

Návrh racionalizace výrobního procesu za účelem snížení zmetkovitosti výrobků

Bc. Radek Šedo, DiS.

Diplomová práce
2024



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: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Radek Šedo, DiS.
Osobní číslo: L21771
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace: Rizikové inženýrství
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Návrh racionalizace výrobního procesu za účelem snížení zmetkovitosti výrobků

Zásady pro vypracování

- Provedte literární rešerši zkoumané problematiky z domácích a zahraničních zdrojů.
- Charakterizujte Vámi hodnocený výrobní proces.
- Za pomoci vybraných metod identifikujte a vyhodnoťte relevantní rizika.
- Na základě výsledků analýzy zpracujte metodický postup ošetření zjištěných rizik a zhodnoťte jeho implementaci do praxe.

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

Seznam doporučené literatury:

1. KOUNIS, Leo D. *Quality Management Systems A Selective Presentation of Case-studies Its Evolution*. Rijeka: IntechOpen, 2018. ISBN 978-953-51-3919-5.
2. NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledávání a hodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-072-2.
3. ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada, 2021 Expart (Grada). ISBN 978-80-271-1385-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou 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);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 26.4.2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Radek Šedo, DiS.

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá racionalizací výrobního procesu za účelem snížení zmetkovitosti výrobků ve vybrané společnosti. Teoretická část představuje výklad pojmů týkající se racionalizací výroby, kvalitou výrobků, metodami analýzy rizik, inovací a realizací projektů. Analytická část vyhodnocuje současný stav výrobního procesu, která je využita jako základ pro návrh aplikační části. V aplikační části je navržen způsob racionalizace výrobního procesu, který povede ke snížení zmetkovitosti a minimalizaci nákladů vybranými metodami ve zvoleném podniku.

Klíčová slova: racionalizace výroby, kvalita výrobků, realizace projektu, rizika výroby

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the rationalization of the production process in order to reduce the production of defective products in the selected company. The theoretical part presents the interpretation of concepts related to the rationalization of production, product quality, methods of risk analysis, innovation and project implementation. The analytical part evaluates the current state of the production process, which is used as a basis for the design of the application part. In the application part, a method of rationalizing the production process is proposed, which will lead to a reduction in scrap and cost minimization by selected methods in the chosen company.

Keywords: production rationalization, product quality, project implementation, production risks

Děkuji všem, kteří mě v mém studiu vždy podporovali, i když jsem ztratil motivaci a byli tady pro mě, když jsem je potřeboval.

Tímto bych chtěl poděkovat lidem, kteří přispěli svými cennými radami při psaní této diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 RACIONALIZACE VÝROBY A ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ	12
1.1 PODSTATA A VÝZNAM RACIONALIZACE.....	12
1.1.1 Racionalizace a produktivita lidských zdrojů	13
1.1.2 Racionalizace a sjednocení technologií	13
1.1.3 Racionalizace a alokace zdrojů	14
1.1.4 Racionalizace produktu	15
1.2 INOVACE	15
2 KVALITA	18
2.1 POSKYTOVATELE KVALITY	18
2.2 PŘÍJEMCI KVALITY	19
2.3 KVALITA A VÝTĚŽEK UŽITKU PRO ZÁKAZNÍKA	20
2.4 KVALITA A JEJÍ UDRŽITELNOST	20
2.5 PARETOVO PRAVIDLO.....	21
2.5.1 Podoby Paretova pravidla	22
2.5.2 Malá pohnutka má dvojí povahu.....	24
3 VÝZNAM RIZIKA A NEJISTOTY	25
3.1 KLASIFIKACE RIZIK	27
3.1.1 Podnikatelské a čisté	27
3.1.2 Systematické a nesystematické (jedinečné) riziko	27
3.1.3 Vnější a vnitřní riziko.....	28
3.1.4 Ovlivnitelné a neovlivnitelné riziko	28
3.1.5 Primární a sekundární riziko	28
3.1.6 Rizika během přípravy a realizace projektů.....	29
3.2 STANOVISKO ROZHODOVATELE K RIZIKU	29
3.3 IDENTIFIKACE RIZIKA	29
3.4 METODA RIPRAN	30
3.4.1 Přednosti metody RIPRAN	32
4 REALIZACE PROJEKTU	33
4.1.1 Podstatné skupiny projektu	33
4.1.2 Organizace projektu	34
4.1.3 Procesní model projektového řízení.....	36
4.2 VÝROBNÍ PROCES	38
4.3 KAPACITNÍ NORMY.....	38
4.4 PODNIKOVÁ STRATEGIE.....	40

4.4.1	Analýza	41
4.4.2	Plánování.....	41
4.4.3	Implementace	41
SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE		42
II PRAKTICKÁ ČÁST.....		43
5	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOTI	44
6	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU	45
6.1	PŘÍJEM TYČOVÉHO MATERIÁLU	45
6.2	ŘEZÁNÍ TYČOVÉHO MATERIÁLU	46
6.3	OMÍLÁNÍ.....	46
6.4	OBRÁBĚNÍ NA CNC STROJI.....	46
6.5	PRŮMYSLOVÉ ČIŠTĚNÍ	47
6.6	VÝSTUPNÍ KONTROLA	47
6.7	ANALÝZA ZMETKOVITOSTI.....	47
6.7.1	Popis diagramu.....	50
7	NÁVRH PROJEKTU RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU.....	53
7.1	PŘÍPRAVA ANALÝZY PROJEKTU	53
7.2	IDENTIFIKACE RIZIK PROJEKTU	55
7.3	KVANTIFIKACE RIZIK PROJEKTU	56
7.4	REAKCE NA RIZIKA PROJEKTU	58
7.5	CELKOVÉ POSOUZENÍ RIZIK PROJEKTU	59
8	RACIONALIZACE PRŮMYSLOVÉHO ČIŠTĚNÍ	62
8.1	PŘEDSTAVENÍ STROJE.....	62
8.2	STAV PŘED RACIONALIZACI VÝROBY.....	63
8.2.1	Stávající normy na mycím zařízení.....	65
8.3	RACIONALIZACE VÝROBY	66
8.3.1	PDCA cyklus pouze k výrobku označeném jako D	66
8.3.2	PDCA cyklus pro racionalizaci k 70 % vyráběných výrobků.....	69
ZÁVĚR		74
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		75
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		78
SEZNAM OBRÁZKŮ		79
SEZNAM TABULEK.....		80
SEZNAM PŘÍLOH.....		81

ÚVOD

Výrobním procesem projde mnoho předmětů kolem nás. Neustále se s těmito věcmi setkáváme a permanentně tyto objekty využíváme k usnadnění našeho života. Vyráběné předměty jsou například lůžko, ze které ráno vstáváme, ale výrobním procesem také prochází kartáček na zuby, zubní pasta, potraviny, auta, mobilní telefony, počítače, oblečení a mnoho ostatních objektů. Vyráběné předměty využíváme den, co den od samého rána až po večer, kdy opět uleháme a jdeme spát.

Každý z nás očekává co nejvyšší adekvátní kvalitu námi používané věci za stanovenou finanční hotovost. V dnešním turbulentním období je složité udržovat stejnou kvalitu neměnnou spolu s koncovou cenou pro zákazníka. Průmyslová odvětví jsou zasažena v posledních letech krizemi pandemií Covid 19 a rusko-ukrajinským konfliktem. Tyto krize o to více společnostem znesnadňují udržet si stanovenou kvalitu a ponechat výrobní náklady na stejné úrovni. Výrobní společnosti se tak všemi možnými způsoby snaží najít cestu, která pomůže udržet si stejnou kvalitu, ale i udržitelné výrobní náklady. Na společnosti je kladen vyšší tlak na zefektivňování procesů různými postupy. Firmy mohou například investovat do automatizace výroby nebo nově uspořádat své výrobní procesy. K této změně výrobních procesů může společnostem pomoci racionalizace výrobního procesu, která zvýší efektivitu výroby, práci zaměstnanců, ale také pomůže udržet, případně zvýšit kvalitu vyráběného výrobku. Každá úspěšně provedená racionalizace výroby pomůže firmě zvýšit svou konkurenceschopnost.

Téma diplomová práce bylo zvoleno na základě aktuální celosvětové situace, která se mě jako zaměstnanec výrobní společnosti značně dotýká. Je nutno poznamenat, že současný celosvětový vztah se nedotýká jen zaměstnanců výrobních společností, ale nás všech.

CÍLE A METODY PRÁCE

Cílem diplomové práce je provést racionalizaci výrobního procesu v podniku, která povede ke snížení zmetkovitosti. Měřitelným parametrem bude snížení zmetkovitosti u nejčastější se vyskytujících dvou vad na výrobcích minimálně o 30 %.

V teoretické části práce byly využity metody analýzy, syntézy domácích i zahraničních zdrojů a odborných studií. Výstupem je literární rešerše vztahující se k tématu diplomové práce. Analyticko-praktická část je tvořena analýzou podnikových interních materiálů a pozorováním výrobního procesu. Pareto analýzou, metodou RIPRAN pro stanovení přehledu současného stavu. Na základě těchto poznatků bude provedena racionalizace výrobního procesu, která povede ke snížení zmetkovitosti a minimalizace rizika vzniku neshodných výrobků.

V závěru práce je uvedeno, zda bylo dosaženo splněných stanovených cílů a jakým způsobem proběhla racionalizace výroby.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RACIONALIZACE VÝROBY A ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Poprvé byla racionalizace aplikována v Německu na obnovu průmyslu zničeného první světovou válkou. V krátkém časovém období se racionalizace stala úspěšnou a pozvolna byla mezinárodně uznávanou a ve světě rostla na popularitě. (allexamnotes.com, 2024)

1.1 Podstata a význam racionalizace

Termín racionalizace je odvozen od slova racionální, tedy pracovat s rozumem, porozuměním a logikou. Zastaralé metody jsou nahrazovány novějšími vědeckými metodami výroby. (allexamnotes.com, 2024)

V moderní se rozvíjející době je neustále vyvíjen tlak na hledání způsobů zvyšování efektivity prostřednictvím jednotlivých procesů. Je to snaha nalézt procesy, které jsou ve výrobě nadbytečné, zvýšit tak efektivitu a v konečném důsledku zvýšit produktivitu.

Z manažerského pohledu lze racionalizaci pojmout jako strategický přístup k vyladění zdrojů s obchodními cíli. Snahou je identifikovat a odstranit nepodstatné činnosti nebo procesy. Následně mohou společnosti směřovat své úsilí na klíčové činnosti, které vedou k celkovým cílům firmy. To povede, že omezené zdroje budou optimálně zužitkovány, což bude směřovat ke zvýšení efektivity. (allexamnotes.com, 2024)

Racionalizace je uspořádání metod a procesů, které při implementaci v průmyslu přispívají snižovat stavy lidských zdrojů a minimalizují náklady na suroviny. Využívání těchto technik podporuje maximalizaci zisků při snižování nákladů. (allexamnotes.com, 2024)

Cílem racionalizace je zdokonalit efektivitu výroby, která zahrnuje vylepšení výrobního zařízení, výrobních procesů, organizace práce a řízení výroby. (encyclopedia2.thefreedictionary.com, 2024)

Racionalizace je neustále vylepšování výrobního procesu a zvýšení tak konkurenceschopnosti podniku na základě spokojenosti zákazníka, který je ochoten zaplatit za daný výrobek v určité kvalitě a určitém čase. (logistika ekonom, 2024)

Výrobní proces je soubor všech uspořádaných a vedených událostí probíhajících ve výrobních složkách, kde dochází k přeměně vstupních surovin a materiálů ve výsledný výrobek. (VŠB, 2024)

Racionalizace v moderním průmyslu může odkazovat na:

- Výrobní proces, jež lze zlepšit s využitím vědeckých metod, který obsahuje studii času a pohybu nebo aplikaci statistické analýzy k identifikaci oblasti, jak zvýšit efektivitu.
- Zavádění automatizace ve výrobě může následně snížit potřeby zaměstnanců, které lze využít na jiné složitější úkoly nebo povede k úplnému zrušení pracovních pozic.
- Zvýšit efektivitu lze provést i reorganizaci výrobního procesu, například sloučením výrobních procesů nebo provedení redistribuce. (allexamnotes.com, 2024)

1.1.1 Racionalizace a produktivita lidských zdrojů

Optimalizace pracovní síly má velký význam na racionalizaci. Provedením sběru dat a analýzy popisu pracovních míst a odpovědností, mohou firmy zajistit, že budou zaměstnanci provádět úkony, jež odpovídají jejím dovednostem, znalostem a odbornosti. To zvyšuje následně nejen produktivitu, ale i spokojenost zaměstnanců. Firma může ve výrobě racionalizovat výrobní linku a přiřazovat kvalifikované zaměstnance ke konkrétním úkolům na základě jejich odbornosti.

1.1.2 Racionalizace a sjednocení technologií

Způsob racionalizace může ležet i ve sjednocení technologií pro zefektivnění procesů a snížení manuálních nebo přebytečných úkolů. Zahájením práce s pokročilými technologiemi, kterými jsou automatizace, umělá inteligence, dále s analýzou dat může

firma automatizovat opakující se činnosti, snížit lidskou chybu a zlepšit celkovou efektivitu. (fastercapital.com, 2024)

1.1.3 Racionalizace a alokace zdrojů

Optimální alokování zdrojů je nezbytnou součástí racionalizace pro maximální produktivitu. Podrobná analýza spotřeby zdrojů může firma identifikovat oblasti, ve kterých jsou zdroje nedostatečně využívány nebo jsou nevhodně alokovány. To přináší lepší rozhodování o alokování zdrojů, které mohou být lidské, finanční nebo fyzické. (fastercapital.com, 2024)

Nejvhodnější možnosti (Holistický přístup)

Při využití racionalizační strategie je nevyhnutelné pojmout holistický přístup, který bere na vědomí speciální cíle a potřeby společnosti. Každý z dříve uvedených pohledů hraje podstatnou roli při zlepšování produktivity, nejlepší možností je kombinace všech těchto strategií. Sjednocení technologií spolu s optimalizací lidské síly a efektivní alokací zdrojů mohou společnosti vyšší efektivitu a produktivitu.

Racionalizace je způsob, jenž společností napomáhá vylepšit produktivitu odstraněním nadbytečnosti, optimalizací zdrojů a vylepšení efektivitu výrobního procesu. Přijmutím holistického přístupu a zvážením různých pohledů, kterým je optimalizace lidských zdrojů, sjednocení technologií a alokace zdrojů může společnosti dosáhnout udržitelného růstu v konkurenčním prostředí, které navíc ovlivňovala pandemie Covid 19 a rusko-ukrajinský konflikt. (fastercapital.com, 2024)

Racionalizace má také i svou stinnou stránku. Příliš se zaměřuje na efektivitu na úkor lidských zdrojů. Tlak na modernizaci a standardizaci má negativní vliv na propouštění zaměstnanců, ztrátu iniciativy zaměstnanců a zvyšuje se pracovní zátěž pro zbývající zaměstnance, důsledkem, čeho vzniká horší pracovní prostředí. (investopedia.com, 2024)

1.1.4 Racionalizace produktu

Racionalizace produktu je obvykle opomíjena, dokud se neobjeví doba, kdy je racionalizace produktu nezbytná. Jedná se o proces, kdy dochází ke snižování počtu vyráběných produktů. Ponechává se jen výroba dílů, u kterých je největší zisk. Snahou racionalizace produktu je oslovit nejvyšší množství zákazníku a co nejmenším počtem vyráběných produktů, aby se maximalizovali příjmy.

