

Řízení rizik portfolia projektů ve strojírenské společnosti

Bc. Pavel Schrott

Diplomová práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav logistiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Pavel Schrott
Osobní číslo:	L23736
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Bezpečnost logistických systémů
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Řízení rizik portfolia projektů ve strojírenské společnosti

Zásady pro vypracování

1. Na základě studia dostupných informačních zdrojů zpracujte teoretickou část diplomové práce týkající se problematiky řízení rizik v oblasti projektového managementu.
2. Analyzujte současný stav řízení rizik portfolia projektů ve firmě PILANA MCT spol. s r.o.
3. Na základě výsledků provedené analýzy vytvořte návrh řízení rizik portfolia projektů ve firmě PILANA MCT spol. s r.o.
4. Zhodnoťte návrh z hlediska jeho implementace ve firmě.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BISSONETTE, Mike. *Project risk management: a practical implementation approach*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2016. ISBN 978-1-62825-115-9.
2. DIXIT, Vijaya a TIWARI, Manoj Kumar. Project portfolio selection and scheduling optimization based on risk measure: a conditional value at risk approach. *Annals of Operations Research*. 2020, vol. 285, no. 1-2, s. 9-33. ISSN 0254-5330.
3. FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5275-4.
4. LOCHMANNOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 3. vydání. Prostějov: Computer Media, 2022. ISBN 978-80-7402-449-8.
5. TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a JELÍNKOVÁ, Eva. *Podniková ekonomika – klíčové oblasti*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0689-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Taraba, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

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

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- 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 mohu užít 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(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 25.4.2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se věnuje řízení rizik v projektovém portfoliu strojírenské firmy. Cílem je zhodnotit, jak podnik aktuálně přistupuje k řízení projektových rizik, a navrhnout opatření pro zvýšení jeho efektivity. Teoretická část vychází z odborné literatury zaměřené na projektový management, správu portfolia a metody identifikace a hodnocení rizik. Praktická část analyzuje konkrétní firmu, její projektové portfolio a nástroje používané při řízení rizik. Na základě této analýzy jsou navržena konkrétní doporučení pro zlepšení. Výsledky práce podpoří efektivnější plánování, rozhodování a realizaci projektů v dané firmě.

Klíčová slova: projektové řízení, řízení rizik, portfolio projektů, strojírenský podnik

ABSTRACT

This thesis focuses on risk management in the project portfolio of an engineering company. The aim is to evaluate how the company currently approaches project risk management and to propose measures to increase its effectiveness. The theoretical part is based on the literature on project management, portfolio management and methods of risk identification and assessment. The practical part analyses a specific company, its project portfolio and the tools used in risk management. Based on this analysis, specific recommendations for improvement are proposed. The results of the work will support more effective planning, decision-making and implementation of projects in each company.

Keywords: project management, risk management, project portfolio, engineering company

Rád bych vyjádřil své upřímné poděkování vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Pavlu Tarabovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup, který mi byl velkou oporou během celého zpracování této práce.

Dále děkuji společnosti PILANA spol. s r.o. za možnost vypracovat diplomovou práci v jejich prostředí a za poskytnutí cenných podkladů a informací. Zvláštní poděkování patří jednateři společnosti, panu Bc. Liboru Zavadilovi, za jeho ochotu, vstřícnost.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za jejich trvalou podporu, pochopení a povzbuzení během celého studia na vysoké škole.

OBSAH

ÚVOD.....	12
CÍL A METODY	14
I TEORETICKÁ ČÁST	15
1 ZÁKLADNÍ POJMY A PRINCIPY PROJEKTOVÉHO MANAGMANTU	16
1.1 PROJEKTOVÝ MANAGEMENT	16
1.2 PROJEKT	17
1.3 FÁZE PROJEKTOVÉHO CYKLU	18
1.3.1 Časový rozpis projektu.....	19
1.3.2 Inovace	19
1.3.3 Realizace projektu.....	20
1.3.4 Uzavření projektu.....	20
1.4 PROJEKTOVÝ TÝM	21
1.4.1 Projektový manažer.....	22
2 PORTFOLIO PROJEKTŮ	23
2.1 TVORBA PORTFOLIA	24
2.2 ŘÍZENÍ PORTFOLIA.....	25
3 ŘÍZENÍ RIZIK	27
3.1 PROCES ŘÍZENÍ RIZIK	27
3.1.1 Identifikace rizik	27
3.1.2 Hodnocení rizik.....	28
3.1.3 Řízení rizik	28
3.1.4 Monitorování a kontrola rizik	29
4 METODY ŘÍZENÍ RIZIK	31
4.1 VYSOKÉ NÁSTROJE HODNOCENÍ RIZIK	31
4.1.1 Rámec pro hodnocení rizik	31
4.1.2 Index složitosti rizika	32
4.1.3 Tabulka hodnocení rizik.....	33
4.2 ANALÝZA MOŽNÝCH VAD A JEJICH NÁSLEDKŮ (FMEA)	34
4.3 ANALÝZA PEST	35
4.3.1 Politické faktory	35
4.3.2 Sociální faktory	35
4.3.3 Technologické faktory.....	36
4.3.4 Ekonomické faktory	36
4.4 METODY PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ	36
4.4.1 RIPRAN	36
4.4.2 Hierarchická struktura prací (WBS).....	37
4.4.3 Metoda kritické cesty (CPM)	38

5	EKONOMICKÉ ASPEKTY PROJEKTU.....	40
5.1	STRUKTURA NÁKLADŮ	40
5.1.1	Přímé náklady	41
5.1.2	Nepřímé náklady	41
5.1.3	Ostatní náklady	41
5.2	FINANCOVÁNÍ PROJEKTU	42
5.3	ZPŮSOBY FINANCOVÁNÍ	42
5.3.1	Akciový kapitál	42
5.3.2	Dlouhodobé úvěry	42
5.3.3	Dlouhodobý kapitál	42
5.3.4	Odložený úvěr	43
5.3.5	Pobídkové zdroje	43
5.3.6	Různé další zdroje	43
5.4	NÁVRATNOST PROJEKTU	43
6	SHRNUTÍ.....	44
II	PRAKTICKÁ ČÁST	45
7	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	46
8	PŘEDSTAVENÍ PORTFOLIA PROJEKTŮ	47
8.1.1	ISO 266-1 (PSK) – Držák pro upínání fréz (Weldon DIN 1835-B).....	49
8.1.2	ISO 266-1 (PSK) – Kleštinový upínač pro kleštiny DIN 6499 (ER)	50
8.1.3	ISO 266-1 (PSK) - Držák pro tepelné upínání 4,5°	51
8.1.4	ISO 266-1 (PSK) - Frézovací trn pro frézy s příčnou unášecí drážkou (vnitřní přívod chladicí kapaliny)	52
8.1.5	ISO 266-1 (PSK) - Kontrolní trn	53
8.1.6	ISO 266-1 (PSK) - Polotovary mat. 16 343 (34CrNiMo6) + ISO 266-1 (PSK) -Polotovary mat. 14 220 (16mnCr5)	54
9	PROCES PLÁNOVÁNÍ REALIZACE ZAKÁZEK.....	56
9.1	PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	56
9.1.1	Plánování realizace konkrétních zakázek	56
9.2	PROCESY TÝKAJÍCÍ SE ZÁKAZNÍKA	57
9.2.1	Určování požadavků týkajících se produktu	57
9.2.2	Přezkoumání požadavků týkajících se produktu	58
9.2.3	Komunikace se zákazníkem	60
10	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	63
10.1	VYSOKÉ NÁSTROJE HODNOCENÍ RIZIK	63
10.1.1	Rámec rizik.....	64
10.1.2	Index složitosti rizika	68
10.2	PEST ANALÝZA	71
10.2.1	Politické faktory	71
10.2.2	Ekonomické faktory	73
10.2.3	Sociální faktory	74

