
5 FIRMA XY	30
5.1 HISTORIE FIRMY	30
5.2 POLITIKA JAKOSTI.....	30
6 IDENTIFIKACE RIZIK U JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTÍ VÝROBNÍHO PROCESU	33
6.1 ZAKÁZKOVÉ ŘÍZENÍ.....	33
6.2 NÁKUP MATERIÁLU	34
6.3 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY.....	36
6.4 VÝROBA	38
6.5 KONTROLA	40
6.6 EXPEDICE	41
7 ANALÝZA RIZIK VÝROBNÍHO PROCESU POMOCÍ METODY FMEA	43

7.1	METODIKA STANOVOVÁNÍ KOEFICIENTŮ RPN PŘI HODNOCENÍ METODOU FMEA.....	43
7.2	METODIKA STANOVENÍ RPN	47
7.3	ANALÝZA RIZIK VE VÝROBNÍM PROCESU POMOCÍ METODY FMEA.....	47
7.4	NÁVRHY A DOPORUČENÍ PRO FIRMU	51
	ZÁVĚR	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK.....	58

ÚVOD

V době ve které žijeme se stále častěji dostáváme do kontaktu s určitým nebezpečím nebo rizikem. Tyto pojmy se stali součástí našeho každodenního života a proto je důležité umět s nimi pracovat, řídit je a ovládat. V běžném životě tyhle rizika řídíme na základě svých zkušeností a vědomostí, které jsme za svůj dosavadní život získali. Další z činností, kde musíme rizikům čelit je podnikání. Samotný krok k tomu, začít podnikat, je první riziko, které nás při téhle složité cestě čeká. Aby se podnik stal z dlouhodobého hlediska úspěšným, bude takovýchto rizik muset podstoupit celou řadu. Ne každé riziko s sebou totiž nese jen negativní následek. Především proto je potřeba umět s riziky, jejich příčiny a následky, pracovat co nejefektivněji, tak abychom je dokázali ovlivnit, popřípadě snížit na přijatelnou úroveň. Nejvhodnější řešení, je rizikům předcházet úplně a proto existují různé metody a postupy, které nám v tomto směru ulehčují práci.

Tato práce bude hledat rizika ve výrobním procesu firmy XY, která se zaměřuje spíše na kusovou a malosériovou výrobu, kde je třeba hledat nebezpečí již před samotným zahájením výroby.

V teoretické části práce nejdříve pomocí literární rešerše popíšeme obecně riziko a analýzu rizik. Poté se zaměříme na samotnou výrobu, kde rozebereme, jak se výroba člení a budeme se zabývat výrobními riziky. Dále se zaměříme na řízení předvýrobních etap, kde popíšeme moderní postupy a metody řízení kvality předvýrobních etap.

Praktická část obsahuje stručnou historii a charakteristiku vybraného podniku. Poté se práce zabývá jednotlivými kroky výrobního procesu. Každý krok výrobního procesu je zvlášť popsán a jsou u něj identifikována rizika. Na základě identifikování rizik je potom provedena jejich analýza pomocí vybrané metody.

Cílem mé práce je identifikovat rizika jednotlivých kroků výrobního procesu ve vybraném podniku, ještě před jeho zahájením. Potom pomocí metody FMEA vybraná rizika analyzovat a na základě získaných dat určit nejkritičtější místa v celém výrobním procesu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA RIZIKA

Riziko je historický výraz, pocházející údajně ze 17. století, kdy se objevil ve spojení s lodní plavbou. Výraz *risico* pochází z italského a znamenal úskalí, kterému se plavci museli vyhýbat. Následně se tímto slovem rozumělo „vystavení nepříznivým okolnostem“. Ve starších knihách a encyklopediích najdeme pod tímto slovem vysvětlení, že se jedná o nebezpečí či odvalu, nebo také že „riskovat“ znamená odvážit se něčeho. Až později se objevil i význam ve smyslu možné ztráty. V dnešní době ale víme, že nebezpečí reprezentuje něco poněkud odlišného a v teorii rizika souvisí s hrozbou. Podle výkladů, které používáme v současnosti se rizikem obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, ztráty, poškození či zničení, eventuálně nezdaru při podnikání.[1]

Každý jedinec, podnik nebo organizace se běžně při své každodenní činnosti vystavuje riziku. Pro výraz riziko neexistuje jen jedna obecně známá definice, protože je definován různě, jako například: nebezpečí špatného rozhodnutí, pravděpodobnost či možnost vzniku ztráty, odchýlení od skutečných a očekávaných výsledků atd. Rizikem tedy rozumíme určité nebezpečí neboť předpokládáme negativní dopad. Je důležité si uvědomit, že riziko nebývá vždy jen negativní, ale v některých případech může být i pozitivní, jelikož díky němu můžeme dosáhnout lepších výsledků a vyšších zisků.[1][3][4]

Při každé podnikatelské činnosti je riziko vždy přítomným činitelem. Klíčovým úkolem manažera je tedy pracovat efektivně s riziky, což se z dlouhodobého hlediska může stát příležitostí pro samotné dosahování určených cílů. Dále také může vést k dlouhodobému prospěchu podniku.[2]

1.1 Pojetí rizika

Riziko je jako pojem často nahrazován pojmy jinými a to například nejistotou nebo nebezpečím. Nejistota se ve skutečnosti používá k popisu situace, a to v momentě kdy není možné přiřadit pravděpodobnost k nahodilosti výskytu události jako je tomu u rizika. Nebezpečí je oproti tomu jistou reálnou hrozbou poškození zkoumaného objektu nebo procesu. Mohou to být nebezpečné činnosti, zdroje možné škody atd. Zdroj nebezpečí má možnost aktivovat nebezpečí v určitém čase a prostoru.

V momentě kdy se o nebezpečí začne hovořit se cítí ohroženi všichni. Výsledkem vnímání nebezpečí je stupeň tolerance osob k nebezpečí, eventuálně k riziku. Vzhledem k tomu, že

lidé jsou různí se ochota přistupovat k riziku výrazně liší. Rozeznáváme však tři základní stupně tolerance rizika:

- averze k riziku - jedinec chce potlačit všechna nebezpečí takovým způsobem, aby byly ztráty z jejich realizace co nejmenší, což v některých případech může vést k zvýšení nevratných nákladů;
- sklon k riziku - zde má jedinec zájem do nebezpečí vstupovat, protože mu jde o využití nabízejících se rizik. To znamená, že jedinec vyhledává takové rizikové varianty, které mají vyhlídku na dobrý výsledek;
- neutrální postoj k riziku - zde má jedinec averzi a sklon ve vzájemné rovnováze.[5][6]

1.2 Klasifikace rizik

Riziko můžeme rozdělit podle různých hledisek. Mezi základní rizika patří riziko podnikatelské (má pozitivní i negativní stránku) a riziko čisté (má jen negativní stránku, takže očekává vznik nepříznivých situací) [2][7]

V dalším dělení můžeme rizika rozdělit na systematická (podnikem neovlivnitelná) a nysystematická (podnik je může alespoň částečně omezovat). Do rizik systematických patří přírodní rizika, dále rizika politická a geografická. Protože z ekonomického úhlu pohledu do značné míry závisí na celkovém vývoji trhu, označuje se systematické riziko také jako riziko tržní. Nysystematická rizika, mezi které patří riziko zadluženosti, riziko likvidity, riziko ztráty, kurzové a úrokové riziko atd., jsou součástí ekonomické skutečnosti. Proto je nezbytné s nimi počítat v rozhodovacím procesu a umět je řídit. Systematická rizika vzhledem k jejich charakteru tvoří zpravidla rizika makroekonomická. U rizik nysystematických jsou to potom rizika mikroekonomická.[2][8]

Rizika se také dělí na vnitřní a vnější, přičemž vnitřní rizika jsou rizika taková, která se vztahují k okolnostem uvnitř firmy, zde se může jednat například o rizika výzkumně-vývojová, která jsou spojená s výzkumem a vývojem nových výrobků a technologií, nebo rizika neúspěchu pracovníků. Naproti tomu riziko vnější patří k podnikatelskému okolí, ve kterém firma působí. Jejich původem jsou externí okolnosti, které se dělí na makroekonomické (ve formě sociální, ekonomické, ekologické a technicko-technologické) a mikroekonomické (dodavatelé, odběratelé a konkurence).[2][7]

Ovlivnitelné riziko je riziko takové, které lze odstranit nebo oslabit opatřeními, které jsou orientované na jeho příčiny, a to ve smyslu snížení pravděpodobnosti vzniku nebo rozsahu případných nepříznivých situací jakou je například zvýšení klasifikace pracovníků výzkumu a vývoje nebo snížení rizika výzkumu a vývoje u nových výrobků a technologií. U rizika neovlivnitelného nemáme možnost působit na jeho příčiny, ale můžeme zavést opatření, které nepříznivé následky těchto rizik snižují, a to v podobě pojištění.[2]

Velmi bohaté a významné je rozdělení rizik podle jejich věcné náplně. Z tohoto hlediska se rizika obvykle rozlišují na:

- technicko-technologická - jsou spojená s použitím výsledků vědecko-technického rozvoje a často směřují k selhání vývoje nových výrobků a technologií;
- výrobní - mají charakter omezenosti, nebo-li nedostatku zdrojů jako jsou suroviny, materiály, energie, pracovní síla s určitou kvalifikací apod., které mohou ohrozit postup výrobního procesu a jeho výsledky;
- ekonomická - ty zahrnují rozsáhlou paletu nákladových rizik, jež jsou vyvolána z důvodů zvyšování cen potřebných surovin, materiálů, energií a služeb. Tyto rizika mohou mít dopad na překročení plánované výše nákladů a nedosažení očekávaného hospodářského výsledku;
- legislativní - způsobuje je zpravidla hospodářská a legislativní politika vlády. Může jít o změny daňových zákonů, snížení ochrany domácího trhu, změny celní politiky a atd. Významnou složku tohoto rizika může tvořit nedostačující ochrana duševního vlastnictví (know-how, patenty, obchodní známky, autorská práva);
- lidský činitel - tato rizika vyplývají z určité úrovně zkušeností, pravomocí i jednání všech závažných subjektů. Může to být také riziko v podobě ztráty klíčových pracovníků nebo podvodné či nezákonné úkony zaměstnanců.[2]

2 ANALÝZA RIZIK

Prvním nejdůležitějším krokem procesu snižování rizik je přirozeně jejich analýza. Analýza rizik je nejčastěji chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, jinými slovy stanovení rizik a jejich závažnosti.