Racionalizace produktu je protiváhou, jež udržuje nabídky na zvládnutelné hladině a stvrzuje klady pro organizaci.

Podstatou racionalizace produktů je předpoklad, že 80% zisku tvoří 20 % nabízených produktů. (ntea.com, 2024)

1.2 Inovace

Mnoho jednotlivců, ale i firem, společností se snaží zjednodušit si práci, aby byla efektivnější, levnější a konkurenčně výhodnější. Inovacím se meze nekladou, nápady k inovacím lze získat na různých veletrzích firem, které jsou ochotny se podělit o své poznatky a nápady, samozřejmě, že za finanční odměnu. Inovovat je možné například automatizací strojového zařízení.

Významným vylepšením výrobků, technologií nebo služeb lze nazvat inovací. Změna designu, pokud nemá významnou změnu charakteristiky výrobku nelze nazývat inovací. (mpo, 2024)

Společnosti se snaží udržet své postavení na trhu pomocí vhodné inovační politiky. Výhoda může spočívat v podobě nabídky lepších a pestřejších výrobcích, jež více vyhovují zákazníkům. Konkurenční výhoda podniku může také spočívat v levnějších výrobních technologiích. (Businessinfo, 2024)

Inovace ke vzniku konkurenční výhodě

Inovace může vést ke konkurenční výhodě, tak, že dojde ke snížení výrobních nákladů ve výrobě, zvýší se efektivita výroby, ale kvalita zůstane na stejné úrovni, případně vzroste, nebo se dotkne samotného produktu, např. designem. (Zuzák, 2011)

Inovaci je možné rozdělit:

- Inovaci uvnitř firmy (inovace výrobního procesu) a nedotkne se samotného zákazníka.
- Inovace samotného produktu, která se dotkne i samotného zákazníka.

Inovace uvnitř podniku změnou výrobního procesu při změně strojového zařízení, automatizace výroby, změnou logistiky. Předpokládá se změnou, která neovlivní samotný produkt, jak funkčně, tak vzhledově a nedojde ke snížení kvality u výrobků.

Inovace uvnitř podniku, která se dotkne koncového zákazníka. Předpokládá se změnou výrobního procesu, která změní samotný výrobek ve vzhledu nebo funkčnosti pro koncového uživatele.

Současným příkladem rozsáhle inovace spolu se vzhledem a funkčností pro koncového zákazníka může být modernizovaná Škoda Octavia

Jedná se o změnu masky chladiče, ale i nových předních světlometů druhé generace Matrix-LED. (skoda-auto.cz, 2024)

Inovační riziko

Pro podnik je rizikové a složité jakou inovační strategii přijmout, jedná-li se o inovaci výrobkovou a technologickou, která si vyžaduje vysoké finanční náklady na vývoj a technologii.

Tyto inovace mohou vést ke konkurenční výhodě, ale i k úpadku a ztrátě, když vývoj povede špatným směrem. Slepá ulička může být v konstrukčním řešení, ale také v

budoucích zákaznících, kteří mohou finální produkt přijmout s nelibostí a nezájmem. (Zuzák, 2011)

Inovační strategie

Podniky musí mít v dynamicky se rozvíjejících odvětvích inovační potenciál, jinak to může vést k jejím krachu. Inovační tempo souvisí s kreativitou firmy, kterou vytvářejí její manažeři. Pokud podnik ztrácí inovační tempo, ale má potenciál, stáhne se z trhu, začne pracovat na inovaci a následně se vrátí zpět.

Nepřetržitým přísunem inovovaných výrobků a zkracováním inovačních cyklů při silné podpoře marketingu je zajištěn jejich odbyt, roste tak výroba podniku a snižováním cen. (Zuzák, 2011)

2 KVALITA

Vystihnout definici kvality se pokoušelo již mnoho odborníků a vzniklo tak spoustu eventualit

Několik z mnoha definic kvality:

- „Kvalita je způsobilost pro užívání.“
- „Kvalita je spokojenost zákazníka.“
- „Kvalita je stupeň spokojenosti.“ (Blecharz, 2023, s.9)

Definice kvality v mezinárodním standardu je:

„Kvalita je stupeň plnění požadavků souborem inherentních charakteristik objektu.“

Inherentní vyjadřuje takové vlastnosti produktu, které určují jeho fungování pro daný účel.

Slovo objekt může v definici znamenat i službu, osobu, proces, výrobek, organizaci a systém. (Blecharz, 2023)

Jakost je ve své podstatě synonymum pro kvalitu. V oblasti výroby se využívá slovní spojení – jakost výrobků. Kvalita jako pojem se využívá v oblastech řízení společností. (managementmania.com, 2024)

2.1 Poskytovatele kvality

Poskytovateli kvality můžeme nazvat servisní a výrobní podniky, jsou to subjekty, které poskytují hmotné výrobky s určitými znaky kvality.

Výrobky mívají dané funkce a ty jsou podmíněny vybranými znaky kvality.

Zákazník většinou neposuzuje charakteristiky kvality, ale zajímá jej, zda mu ta či ona funkce vyhovuje. (Blecharz, 2023)

Pro příklad barva auta. Zákazník si kupuje vozidlo s takovou barvou, která se mu líbí, posuzuje přímo vzhled, zda se mu líbí či ne, ale už neřeší chemické složení laku auta.

Výrobci mají proto zájem, aby jejich výrobky měly odpovídající vlastnosti a funkce, dle přání zákazníků.

Dále se poskytovatelé kvality v posledních letech snaží o takzvanou maximální kvalitu. Ve své podstatě to znamená, že se výrobci snaží upokojit svůj trh zákazníků. Cesta k této maximální kvalitě začíná u marketingu.

Určují se trhy, kde se výrobek bude nabízet, pro jaké zákazníky je určen a jaké požavky mají zákazníci.

Souhrnem se dá říct, že zákazníci požadují maximální kvalitu, ale spokojí se s kvalitou, která odpovídá jejich požadavkům za přiměřenou cenu vztaženou ke kvalitě, volí, si výrobky, kde získají největší užitek. (Blecharz, 2023)

2.2 Příjemci kvality

Příjemce kvality jsou **externí zákazníci**, tím může být konečný spotřebitel nebo firma nakupující díly, materiály a služby.

Příjemci kvality mohou být také **interní zákazníci**. Znamená to, že v rámci podniků v rámci procesu může být jeden proces jako dodavatel a další proces jako zákazník.

Pro příklad je možné uvést. Výrobek se z části vyrobí na jednom stroji a následně se do vyrábí na druhém stroji, kde však záleží, v jaké kvalitě byl výrobek vyroben na prvním stroji.

(Blecharz, 2023)

Finální spotřebitelé ve vztahu ke kvalitě, příjmů a mentality se mohou rozdělit do skupin:

- Snob

Tento spotřebitel má vysoké příjmy a kupuje si výrobky více podle ceny než na základě kvality. Chce ukázat, že má prostředky na to nejdražší.

- Náročný zákazník

Může si dovolit koupit drahý produkt, kde očekává i kvalitu, jelikož má nadprůměrné příjmy.

- Standardní zákazník

S průměrnými příjmy zřídka si dovolí koupit i drahý produkt s výbornou kvalitou. Převážně nakupuje nadprůměrnou kvalitu za sníženou cenu v akci, nebo se spokojí s průměrnou kvalitou a cenou.

- Nenáročný zákazník

Jeho příjmy jsou podprůměrné a nakupuje s ohledem na cenu a vyhledává výrobky s nejnižšími cenami.

(Blecharz, 2023)

2.3 Kvalita a výtěžek užítku pro zákazníka

Použité náklady výrobce na vývoj produktu ovlivní cenu pro koncového spotřebitele. Pokud má výrobce možnost použít neomezené finanční zdroje k návrhu a výrobě produktu, který bude s výbornou kvalitou, je cena finální výrobku obrovská. Převážná většina zákazníku na finální produkt nedosáhne, protože nebude mít prostředky k jeho nákupu. (Blecharz, 2023)

2.4 Kvalita a její udržitelnost

Často se v posledních letech hovoří o udržitelnosti a odpovědnosti podniků. Snahou je dát do souladu tři hlavní oblasti:

- Ekonomiku,
- Životní prostředí,
- sociální oblast.

(Blecharz, 2023)

Když uvedeme některé příklady, zjistí se, že jsou způsoby a cíle udržitelnosti porušovány.

Výrobky jsou vyráběny způsobem, že v případě jeho poškození se musí koupit nový výrobek.

Například, když se na trhu začínali objevovat takzvané chytré telefony, uživatel měl možnost si vyměnit baterii sám. Dnes tomu tak již mnohdy nejde ani ve specializovaných prodejnách, jelikož výměna baterie je mnohdy pro koncového zákazníka cenově nevýhodná.

Nezbývá tak často si koupit nový telefon, ve kterém je mnohem více součástí, než kdyby došlo k výměně pouze baterie. (Blecharz, 2023)

Další příklad, kdy Evropská komise nařídila jednotné kabely a vstupy do mobilních telefonů, tabletů, nabíječek.

Nejrozšířenější dříve byl kabel s koncem USB-A na straně nabíječky a s koncem microUSB na straně mobilního telefonu / tabletu.

Následně byl rozšířený kabel USB-A na straně nabíječky a USB-C na straně mobilního telefonu / tabletu. Tento typ kabelů mnoho uživatelů používá ještě nyní.

Evropská komise, však nařídila používat kabely se stejnou koncovkou na obou stranách, které jsou nyní kabely USB-C.

2.5 Paretovo pravidlo

Matematický vzorec vytvořil v roce 1906 **Vilfredo Pareto**, který se nazývá také např. jako Paretův princip, Paretovo pravidlo, Paretova analýza nebo jako pravidlo 80/20. Na základě Pareta 80 % následků vychází z 20 % příčin a zbylých 20 % následků vychází z 20% příčin. V praxi je snaha nalézt těch 80 % následků, které způsobí 20 % příčin. Pan Pareto tímto vzorcem tvoří i teorii nerovnoměrného bohatství, které platilo za jeho života. Říkal, že 20 % lidí vlastní 80% bohatství. (Červený, 2022)

Pro zajímavost podle studie z roku 2022 bylo čisté soukromé bohatství uváděno v celkové hodnotě 454 bilionu dolarů a téměř polovinu tohoto bohatství, přesně 45,8 % (208,3 bilionu dolarů) vlastnilo 1,1% světové dospělé populace. (visualcapitalist.com, 2024)

Paretův diagram je kombinací sloupcového a čárového grafu. V grafu jsou seřazeny sloupce zleva doprava od největšího s největší četností až po nejmenší. Od prvního sloupce vede čára, která vyjadřuje kumulativní četnost, každý další její bod se zvedá oproti předchozí hodnotě o odpovídající hodnotu z daného sloupce. Toto kupení čarou je vyjádřeno v procentech. (Červený, 2022)

2.5.1 Podoby Paretova pravidla

- **Intuitivní** – odhadová s její pomocí se rychle obeznámíme v problematice. Jde o rychlé pochopení malých příčin a velkých důsledků nebo obráceně mnoho snahy a malé výsledky.
- **O přesných výpočtech** – přesné grafické vyjádření zmetkovitosti výrobků, o druh stížností zákazníků, vyobrazení nějakého jevu v důsledku něčeho. Závisí zde na vzájemných propojení vstupů a výstupů. (Červený, 2022)

Paretova analýza se využívá pro zkoumání dat, kterými jsou nejčastěji počty neshodných výrobků, náklady na jednotlivý výrobek, druhy vad, náklady způsobené těmito vadami. (Blecharz, 2023)

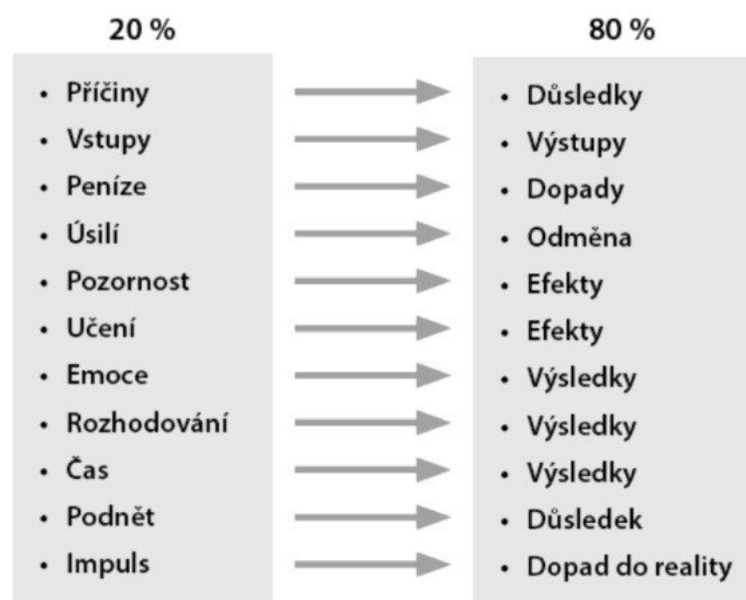
V Paretově principu se jedná o dvě číselné řady, které se nesčítají. Nelze provádět součet mezi čísly 80 + 20 nebo 30 + 70, jedná se pouze o jejich vztahu mezi nimi. (Červený, 2022)

Řady, které se spolu mohou vzájemně porovnávat:

- Čas k výsledkům.
- Úsilí k úspěchům.
- Pocit spokojenosti z aktivit ke štěstí.
- Rozhodnutí k prodeji.
- Pozornost k výsledkům.

- Učení k výsledkům.
- Impulsy k důsledku. (Červený, 2022)

Chceme-li pravidlo 80:20 použít, musíme znát dvě různé řady dat a každá z nich musí představovat sto procent, ale nejsou si vzájemně rovnocenné. Jedná řada měří kolísavé množství způsobenou lidmi, okolnostmi tvořícími sto procent druhé řady. Tyto dvě různé řady zobrazuje následující obrázek. (Červený, 2022)



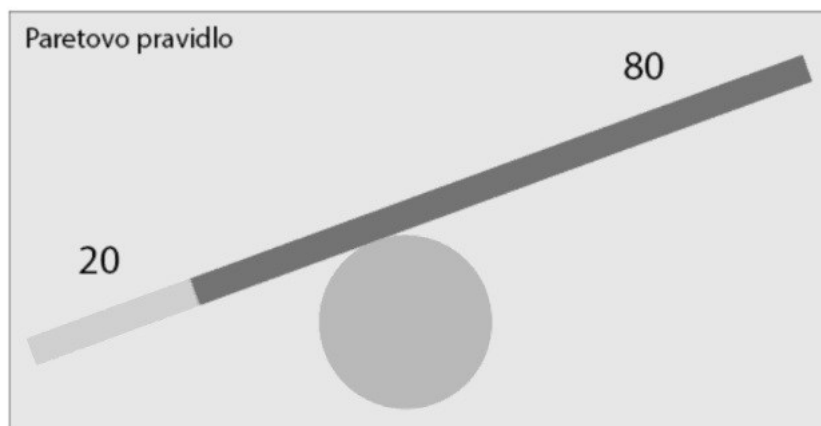
Obrázek 1 Rozdíl mezi řadami vstupů a výstupů (Červený, 2022)

Důsledky vstupů a snahy se dělí:

Malý důsledek, který má **převažující, většinový výsledek**, jedná se o vztah 20:80. Stačilo pouze jedno správné rozhodnutí a dostavil se očekávaný výsledek.