10.2.4	Technologické faktory.....	75
10.2.5	Hodnocení významných rizik pro portfolio	76
11	PŘÍPADOVÁ STUDIE KONKRÉTNÍHO PROJEKTU	78
11.1	METODA CPM	78
11.2	APLIKACE METODY RIPRAN	80
11.2.1	Identifikace rizik v životním cyklu produktu.....	80
11.2.2	Ohodnocení rizik.....	82
11.2.3	Stanovení prioritních rizik.....	84
12	NÁVRH NA ŘÍZENÍ RIZIK POTFOLIA PROJEKTŮ	86
12.1	NÁVRH DOPORUČENÍ U CPM METODY	86
12.2	NÁVRH NA SNÍŽENÍ RIZIK METODOU RIPRAN	87
	DISKUZE	90
	ZÁVĚR	91
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	93
	SEZNAM OBRÁZKŮ	97
	SEZNAM TABULEK.....	98
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	99

ÚVOD

Výběr tématu diplomové práce vychází z mého dlouhodobého zájmu o problematiku projektového řízení, přičemž zvláštní pozornost věnuji řízení rizik v projektových portfoliích. V dynamickém podnikatelském prostředí dneška se schopnost identifikovat, analyzovat a efektivně zvládat rizika stává nezbytným předpokladem úspěšné realizace jakéhokoli projektu. Tento aspekt projektového řízení vnímám jako klíčový zejména ve výrobních podnicích, kde na sebe jednotlivé projekty navazují, sdílejí omezené zdroje a jejich neúspěšné řízení může negativně ovlivnit chod celé organizace.

Pro praktickou část diplomové práce jsem si zvolil spolupráci se strojírenskou firmou, která má silné postavení na regionálním trhu a disponuje stabilním zázemím i rozsáhlým projektovým portfoliem. Významným faktorem při výběru konkrétní firmy byla také její geografická blízkost mému bydlišti, což mi umožnilo flexibilní komunikaci a opakované osobní návštěvy. Kromě toho mě s podnikem pojí i osobní vazby, někteří členové mé rodiny zde dlouhodobě pracují, díky čemuž jsem měl možnost detailněji poznat jeho interní prostředí, procesy i způsob řízení. Tato skutečnost usnadnila nejen přístup k datům, ale také navázání důvěry s pracovníky.

Zvolená problematika je v současnosti mimořádně aktuální. Neustálé zrychlování inovací, rostoucí požadavky zákazníků, napětí v dodavatelských řetězcích a další externí i interní faktory vytvářejí prostředí, kde řízení rizik není jen doplňkovou aktivitou, ale nezbytnou podmínkou přežití a růstu podniku. Z praxe je však patrné, že mnohé firmy stále přistupují k řízení rizik intuitivně, bez využití systémových metod a bez provázání s ostatními oblastmi projektového managementu. Tento nedostatek se často projevuje ve fázi realizace projektů, kdy dochází k neplánovaným nákladům, prodloužení termínů či ohrožení kvality výstupů. V extrémních případech může mít špatné řízení rizik i fatální důsledky pro samotnou existenci projektu, a někdy i celé organizace.

Téma této diplomové práce úzce souvisí s odborným zaměřením Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta se dlouhodobě věnuje aplikovanému výzkumu a rozvoji moderních nástrojů řízení, které se uplatňují v plánování, realizaci a kontrole projektů v průmyslu. Řízení rizik je tedy přirozenou součástí této oblasti, a proto práce přispívá i k tvůrčí činnosti fakulty vzhledem k tomu, že přináší konkrétní případovou studii z praxe a návrhy na zlepšení, které lze dále rozvíjet a ověřovat.

Očekávaným přínosem této práce je tedy nejen praktické zmapování současného přístupu ke zvládání rizik v dané firmě, ale také návrh opatření, která by mohla vést ke zvýšení efektivity a transparentnosti tohoto procesu. Důraz je kladen na propojení teoretických poznatků s realitou každodenního provozu výrobního podniku. Výsledky by tak mohly sloužit nejen konkrétní společnosti, ale potenciálně i širší odborné veřejnosti, která se řízením projektů a rizik v podmínkách malých a středních podniků zabývá.

CÍL A METODY

Cílem této diplomové práce je analyzovat současný stav řízení rizik v rámci projektového portfolia ve vybrané strojírenské společnosti, identifikovat klíčová rizika, zhodnotit používané přístupy a nástroje a následně navrhnout opatření vedoucí ke zlepšení této oblasti řízení. Tato problematika je v současné době velmi aktuální, neboť firmy čelí rostoucímu tlaku na efektivitu, flexibilitu a schopnost reagovat na vnější i vnitřní nejistoty.

Diplomová práce je koncipována jako případová studie a její struktura je rozdělena do dvou hlavních částí. V teoretické části je zpracována odborná literatura týkající se projektového řízení, správy portfolia a metod identifikace, analýzy a zvládání rizik. Tato část vytváří základní rámec pro následné zkoumání konkrétního případu. Praktická část se zaměřuje na podrobnou analýzu konkrétní strojírenské firmy, jejích interních procesů souvisejících s řízením rizik v rámci projektového portfolia, a navrhuje konkrétní zlepšení na základě zjištěných nedostatků a příležitostí.

V rámci praktické části byly využity následující metody:

- Analýza dokumentace podniku, včetně interních směrnic, projektové dokumentace a záznamů o rizicích.
- Aplikace vybraných metod řízení rizik, rámec hodnocení rizik podle Kendricka, RIPRAN a metoda CPM.
- PEST analýza, která pomohla identifikovat vlivy externího prostředí na rizikový profil podniku.

