

Analýza výrobních rizik v podniku

Zdeněk Minařík

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk Minařík**
Osobní číslo: **L11215**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza výrobních rizik v podniku XY**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracujte literární rešerži vztahující se k řízení výroby a výrobním rizikům**
- 2. Provedte analýzu výrobního procesu ve zvoleném podniku**
- 3. Formulujte návrhy a doporučení**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] **TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 8071699551**

[2] **KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2**

[3] **KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta. Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3**

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Romana Bartošíková, Ph.D.

Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce:

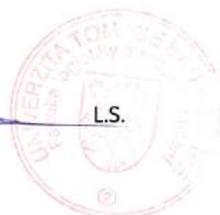
21. února 2014

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá analýzou rizik výroby forem ve firmě, ve které jsem zaměstnán. Výsledek práce mohou přispět k minimalizaci identifikovaných rizik a navrhnout opatření pro jejich odstranění. Teoretická část se věnuje oblasti výroby, předmětu rizika, analýze možných rizik a jejich metod. Praktická část následně představuje oblast výroby řešené společnosti, analýzy rizik a následné vyhodnocení nedostatků plynoucích z provedených kroků. Na závěr jsou představeny návrhy možných řešení s cílem snížení rizikových faktorů, případně jejich úplná eliminace.

Klíčová slova: riziko, analýza, výroba, identifikace, vyhodnocení, eliminace.

ABSTRACT

Bacillary theses describe production risk analyze in our company. Analyze results can help to minimalism identified risks and suggest steps for their elimination. Theoretical part describe production sphere, risk subject, risk analyze and analyze methods. Practical part describe production part of mentioned company, risk analyze and following absence results. Possible steps are introduced in the end of these including possible solution and elimination.

Key words: risk, analyze, production, identification, result, elimination.

Za odborné vedení, velmi cenné rady a důležitá doporučení bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce slečně Ing. Romaně Bartošikové Ph.D. Dále zde musím poděkovat i firmě, kde jsem zaměstnán a mohl tak svoji práci realizovat. Zvláště pak panu Ing. Robertu Tobolovi vedoucímu oddělení controlling a logistika za praktické připomínky, panu Ing. Pavlovi Vaculíkovi vedoucímu výroby forem i všem kolegům participujícím při realizaci práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahranná do IS/STAG jsou totožné.

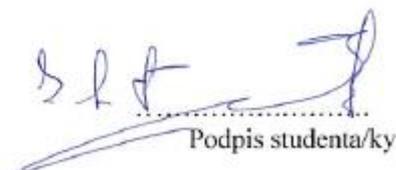
Prohlašuji, že

- 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, považuji 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,

- 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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VÝROBA	11
1.1 VÝROBNÍ FAKTORY	11
1.2 TYPY VÝROB	12
1.2.1 Z hlediska míry plynulosti výrobního procesu.....	12
1.2.2 Z hlediska rozsahu sortimentu a objemu výroby	12
1.2.3 Z hlediska vnitropodnikové logistiky.....	13
1.2.4 Z hlediska příslušnosti k výrobnímu oboru.....	13
2 ŘÍZENÍ VÝROBY	15
2.1 STRATEGICKÉ ŘÍZENÍ.....	16
2.2 TAKTICKÉ ŘÍZENÍ	17
2.3 OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ	19
3 RIZIKA	22
3.1 DEFINICE RIZIK.....	22
3.2 KLASIFIKACE RIZIK	23
3.2.1 Technicko-technologická rizika	24
3.2.2 Výrobní rizika	24
3.2.3 Ekonomická rizika	24
3.2.4 Tržní rizika	24
3.2.5 Environmentální rizika.....	25
3.2.6 Rizika managementu	25
3.2.7 Informační	25
3.3 ŘÍZENÍ RIZIK.....	25
4 ANALÝZA RIZIK	28
4.1 OBECNÝ POSTUP ANALÝZY RIZIK	28
4.2 STRATEGIE ANALÝZY RIZIK.....	29
4.3 METODY ANALÝZY RIZIK	29
4.3.1 Kvalitativní metody.....	29
4.3.2 Kvantitativní metody.....	30
4.3.3 Kombinované metody	30
4.4 METODY A NÁSTROJE PRO ANALÝZU VÝROBNÍCH RIZIK	30
4.4.1 7 Metod kvality	30
4.4.2 Diagram příčin a následků	31
4.4.3 7 Nových nástrojů kvality	32
4.4.4 FMEA.....	33
4.4.5 Další používané metody	34
5 SHRUTÍ	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
6 PŘEDSTAVENÍ FIRMY	37

6.1	VÝROBA FIRMY	37
6.2	VÝROBNÍ PROGRAM, ZÁKAZNÍCI, TRHY	38
7	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU FIRMY ABC	39
7.1	KONSTRUKCE FOREM A VÝROBA	39
7.1.1	Dezénová část formy – Hliníkové segmenty	41
7.1.2	Ocelové části formy - Bočnice	41
7.1.3	Ocelové části formy - Patkové kroužky	42
8	ANALÝZA RIZIK VÝROBY	43
8.1	VSTUPNÍ ANALÝZA RIZIK.....	44
8.1.1	Externí rizika	44
8.1.2	Interní rizika	44
8.2	ANALÝZA RIZIK POMOCÍ FMEA.....	45
8.2.1	Tabulka FMEA.....	45
8.2.2	Hodnotící kritéria FMEA analýzy.....	46
8.2.3	Hodnotící doporučení při analýze	47
8.2.4	Vyhodnocení FMEA analýzy.....	50
8.3	VYHODNOCENÍ RIZIK GRAFEM ISHIKAWA.....	50
8.3.1	Závislost na kooperacích.....	51
8.3.2	Závislost výroby na strategických dodavatelích materiálů	52
8.3.3	Slévárenská nekvalita	53
8.3.4	Kontinuita výrobního procesu.....	54
9	NÁVRHY A DOPORUČENÍ KE ZLEPŠENÍ.....	55
9.1	PROBLÉM ZÁVISLOSTI NA KOOPERACÍCH.....	55
9.1.1	Pouze jedna kooperující firma	55
9.1.2	Pozdní odhalení chyb	56
9.2	RIZIKO ZÁVISLOSTI VÝROBY NA STRATEGICKÝCH DODAVATELÍCH MATERIÁLŮ	57
9.2.1	Pozdní odhalení vadných kusů.....	58
9.2.2	Nedostatek dodavatelů	58
9.3	NEKVALITA ODLITKU – SLÉVÁRENSKÁ NEKVALITA	59
9.3.1	Nedostatečný kontrolní mechanismus.....	60
9.3.2	Neschopnost ovlivnit některé vady	61
9.4	KONTINUITA VÝROBNÍHO PROCESU.....	62
9.4.1	Pokročilé plánování.....	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	72
	SEZNAM TABULEK.....	73

ÚVOD

Úspěšně podnikající firma je nucena podstupovat riziko podnikání. Důležité je však odhadnout vhodnou míru velikosti rizika a to okamžik kdy je riziko pro firmu přínosem a kdy se stává zátěží. Z tohoto důvodu jsem si pro téma své bakalářské práce vybral analýzu rizika podniku ABC, ve kterém jsem zaměstnán. Společnost ABC podniká v oblasti gumárenské a strojírenské výroby pro automobilový průmysl. Část výroby, která je analyzována, se zabývá výrobou lisovacích forem pro osobní pneumatiky. Výrobní proces výroby formy je poměrně složitý a je ovlivňován jak vnitřními, tak vnějšími riziky. Společnost ABC je nucena zmíněná rizika analyzovat a navrhnout opatření pro její eliminaci.

Teoretická část bakalářské práce se zabývá popisem vymezení termínů výroba, definuje typy výrob, rozebírá možnosti řízení jednotlivých výrob. Další část teoretické rešerše je věnována tématu rizik, kde je popsána definice rizik, klasifikace rizik a řízení rizik. Poslední oddíl je věnován analýze rizik, metodám analýzy a nástrojům analýzy.

Praktická část bakalářské práce je věnována výrobnímu procesu a jejich rizikům firmy ABC. Je zde popsán výrobní proces konkrétního výrobku a jeho částí od požadavku zákazníka až po jeho expedici. Účelem praktické části je definovat rizika vznikající a ovlivňující průběh tohoto výrobního procesu. Prvním krokem byla identifikace vnitřních a vnějších rizikových faktorů na základě zvolené metody analýzy brainstormingu, FMEA a Ishikawa analýzy. Na základě výše zmíněných analýz byla rizika popsána a ohodnocena dle výše rizikovosti a naléhavosti řešení rizik. Výsledkem praktické části byl návrh řešení eliminace nebo odstranění definovaných rizik, které jsou doporučeny k realizaci ve společnosti ABC.

Analyzovaná a identifikovaná rizika jsou velmi specifická pro tuto konkrétní výrobu a dlouholeté praktické zkušenosti pomohly navrhnout reálná opatření pro snížení rizika v celém výrobním procesu. V případě skutečné realizace navržených opatření může být firma úspěšnější v konkurenčním boji na trhu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA

Podle Keřkovského, lze výrobu chápat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, určených pro přeměnu a procházejících spotřebou. Tyto statky jsou v ekonomii označovány jako fyzické komodity, čili věci vyráběné pro spotřebu nebo směnu. Přispívají tak k ekonomickému blahobytu a uspokojování potřeb.[1]

1.1 Výrobní faktory

Výrobní faktory nám představují nejzákladnější ekonomické zdroje, které v podobě statků a služeb vstupují do ekonomických procesů. Tyto zdroje se označují jako vzácné, neboť jejich výskyt je omezený, přičemž však lidské potřeby jsou neomezené. Vhodné kombinace jednotlivých výrobních, ale také jednotlivé faktory v ekonomických aktivitách, přináší ekonomické výsledky jako výstupy, v podobě statků a služeb.[2]

Výrobní zdroje jsou používány v každém procesu výroby. Keřkovský je proto dělí na čtyři skupiny výrobních faktorů:

Přírodní zdroje (půda) – veškeré přírodní zdroje, půdu, vodu vzduch.

Práce – lidské zdroje uplatitelné ve výrobním procesu.

Kapitál – výrobní faktory vznikající v průběhu výroby a jsou následně použity jako vstupy k další výrobě. Dále se kapitál dělí na reálný kapitál a finanční kapitál.

Informace – jako soubor údajů potřebných pro snižování neurčitosti při řízení a rozhodování manažera.[1]

Můžeme se ale také setkat s definicí Kucharčíkové, kde informace jsou jen součástí větší skupiny faktorů, do kterých ještě spadá pojem podnikatelé či znalosti a poznání, nazvaných lidským kapitálem.

Lidský kapitál – souhrn vrozených nebo nabytých schopností, talentu a invence, vědomostí, tvořivosti, zkušenosti nebo také zručnosti či invence při vytváření nových hodnot. [2]

Dále lze výrobní zdroje také dle Keřkovského dělit podle jejich role ve výrobním procesu na transformované a transformující, užitečné zvláště při hodnocení efektivnosti využívání výrobních zdrojů.[1]

1.2 Typy výrob

Uspořádání a struktura jednotlivých výrobních celků nebo jejich výrobní systémy, jsou závislé na několika aspektech. Jejich řízení závisí na objemu výroby, trhu, charakteru výrobku a jejich poptávky, používaných technologiích a dalších faktorech. Následně jsou výrobní systémy klasifikovány podle Keřkovským uvedených hledisek.

1.2.1 Z hlediska míry plynulosti výrobního procesu

- plynulá, nepřetržitá výroba
- přerušovaná výroba

Jako plynulou výrobu lze uvést takovou výrobu, které z technologických nebo jiných důvodů probíhá nepřetržitě. Přerušení zde nastává pouze vyvolaným přerušením, např. nutná oprava výrobního zařízení, výpadek energií atd. Tento druh výroby bývá zpravidla nákladnější na provoz, neboť je nutno zajisti obsluhu zařízení i v noci, víkendu nebo svátcích vázaných zákonnými příplatky. Navíc i údržba strojního zařízení je velmi omezena.

Přerušovaná výroba probíhá v předem naplánovaných, určených časech nebo výrobních dávkách. Je tedy možno výrobu přerušit po určitých částech a poté pokračovat jindy. Tato výroba nám na rozdíl od nepřetržité výroby prodlužuje průběžnou dobu výroby, vyvolává kolísání výkonnosti, zvyšuje výrobní zásoby a zhoršuje kvalitu práce, následně vede ke zvyšování výrobních nákladů.[1]

1.2.2 Z hlediska rozsahu sortimentu a objemu výroby

- kusová, nebo malosériová výroba
- sériová výroba
- hromadná výroba

Kusová výroba bývá typická velkým počtem druhů výrobků a malými sériemi, někdy i kusy. Výroba jednotlivých výrobků se může, ale i nemusí opakovat. Pokud je výroba prováděna jenom na základě objednávek, mluvíme zde o zakázkové výrobě.

Sériovou výrobou je označována výroba v sériích nebo dávkách. Tradiční je tzv. najetí nového výrobku, po dokončení série předešlé. Pokud se série jednotlivých výrobků

pravidelně opakují, hovoříme o rytmické sériové výrobě, v opačném případě zde máme nerytmickou sériovou výrobu.

Hromadnou formou výroby je vyráběn zpravidla jeden druh výrobku ve velkém počtu. Výrobní tok, je zde u jednoho výrobku pravidelně opakován a zpravidla jako proces také dostatečně stabilizován. Jako organizačně nejvyšší forma hromadné výroby je označována proudová výroba.[1]

1.2.3 Z hlediska vnitropodnikové logistiky

- zakázková výroba
- linková výroba
- kontinuální (proudová) výroba

Zakázková, neboli kusová výroba je jedním z typů výroby, typický produkcí menšího počtu, avšak velký počet variant výrobků. Pro tuto výrobu je typické, že výrobek postupuje mezi pracovišti svou vlastní trasou. Průběh výroby se opakuje nepravidelně nebo vůbec. Pro zakázkovou výrobu se používá technologické uspořádání pracovišť. Zpracováváný výrobek postupně prochází všemi, či jen některými částmi výroby v závislosti na specifikaci a druhu výrobku.

Produkty vyráběny linkovou výrobou procházejí pružnými zařízeními stejného druhu, rozmístěných podle jednotlivých skupin výrobků. Produkt tak prochází většinou stále stejnou trasou. Při tomto druhu výroby je využito předmětného uspořádání výroby.

Tato výroba má svá specifika především v malé variabilitě výrobků, jež jsou produkovány hromadnou výrobou. Nastávají tak plynulé přechody mezi technologickými operacemi bez zbytečného skladování a výrobní a technologické zařízení je plně podřízeno vyráběným výrobkům. I zde je využito předmětné uspořádání výroby.

1.2.4 Z hlediska příslušnosti k výrobnímu oboru

- hlavní výroba
- vedlejší výroba
- doplňková výroba
- přidružená výroba

Hlavní, nebo také základní výroba zodpovídá základnímu výrobnímu programu a sortimentu výroby, popř. specializaci výrobní jednotky, například výroba kotlů, automobilů, praček, ledniček, ocelových konstrukcí atd.

Vedlejší výrobu, která vyrábí výrobky, které jsou částmi nebo příslušenstvím výrobků základní výroby jako výroba náhradních dílů apod.

Doplňková výroba dokáže lépe využít investičního majetku výrobních jednotek například výroba pro kooperaci, nebo odpad materiálu (využití odpadu základní nebo vedlejší výroby).

Přidruženou výrobu, která svou povahou nepatří do výrobního programu oboru, například dřevozpracující výroba ve strojírenství, strojírenská výroba v zemědělství atd.

2 ŘÍZENÍ VÝROBY

Oblast řízení výroby je podle Tomka průsečíkem řešení technických, organizačních, materiálových, personálních problémů i dynamických požadavků trhu. Zároveň se ve výrobě nachází klíč, k řešení rozhodnutí v oblasti strategie konkurenční výhody. K tomu je nutné managementem výroby přistupovat na základě řadě rozhodnutí, jednak základní i podpůrné povahy. Toto rozhodování tak založeno na logice strategického, taktického a operativního řízení.[3]



Obrázek 1 – Hierarchie řízení výroby [vlastní zpracování]

2.1 Strategické řízení

Strategické řízení podniku je takovou strategií firmy, jejímž zadáním je určení cíle, vytváření základních předpokladů pro chod firmy a plánování strategických opatření. Musí být řešena komplexně se zaměřením na všechny funkce a cíle podniku. V rámci tohoto procesu, má strategie výroby rozhodující postavení, od kterého se odráží spousta strategických rozhodnutí.