Většinou se jedná o vztah, kde se vynaložilo mnoho námahy a dostavují se **malé výsledky**, jedná se o vztah 80:20. Např. svatba se špatným člověkem a problémy po zbytek života.

Někdy málo vynaložené nebo přesně mířené snahy může být pákou pro velké výsledky jako ukazuje obrázek níže.



Obrázek 2 Páka Paretova pravidla (Červený, 2022)

2.5.2 Malá pohnutka má dvojitou povahu

Pohnutka může být jednorázová, ale i opakující se:

- **Jednorázový pohnutek** – nevěnování se řízení vozidla z důvodu použití mobilního telefonu může znamenat tragickou nehodu.
- **Opakující se pohnutek**, tak dlouho se opakuje nějaká drobná událost, která nakonec vyústí ve větší výsledek, např. tak dlouho se jezdí na kole bez cyklistické helmy až se při jízdě na kole upadne.
 - **Kumulativně** opakovaně padající kapka se může postupným mrznutím v zimě proměnit v rampouch.
 - **Synergicky** najednou se spolu potká několik pohnutek, které se násobí nebo tlumí svůj dopad. Unavený flastrovaný člověk, u kterého se objeví spouštěč může znamenat explozi hněvu a pokažení vztahu.

Mnohdy rozpoznání malého pohnutku, který má za následek větší důsledek je namáhavé. (Červený, 2022)

3 VÝZNAM RIZIKA A NEJISTOTY

Výraz *risico* vzniklo údajně v 17. století a pochází z italského jazyka, které se pojilo s lodní plavbou. Znamená to to úskalí, jež se mořeplavci museli vyhnout. Starší encyklopedie ve své podstatě vyjadřují, že se jedná o odvahu v případném nebezpečí, až později se spojuje s možnou ztrátou. Dnes se pojem *riziko* definuje se souvislosti s hrozbou, kdy hrozí ztráta, poškození, škoda a neúspěch v podnikání. (Smejkal a Rais, 2010)

Význam *rizika* prochází určitou evolucí, kdy převažuje chápání jako určité nebezpečí. Dnes mluvíme o *riziku* onemocnění, havárii výrobního zařízení a zaměřujeme se na záporný směr *rizika*.

Riziko vnímáme jako:

- schopnost zrodu ztráty,
- schopnost vzniku událostí, jenž ohrozí nebo zabrání dosažení cílů osob nebo organizace,
- pravděpodobnost záporných odchylek od stanovených cílů osob nebo organizací.

(Fotr a Švecová, 2022)

Podnikatel se může postavit k *riziku* třemi postoji:

- Averze k *riziku*.
- Sklony k *riziku*.
- Neutrální postoj k *riziku*. (Smejkal a Rais, 2010)

Podnikatel, který má **averzi** k *riziku* se vyhýbá velmi *rizikovým* projektům, a naopak se snaží věnovat se projektům, které s velkou pravděpodobností přinášejí očekávané výsledky.

Podnikatel, jenž má **sklony k *riziku*** vyhledává vysoce *rizikové* projekty, ale také tyto projekty bývají při úspěchu značně výnosné.

Podnikatel s **neutrálním postojem** vyhledává projekty, kde je vyvážené riziko s úspěchem. (Smejkal a Rais, 2010)

Podnikatelská rizika jsou nejen **záporná**, ale i **kladná**.

Pojí je tato rizika:

- rozmanitost pravděpodobných výsledků procesů,
- možné odchylky od očekávaných výsledků,
- pravděpodobnost různých hodnot od plánovaných výsledků.

Podnikatelské riziko je možné vnímat, že reálné dosažené výsledků se budou vzdalovat od výsledků predikovaných.

Odchylky mohou být:

- **žádoucí nebo nežádoucí**, blížili se k vyššímu zisku nebo ztrátě,
- **rozdílného významu**, blížili se k očekávanému výsledku. Velikost odchylek může zapříčinit např. mírně vyšší zisk až výrazný zisk, avšak tyto odchylky mohou směřovat i opačným směrem ke ztrátě.

(Fotr a Švecová, 2022)

Riziko se pojí vždycky k nějakému určitému projektu, aktivitě či akci s nejistým výsledkem, které ovlivňují situaci podniku. Neúspěch může vést ke ztrátě, problémům s peněžními toky a ohrozit až daný subjekt. Za různá rozhodnutí a dopady rizik nesou odpovědnost vedoucí pracovníci. Pokud rozhodnutí bude úspěšné, může se zvednout zisk společnosti, manažer může být finančně odměněn, povýšen. Bude-li rozhodnutí špatné může to pro podnik znamenat výrazné finanční ztráty a pro vedoucího pracovníka to může znamenat finanční postih, ztrátu pracovní pozice.

Řízení rizika je přijetí opatření k jeho zmírnění nebo odstranění rizika. Musí být zde zpětná vazba účinnosti na provedená nápravná opatření. (Neugebauer, 2018)

Neschopnost spolehlivého odhadu pro budoucí vývoj faktorů rizik se označuje jako **nejistota**. Ovlivňuje výsledky projektů a jednotlivých aktivit. Může se jednat o cenu vstupních surovin, energií, měnového kurzu, technologických změn. (Fotr a Švecová, 2022)

Na **Omezenou spolehlivost** působí více faktorů, kterými jsou:

- Nevyhovující poznání procesů a málo informací, jež mohou působit na vznik rizik.
- Využívání informací z nespolehlivých zdrojů.
- Použití nemístných metod budoucího vývoje rysů rizika.

Nespolehlivost je možné snížit lepším poznáním procesů, které generují riziko, lepším zdrojem informací, užitím vhodnějších technik prognózování. **Nejistotu není možné úplně vymýt** k náhodné provaze procesů. (Fotr a Švecová, 2022)

3.1 Klasifikace rizik

Klasifikovat riziko lze na čisté a spekulativní. Spekulativní riziko označuje možnost zisku stejně jako schopnost ztráty. Zatímco čisté riziko dává pouze možnost ztráty. (Masarykova univerzita, 2024)

3.1.1 Podnikatelské a čisté

Podnikatelské může mít pozitivní a negativní stránku.

Čisté riziko je pouze negativní, existuje možnost nebezpečí vzniku nepříznivých situací od očekávaného stavu. Mohou to být rizika jako jsou ztráty a škody na majetku, poškození zdraví např. při povodni, požáru.

3.1.2 Systematické a nesystematické (jedinečné) riziko

Systematické riziko – cílí v různé míře na všechny subjekty v podnikání. Vznikají zapříčiněním peněžní, rozpočtové a daňové politiky, změnou na trhu cen energií, surovin.

Systematické riziko se odvíjí do určité míry vývojem na trhu a pojmenovává se také tržním rizikem.

Jedinečná rizika mají firmy různá, jelikož na každá má jinou podnikatelskou činnost. Rizika mohou vznikat spolu s novým konkurentem, ztráta klíčového dodavatele, odchodem důležitého zaměstnance. (Fotr a Švecová, 2022)

3.1.3 Vnější a vnitřní riziko

Vnitřní je riziko, které je uvnitř společnosti. Tyto rizika mohou vzniknout selháním pracovníků nebo výzkumem a vývojem nového výrobků, technologií.

Vnější riziko se vztahuje k prostředí firmy, ve kterém podniká. Zdroje jsou externí faktory a ty se dělí na makroekonomické, tj. ekonomické, sociální, technické a enviromentální prostředí. Mikroekonomické představuje zákazníky, dodavatele a konkurenci. (Fotr a Švecová, 2022)

3.1.4 Ovlivnitelné a neovlivnitelné riziko

Ovlivnitelné tvoří spíše vnitřní rizika a lze je minimalizovat různými opatřeními a snížit tak riziko pravděpodobnosti vzniku. Například společnost může zvýšit odbornost zaměstnanců různými školení, modernizovat strojové vybavení a automatizovat výrobu.

Neovlivnitelné jsou způsobeny většinou vnějším prostředím a lze minimalizovat tyto rizika opatřeními jako je pojištění, jelikož se jedná o rizika živelných pohrom například, ale i nepříznivou změnou měnového kurzu. (Fotr a Švecová, 2022)

3.1.5 Primární a sekundární riziko

Paradoxně sekundární rizika vznikají na základě přijetí opatření proti primárním rizikům. Například firma investuje finanční prostředky do nových strojů, na kterých bude vyšší kvalita výroby, ale i efektivnost než se ale samotná obsluha, která byla dostatečně zaškolená pro práci na nových strojích zvykne na nové zařízení, může naopak na přechodné období klesnout efektivita i kvalita vyráběných výrobků. (Fotr a Švecová, 2022)

3.1.6 Rizika během přípravy a realizace projektů

Zahrnuje druhy rizik, které brání ve splnění termínů, rozpočtů a kvalitu. Mohou to být rizika ve formě nedodržení podmínek ze strany dodavatelů v rámci strojního vybavení.

Riziko, během již zavedeného výrobního provozu ovlivňují hospodářský výsledek. Může to být například pokles poptávky, růst cen surovin, materiálu. (Fotr a Švecová, 2022)

3.2 Stanovisko rozhodovatele k riziku

Postoj podnikatele, manažera jako rozhodovatele o riziku.

- Rozhodující může mít **averzi k riziku** a vyhledává méně rizikové varianty, jež s tou nejvyšší možnou pravděpodobností vedou k přijatelným výsledkům.
- Rozhodovatel se snaží dosáhnout výborných výsledků. K dosažení těchto výsledků se musí ubírat k rizikovým variantám a má **sklony k riziku**.
- **Neutrální postoj k riziku** má rozhodovatel, když se snaží pohybovat v rovnováze.

(Fotr a Švecová, 2022)

3.3 Identifikace rizika

Identifikaci rizik je snahou zjistit, které mohou ovlivnit výsledky firmy a úspěch jednotlivých připravovaných a realizovaných projektů. Identifikaci je vhodné provést **rozčleněním jednotlivých aktivit a aspektů na menší dílce**. Při tomto rozčlenění je možné identifikovat rizika důkladněji a neuniknou tak žádné významné problémy a otázky.

V procesu identifikování rizik je vhodné klást otázky typu:

- Co může vést k snížení nebo zvýšení účinnosti dosažení cílů případně k jejich překročení – faktor času, finanční prostředky, lidé?
- Jak se může stát projekt zranitelný při jeho realizaci?
- Jaké akce mohou ovlivnit zainteresované strany jejich přijetí a ohrozit tak dosažení cílů projektu.

- Mohou u projektu vzniknout dodatečné benefity?
- Proč, kde, kdy a jak se mohou rizika projevit a kdo nebo co jimi může být ovlivněn?
- Jaké významné faktory ovlivní výsledek podnikání, jež jsou z minulosti či současnosti považovány za jisté.

3.4 Metoda RIPRAN

Metoda RIPRAN (Risk Project Analysis) se využívá k podpoře uspořádaného provádění analýzy rizik uspořádaným způsobem, tak aby se provedla analýza kvalitně a s nejvyšším možným užitkem výsledku. Analýzu je možné použít pro řízení rizik projektů v přístupném čase.

Prezentuje empirickou metodu pro analýzu rizik projektů, která je využitelná pro střední a velké projekty.

Vnímá rizika, která jdou po sobě v procesích. Každý z těchto procesů má stanoveny vstupy a výstupy v činnosti procesu, které se přetvářejí na vstupy a výstupy se stanoveným cílem. (Ripran, 2024)

Metoda RIPRAN se skládá z následujících kroků:

- Příprava analýzy rizika.
- Zjištění rizika.
- Kvantifikace rizika.
- Omezování rizika.
- Celkové posouzení rizika. (Doležal a kolektiv, 2023)

Tyto kroky jsou charakterizovány jako procesy, jež na sebe navazují:

- Cíl fáze.
- Vstupy do fáze.
- Metody podporující kvalitu výstupů.
- Souhrn vlastních metod a technik k dosažení požadovaných výsledků. (Aip.vse, 2024)

Výsledky jednotlivých kroků jsou zapsány do tabulek, případně i do textu. Oba vykázané výsledky jsou základem projektového rizika. Metoda RIPRAN poskytuje následující snahy ke snížení rizika:

- Volitelná řešení.
- Obrana před hrozbou.
- Úprava scénáře.
- Mobilizace rezerv.
- Snížení možnosti vzniku scénáře.
- Eliminace velikosti škody.
- Přenesení rizika.
- Rozprostření rizika.

Na základě zmiňovaných opatření, jež mají pomáhat jako inspirace, která má sloužit pro jednotlivé konkrétní projekty na snížení rizik na akceptovatelnou úroveň. (Aip.vse, 2024)

Zhodnocení rizik se může provádět vytyčením pravděpodobnosti rizika a jeho finančního dopadu, hodnota rizika se stanoví součinem těchto hodnot. Případně prostřednictvím tabulek verbálních hodnot, která může být určena velkým, středním a nízkým dopadem pravděpodobností. S pomocí tabulek pro pravděpodobnost a jejich dopad rizika se stanoví s pomocí vazební tabulky, kde se objevují podobné verbální hodnoty pro úrovně rizika, které je velké, střední a s nízkým dopadem.

3.4.1 Přednosti metody RIPRAN

Metoda RIPRAN analyzuje riziko jako posloupnost procesů, kde každý proces má stanoveny vstupy do procesu a výstupy procesu, jsou určeny činnosti procesů, které mění vstupy na výstupy se stanoveným záměrem.

Celkově pokrývá veškeré kroky při analýze rizik:

- Stanovuje riziko.
- Kvantifikuje riziko.
- Akci k poklesu vzniku rizik. (Aip.vse, 2024)

4 REALIZACE PROJEKTU

Realizátorem projektu je společnost nebo její část, která se přímo účastní úmluvy, ze které plyne odpovědnost za proveditelnost projektu. V zájmu realizátora projektu je splnění podmínek smlouvy za získáním odměn (zisku).

Realizátorem projektu může být:

- Organizační jednotka, jež je i zadavatelem projektu – individuální nebo týmové projekty.
- Jiná organizační jednotka – speciální projekty.
- Externí společnost. (Svozilová, 2016)

Teorie omezení je nástroj využívaný pro zlepšovateľské podněty, ale rovněž pro hodnocení projektů při přípravě o realizační přednosti daného projektu pomocí analýzy a přípravy podkladů, kde zaměřit pozornost zlepšení procesů před těmi ostatními. (Svozilová, 2011)

4.1.1 Podstatné skupiny projektu

Rozsah zájmových skupin je široký, od jednotlivců, kteří poskytují informace, jimiž jsou například manažeři, jež dále mohou nabídnout i finanční nebo politickou podporu až po osoby, které mohou ovlivnit sponzorování projektu. Podle vztahu k projektu mohou mít tito nepřímí aktéři stanovené odpovědnosti pro případ jejich neplnění nebo zneužití, které mohou negativně ovlivnit projekt.

Pro úspěšné vedení projektu je podstatné:

- Stanovit veškeré zájmové skupiny.
- Pochopit rozsah jejich autority a odpovědnosti.
- Dokázat vysvětlit požadavky a očekávání.
- Správně odhadnout veškerá rizika projektu.
- Komunikovat stavy a potřeby v průběhu projektu a chránit tak projekt před nechtěnými vlivy.