Na základě kombinace těchto metod byla provedena identifikace a hodnocení klíčových rizik a posouzena účinnost nástrojů a přístupů, které firma v současnosti používá. Následně byly formulovány návrhy na optimalizaci řízení rizik s cílem zlepšit efektivitu a robustnost projektového portfolia.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY A PRINCIPY PROJEKTOVÉHO MANAGMANTU

Projektový management hraje klíčovou roli v řízení složitých úkolů a dosažení stanovených cílů v organizacích. Zaměřuje se na plánování, realizaci a kontrolu projektů, využívá specifické metodiky a nástroje k efektivnímu řízení času, nákladů a zdrojů. Důležitou součástí projektového řízení je nejen technická a organizační stránka, ale také práce s lidmi, motivace týmu a řešení nečekaných výzev. Tato kapitola se věnuje základním principům projektového managementu, jednotlivých fází projektového cyklu, významu inovací a roli projektového týmu v celém procesu.

1.1 Projektový management

Projektové řízení je aplikace znalostí, dovedností a nástrojů nezbytných k dosažení požadavků projektu. Tyto znalosti, dovednosti a nástroje se obvykle sdružují do aktivit nebo procesů. The PMBOK Guide (2018) identifikuje pět procesních skupin, přičemž některé z aktivit v těchto skupinách zahrnují:

- Zahájení projektu
- Plánování projektu
- Realizaci projektu
- Monitorování a kontrola projektu
- Ukončení projektu

Úspěšné řízení projektů lze definovat jako dosažení nepřetržitého proudu projektových cílů v rámci stanoveného času, nákladů a požadované úrovně výkonu/technologie, přičemž jsou efektivně a účelně využívány přidělené zdroje a výsledky jsou přijaty zákazníkem anebo zainteresovanými stranami. (Kerzner, 2017)

Projektové řízení je navrženo tak, aby umožnilo lepší využití stávajících zdrojů tím, že práce bude plynout jak horizontálně, tak vertikálně v rámci společnosti. Tento přístup ve skutečnosti neruší vertikální, byrokratický tok práce, ale pouze vyžaduje, aby si liniové organizace mezi sebou komunikovaly horizontálně, což umožní plynulejší průběh práce napříč organizací a současné proudění úkolů. Vertikální tok práce nadále zůstává odpovědností liniových manažerů. Horizontální tok práce je odpovědností projektových

manažerů, jejichž hlavním úkolem je komunikovat a koordinovat aktivity horizontálně mezi jednotlivými liniovými organizacemi. (Kerzner, 2017)

Projektový management je složitý komplex problematiky oblasti řízení. Ten nelze zjednodušit pouhou koncentrací na technické zvládnutí ovládnání programů pro podporu řízení projektů. Projektový management obecně obsahuje aktivity, které souvisí jednak s řízením předmětu, služby nebo jejich kombinace, která má realizaci projektu vzniknout, a to včetně použití výrobních technologií a postupů specifických v jednotlivých hospodářských oblastech spolu s důrazem na dosažení požadované úrovně kvality výstupů projektu. Další skupina aktivit souvisí s řízením nákladů a ekonomických požadavků na efektivitu, a to i při značné míře neurčitosti, která projekt provází, a možnosti působení obtížně předvídatelných rizikových vlivů v průběhu trvání projektu. Poslední a neméně důležitou oblastí řízení je budování mezilidských vztahů, inspirování a motivace členů projektového týmu spolu s efektivním řízením případných konfliktů. (Svozilová, 2016)

1.2 Projekt

V nejnovějším vydání PMBOK Guide (2021) definuje PMI projekt jako „dočasné úsilí podniknuté za účelem vytvoření jedinečného produktu, služby nebo výsledku.“

- Dočasné znamená, že každý projekt má jasně stanovený začátek a konec.
- Jedinečné znamená, že výsledný produkt, služba nebo výstup se liší od těch, které mu mohly předcházet.

Učebnicové definice projektů však často neodpovídají tomu, jak to v praxi skutečně vypadá. Stonehenge je toho dobrým příkladem, sice šlo o projekt, ale jen těžko šlo určit přesný termín dokončení. Stavěl se v šesti etapách během 1 500 let, takže neměl jasně daný začátek ani konec. Jeho rozsah se postupně měnil. Podobně je to i dnes, mnoho pracovních úkolů nesplňuje všechna kritéria učebnicového projektu, přesto je tak běžně vnímáme. Smyslem práce projektového manažera pak je přiblížit se této ideální definici co nejvíc, i když to nikdy nebude stoprocentní. (Lewis, 2023)

V praxi platí u projektů spolehlivě jen jedno, každý má přinést něco jedinečného. Rutinní činnost projektem není. Stejně tak ani sám o sobě jednorázový úkol nestačí. Přesto řada pracovních činností podmínky projektů splňuje, a proto je spousta lidí, kteří je vedou nebo se o to aspoň pokoušejí. (Lewis, 2023)

Doležal a Krátký (2016) definují základní charakteristiky projektu, které jej odlišují od rutinní práce následovně:

- Projekt je jedinečný
- Projekt je vymezen v čase, penězích a zdrojích
- Projekt je realizován týmem lidí z různých částí organizace
- Projekt je složitý a komplexní úkol
- Projekt je rizikový

Kuster a kol. (2023) uvádějí, že projekty je možné rozdělit podle různých hledisek – jedním z nich je účel. Právě pro různé účely vznikly standardizované postupy, které definovaly odborné instituce. Mezi běžné typy projektů patří například:

- investiční projekty
- Projekty vývoje produktů
- Projekty rozvoje organizace
- Projekty změny
- Projekty informačních a komunikačních technologií
- Projekty vývoje softwaru
- Projekty zpracování zakázek, zákaznické projekty
- Infrastrukturní projekty
- Stavební projekty
- Projekty výzkumu a vývoje

1.3 Fáze projektového cyklu

Návrhy a náměty na nové projekty mohou vzniknout jak působením faktorů externích, tak i interních. Jako příklady externích faktorů je možné uvést: poptávku po určitých produktech a službách, objevení nových produktů a technologií, výskyt exportních možností v určitých teritoriích, odhalení zdrojů významných surovin, možnost čerpání prostředků ze zdrojů EU (různé typy programů, investiční pobídky). (Svozilová, 2016)