Je základním prvkem rizikového inženýrství, a proto je nezbytnou podmínkou rozhodování o riziku. V podstatě se jedná o základní proces v managementu rizika.

Do analýzy rizik se zpravidla zahrnuje:

- identifikace rizik - definování posuzovaného subjektu a popis aktiv, jež vlastní;
- stanovení hodnoty aktiv - určí se hodnota aktiv a jejich důležitost pro subjekt, ohodnocení možného dopadu z jejich ztráty, změny či poškození na existenci či chování subjektu;
- identifikace hrozeb a slabin - určení špatných míst subjektu, která mohou umožnit působení hrozeb, určení druhů událostí a akcí, které mohou negativně ovlivnit hodnotu aktiv;
- stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti - určí se pravděpodobnosti výskytu určité hrozby a míra zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě.

Zkoumání jistých skutečností není předmětem ani cílem analýzy rizik. Ty nebezpečí, která už jsou známa, nemusí být vyhledávána.

Cílem analýzy rizik je dát:

- podklady pro ovládání rizik manažerovi rizika;
- podklady pro rozhodování o riziku rozhodovateli.

Výsledky hodnocení rizik pomáhají určit následné kroky vedení organizace i priority pro zvládání rizik, a také jsou důležité pro realizaci opatření určených k zamezení jejich výskytu. Obvykle se proces hodnocení rizik a stanovení opatření opakuje několikrát, aby byly pokryty jak všechny části organizace, tak i jednotlivé činnosti.[1][6]

Důležité je si už na počátku stanovit úroveň, na jakou chceme rizika, která analyzujeme, eliminovat. Nelze odstranit všechna rizika, protože by to vedlo k neúměrným nákladům při

realizaci příslušných opatření a v každém případě by se zákonitě projevila i na funkčnosti daného subjektu.

Proto v rámci analýzy rizik posuzujeme otázky zbytkových rizik, které se snažíme vymezit na základě jejich posouzení ve vztahu k hrozbám, navrhovaných protiopatření a úrovni zranitelnosti. Dle toho potom vybíráme konkrétní přístup a metodu analýzy rizik.[1]

2.1 Základní pojmy analýzy rizik

Mezi základní pojmy v analýze rizik patří aktivum, hrozba, zranitelnost, protiopatření a riziko.

2.1.1 Aktivum

Aktivum je všechno, co má pro daný subjekt nějakou hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby.

Dělí se na:

- hmotná - to můžou být například peníze, cenné papíry, nemovitosti apod.;
- nehmotná - zde patří informace, předměty autorského práva, know-how atd.

Jako základní charakteristika aktiva se uvádí jeho hodnota, která je založena na objektivním vyjádření obecně vnímané ceny nebo na osobním ocenění důležitosti aktiva pro daný subjekt. Oba postupy se také můžou kombinovat. Hodnota aktiva je poměrná v závislosti na úhlu pohledu hodnocení.

Při hodnocení aktiva se berou v úvahu hlavně následující hlediska:

- pořizovací náklady nebo jiná hodnotná aktiva;
- důležitost aktiva pro existenci či fungování subjektu;
- náklady na překlenutí případné škody na aktivu;
- rychlost odstranění případné škody na aktivu;
- jiná hlediska(záleží na případě).[1]

2.1.2 Hrozba

Hrozba je událost, síla, činnost nebo osoba, která má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může zapříčinit škodu. Může to být celá řada aktivit jako například přírodní katastrofa, požár, krádež zařízení, chyba obsluhy ale i kontrola finančního úřadu nebo růst kurzu české koruny vzhledem k ostatní měnám apod.

Škoda, kterou hrozba způsobí při jednom působení na určité aktivum se nazývá dopad hrozby. Ten může být odvozen od absolutní hodnoty ztrát, ve které jsou zahrnuty náklady na znovuoobnovení činnosti aktiva nebo náklady na odstranění následků škod způsobených subjektu hrozbou.

Základní charakteristikou hrozby je její úroveň, která se hodnotí podle následujících faktorů:

- nebezpečnost - možnost hrozby zapříčinit škodu;
- přístup - s jakou pravděpodobností hrozba získá přístup k aktivu. Jednou z forem vyjádření je například frekvence výskytu hrozby;
- motivace - napomáhá při tvorbě expertních stanovisek a odhadů hrozeb.[1][9]

2.1.3 Zranitelnost

Zranitelnost je slabina, nedostatek nebo stav analyzovaného aktiva, který může hrozba využít pro prosazení svého nežádoucího vlivu. Je to veličina, která je vlastností aktiva a vyjadřuje, jak citlivé je aktivum na působení určité hrozby.

Zranitelnost vzniká všude tam, kde dochází k vzájemnému působení mezi hrozbou a aktivem. Jako u hrozby je základní charakteristikou zranitelnosti její úroveň, která se hodnotí podle následujících faktorů:

- citlivost - náchylnost aktiva, aby bylo poškozeno danou hrozbou;
- kritičnost - hodnota aktiva pro analyzovaný subjekt.[1]

2.1.4 Riziko

Riziko je pojem, který je spojen s pravděpodobností nebo možností škody. Jinými slovy by se dalo říct, že je to očekávaná hodnota škody. Je to vlastně výsledek působení určitého

nebezpečí, které vyústí v určitý nepříznivý následek, škodu. Vzniká vzájemným působením hrozeb a aktiv.

Úroveň rizika se určuje hodnotou aktiva, jeho zranitelností a úrovní hrozby. Na jeho růstu se podílí zranitelnost, úroveň hrozby a hodnota aktiva. Úroveň rizika snižuje jedině protiopatření, při jehož návrhu se používá pravidlo, které stanovuje, že náklady vynaložené na eliminaci rizika musí být přiměřené hodnotě chráněných aktiv. S tímto pravidlem souvisí stanovení referenční úrovně rizika, pod kterou se riziko prohlásí za zbytkové a nepodnikají se žádná protiopatření.

Zbytkové riziko je riziko tak nepatrné, že je pro subjekt přijatelné a není nutné podnikat další opatření k jeho snížení.

Referenční úroveň rizika je mezní míra rizika, která rozhoduje o tom, zda riziko je či není zbytkové. Podle toho se rozhodne, je-li nutné či není nutné podnikat další protiopatření pro jeho snížení. Referenční úroveň by měla být na takové úrovni, aby dopad hrozby byl tak nepatrný, že jej lze zanedbat.[1][6]

3 VÝROBA

3.1 Pojem výroba

Obecně výroba znamená každé spojení výrobních faktorů za účelem získání výrobků nebo služeb. Toto pojetí výroby obsahuje všechny činnosti, které podnik zajišťuje. Patří sem např. doprava, pořízení výrobních faktorů, zhotovení výrobků a poskytování služeb, skladování, odbyt, kontrola atd. [10]

Výrobu je tedy možno vysvětlit jako přeměnu výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které dále procházejí spotřebou. Výrobní faktory se používají v procesu výroby a dělí se na čtyři hlavní skupiny:

- přírodní zdroje;
- práce;
- kapitál;
- informace.

Do přírodních zdrojů se zahrnuje půda, lesy, zdroje nerostných surovin, vzduch a voda. Práce představuje všechny lidské zdroje, které jsou uplatňované ve výrobním procesu. Kapitál jsou výrobní faktory vznikající při výrobě, které jsou uplatňovány v další výrobě. Touto vlastností se kapitál liší od ostatních výrobních faktorů.[10]

3.2 Členění výroby

Uspořádání a struktura jednotlivých výrobních procesů a jejich řízení závisí na vlastnostech výrobku, trhu, charakteru poptávky a dalších okolnostech. Výrobní procesy jsou potom vyhodnocovány podle následujících kritérií:

Podle plynulosti výrobního procesu

- Plynulá výroba - může být například zpracování ropy v rafineriích nebo výroba surové oceli. V těchto závodech výroba z technologických důvodů probíhá nepřetržitě, tj. 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, téměř po celý rok, až na výjimečné přerušení v rámci oprav.

- Přerušovaná výroba - probíhá v předem daných časových intervalech. Například v době od 7 do 23 hodin, šest dní v týdnu apod. Po určitých částech výrobního procesu ji lze přerušit a pokračovat jindy nebo na jiném pracovišti.

To, jakou výrobu zvolíme, nezáleží jen na výrobních aspektech, ale také na aspektech ekonomických. Co se týče vytvoření potřebných podmínek a prostředí pro pracovníky, bývá zajištění plynulé výroby zpravidla nákladnější. Naopak přerušování pracovního procesu při přerušované výrobě prodlužuje doby výroby, vyvolává kolísání výkonnosti, případně i kvality a to většinou vede ke zvyšování výrobních nákladů.[11]

Podle množství a počtu vyráběných druhů se rozlišuje výroba

- Kusová - je zaměřena na výrobu jednotlivých výrobků na základě individuální zakázky. Zařízení, které slouží k výrobě musí vykazovat vysoký stupeň flexibility a pracovníci musí mít širší okruh vědomostí a dovedností. Nevýhodou této výroby je malá možnost předpovědi požadavků zákazníka a dlouhé dodací lhůty, zejména v případech, kdy nejsou komponenty na skladě.[12]
- Sériová - ta je zaměřena na výrobu určitého počtu stejných výrobků. Výroba se opakuje v takzvaných dávkách (sériích) dokud nedojde k dokončení jedné série. Poté se přechází na sérii další. Podle toho, jak je série velká ji můžeme rozdělit na malosériovou, středěsériovou a na velkosériovou výrobu.[10][13][14]
- Hromadná - je to výroba zaměřena na výrobu jednoho druhu výrobku ve velkém množství. Výrobní proces se pravidelně opakuje a je do určité míry ustálen. Za tu nejvyšší formu hromadné výroby se považuje výroba proudová. Jejím typickým znakem je plynulý optimalizovaný tok výrobků mezi jednotlivými pracovišti.[13]

3.3 Výrobní rizika

Výrobní rizika (někdy také provozní) představují například výrobky, které nemají potřebné technické parametry, jsou vyráběny nemoderními technologiemi, nebo jsou výsledkem ne-

úspěšného vývoje a technického výzkumu. Tyto rizika mohou také vznikat při provozu technologických zařízení a to zejména zanedbáváním údržby, selháním obsluhy nebo únavou materiálu. Mezi tyto rizika také dále patří výpadky elektrické energie, poruchy a havárie, kvůli kterým jsou vyrobeny zmetky nebo dokonce zastavena výroba, dále náhrada za nemocného pracovníka nebo pracovníka odcházejícího z pracovního místa.