Významné zájmové skupiny projektu:

- Reprezentanti zákazníka:
 - sponzor projektu,
 - vlastník projektu, již objednává realizaci projektu,
 - uživatelé budoucího projektu,
 - zaměstnanci zákazníka projektu, kteří se jej bezprostředně účastní.
- Reprezentanti dodavatele:
 - manažer projektu,
 - manažeři podílející se na řízení působících na všech řídicích úrovních projektu,
 - členové projektového týmu,
 - subdodavatelé.
- Další skupiny ovlivňující projekt:
 - státní správa – úřady,
 - sdělovací prostředky,
 - veřejnost,
 - konkurence.

Existuje celá dalších interních a externích skupin, jež mohou ovlivnit projekt, kterými mohou být rodiny členů projektu, ochránci životního prostředí. (Svozilová, 2016)

4.1.2 Organizace projektu

Projektový management jako i ostatní vedení je postaven na řídicích činitelích řízení.

Řídící vlivy:

- **Pověření**, moc, která je dána jednotlivci, aby mohl činit rozhodnutí, které jsou uznávána ostatními jedinci.
- **Odpovědnost**, morální závazek přijat jednotlivcem pro efektivní plnění daného úkolu.

- **Závaznost**, schopnost, kdy jednotlivec dokáže naplnit očekávání projektu, které se od něj přepokládají, soudí se, že má ke splnění dostatek schopností a autority. (Svozilová, 2016)

Organizace projektu je místo, kde probíhá vysoké množství interakcí mezi účastníky projektu, které se dějí za důvodem:

- Souhry a vedení projektových prací.
- Sledování a dozoru procesu projektu.
- Celkové specializované, řídicí a doprovodné projektové komunikace. (Svozilová, 2016)

V této struktuře je dynamická komunikace, proto je hlavní správné nastavení vztahů, nastavení autority, formalizace vztahů a komunikačních toků.

Struktura projektu je nastíněna, aby uskutečňovala:

- Potřeby a principy řízení, vymezení autorit a určených odpovědností.
- Příslušné komunikační potřeby podle plánů projektu. (Svozilová, 2016)

Struktura projektu je formálně ustanovena:

- Základní listinou projektu.
- Plánem projektu.
- Formulované zadání k provedení projektu opatřené podpisem ověřující přijetí závazku. (Svozilová, 2016)

I při detailně vypracované metodologii postupů projektového managementu, je celkový úspěch projektů závislý na jednotlivcích, menších pracovních skupinách a na jejich zodpovědně vykonané práci.

Projektový tým se často skládá ze specialistů spadajících pod jiná oddělení, kteří spolu mohli spolupracovat již dříve na jiném projektu, nebo se případně nikdy předtím nesešli, proto je důležité určit manažera projektu.

Projekt má sestavenou organizační strukturu jako firmy, kde jsou stanovena pravidla rozhodování, nadřízenosti, podřízenosti, odpovědnosti za dílčí, ale i za celkové výsledky projektu.

Projektový management je sestaven z:

- manažera projektu,
- asistenta manažera projektu, vyžaduje-li to rozsah projektu,
- projektovým týmem. (Svozilová, 2016)

Znalostní management

Vytváří proces sdílení, řízení a využívání Know-How a informace společnosti. Možství znalostí lze vytvořit tam kde existuje týmová práce a vedoucí pracovníci pracují jako poskytovatelé svých znalostí.

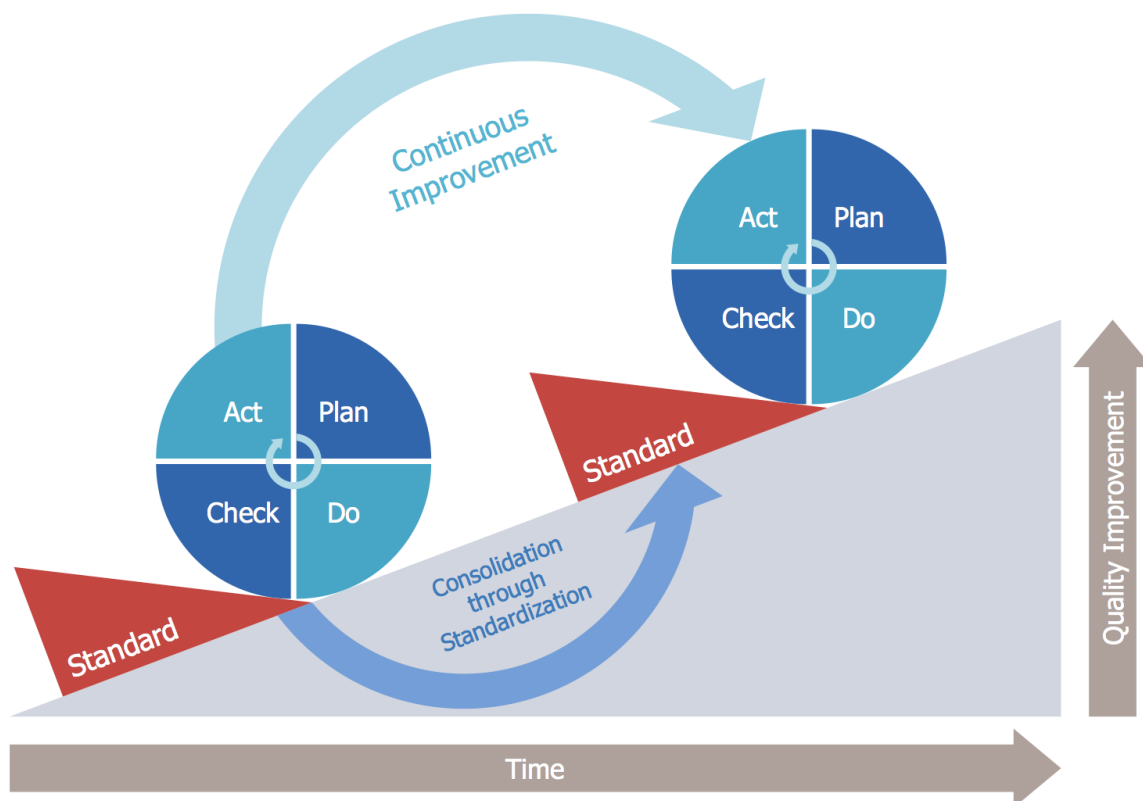
Znalostní informace lze získat:

- pracovních poradách,
- odborných člancích,
- odborných certifikovaných školení. (Kounis, 2018)

4.1.3 Procesní model projektového řízení

Důležitou metodou při aplikaci procesů a skupin v praxi je PDCA cyklus, který se používá dále v podnikových, výrobních procesech, nebo procesu kontinuálního zlepšování. Cyklus je spojen s výsledkem jedné činnosti, který se stává vstupem pro další jednání. (Svozilová, 2016)

Zkušenosti nám říkají, že mnoho zlepšovacích procesů selže na zanedbání nebo úplného vynechání PDCA cyklu. Sebelepší racionalizace nemusí splnit očekávané cíle, je-li špatně aplikovaná. (Průmyslové inženýrství, 2024)



Obrázek 3 PDCA cyklus (Cems-cz.com, 2024)

Kroky PDCA cyklu:

1. krok – **Plánuj** (Plan) stanoví se cíl a popíše se současný stav. Na základě předpokladu o problému se stanoví opatření k vylepšení současného stavu.
2. krok – **Dělej** (Do) do praxe se uvedou nápravná opatření, které se pozorují.
3. krok – **Kontroluj** (Check) provede se analýza dosažených výsledků a porovnájí se stanoveným cílem.
4. krok – **Jednej** (Act) jeli dosaženou stanovených cílů cyklus se ukončí a nové aplikace se standardizují. Následně se systém sleduje a případně se připraví spuštění nového cyklu. Zjistí-li se neočekávané výsledky následným pozorováním ve fázi Kontroluj provede se nový PDCA cyklus se snahou eliminovat chybu z předchozího cyklu. (cems-cz.com, 2024)

4.2 Výrobní proces

Proces je nepřetržitý tok, kde dochází k přeměně vstupních surovin na finální produkty řadou výrobních operací. Logistika pohlíží na proces jako cestu materiálu, při které dochází přeměně na něco, co lze prodat.

Výrobní proces se skládá z fází:

- Transformace
 - Montáž, demontáž, modifikace tvaru nebo kvality.
- Kontrola
 - Porovnání s požadovaným výstupním standardem.
- Doprava
 - Změna umístění, převozem.
- Skladování
 - Uložení ve skladovacích prostorech, kdy nedochází k žádné práci, dopravě nebo kontrole na výrobku.

Vstupní materiály postupují několika výrobními procesy, než dojde k finálnímu výrobku. Procesy, které nepřidávají výrobku přidanou hodnotu, by se měly odstranit nebo redukovat. (Vstecb, 2024)

4.3 Kapacitní normy

Výrobní kapacita označuje velikost výrobků stejného druhu, který se může vyrobit za časové období na daném výrobním zařízení a za určitých podmínek.

Výrobní norma je velikost vyrobeného druhu výrobku za jednotku času na daném výrobním zařízení při:

- Při běžných podmínkách standardní technologií.
- Respektování ekonomické efektivnosti.
- Dodržení potřebné kvality.

- Kladení důrazu na bezpečnost práce a ochrany zdraví při práci. (Tomek a Vávrová, 2007)
- Dodržení enviromentální bezpečnosti.

Výroba je úhrn jednotlivých časů:

Technologické úkony

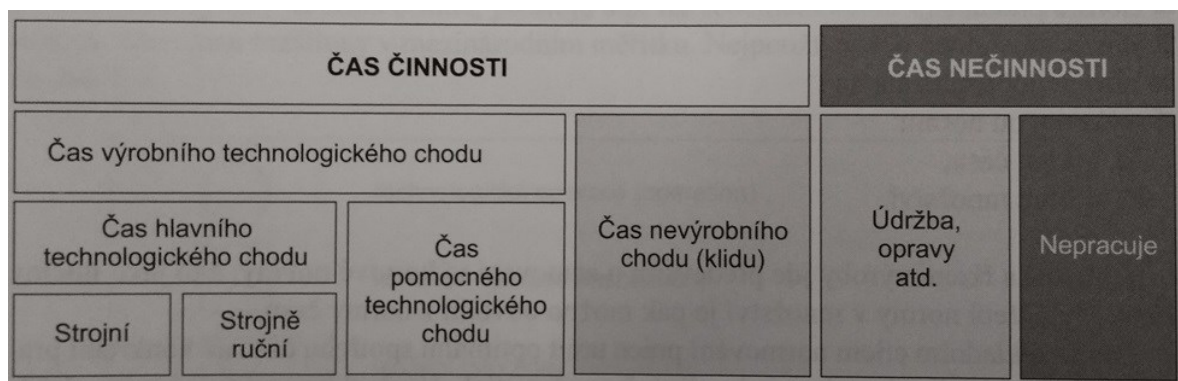
- Časové období, kdy dochází přeměně polotovaru na očekávaný výrobek.
 - Obsahuje automatické úkony, strojní úkony, ruční úkony.

Netechnologické úkony

- Časové období, jenž vytváří dispozice pro uskutečnění technologických úkonů.
 - Seřizovací úkony výrobního stroje, kontrolní úkony, manipulační úkony.

Přerušeni

- Vytváří jednotlivé pracovní směny, výroba v dávkách, uvolnění výroby pracovníkem kvality. (Švecová a Veber, 2021)



Obrázek 4 Zhodnocení času činnosti a nečinnosti výrobního zařízení (Tomek a Vávrová, 2007)

Zhodnocení činnosti a nečinnosti z původů prostožů **zařizení**, které mohou vznikat z následujících příčin:

- Technologické,
 - Výměna,
 - Čištění,
- Stav zařízení,
 - Opravy,
- Pracovní režim,
 - Směny,
- Organizace práce
 - Návaznost,
 - Obsluha více strojů,
- Organizace výroby,
 - Změny velikosti výrobní dávky,
 - Kontrola kvality. (Tomek a Vávrová, 2007)

4.4 Podniková strategie

Úkolem podnikové strategie je posun z jednoho bodu na druhý a zvýšit hodnotu společnosti.

Podniková strategie se skládá z:

- Analýzy,
- Plánování,
- Implementace. (Kourdi, 2009)

4.4.1 Analýza

Při provádění analýzy strategie podniku jsou jen některé odpovědi správné. Odpovědi se mění spolu s podnikatelským prostředím a časem. Je vhodné pokládat pečlivě vybrané otázky a určit nejlepší postup, následně kontrolovat směr aktivit pomocí dalších otázek.

Následným krokem je vybrání těch prvků, které mají největší dopady na strategii. Jedná se o hledání silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb. (Kourdi, 2009)

4.4.2 Plánování

Strategické plánování se skládá z několika stupňů:

- Definování záměru, kde se společnost nachází nyní, jakým směrem chce směřovat a kam se chce dostat.
- Stanovení konkurenčních výhod, které musí být jasné a přesvědčivé. Zákazníci musí vědět, proč mají nakupovat výrobky právě od nás.
- Strategie hranice trhu, jakými výrobky se bude firma zabývat a jakými trhy.
- Stanovení priorit. Jaké trhy a produkty jsou nejvýznamnější. Tyto priority je nutné pravidelně kontrolovat a vyhodnocovat.
- Odhad finančních požadavků na náklady, ale i zisků, které naplní strategické cíle. Musí být stanoveny různé scénáře a prognózy, kde je nutné uvažovat realisticky.

4.4.3 Implementace

Strategie musí brát zřetel na situaci podniku. K úspěchu vede soulad jednotlivých oddělení a zaměstnanců, dále očekávání zákazníků.

Jasně požadavky a komunikace zákazníků hraje důležitou roli strategii podniku.

SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE

V rámci literární rešerše věnující se racionalizaci výroby, kvality a zhodnocení rizik se vytvořily podmínky pro vypracování teoretické části.

Teoretická část práce představuje racionalizaci výroby, která při správné aplikaci zvyšuje konkurenceschopnost v dnešním turbulentním prostředí zapříčiněném pandemií Covid 19 a rusko-ukrajinským konfliktem. Součástí teoretické části je kapitola věnována kvalitě ve výrobním prostředí. Tento úsek práce se věnuje, jakým způsobem lze zjistit, které neshody vyrobených výrobků se vyskytují nejčastěji pomocí Pareto pravidla. Nedílnou součástí práce je také úsek věnující se riziku, ve které je popsáno samotné riziko, jakým způsobem může na společnost působit, ale také jak je možný případný výskyt rizika snížit na přijatelnou mez k čemuž pomáhá analýza RIPRAN.

Teoretická část vytvořila prostředí pro zpracování analyticko-praktické části diplomové práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOTI

Společnost se od roku 2002 zabývá strojovým obráběním hliníkových součástí pro automobilový průmysl. Vyráběné díly nyní dodává převážně do společností působících v Česku, jenž mají své vlastníky v Japonsku, Francii, Švýcarsku a Německu. Do poslední zmíněné země dodává své díly i bez zprostředkování firmou zastoupené v Česku. V roce 2017 se stala dceřinou společností nadnárodních železáren.

Železářny v Česku působí převážně v Moravskoslezském kraji, ze zahraničí v Polsku, Maďarsku, Slovensku a také měly svou pobočku na Ukrajině, o kterou důsledkem rusko – ukrajinského konfliktu přišly.

Společnost v současné době zaměstnává okolo 80 zaměstnanců. Tito zaměstnanci nejsou pouze z České republiky, ale také z Polska, Ukrajiny a Bulharska.

Firma má své vlastní měrové středisko, na kterých kontrolu přesnost a kvalitu obráběných kusů dle výkresové dokumentace zákazníka. Tyto díly se montují do automobilů jako součástí chladičů a klimatizací.