Mezi interní faktory patří např: plnění strategických cílů firmy (její růst rozšiřováním portfolia výrobků či služeb, zvyšování výkonnosti měřené zhodnocením investovaného kapitálu, udržení či zvýšení konkurenční pozice a zvyšování kompetencí pracovníků), dosahování nákladových úspor, vyšší využití omezených zdrojů, nutnost obnovy zastaralého zařízení modernějšími technologiemi, zvýšení bezpečnosti provozu, snižování negativního vlivu na životní prostředí. (Svozilová, 2016)

Zdrojem návrhů a námětů na projekty mohou být všichni pracovníci organizace. Obvykle se však jedná o pracovníky provozu. Specifické postavení zde však zauímají manažeři vrcholové úrovně řízení, kteří vzhledem ke strategickému chápání firemních operací, znalostem jejich cílů mohou generovat náměty na projekty, které plně odpovídají potřebám firmy a mají větší pravděpodobnost realizace. (Svozilová, 2016)

1.3.1 Časový rozpis projektu

Harmonogram je nedílnou součástí projektového plánu. Určuje, kdy a v jakém pořadí se budou jednotlivé kroky projektu realizovat. Obsahuje přehled všech důležitých termínů a návazností prací. K jednotlivým úsekům časového rozpisu jsou přiřazeny realizační zdroje, které provádějí výkony podle zadání těchto dílčích úseků a jsou odpovědné za splnění úkolů a realizaci výstupů spojených s konkrétním zadáním dílčího úkolu. (Svozilová, 2016)

Harmonogram a související diagramy jsou důležitým nástrojem pro řízení projektu. Umožňuje přehledně zachytit velké množství informací, které by jinak bylo těžké udržet pod kontrolou. Klíčové jsou milníky, důležité termíny, časová návaznost úkolů, jejich předpokládané trvání a vazby mezi jednotlivými částmi prací. Díky tomu lze udržet logický postup i při případných změnách v plánu. (Svozilová, 2016)

1.3.2 Inovace

Inovace je nedílnou součástí osobních i pracovních životů a měla by být každodenní součástí fungujícího podniku. Pokud někdo pochybuje o tom, že inovace je v podnikových procesech důležitá, měl by se zamyslet nad následujícím citátem. Steve Jobs: „Inovace odlišuje vůdce a následníky.“

Na počátku každé inovační myšlenky stojí investice, tedy nápad a zhodnocení tohoto nápadu. Ten může mít mnoho podob. Může se jednat o zcela nový koncept, ale může také jít jen o využití již existujícího konceptu v novém kontextu či efektivnějším způsobem. V současné době extrémní konkurence a krátkých životních cyklů produktů je potřeba

neustále inovovat, jinak rivalové po určité době nejprve srovnají krok a poté podnik neschopný inovovat a přizpůsobit se měnícímu se prostředí rychle předstihnou. (Taušl Procházková a Jelínková, 2018)

1.3.3 Realizace projektu

Během této fáze jsou vytvářeny výstupy projektu na základě práce popsané v plánovací fázi. Než však může začít samotná produkce výstupů, je nutná určitá příprava ve formě zahajovacích aktivit. V této fázi se nastavuje projektové prostředí – shromažďuje se tým, implementuje se model řízení a v některých případech se vytváří infrastruktura projektu (např. kanceláře, vozidla nebo systémy).

Jakmile je toto dokončeno, může začít samotná práce na výstupech. Plány projektů jsou však často sestaveny s různou úrovní úplnosti a spolehlivostí informací, což znamená, že během realizace je nutné je průběžně upravovat a zdokonalovat. Řízení a kontrola těchto změn probíhá prostřednictvím samostatné, ale úzce propojené administrativní činnosti, která se zaměřuje na monitorování, sledování, vykazování a řízení projektu. (Zwikael a Smyrk, 2019)

1.3.4 Uzavření projektu

Tato fáze představuje významné rozšíření práce, která byla tradičně považována za „projekt“. Dosažení výsledků (za které je odpovědný vlastník projektu) zahrnuje tu část využití výstupů, která probíhá do té doby, než je zajištěn stabilní tok cílových výsledků. Poté již generování cílových výsledků probíhá jako součást běžného provozu podniku, za který obvykle odpovídá liniový manažer. Fáze dosažení výsledků končí (a projekt se uzavírá), když se v dohodnutém časovém horizontu stabilizuje tok požadovaných výsledků – ať už pod, na, nebo nad stanovenými cílovými hodnotami. Dosažení výsledků zahrnuje tři klíčové procesy: facilitace, uzavření výsledků a předání.

Facilitace zahrnuje snahu ovlivnit generování cílových výsledků prostřednictvím vhodných intervencí, které zlepší využití výstupů.

Uzavření výsledků poskytuje klíčovým zainteresovaným stranám příležitost přezkoumat dosažené výsledky a posoudit úspěšnost projektu. Výstupem tohoto procesu je závěrečná zpráva o výsledcích, která analyzuje, do jaké míry bylo dosaženo projektových cílů.

Předávací fáze končí vydáním prohlášením o ukončení projektu. Tento dokument potvrzuje, že byly splněny cílové výsledky a že jejich přínosy mají šanci přetrvat i do budoucna. (Zwikael a Smyrk, 2019)

1.4 Projektový tým

V podstatě všechny relevantní standardy a metodiky používají všeobecný termín „projektový tým“. Přitom vůbec neřeší, o jak velké uskupení lidí jde. Opravdový tým nemívá víc než zhruba devět lidí. Hranice není úplně ostrá, existují i velmi dobré týmy s jedenácti členy, ale je to spíš vzácnost. Jakmile je skupina příliš početná, není již možné udržovat dostatečně silné vzájemné interakce. Vznikají frakce, podskupiny atd. obecně klesá soudržnost a společný tah na branku. (Doležal, 2023)

Bude velký rozdíl, pokud hovoříme o relativně malém projektu, na kterém pracuje řekněme sedm lidí, nebo pokud máme na mysli něco většího. Třeba projekt, na kterém se podílí sto dvacet lidí. V prvním případě můžeme opravdu uvažovat o reálném týmu. V tom druhém to bude tým týmů, nebo pravděpodobněji mix týmů a skupin, anebo i skupina skupin.

Projektový tým pro nějaký větší projekt lze s respektem k výše uvedeným vnímat jako uspořádání tří typů zodpovědnosti:

- Byznysová, která řeší smyslnost projektu vůči vynakládaným zdrojům v kontextu dalších projektů, strategie atd.
- Koordinační, která řeší dosahování stanovených cílů a za tím účelem koordinuje zúčastněné,
- Tvůrčí, která řeší vytváření dílčích výsledků.