U provozních rizik je důležité věnovat se jejich prevenci, při té se ale mohou vyskytnout rizika sekundární. Pokud i přes provedená opatření dojde k havárii, je nutné se intenzivně věnovat odstranění jejích důsledků, aby se minimalizoval dopad související s přerušením výroby.[15][20]

4 ŘÍZENÍ PŘEDVÝROBNÍ ETAPY VÝROBY

Řízení předvýrobních etap je v případě malosériové a zakázkové výroby specifické hned ze dvou důvodů. Zaprvé vyžaduje velice úzkou a intenzivní spolupráci většiny oddělení ve firmě (obchod, konstrukce, kvalita, výroba, logistika, nákup, finance a management) a zadruhé bojuje s vysokou mírou nejasností, která je zapříčiněna teprve postupným vznikem produktu a neustálými změnami z těchto nejasností vyplývajícími.

Dalo by se říct, že všechna oddělení musí v průběhu životního cyklu zakázky, to znamená od chvíle poptávky až do chvíle přijetí dodávky, neustále sdílet aktuální informace a ve stoprocentní součinnosti reagovat na neustále se měnící situaci. Nejdůležitějším účastníkem tohoto procesu je zákazník. Nejen že stojí mimo organizaci, a tak je velice obtížně jej řídit, ještě k tomu poměrně často není schopen dostatečně specifikovat, co vlastně chce.

Většina oddělení ve společnosti je řízena na základě jasně strukturovaných a vzájemně provázaných informací, které jsou zpravidla uležena v informačním systému. Předvýrobní etapy jsou většinou řízeny pomocí osobních úkolovníků. Ty nejčastěji vycházejí z porad a nejrůznějších ad hoc rozhodnutí, často závislých na jednom telefonátu, například od obchodníka nebo mistra výroby apod. Tímto se celý proces zpracování zakázky značně komplikuje. Tento prostor potom musí logicky vyplnit zkušenosti, nebo-li předpoklady, odhady, očekávání, domněnky, které časem dále zvyšují potřebu vyjasňovat a komunikovat mezi všemi účastníky.

Musíme však brát v úvahu, že při tom všem vyžaduje zákazník rychlou a jasnou informaci, za kolik a kdy může mít zcela kvalitní produkt dodán. To úzce souvisí se schopností plánovat ještě technologicky a konstrukčně zcela nevyjasněné výrobky. U těchto potřeb to ale zpravidla bohužel nekončí. Většina firem, která obchoduje v oblasti malosériové a zakázkové výroby dokonce musí začít nakupovat dříve, než mají výrobek technologicky a konstrukčně dokončený. Příčina je taková, že zákazník prostě vyžaduje kratší dobu dodání, než kterou je firma schopna dodržet postupným provedením všech činností, tedy zkonstruování výrobku, připravení technologie pro jeho výrobu, nákup materiálu, výroby a dodávky.[21]

4.1 Metody řízení kvality předvýrobních etap

Proces vývoje nového výrobku není jen vlastní konstrukce výrobku a příprava výrobního procesu. Do tohoto procesu spadá celá řada různých dalších aktivit, které nám pomáhají zabezpečit výrobek i samotný proces tak, aby v průběhu výroby byla co nejvíce minimalizována nechtěná rizika a zákazník nebyl nespokojen. S přihlédnutím k nákladům se pak také jedná o aktivity, které minimalizují možné budoucí náklady.

Pro efektivnější řízení kvality v podniku se používá řada metod a nástrojů managementu kvality. Patří mezi ně sedm základních nástrojů managementu kvality (z nichž základním nástrojem pro předvýrobní etapu je diagram příčin a následků), sedm nových nástrojů managementu kvality a metoda FMEA.[16]

4.1.1 Sedm základních nástrojů managementu kvality

Těchto sedm základních nástrojů managementu kvality bylo rozvíjeno v Japonsku Williamem Edwardem Demingem a Kaorem Ishikawou. Mezi tyto metody, které se používají při řešení problémů operativního řízení jakosti a při zlepšování jakosti, patří diagram příčin a následků, vývojový diagram, formulář pro sběr údajů, Paretův diagram, bodový diagram, regulační diagram a histogram.[16][17]

4.1.2 Sedm nových nástrojů managementu kvality

Označení sedm nových nástrojů se používá pouze pro odlišení od sedmi základních(klasických) nástrojů managementu kvality. Byly rozpracovány společností pro vývoj metod řízení jakosti, která působí v Japonsku a používají se zejména při plánování jakosti v rámci zpracování různých informací, ale i při definování cíle jakosti a stanovení vhodných postupů a metod k jejich dosažení. Do této skupiny nenáročných, univerzálních, jednoduchých a snadno pochopitelných nástrojů řadíme Diagram vzájemných vztahů, Systémový diagram, Afinitní diagram, Maticový diagram, Analýzu údajů v matici, Diagram PDPC a síťový graf.[16][17]

4.1.3 Ishikawův diagram

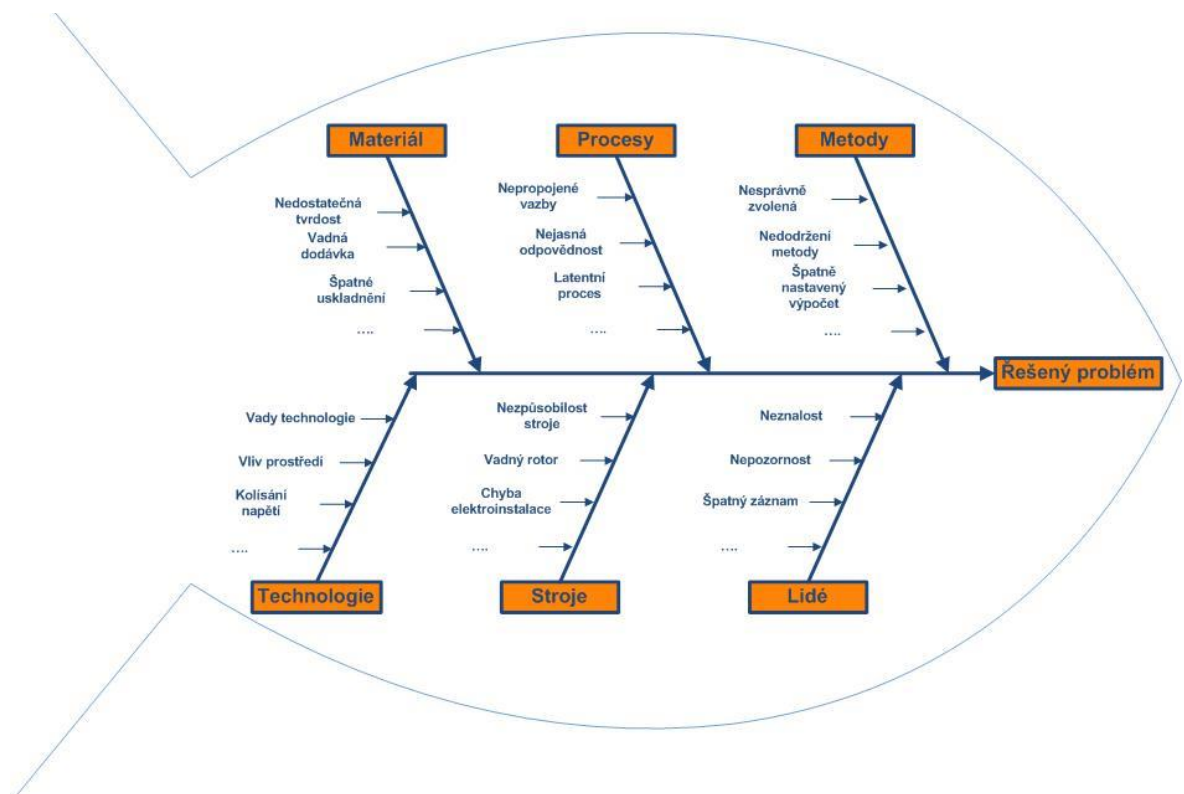
Cílem Ishikawova diagramu, nebo-li diagramu příčin a následků je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Tento diagram popsal a následně zavedl Japonec Kaoru Ishikawa. Diagram je také někdy kvůli svému vzhledu nazýván jako diagram rybí kosti (Fishbone). V oboru kvalita je hojně využíván právě tento diagram. V dnešní době by se žádné poradenství nemělo obejít bez hledání příčin a následků.

Princip diagramu vychází ze základního zákona, a to že každý následek (problém) má svou příčinu nebo kombinaci příčin. Jestliže nám například nejde nastartovat auto, může to mít celou řadu příčin - od slabé baterie, nedostatku paliva, vadné svíčky, zkrat elektroinstalace až po poškození centrální řídicí jednotky apod. Aby se rychleji a snáze našlo řešení problému, znázorňují se jeho příčiny do diagramu.

Při tvorbě diagramu příčin a následků se využívá brainstorming, který nám pomůže najít všechny možné, i málo pravděpodobné, příčiny problému jež řešíme. Jedná se tedy o metodu týmovou.