V roce 2022 získala firma zakázku v zemědělském odvětví. Společnost začala hledat nové trhy na základě pandemie Covidu 19 a války na Ukrajině, kdy došlo k útlumu v automobilovém průmyslu a přišla tak i o Ruský trh.

6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

Analýza výrobního procesu byla provedena na základě předložené interní dokumentace podniku. Po seznámení s výrobní dokumentací bylo realizováno přímé pozorování jednotlivých výrobních fází.

Společnost se zabývá výrobou hliníkových součástek pro automobilový průmysl. Orientuje se převážně na výrobu chladících a klimatizačních součástek, a to do spalovacích i elektrických automobilů. Výroba každé jednotlivé součástky je složitý proces několika dílčích výrobních operací.

Výrobní proces se skládá z několika dílčích částí:

- Příjem tyčového materiálu.
- Řezání tyčového materiálu.
- Omílání.
- Obrábění na CNC stroji.
- Odmaštění kusů.
- Výstupní kontrola.

Každý z těchto výše uvedených procesů může nést své riziko, jako je například vyrobení kusů mimo rozměry ve výkresové dokumentaci, špatné odmaštění kusů, poškozením pádem kusů na zem, záměnou podobných výrobků a jiných vad.

6.1 Příjem tyčového materiálu

Materiál si firma ABC k dalšímu zpracování objednává s časovým předstihem k požadované zakázce až půl roku. Tento materiál dostává ABC v tyčích převážně o délce 4,5m, které jsou z různých slitin hliníků.

Materiál, který je dopraven na nákladním vozidle projde na jeho nákladové ploše visuální kontrolou, např. zda není mokrý, odřen, nemá různá zbarvení.

Samozřejmostí příjmu materiálu je kontrola dodacího listu a certifikátu kontroly jeho složení (dodané výrobcem tyčového materiálu).

Následně je složen ve skladu, kde je řádně označen.

6.2 Řezání tyčového materiálu

Tyčový materiál se dělí na menší kusy se ze 4500 mm nařeže na kusy o velikosti podle potřeby, převážně to však je na délku 30 až 45 mm.

Před samotným řezáním je potřeba seřídit pilu pracovníkem, jenž ji obsluhuje na patřičné velikosti. Po samotném seřízení obsluha pily zavolá kontrolu, která je pověřena uvolnit řezání materiálu.

Kontrola se zaměřuje na šířku děleného kusu, aby odchylka nebyla více než 0,1 mm, kolmost řezu, čistotu řezu, zda při řezání nedochází k rýhám na materiálu a v neposlední řadě provede uvolnění tvaru profilu.

6.3 Omílání

Provádí po dělení materiálu obsluha pily. Nařezané kusy vloží do omílacího stroje, který obsahuje omílací kameny předepsané velikosti a čisticí prostředek k odmaštění po řezání. Při omílání dochází k odstranění ostrých hran.

6.4 Obrábění na CNC stroji

Je další dílčí částí vedoucí k finálnímu výrobku.

Obsluha CNC vkládá kusy, které prošly předchozími procesy (řezání, omílání) do stroje. Každý pracovník je zodpovědný za své vyrobené kusy podle výkresové dokumentace. Na začátku směny si změří z prvního cyklu výroby, kusy. Měření je prováděno posuvným měřidlem a dalšími měřidly určenými k této vyráběné součástce.

Kontrolu těchto kusů a tzv. uvolnění prvního kusu provede i Technická kontrola, která změří tyto kusy i na 3 D souřadnicovém měřícím stroji a dalšími měřidly určených k dílům.

Obsluha vyrobené kusy skládá do malých plastových bedýnek s potřebnou dokumentací (průvodkou) k dílu.

6.5 Průmyslové čištění

Čištění kusů se provádí ve stroji k tomu určenému. Obsluha kusy k odmaštění naskládá do nerezového drátěného koše. Po odmaštění jej vyjme a překládá do bedýnek. Více v kapitole průmyslového čištění.

6.6 Výstupní kontrola

Je na řadě až jako poslední z celého výrobního procesu.

Výstupní kontrola provádí vizuální kontrolu hotových kusů na různá poškození. Dále jejich měření, je-li to u daného výrobku předepsáno. Realizuje finální balení kusů podle požadavků zákazníků, na počet kusů, druhu balení (kartonové krabice, multipacky a jiné). Samozřejmostí je označení zabalených produktů.

Veškeré pracovní úkony, které se zabývají výrobním procesem jsou na jednotlivých pracovištích popsány pracovními postupy. Každý zaměstnanec se může a měl by se poradit se svým nadřízeným pracovníkem, když mu něco není jasné, dle organizační struktury.

6.7 Analýza zmetkovitosti

Množství neshodných výrobků se ve společnosti počítá z celkových měsíčních vyrobených kusů, na CNC strojích. Z nich se pak vypočítá zmetkovitost daného měsíce. Zmetky odepisují operátoři CNC, operátoři pily, omílacího zařízení, seřizovači a zaměstnanci výstupní kontroly.

U CNC lidé odepisují **vadné kusy**, které například špatně vloží do upínače ve stroji, nevyfoukají důkladně upínače z předešlého obrábění, kus nemá předepsané rozměry

z předchozího zpracování. Materiál k zpracování může být zbarvený z omílání. Zlomení nástroje, jenž je opotřeben.

Seřizovači odepisují **vadné kusy**, které vznikají změnou výroby a jejím následným seřizováním.

Nejsložitější práci s **vyřazováním** kusů má **výstupní kontrola**. Na tomto pracovišti vyřazují kusy i po lidech na CNC, pile, omílání z mytí hotových kusů, ale i samotné přepravy z haly do haly k jiným pracovištím. Bohužel se stává, že lidé ve výrobě u CNC strojů přehlednou vadu, buď úmyslně nebo nedopatřením.

Výstupní kontrola má povinnost hotové kusy po všech procesech výroby naposledy prohlédnout, popřípadě přeměřit posuvnými měřidly, překontrolovat kalibry, finálně zabalit pro zákazníka, označí štítkem a umístí jej místo určené k expedici.

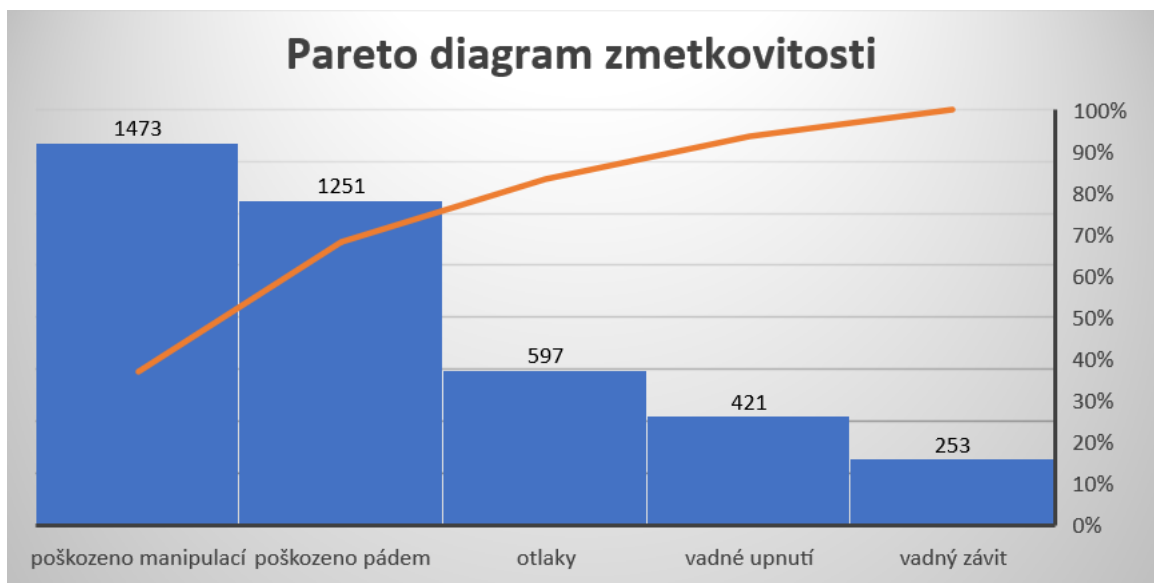
Za tři sledované měsíce se nejčastěji vyskytovalo několik vad na kusech, které se ve většině opakují.

Tyto neshody jsou:

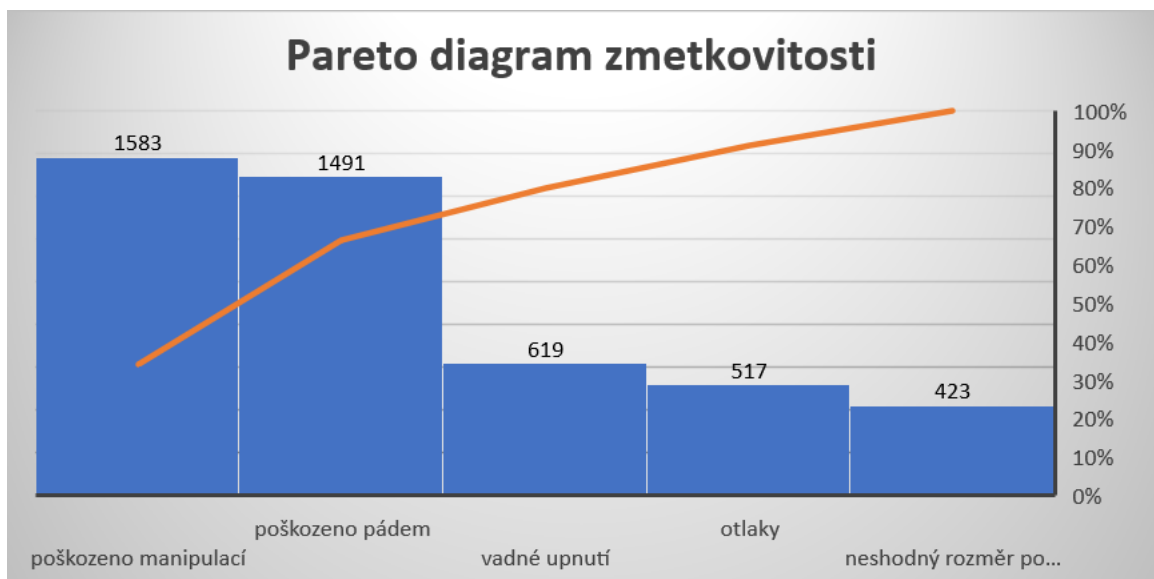
- vadné upnutí,
- otlaky,
- zbarvení kusů,
- neshodný rozměr po pile,
- poškození pádem,
- poškození manipulací,
- zlomený nástroj,
- nedokončený kus,
- seřizování,
- vadný závit.

Pro vytvoření Pareto diagramu bylo zvoleno pět nejčastějších se vyskytujících se vad za sledované tři měsíce. Jedná se o sledování měsíců října, listopadu a prosince.

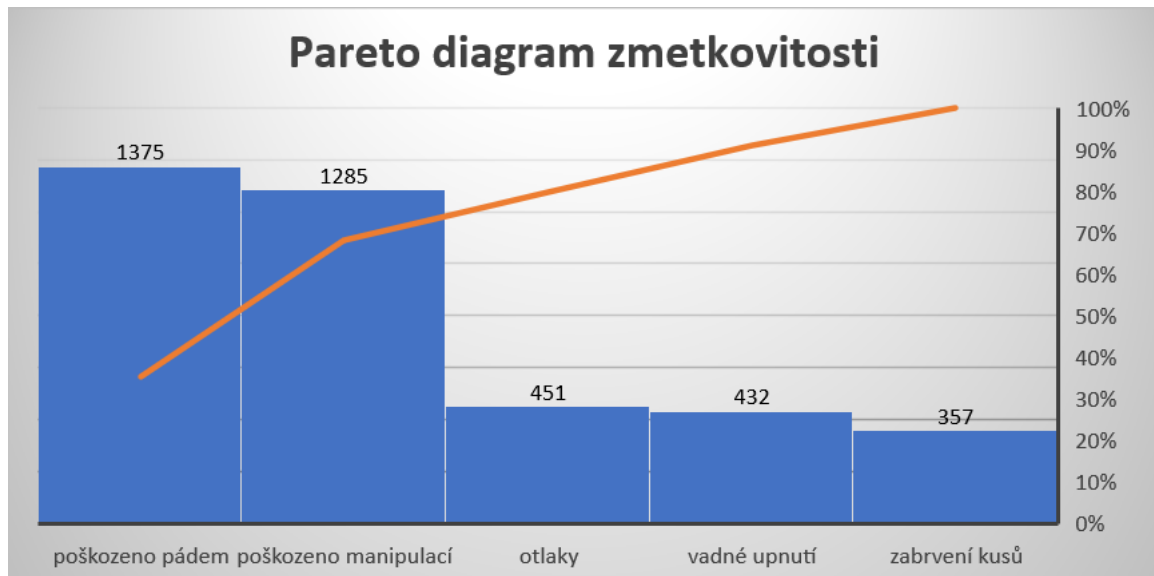
Zmetkovitost v diagramech níže ukazuje, kterým neshodám je nutné se věnovat. Snížení neshod zabrání možným reklamacím zákazníka, ale ušetří i finance výrobní firmě.



Obrázek 5 Pareto diagram – 1. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)



Obrázek 6 Pareto diagram – 2. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)



Obrázek 7 Pareto diagram – 3. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)

6.7.1 Popis diagramu

Pareto diagram byl vytvořen na základě podkladů společnosti a 3měsíčního sledování výrobního procesu.

Sledování představoval sběr dat. Data pocházela z každého výrobního úseku od dělení (řezání) materiálu až po výstupní kontrolu. V každém výrobním úseku byl obsluze předložen lístek na neshodné kusy. Na konci směny obsluha vypsala tento lístek, kde uvedla vadu na výrobku a počet těchto kusů. Pro ověření správného vypsání lístku na neshodné kusy byly tyto kusy nechávány vedoucímu kvality, který zpětnou kontrolu těchto kusů ověřil, zda obsluha daného výrobního úseku provádí správně zápis vadných kusů.

Při sběru dat se prováděl soupis jednotlivých vad do tabulek, která následně posloužila k tvorbě Pareto analýzy. Na základě těchto podkladů bylo zjištěno, ve kterém výrobním úseku jednotlivá vada vzniká.

Modré sloupce v diagramech označují počet vadných kusů v daném měsíci.

Na pravé straně v **ose X** je procentuální zastoupení neshodné vady ze všech pěti nejčastěji se vyskytujících vad.

Oranžová křivka nebo také Lorenzova značí, jak stoupá zastoupení součtem jednotlivých vad až ke 100 procentům.

Pareto diagram je přehledný nástroj, který vykresluje aktuální stav neshodných výrobků.

Provede-li se součet pěti uvedených vad v diagramu vznikne součet 100 % veškerých pozorovaných vad, které označuje Lorenzová křivka.

6.7.2 Zhodnocení Pareto diagramu

Na základě vypracování Pareto diagramu se dvě vady vyskytují nejčastěji (poškození pádem a manipulací) dvoj až trojnásobně překračují v množství další tři vady a je zřejmé, že by se mělo provést opatření ke snížení těchto vad.

Na základě přímého pozorování bylo zjištěno, že tyto dvě nejčastěji se vyskytující poškození mohou vzniknout u obrábění na CNC stroji, při průmyslovém mytí a na výstupní kontrole.