Podle typu uspořádání organizace jako takové se pak o tyto oblasti starají různě uspořádané role. (Doležal, 2023)

Každý projektový tým si vytváří vlastní kulturu, která může být formálně stanovena prostřednictvím vypracování týmových norem, nebo vzniká neformálně prostřednictvím chování a jednání jeho členů. Tato kultura působí v rámci širší organizační kultury, ale odráží specifické způsoby práce a interakce týmu. Projektový manažer hraje klíčovou roli při vytváření a udržování bezpečného, respektujícího a nezaujatého prostředí, které umožňuje otevřenou komunikaci v týmu. (PMBOK® guide, 2013)

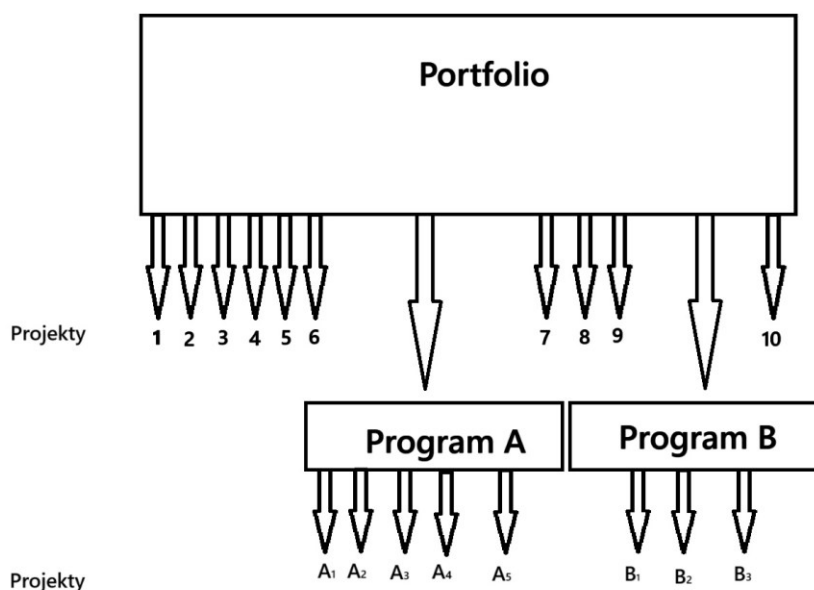
1.4.1 Projektový manažer

Projektový manažer je zodpovědný za vedení projektu od začátku do konce. To zahrnuje plánování projektu, realizaci projektu, dodání projektu včas (podle harmonogramu a rozpočtu), stejně jako řízení lidí a zdrojů. Dosahuje tím toho, že zajišťuje pravidelné dodávky výstupů. Výstup je něco „hotového“ – něco, co bylo dokončeno. Jedná se o kvantifikovatelné produkty nebo služby, které jsou vytvořeny v průběhu projektu. Manažeři spolupracují s týmem, aby zajistili dosažení požadovaného výsledku a aby práce probíhala ve správném pořadí. Projektoví manažeři obvykle koordinují s klienty, řídí celkový plán, definují rozsah projektu, stanovují milníky, sledují pokrok, vyhodnocují výkon a snaží se dokončit projekty včas nebo s předstihem a v rámci rozpočtu či pod jeho limitem. (Stanley a Gross, 2020)

2 PORTFOLIO PROJEKTŮ

Portfolio projektů je definováno jako skupina projektů, které sdílejí a soutěží o stejné zdroje organizace. Projektová portfolia jsou považována za mocné strategické zbraně pro realizaci zamýšlené podnikové strategie. Aby tedy bylo možné převést strategii na podnikové úrovni projektů, musí organizace vybrat projekty v souladu s jejich strategiemi. Dixit a Tiwari, (2020) na základě práce Wheelwrighta a Clarka (1992) kategorizovali projekty do tří kategorií: průlomové, výzkumné a vývojové. Doporučují, aby manažer projektového portfolia sestavil celkový plán s ohledem na zastoupení všech typů. Tento přístup umožňuje efektivní rozdělení zdrojů v krátkodobém horizontu a zároveň podporuje rozvoj klíčových schopností firmy v souladu s její dlouhodobou strategií. (Dixit a Tiwari, 2020)

Základní složky portfolia projektů tvoří pouze jednotlivé projekty, ale také programy. Programy tvoří také soubory určitých projektů, které jsou však vzájemně závislé a směřují k dosažení společného cíle. Řízení programů při respektování této závislosti jednotlivých projektů pak umožňuje dosáhnout vyšší přínosy, respektive hodnotu než řízení portfolia nerespektující tuto závislost projektů (suma přínosů, resp. hodnoty, sečtená přes tyto projekty by byla nižší než při jejich řízení jako programu). Portfolio projektů je tedy složeno v mnoha případech z programů a nezávislých projektů. (Fotr a Souček, 2015)



Obrázek 1 Portfolio složené z programů a projektů

(zdroj: Fotr a Souček, 2015)

2.1 Tvorba portfolia

Při tvorbě portfolia projektů má značný význam kategorizace projektů, tj. jejich rozčlenění do určitých skupin podle zvolené charakteristiky. Projekty v každé skupině pak vykazují značnou homogenitu z hlediska této charakteristiky a jsou vzájemně srovnatelné. Důležitost kategorizace projektů spočívá v tom, že slouží jako nástroj dosahování vyváženosti portfolia. (Fotr a Souček, 2015)

V rámci tvorby portfolia se nejprve přidělují omezené zdroje jednotlivým skupinám projektů, a v návaznosti na to se pak vybírají projekty do jednotlivých skupin. V případě že neproběhne alokace zdrojů dle skupin, posuzuje se u vytvořeného portfolia jeho vyváženost ex post na základě objemu zdrojů, kterým disponují jednotlivé skupiny projektů (kumulace zdrojů v rámci těchto skupin) a může pak proběhnout korekce snížením objemu zdrojů určitých skupin a jejich přesunem do jiných skupin, zaměřená na zvýšení vyváženosti portfolia. (Fotr a Souček, 2015)

Kategorizace projektů vyžaduje specifikovat charakteristiku, podle které se budou skupiny projektů vytvářet. Vzhledem k tomu, že takových charakteristik existuje více, dochází často k jejich kombinaci. Jako základ pro kategorizaci by měla být zvolena určitá významná charakteristika, přičemž podle další méně významné charakteristiky, by se členily projekty v jednotlivých skupinách do podskupin. (Fotr a Souček, 2015)

Jako určitý obecný příklad kategorizace projektů při tvorbě portfolia může sloužit členění projektů do těchto skupin:

- Rozvojové projekty strategického charakteru orientované na expanzi. V rámci toho by bylo možné vytvořit tři podskupiny, a to projekty orientované na rozšíření výrobní kapacity či výzkum a vývoj nových výrobků a technologií.
- Obnovovací projekty, zahrnující obnovu (náhradu, resp. modernizaci) výrobního zařízení vynucenou jeho fyzickým stavem, resp. koncem fyzické životnosti.
- Racionalizační projekty, orientované často na úsporu nákladů.
- Mandatorní projekty, zaměřené na ochranu životního prostředí, zvýšení bezpečnosti práce.