Strategické řízení výroby je třeba charakterizovat v kontextu následujících dimenzí rozhodování:

- Koncepce výrobek/trh – určení rozsahu výkonů a vymezení základních trhů
- Koncepce zdrojů – základní určení zdrojů a jejich rozsahu z hlediska určeného rozsahu výkonů
- Koncepce vytváření konkurenční pozice – určení strategických záměrů z hlediska konkurenční výhody, její vazby na tržní segment.

Strategie se týká především koncepce výkonů a z toho hlediska Tomek představuje nejen určení základní palety výrobků a služeb, kde chce firma podnikat, ale postupně zpřesňované naplňování tohoto prostoru konkrétními požadavky zákazníků, zejména s dlouhodobým předstihem a dlouhodobou znalostí potřeb trhu.[3]

Typickými rysy strategického řízení jsou široký záběr, dlouhý časový horizont, obecně vyjádřené plány a cíle, vysoký stupeň nejistoty, rizika a neurčitosti. Charakteristická rozhodování ve strategickém řízení výroby jsou:

- Výrobní program – Směr rozvoje výrobního programu, rozhodování o zakázkách velkého objemu
- Kapacity zařízení – Důležité směry rozvoje, rekonstrukce, racionalizace, objem a dislokace zdrojů
- Plánování a řízení výroby – Metody řízení výroby, koncepce plánování, využití informačních technologií v řízení výroby
- Řízení jakosti – Koncepce řízení jakosti výroby, opatření v oblasti jakosti výroby, dlouhodobé trendy jakosti
- Řízení zásob – způsoby zajišťování a rozhodování o klíčových dodavatelích, dislokace, objem, racionalizace
- Pracovní síla – Motivace, zvyšování kvalifikace, mzdová politika, personalizace

- Organizace – Organizační struktura, typ organizace výroby, centralizace a decentralizace řízení, role, pravomoci, zodpovědnosti
- Integrace – Vztahy se zákazníky a dodavateli, systém vnitřního ekonomického řízení[12]

2.2 Taktické řízení

Uskutečněním strategie výroby, se zabývá taktické řízení výroby. Zadané parametry se již blíží konkrétním podmínkám průběhu výrobního procesu. Ve své podstatě jde o rozhodnutí o výrobku, projektu a organizace výrobního systému a vybavení výrobního systému. Tyto cíle mají bezprostřední vazby na způsob dosahování konkurenční výhody. Výsledkem Tomkova taktického řízení je základní určení programu výroby.

Taktické řízení je pokračováním strategického managementu, který již však musí dělat konkrétní rozhodnutí a to především v těchto oblastech:

- Rozhodnutí o výrobku – realizace výrobní politiky
- Rozhodnutí o projektu vybavení výrobního systému
- Rozhodnutí o projektu organizace výrobního procesu

Z pohledu managementu zahrnuje taktický management výroby další tvorbu cílů pro odbornou oblast řízení na úrovni plnění úkolů strategického managementu. Lze hovořit o dvou přístupech k taktickému managementu vzhledem k zásadnímu přístupu ke konkurenční výhodě:

- Taktické cíle při zajištění vedoucího postavení v nákladech – cílem tohoto přístupu je minimalizace proměnných nákladů na jednotku výroby, v relaci zajištěné jakosti výrobku. Tento problém lze spojit s hospodárností výroby, chápán buď jako zajištění určitého výstupu s nejmenším možným vstupem (tzv. princip minima), nebo jako zajištění co největšího výstupu při daných vstupech (tzv. princip maxima).

Může mít tyto podoby:

- nasazení nové techniky – problém vyrovnání zvýšení fixních nákladů objemem výroby,
- snížení velikosti podniku,
- docílení efektu při zavádění výroby,
- obecné zlepšení výrobku – analýza funkčního principu

- Ekonomický výsledek je však třeba hodnotit i v oblasti sociálních a personálních důsledků, jejichž hlavními indikátory jsou:
 - relativní počet pracovníků,
 - obsah prováděné práce a potřebná kvalifikace,
 - pracovní vytížení a nároky na práci,
 - hierarchie práce,
 - odměňování,
 - vliv okolí,
 - působení na okolí.

- Taktické cíle při zajištění vedoucího postavení diferenciací – Jedná se o výhodu v kvalitativním srovnání. Kvalitou zde nemáme na mysli pouhou technickou jakost, ale je nutno ji chápat v nejširších souvislostech jako komplexní výraz stupně plnění potřeb zákazníka. Tuto relativní kvalitu posuzujeme v následujících oblastech:
 - cílový ukazatel – stupeň plnění technické specifikace výrobku/stupeň plnění potřeb zákazníků
 - pohled na předmět hodnocení – výrobek jako výstup z výroby/výkon firmy
 - postup posuzování – objektivní technická kritéria/subjektivní kritéria
 - řídicí veličiny
 - ovlivnitelnost, resp. tvorba – změny vstupů, postupů, strategie
 - různý časový horizont[3]

Taktické řízení výrob je většinou prováděno na úrovni menších organizačních jednotek a jejich zdroje jsou zpravidla interní. Mezi typické úlohy taktického řízení patří:

- Přijímání objednávek menšího až středního objemu
- Výběr vhodných dodavatelů a spolupráce s nimi
- Modernizace a obnova strojního parku
- Plány výroby střednědobého charakteru
- Plánování pracovní síly

2.3 Operativní řízení

Jedná se o nejnižší stupeň v řídicí hierarchii, neboť je založeno na využití základních informací, rychlé reakci při rozhodování, nejpřesnější aktualizaci a sběru výrobních dat jak vstupních, tak i výstupních. Z pohledu primárních aspektů se zabývá konkrétním výrobkem, časovým průběhem výrobního procesu, analýzou a zajištěním výrobních faktorů. Představuje konkrétní realizaci dříve uvedeného propojení nákupního a prodejního trhu. Dochází zde i k další konkretizaci základních cílů výrobního managementu, tj. cíle věcného, hodnotového a humánního. Operativní řízení výroby představuje soubor navazujících rozhodovacích a výkonných kroků. Jedná se zvláště o tyto dílčí činnosti:

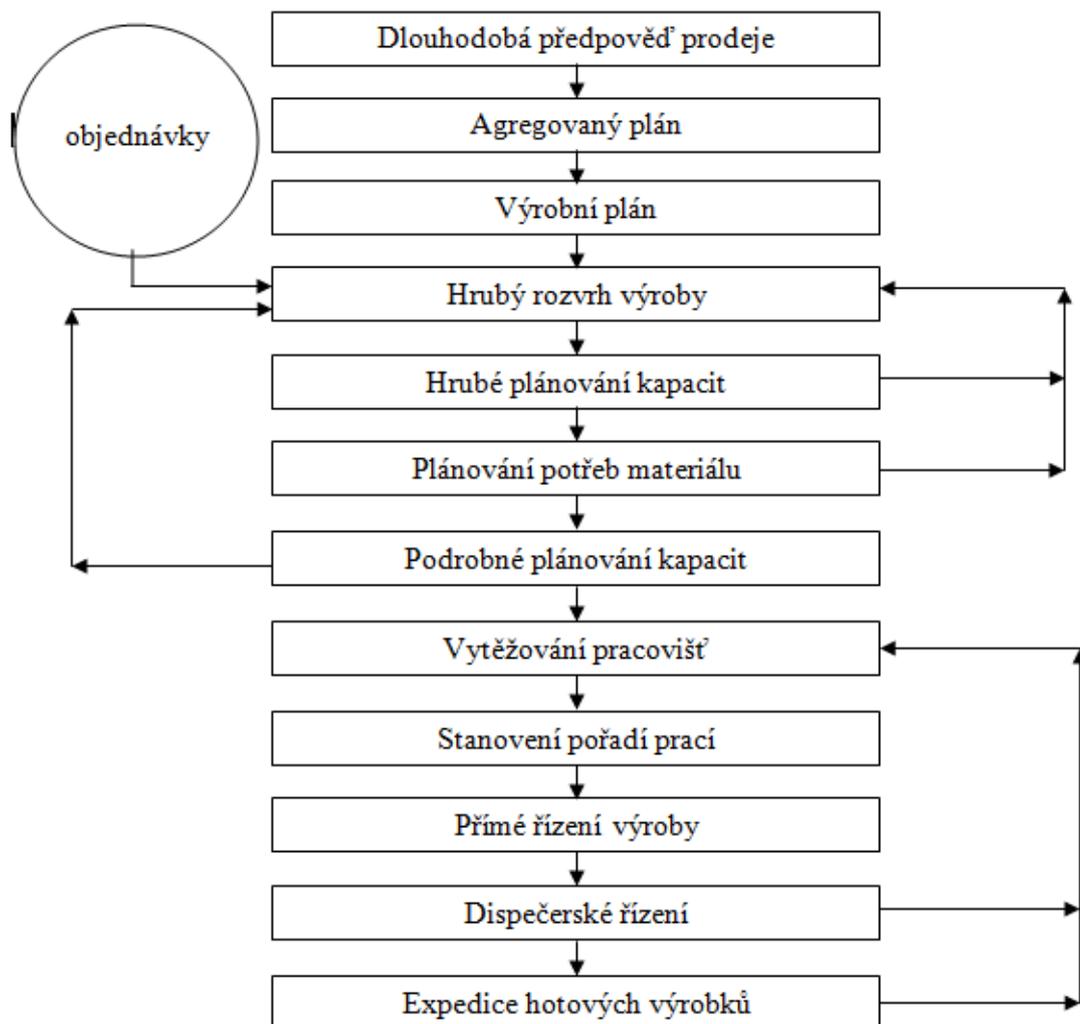
- Operativní plánování
- Operativní evidenci výroby
- Řízení výrobního procesu na jednotlivých pracovištích
- Aktualizaci informační základny
- Změnové řízení

Operativní management výroby se soustřeďuje na řešení následujících otázek:

- co vyrábět, tedy co naplánovat, organizovat a kontrolovat
- určit rozhodující opatření
 - cíle
 - způsob řízení
 - motivace
 - formy kontroly
 - organizační uspořádání
- určení podmínek pro plánování a řízení na základě vlastností výrobků a výrobních faktorů, což vede zejména k zajištění:
 - ekonomiky výrobku
 - ekonomiky výrobního programu
 - ekonomiky materiálového hospodářství
 - ekonomiky pracovní síly
 - ekonomiky nástrojů, náradí a přípravků
 - ekonomiky strojů a zařízení

- analýza specifických možností a způsoby výrobního procesu, tj. ekonomika celého výrobního procesu, maximální úspora řídicích i prováděcích prací, zejména díky vybavení počítači.[3]

Operativní evidence výroby nám monitoruje zpětnou vazbu výrobních informací jako report pro nadřazené složky o skutečném stavu rozpracované výroby a jejich výrobním toku. Vzájemná provázanost může dle Keřkovského mít i tento charakter:



Obrázek 2- Struktura taktického a operativního řízení výroby [3]

S výrobou v podniku podle Kuchařčikové velmi úzce souvisí také riziko řízení výroby. Toto hledisko je potřeba stále analyzovat, řídit, sledovat a vyhodnocovat. Je nutné, i za cenu krátkodobé ztráty úspěchu nebo zisku, s ním soustavně pracovat. Předpokladem snižování rizika řízení výroby je tvorba variantních studií o perspektivách podnikání, flexibilita výroby a zkvalitnění informačního systému.[2]

3 RIZIKA

3.1 Definice rizik

Termín riziko je používán dlouho, avšak prapůvod je datován do 17. století, kdy byl spojován s námořní plavbou. Výraz „risico“ byl v italštině chápán jako úskalí, či jiná nebezpečí, jimž bylo nutné se vyhnout. Smejkal uvádí poznámku, kdy podle starších výkladů mohou jako riziko označovat třeba odvahu či nebezpečí, případně „riskovat“ jako odvážit se něčeho. Teprve v pozdější době se vyskytuje tento význam jako možnost něco ztratit.[4]

Pouze jediná obecně uznávaná definice rizika tedy neexistuje, proto můžeme riziko definovat mnoha způsoby:

- Možnost vzniku ztráty a pravděpodobnost nezdaru.
- Různorodost možných výsledků nebo nejistota dosažení cílů.
- Variabilita skutečných a předpokládaných výsledků.
- Pravděpodobnost jakéhokoli výsledku odlišného od výsledku očekávaného.
- Situace, kdy kvantitativní rozsah určitého jevu podléhá jistému rozdělení pravděpodobnosti.
- Nebezpečí negativní odchylky od cíle (tzv. čisté riziko).
- Nebezpečí chybného rozhodnutí.
- Možnost vzniku ztráty nebo zisku (tzv. spekulativní riziko).
- Neurčitost spojená s vývojem hodnoty aktiva (tzv. investiční riziko).
- Možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému.[6]

V ekonomické ale i v technické literatuře se setkáváme tvrzením, které podporuje Tichý: Riziko je pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřena v penězích nebo jiných jednotkách. Riziko je takto chápáno jako nebezpečí vzniku ztráty.

S rizikem jsou dále spjaty dva pojmy:

- Pojem neurčitého výsledku, o němž se implicitně uvažuje ve všech definicích rizika, tedy výsledek musí být nejistý. Pokud zde mluvíme o riziku, musí existovat alespoň dvě varianty řešení.
- Alespoň jeden z možných výsledků je nežádoucí.[5]

3.2 Klasifikace rizik

V managementu je termín „riziko“ spojován především s charakterem a složitostí problémů, podmínkami při přijímání rozhodnutí a předpovědi výsledků. Cenou rizika je Šefčíkem považován rozměr ztrát organizace a velikost úspěchu je označován profit z rizika. Obsah, charakter a podstata projevů rizik v činnosti organizace míří k určení jejich ekonomického základu.

V manažerské praxi jsou používána tyto charakteristiky rizika:

- Pravděpodobný rozsah škody nebo ztráty a za výsledek činnosti v rizikové situaci je označena velikost očekávaného doplňkového zisku.
- Pravděpodobnost í rizika je vyhodnocena stupněm zdroje rizika nebo rizikové události, měřená v limitě 0 – 1, neboť každý typ rizika má jak nejvyšší, tak i nejnižší metu pravděpodobnosti.
- Jako úroveň rizika je označen vztah velikosti ztráty či škody, ve vztahu k nákladům na přípravu a uskutečnění rizikového rozhodnutí.
- Stupněm rizika je nastavena kvalitativní definování velikosti rizika a pravděpodobnosti vzniku. Stupně jsou rozlišeny na vysoké, střední a nižší až nulový.
- Přijatelností rizika vyhodnocujeme všechny pravděpodobné ztráty a pravděpodobnost toho, že ztráty nebudou přesahovat určitou hranici.
- Oprávněnost rizika je akceptace normativní úrovně rizika pro danou oblast a nemožnost překročení bez porušení práva.[7]

Univerzální pohled Kucharčíkové na klasifikaci rizika neexistuje a to zvláště z pohledu odborného, ale i z pohledu praxe.

Na klasifikaci rizika můžeme nahlížet:

- Z externího pohledu – Jsou vyvolány změnami podnikatelského prostředí daného subjektu
- Z interního pohledu – Jedná se o rizika vyvolaná způsobem řízení podniku, čili mají povahu strategických, taktických a operativních rizik

Z pohledu investování můžeme riziko členit:

- Jedinečné riziko – Podnikající subjekt je vystaven rizikům, která jsou typická pro dané podnikání.

- Tržní riziko – Není možné se mu vyhnout. Ohrožuje všechny subjekty podnikající plošně v celé ekonomice (např. kurzové riziko, daně atd.).[2]

Riziko můžeme klasifikovat podle několika aspektů. Významným a také velmi rozšířeným bývá členění podle věcné náplně rizik a jsou zde vybrána některá důležitá rizika.

3.2.1 Technicko-technologická rizika

Tato rizika jsou spojená s použitím výsledků vědecko-technologického rozvoje a vedoucí k neúspěchu ve vývoji nových výrobků a technologií, nezvládnutí technologického postupu svázaného s poklesem výrobních kapacit atd. Tato rizika se podle Hnilici mohou objevovat též snahou o zavedení nových moderních produktů nebo postupů, které vyhodnotí stávající technologické zařízení jako zastaralé.

3.2.2 Výrobní rizika

Tato výrobní rizika mají velmi často charakter nedostatku, nebo omezenosti zdrojů různé povahy. Zpravidla se jedná o suroviny, materiály, pracovní síly určité kvalifikace, ale také energií. Tyto nedostatky následně mohou ohrozit stabilitu výrobního procesu a také jeho výsledky. Zapříčiněním některých výrobních rizik spojeným s omezením zdrojů mohou být poruchy či jiné nedostatky na straně dodavatelů, označována jako dodavatelská rizika. Dále je možno mezi výrobní rizika zařadit rizika spojená s nespolehlivostí a výpadky výrobních zařízení spojenými s omezením dodávky produktů nebo služeb, vzrůstem nákladů na opravy a údržbu označená jako provozní či operační rizika.