Operátor na CNC stroji přijde do kontaktu s 200 až 600 kusy záleží na vyráběném výrobku.

Operátor průmyslového mytí se dostane do kontaktu 2krát s 12 000 ks.

Operátorka výstupní kontroly se dostane do s 800 až 1 400 kusy záleží na kontrolovaném výrobku.

Na základě se seznámení s pracovní náplní a výrobní normou obsluhy těchto tří výrobních úseků bylo zjištěno, že hlavní pracovní náplní skládání kusů je na při průmyslovém mytí.

Popis práce na průmyslové myčce

Obsluha vezme bedýnku po výrobě na CNC stroji, kusy v této bedýnce jsou ještě mastné z oleje, který se používá při obrábění. Tyto kusy přeskládá do mycího koše, který se vloží

do průmyslové myčky. Po odmaštění tyto kusy překládá obsluha myčky do bedýnek, které se následně odvezou na výstupní kontrolu.

Na základě pozorování výrobního procesu a provedení analýzy pomocí Pareto diagramu by měla být provedena **racionalizace** výrobního procesu, který se týká **průmyslového mytí**.

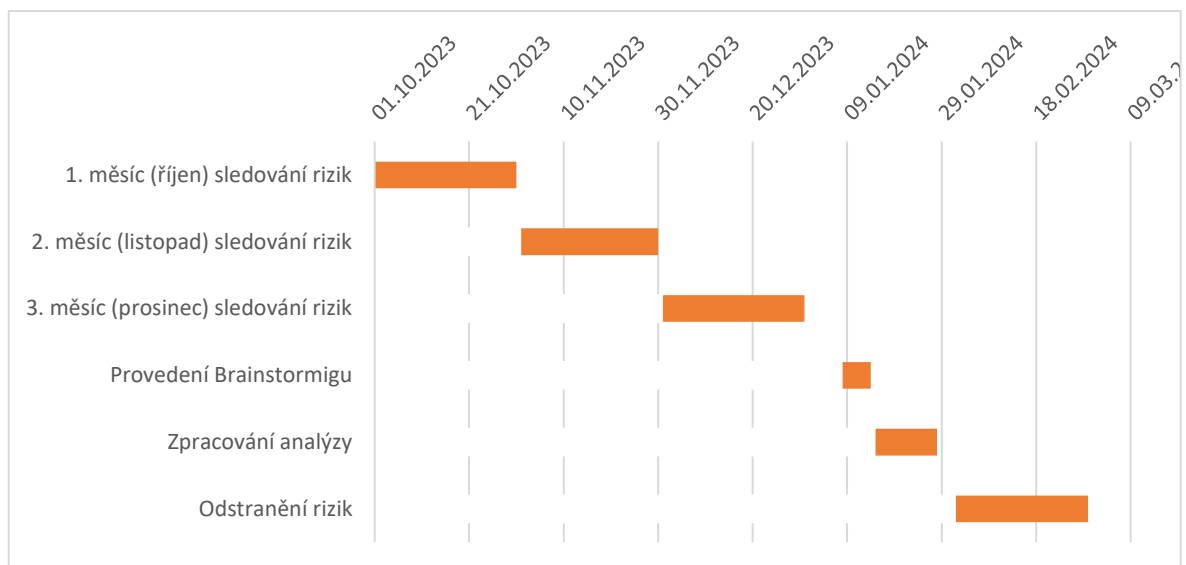
7 NÁVRH PROJEKTU RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU

Na základě výsledků provedené analýzy výrobního procesu a identifikace se nejčastěji opakujících vad byl s rozhodnutím vedení společnosti vytvořen Projekt racionalizace výrobního procesu

7.1 Příprava analýzy projektu

Na základě předložené interní dokumentace bylo provedeno pozorování rizik ve společnosti. Jednotlivá rizika byla vyhodnocena jako neshodné výrobky celého výrobního procesu. Tato rizika se mohou týkat, kteréhokoliv vyráběného dílu. K provedení analýzy byl sestaven časový rámec projektu, členové projektu a cíle projektu.

Časový rámec byl stanoven na:



Obrázek 8 Časový rámec (zpracování vlastní)

- 3 měsíce pro sledování jednotlivých rizik ve společnosti.
- Následně bude stanoven následující 1 týden pro provedení Brainstormingu pro vyhodnocení sledovaných jednotlivých rizik s jednatelem společnosti, ředitelem výroby, vedoucím provozu a vedoucím kvality.
- Následně jsou stanoveny následující 2 týdny pro zpracování analýzy RIPRAN.

- Poté jsou na základě zpracované analýzy stanoveny termíny pro odstranění rizik na základě vyhodnocené analýzy RIPRAN.

Hlavní členové projektu:

- Ředitel výroby
 - zodpovědný za seřizovače výroby,
 - nastavení výrobních programů,
 - používané výrobní nástroje,
 - rozložení výroby na strojích na základě kapacit.
- Představitel vedení pro jakost
 - Sestavování kontrolní plánů vyráběných dílů,
 - komunikace s externími zákazníky
 - změna výrobního procesu,
 - zodpovědný za externí zákaznické reklamace.
- Vedoucí kvality
 - zodpovědný za kvalitu vyráběných dílů,
 - tvorba měřicích programů,
 - zodpovědný za technickou kontrolu směn,
 - tvorba programů na průmyslové myčce,
 - zodpovědnost za pracovnice na výstupní kontrole.
 - vystavování dodavatelských reklamací.
 - sestavování kontrolní plánů vyráběných dílů
 - realizátor racionalizace výrobního úseku (průmyslové myčky).

- Vedoucí výroby.
 - sestavování směn,
 - kontrola dodržování výrobních norem,
 - zodpovědnost za vedoucí směn,
 - zodpovědný za dodržování bezpečnosti práce,
 - kontrola revizí (elektro, hasičské přístroje).

Každý z těchto pracovníků vytváří důležitou roli v projektu, na základě svých pracovních zkušeností a znalostí svých úseků ve společnosti.

Cílem projektu racionalizace je:

- Je vyhodnocení nejčastějších se možných vyskytujících rizik.
- Stanovení jednotlivých nákladů na rizika.
- Stanovení zodpovědných osob za jednotlivá rizika a jejich snížení postupy dle zpracované analýzy RIPRAN.

7.2 Identifikace rizik projektu

Rizika byla stanovena na brainstormingové schůzce 18.1. 2024, které se účastnil jednatel společnosti, představitel vedení pro jakost, vedoucí kvality, ředitel výroby, vedoucí provozu.

Identifikovaná rizika, na základě pozorování:

Poškození manipulací jedná se o menší vady, jenž vznikají menšími oděrkami, které vznikají skládáním kusů. Výrobky se dávají do bedýnek a do mycích košů.

Poškození pádem je vada zřejmá podle názvu. Kusy jsou poničené převážně na hranách obrobků, kde došlo pádem ke sražení hrany.

Otlaky vznikají špatným vyfukováním upínačů na CNC stroji po předchozí výrobě. Špona se při sevření materiálu otiskne při sevření upínače do kusu.

Vadné upnutí, kus byl špatně vložen do upínače stroje a došlo k jeho mírnému pohnutí. Poškození jde vidět na strojovém ojhlení CNC.

Vadný závit, poškození závitů dochází u CNC stroje, může být zadřen, bylo-li posunuto chlazení uvnitř stroje operátorem při čištění špon. Závit nemusí být také na kuse vůbec došlo-li k ulomení závitníku na stroji.

Neshodný rozměr po pile, operátor při dělení materiálu nedostatečně seřídil pilu a kusy k dalšímu zpracování jsou menší, ve špatném úhlu a při obrábění na CNC chybí kus materiálu.

K **Zabarvení kusu** dochází při omílání kusů po pile. Pokud ponechá obsluha omílacího stroje dlouho v roztoku na omílání.

7.3 Kvantifikace rizik projektu

Po provedení Brainstromingu s vedením společnosti, kterého se účastnil Jednatel společnosti, Ředitel výroby, Představitel vedení pro jakost a Vedoucí kvality. Na jehož základě byla stanovena pravděpodobnost hrozeb.

Hodnotu dopadu na projekt stanovilo vedení společnosti, tak že stanovilo průměrnou cenu hotových výrobků na 35,-Kč za kus krát počet zmetkových kusů jednotlivých vad.

Tabulka 1 Hodnota rizika (zpracování vlastní)

Pořadové číslo	Hrozba	Pravděpodobnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1.	Poškození manipulací	85 %	50 645,-Kč	43 048,-Kč/měsíc
2.	Poškození pádem	80 %	48 032,-Kč	38 426,-Kč/měsíc
3.	Otlaky	35 %	18 259,-Kč	6391,-Kč/měsíc
4.	Vadné upnutí	30 %	17 173,-Kč	5152,-Kč/měsíc
5.	Vadný závit	10 %	8855,-Kč	885,-Kč/čtvrtletí
6.	Neshodný rozměr po pile	10 %	14 805,-Kč	1481,-Kč/čtvrtletí
7.	Zabarvení kusu	10 %	12495,-Kč	1250,-Kč/čtvrtletí

7.4 Reakce na rizika projektu

Tabulka 2 Reakce rizika projektu (zpracování vlastní)

Pořadové číslo	Návrh opatření	Předpokládané náklady	Termín realizace, vlastník	Hodnota sníženého rizika
1.	Zjistit na jakých místech dochází k manipulaci s kusy a omezit množství překládání obrobků.	75 000,-Kč	Ihned Vedoucí kvality	
2.	Při převozu výrobků z haly na halu zabezpečit stožky bedýnek před převrácením, nebo zajistit uzavíratelné bedny a snížit počet překládání kusů.	75 000,-Kč	Ihned Vedoucí kvality	
3.	Provést proškolení zaměstnanců na vyfukování a čištění upínačů na CNC.	10 000,-Kč	Ihned (veškeré 3 směny) Vedoucí kvality provede školení Vedoucí směny bude kontrolovat dodržování vyfukování	
4.	Kontrola upínacího zařízení na CNC a jeho tvaru, popřípadě přidat Piny na úpravu PokaYoke, provést gravírování obrysů kusů na upínače, vyrobit tvarové kalibry.	30 000,-Kč	Průběžně dle výroby Vedoucí kvality – vyrobení tvarových kalibrů, dle potřeby. Ředitel výroby a seřizovači – ostatní úkony	
5.	Proškolení operátory CNC, aby po čištění stroje byla provedena kontrola. Dále zavedení častější kontroly na nástroje a jejich výměna po menším množství	5000,-Kč	Ihned Vedoucí kvality – školení Seřizovači – kontrola opotřebení	

	vyrobených kusů.		závitového nástroje.	
6.	Proškolení operátory pilky, že při dělení materiálu budou provádět častější kontrolu řezaných kusů, navíc začnou kontrolovat úhel řezu úhelníkem na stanovených výrobcích.	5000,-Kč	Ihned a průběžně podle druhu řezání Vedoucí kvality – školení a úhleník Vedoucí směny – průběžná kontrola operátora při řezání.	
7.	Obsluha omílacího zařízení bude znovu obeznámena a přeškolená, jak dlouho můžou být ponechány nařezané kusy v roztoku na omílání. K omílacímu zařízení bude dodán klakson s časovačem délky cyklu omílání.	15 000,-Kč	Ihned Vedoucí kvality – školení Ředitel výroby – montáž klaksonu a časovače.	

7.5 Celkové posouzení rizik projektu

První tabulka zahrnuje hrozby a jejich pravděpodobnost výskytu nákladů. Tyto výdaje jsou stanoveny jen pro výrobní společnost, kdy se neshody na výrobcích zjistí uvnitř společnosti. Zjištění vady zákazníkem, znamená náklady na reklamaci v tom lepším případě pouze několik desítek tisíc korun.

Reklamace znamená tvorbu 8D reportu a jiných podkladů z šetření, dále to jsou nápravná opatření, 100% kontrola a tříděných veškerých dílu u zákazníka, ve výrobní společnosti. Tuto škodu dokáže způsobit jeden vadný kus v hodnotě několika desítek korun.

Je-li vadných kusů více a jsou přimontované k nějaké sestavě dílu pohybuje se škoda ve stovkách tisíc korun, zjistí se vada na vyrobeném automobilu, může se již jednat o svolávací akci vozů a náklady jsou již v řadě miliónu korun. Tato částka může být pro mnoho společnosti již likvidační.

Ve **druhé tabulce** je snaha hrozby eliminovat a najít jejich řešení s odpovědnými osobami. Vynaložená suma na jejich snížení.

Kusy poškozené manipulací jsou první riziko a také s největší pravděpodobností, dopadem na projekt a hodnotou rizika. U tohoto rizika zde dochází k největší manipulaci s kusy, protože se převáží z haly do haly, dochází zde k překládání do kusů z bedýnek do košů na odmašťování do mycího zařízení, následně se překládají do multipacku a přepravek. Takto naskládané se přesouvají na výstupní kontrolu, kde se kontrolují a finálně balí dle předepsaných postupů. Snížení rizika si žádá minimalizaci manipulace. Společnost investuje do většího počtu košů na myčku, kdy operátoři u strojů budou dávat obrobky přímo do těchto košů. Operátorky u myčky je nebudou muset zbytečně překládat. Nadbytečná manipulace snižuje i efektivitu výkonosti na myčce.

Poškození pádem odstraní spolu s prvním rizikem převoz v mycích koších. Tyto koše jsou uzavíratelné víkem a jednotlivé vrstvy se prokládají plastovou proložkou. Plně uzavřené koše zabraňují pohybu kusů. Dále se musí palety na převoz těchto košů ohradit po obvodě. Na paletu se můžou stohovat mycí koše je do výšky ohrádky.

Otlaky na kusech, které tvoří špony na upínacích z předchozího obrábění. Operátoři CNC strojů musí být proškoleny, jak správně a dostatečně mají vyfukovat upínací zařízení na stole stroje. Školení je nutné provést opakovaně. Vedoucí směny a technická kontrola by měla na své směně operátory kontrolovat, zda provádí odstranění špon.

Vadné upnutí vzniká špatným založením kusu do upínacího zařízení stroje. Odstranit tuto vadu lze například přidáním pinů, aby nebylo možné založit kus jinak, nebo vygravírování obrysu kusů na jednotlivé upínače, jak je otočit a vložit. Některé kusy jsou však s obou stran skoro stejné a obtížné rozeznat pouhým okem jejich správné otočení. V tomto případě piny nepomohou, jelikož upínání má vůli, než dojde k sevření upínače. Na materiál, který je z obou stran v podstatě stejný a má jen větší rádius se nechá vyrobít tvarový (směrový) kalibr, který před vložením odhalí dobrou a špatnou stranu.

Vadný závit vznikne nadbytečným opotřebením závitového nástroje na CNC anebo vinou operátora po vyčištění stroje pohybem chlazení trysky řezného oleje. Operátor musí být proškolen, jak si dát pozor při čištění na trysku, aby nedošlo k její manipulaci.

Cíl projektu analýzy RIPRAN byl splněn ve všech předem stanovených cílech analýzy. Úkolem bylo stanovit možné vyskytující se rizika výrobního podniku, která se týkají kvality. Jednotlivé rizika byla rozebrána s vedoucími pracovníky podniku. Rizika vznikají v různých procesech výroby. Veškerá rizika kvality vznikají při samotné výrobě produktu. Různé procesy výroby mají různé nadřazené pracovníky. Bohužel některá rizika však počínají i nedostatečným zájmem seřizovačů strojů CNC, kdy si seřizovači snaží usnadnit práci.