Jinou, a to třístupňovou kategorizaci projektů podle tří charakteristik, které tvoří strategická dimenze projektů, jejich zákaznické určení a věcná náplň, obsahuje pramen. Podle první charakteristiky se člení projekty na skupinu strategických projektů a skupinu

operačních projektů. Podle zákaznické dimenze se projekty člení na externí a interní. V rámci interních projektů se projekty člení dále podle jejich věcné náplně. (Fotr a Souček, 2015)

- Strategické – vztahující se k různým podnikatelským oblastem. Primárním cílem je vytvořit, resp. udržet strategické pozice v podnikání a na trzích. Obvykle jde o dlouhodobé projekty s významnými dopady na firmu. Jako příklad mohou sloužit nová úspěšná léčiva, zcela nové typy automobilů, letadel.
- Operační – týkající se existující podnikatelské činnosti. Často jde o zlepšování produktů, rozšiřování produktových řad aj., zvyšujících výnosnost této činnosti.
- Externí – určené pro externí zákazníky.
- Interní – realizované uvnitř organizace pro interní jednotky nebo útvary. (Fotr a Souček, 2015)

2.2 Řízení portfolia

Raný přístup k řízení portfolia projektů kladl důraz na kategorizaci existujících projektů v organizacích, aniž by věnoval velkou pozornost rozhodovacímu procesu v rámci řízení portfolia. K usnadnění dohody mezi vrcholovým managementem o dostupném a požadovaném portfoliu projektů lze použít kategorie, jako jsou strategické, operativní, s vysokým potenciálem a podpůrné. (Enoch, 2015)

Jednotlivé projekty pak mohly být zařazeny do kategorií podle jejich přínosu pro podnikání. Toto představuje důležitý krok vpřed v rozvoji disciplíny řízení portfolia projektů, avšak výběr správných projektů na začátku ztrácí smysl, pokud jsou v pozdějších fázích procesu přijímány špatná rozhodnutí. (Enoch, 2015)

Řízení portfolia projektů přispívá k úspěchu organizace pouze tehdy, pokud jsou v jeho průběhu přijímána správná rozhodnutí. Úspěšné organizace mají navíc sdílený přístup k reportování, který umožňuje efektivní tok informací z úrovně jednotlivých složek portfolia na úroveň celého portfolia. Tyto organizace také sdílejí odpovědnost za rozhodování na úrovni portfolia. Výběr správných složek portfolia je pouze prvním krokem k úspěchu. Přijímání správných rozhodnutí v průběhu správy portfolia dále přispívá k jeho úspěchu a tím i k celkovému úspěchu organizace. Při rozhodování je nutné zohlednit přínos jednotlivých složek portfolia (strategickou shodu) k dosažení organizačních cílů. Posouzení přínosu jednotlivých složek portfolia k těmto cílům závisí na hodnocení několika kritérií.

Při řízení portfolia projektů je důležité porozumět jak individuálnímu, tak kumulativnímu přínosu jednotlivých složek portfolia k organizačním cílům a také pravděpodobnému dopadu těchto rozhodnutí na dosažení těchto cílů. Bez tohoto porozumění budou rozhodnutí o odložení, urychlení nebo ukončení složek portfolia nekvalitní. (Enoch, 2015)

3 ŘÍZENÍ RIZIK

Většina podnikových činností je spojená s nejistotou ohledně budoucího vývoje. Tyto změny mohou znamenat nové hrozby, ale i příležitosti. Proměnlivé trhy, například trhy se surovinami, nebo změny v podnikatelském prostředí, jako jsou nová pravidla či kroky konkurence, představují vážnou výzvu pro fungování a úspěch firem. Rostoucí složitost a dynamika prostředí vedou k vyšší míře rizika téměř ve všech oblastech řízení. Řízení rizik se proto postupně prosadilo napříč různými sektory i velikostmi podniků. (Hunziker, 2021)

Proaktivní uplatnění konceptů řízení rizik projektu projektovými manažery a jejich týmy může zásadně ovlivnit rozdíl mezi úspěchem a neúspěchem při dosahování cílů projektu. (Bissonette, 2016)

3.1 Proces řízení rizik

3.1.1 Identifikace rizik

Jedním z postupů, jak začít s identifikací rizik, je položit si jednoduchou, ale zásadní otázku: „Co se může během projektu pokazit a negativně ovlivnit klíčové parametry, jako jsou harmonogram, náklady, rozsah, kvalita, zdroje nebo další rizika.“ Tento přístup pomáhá odhalit slabá místa dřív, než způsobí vážné problémy. (Bissonette, 2016)

Další obecná otázka k zamyšlení zní: „Jak mohu jako stakeholder nebo projektový manažer eliminovat všechny možné výmluvy ohledně výkonu projektu.“ K tomu je nutné mít solidní přehled o možných příčinách neúspěšné realizace projektu (tedy o potencionálních „výmluvách“) a s nimi souvisejících rizicích. (Bissonette, 2016)

Existují různé typy a kategorie rizik, které vyžadují odlišné přístupy k identifikaci, analýze a reakci. Proto existuje několik praktických metod pro efektivní identifikaci relevantních projektových rizik. Nejvhodnější metody závisí na typu projektu, míře zapojení stakeholderů a specifických faktorech organizace (např. struktura, kultura, schopnosti apod.). Obecně platí, že čím důkladnější je proces identifikace rizik, tím kvalitnější bude váš projektový plán. To však vyžaduje zapojení lidí s relevantními znalostmi a zkušenostmi, kteří umí efektivně využívat metody identifikace rizik a disponují dobrými vůdčími schopnostmi. (Bissonette, 2016)

Některé organizace očekávají, že projektoví manažeři budou mít odborné znalosti v dané oblasti a budou tyto informace znát sami. To může být v určitých případech vhodné, pokud projektový manažer skutečně disponuje takovou úrovní odbornosti. Ve většině organizací si však vedení uvědomuje, že projektoví manažeři obvykle potřebují značnou podporu od vedoucích pracovníků organizace, aby mohli vytvořit kvalitní projektový plán. Projektoví manažeři by měli vědět, jaké otázky položit a komu je položit. Zároveň se od nich očekává, že budou schopni správně vyhodnotit odpovědi – tedy že dokážou zpochybnit vstupy, analyzovat je, a nakonec vytvořit realistický plán. (Bissonette, 2016)