3.2.3 Ekonomická rizika

Rizika označená jako ekonomická, nám ukazují především rizika spojená s nákladovými riziky. Tato rizika vznikají zvláště při růstu cen materiálů, cen surovin, služeb, energií a dalších nákladových položek. Pod tlakem těchto rizik může dojít k překročení plánované výše nákladů a tím i k nedosažení plánovaného hospodářského výsledku.

3.2.4 Tržní rizika

Rizika spojená s úspěšností výrobků nebo poskytovaných služeb na domácích i zahraničních trzích, mají především podobu rizik prodejních nebo i obráceně chápaných rizik poptávkových. Rizika cenová jsou vztažena zvláště k velikosti prodeje, ale také zde je zo-

hledněno hledisko dosahovaných prodejních cen. Tato tržní rizika jsou velmi často ovlivněna chováním konkurence projevujícím se například zaváděním nových výrobků, cenovou politikou, změnou spotřebitelských preferencí apod. tržní rizika vyžadují značný optimismus ve vztahu k dlouhodobému vývoji poptávky, nebo stejně jako nákladová rizika značně ovlivňují hospodářský výsledek společnosti.

3.2.5 Environmentální rizika

Náklady na environmentální rizika mají charakter buďto nákladů na odstranění environmentálních škod (havárie interní, mimořádné události externí), nebo na předcházení těchto událostí. Součástí těchto nákladů jsou i kroky spojené se zaváděním nových technologií a nových procesů, s uvedením do souladu s přísnějšími opatřeními na ochranu životního prostředí, daní spojených s použitím neobnovitelných zdrojů, nebo ztrát spojeným s nuceným ukončením určitých aktivit.

3.2.6 Rizika managementu

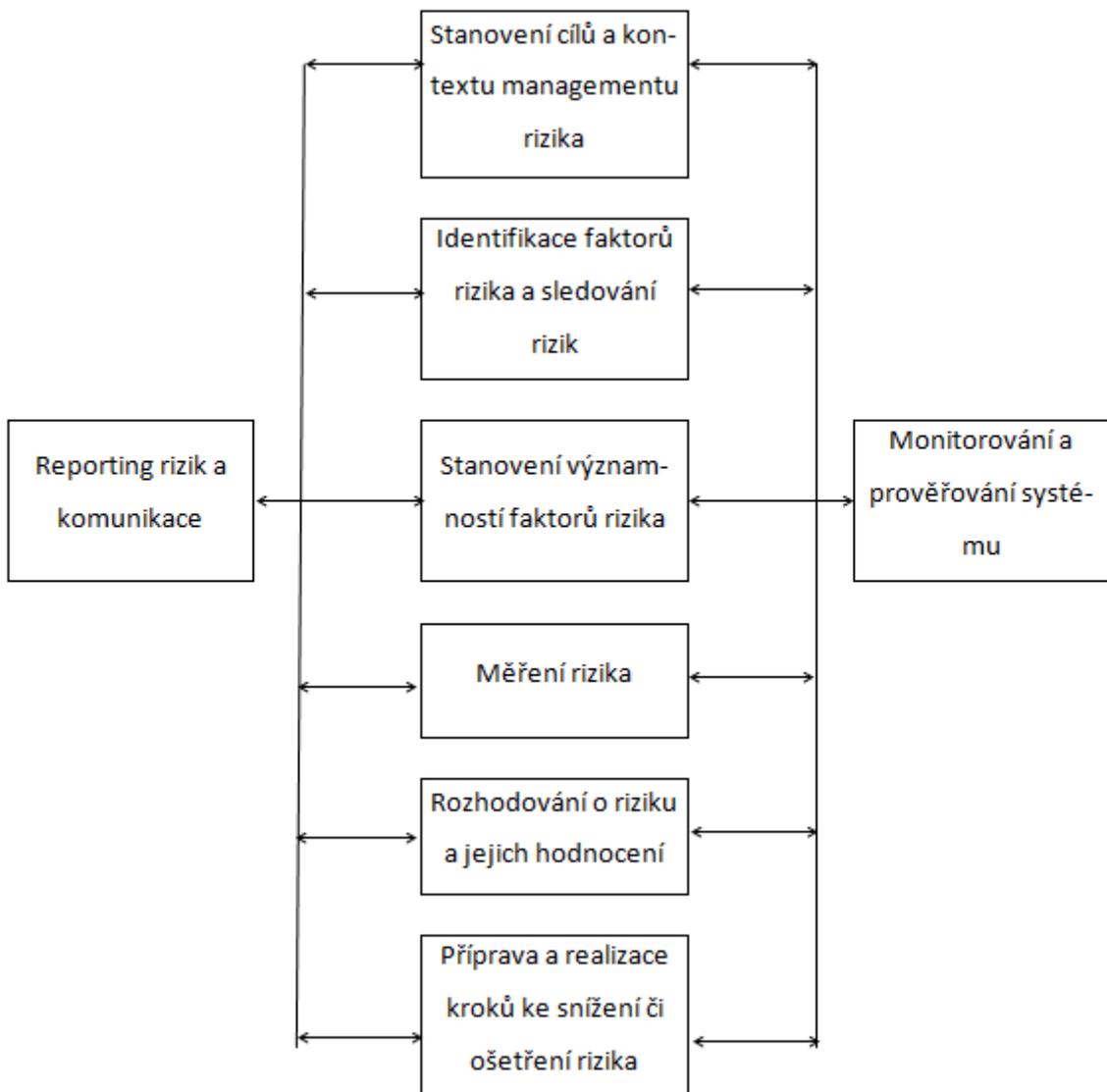
Tato rizika spadají do skupiny takzvaných rizik spojených s lidským činitelem. Jedná se o rizika vyplývající z určité úrovně zkušeností, kompetencí i jednání všech relevantních subjektů. U rizik managementu jde především ztrátu klíčových pracovníků, podvodné či nezákonné jednání těchto zaměstnanců, neboť jde o vliv na rozhodující faktor úspěšnosti firmy, či jí realizovaných projektů.

3.2.7 Informační

Tato rizika se týkají především firemních informačních systémů a dat, jejichž nedostatečná ochrana může být zneužita interními a externími subjekty.[8]

3.3 Řízení rizik

Řízení rizika můžeme shrnout do několika dílčích návazných bloků zpracovaných dle Fotra, přičemž toto hodnocení může být buď detailnější, nebo jako ucelený souhrn. Jako jeden z možných způsobů dekompozice, sloužící jako základ dalšího vysvětlení postupů a zároveň nástrojů managementu rizika, uvedu v níže popsané tabulce:



Obrázek 3- Nástroje managementu rizika[vlastní zpracování]

- **Stanovení cílů a kontextu managementu rizika**

Zde jde především o přesnou specifikaci daného prostředí, ve kterém organizace působí. Zahrnuje tak externí, ale i interní prostředí, stanovení cílů řízení rizik s návazností na určené strategické cíle organizace. Významnou fází je i určení rizikové kapacity firmy a hlavně stanovení hranice přijatelného rizika.

- **Identifikace faktorů rizika a sledování rizik**

Nyní musíme stanovit faktory rizika, jako jevy nebo události, jejichž výskyt může buď negativně nebo také pozitivně ovlivnit fungování firmy a jejich dosažení cílů či další monitoring těchto faktorů.

- **Stanovení významnosti faktorů rizika**

Zpravidla na základě stanovení pravděpodobnosti výskytu faktorů rizik a jejich většinou negativního dopadu na firmu. Cílem je definování a určení priorit používání s těmito riziky.

- **Měření rizika**

Jedná se zde o kvantitativní vyjádření rizika, většinou za pomoci statistických charakteristik ukazatelů nebo kritérií, vzhledem ke kterým se riziko vyjadřuje.

- **Rozhodování o riziku a jejich hodnocení**

Tady je hodnoceno především posouzení míry přijatelnosti rizika v závislosti na ochotě organizace tolerovat riziko a také rozhodnutí o zacházení s rizikem.

- **Příprava a realizace kroků ke snížení či ošetření rizika**

Jedná se zde jakési jádro managementu rizika, zahrnující specifikaci rizik, které organizace není schopna přijmout a zvláště přípravu na realizaci všech opatření vedoucích k jejich snížení.

Fáze zahrnující identifikaci rizik, stanovení významnosti a měření jejich rizika se zpravidla označují jako analýza rizika. Pokračujícími fázemi jako hodnocení rizika a zvláště jeho ošetření je možno označit jako řízení rizika.[9]

4 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik je první krok v procesu řízení rizik. Jedná se o proces definování možných hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti. Při samotné analýze jsou použity dostupné informace potřebné k identifikaci potenciálního nebezpečí, odhadu rizika a ohledem na ochranu oprávněného zájmu společnosti z hlediska ochrany života, zdraví, majetku a životního prostředí. Cílem analýzy je dát podklady manažerovi rizika pro ovládání rizik pro rozhodování o riziku.

Analýza rizik zpravidla zahrnuje:

- Identifikaci aktiv – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní
- Stanovení hodnoty aktiv – určení hodnoty aktiv a jejich význam pro subjekt, ohodnocení možného dopadu jejich ztráty, změny či poškozením existenci či chování subjektu
- Identifikace hrozeb a slabin – určení druhů událostí a akcí, které mohou ovlivnit negativně hodnotu aktiv, určení slabých míst subjektu, která mohou umožnit působení hrozeb
- Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti – určení pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě

4.1 Obecný postup analýzy rizik

Riziko většinou neexistuje izolovaně, ale obvykle se jedná o určité kombinace rizik, které mohou ve svém dopadu představovat hrozbu pro daný subjekt. V průběhu analýzy se provádějí některé obecné činnosti. Jednotlivé kroky za sebou následují v níže uvedené posloupnosti:

- Stanovení hranice analýzy rizik – hranice analýzy je pomyslná čára oddělující aktiva, která budou zahrnuta do analýzy, od ostatních aktiv
- Identifikace aktiv – identifikace spočívá ve vytvoření soupisu všech aktiv ležících uvnitř hranice analýzy
- Stanovení hodnoty a seskupování aktiv – posuzování hodnoty aktiva je založeno na velikosti škody způsobené zničením či ztrátou aktiva
- Identifikace hrozeb – zde se identifikují hrozby, které připadají pro analýzu v úvahu
- Analýza hrozeb a zranitelností – každá hrozba se hodnotí vůči každému aktivu

- Pravděpodobnost jevu – jde o simulaci, kdy určitý soubor výchozích podmínek nevede vždy ke stejnému výsledku
- Měření rizika – výše rizika vyplývá z hodnoty aktiva, úrovně hrozby a zranitelnosti aktiva

4.2 Strategie analýzy rizik

Volba metodiky analýzy rizik může znamenat použití některého ze čtyř hlavních přístupů:

- Základní přístup
- Neformální přístup
- Podrobná analýza rizik
- Kombinovaný přístup

Samotnou analýzu zpravidla uskutečňujeme ve dvou základních krocích:

- Orientační analýza rizik
Ta nám slouží pro následné rozhodování o volbě metody či strategie, pro vlastní analýzu konkrétního subjektu. Nejprve provedeme orientační analýzu rizik za účelem zjištění, který ze sledovaných objektů je klíčový pro činnost subjektu a který je také vystaven největším rizikům.
- Detailní analýza rizik
Pro vytipované objekty by měla být provedena detailní analýza rizik a to některou z výše uvedených metod, nebo kombinací oběma.

4.3 Metody analýzy rizik

Způsob vyjádření veličin, s nimiž se v analýze rizik pracuje, lze použít jako základní hledisko pro rozdělení těchto metod. Existují přitom dva základní přístupy řešení: kvantitativní a kvalitativní. V analýze rizik používáme buď jednu, nebo kombinaci obou metod.

4.3.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody jsou postaveny na popisu závažnosti potenciálního dopadu a na pravděpodobnosti, že některá událost nastane. Vyznačují se tím, že rizika jsou vyjádřena v určitém rozsahu. Úroveň je obvykle určována kvalifikovaným odhadem. Kvalitativní metody jsou jednodušší, rychlejší, ale více subjektivnější. Tento typ analýzy se s výhodou používá v případech:

- Upřesnění postupu při detailnější analýze rizik
- Nedostatečné kvality či kvantity získaných číselných údajů pro jejich využití v kvantitativních metodách

4.3.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody jsou založeny na matematickém výpočtu rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Používají číselné ohodnocení jak v případě pravděpodobnosti vzniku události, tak i při ocenění dopadu dané události.

Nevýhodou kvantitativních metod je krom její náročnosti na provedení a zpracování výsledků, často vysoce formalizovaný postup.

4.3.3 Kombinované metody

Kombinované metody vychází z číselných údajů. Cíl je však díky kvalitativnímu hodnocení ve větším se přiblížení realitě oproti předpokladům, ze kterých vychází kvantitativní metody.

4.4 Metody a nástroje pro analýzu výrobních rizik

Existuje velké množství členění a klasifikace metod a nástrojů analýzy rizika. Pro účely bakalářské práce, která je bezprostředně orientována do výrobní oblasti, jsem zvolil ty techniky a nástroje, u kterých se domnívám, že by mohly sloužit k eliminaci rizik v této oblasti. Následně budou také využity v praktické části bakalářské práce.

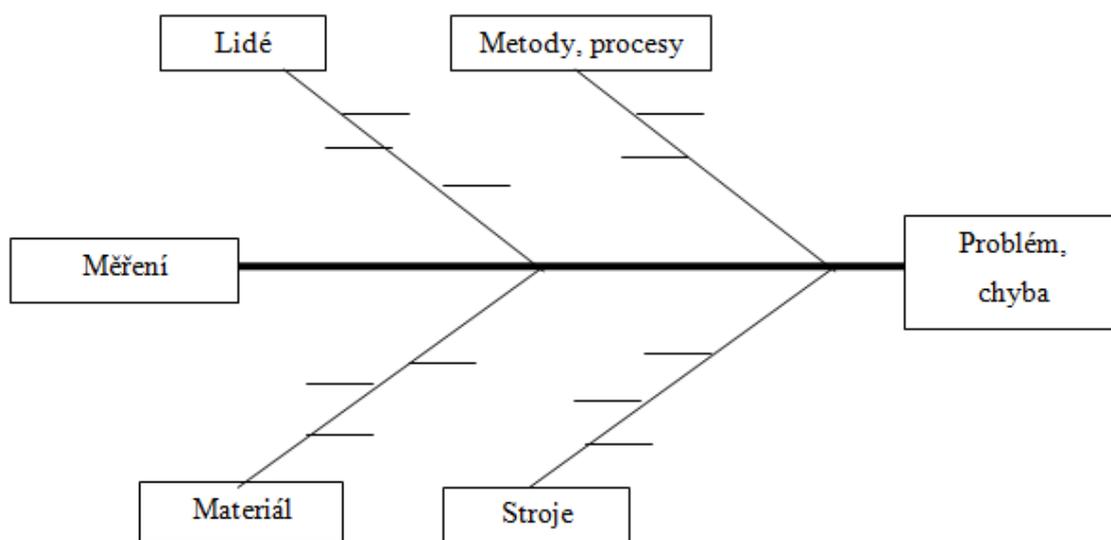
4.4.1 7 Metod kvality

Jedny z nejlepších metod, schopných analyzovat poměrně jednoduchou formou rizika, je Sedm základních nástrojů zlepšování kvality. U názvu, se můžeme setkat také s pojmenováním Sedm základních nástrojů pro řízení jakosti, ale obé popisuje tentýž soubor zpravidla grafických forem pomáhajících řešení problémů u kvality, či identifikace možných rizik.

Tyto techniky jsou sestaveny dle jejich autorů K. Išikavi a E. Deminga, a pojmenovány následovně: Diagram příčin a následků, Kontrolní tabulka, Histogram, Parettův diagram, Korelační diagram, Vývojový diagram a Regulační diagram. Nyní představím jednoho ze základních reprezentantů a popíši základní logiku tohoto nástroje.

4.4.2 Diagram příčin a následků

Ishikawa diagram je diagram příčin a následků, jehož úkolem je nalézt nejvíce pravděpodobné příčiny daného. Základem diagramu, který je podle specifického tvaru někdy označován jako diagram rybí kosti, je páteř s hlavou diagramu představující cíl, proces, problém apod. a žebra pak zobrazují jednotlivé kategorie příčinek. Tento princip vychází z přirozené logiky věci, že každý problém má svou příčinu nebo více příčin, ve vzájemně provázaných kombinacích. Většinou tvorba diagramu navazuje na již provedené analýzy například brainstorming, nebo FMEA, či jiné analytické nástroje.