Jednotlivým vedoucím pracovníkům byla představena provedená analýza na poradě společně s jednatelem společnosti. Byla stanovena nápravná opatření, jakým způsobem zamezit vzniku rizik, spolu s těmito opatřeními byl předložen i časový harmonogram na eliminaci rizik. Mnohá rizika vznikají nevědomě nedostatečným proškolením zaměstnanců ve výrobě.

8 RACIONALIZACE PRŮMYSLOVÉHO ČIŠTĚNÍ

Pareto metoda prokázala, že nejvíce neshodných výrobků vzniká při samotné manipulaci s nimi. Na základě provedeného pozorování celého výrobního sektoru bylo zjištěno, že průmyslové mytí je úsek výroby, při kterém dochází k vysokému pohybu již hotových výrobků. Celkové vyhodnocení prokázalo, aby byla racionalizace výroby provedena v části výroby, kde probíhá průmyslové mytí, jež se nachází u konce celého výrobního procesu. Dochází-li k poškození výrobku až u konce výrobního procesu o to vyšší náklady na tento vadný výrobek jsou.

8.1 Představení stroje

O průmyslové čištění se stará zařízení dvou kusů PERO R1, které je plně automatické.



Obrázek 9 PERO R1 (imtos.cz)

PERO R1 může mít až 9 na programových čistících programů, které ve společnosti vytvořila pověřená osoba, která zajišťuje provoz tohoto stroje.

Každý z těchto programů se skládá z jiné délky mytí a také skladby cyklů mytí.

Odběr udávaný na štítku stroje je 13,7kWh. Byla provedena i měření pracovníky provádějícími zkoušení a opravy elektrických zařízení a spotřeba stroje odpovídala, jež uvedena na mycím zařízení. Měření se provádělo 5 dnů při různých zatížení stroje. Na odběr elektrické energie nemělo vliv, zda ve stroji byly kusy, které se odmašťovaly nebo stroj byl spuštěn na prázdko.

8.2 Stav před racionalizací výroby

Vyrobené kusy po CNC stroji vkládají operátoři do malých plastových bedýnek. Obrobky se skládají po vrstvách, které se prokládají papírovými kartóny, jelikož se do bedýnky vejdu kusy převážně mezi 40 až 60 kusy, je těchto bedýnek mnoho. Ve firmě je 34 strojů CNC a průměru se vyrobí mezi 500ks na stroji za 12 hodin. Neznamená však, že od všech těchto strojů se budou přepravovat všechny kusy k mycímu zařízení, od některých výrobních zařízení budou kusy pokračovat k dalšímu zpracování na jiném stroji.



Obrázek 10 Skládání kusů do bedýnek před racionalizací (zpracování vlastní)

Bedýnky se naskládají na paletu, která se následně odveze na jinou halu k průmyslovému čištění.

U tohoto zařízení je vyhrazen prostor z palet. Tyto palety jsou vyhrazeny k oddělení jednotlivých zákazníků a aby nedošlo k promíchání různých druhů výrobků a obsluze se usnadnila práce.

Následně musí obsluha mycího zařízení vyrobené kusy přeskládat do drátěných nerezových košů. Tento úkon je velmi časově náročný a prakticky je zde pořád úzké místo. Převážně se kusy čistí na dva programy, které jsou dlouhé kolem 540 a 1020 vteřin. Do jednoho koše se vejde přibližně 180ks až 600ks, záleží na druhu výrobku.

Během 9 nebo 17 minut musí obsluha stihnout:

- Najít si dané kusy (na paletách s kusy, před mytím).
- Vyskládat kusy z bedýnek do košů.
- Po čištění vyzkoušet čistotu odmaštěných kusů a provést o tom záznam.
- Vyskládat kusy z košů do multipacků, nebo přepravek.
- Dopsat záznam k průvodce dílu.
- Tyto odmaštěné díly musí umístit mezi čisté kusy.
- Zapsat záznam do denního výkazu operátorky, počet odmaštěných kusu daného druhu atd.

Během neustále manipulace s vyrobenými kusy dochází k jejich poškození. Nejčastěji jsou poškozeny neustálou manipulací nebo pádem na zem. U tohoto rizika je dle statistiky nejčastější výskyt. Až za tímto rizikem se nachází například vadné upnutí nebo otlaky na kuse.

8.2.1 Stávající normy na mycím zařízení

Následující dvě tabulky ukazují stávající normy na čtyřech výrobcích. Tabulky jsou zpracovány na základě pozorování a měření časů jednotlivých operátorů obsluhy myčky.

Tabulka 3 Délka času manipulace s kusy u mycího zařízení před racionalizací – délka mytí 1020 vteřiny (zpracování vlastní)

Výrobek	Čas skládání do mycího koše	Čas skládání do multipacku	Celková délka	Počet kusů v koši
A	1680 s	1320 s	3000 s	600 ks
B	1260 s	960 s	2220 s	350 ks
C	1380 s	1050 s	2430 s	400 ks

Tabulka číslo jedna ukazuje výběr několika druhů výrobků, které se velmi podobají svou velikostí a způsobem ukládání do mycích košů čistícího zařízení. Délka mycího cyklu u tohoto programu je 1020 sekund.

Tabulka 4 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení před racionalizací – délka mytí 540 vteřiny (zpracování vlastní)

Výrobek	Čas skládání do mycího koše	Čas skládání do multipacku	Celková délka	Počet kusů v koši
D	720 s	540 s	1260 s	180 ks

Tabulka číslo dvě znázorňuje normu jen jednoho výrobku, který se čistí v mycím zařízení PERO R1 pouze 540 sekund. Tento výrobek je vyráběn neustále v několika verzích s jen s drobnými změnami ve výrobě.

Z tabulek je patrné, že samotný cyklus je kratší než celková manipulace s kusy. Vzniká, zde úzké místo. Nadbytečným překládáním výrobků z plastových bedýnek do mycích košů dochází také k jejich poškozování jako je ořukání ostrých hran poškození obrobených ploch, kde je stanoveno nízké povrchové poničení, jako jsou různé rýhy, škrábance.

8.3 Racionalizace výroby

K racionalizaci výrobního procesu se využil PDCA cyklus, který jednotlivými kroky pomohl k provedení změny v procesu výroby.

8.3.1 PDCA cyklus pouze k výrobku označeném jako D

1. Krok – Plánuj

Cílem racionalizace bylo snížit riziko neshodných výrobků a zajistit tak vyšší kvalitu vyráběných dílů. Dalším druhotným cílem je odstranit úzké místo na průmyslové myčce. Racionalizace výroby se provedla změnou s manipulací dokončených výrobků před průmyslovým mytím. Obsluha CNC strojů po dokončení výrobní operace již neskládá kusy do malých modrých plastových bedýnek, ale nyní je již skládá do mycích košů, které se přímo vkládají do průmyslové myčky.

2. Krok – Dělej

Firma na základě porady s vedoucími pracovníky společnosti vybrala výrobky, u kterých provedla změna procesu. Jednalo se o výrobky, u nichž byl jeden z nejkratších časů čištění na průmyslové myčce a zároveň se jednalo o výrobky, jež jsou časově náročné na skládání do mycího koše na průmyslové myčce.

Obsluha CNC strojů vybraných výrobků byla proškolená, jakým způsobem má díly do mycích nerezových košů skládat, jelikož výroba těchto dílů na CNC stroji trvá 6 minut nedošlo k navýšení tlaku na obsluhu ohledně splnění výrobní normy.



Obrázek 11 Skládání kusů do nerezových košů po racionalizaci (zpracování vlastní)

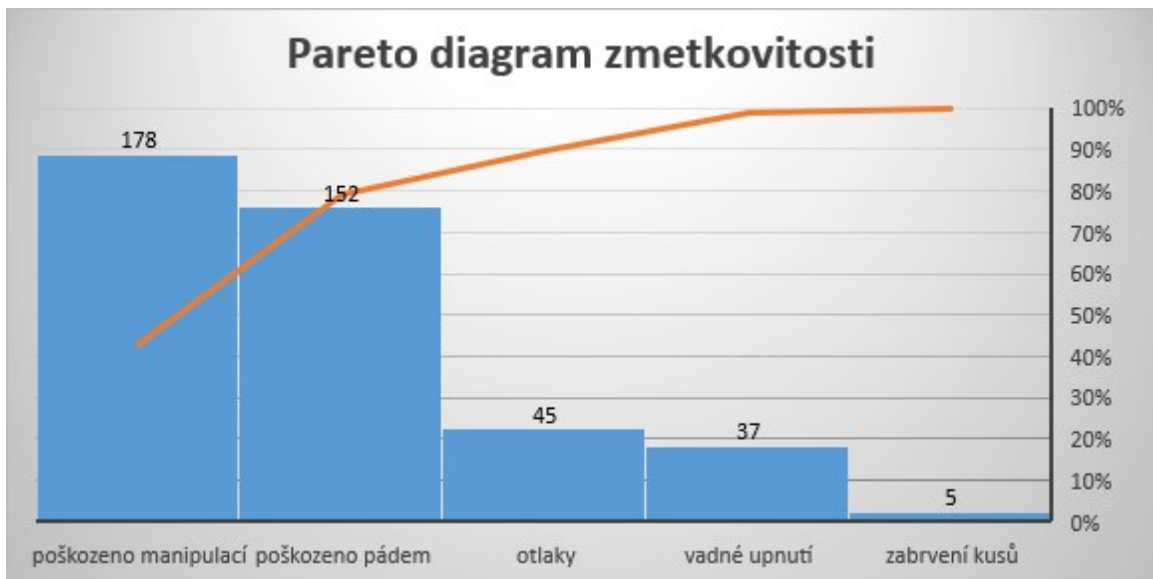
3. Krok – Kontroluj

Na prověření, zda racionalizace výroby je vhodná na mycím zařízení byl zvolen výrobek označený jako D.

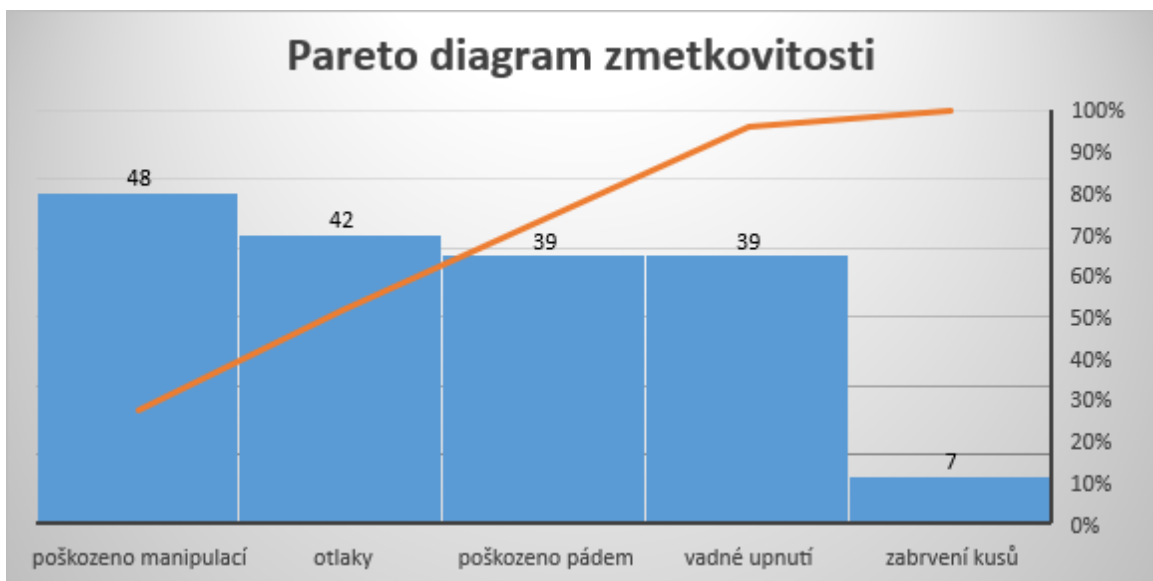
Tabulka 5 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení po racionalizaci – délka mytí 540 vteřiny (zpracování vlastní)

Výrobek	Čas skládání do mycího koše	Čas skládání do multipacku	Celková délka	Počet kusů v koši
D	720 s	540 s	540 s	180 ks

Čas skládání do mycího koše, který je označen v tabulce červeně se odstranil u obsluhy na průmyslovém mycím zařízení. Touto změnou, zde dochází k eliminaci úzkého místa a zvýšení produktivity obsluhy průmyslového čistícího zařízení.



Obrázek 12 Pareto diagram – měsíční sledování výrobku D před racionalizací (zpracování vlastní)



Obrázek 13 Pareto diagram – měsíční sledování výrobku D po racionalizaci (zpracování vlastní)

Obrázek znázorňuje měsíční sledování výrobku D. Na obrázku před racionalizací je vidět na Pareto diagramu, že většina neshod vzniká v důsledku manipulaci s kusy.

Další snímek zachycuje měsíční sledování výrobku D po provedení racionalizace a provedení změn s manipulací výrobku. Na první pohled je patrné, že pokles neshod, který se týká poškození manipulací nebo pádem je výrazný.

Cíl racionalizace byl splněn ve všech stanovených cílech. Hlavním cílem bylo zajistit vyšší kvalitu a snížit tak riziko výskytu neshodných výrobků. Dalším cílem bylo zvýšit prostupnost počtu dílů na průmyslové myčce, což se také povedlo splnit.

4. Krok – Jednej

Stanovených cílů bylo dosaženo. Stanovený cyklus se bude opakovat s ostatními výrobky po dohodě s vedením společnosti. Na brainstormingu bylo rozhodnuto, které další vybrané výrobky budou zařazeny do racionalizace výroby. Společnost si klade za cíl provést racionalizaci na 70 % vyráběných dílů.

8.3.2 PDCA cyklus pro racionalizaci k 70 % vyráběných výrobků

1. Krok – Plánuj

Cílem racionalizace je provést změnu výroby na 70 % skládaných vyráběných dílů do mycího koše na průmyslové myčce a snížit tak riziko výskytu neshodných výrobků a zamezit nižší kvality vyráběných dílů. Dalším cílem je zamezit výskytu úzkého místa na zvolených výrobcích.

Zvolené vyráběné díly byly zvoleny na základě porady s vedoucími pracovníky jednotlivých dotčených výrobních úseků pro provedení racionalizace. Na základě této porady schválil jednatel společnosti nákup nerezových košů pro ukládání kusů. Tyto naplněné koše jsou následně vkládány do průmyslové myčky.

2. Krok – Děleřj

Po nákupu dalších nerezových kořů se provedlo mēřsíční období, kdy bylo sledováno několik výrobních úseků, a to úsek samotné výroby na CNC strojích, tak následně úsek průmyslového mytí.

V tomto období bylo prováděno školení operátorů CNC strojů, bylo jim vysvětleno, jak kusy, které právě vyrábějí mají skládat do nerezových kořů a také jak mají jednotlivé vrstvy vyráběných kusů prokládat, aby nedocházelo k jejím poškozením.