3.1.2 Hodnocení rizik

Technické posouzení rizik projektu je zásadní pro zahájení projektu. I když může existovat málo konkrétních informací pro takové rané posouzení rizik projektu, existuje několik technik, které poskytují užitečný náhled na rizika projektu i v počátečních fázích. Tyto nástroje jsou: rámec rizik, index složitosti rizika, tabulka hodnocení rizik. (Kendrick, 2024)

První dva jsou užitečné v jakémkoliv projektu, který vytváří hmatatelný, fyzický výstup prostřednictvím procesů technického vývoje. Třetí je vhodný pro projekty, které mají méně hmatatelné výsledky, jako jsou softwarové moduly, nové procesy, komerční aplikace, síťové architektury nebo nabídky internetových služeb. Všechny tyto nástroje využívají odpovědi na stejnou otázku: kolik zkušeností máte s prací, kterou projekt vyžaduje. Kterýkoliv z těchto nástrojů lze použít na začátku projektu k získání indikace rizik projektu, ale žádný z těchto tří není přesný. Účelem každého z nich je poskytnout náhled na rizika pro nový projekt. (Kendrick, 2024)

3.1.3 Řízení rizik

Fáze řízení rizik se svým charakterem od všech předchozích fází odlišuje a je věnována převážně průběžnému sledování a řízení rizik při realizaci projektu. Před jejím zahájením jsou již identifikována a analyzována rizika projektu, jsou připraveny plány na jejich ošetření a provedena část preventivních akcí k ošetření rizika. Je také schválen závazný harmonogram, rozpočet a rezerva na rizika projektu. V této poslední aktivní fázi procesu managementu rizik je třeba zajistit, aby dopady rizik nepřesáhly stanovené meze a projekt byl dokončen se splněnými cíli, případně se podařilo očekávané výsledky zlepšit. (Korecký a Trkovský, 2011)

Řízení rizik zahrnuje veškeré opatření a aktivity zaměřené na správu rizika, vyvažování rozvoje a využívání příležitostí na jedné straně a předcházení ztrátám, nehodám a katastrofám na straně druhé. Obecně platí, že vhodná úroveň rizika je výsledkem procesu informovaného hodnotami a důkazy/znalostmi, který vyvažuje různé zájmy. Míra rizika, kterou je vhodné přijmout při usilování o hodnotu, závisí na kontextu a na tom, jak jsou hodnoty váženy. Pro řízení rizika jsou zapotřebí tři hlavní strategie:

- a) strategie založená na informacích o riziku,
- b) strategie opatrnosti/obežřetnosti/robustnosti/odolnosti (pro zvládání nejistot a možných překvapení),
- c) diskurzivní strategie.

Ve většině případů je vhodnou strategií kombinace těchto tří přístupů. Čím větší jsou sázky a nejistoty, tím větší důraz by měl být kladen na strategii b). Pokud se vyskytují různé pohledy na relevantní hodnoty, tím větší význam má strategie c). (Aven, 2020)

Proces vyvažování různých zájmů může být podpořen metodami analýzy nákladů a přínosů, avšak tento typ formální analýzy musí být doplněn širším posouzením rizik a nejistot, stejně jako procesy zapojení zainteresovaných stran. Aby byly chráněny hodnoty, jako jsou lidské životy a zdraví nebo životní prostředí, musí být související riziko posouzeno jako dostatečně nízké. Vnímání rizika označuje subjektivní hodnocení nebo posouzení rizika jednotlivcem, které může zahrnovat sociální, kulturní a psychologické faktory. Vnímání rizika je třeba pečlivě zohlednit a začlenit do řízení rizik, protože ovlivňuje, jak lidé reagují na rizika a následné řídicí opatření. (Aven, 2020)

3.1.4 Monitorování a kontrola rizik

Vytvoření vyváženého plánu projektu je prvním hlavním výstupem procesu řízení rizik projektu. Proces identifikace, analýzy a vypracování strategií reakce na rizika projektu usnadňují dosažení tohoto cíle, protože pochopení rizik projektu je klíčovým aspektem vyváženého plánu projektu. Sledování a kontrola rizik projektu, které se rozlišuje po celou dobu životního cyklu projektu, je posledním krokem tohoto procesu. Můžeme tvrdit, že sledování a kontrola projektu obecně je v podstatě řízení rizik projektu. (Bissonette, 2016)

Skupina procesů monitorování a kontroly podporuje ostatní skupiny procesů řízení projektů a pokrývá celou dobu trvání projektu. Tato skupina zahrnuje využití všech nástrojů a technik uvedených v plánu řízení projektu k měření (tj. monitorování) pokroku a kontrole

(tj. stanovení, zda a kdy zahájit kroky pro přepravování) aktivit projektu. Termín nástroje a techniky odkazuje na skutečnost, že nástroje nejsou konečným řešením, ale jsou umožňující faktory, které musí být doprovázeny příslušnými procesy nebo technikami, aby byly efektivní. Příklady zahrnují nástroje a techniky používané pro plánování projektů, odhadování nákladů a harmonogramů projektů, kontrolu nákladů/harmonogramů, řízení rizik, řízení požadavků, řízení komunikace, řízení lidských zdrojů, řízení kvality produktů a řízení externích aktivit. To jsou obecné kategorie nástrojů a technik, z nichž je třeba vybrat specifické „best practices“, které se vztahují k danému projektu. (Bissonette, 2016)

4 METODY ŘÍZENÍ RIZIK

Řízení rizik je nezbytnou součástí projektového managementu, která pomáhá identifikovat, analyzovat a minimalizovat potencionální hrozby ovlivňující úspěch projektu. Tato kapitola představuje několik metod hodnocení rizik, přičemž první tři přístupy (rámec rizik, index rizika a tabulkové hodnocení rizik) vycházejí z práce Kendricka (2024).

Tyto metody se zaměřují na posouzení technologických, organizačních a produkčních aspektů projektů a pomáhají určit míru změn a složitosti spojené s jejich realizací. Dále se kapitola věnuje analýze možných vad a jejich následků (FMEA) a PEST analýza, která poskytuje širší pohled na vnější faktory ovlivňující strategické rozhodnutí podniků. Každá z těchto metod nabízí odlišný pohled na rizika a jejich řízení, což umožňuje efektivnější plánování a realizaci projektů.