Obrázek 4- Diagram příčin a následků [1]

Tento diagram se provádí rozpadem takzvaně odzadu. Čili nejprve na konec hlavní osy zaznamenáme název řešeného problému a od osy vyneseme většinou šest ramen označujících předdefinované oblasti příčin jako:

- Materiál
- Procesy
- Metody
- Technologie
- Stroje
- Lidé a prostředí

Po doplnění všech možností, které máme k dispozici, je potřeba ohodnotit příčiny váhovým koeficientem. Po analýze příčin s největší hodnotou a tou začneme při identifikaci vzniku, nebo již navrhneme opatření na eliminaci.

4.4.3 7 Nových nástrojů kvality

V poslední době, se velmi zásadně změnil charakter firem a jejich základních potřeb. Výroby již nejsou pouze o zpracování materiálu, nebo elektronických součástkách. Stále větší podíl si bere software, zpracování myšlenek, práce s informacemi a podobně. Jednoduše softwarová data jdou více do popředí a je nutno je kombinovat s hardwarovými daty. K tomu je v oblasti zlepšování kvality zapotřebí se zaměřit i na zavádění nových metod. Tuto možnost nám dává 7 nových nástrojů kvality.

Jednoduše by bylo možné důvody 7 nástrojů shrnout následovně:

- vyjádřit myšlenky ideje, názory
- nalézt významné vazby a vztahy
- odhalit příbuznosti a podobnosti
- vyjádřit příčinné vztahy
- vizualizovat odhalené vztahy
- pracovat v týmu odborníků

V dnešní době, ale již nestačí jen prokázat kvalitu, ale neustále ji zvyšovat. Je třeba odhalovat nové možnosti a cesty rozvoje firmy i jejich produktů.

Tyto nástroje je možné používat samostatně nebo všechny na jednou. Závisí na typu firmy a řešeném problému. V každém případě odhalování příčinných vztahů je základem řešení každého problému. I detektivové nedělají nic jiného. Právě diagramy jim snadno napoví a pomohou rozkrýt různé vazby mezi subjekty.

Tabulka 1 – Základní nástroje zlepšování kvality[12]

Nástroj / metoda kvality	Smysl, poslání metody
1. Afinitní diagram	zorientovat se ve velkém množství dat
2. Relační diagram	pochopit vazby mezi daty a určit ty podstatné
3. Stromový diagram	zjednodušit velký problém na menší jednodušeji řešitelné prvky
4. Maticový diagram	data a jejich vazby zpřehlednit pro další zpracování
5. Diagram maticové analýzy	nalezení souvislostí v přehledně zpracovaných datech
6. Síťový diagram	plánování zdrojů v čase, hledání optimální cesty
7. PDPC diagram	identifikace kritických míst již v průběhu plánování a nalezení protiopatření

4.4.4 FMEA

Metoda Failure Modes and Effects Analysis kterou shrnuje Janíček (FMEA, analýza způsobů poškození a účinků). Tato metoda patří do řady verbálně-numerických expertních metod. Prověřuje všechny možné příčiny selhání jednotlivých prvků zařízení. Její použití je široké a kromě analýzy rizik ji můžeme použít například u:

- Při odhadování a hodnocení možných poruch
- V technických nebo technologických soustavách
- V návrhových, likvidačních i výrobních procesech
- V produktech např. letadel automobilů, obráběcích strojů atd.

Její využití v praxi je velmi rozšířené a to zvláště pro tyto vlastnosti:

- Jedná se o poměrně známou a popsanou expertní entitu
- Faktory tzv. impakty, jsou známé svým působením na entitu
- Je zde možno sledovat zadané aspekty, kterým se má skupina věnovat
- Uvažuje se náhodnost příčin vzniku poruchy u prvků soustavy[10]

4.4.5 Další používané metody

- Metoda What if? (Co když?). Tato metoda podle Smejkalů zkoumá pomocí Brainstormingu možné neočekávané události, definuje nebezpečná místa systému a identifikuje prvky pro metody FMEA a FTA.
- Metoda Preliminary Hazard Analysis (PHA předběžné posouzení nebezpečí). Aplikuje se u koncepčních návrhů či vývoje s cílem registrovat charakter a pravděpodobnost potencionálního nebezpečí.
- Metoda Fault Tree Analysis (FTA, analýza stromu poruch) Zde se vychází z finální poruchy a hledá primární příčiny.[4]
- SWOT analýza (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats neboli Analýza příležitostí a hrozeb). Dle Tichého se jedná o analýzu kde je hodnoceno jak vnitřní, tak vnější prostředí objektu či firmy. Zde jsou sestavovány faktory analýzy do určených sekcí pro Silné a Slabé stránky vnitřního prostředí a vnějšího pak Příležitosti a Hrozby jako vyhodnocení sledovaného projektu.[5]

Postup při SWOT analýze je takový:

- Identifikace a předpověď hlavních změn v okolí podniku, k čemuž poslouží závěry mnoha provedených analýz. Zvláštní pozornost musíme věnovat hybným, změnotvorným silám a klíčovými faktorům úspěchu. Vypracovaný přehled by neměl přesáhnout 7 až 8 bodů
- S využitím závěrů jednotlivých částí analýzy vnitřních zdrojů a schopností podniku identifikovat silné a slabé stránky podniku a specifické přednosti. Přehled je opět dobré omezit na 7 až 8 kroků.
- Posoudit vzájemné vztahy jednotlivých silných a slabých stránek na jedné straně a hlavních změn v okolním prostředí podniku na druhé straně. Pro to je dobré využít znázornění jednotlivých charakteristik jako diagram SWOT analýzy.[11]

5 SHRNU TÍ

Teoretická část se zabývala problematikou výroby, analýzy a řízení rizik ve výrobě. V práci byly rozepsány definice výrobních faktorů, následována rozdělením dle hledisek organizačních, logistických, objemových či odborových. Nedílnou součástí výroby a výrobních cyklů je jejich řízení jak ze strany samotné organizace, plánování a technologických limitů.

Rizika představují problematiku, které se věnovala samostatná část bakalářské práce. Krom samotné definice a následné klasifikace, byl zde věnován prostor i oddílu řízení rizik. Rozbor řízení rizik byl použit v samotné analýze rizik, jejich obecnému postupu a dělení dle analytických či technologických metod.

Po zmapování postupu analýzy rizika a zvolení vhodné strategie práce dostane k základním metodám analýzy rizik. Jelikož zadání práce bylo vztaženo k analýze výroby v podniku, vybereme vhodné metody, které pomohou k identifikaci možných rizik a hrozeb, neboť tyto mohou výrobu postihnout.

Znalosti získané z teoretické rešerše, budou následně aplikovány ve vybraném podniku.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ FIRMY

Ze strany podniku mi nebylo dovoleno zveřejnění jména firmy. Proto budu používat název podnik-firma ABC. Na pojmenování své bakalářské práce se jménem podniku (divize), jsem nedostal od vedení společnosti souhlas, z důvodu ochrany citlivých údajů. Výsledky této práce, však budou prezentovány zodpovědným pracovníkům firmy.

Výroba, která je předmětem zájmu této práce, je součástí velké nadnárodní společnosti, zabývající se výrobou pro chemický, plastikářský a automobilový průmyslu. Její centrála je v Německu, odkud je prováděno strategické a taktické řízení firmy. V divizi je prováděno plánování nákladů vždy na období jednoho roku, a na delší pětileté období je vytvořena vize firmy v oblasti možných investic a předpokládaných nákladů dané divize. Vše je ale podrobně rozebráno a případně schváleno v centrálním oddělení managementu této nadnárodní společnosti. Na základě podkladů a vyhodnocení dosažených výsledků, tak divize provádí pouze plánování na úrovni střednědobého (3 – 4 měsíční) a operativního řízení samotného výrobního procesu.

6.1 Výroba firmy

Proces výroby obsahuje mnoho činností, rozdělených do dvou základních etap. Předvýrobních soubor operací a výrobní, zahrnující všechny zpracovatelské kroky.

Výrobní proces začíná přijetím objednávky od zákazníka a pokračuje potvrzením termínu dodání. Každá přijatá objednávka je zpracována oddělením plánování do výrobního plánu. Jednotlivé výrobky jsou zařazeny do kategorie složitosti dle definovaných kritérií a každá kategorie má definovanou cenu, která je fixována po celý kalendářní rok.

Oddělení konstrukce z dodaných základních podkladů zpracuje potřebnou výrobní dokumentaci, včetně kusovníků materiálů a tuto předá ke zpracování dalším útvarům. V oddělení technologické přípravy, jsou vytvořeny kompletní technologické postupy a podklady k zpracování programů pro stroje CNC, jsou vystaveny požadavky na nákup, přípravky nebo výrobu speciálních nástrojů.

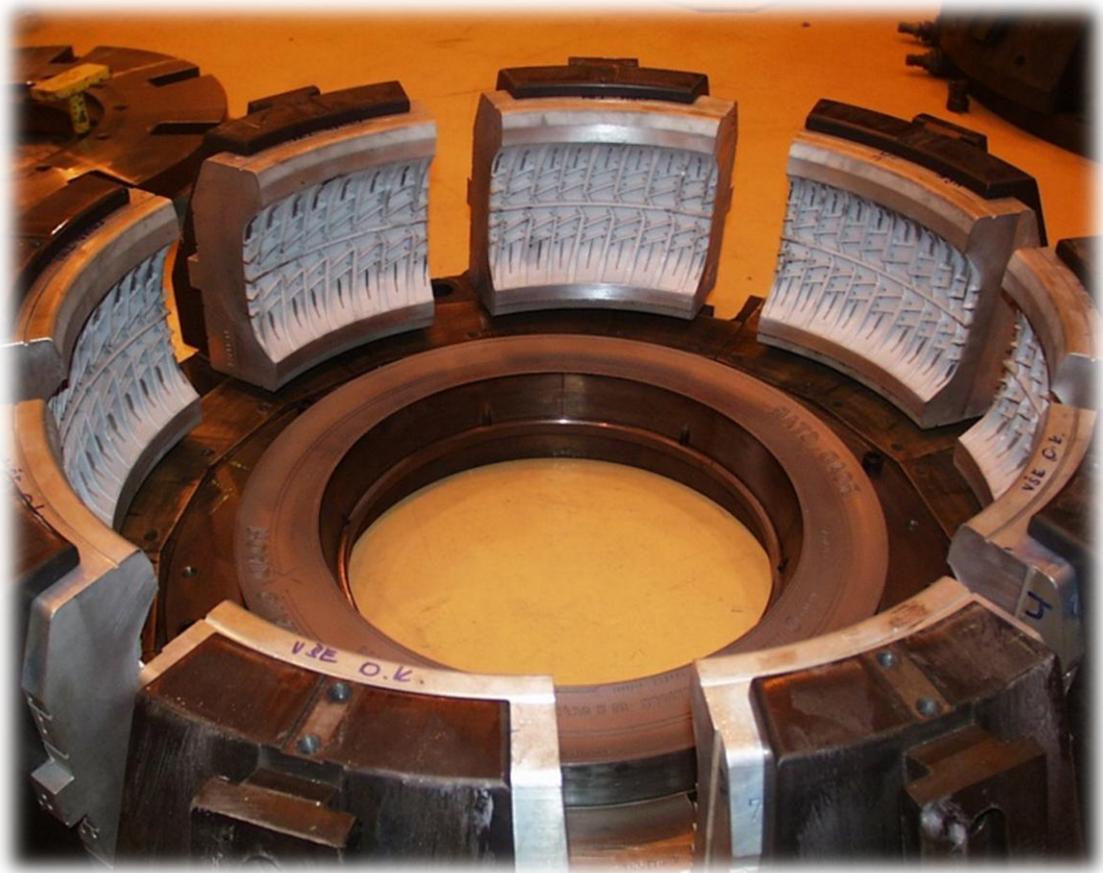
Po založení výrobních zakázek, které jsou přiřazeny k jednotlivým dílům formy, je zahájena samotná výroba. Výrobní cyklus začíná částí výroby ve slévárně a po té přejde do největší části divize na výrobu forem.

Oddělení kontroly výrobků, zodpovědný za kvalitu výrobků, vystavuje výstupní protokol, který je předán zákazníkovi společně s výrobkem.

Oddělení oprav forem jsou posledním článkem výrobního řetězce společnosti, které provádí opravy všech komponentů ze kterých je forma složena. Jsou zde uplatňovány formy vyrobené firmou ABC, ale i formy od jiných výrobců dodané zákazníky ze všech koncernových závodů pro osobní pneumatiky.

6.2 Výrobní program, zákazníci, trhy

Dnes je firma velmi významným výrobcem osobních forem pro tuto nadnárodní společnost, s množstvím 1200 kusů vyrobených forem za rok. Díky dodávané kvalitě, konkurenceschopné ceně a především krátkým dodacím termínům, má firma zákazníky po celé Evropě, Africe, Asii i Jižní a Severní Americe kde v posledních 3 letech má trvale progresivní trend.



Obrázek 5- Segmentové díly s dolní bočnicí [12]

7 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU FIRMY ABC

Výrobky, které se jsou zde vyráběny, jsou výsledkem dlouholetého vývoje technologie, schopnosti zavádět nové technologické trendy a vysoce kvalifikovaný tým odborníků na všech úrovních celku. Celý tento proces je podporován vysoce výkonnou softwarovou podporou systémů UNIGRAPHICS, POLYJET TECHNOLOGI, FUSED DEPOSITION MODELING, SELECTIVE LASER MELTING a dalších hardwarových produktů.

Základním stavebním kamenem výroby je výroba modelů a hliníkových odlitků. Tyto modely jsou obráběny na CNC frézkách, a některé jsou doplněny vložením složitých prvků vyrobených technologií 3D tisku. Samotné hliníkové odlitky jsou odlévány do připravených sádrových jader pod ochrannou atmosférou, proto dosahují špičkové kvality a přesnosti.

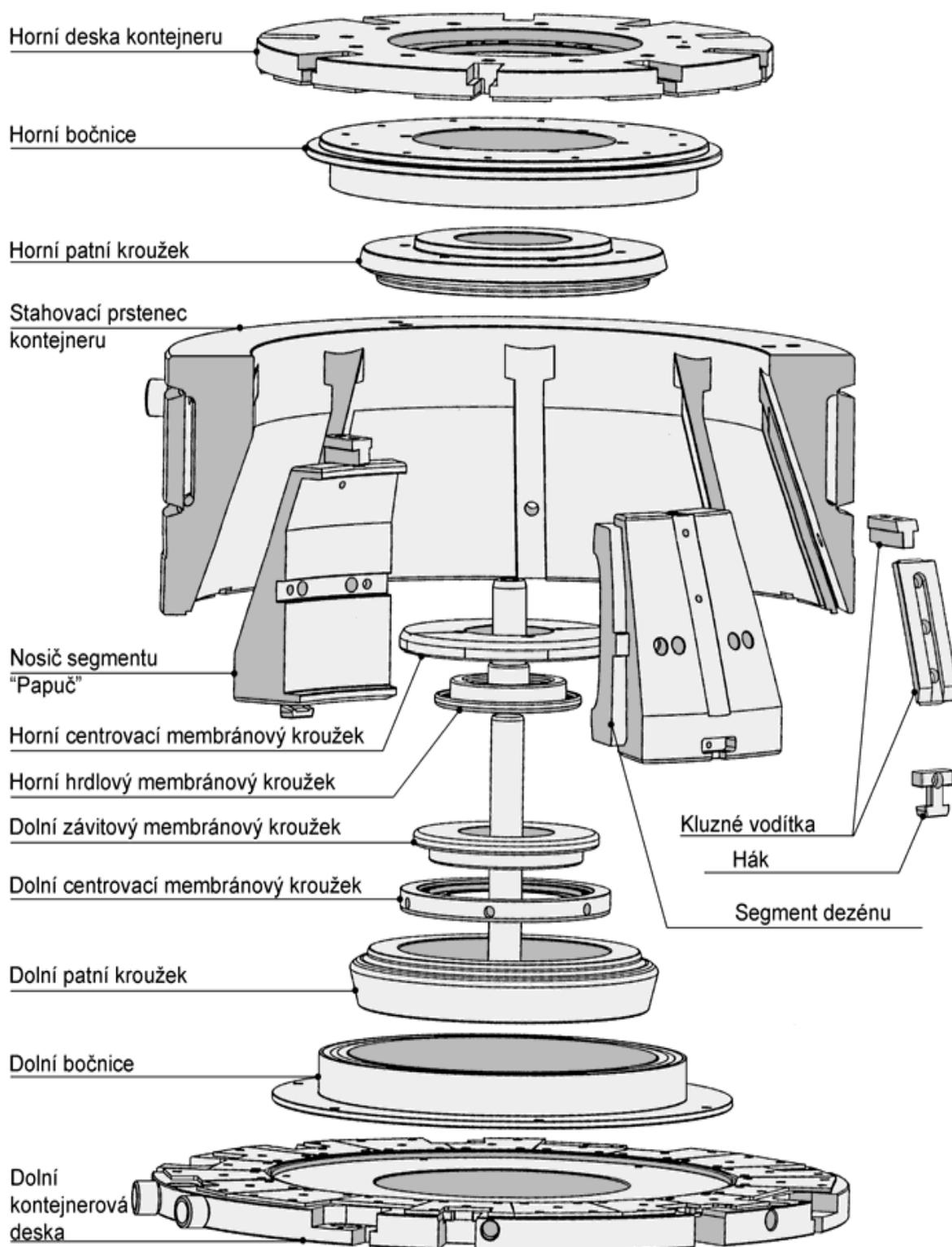
Obráběcí a dokončovací operace jsou následně prováděny pracovníky na moderních výrobních zařízeních, CNC strojích – čtyř a pěti-osých frézkách, soustruzích, popisovacích frézkách. Jsou kontrolovány na velmi přesných diagnostických měřicích strojích. Technologická a procesní kázeň je zajišťována v průběhu celého výrobního procesu detailní kontrolou a prohlídkou hotového výrobku.