Obrázek 14 Prokládání kusů po racionalizaci do nerezových kořů (zpracování vlastní)

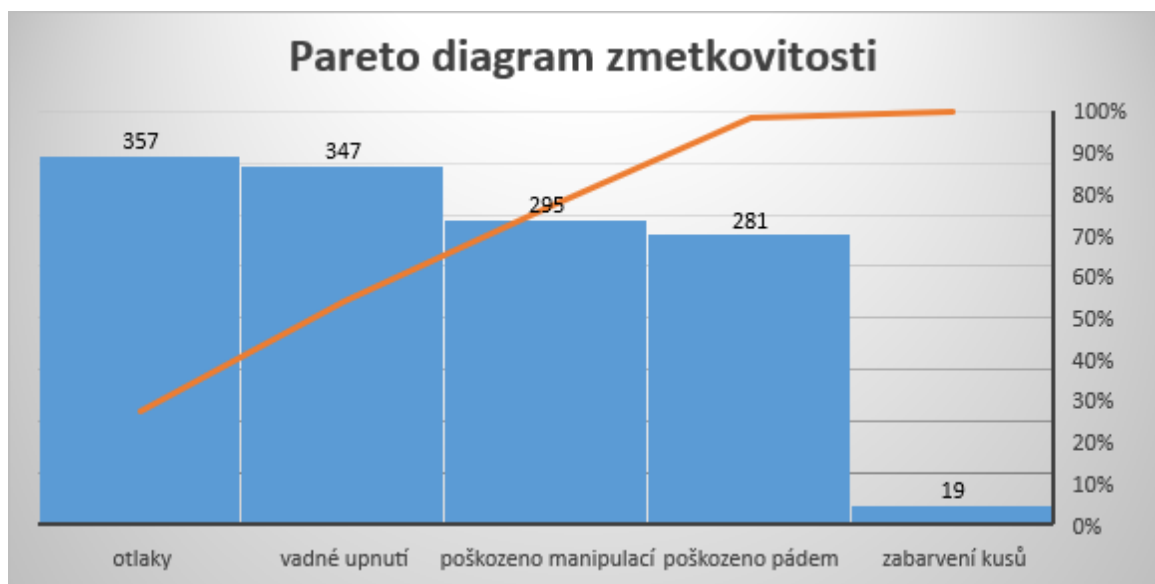
3. Krok – Kontroluj

Na základě mēřsíčního sledování byla provedena kontrola racionalizace, zda se potvrdila její účinnost jako u prvně testovacího výrobku označeném jako D.

Tabulka 6 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení po racionalizaci – délka mytí 1020 vteřiny (zpracování vlastní)

Výrobek	Čas skládání do mycího koře	Čas skládání do multipacku	Celková délka	Počet kusů v koři
A	1680 s	1320 s	1320 s	600 ks
B	1260 s	960 s	960 s	350 ks
C	1380 s	1050 s	1050 s	400 ks

V tabulce červeně označeny časy značí eliminaci této činnosti na průmyslové myčce, jelikož se tato práce přesunula na obsluhu CNC, která k tomuto skládání má dostatek času a nějak neomezuje jejich pracovní výkonost, skládání kusů u CNC nemá vliv na kvalitu vyráběných kusů. Obsluha CNC skládá nyní vyrobené kusy do nerezových košů na místo modrých plastových bedýnek. Celková délka práce s kusy na průmyslové myčce se tak zkrátila.



Obrázek 15 Pareto diagram – měsíční sledování výrobků po racionalizaci (zpracování vlastní)

Na základě provedení racionalizace výroby v úseku průmyslového mytí bylo provedeno následně provedeno pozorování. Z výsledků je vidět, že racionalizace byla prospěšná, jelikož jde na Pareto digramu vidět pokles neshod, která se týkala poškození manipulací a poškození pádem při manipulaci s výrobkem.

4. Krok – Jednej

Stanovených zadaných cílů bylo dosaženo. U 70 % výrobků zvolených pro racionalizaci se podařilo úspěšně přesunout skládání hotových kusů na obsluhu CNC strojů, obsluha nyní skládá kusy drátěných nerezových košů do průmyslové myčky na místo malých plastových bedýnek. Podařilo se tak zamezit vzniku úzkého místa na myčce.

Dalším cílem bylo splnění snížení rizika vzniku neshodných výrobků. Tento cíl byl také splněn, jelikož se snížil počet manipulací s hotovými výrobky. Firma do budoucna zvažuje odstranit i skládání kusů z nerezových košů do mutipacku. Kusy v mutipacku jsou následně předávány na výstupní kontrolu.

Splnění stanovených cílů racionalizace výroby bylo naplněno. Provedením změny ukládání hotových kusů se snížilo množství neshodných výrobků, ale zároveň se navýšila kapacita průmyslové myčky. Navýšením kapacity došlo k minimalizaci skládání kusů obsluhy myčky do nerezových košů. Tohle navýšení zapříčinilo i snížení spotřeby energie na provoz zařízení.

Na začátku práce byl stanoven cíl snížení zmetkovitosti určitých vad minimálně o 30 %, což se změnou procesu podařilo. Nejčastěji vyskytující neshody se pohybovaly kolem 1 400ks za měsíc, po provedení racionalizace se tyto neshody pohybují kolem 350 ks za měsíc. Byla-li průměrná cena jednoho hotového výrobku na začátku projektu stanovena jednatelům společnosti na 35,-Kč za kus došlo k úspoře až 36 750,-Kč za měsíc u jedné vady.

Nejčastěji zaokrouhleně se vyskytující vady za měsíc:

- před racionalizací
 - Poškozeno manipulací 1400ks x 35,-Kč = 49 000,-Kč
 - Poškození pádem 1400ks x 35,-Kč = 49 000,-Kč
- po racionalizaci
 - Poškozeno manipulací 350ks x 35,-Kč = 12 250,-Kč
 - Poškození pádem 350ks x 35,-Kč = 12 250,-Kč

Finanční úspora = $(2 \times 49\,000) - (2 \times 12\,500)$

Finanční úspora = 73 500,-Kč měsíčně

Dalším významná úspora finančních prostředků nastala při odstranění skládání kusů u průmyslové myčky, kdy toto skládání mnohdy přesahovalo čistící cyklus průmyslové myčky.

Časy skládání kusu do nerezového mycího koše:

- Výrobek A 1680 s
- Výrobek B 1260 s
- Výrobek C 1380 s
- Výrobek D 720 s

Pokud by se čistily výrobky rovnoměrně ve stejném množství došlo by tak úspoře času na průmyslové myčce 5040 vteřin na 4 mycích cyklech.

Limity diplomové práce

V závěrečné práci nemohou být detailně uvedeny finanční úspory provedené racionalizace.

Celkový proces racionalizace byl mnohem složitější v rámci rozmanitosti vyráběných dílů firmy.

Dále v práci není uvedeno, jakým způsobem jsou doplněny nerezové koše, jestliže se nepovedou naplnit obsluze CNC stroje v rámci své směny (pracovní doby) a výrobních norem.

V práci také není zmíněno, jak se prokládají jednotlivé vrstvy nerezových košů, toto prokládání se provádí několika způsoby, dle druhu výrobku.

ZÁVĚR

Téma diplomové práce je v dnešní době velmi aktuální. Na území České republiky sídlí mnoho společností, které se věnují výrobě různých produktů. Práce se zabývá automobilovým průmyslem, který je tahounem české ekonomiky. Věřím, že zpracování diplomové práce přispěje firmě ke konkurenční výhodě snížením vstupních nákladů, snížením výskytu rizika neshodných výrobků.

V teoretické části představuje práce problematiku racionalizace a inovace výrobního procesu, kdy jsou uvedeny výhody, ale také nevýhody provedené racionalizace výroby. Nedílnou součástí této výrobní změny je samotná kvalita vyráběných produktů. Racionalizace výroby musí přinášet přednosti, aby byla opodstatněná, zde je práce zaměřena na snížení zmetkovitosti. Další kapitolou v práci bylo riziko, jež je snahou, aby přineslo teoretická východiska v oblasti kvality. Následně je část zabírající se realizací projektu, která má podpořit zpracování praktické části racionalizaci.

Cílem praktické části bylo u výrobní společnosti provést racionalizaci výroby, tak aby byla snížena zmetkovitost vyráběných výrobků. Společnost poskytla své znalosti, podklady a možnost pozorování výroby za účelem změny výrobního procesu. Pro analýzu stavu kvality výroby byla provedena Pareto analýza, pro zjištění a stanovení rizik byla uskutečněna RIPRAN analýza. Cíl práce byl naplněn změnou výrobního procesu průmyslového mytí. Čas ukáže na jak dlouho dobu přinese provedena racionalizace konkurenční výhodu výrobního podniku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Aip.vse.. *Systémový a procesní přístup k metodě RIPRAN* [online]. Praha: © 2024, [cit. 2024-03-23]. Dostupné z: <https://aip.vse.cz/pdfs/aip/2017/01/07.pdf>

Allexamnotes. *Exam Notes* [online] © 2024, [cit. 2024-04-04]. Dostupné z: <https://www.allexamnotes.com/2023/03/rationalization/>

BLECHARZ, Pavel, 2023. *Řízení a zlepšování kvality*. 1. vydání. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-83-5

Businessinfo. *Inovační procesy v podniku* [online]. Praha: © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/inovacni-procesy-v-podniku/>

Certifikace manažerských systému. *Certifikace manažerských systémů* [online] © 2024, [cit. 2024-03-15]. Dostupné z: <https://www.cems-cz.com/clanok/231-pdca-cyklus>

ČERVENÝ, Karel, 2022. *Nápady pro život a byznys Paretovo pravidlo 80/20 v praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3697-1

DOLEŽAL Jan a kolektiv, 2023. *Projektový management: Komplexně, prakticky a podle světových standardů*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3619-3

Encyclopedia 2 the free dictionary. *Rationalization of Production* [online] © 2024, [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Rationalization+of+Production>

Faster capital. *What Is Rationalization And How Does It Improve Productivity* [online] Dubai © 2024, [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <https://fastercapital.com/topics/what-is-rationalization-and-how-does-it-improve-productivity.html>

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2022. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje rozhodování v dynamickém a nejistém prostředí*. 4. přepracované vydání. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-76-7

Imtos, s.r.o. [online] Brno: © 2024, [cit. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://www.imtos.cz/cz/produkty/prumyslove-cistení/technologie-cistení/komorove-cistení>

Investopedia. *Rationalization: Overview, Types, Pros and Cons, and FAQs* [online] © 2024, [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/rationalization.asp>

KOURDI, Jeremy, 2009. *Business Strategy: A Guide to Taking Your Business Forward*. 2nd edition. London: Bloomberg press ISBN 978-184-66-8124-3.

KOUNIS, Leo D., 2018. *Quality Management Systems A Selective Presentation of Case-Studies Its Evolution*. Rijeka: IntechOpen. ISBN 978-953-51-3919-5.

Ekonom logistika. *Racionalizace prostorového uspořádání zefektivní výrobu*. [online]. Praha: © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-59856190-racionalizace-prostoroveho-usporadani-zefektivni-vyrobu>

Management mania. *Kvalita (jakost)*. [online.] © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kvalita-jakost>

Masarykova univerzita. *Klasifikace, kvantifikace a postoj k riziku* [online]. Brno: © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjzhZfSosyFAxUch_0HHZXaD_8QFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fis.muni.cz%2Fel%2F1456%2Fjaro2010%2FMPH_FMAN%2Fum%2F11986869%2FRiziko.doc%3Flang%3Den&usq=AOvVaw2vY90Dh2fG0AgBsm-Ai82M&opi=89978449

Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Vymezení základních pojmů programů Inovace* [online]. Praha: © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/44281/56205/606319/priloha015.pdf>

Ntea. *THE VALUE OF PRODUCT RATIONALIZATION* [online] Michigan: © 2024, [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: https://www.ntea.com/NTEA/NTEA/Member_benefits/Industry_leading_news/NTEANew_sarticles/Thevalueofproductrationalization.aspx

NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledávání a hodnocení rizik v praxi*. 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-0272-2.

Průmyslové inženýrství. *PDCA*. Olomouc: © 2024, [cit. 2024-04-16]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/2017/08/28/pdca-1-cast-klic-k-leanu/>

Ripran 2024, *Metoda pro analýzu projektových rizik*. [online] Praha: © 2024, [cit. 2024-03-20]. Dostupné z: <https://ripran.cz>

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3938-0.

- SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: Systémový přístup k řízení projektů*. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0075-0
- SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2010. *Řízení rizik ve formách a jiných organizacích*. 3. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3051-6
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1479-0
- Škoda-auto a.s. *Škoda Octavia* [online]. Mladá Boleslav: © 2024, [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/modely/teaser/nova-octavia>
- ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER, 2021. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada Expert. ISBN 978-80-271-1385-9
- Visualcapitalist. *Visualizing the Pyramid of Global Wealth Distribution* [online]. Mladá Boleslav: © 2024, [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.visualcapitalist.com/global-wealth-distribution/>
- VŠB – Technická univerzita Ostrava. *Racionalizace výroby* Ostrava: © 2024, [cit. 2024-04-17]. Dostupné z: <https://projekty.fs.vsb.cz/414/racionalizace-vyroby.pdf>
- Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích. *Výrobní proces* [online]. České Budějovice: © 2024, [cit. 2024-04-17]. Dostupné z: https://is.vstecb.cz/do/vste/ustav_podnikove_strategie/student/studijni_materialy/studijni_o_pory_ekonomika_podniku/Vyrobní_proces.pdf
- ZUZÁK, Roman, 2011. *Strategické řízení podniku*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4008-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
CNC	Počítačem ovládaný stroj
m	Metr (jednotka délky)
mm	Milimetr (jednotka délky)
např.	Například
atd.	A tak dále
tzv.	Tak zvané
kwh	Kilowatthodina
s	sekunda (jednotka času)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozdíl mezi řadami vstupů a výstupů (Červený, 2022)	23
Obrázek 2 Páka Paretova pravidla (Červený, 2022)	24
Obrázek 3 PDCA cyklus (Cems-cz.com, 2024)	37
Obrázek 4 Zhodnocení času činnosti a nečinnosti výrobního zařízení (Tomek a Vávrová, 2007)	39
Obrázek 5 Pareto diagram – 1. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)	49
Obrázek 6 Pareto diagram – 2. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)	49
Obrázek 7 Pareto diagram – 3. měsíc sledování neshodných výrobků (zpracování vlastní)	50
Obrázek 8 Časový rámeček (zpracování vlastní)	53
Obrázek 9 PERO R1 (imtos.cz)	62
Obrázek 10 Skládání kusů do bedýnek před racionalizací (zpracování vlastní)	63
Obrázek 11 Skládání kusů do nerezových košů po racionalizaci (zpracování vlastní)	67
Obrázek 12 Pareto diagram – měsíční sledování výrobku D před racionalizací (zpracování vlastní)	68
Obrázek 13 Pareto diagram – měsíční sledování výrobku D po racionalizaci (zpracování vlastní)	68
Obrázek 14 Prokládání kusů po racionalizaci do nerezových košů (zpracování vlastní)	70
Obrázek 15 Pareto diagram – měsíční sledování výrobků po racionalizaci	71

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Hodnota rizika (zpracování vlastní).....	57
Tabulka 2 Reakce rizika projektu (zpracování vlastní)	58
Tabulka 3 Délka času manipulace s kusy u mycího zařízení před racionalizací – délka mytí 1020 vteřiny (zpracování vlastní)	65
Tabulka 4 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení před racionalizací – délka mytí 540 vteřiny (zpracování vlastní)	65
Tabulka 5 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení po racionalizací – délka mytí 540 vteřiny (zpracování vlastní)	67
Tabulka 6 Délka manipulace s kusy u mycího zařízení po racionalizací – délka mytí 1020 vteřiny (zpracování vlastní)	70

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Organizační struktura

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