Diagram je velmi přehledný a umožňuje nám najít skutečné příčiny, které vedly k následku. Příčiny vyhledáváme z toho důvodu, abychom našli jejich řešení. Díky své jednoduchosti je využíván na všech stupních řízení.[18][22]

Obrázek 4.1 - Ishikawův diagram



Popis tvorby Ishikawa diagramu

Na samém začátku známe pouze následek, který již vznikl, popřípadě máme potenciální a chceme mu předejít. Připravíme si velký formát papíru na který se bude diagram kreslit. Doporučuje se využít více barev pro jednotlivé oblasti nebo pro označení příčin, které považujeme za nejpravděpodobnější. Dále se postupuje následovně.

- Sestaví se tým pracovníků, kteří mají s řešeným problémem co do činění.
- Na papír se nakreslí obdélník do kterého se vepíše problém, který je řešen. Od něj nakreslíme vodorovnou čáru, která má představovat páteř ryby.
- K páteři potom připojíme větve (kosti) a k nim obecné oblasti ve kterých se hledané příčiny mohou nacházet (6M)
 - materiál;
 - metody;
 - procesy;
 - technologie;
 - stroje;
 - lidé;
 - prostředí.
- Brainstormingem definujeme potencionální příčiny a připojíme je k jednotlivým kostem, tedy obecným oblastem, které jsme si zvolili.
- Až budou vyčerpány veškeré možnosti a nápady, necháme ohodnotit každého člena týmu příčiny váhovým koeficientem.
- Analyzujeme příčiny, které získaly největší váhové koeficienty.
- Pokud máme k dispozici data z reportingu nebo dashboardu, doplníme je k analyzovaným příčinám.
- Určíme si, kterou příčinu budeme řešit jako první.
- Definují se jasné úkoly k odstranění příčin.

- Pokud se problém nevyskytuje, objevili jsem skutečnou příčinu, pokud ano hledají se nové příčiny nebo také vazby mezi jednotlivými příčinami apod.

Je také možné definovat sub-příčiny, což znamená rozebrat jednotlivé definované příčiny a hledat příčiny jejich vzniku. Je ale důležité mít na paměti, že není vhodné vytvářet mnoho úrovní sub-příčin.[22]

4.1.4 Metoda FMEA

Anglický název metody Failure Mode and Effects Analysis se volně překládá jako "Analýza možnosti vzniku vad a jejich následků"[17]

Je to metoda, která hodnotí možné problémy a selhání jednotlivých kroků procesu. Snaží se najít konkrétní příčiny vzniku problémů, vad a zamezení vzniků následných ztrát. Použitím této metody lze odhalit sedmdesát až devadesát procent možných neshod.[17]

Metodu FMEA vyvinula americká armáda ve čtyřicátých letech minulého století, když hledala metodu, jak se vyvarovat chyb u jimi používaných strojů a zařízení. Poté se metoda přes kosmický výzkum (NASA) a letectví dostala až do automobilového průmyslu, kde zaznamenala největší rozšíření. Tady se již stala nedílnou součástí velké rodiny nástrojů, které ovlivňují kvalitu.[net]

Uplatnění této metody je poměrně široké, nejčastěji se však FMEA používá u návrhu výrobků pro analýzu návrhu výrobků, jejich prvků a částí. Je aplikovatelná snad ve všech možných odvětvích, kde chceme něco zlepšit. Existují také metody aplikované například v designu výrobku (Desing FMEA), dále uplatňované u procesu (Process FMEA) nebo FMEA aplikovaná v systému či konceptu (Systém/Koncept FMEA). Tuto metodu lze samozřejmě použít pro hodnocení rizik projektu, poskytované služby či návrhu software.

Hlavní použití metody FMEA:

- snižuje ztráty, jenž jsou zapříčiněné nízkou kvalitou výrobků;
- tvoří systémový přístup ochrany proti nejakosti;
- zkracuje čas potřebný pro řešení vývojových(rozvojových) prací;
- optimalizuje návrhy a umožňuje dělat věci správně "napoprvé";

- umožňuje zhodnotit riziko možných vad a potom na jeho podkladě (základě) stanoví přednostní postup, který vede ke zlepšení kvality návrhu;
- vytváří velice důležitou a hodnotnou informační databázi o výrobku, kterou lze aplikovat pro podobné výrobky;
- dává základ pro zpracování nebo zlepšení plánu kvality;
- pomáhá zvyšovat spokojenost zákazníka;
- zlepšuje komunikaci mezi jednotlivými útvary a posiluje spoluodpovědnost většího okruhu pracovníků za navrhovaný výrobek nebo proces.[17]

Náklady na provedení analýzy FMEA jsou minimální, ale i přesto je jistota, že bylo uděláno vše pro bezproblémovou realizaci návrhu výrobku či procesu. Metoda se dá aplikovat jak pro nové výrobky a procesy, tak pro stávající výrobky a procesy.[17][19]

Výhodou u této metody je to, že celá řada odborníků, ze kterých se skládá realizační tým vnáší do problému všechny své znalosti a zkušenosti. Své zastoupení by tady měli mít pracovníci konstrukce, technologie, vývoje, výroby, zkušeben, servisu, útvaru řízení jakosti, ale také zástupci ekonomického útvaru, zásobování a v neposledním případě pak marketingoví pracovníci zastupující zákazníka.[17]

Princip této metody je založen na kvantifikaci častosti poruch, dále potom na jejich závažnosti a snadnosti jejich detekce, přičemž:

- Nejdříve je potřeba najít možné poruchy a u nich určit:
 - následky těchto poruch a ohodnotit je podle závažnosti;
 - příčiny těchto poruch a ohodnotit je podle častosti výskytu;
 - kontrolní mechanismy, jak těmto poruchám zabránit a toto vše ohodnotit podle pravděpodobnosti úspěchu těchto mechanismů zabránit určeným poruchám.
- Pronásobením se potom z těchto tří parametrů vypočítá tzv. koeficient rizika, jenž nám po seřazení určí ty poruchy, na které je potřeba se nejvíce zaměřit.
- Pro stanovené poruchy se stanoví způsob, jak jim předcházet a celá analýza se může spustit znovu - tentokrát k ohodnocení efektivnosti stanovených opatření a zabránit tím poruše a nalezení nových rizikových poruch.[17]

Postup aplikace FMEA

Před vlastní metodou je potřeba provést nejprve několik kroků, které nám pomohou správně provést FMEA. Pro první krok je nutné si stanovit, co vlastně chceme analyzovat, např. kterou část výrobku nebo jakou část procesu. Poté si jasně stanovíme požadavky na analyzovaný produkt (tady můžeme využít například metodu QFD). Potom je nutné svolat tým odborníků, kterých se analyzovaný produkt nějakým způsobem dotýká, a kteří budou metodu FMEA aplikovat. Je však nutné, aby byl tento krok proveden pečlivě. Pokud bude chybět např. při návrhu nového výrobku pracovník servisu, pak chybí velice cenný zdroj znalostí problémů, které mohou nastat.

Při vlastní metodě se jako první provede soupis všech možných problémů, které mohou nastat (v tomto případě je možné využít metody Brainstorming), do tabulky. Nejlepší je využít nějakého nástroje jako je např. FMEA formulář, kde se na každý řádek napíše jeden problém (tzv. Failure Mode). Nyní se ke každému problému napíše jeho následky - přičemž platí pravidlo co jeden následek, to jeden problém. Dále se u každého problému napíše i možné příčiny daného problému - opět, co jedna příčina, to jeden řádek (zde můžeme využít metodu Ishikawowa diagramu). Následně se pro každý problém, jeho následek a příčinu přepíše způsob, kterým dosáhneme toho, abychom takovýto problém odhalil případně zajistili aby vůbec nenastal. [23]

Jakmile je vše vypracováno do přehledné tabulky, začnou se přidávat koeficienty:

- začneme s následky poruch a podle jejich závažnosti přidělíme koeficient od jedné do deseti, kde deset je ten nejhorší možný (tzv. Severity koeficient);
- poté procházíme jednotlivé příčiny poruch a podle výskytu jež předpokládáme opět přidělíme koeficienty od jedné do deseti, kde deset je nejhorší možný (tzv. Occurrence koeficient);
- následně se prochází tzv. kontrolní mechanismy, které mají dané problémy odhalit nebo jim předejít a těm opět přidělíme koeficienty od jedné do deseti, přičemž deset je nejhorší možný stav (tzv. Detection koeficient).

Pak všechny koeficienty v daném řádku vynásobíme a dostane tzv. RPN číslo, které zapíšeme do daného řádku. Toto RPN číslo udává míru rizika u zkoumaného problému. Až takto projdeme a vynásobíme všechny řádky nastává čas všechny RPN čísla vyhodnotit a

najít ta, na která budeme zaměřovat naši pozornost (např. pomocí metody Pareto). K těmto číslům doplníme opatření, která chceme podniknout pro minimalizaci možnosti jejich výskytu. K opatřením přidáme termín a odpovědnou osobu. Poté co zavedeme všechny opatření, které jsme si stanovili v předchozím bodu, můžeme pokračovat dalším krokem a znovu ohodnotit jednotlivé problémy, jejich následky i příčiny a zjistit která ze námi zvolených opatření jsou vhodná. Pokud je metoda FMEA dobře zdokumentovaná, můžeme ji využít při návrhu dalších podobných výrobků nebo služeb v budoucnu.[23]

I. PRAKTICKÁ ČÁST

5 FIRMA XY

Firma XY se od začátku své činnosti specializuje na přesné strojní obrábění, které klade důraz na kvalitu vyráběného sortimentu. V tomto odvětví podnik disponuje dlouholetými zkušenostmi, které se snaží uplatnit na trhu. Používání sofistikovaných technologií a nejmodernějšího CAD/CAM vybavení umožňuje firmě dosáhnout nadstandartní kvality a nejvyšší přesnosti. Klíčovými faktory podniku ve vztahu k odběrateli jsou pružná reakce na neočekávané požadavky zákazníků a konkurenceschopné ceny. Pružnost, kvalita a konkurenceschopnost jsou tedy hlavními cíly společnosti XY.