7.1 Konstrukce forem a výroba

Osobní segmentová forma se skládá z těchto 5 základních dílů:

- Dezenové segmenty
- horní bočnice
- dolní bočnice
- horní patkový kroužek
- dolní patkový kroužek

Jednotlivé díly se smontují a vkládají do lisovacího kontejneru, který je po montáži na lis vytemperovaný na teplotu 250°C, který nám zajistí samotné lisování pneu.



Obrázek 6 – Sestava segmentové formy a kontejneru[12]

7.1.1 Dezénová část formy – Hliníkové segmenty

Segmenty formy tvoří matici části pneumatiky, která vytváří na běžné ploše drážky nebo výstupky a jako celek se jedná o nejvíce funkční část výrobku, takzvaný dezén. Hliníkové segmenty, se většinou vyrábí technologií lití z odlitků hliníkových slitin, ale jednoduché dezénové řady s minimální opakovatelností, se mohou i přímo frézovat na CNC frézce. Pro technologii lití je nutné vyrobit modely z umělého dřeva. Tyto modely již obsahují většinu geometrických parametrů, jako rozměr či typové označení pneumatiky, pro něž je forma vyráběna. Pomocí speciálních gumových otisků, vytvořených nanesením na model, a díky vysoké rozměrové paměti se po vložení ocelových lamel, ze sádry zhotoví odlévací forma. Jak model, tak i sádrový otisk se však musí ručně dokončit tak, že se odstraní všechny povrchové stopy po nástroji a zatmelí chybějící prvky. Tyto kroky jsou nutné z důvodu zacílení, na vysokou rozměrovou přesnost licí sádrové formy. Odlitím hliníku roztaveného na 680°C do pískové formy, je ukončen základní a zásadní výrobní proces ve slévárně.

Po následném vychladnutí odlitku a vytažení z pískové formy je tento díl rozřezán na 9 nebo 11 dílů. Tato sada pak prochází celým dokončovacím cyklem, kde jsou nejprve za pomoci přípravku segmenty opracovány, složením do kruhu tvarově optimalizováni a po následném opracování ploch rozebrány a navrtány odvzdušňovací otvory. Po provedení všech strojních činností se segmenty dostanou na pracoviště dokončení, kde se segmenty zbaví nedostatků vzniklých při odlévání a chladnutí, nainstalovány odvzdušňovací prvky a dokončeny jako hotový díl.

7.1.2 Ocelové části formy - Bočnice

Bočnice tvoří boční části strany pneumatiky. Horní i dolní bočnice, mají velmi podobné atributy výroby, proto jejich výrobu popisují společně. Proces výroby bočnic začíná vysoustružením z ocelových vypálených polotovarů, které jsou již po tepelném zpracování, se do profilu bočnic se vyfrézují drážky pro výměnné štítky a upínací otvory. Po dopasování výměnných štítků se na profilu (licová strana) lisovací části bočnice vygravírují tvary a nápisy, které jsou viditelné na obou stranách pneumatiky. Tyto popisy slouží k obchodnímu a rozměrovému označení finálního výrobku, ale i specifikaci zatížení, tlaku a dalších informací o funkčnosti pneu. V této části bočnic jsou vyvrtány otvory na odvzdušnění pláště, které jako u segmentů zajišťují odvzdušňovací prvky. Jako poslední

technologický krok před kontrolou kvality je dokončení a zprovoznění odvodušňovacích částí a oprav stop po obráběcích nástrojích.

7.1.3 Ocelové části formy - Patkové kroužky

Poslední částí formy jsou patkové kroužky, které jsou u pneumatiky v části, která po montáži na disk tvoří styčnou plochu a zabraňuje úniku vzduchu z pneumatiky. Tento díl je na výrobu nejméně náročný. Tak jako u bočnic je vyroben z ocelového výpalku a je opracován po žíhacím procesu. Tento díl je rozlišen pouze rozměrovou změnou a typem upínání do bočnic v závislosti na druhu lisu. I zde jsou odvodušňovací prvky a také drážky sloužící ke stejnému účelu. Při kontrole na oddělení kvality je nutno tento díl kontrolovat současně s bočnicemi, kde probíhá identifikace závad u nedokonalého dosednutí do kuželu bočnic.



Obrázek 7 Hotová bočnice připravená k prodeji[12]

8 ANALÝZA RIZIK VÝROBY

Výrobu forem lze definovat jako kusovou výrobu, typickou velkým počtem výrobků s poměrně malými sériemi. Tato struktura výrobků se pak odráží na organizační strukturu divize, kde velkou část tvoří předvýrobní etapy (technická příprava výroby). Pro každý nový výrobek je tvořena analýza technologických rizik. Jedná se o detailní rozbor všech technologických kroků, které by mohly znamenat jisté riziko při samotné výrobě.

Toto riziko může způsobit nevyváženost výrobního toku a negativně ovlivní potvrzený dodací termín.

Jelikož se v divizi nevyrábí některé komponenty potřebné pro výrobu formy, je výroba do jisté míry také závislá na dodavatelích. Jedná se o základní materiály potřebné k výrobě odlitku jako: slitina hliníku, slévárenský písek, sádra, flexibel, modelové lamely, lamely výrobní, euroventily a další potřebné komponenty.

V samotné výrobě lze identifikovat další rizika a to jak v oblasti procesní technologické – slévárenská nekvalita, zmetky, technologické limity, tak i v oblasti výrobní – poruchy strojů, zastaralé výrobní zařízení, dlouhé výrobní časy a další. Mezi další rizikové faktory, patří jistá závislost na kooperacích v oblasti 3D tisku, frézování modelů a hlavně dokončovacích činnostech na segmentech. V neposlední řadě zde máme personální rizika, která mohou být vyvolána nemocností, průměrného vysokého věku zaměstnanců.

Výroba forem je tedy proces ovlivněný aspekty, jež jsou pod tlakem okolností jak ze strany externích, tak interních vlivů, negativně působících na plynulost a vyváženost výrobního cyklu.

Pro vyhodnocení nejen těchto výše uvedených rizik jsem zvolil tři stupně analýz. Nejprve za účasti vedoucích či odborníků z jednotlivých úseků byl vytvořen seznam rizik formou brainstormingu, následně tato rizika ohodnocena analýzou FMEA a potom formou stromového diagramu a digramu tzv. Rybí kosti vzniklá rizika ohodnocená a rozebrána.

8.1 Vstupní analýza rizik

Po přijetí zakázky nového výrobku byla svolána porada řešená formou Brainstormingu ve věci analýzy výrobních rizik.

Na setkání dorazily zástupci oddělení Výroby, Kontroly, Controllingu a Logistiky, Technologie, Konstrukce i Personálního oddělení.

Cílem setkání byla definice a rozdělení rizik, která výrobu jako proces ovlivňují externě a rizika způsobená interně. Na začátku bylo definováno, že z externích rizik budou vynechány veškeré všeobecné společensko-ekonomické vlivy, které výrobu ovlivňují. Tato rizika nebyla předmětem rozboru z důvodu schopni částečně nebo úplně eliminace

Poté byl zahájen samotný proces identifikace možných rizikových případů a byly zapísány do dvou již deklarovaných bloků. Výsledkem diskuze byla definice níže uvedených rizik.

8.1.1 Externí rizika

- Chyba v doručených podkladech
- Změna zadání v průběhu výroby
- Pozdní dodání základní výkresové dokumentace
- Nedodržení termínu dodávky materiálů
- Závislost na kooperacích
- Závislost na dodavatelích strategických materiálů
- Reklamace od zákazníků
- Reklamace od našich dodavatelů
- Zadání nad naše technologické limity
- Kapacitní nevyváženost
- Zaplavení výrobního areálu

8.1.2 Interní rizika

- Porucha stroje
- Vady výrobku – zmetek
- Zastaralé výrobní zařízení
- Slévárenská nekvalita
- Kontinuita výrobního procesu - Operativní plánování

- Pozdní identifikace problému
- Neefektivní reakce na vady
- Nejednotnost v hodnocení kvality
- Malá přesnost technologických postupů
- Profesionální slepota
- Personální nedostatek

Po ukončení Brainstormingu, byla jednotlivá identifikovaná zadání zapsána na dokument a následně podstoupena dalšímu analytickému zpracování.

8.2 Analýza rizik pomocí FMEA

Metodu FMEA, neboli procesní analýzu možných poruch a následků, byla zvolena z několika důvodů. Tato analýza přesně numericky vyhodnocuje rizikovost řešeného případu a zároveň nabízí i doporučení opatření a odpovědnost za daný problém. Navíc firma, ve které jsem zaměstnán, preferuje tuto variantu analýzy jako jednu ze zavedených nástrojů v procesech společnosti. Dalším důvodem je osobní zkušenost se zpracováním analýzy FMEA, neboť jsem tento nástroj již v minulosti použil na řešení jiných případů.

K vyplnění FMEA byla použita uvedená tabulka v programu Excel, která umožnila přímo výpočet rizikovosti daného definovaného rizika.

8.2.1 Tabulka FMEA

Byla použita tyto definovaná kritéria:

- Projev vady
- Příčina
- Důsledek

Po zaznamenání definovaných rizik, byla ohodnocena kritéria a následně proveden výpočet rizika dle níže uvedeného postupu:

- Pravděpodobnost výskytu (ohodnocené body 1 – 10)
- Význam neboli dopad (ohodnoceno body 1 – 10)
- Pravděpodobnost odhalení (ohodnoceno 1 – 10)

Pro kvantifikaci hodnot bylo použito RPZ:

- RPZ - Rizikové Prioritní Číslo (ohodnoceno 0 – 1000)

Rovnice byla tedy formulována následovně:

Výskyt x Význam x Odhalení = RPZ (Rizikové Prioritní Číslo)

8.2.2 Hodnotící kritéria FMEA analýzy

U pravděpodobnosti výskytu jsou body přiřazovány následujícím způsobem:

1 bod	=	nepravděpodobné
2 – 3 body	=	velmi malá
4 – 5 bodů	=	malá
6 – 7 bodů	=	střední
8 – 9 bodů	=	velká
10 bodů	=	vysoká

U významu čili dopadu je bodování velmi podobné:

1 – 2 body	=	málo postřehnutelný
3 body	=	bezvýznamná vada
4 – 5 bodů	=	malá
6 – 7 bodů	=	střední
8 – 9 bodů	=	velká
10 bodů	=	vysoká, závažná vada

Pravděpodobnost odhalení je také ohodnocena body:

10 bodů	=	nepravděpodobné
8 – 9 bodů	=	velmi malá
6 – 7 bodů	=	malá
4 – 5 bodů	=	střední
2 – 3 body	=	velká
1 bod	=	vždy

Vyhodnocení, čili výše bodového hodnocení nám ukazuje, o jak rizikový se jedná problém, proto hodnota RPZ je:

601 – 1000 bodů = kritické

126 – 600 bodů = vysoké

90 – 125 bodů = střední

0 – 124 bodů = malé

8.2.3 Hodnotící doporučení při analýze

V doporučeních, od jakého rizika problém řešit je specifikováno následujícím způsobem. Rizika hodnocena jako malá se mohou evidovat a v případě potřeby i řešit. Rizika střední jsou doporučena evidovat a průběžně znovu vyhodnocovat, jak s časovým vývojem procesu, tak změnou technologie, nespádají-li do kritičtější kategorie. Touto kategorií jsou již rizika vysoká, která jsou doporučena řešit a minimalizovat důvod jejich vzniků v procesu. Na rizika spadající do kategorie kritická je nutno neprodleně jednat, neboť tato rizika vysoce ohrožují proces jako celek a mohou být pro daný subjekt fatální.

Jelikož výstupem z analýzy brainstorming je rozdělení rizik na interní a externí rizika ovlivňujících výrobu, byly vytvořeny dvě tabulky, rozdělené dle výše uvedeného. K daným rizikům byla doplněna potřebná data příčin a důsledků.

Mezi hodnoty, které tak ucelují patřičnou účinnost analýzy FMEA, byla opatření a odpovědnosti. Doporučení byla vyplněna pouze rámcově, neboť byla zaměřena na dvě nejhůře hodnocená rizika z každé oblasti. Následně byla provedena další fáze analýzy s návrhem opatření z nich plynoucích.

FMEA		ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU - EXTERNÍ					Dokument č.: 01 Vydání : Bakalářská práce	
Projev vady	Příčina	Důsledek	Výskyt	Význam	Odhalení	RPZ	Opatření	Odpovědnost
Chyba v doručeních podkladech	špatná průvodní dokumentace	chyba programu, vada na výrobku	2	4	3	24	Důkladná kontrola např. zvojená	Odd. Konstrukce
Změna zadání v průběhu výroby	úprava zadavatele, změna zákazníka	vícepráce, výroba nového dílu, nedodržení expedičního termínu	3	4	1	12	Nutno okamžité informace všem zainteresovaným z důvodů minimalizace ztrát	Odd. Obchodní
Pozdní dodání základní výkresové dokumentace	nejasná specifikace produktu	přesčasová práce, nedodržení expedičního termínu	3	2	2	12	Nutno vyjednat nový expediční termín	Odd. Obchodní
Nedodržení termínu dodávky materiálů	pozdní zadání, vysoká náročnost dílce, plně kapacity dodavatele	přesčasová práce, nedodržení expedičního termínu	4	2	6	48	Nastavit možnou sankční politiku při nedodržení termínu dodávky	Odd. Obchodní
Závislost na kooperacích	nedostatek kmenových pracovníků, kapacita kooperanta	přesčasová práce, nedodržení expedičního termínu	6	6	4	144	Rozšíření portfolia kooperantů	Odd. Obchodní
Závislost na dodavatelích strategických materiálů	nevlastníme technologii, mály počet možných dodavatelů	přesčasová práce, nedodržení expedičního termínu	7	8	3	168	Možnost získání dalšího dodavatele	Odd. Obchodní
Reklamacce od zákazníků	nedostatečná kontrola, vada materiálu	oprava reklamacce snižuje kapacitu výroby	2	1	1	2	Důkladnější kontrola expedovaných výrobků	Odd. OS
Reklamacce od našich dodavatelů	chyba v zadání dílce (počet, výkresy, materiál)	přesčasová práce, posunutí expedičního termínu	2	2	2	8	Důkladná kontrola např. zvojená	Odd. Konstrukce
Zadání nad naše technologické limity	Nedostatečná technologická připravenost, neznalost limitů ze strany zadavatele	Nestandardní technologický proces, omezení produktového spektra, ztráta zakázek	3		2	0	Komunikace se zadavatelem o technologických možnostech a sledovat nové trendy	Odd. Konstrukce a Technologie
Kapacitní nevyváženost	Požadavky na sezónost výrobků	Vytvoření tzv. úzkého hrdla, nerovnoměrnost toku výroby	7	5	2	70	Vytvoření tzv. časové banky	Odd. Obchodní
Zaplavení výrobního areálu	Zaplavení řekou Moravou, Dřevnicí	Zastavení výroby na neurčitou dobu,	2	8	5	80	Vytvoření protipovodňových opatření	Vedení společnosti

Obrázek 8- FMEA analýza – Externí [vlastní zpracování]

FMEA		ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU - INTERNÍ						Dokument č.: 02 Vydání: Bakalářská práce
Projev vady	Příčina	Důsledek	Výskyt	Význam	Odhalení	RPZ	Opatření	Odpovědnost
Porucha stroje	Opotřebení součástky, chyba obsluhy	Náhrada přesčasovou prací, nedodržení expedičního termínu	3	5	2	30	Aplikovat TPM, na klíčových strojích častější kontroly	Odd. Výroby
Vady výrobku – zmetek	Vada materiálu, nedodržení technologického postupu, chyba pracovníka	Časově náročná oprava, nedodržení expedičního termínu	2	7	2	28	Evidence zmetkovosti a nastavit sankce	Odd. QS
Zastaralé výrobní zařízení	Pomalá obnova strojního parku	Dlouhé a neefektivní činnosti na strojích, náchylnost k závadám	4	3	3	36	Aplikovat TPM i na konvenčních strojích	Odd. Výroby
Slévařská nekválita	Technologické limity, nedodržení technologického postupu	Oprava geometrie výrobku, další - neplánované technologické kroky	7	6	4	168	Striktně dodržovat technologický postup	Odd. Slévařna
Kontinuita výrobního procesu - operativní plánování	Pouze operativní plánování v procesu výroby	Diskontinuita, roztržitost procesu, nedodržení termínu expedice	7	5	5	175	Zavádět do výroby plánovací systém	Odd. Výroby, QS, Obchodní odd.
Pozdní identifikace problému	Nedostatečná mezoperační kontrola, velký počet závad	Časově náročná oprava, nedodržení expedičního termínu	4	5	4	80	Zavádět více kontrolních bodů	Odd. QS
Neefektivní reakce na vady	Opravy pouze nejnutejších závad, nedostatek času	Přetěžování některých pracovišť, náhrada přesčasovou prací	4	4	4	64	Před odevzdáním na QS provadět samokontrolu, plánovat čas na opravy	Odd. Výroby
Nejednotnost v hodnocení kvality	Identifikace nových závad při finální kontrole, rozdílný (subjektivní) pohled na kvalitu	Opakování některých operací včetně opětovné kontroly	5	3	4	60	Provést školení v oblasti kvality, vytvořit manuál závad	Odd. QS
Malá přesnost technologických postupů	Velký počet operací pouze s rámcovým postupem	Náchylnost k vytváření vad a nepřesností	2	2	4	16	Zpřesnit postupy a doplnit o komentáře k jednotlivým odlišnostem od standardu	Odd. Technologie
Profesionální slepota	Opožděná, nebo žádná reakce na chyby	Pozdější opravy jsou časově a technicky náročnější	2	2	3	12	Provádět mezioperační samokontrolu	Odd. Výroba, Slévařna
Personální nedostatek	Nedostatek odborných a flexibilních pracovníků	Nízká zastupitelnost, nedostatek multifunkčnosti	3	4	6	72	Zaškolit pracovníky na více činností, spolupracovat s učilišti	Odd. Výroba, Personální odd.

Obrázek 9- FMEA analýza – Interní [vlastní zpracování]

8.2.4 Vyhodnocení FMEA analýzy

Na základě provedených analýz nám ve výsledku vyplynulo následující vyhodnocení rizik:

Externí analýza FMEA

Hodnota RPZ	Hodnota rizikovosti	Definice problému
144 bodů	Vysoké	Závislost na kooperacích
168 bodů	Vysoké	Závislost na dodavatelích strategických materiálů

Interní analýza FMEA

Hodnota RPZ	Hodnota rizikovosti	Definice problému
168 bodů	Vysoké	Slévárenská nekvalita
175 bodů	Vysoké	Kontinuita výrobního procesu

Dalším krokem analýzy byla analýza těchto čtyř rizik pomocí dalších metod.

Definice čtyř hlavních rizik bylo definováno z důvodu využití. Parettova pravidla 80% / 20%. Parettovo pravidlo přesně definuje poměr, kdy 80% chyb a závad způsobuje 20% příčin. Následně byly analyzovány příčiny vzniku rizik, neboli 20% podíl z Parettovi analýzy.

8.3 Vyhodnocení rizik grafem Ishikawa

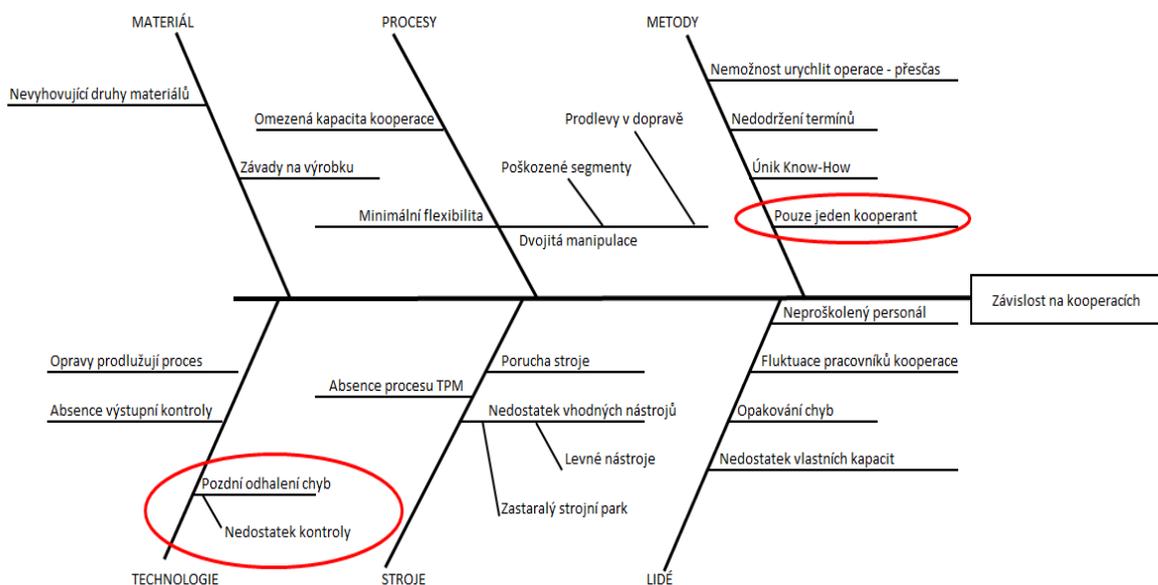
Pro vytvoření Ishikawova grafu bylo nejprve nutné vytvořit rozbor jednotlivých vad, které vyplynuly z předešlého hodnocení.

8.3.1 Závislost na kooperacích

Riziko závislostí je poměrně velmi časté. Využití možnosti kooperovat některé části výroby preferuje většina výrobních i nevýrobních podniků. Kooperace některých technologických kroků je také velmi využívaný nástroj, především proto, že podnik může ušetřit za činnost, na kterou nemá technologické zařízení, nebo naopak jednoduché procesy, pro které jsou kmenoví pracovníci příliš drazí.

Definovaná závislost na kooperacích zmíněné společnosti se týkala zmíněného jednoduchého výrobního kroku. V tomto případě však toto riziko přesáhlo snesitelnou míru. Technologický krok, který je prováděn kooperující firma se začal kooperovat ve 100% případech a společnost ABC ztratila kompetenci tuto činnost vykonávat. Společnost ABC se stala plně závislou na kvalitě a termínu splnění tohoto výrobního kroku externím dodavatelem. Kapacita výroby ABC již neumožňuje přenést dané operace do vlastních řad.

Pokud by kooperující subjekt měl nějaké závažné problémy se zvládnutím smluvních dodávek, výroba by se ocitla v situaci, kdy by nemusela splnit své závazky k zákazníkům a jejich pohledávkám. V první analýze budou zobrazena některá možná rizika.



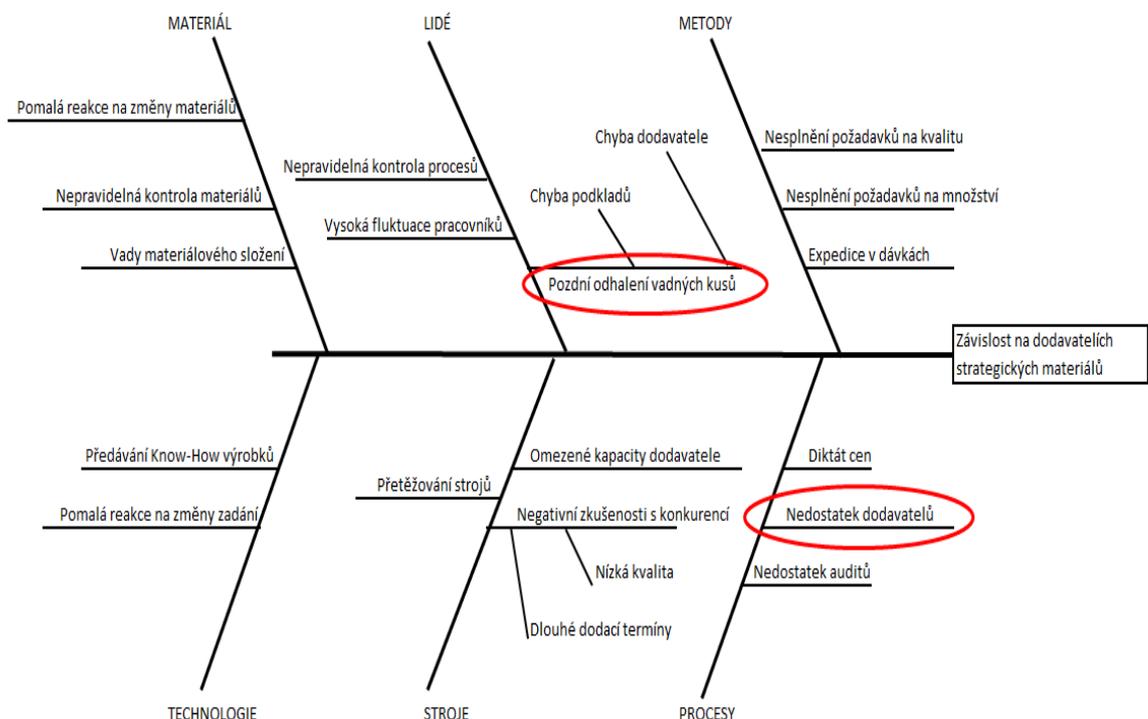
Obrázek 10- Ishikawa analýza závislosti na kooperacích [vlastní zpracování]

8.3.2 Závislost výroby na strategických dodavatelských materiálech

Dalším bodem mého zkoumání bylo riziko vycházející z přílišné závislosti výroby na strategických dodavatelských materiálech.

Výroba forem, ani společnost jako celek, nevlastní všechny technologické kroky, které jsou potřeba při výrobě osobních forem. Jedná se o výrobu některých komponentů, které jsou následně zapracovány do našich výrobků a jejichž výroba je poměrně nákladná a náročná. Především komponenty pro odvodušnění neboli euroventil, které jsou instalovány do železných i hliníkových dílů formy a lamely vkládané do polotovaru flexibel ještě před samotným odlitím formy. Jedinečnost jednotlivých materiálů je jednak v náročné technologii výroby a také díky velikému množství použitých komponentů.

Oba tyto materiály jsou dodávány pouze jedním dodavatelem, který vlastní potřebné technologie. Jelikož je však právě jediný, vznikají zde určitá rizika, s nimiž je nutno počítat, nebo jim předcházet. To je ale již součástí dalšího diagramu mé analýzy.



Obrázek 11- Ishikawa analýza závislosti na dodavatelských [vlastní zpracování]

8.3.3 Slévárenská nekvalita

Drtivá většina výrobních podniků při své činnosti naráží na technologické limity. Podobným způsobem je firma ABC nucena čelit velmi významnému omezujícímu riziku, v podobě slévárny. Zmíněné riziko bylo definováno jako slévárenská nekvalita, při které dochází ke geometrické deformaci odlitků dané technologií odlévání.

Tato metoda má jistě spoustu výhod, především díky své jednoduchosti, ale také si sebou nese jistá omezení a rizika ve formě vad, která se v některých případech dají odhalit až v průběhu výroby. Technologie je stále upravována kombinací různých slévárenských metod pro zlepšení lití, například lití za pomoci ochranné atmosféry se simulovaným vypouštěním plynu Argon do pískové formy při samotném lití roztaveného hliníku. Stále se však jedná o velmi významné riziko, které svou nedokonalostí a nepředvídaným vznikem vad vnáší do výrobního procesu neplánované kroky, které tento proces brzdí a prodražují.

Následná analýza definuje několik rizik, které s sebou slévárenská nekvalita přináší.

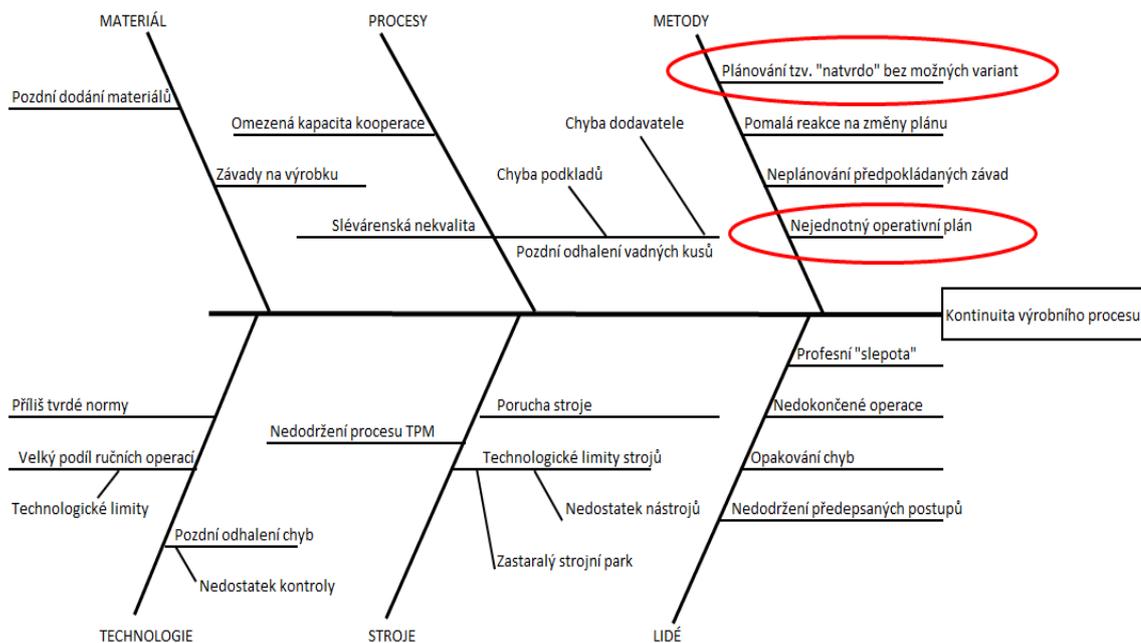


Obrázek 12- Ishikawa analýza slévárenské nekvality [vlastní zpracování]

8.3.4 Kontinuita výrobního procesu

Riziko kontinuita výrobního procesu je v podstatě rizikem vzniklým a ovlivněným souborem většiny rizik, jimiž jsem se zabýval. Hovořím zde o plynulosti, vyváženosti a přehlednosti výrobního toku, který jsem výše popsal. Je samozřejmé, že pokud je systém nekompatibilní s okolními procesy a pokud pozdě, nebo vůbec není schopen reagovat na vzniklé negativní vstupy, může se výrazně zpomalit nebo zastavit. To by však způsobilo zpoždění dodávek zákazníkům, nebo v lepším případě navýšení variabilních nákladů formou přesčasové práce.

Pokud se chceme těmito nepříjemnostem vyhnout, je nutno znát omezení a mít schopnost je nějakým způsobem ovlivnit. Tímto se zabývá poslední diagram příčin a následků, zpracovaný na dané téma.



Obrázek 13- Ishikawa analýza kontinuity výrobního procesu [vlastní zpracování]

9 NÁVRHY A DOPORUČENÍ KE ZLEPŠENÍ

Na základě výše provedených analýz bylo zpracováno několik doporučení, jejíž úspěšnou aplikací, by se firma ABC odstranila nebo alespoň minimalizovala některá zaznamenaná rizika. Pro výrobu samotnou by zvládnutí těchto rizik znamenalo snížení nákladů a také zlepšení spolehlivosti, ve vztahu k plnění termínů dodávek a kvalitě výrobků.

Každoročně je prováděno hodnocení dodavatelů forem na úrovni celého koncernu. Tento výsledek může hrát velmi významnou roli při rozdělování a schvalování investic, které jsou přerozdělovány jednotlivým dodavatelům. Firma by tak mohla začít obnovovat strojní zařízení, nebo investovat do nových technologických bloků, či jiných důležitých investic ve firmě.