5.1 Historie firmy

Firma byla založena v roce 1992. Začínala jako malá rodinná firma o dvou zaměstnancích a postupně se rozrostla na podnik, který v dnešní době zaměstnává okolo stovky zaměstnanců.

Předmětem firmy bylo od samého počátku zaměření na přesné obrábění menších dílů, z jedné části na zámečnické práce s možností svařování a také na montáž převážně jednoúčelových strojů a zařízení.

Po dvou letech činnosti, kdy firma působila v pronájmu se rozhodla vybudovat vlastní výrobní halu. V dalším období se rozšiřoval strojový park, tak aby byla firma schopna pokrýt všechny profese v oboru. Od roku 1998 nastává přechod k CNC strojům. V roce 2002 byla zbudována druhá výrobní hala s technickým zázemím pro konstrukci, programování a vyhodnocování v elektronické podobě. V roce 2003 byl zaveden informační systém QI a po úspěšném auditu obdržela firma certifikát systému jakosti ISO 9001:2000.

5.2 Politika jakosti

V rámci zvýšení konkurenceschopnosti se vedení firmy XY rozhodlo o vybudování a udržování efektivního systému jakosti podle mezinárodních norem řady ISO 9000:2000 s cílem dosáhnout certifikace systému jakosti. Trvalé zlepšování úrovně jakosti výrobků a služeb má zásadní význam pro zajištění dlouhodobé prosperity k vnitropodnikovým zájmům a zájmům zákazníků. Vedení firmy XY si vzalo za své zavedení, udržování, zlepšování systému jakosti, jakosti výroby a služeb, odpovědnost za úroveň personálu a jeho efektivní působení v systému jakosti.

Tímto se vedení firmy zavazuje:

Ve vztahu k zákazníkovi

- velmi těsnou spoluprací při specifikaci jeho požadavků, při tvorbě smlouvy a v průběhu realizace naplnit princip formulovaný heslem „Náš zákazník - náš pán“;
- prokázáním fungujícího a dokumentovaného systému jakosti, že je schopna dodržet všechny požadavky dohodnuté v uzavřených smlouvách, čímž zabezpečí stálou úroveň všech procesů zabezpečování jakosti.

V oblasti vnitropodnikové

- zvyšovat operativnost řízení výrobního procesu;
- zvýšit důraz na soustavnou přípravu pracovníků a jejich motivaci na jakost;
- dlouhodobě sledovat náklady na jakost a statisticky je vyhodnocovat;
- optimalizovat podnikovou strukturu.

Za plnění politiky jakosti ve všech jejích aspektech jsou odpovědní především vedoucí pracovníci firmy XY. Svým osobním příkladem a chováním vedou své spolupracovníky k dosažení cílů jakosti a podporují neustálé zlepšování procesu zabezpečování jakosti. Pokrok dosažený při realizaci této politiky a na ni navazujících cílů jakosti bude vedení firmy XY jednou ročně projednávat a hodnotit.

Tato politika jakosti musí být rozšířena tak, aby si ji osvojil každý zaměstnanec firmy XY.

Firma se tedy stala po všech svých závazcích a auditu držitelem certifikátu ISO 9001:2000, která zaručuje všem zákazníkům firmy kvalitu jakosti.

Dále je firma čerstvě držitelem certifikátu AS 9100 pro letectví a kosmonautiku, která navazuje na normu ISO 9001:2000.

Tato norma se zaměřuje na distributory v oblasti leteckého průmyslu a jejich zákazníky jsou letecké společnosti. Všechny organizace, které chtějí mít systém zaveden a následně certifikován musí uplatnit procesní přístup. Norma pomáhá organizaci identifikovat a uspořádat všechny činnosti v organizaci, stanovuje jasné pravomoci a odpovědnosti za řízení těchto činností a přispívá k celkovému zjednodušení fungování organizace. Systém řízení kvality je základem pro budování ostatních systémů řízení.

Co má zavedení systému přinést:

- celkové posílení stávajícího systém managementu organizace;
- zvýšení konkurenceschopnosti a postavení organizace na trhu;
- plnění požadavků zákazníků a orgánů státní správy a zvyšování jejich spokojenosti;
- zlepšení reputace a image společnosti a lepší úspěšnost při výběrových řízeních;
- zvýšení možností exportu;
- efektivnější využívání zdrojů;
- podstatné snížení reklamací a nákladů plynoucích ze zjištěných neshod;
- zvýšenou ochranu dat a informací;
- dokonalý přehled a kontrolu všech zásob ve skladu i mimo něj;
- lepší interní komunikaci a zvýšení spokojenosti zaměstnanců.

Ve firmě je tento certifikát zaveden teprve krátkou chvílí, takže jeho dopad na fungování firmy XY se ještě zcela neprojevil. Vedoucí pracovníci a ostatní zaměstnanci si na tento systém teprve zvykají a proto ještě není ve stoprocentním chodu.

6 IDENTIFIKACE RIZIK U JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTÍ VÝROBNÍHO PROCESU

V této kapitole se budu zabývat identifikací rizik u jednotlivých činností výrobního procesu. Jednotlivé činnosti mi popsal vedoucí výroby ve firmě XY. Jedná se o zakázkové řízení, nákup materiálu, přípravu výroby (technické plánování výroby), výrobu samotnou a expedici. V každé z těchto činností je řada rizik, které ohrožují souvislý chod výrobního procesu. V podkapitolách vždy popíšu jak jednotlivý proces ve firmě probíhá a potom z důvodu přehlednosti zařadím rizika do tabulek. V tabulkách bude uvedeno riziko jeho možný následek a závažnost rizika, kterou jsem stanovil na základě konzultace s vedením společnosti, vedoucím výroby a pracovníkem pro řízení jakosti. Tabulky budou uspořádány tak, že na prvních místech budou rizika nejzávažnější. Z každého procesu tedy vyberu nejnebezpečnější rizika, která budou v tabulce označena jako značná a ty potom zpracuji v samostatné kapitole pomocí metody FMEA. Ostatní rizika, které budou v tabulce označena buď jako mírná nebo zanedbatelná vedení společnosti nepovažuje za zásadní, proto se na ně ve své analýze nebudu zaměřovat.

6.1 Zakázkové řízení

Přijímání a schvalování zakázek v poptávkovém řízení je logicky první krok celého výrobního procesu. Podnik musí mít zakázky, aby měl co vyrábět. Ve firmě XY mají určitou část zakázek stálých, od zákazníků se kterými dlouhodobě spolupracují a část zakázek nárazových. To znamená, že si firmu na trhu vybere zákazník, protože mu vyhovuje nabídka společnosti. Chod zakázkového řízení má ve firmě na starost obchodní úsek. Zakázka tedy přijde na obchodní úsek, kde ji analyzují. Zjistí, co od nich zákazník vyžaduje za jakou cenu a v jakém termínu. Potom ještě musí pracovníci obchodního úseku konzultovat zakázku s pracovníky úseku technologického, aby zjistili, zda-li má firma odpovídající technické a softwarové vybavení pro zpracování zakázky a zda-li je schopna vytvořit program pro své stroje. Za základě těchto údajů se obchodní úsek po konzultaci s vedením rozhodne, zda-li zakázku přijme nebo odmítne. Pokud zakázku přijme, vloží ji do informačního systému. Firma XY využívá informačního systému QI. Obchodní oddělení je pomocí informačního systému propojeno s ostatními úseky, které potřebují mít přístup k zakázkám, jež dále zpracovávají. Dalším krokem je nákup materiálu o kterém se budu zmiňovat níže.

V následující tabulce jsou identifikována rizika, která by mohli ohrozit výrobní proces ve spojení se zakázkovým řízením. První dvě z nich jsou dle vedení firmy a ostatních pracovníků považována za nejzávažnější, proto je budu analyzovat v samostatné kapitole mé práce.

Tabulka 6.1

RIZIKA	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Nedůsledná analýza zakázek	Některé požadavky od zákazníka se zjistí až po dodání výrobku	Značná
Chyba v informačním systému	Prodloužení průběžné doby zakázky, špatná dokumentace	Značná
Velké množství přijatých zakázek	Nedodržení termínu pro dodání	Mírná
Špatná komunikace OÚ s TÚ	Neodpovídající technické a softwarové vybavení	Mírná

Zdroj: vlastní zpracování

6.2 Nákup materiálu

Dalším procesem, který je důležitý pro chod výroby je nákup materiálu. U nákupu hraje důležitou roli výběr dodavatelů. Firma XY má zhruba čtyři stálé dodavatele, kteří splňují potřebné kvality a požadavky na materiál. Těchto dodavatelů firma využívá nejčastěji v případě svých stálých zakázek. Společnost se nezaměřuje jen na tuzemský trh, ale také na trh zahraniční a proto jsou někteří jejich dodavatelé z jiných zemí Evropy. Jde hlavně o to, že v jiných zemích jsou rozdílné požadavky na jakost a materiál než u nás a našich dodavatelů. Proto je firma nucena odebírat i od zahraničních dodavatelů, aby splňovala požadavky svých zákazníků z jiných zemí. Vzhledem k tomu, že firma nedělá jen stále zakázky, ale přijímá i zakázky nové je často nucena při akutních zakázkách hledat alternativy u jiných dodavatelů, což není vždy úplně vhodné vzhledem k časové náročnosti přepravy materiálu.

Nákup má na starosti obchodní oddělení, které má přístup do informačního systému firmy a tudíž ke všem potřebným informacím ohledně požadovaného materiálu.

Zboží přebírají zaměstnanci firmy a ti provádí i kontrolu u přejímky. V rámci atestace výrobku podnik kontroluje, zda-li dodavatel dodržel své závazky ohledně požadované jakosti (např. ISO nebo další certifikáty)

Rizika, která mohou při nákupu vzniknout, jsou zapsána v tabulce níže. Vedení společnosti a její pracovníci na vedoucích pozicích nepovažují vzhledem k dosavadním zkušenostem za tak důležité, aby mohla ohrozit průběh procesu. Jedno riziko však označilo za značné a proto se na něj zaměřím v další části své práce.