9.1 Problém závislosti na kooperacích

Vznik tohoto problému je datován od rozhodnutí vedení firmy v roce 2009, získat strategického dodavatele jednoduchých mechanických činností na dokončování segmentových dílů formy. Důvodem rozhodnutí společnosti využívat kooperace byl sezonní vliv složitosti výrobků. V obdobích, kdy jsou uplatněny jednoduché zakázky, není nutno platit kmenové pracovníky, ale pouze omezit kooperaci. Na druhou stranu v obdobích složitých výrobků lze naplno uplatnit kooperaci.

Postupem času však plánování výroby převedlo veškerý plánovaný počet zakázek na kooperující firmu a firma ABC tak přišla o tyto technologické kroky úplně. Tak se výroba firmy ABC stala plně závislou na schopnosti dodávek jednoduchých mechanických operací od kooperační firmy. Výrazně se snížila schopnost výroby pružně reagovat na požadavky zákazníků v oblasti technologických změn, změn termínů nebo požadované kvality. Prováděné operace jsou tak často odevzdány po požadovaném termínu a také ve kvalitě, jež se neshoduje s nastavenými standardy firmy ABC. Proto předkládám tato doporučení.

9.1.1 Pouze jedna kooperující firma

- Zajistit konkurenční dodavatelskou firmu
- Rozšířit kooperaci o další mechanické činnosti
- Zachovat ve firmě ABC kompletní technologický tok výroby
- Provádět pravidelné procesní audity

Zajištění konkurenční dodavatelské firmy, bude mít na starosti obchodní oddělení. S novou dodavatelskou firmou, vznikne větší tlak na stávající kooperační firmu v oblastech kvality, ceny, splnění dodávek a snížení závislosti nebo jistoty. Firma ABC tak bude mít možnost rozdělovat zakázky dle potřeby a snižovat tak riziko zpožděné dodávky.

Rozšířením kooperace o další mechanické činnosti mám na mysli schopnost kooperační firmy provádět na zadané zakázce kompletní blok mechanických operací, potřebných na segmentech. Tímto zásahem, při zachování kapacity kooperující společnosti, ušetří firma ABC časové ztráty, způsobené manipulací a převozem segmentových kompletů do kooperační firmy. Navíc při vzniklém konkurenčním boji tak snížit nákladovost na složitější operace, které jsou nyní prováděny ve výrobě firmy ABC.

Firma ABC tak může zachovat kompletní tok výroby zajištěný kmenovými pracovníky. Pokud tento kompletní tok výroby bude výroba používat na nejnovější výrobky, zachová tak i know-how operací, o něž se nyní musela dělit. Navíc odhalí případná rizika spojená s opracováním nových výrobních řad, které mohou být i určitým rizikem u zpracovatele kooperačních činností a jež mohou být i důležitým faktorem při zpoždění zakázek.

Rizika, která mohou vznikat při opracování výrobku, firma ABC již nyní odhalí prováděním pravidelných procesních auditů. Vzhledem k tomu že firma ABC vlastní certifikáty norem jakosti ISO 9001:2008 TS 16 949, jejichž součástí jsou i protokoly vztahující se k procesním auditům dodavatelů, mohou být k tomuto účelu použity. Navíc zpětná vazba na vyplněné protokoly ze strany dodavatele, vede ke zlepšování procesu kvality a snížení rizika zpožděných zakázek.

9.1.2 Pozdní odhalení chyb

- Kontrola operací provedených v kooperaci
- Mezioperační kontrola u dodavatele s výstupním protokolem
- Sankční postihy při nedodržení smluvených termínů a kvality
- Urychlená náprava vad

K zabránění pozdního odhalení závad na výrobku u operací provedených v kooperaci, v první řadě pomůže komplexní kontrola každé uplatněné zakázky. Pokud proběhne kontrola takto brzy po dodání od kooperující společnosti, bude podstatně více prostoru, než když se chyba odhalí při běžné kontrole před expedicí. Při vytvoření plánovaných časů

dodávek se vytvoří i plánovaný čas kontrol. Tyto kontroly budou prováděny určeným pracovníkem a jako podklad ke konfrontaci budou použity výstupní protokoly dodavatele.

Další z požadavků na zlepšení kvality jsou právě zmíněné výstupní kontrolní protokoly, dodané zpracovatelem kooperačních operací. Jako vzor těchto formulářů mohou být použity kontrolní protokoly, které se používají ve firmě ABC jako doklad o správnosti požadovaných parametrů. Pokud budou interní kontroly probíhat v dodavatelské firmě zodpovědně, mohou být protokoly použity jako zpětná vazba k rychlejšímu odhalení vad.

Pokud bude spolupracující firma vykazovat na odpracovaných operacích vady, mohou být vůči ní použity sankce. Jeden z možných postihů bude v tom, že ihned po odhalení závady zjištěné při provedené kontrole bude tato zakázka navrácena zpět k opravě, a to již bez nároku na smlouvenou odměnu za tuto opravu. Pokud však vzhledem k termínu expedice finálního výrobku není možno již čekat na opravu od dodavatelské firmy, bude provedena oprava ve firmě ABC. Náklady na tuto opravu však ponese kooperační firma, neboť s největší pravděpodobností samotná oprava bude provedena v přesčasovém režimu, čímž náklady ještě více stoupnou. Tyto sankční postihy musejí být zaneseny ve smlouvách s dodavateli a jejich vymáhání musí být v souladu se všemi platnými zákony ČR.

Je tedy nutno co možná nejrychleji reagovat na vzniklé nepříjemnosti a předcházet tak možným komplikacím, které by mohly mít dopad na koncového zákazníka, v podobě nekvalitního zboží nebo pozdní dodávky výrobku.

9.2 Riziko závislosti výroby na strategických dodavatelských materiálech

Dodavatelé materiálů bývají nezdědka kdy jednou z problematických částí zajištění bezchybného toku výroby. Většina výrobců již využívá dodavatele některých komponentů pro své výrobky, zvláště pokud se jedná o takzvané standardizované součástky, jejichž specifiky jsou všeobecně známa, nebo jsou součástí norem jak českých tak i evropských.

Pokud se však jedná o komponent, který si nese prvky jedinečnosti, může se zadavatel dostat do potíží při prozrazení know-how. Dalším rizikem je pokud dodavatelská firma nemá konkurenci a to jak regionální, tak technologickou.

A těmito problémy se musí firma ABC potýkat v dodávkách materiálů lamely a euroventily.

9.2.1 Pozdní odhalení vadných kusů

- Kontrola dodaných materiálů dle protokolu
- Kontrola dat před odesláním k dodavateli
- Sankční postihy při nedodržení smluvených termínů a kvality

Materiály jsou dodávány do výroby tak, že jsou buď zpracovávány ihned po dodání, nebo odevzdány do interního skladu a vydány dle počtu do plánovaných zakázek. Neprobíhá tedy žádná kontrola a přejímka má pouze formální charakter. K odhalení případné vady u lamel dochází až při instalaci komponentů do části dílu flexibel. Lamely jsou velmi specifické svým tvarem a rozměrem a jsou vyráběny do každé formy jako sada použitelná právě pro konkrétní výrobek. U součástek zvaných euroventil se jedná o díl, který má svou jedinečnost pouze v umístění do formy. Rozměrovou a kvalitativní hodnotu má stejnou pro všechny typy výrobků vyráběných ve firmě ABC. Proto k odhalení vady výrobku dojde až při instalaci tohoto prvku do formy, které se děje při jedné ze závěrečných operací, což je tedy velmi pozdě. Kontrola vstupních materiálů by přinesla jakousi jistotu, že se v procesu výroby neobjeví žádná vadná součástka.

Kontrola však nepostihne pouze dodané hotové díly, ale především u lamel, i kontrola dat a výkresů, které jsou jedinou předlohou pro součástku samotnou. V oddělení konstrukce se zhotovují z podkladů dodaných z centrály, výrobní výkresy obsahující všechny potřebné informace nutné pro výrobu komponentu. Při tomto zpracování může dojít k chybě, která má za následek dodání vadného výrobku a tak i opoždění výroby. Abychom byly schopni předcházet těmto časovým a finančním ztrátám, je vhodné zavést kontrolu. Před odesláním výkresové dokumentace k výrobcí, je nutno provést kontrolu nezávislým pracovníkem, který podle digitálních dat prověří správnost zadaného a po odsouhlasení vše odešle k výrobcí.

Pokud se však stane, že odeslané podklady jsou v pořádku a vstupní kontrola zaznamená závadu na dodávaném dílci, je nutné uplatnit určité sankce. Výši a způsob sankcí již nechám na vyjednávacím týmu, doporučuji se však touto formou negativní motivace zabývat.

9.2.2 Nedostatek dodavatelů

Přílišná procesní závislost pouze na jednom dodavateli je problém, kterého by se měla snažit zbavit každá firma. Jistě, je zde otázka zda je zadavatel ochoten předat výkresové

či jiné technologické podklady více dodavatelům. Pokud tomu nelze vyhovět, musí být dodavatelská firma pod drobnohledem zadavatele a to jak v oblasti ekonomické, technologické, procesní, ale i personální.

Pokud je ale možné oslovit nejlépe tři dodavatele, je velmi výhodné danou výrobu dle stanoveného poměru, rozdělit a vytvořit tak konkurenční prostředí v rámci dodávaných materiálů. Zde tedy doporučuji se vydat touto cestou a oslovit jiné dodavatelské firmy než pouze jedna, která je součástí tohoto procesu. Je zřejmé, že vyhledat, otestovat na pilotní sérii kvalitu dodávaného komponentu a cenově či dodavatelsky vše sladit ke spokojenosti firmy ABC, bude dlouhodobý proces. Obchodní oddělení však v tomto směru musí udělat potřebné kroky, neboť stanovené riziko se nachází na samém vrcholu možných problémů.

9.3 Nekvalita odlitku – Slévárenská nekvalita

Co je to slévárenská nekvalita a jaké vady zde vznikají? Touto otázkou začnu jako první, neboť je důležité pochopit nejdříve samotnou technologii liti hliníkových slitin gravitační metodou odlévání. Tato metoda má jisté výhody, ale také značné nevýhody. Mezi prvně zmíněné jistě patří poměrně jednoduchý způsob liti do pískových forem, které pomocí lící soustavy umožní odlít celého segmentového kruhu najednou. Takto se samotné odlévání stává poměrně produktivní formou, avšak přináší i jisté limity. Tyto limity jsou právě spjaté s již popsanou nekvalitou. Chyby jako porezita, posunutá poloha lamel, zadrobeniny, propadlá pole nebo nedolité figury jsou jen špičkou ledovce nekvalit, které při tomto způsobu odlévání vznikají. Technologové se stále snaží těmto vadám zabránit, jejich výskyt se bedlivě sleduje a vyhodnocuje, zatím však jen s minimálním přínosem nebo zlepšením. Já se v této práci nebudu zabývat činností oddělení Technologie v oblasti slévárenské technologie, mohu však navrhnout některá opatření, která procesu jistě neublíží. Úplné odstranění tohoto rizika by pro společnost ABC znamenala velkou investici do nové technologie liti přesných odlitků spojenou s velkou časovou náročností pro vývoj nového technologického procesu.

Rizika, která vyplynula z provedených analýz, mne poslouží k rozklíčování a podpoře procesu, který mám za úkol zlepšit.



Obrázek 14- Lití hliníkové slitiny do pískové formy [12]

9.3.1 Nedostatečný kontrolní mechanismus

- Více kontrolních bodů
- Přesná specifikace v technologickém postupu
- Dodržování postupu
- Změna rozmístění pracovišť
- Personální a profesní rozdělení

Ve výrobě slévárny je prováděna kontrola pouze na modelech z materiálu Decumer, zpracovaných pouze na první, neboli pilotní formy. Kontrola procesu odlévání od fáze výroby flexu, přes odlití a úpravu sádrových jader, ani operace spjaté se sušením jader před samotným odléváním hliníku, zde není nijak obsažena. Proto navrhuji více kontrolních bodů a to zvláště na měření geometrie sádrových jader a kontrolu sušících a licích teplot, které významně ovlivňují kvalitu odlitku.

Součástí technologického postupu musí být rozepsané použití všech materiálů, potřebných k výrobě odlitku a stanovené parametry a dávkování vícesložkových materiálů. Postup musí být nezpochybnitelný a při dodržení předepsaného tak splněna podmínka minimalizace možných vad odlitku.

Dodržení stanoveného postupu musí být spjato i s ohodnocením pracovníků a při porušení, také patřičně sankcionováno. Jako hodnotitel i kontrolor by měl být nezávislá osoba, s touto kompetencí vyhodnotí závažnosti porušení předepsaného.

Změnou rozmístění některých pracovišť, se může zamezit některým druhům vad. Jedna z vad je totiž posunutá poloha lamel v odlitku, která je způsobena nevhodnou manipulací materiálu flexibel. Tento materiál s již vloženými lamelami se musí přesunout na pracoviště odlévání sádry, které je na opačné straně slévárny. Převozem v manipulačním vozíku dojde díky vzniklým otřesům k uvolnění lamel a tak k posunutí oproti stanovené poloze. Přesunutím pracoviště výroby flexibelu blíže k pracovišti výroby sádry, se toto riziko minimalizuje.

Také změny pracovníků a vzájemné zastupování není vhodné při takto technologicky náročné operaci. Navrhují, aby na každém klíčovém pracovišti byly co možná nejzkušenější pracovníci, kteří by zde byli neměnní. Ostatní pracovníci jako pomocný personál, může pravidelně rotovat mezi všemi pracovišti slévárny. Stálou přítomností zkušených pracovníků, tak bude zaručena správná obsluha zařízení na tomto pracovišti. Naopak rotováním pomocného personálu zase vytvoření povědomí o jednotlivých operacích a zvláště vlivu dané činnosti na další následné operace. Také pravidelná školení o rizicích jednotlivých procesních kroků, změnách v technologických postupech a hodnocených kritériích prováděných kontrolou, mohou zlepšit kvalitu odvedené práce.

9.3.2 Neschopnost ovlivnit některé vady

- Detailní kontrola odlitku
- Adresný monitoring všech vad
- Opravy odlitku v samostatném režimu

Jelikož i za dodržení všech nastavených dat a technologických postupů, může vzniknout nekvalita odlitku, je nutno pracovat i s tímto vědomím. Neschopnost vady ovlivnit, je proces nucen plánovat, jak se s vadou efektivně vypořádat. Kontrola odlitku musí být co možná nejdříve po odlití a zchladnutí. Jednak výroba může rychleji reagovat na vady a plánovat tak harmonogram jejich odstranění, ale také brzká zpětná vazba již může ovlivnit chybu u ještě neodlité formy.

Při provedené kontrole, je nutno všechny identifikované slévárenské chyby zaznamenat do patřičného protokolu. Následně tento protokol předat do oddělení Technologie k analýze vad a návrhu opatření pro jejich eliminaci. Protokol je následně podstoupen ke zpracování a zanesení jednotlivých závad do databáze slévárenských vad. Postupným sběrem vad se v databázi vytvoří přehled vad možných, vad nejvíce rozšířených a vad, jejichž oprava

je nejvíce časově náročná. Dále navrhuji tuto databázi rozšířit i o filtry dle rozměru formy, typu dezénu, velikosti stěny segmentů a počtu lamel. Jednoduchá verze databáze vad již sice existuje, ale je velmi strohá a data z ní vycházející, nemají téměř žádnou výpovědní hodnotu.

Vzniklé závady odlitků pak musejí být odstraněny v samostatném výrobním cyklu. Jako nejlepší moment pro efektivní řešení oprav je provádět tuto operaci, před odvozem segmentových odlitků do kooperace. Tímto splněním, bude mít výroba mnohem více času na samotné opravy a efektivněji může operativně plánovat výrobní proces. Pokud se tak nestane, výroba bude jako doposud řešit opravy vad takzvaně na poslední chvíli a bude tak narůstat riziko možného zpoždění.

9.4 Kontinuita výrobního procesu

Kontinuitou výrobního procesu, rozumíme jako vyváženému toku výrobního procesu a plynulému řazení operací, oproštěného o výrazné vlivy, které tento proces narušují. Takto vyváženou výrobu může zajistit pouze perfektní způsob plánování a to jak střednědobé čtvrtletní, tak operativní, čili výrobní dílenské plánování.

Střednědobý plán je zpracováván dle počtu přijímaných zakázek z centrálního plánování společnosti. Tento plán je poskládán dle principu standardního výrobku a každá objednávka obsahuje informaci o hodnotě tohoto standardu. Tak je pro naplnění kvóty týdenního plánu projekt přijat a následně jednotlivé materiály zaplánovány do plánu přijatých zakázek.