Tabulka 6.2

RIZIKO	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Požadovaný materiál pro nákup nevidí OÚ dříve než obdrží výrobní dokumentaci přičemž zakázka nezohledňuje čas pro zajištění materiálu	Termíny bývají nesplnitelné ještě před zahájením zakázky	Značná
Nedostatečné informace o objednávce	Větší cena, než se předpokládala, pozdní dodání objednaného zboží	Mírná
Selhání informačního systému	Nedostatek informací ohledně požadavků na materiál	Mírná
Neschopnost splácat své závazky	Penále od dodavatelů za nečasné zaplacení faktury	Mírná
Dlouhá čekací doba	Zpomalení výroby, nedodržení lhůty pro dodání výrobku.	Mírná

Přepravní riziko	Poškození přepravovaného materiálu	Mírná
Kontrola při převímce	Nedodržení požadované kvality	Mírná

Zdroj: vlastní zpracování

6.3 Technická příprava výroby

Tato fáze je v podstatě mezičlánek mezi nápadem (zakázkou) a realizací. Ve firmě XY si technologický úsek vyhledá všechny potřebné informace v informačním systému, který společnost používá. Na základě získaných dat, zpracuje úvodní projekt, ve kterém popisuje co se bude vyrábět, kolik kusů a za kolik. Vzhledem k tomu, že firma vyrábí na zakázku dostává výrobní dokumentaci od svých zákazníků. Technologové na základě výkresů, které jsou součástí dokumentace, určí stroj a způsob obrábění, dále také obráběcí nástroje. Poté se vytvoří program na CNC stroj, který se určí na obrábění daného výrobku. Vyrobit se první kus, takzvaný prototyp, který projde všemi měřeními a podle toho, jestli vyhovuje požadavkům zákazníka se rozhodne, jestli půjde do výroby nebo se budou muset provést různé změny jako je úprava programu nebo změna nástroje. Když prototyp vyhovuje, hlavní technolog odsouhlasí objednávku a zahájí se samostatná výroba.

Technická příprava výroby je velice důležitý článek výrobního procesu. Lze zde pomocí dobré detekce chyb odstranit většinu problémů, které vzniknou při výrobě.

Do tabulky jsem uvedl rizika, která můžou při technické přípravě nastat a které vedení společně s ostatními pracovníky firmy považuje za nejdůležitější. Tři z nich jsem na základě konzultace s vedením firmy označil za závažné a jejich samostatné analýze se budu věnovat později.

Tabulka 6.3

RIZIKO	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Nedostatek technologů v TPV	Nekvalitní technická dokumentace	Značná
Neprovádí se 100 % kontrola obsahu technického plánování	Chyba se zjistí až při výrobě nebo při kontrole	Značná
Výkresy předávané do výroby jsou špatně čitelné	Může dojít k přehlednutí důležité informace	Značná
Nepřekládají se popisy v cizích jazycích uvedené na dokumentaci	Důležitá informace může být špatně vyložena	Značná
Nevhodně stručný popis operací	Výroba a kontrola často neví, co se má obrobít s jakým výsledkem	Mírná
Příliš mnoho programovacího SW	Programátoři neznají všechny programovací jazyky dokonale	Mírná
Nedostatečné vzdělání technologů	Omezený rozhled pracovníků	Mírná

6.4 Výroba

Firma XY se specializuje na přesné obrábění a výrobu leteckých komponentů. Tato specializovaná výroba vyžaduje kvalitní stroje, nástroje a také precizní kontrolu. Firma je držitelem dvou certifikátů z jejichž norem vyplývají pro firmu závazky na splnění požadavků v průběhu výroby. K výrobě se nejčastěji používají CNC obráběcí stroje a to ať se jedná o soustružení, frézování a celou řadu dalších činností. Je to nejmodernější technologie strojního obrábění a tak je potřeba neustále reagovat na změny v trendech. Proto firma XY

vekládá značné finanční částky do inovace programů a strojového vybavení. Samotná výroba zahrnuje i kontrolní měření, které provádí obsluha stroje během výroby. Obsluha stroje je specializovaný pracovník, který je zároveň i seřizovačem, takže dokáže stroj dle potřeby seřídit, tak aby obráběl přesně, dle požadavků zákazníka. Na to mu slouží takzvané seřizovací kusy, které udělá před zahájením výroby. Důležitým procesem ve výrobě je i údržba výrobních zařízení. Firma XY má dva specializované pracovníky, kteří pravidelně provádějí údržbu na svých strojích a snaží se tak maximálně předcházet poruchovosti výrobních strojů. Výroba probíhá v souladu s výrobní dokumentací se kterou je obsluha stroje seznámena. Podle požadavků a velikosti zakázky se potom posílá určité množství nebo procento kusů na kontrolu.

Nejčastějším problémem je zpomalení výroby, které vede k nedodržení termínů a nedůsledné měření během výroby, které vede ke zmetkovitosti a reklamacím ze strany zákazníka. Rizika, které se na nich podílejí uvádím v tabulce. Na základě konzultace s pracovníky firmy XY jsem přiřadil všem rizikům jejich závažnost. Ty, které nejvíce ohrožují chod výroby budu samostatně analyzovat.

Tabulka 6.4

RIZIKO	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Nefunkční plánování kapacit	Vzhledem ke kapacitním problémům ve výrobě je nezbytné měnit obráběcí stroje a vytvářet nové NC programy	Značná
Chybějící rozměry před PÚ na výkresech	Programátor ani dělník neví jaký má být rozměr obráběného výrobku před PÚ	Značná
Kontrolní prostředky ve výrobě jsou méně kvalitní než v OTK	Některé chyby, které zjistí OTK dělník nezjistí	Značná

Některé profese ve výrobě jsou trvale poddimenzované	Vlivem spěchu ve výrobě může vzniknout neshodný výrobek, který se může dostat k zákazníkovi	Značná
Nedostatečná údržba	Špatně udržovaný stroj může vykazovat větší poruchovost	Mírná
Oprava stroje	Při nutné opravě stojí výroba na daném zařízení	Mírná
Nedodržování průběžného měření obsluhou stroje	Může dojít k zmetkovitosti a následným reklamacím	Mírná

Zdroj: vlastní zpracování

6.5 Kontrola

Kontrola výrobků probíhá ve firmě XY ve dvou fázích. V prvním případě jde o měření přímo na pracovišti. Takové měření provádí samotná obsluha stroje. Je to takzvaná manuální, nebo operační kontrola pomocí kalibrů, mikrometrů a jiných měřidel vhodných pro daný typ výrobku. Podle množství vyráběných kusů se určí to, kolikátý kus ze série se bude přeměřovat. Pokud se během výroby vyskytne neshoda v měření, obsluha stroj seřídí, provede měření a pokud je vše v pořádku, pokračuje dál ve výrobě. Pokud nepomůže seřízení stroje, musí se pracovník výroby obrátit na některého vedoucího pracovníka a situaci řešit dál s ním.

V druhém případě se jedná o měření na 3D souřadnicových měřicích strojích, které jsou umístěny na oddělení technické kontroly. Činnost probíhá v klimatizované místnosti podle všeobecných platných pravidel pro přesné měření. Opět se podle počtu vyráběných kusů určí, kolik procent se zkontroluje. Poté se náhodně vybere určité množství výrobků a ty projdou měřením. Pokud se jen u jednoho z nich vyskytne chyba, všechny výrobky se vrací zpět na dílnu, kde se opraví, je-li to možné. V tom horším případě může dojít k úplnému

znehodnocení všech vyráběných kusů, což je pro firmu značný problém. Naštěstí, se takové případy díky průběžným kontrolám na výrobě stávají jen zřídka.

Při reklamacích, kdy zákazník provede vlastní měření, které se projeví jako nevyhovující, postupuje firma XY tak, že výrobek pošle na specializované pracoviště kontroly, se kterým podnik externě spolupracuje. Potom vyhodnotí výsledky svého měření, měření zákazníka a měření specializované kontroly. S pomocí takto získaných dat firma rozhodne, jak bude postupovat dále.

Kontrola je ve firmě XY velice důležitý krok ve výrobě. Vzhledem k tomu, že se společnost specializuje na přesné obrábění, je potřeba i přesného měření. Proto ve firmě XY kladou na tuto činnost velký důraz. Oddělení technické kontroly je navíc povinné zpracovávat dokumentaci o měření dle normy ISO 9001:2008, která vyžaduje co nejpřesněji provedené měření. Jediným problémem ve firmě XY je, že většina výrobků musí projít speciálním NC měřením u kterého je nedostatečná kapacita. Vzhledem k tomu, že se kontrola nesmí zanedbat často vede ke zpomalení výroby. Na základě konzultace s vedením firmy a pracovníkem pro řízení jakosti jsem se rozhodl uvést jen toto riziko a to také zpracovat v následující části mé práce.

Tabulka 6.5

RIZIKO	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Nedostatečná kapacita pro NC měření	Zpomalení výroby	Značná

Zdroj: vlastní zpracování

6.6 Expedice

Po výstupní kontrole zajišťuje oddělení expedice balení výrobků. K těm přikládá potřebnou dokumentaci a dodací listy, které jsou firmou XY vystavovány za účelem správné informovanosti. Když jsou výrobky zabaleny, označeny a připraveny na expedici, kontaktuje firma přepravní službu, která vyšle vozidlo a to si přijede pro finální produkt a přepraví ho k cílovému zákazníkovi.

V této finální části výrobního procesu už není tolik rizik jako u procesů předchozích. Může dojít například k poškození výrobků během balení. Pracovníci expedice jsou ovšem zkušení, takže k těmto nehodám dochází jen zřídka. Větší problém nastane, dojdou-li na expedici zmetkové kusy. V takovém případě pracovník expedice nemá šanci tento nedostatek odhalit a špatné kusy se mohou dostat k zákazníkovi. Tyto dvě rizika proto uvádím v následující tabulce, přičemž jedno z nich budu analyzovat.

Tabulka 6.6

RIZIKO	MOŽNÝ NÁSLEDEK	ZÁVAŽNOST RIZIKA
Na expedici přichází zmetkové kusy	Poškozené kusy se mohou dostat k zákazníkovi	Značná
Poškození výrobků při balení	Některé kusy mohou být poškozeny	Zanedbatelná

Zdroj: vlastní zpracování

7 ANALÝZA RIZIK VÝROBNÍHO PROCESU POMOCÍ METODY FMEA

Tato kapitola bude zpracovávat rizika, která byla identifikována v předchozí kapitole. Metoda, kterou jsem si pro analýzu vybraných rizik zvolil se jmenuje FMEA. Její popis a proces tvorby je uveden v teoretické části mé práce. Tak jako při identifikování rizik, i v této kapitole se zaměřím na jednotlivé kroky ve výrobním procesu. Každý samostatný oddíl analyzuji pomocí metody FMEA v přehledné tabulce. Dále se tato kapitola bude zabývat metodikou pro stanovování koeficientů RPN při hodnocení metodou FMEA. Tuto metodiku zavedla firma XY poměrně nedávno, vzhledem k získání certifikátu kvality AS 9100, který vyžaduje aby byla metoda FMEA zpracovávána u výrobků, jenž zákazník pošle zpět kvůli reklamaci.

Jak už jsem se zmínil výše, zaměřím se pouze na rizika, která jsem po konzultaci s vedení firmy a ostatními pracovníky označil za závažná. Aby mohla být analýza podle metody, kterou jsem si zvolil kompletní je potřeba, aby se sešel tým pracovníků, kteří mají s řešeným problémem co do činění a pomocí metody brainstormingu udělují koeficienty k analyzovaným rizikům. Tohoto sezení jsem se bohužel nemohl zúčastnit, ale dostal jsem od vedoucího pracovníka řízení jakosti podklady, ve kterých jsou uvedeny všechny potřebné informace a data potřebné pro tvorbu analýzy mnou vybranou metodou.

7.1 Metodika stanovování koeficientů RPN při hodnocení metodou FMEA

Tato podkapitola se bude zabývat metodikou stanovování koeficientů RPN při hodnocení metodou FMEA. Metodika byla zpracována vedoucím pracovníkem řízení jakosti a schválena vedením firmy. Zaměřuje se na koeficienty, které se v metodě FMEA využívají pro analýzu vybraných rizik. Jsou celkem tři. Pro větší přehlednost jsem vypracoval tabulky, kde jsou popsány funkce jednotlivých koeficientů.

Tabulka 7.1 - K1 - koeficient významu důsledku chyby nebo vady

koeficient pro výrobky		K1	koeficient pro procesy	
Důsledek	Význam důsledku na výrobek (dopad na uživatele)		Důsledek	Význam důsledku na proces (dopad na zákazníka procesu)
Porušení bezpečnosti nebo legislativy	Bez varování pro uživatele	10	Porušení bezpečnosti nebo legislativy	Může ohrozit operátora, zařízení nebo montáž bez předchozího varování
	S varováním uživatele	9		Může ohrozit operátora, zařízení nebo montáž, ale s předchozím varováním
Ztráta nebo značné omezení základních funkcí	Ztráta základních funkcí	8	Zásadní omezení	100%-ní likvidace produktu, zastavení linky
	Omezení základních funkcí	7	Velké omezení	Zpomalení nebo zastavení linky, přidání další obsluhy
Ztráta nebo značné omezení ostatních funkcí	Uživatel chybu nebo vadu zaregistruje a obtěžuje jej to	6	Střední omezení	100% přepracovat mimo linku s následnou kontrolou
	Výrobek bude fungovat, uživatel chybu nebo vadu zaregistruje, ale vadí mu to	5		Část přepracována mimo linku s následnou kontrolou
Nepříjemnosti	Výrobek bude fungovat, uživatel chybu nebo vadu zaregistruje, ale smíří se s tím	4		100% produkce před uvolněním přepracovat na lince
	Uživatel chybu nebo vadu zaregistruje, ale nevadí mu	3	Část produkce před uvolněním přepracovat na lince	
	Uživatel chybu nebo vadu nezaregistruje, nevadí mu	2	Malé omezení	Mírné nepohodlí při práci
Žádný důsledek	Žádný dopad na uživatele	1	Bez omezení	Žádný důsledek

Zdroj: vlastní zpracování

V případě, že se hodnocená chyba nebo vada týká výrobku i procesu, hodnotí se koeficient pro výrobky i koeficient pro procesy. Do hodnocení FMEA se uvede vyšší z obou koeficientů. Pokud jsou oba koeficienty stejné, do hodnocení FMEA se uvede stanovený koeficient zvýšený o jedna.

Tabulka 7.2 - K2 - koeficient pravděpodobnosti výskytu chyby nebo vady

Četnost výskytu	% výskytu chyby nebo vady na celkové množství položek	Hodnota koeficientu
Velmi vysoká	chyba nebo vada se vyskytne na každém kusu nebo položce	10
Vysoká	chyba nebo vada se vyskytne většinou na každém kusu nebo položce	9
	chyba nebo vada se vyskytne velmi často	8
	chyba nebo vada se vyskytne občas	7
Střední	výskyt chyby nebo vady je dost pravděpodobný	6
	výskyt chyby nebo vady je pravděpodobný	5
	výskyt chyby nebo vady se může stát	4
Nízká	výskyt chyby nebo vady se stane zřídka kdy	3
	výskyt chyby nebo vady se stane naprosto výjimečně	2
Nevyskytuje se	chyby nebo vady jsou eliminovány dokonalostí procesu	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7.3 - K3 - koeficient pravděpodobnosti odhalení chyby nebo vady

Možnost odhalení	Metodika odhalení chyby nebo vady v průběhu výroby nebo procesu	Hodnota koeficientu	Pravděpodobnost odhalení
Nelze odhalit	Kontrola se neprovádí, nebo chyba nebo vada při výskytu je neodhalitelná	10	Téměř nemožná
Odhalení je nepravděpodobné v žádné fázi výroby	Subjektivní detekce chyby nebo vady, chyba nebo vada není snadno detekovatelná	9	Velmi problematická
Problém se subjektivní detekcí na konci procesu	Subjektivní detekce chyby nebo vady na konci procesu	8	Problematická
Problém se subjektivní detekcí na místě vzniku	Subjektivní detekce chyby nebo vady na místě vzniku	7	Velmi nízká
Problém s detekcí měření na konci procesu	Detekce chyby nebo vady měřením na konci procesu	6	Nízká
Problém s detekcí měření na místě vzniku	Detekce chyby nebo vady měřením na místě vzniku	5	Střední
Problém s automatickou detekcí na konci procesu	Automatická kontrola detekující chyby nebo vady na konci procesu	4	Poměrně vysoká
Problém s automatickou detekcí na místě vzniku	Automatická kontrola detekující chyby nebo vady na místě vzniku	3	Vysoká
Předcházení vzniku chyby nebo vady	Automatická kontrola detekující chyby nebo vady na místě vzniku, zabraňující pokračování výroby nebo procesu	2	Velmi vysoká
Detekce není potřeba	Chyba nebo vada nemůže vzniknout.	1	Téměř jistá

Zdroj: vlastní zpracování

7.2 Metodika stanovení RPN

RPN (Risk priority number) je hodnota důležitosti rizika. Stanovuje se na základě výpočtu. Koeficienty, které jsou popsány v tabulkách výše se mezi sebou vynásobí a vznikne nám hodnota, kterou označujeme jako RPN.

$$RPN = K1 \times K2 \times K3$$

Je důležité, aby se všichni členové hodnotícího týmu shodli na jedné hodnotě koeficientu K1, K2 nebo K3. Je nepřijatelné, aby si hodnotil každý člen hodnotícího týmu samostatně a na závěr se hodnota koeficientu vypočítala aritmetickým průměrem.

Za přípustnou se považuje hodnota RPN maximálně 125.

V případě, že některý z koeficientů K1, K2 nebo K3 dosahuje hodnot devět nebo deset, tak i v případě, že RPN není větší než 125, je hodnota RPN nevyhovující a je nezbytné stanovit vhodné nápravné opatření.

7.3 Analýza rizik ve výrobním procesu pomocí metody FMEA

Tato podkapitola bude analyzovat rizika, která byla na základě konzultace s vedením firmy a ostatními pracovníky označena za nejzávažnější a nejnebezpečnější pro správný chod výrobního procesu. Vybraná rizika předložil vedoucí pracovník řízení jakosti vybranému týmu zaměstnanců, kteří mají s problémem co do činění. Metodou brainstormingu potom rizika hodnotili a přiřazovali jim koeficienty podle metodiky, jenž byla zavedena a schválena ve firmě XY. Jelikož jsem se tohoto sezení neúčastnil osobně, konzultoval jsem vše s vedoucím pracovníkem řízení jakosti, který sezení vedl. Dostal jsem od něj všechny potřebné materiály, včetně hodnoty koeficientů K1, K2 a K3 na kterých se členové hodnotícího týmu shodli.