Následné operativní řízení výroby, které je ve výrobě firmy ABC aplikováno, je plánováno do neomezených kapacit. Určitým vodítkem je určení takzvaných úzkých míst a plán je vůči těmto operacím řízen na termínové milníky, což je doba, pod kterou by neměl klesnout čas mezi hotovou operací a termínem expedice. Není zde však nijak zohledněna možnost variabilního plánování a problémy zde vidím i u většího množství dílenských plánů, vztahujícím se k jednotlivým materiálům.

9.4.1 Pokročilé plánování

Pokročilé plánování je softwarové řešení, které má v sobě obsaženy odpovědi na dvě nejvíce problémové aspekty kontinuity výrobního procesu.

- Plánování bez možných variant plánování
- Nejednotný operativní plán

Softwary společností, které se zabývají řízením, a plánováním výrob je nepřehledné množství. Významné společnosti jsou například IT Euro, KTK software, Axiom Provis, IDS Scheer nebo Logica. Jelikož jsem měl možnost se seznámit s jednotlivými produkty těchto firem, dovolím si navrhnout dle mého nejlepšího řešení, které má připravené firma Axiom Provis.

Než se ale dostaneme na možné řešení, musím nejdříve navrhnout oblasti a přibližný postup pro plánování.

Dlouhodobé plánování výroby se musí zaměřit na dva zásadní úkoly:

- Prověření termínových možností realizace zakázky dle požadavků zákazníka
- Sestavení dlouhodobého plánu výroby na období střednědobého plánu
- Plánovací oddělení musí mít přehled o průběhu výrobního procesu
- Na základě technologických postupů vytvořit zástupce na jednotlivé typy materiálů, schopnost vytvoření požadavků a nalézt optimální průchod výrobou
- U plánování výrobních činností mít zohledněny také požadavky na předvýrobní operace jako konstrukce, technologii, programování a další
- Na základě technologických postupů přeřazených na zástupce jednotlivých materiálů, umět vytvořit prognózy a dle nich sestavit i možný dlouhodobý plán

Mezi požadavky krátkodobého neboli dílenského plánování patří tyto neopomenutelné kritéria:

- Využití již vytvořeného střednědobého plánu požadavků k sestavení operativního plánu
- Schopnost vytvořit operativní plán s ohledem na kapacity výrobních zdrojů
- Minimalizace pracnosti aktualizací operativního plánu informacemi o skutečnosti
- Umět rychle reagovat na změny a poruchy

- Sestavit plán v rozlišení na jednotlivé výrobní zdroje
- Mít schopnost na plánování s milníky
- Akceptovat priority jednotlivých zakázek
- Mít možnost simulací výrobního toku v závislosti na alternativní zdroje
- Získávat upozornění na termínové problémy v předstihu a navrhnout alternativu řešení

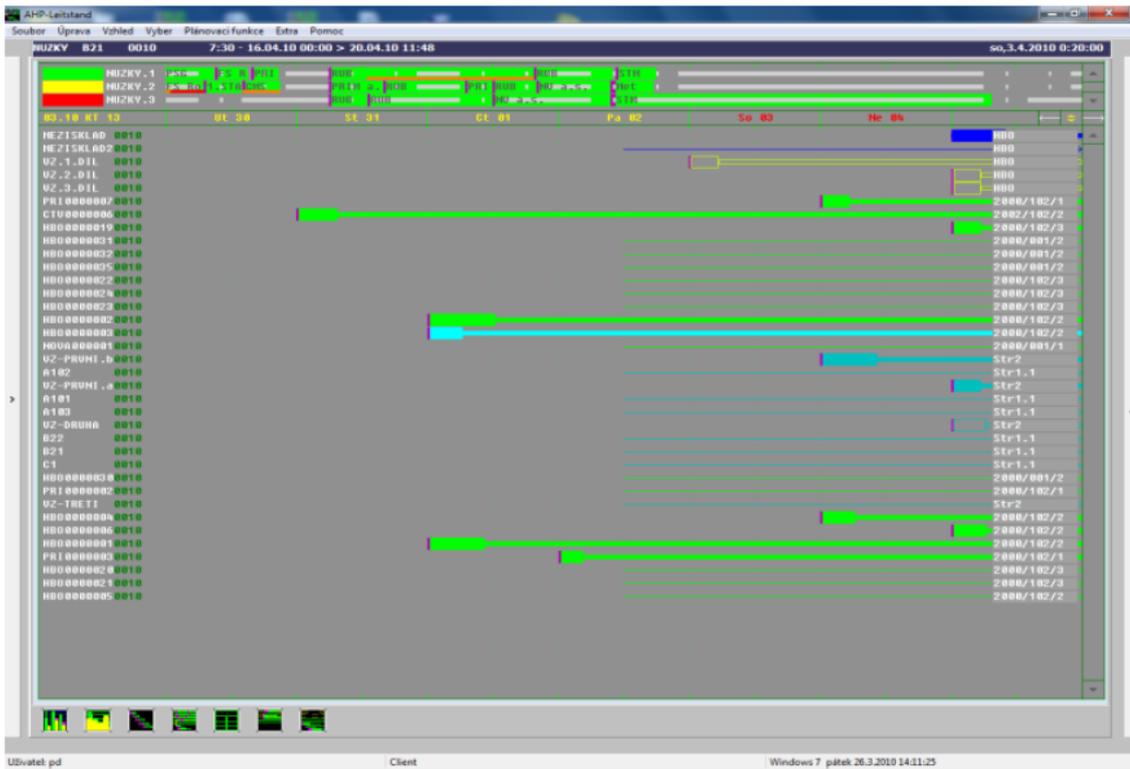
Všechny tyto požadavky je program AHP Leitstand firmy Axiom Provis schopen splnit. Tento program je dle mého uživatelsky velmi dobře zpracovaný a práce s ním je přehledná a dostatečně variabilní.

Pro dlouhodobé plánování program vytvoří jakousi neaktivní verzi plánu a doplněním jednotlivých zástupců se projevuje vliv nově přijaté zakázky. Zakázka uvedená jako zástupce si sebou nese pouze předpokládaná data potřebná ke zpracování, zvláště u předvýrobních operací jsou tato data přibližná. Data o technologické náročnosti ve výrobě, se zakládají na dvou zdrojích. Jednat technologický postu nám dává data o náročnosti jednotlivých operacích, ale také data o dřívější náročnosti zpracování již odvedené zakázky. Všechny informace se přebírají z databáze vykazovacích terminálů firmy EFG Trutnov rozmístěných ve výrobě a sloužících online vykazování výrobních zakázek. Dále tato neaktivní verze přebírá již platné přijaté zakázky, ale plánovací oddělení změnou parametrů pouze simuluje možnou verzi plánu. Dle této možnosti je tak možné vytvořit i dlouhodobý plán a dávat přesnější informace centrálnímu řízení plánu.

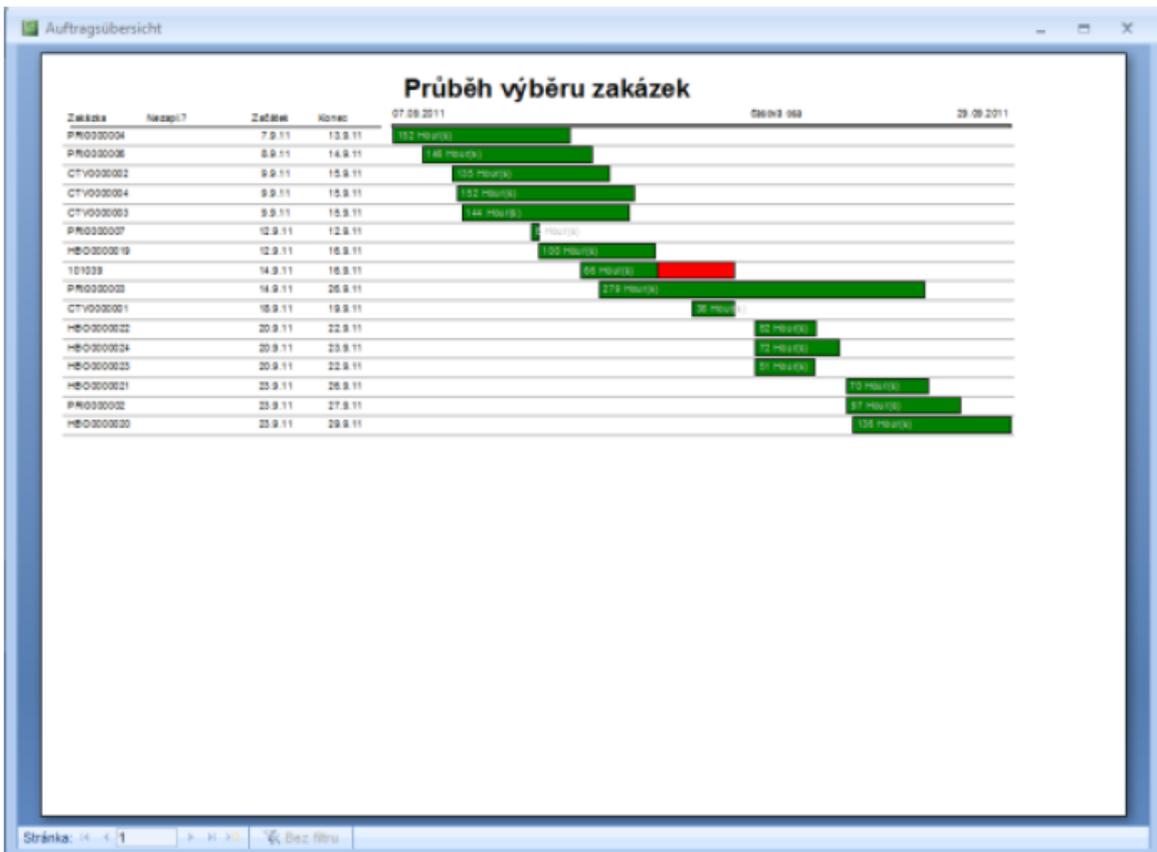
Při operativním plánování výroby se využívají nasbíraná data z vykazovacích terminálů, které slouží pro informaci o stavu hotových a nehotových operací, využitelnosti pracovníků na jednotlivých pracovištích, nebo jejich absencí. Samotná data na plánování si systém bere z technologických postupů a zobrazuje plán na plánovacím monitoru výroby. Jsou zde také možnosti simulace a upřednostnění některých zakázek dle potřeb výroby. Je však kladen velký důraz na přijaté informace, neboť systém je vzájemně provázán přes všechny operace. Proto je nutno vyřešit oblast slévárenské nekvality v co možná nejlepším termínu, neboť tyto chybné data mohou výrazně ovlivnit plán. Informace o zpoždění operací se lze nastavit variabilně, například v závislosti na poruchu některého stroje, nebo důležitosti operace.

Celý systém je velmi kvalitně zpracován s online přímou podporou servisního pracoviště firmy. Zvláště monitor výroby, což jako nástroj, se kterým již pracují jednotliví díleňští plánovači, je velmi přehledný a lehce pochopitelný.

Podle deklarovaných zkušeností zákazníků, kteří aplikovali plánovací systém, dosahují poměrně rychle dramatických výsledků – například zvýšení výkonnosti na 99% a výrazné snížení zásob, průběžné doby a prostojů o více než 50%.



Obrázek 16- Obrazovka monitoru výroby [12]



Obrázek 15- Monitor zásoby práce na pracovišti [12]

ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce byla Analýza výrobních rizik v podniku ve firmě, kde jsem zaměstnán. Hlavním cílem práce bylo provedení analýzy výrobního cyklu ve společnosti ABC. Na základě zjištěných výsledků analýz dále identifikovat nejrizikovější problémy ohrožující výrobní proces a návrh možných řešení pro jejich odstranění. V teoretické části práce bylo věnováno dostatek prostoru charakteristice výroby a řízení výroby, definici rizik a jejich klasifikaci. V dalším kroku byly popsány analýzy rizik včetně možných metod a nástrojů, které byly použity v praktické části.

Analýza rizik výrobního procesu společnosti ABC skutečně odhalila poměrně velké množství rizikových faktorů ovlivňujících celý výrobní proces. Jedno z největších rizik se ukázalo již na začátku výrobního procesu a to v podobě zastaralé technologie výroby odlitků, které do celého výrobního procesu přináší vysoké náklady pro odstranění důsledků. Úplné odstranění tohoto rizika by znamenalo pro společnost ABC obrovské investice do technologie lití odlitků a velkou časovou zátěž pro vývoj této nové technologie. Dalším významným rizikem pro společnost ABC se ukázala absence řídicího a plánovacího systému výroby. Jelikož má výrobní proces několik samostatných výrobních oddílů z důvodů rozdílných výrobních postupů výrobních částí, je celý výrobní proces složitý pro operativní řízení a plánování. V procesu byla identifikována nedostatečná plynulost výrobního toku a jeho celkové zpomalení. Odstranění vzniklého rizika vyžaduje opět velkou investici do řídicího a plánovacího systému, která s sebou přináší složité prokazování návratnosti investice. Poslední dvě řešená rizika byla definována jako závislost na externích dodavatelích materiálů a služeb. V případě dodavatelů materiálů bylo identifikováno riziko monopolních dodávek specifického materiálů bez možnosti vytvoření konkurenčního prostředí. U dodavatele služeb (kooperací) bylo odhaleno vznikající riziko ztráty kompetence pro vykonání pracovní operace pracovníky společnosti ABC, a prohloubení monopolního postavení kooperující společnosti. Na vržená opatření neznamenají pro společnost ABC velkou investiční a finanční zátěž.

Výsledek bakalářské práce ukázal velká i menší rizika ve výrobním procesu společnosti ABC. Pokud chce společnost ABC minimalizovat, případně úplně odstranit největší rizika, nevyhne se náročným investicím do nové technologie a řídicího a plánovacího systému. V případě neochoty včas investovat se společnost ABC vystavuje riziku budoucího neúspěchu na konkurenčním trhu, protože vzniklé vícenásobné náklady pro odstranění nedostatků

technologie lití výrobku a plynulosti výrobního toku mohou prodražit finální výrobek více, než náklady spojené s investicí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [2] KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
- [3] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 8071699551.
- [4] 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.
- [5] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2006, xxvi, 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
- [6] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 270 s. ISBN 80-247-0198-7.
- [7] ŠEFČÍK, Vladimír, Miroslav TOMEK a Miroslav HRUŠKA. *Krizové řízení v malých a středních podnicích*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 181 s. ISBN 978-80-7318-867-2.
- [8] HNILICA, Jiří a Jiří FOTR. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 262 s. ISBN 978-80-247-2560-4.
- [9] FOTR, Jiří. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 381 s. ISBN 978-80-247-3985-4.
- [10] JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 592 s. ISBN 978-80-247-4127-7.
- [11] SEDLÁČKOVÁ, Helena a Karel BUCHTA. *Strategická analýza*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xi, 121 s. ISBN 8071793671.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

[12] Interní materiály společnosti ABC

[13] CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414 Operační program Rozvoj lidských zdrojů, Opatření 3.2

<http://projekty.fs.vsb.cz/414/organizace-a-rizeni.pdf>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CNC	Computer Numeric Control
FMEA	Failure Models and Effects Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
ISO	International Standard Organisation
PHA	Preminilary Hazard Analysis
RPZ	Rizikové prioritní číslo
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threads

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 – Hierarchie řízení výroby [vlastní zpracování]</i>	15
<i>Obrázek 2- Struktura taktického a operativního řízení výroby [3]</i>	20
<i>Obrázek 3- Nástroje managementu rizika[vlastní zpracování]</i>	26
<i>Obrázek 4- Diagram příčin a následků [1]</i>	31
<i>Obrázek 5- Segmentové díly s dolní bočnicí [12]</i>	38
<i>Obrázek 6 – Sestava segmentové formy a kontejneru[12]</i>	40
<i>Obrázek 7 Hotová bočnice připravená k prodeji[12]</i>	42
<i>Obrázek 8- FMEA analýza – Externí [vlastní zpracování]</i>	48
<i>Obrázek 9- FMEA analýza – Interní [vlastní zpracování]</i>	49
<i>Obrázek 10- Ishikawa analýza závislosti na kooperacích [vlastní zpracování]</i>	51
<i>Obrázek 11- Ishikawa analýza závislosti na dodavatelích [vlastní zpracování]</i>	52
<i>Obrázek 12- Ishikawa analýza slévárenské nekvality [vlastní zpracování]</i>	53
<i>Obrázek 13- Ishikawa analýza kontinuity výrobního procesu [vlastní zpracování]</i>	54
<i>Obrázek 14- Liti hliníkové slitiny do pískové formy [12]</i>	60
<i>Obrázek 15- Monitor zásoby práce na pracovišti [12]</i>	66
<i>Obrázek 16- Obrazovka monitoru výroby [12]</i>	66

SEZNAM TABULEK

Tabulka 3 – Základní nástroje zlepšování kvality[12].....	33
---	----