Na základě těchto informací jsem provedl analýzu rizik pomocí metody FMEA, jejíž grafické zpracování je uvedeno v následující tabulce :

Tabulka 7.4 - Analýza rizik ve výrobním procesu pomocí metody FMEA

Proces	specifikace podprocesu	možná chyba nebo vada	K1 - význam	Pravděpodobnost výskytu chyby nebo vady	K2 - výskyt	K3 - odhalení	RPN	pořadí RPN	doporučená NO
1. Zakázkové řízení	z kapacitních důvodů se neprovádí důsledně analýza zakázek	některé požadavky zákazníka, které nejsou ve výrobní dokumentaci, se zjistí až po dodání zákazníkovi	3	bez varování pro uživatele	10	9	270	9	revidovat zakázkové řízení tak, aby každá nadstandardní zakázka a/nebo zakázka nestandardního obrobku byla posouzena všemi zainteresovanými specialisty
	nefunguje řízení chodu zakázek v QI	realizace obsahu jednotlivých etap zakázky se zahajuje až po obdržení výrobní dokumentace, což způsobuje prodloužení průběžné doby zakázky	5	výskyt do 10 %	8	5	200	12	navrhnout harmonogram implementace řízení chodu zakázek v QI
2. Nákup	Nákup nevidí na požadavek materiálu dříve, než obdrží výrobní dokumentaci, zakázka nezhledňuje nutný čas pro zajištění materiálu Nákupem	nakupování materiálu se zajišťuje až je vydána výrobní dokumentace, termíny stanovené zakázkou bývají nesplnitelné ještě před zahájením zakázky	7	výskyt do 2 %	6	8	336	7	urychleně zprovoznit řízení chodu zakázek v QI (viz bod 1.2)

4. Výroba	nefunkční plánování kapacit	vzhledem ke kapacitním problémům ve výrobě je nezbytné měnit obráběcí stroje a tudíž vytvářet nové NC programy	7	na každém kusu	10	8	560	4	urychleně zprovoznit plánování kapacit, zapracovat do harmonogramu v bodu 1.2
	na výkresech chybí rozměry před povrchovými úpravami (PÚ)	programátor ani dělník ani kontrolor neví, jaký má mít rozměr obráběného výrobku před PÚ	8	na každém kusu	10	5	400	6	do procesů TPV zapracovat metodiku stanovování rozměrů obrobků před PÚ
	kontrolní prostředky ve výrobě jsou méně kvalitní než v OTK	některé chyby zjištěné OTK dělník nezjistí	5	výskyt do 0,5 %	5	4	100	xxx	
	některé profese ve výrobě jsou trvale poddimenzované	vlivem spěchu ve výrobě může vzniknout neshodný výrobek, který se může dostat k zákazníkovi	7	výskyt do 0,5 %	5	8	280	8	vypracovat rozbor poddimenzovaných profesí s návrhem navýšení kapacit
5. Kontrola	většina výrobků musí procházet NC měřením, je nedostatečná kapacita NC měření	NC měření je nejužší místo kontroly	7	výskyt do 0,5 %	5	7	245	11	vypracovat rozbor kapacit NC měření s návrhem navýšení kapacit
6. Expedice	na Expedici přichází zmetkové kusy	zmetkový kus se může dostat k zákazníkovi	10	výskyt do 10 %	9	8	720	1	navrhnout změnu metodiky řízení neshodných výrobků a zmetků, aby se tento problém nevyskytoval

7.4 Návrhy a doporučení pro firmu

Na základě analýzy pomocí metody FMEA bylo zjištěno, že nejkritičtější bodem v celém výrobním procesu je u expedice. Na tu se mohou dostat zmetkové kusy, což představuje značný problém, protože zaměstnanci expedice považují výrobky za zkontrolované a neprovádí proto žádné další kontroly. Takovýto výrobek se však může dostat až k samotnému zákazníkovi. Proto firmě XY navrhuji na základě konzultace s pracovníkem pro řízení jakosti změnit metodiku řízení neshodných výrobků a zmetků, aby se tento problém nadále nevyskytoval.

Další dva nejkritičtější body byly zjištěny v technické přípravě výroby. Jedná se o špatně čitelné výkresy, které jsou předávány do výroby. V tomto případě navrhuji firmě XY, aby do svého zakázkového řízení zapracovala přezkoumávání podkladů zákazníka a v případě neshody zajištění kvalitních podkladů pracovníkem obchodního úseku. Zjištěno také bylo, že velkým nedostatkem jsou nepřekládající se popisy v cizích jazycích uvedené na výkresech. Z toho důvodu firmě XY navrhuji, aby do procesu technické přípravy výroby zapracovali povinnost pro technology, která se bude týkat zajištění překladu všech potřebných informací, které jsou v dokumentaci uvedeny v cizím jazyce.

Analýza rizik pomocí metody FMEA se ukázala jako vhodná metoda pro potřeby firmy XY. Odhaluje rizika ještě před samotným zahájením výroby, což je pro podniky, které se zaměřují spíše na kusovou a malosériovou výrobu velice přínosné. Proto můžu firmě XY doporučit, aby tuto metodu prováděla častěji a to nejen u celého výrobního procesu, ale i u jednotlivých procesů a jednotlivých výrobků.

ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce byla analýza výrobního procesu firmy XY. Jejím hlavním cílem bylo na základě analýzy současného stavu výrobního procesu najít nejkritičtější body tohoto procesu a na základě získaných informací navrhnout případná opatření, která by vedla ke zvýšení jeho efektivnosti. Zpracování této bakalářské práce bylo zajištěno shromážděním, logickým uspořádáním, zpracováním a následným vyhodnocením méně dostupných informací týkající se problematiky výrobního procesu ve firmě XY.

Analýza výrobního procesu spočívala v pochopení celého výrobního procesu, tak jak je ve firmě XY nastavený. Počínaje zakázkovým řízením, nákupem materiálu, technické přípravy výroby, kontroly, expedice a samotného výrobního procesu, na který byl v práci kladen důraz. V práci použité nástroje a metody byly cenným zdrojem informací, z nichž byly identifikovány nedostatky a nejkritičtější místa výrobního procesu. Zjistilo se, že nejdůležitější problémy nejsou ve výrobě samotné, ale v ostatních částech výrobního procesu, zejména potom u technického plánování výroby a expedice. V případě technického plánování jde o často špatně čitelné údaje, které jsou uvedeny ve výkresech a jiných dokumentech potřebných k výrobě, a o nepřekládání důležitých informací z cizího jazyka. U expedice bylo jako největší riziko vyhodnocena možnost dostání se zmetkových kusů na pracoviště expedice.

Poznatky týkající se nedostatků jsou dále rozvedeny a na jejich základě jsou navržena reálná opatření, vedoucí k optimalizaci a zvýšení efektivnosti výrobního procesu. Jedná se zejména o návrh na zlepšení zakázkového řízení, při kterém by pracovníci mohli více analyzovat zákaznickovy požadavky. Dále o návrh na zlepšení úseku technické přípravy výroby, jejíž pracovníci často nepřekládají důležité informace v cizím jazyce. A v neposledním případě o zlepšení nebo změnu metodiky řízení neshodných výrobků a zmetků, aby nedocházelo k posílání zmetkových kusů na expedici. V souvislosti s navrhovanými opatřeními, jenž mají dosáhnout výše zmíněných cílů, byly brány v potaz možnosti firmy XY.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [2] HNILICA, Jiří a Jiří FOTR. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 262 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2560-4.
- [3] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 583 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.
- [4] ŠEFČÍK, Vladimír, Miroslav TOMEK a Miroslav HRUŠKA. Krizové řízení v malých a středních podnicích: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 181 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-7318-867-2.
- [5] HNILICA, Jiří, Jiří FOTR a Miroslav HRUŠKA. Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 262 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2560-4.
- [6] ŠEFČÍK, Vladimír, Jiří FOTR a Miroslav HRUŠKA. Analýza rizik: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 98 s. Expert (Grada). ISBN 978-807-3186-968.
- [7] BLAŽKOVÁ, Martina, Jiří FOTR a Miroslav HRUŠKA. Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 278 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1535-3.
- [8] ČIŽINSKÁ, Romana, Pavel MARINIČ a Miroslav HRUŠKA. Finanční řízení podniku: moderní metody a trendy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010, 204 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-3158-2.

- [9] TICHÝ, Milík, Pavel MARINIČ a Miroslav HRUŠKA. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, xxvi, 396 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [10] SYNEK, Miloslav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Podniková ekonomika: analýza a management. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010, xxv, 445 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-336-3.
- [11] KEŘKOVSKÝ, Miloslav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Moderní přístupy k řízení výroby: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xi, 115 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-717-9471-6.
- [12] TOMEK, Gustav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Řízení výroby a nákupu: analýza a management. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-247-1479-0.
- [13] KEŘKOVSKÝ, Miloslav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Moderní přístupy k řízení výroby: analýza a management. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [14] TOMEK, Gustav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Řízení výroby: analýza a management. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 439 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-716-9578-5.
- [15] MERNA, Tony, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Risk management: řízení rizika ve firmě. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2007, xii, 194 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-251-1547-3.
- [16] VEBER, Jaromír, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010, 359 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7261-210-9.
- [17] PLURA, Jiří, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Plánování a neustálé zlepšování jakosti: legislativa, systémy, metody, praxe. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, 244 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-722-6543-1.

- [18] NENADÁL, Jaroslav, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008, 377 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [19] FRANKE, Wolf D, Eva KISLINGEROVÁ a Miroslav HRUŠKA. Analýza možností vzniku vad a jejich následků: principy, postupy, metody. 2., přeprac. vyd. Překlad Vladimír Votápek. Praha: Česká společnost pro jakost, 1993, 95 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-020-0968-1.
- [20] *Management mania: provozní rizika* [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/provozni-rizik>
- [21] PAVLOREK, Michal. *System online: řízení předvýrobních etap* [online]. 2012 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/rizeni-predvyrobnich-etap-proc-selsky-rozum-selhava.htm>
- [22] STŘELEČEK, Jiří. *Vlastní cesta: Ishikawa diagram* [online]. 2012 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>
- [23] KOCOUREK, Jaromír. *Vlastní cesta: FMEA* [online]. 2012 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/fmea/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CNC	Číslicové řízení počítačem
OÚ	Obchodní úsek
OTK	Oddělení technické kvality
PÚ	Povrchová úprava
SW	Software
TPV	Technické plánování výroby
TÚ	Technický úsek

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 4.1 - Ishikawův diagram	23
---------------------------------------	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 6.1	34
Tabulka 6.2	35
Tabulka 6.3	38
Tabulka 6.4	39
Tabulka 6.5	41
Tabulka 6.6	42
Tabulka 7.1 - K1 - koeficient významu důsledku chyby nebo vady.....	44
Tabulka 7.2 - K2 - koeficient pravděpodobnosti výskytu chyby nebo vady.....	45
Tabulka 7.3 - K3 - koeficient pravděpodobnosti odhlaení chyby nebo vady.....	46
Tabulka 7.4 - Analýza rizik ve výrobním procesu pomocí metody FMEA	48