4.1 Vysoké nástroje hodnocení rizik

Technické hodnocení rizik projektu je klíčové při zahájení projektu. I když v této rané fázi může být k dispozici jen málo konkrétních informací, existuje několik technik, které i tak poskytují užitečný pohled na rizika projektu. Mezi tyto nástroje patří:

- Rámec pro hodnocení rizik
- Index složitosti rizika
- Tabulka hodnocení rizik

První dva nástroje jsou užitečné u každého projektu, který vytváří hmatatelný, fyzický výstup prostřednictvím technických vývojových procesů. Třetí nástroj je vhodný pro projekty s méně hmatatelnými výsledky, jako jsou softwarové moduly, nové procesy, komerční aplikace, síťové architektury nebo nabídky internetových služeb. (Kendrick, 2024)

4.1.1 Rámec pro hodnocení rizik

Jedná se o nejjednodušší ze tří technik na vysoké úrovni. Chceme-li posoudit riziko, zvážíme následujících tři faktory projektu:

- Technologie (práce)
- Marketing (uživatel)
- Výroba (výroba a dodávka)

U každého z těchto faktorů posoudíme míru změny, kterou projekt vyžaduje. Pokud jde o technologie, využívá projekt pouze dobře srozumitelné metody a dovednosti, nebo budou vyžadovány (či rozvinuty) nové dovednosti. Bude produkt pro marketing používat někdo (nebo skupina uživatelů), které dobře známe, nebo projekt řeší potřebu někoho, kdo je nám neznámý. U výroby zvážíme, co je potřeba k tomu, abychom mohli zamýšlenému koncovému uživateli poskytnout výstup našeho projektu. (Kendrick, 2024)

Téměř všechny projekty budou vyžadovat významnou změnu alespoň jednoho z těchto tří faktorů. Projekty, které nepředstavují žádnou (nebo jen malou) změnu, se možná ani nevyplatí dělat. Některé projekty však mohou vyžadovat velké změny ve dvou nebo dokonce všech třech faktorech. U technických projektů korelují velké požadované změny s rizikem. Čím více změn je součástí projektu a čím více různých typů změn, tím vyšší je riziko. Obecně platí, že pokud má projekt významné změny pouze v jednom faktoru, pravděpodobně má přijatelnou, zvládatelnou úroveň rizika. (Kendrick, 2024)

4.1.2 Index složitosti rizika

Index je výchozím bodem technologie. Tento nástroj se podrobně zaměřuje na využití technologií v projektu. Rozděluje je do tří částí každé přiděluje úroveň obtížnosti. Neřeší ale jen technickou složitost. Sleduje také rizika spojená s velikostí týmu a rozsahem projektu. Oba tyto faktory mohou výrazně ovlivnit celkovou rizikovost projektu.

Pro tento index je technologie definována jako nový, vlastní vývoj jedinečný pro tento projekt. Architektura se týká funkčních komponentů na vysoké úrovni a jakýchkoliv externích rozhraních a systém je interní software a hardware, který bude použit v produktu. Posoudíme-li každý z těchto tří faktorů podle svých zkušeností a schopností a každému přiřadíme hodnotu od 0 do 5:

- 0 – vyžaduje se pouze stávající technologie;
- 1 - drobná rozšíření stávající technologie potřebná v několika oblastech
- 2 – významná rozšíření stávající technologie potřebná v několika oblastech
- 3 – téměř jistě možné, ale v některých oblastech je zapotřebí inovace
- 4 – pravděpodobně proveditelné, ale v mnoha oblastech je nutná inovace
- 5 – zcela nové, technologická proveditelnost pochybná

Tyto tři technologické faktory budou ve vzájemné souvislosti, ale odchylky jsou běžné. Sečtením těchto tří faktorů by měla být výsledná hodnota mezi 0 až 15. Pro faktor rozsahu

bude přiřazena hodnota podle počtu lidí (včetně všech interních i externích pracovníků na plný úvazek), kteří budou součástí projektu:

- 0,8 - až 12 lidí
- 2,4 – 13 až 40 lidí
- 4,3 – 41 až 100 lidí
- 6,6 – více než 100 lidí

Výpočet indexu poskytuje výsledek mezi 0 a 99. Projekty s indexem pod 20 jsou obecně nízkorizikové a mají dobu trvání výrazně kratší než jeden rok. Projekty s indexem mezi 20 a 40 jsou středně rizikové. U těchto projektů je větší pravděpodobnost problémů a často trvají rok nebo déle. Většina projektů s indexem nad 40 je vysoce riziková, proto mnohé z nich budou dokončeny výrazně po plánovaném termínu, pokud vůbec budou dokončeny. (Kendrick, 2024)

4.1.3 Tabulka hodnocení rizik

Tato technika zkoumá tři faktory projektu, podobné rizikovému rámci. Hodnocení je zde založeno na dvou možnostech pro každý faktor a technologie je opět první. Ostatní faktory jsou různé a zde mají tyto tři faktory různou váhu. Faktory v pořadí priority jsou technologie, struktura a velikost. (Kendrick, 2024)

Nejvyšší váhový faktor, Technologie, je založen na požadované změně a je hodnocen buď jako nízký, nebo vysoký v závislosti na tom, zda má projektový tým zkušenosti s používáním požadované technologie a zda je dobře zaveden v situacích podobných aktuálnímu projektu. (Kendrick, 2024)

Druhý faktor, struktura, je rovněž hodnocen buď nízko nebo vysoko, na základě faktorů, jako jsou pevné formální specifikace, sponzorství projektu a organizační postupy vhodné pro daný projekt. Struktura je hodnocena nízko, pokud existují významné neznámé personální obsazení, odpovědnosti, problémy s infrastrukturou, cíle nebo rozhodovací procesy. Dobré rozlišení vpředu naznačuje vysokou strukturu. (Kendrick, 2024)

Třetí faktor, velikost, je podobný faktoru Scale v indexu složitosti rizika. Projekt je hodnocen jako velký nebo malý. U tohoto nástroje není velikost absolutním hodnocením. Měří se ve vztahu k velikosti týmů, které vedoucí projektu v minulosti úspěšně vedl.

Týmy, které jsou jen o 20 procent větší než velikost, kterou vedoucí projektu úspěšně vedl, by měly být považovány za velké. Dalšími faktory při posuzování velikosti jsou očekávaná doba trvání projektu, celkový rozpočet projektu a počet samostatných míst, kde budou práce na projektu prováděny. (Kendrick, 2024)

4.2 Analýza možných vad a jejich následků (FMEA)

Analýza možných vad a jejich následků je týmově orientovaná, systematická, kvalitativní analytická metoda určená k tomu, aby:

- Vyhodnotila potencionální technická rizika selhání produktu nebo procesu.
- Analyzovala příčiny a následky těchto selhání.
- Dokumentovala preventivní a detekční opatření.
- Doporučila opatření vedoucí ke snížení rizika.

Výrobci berou v úvahu různé druhy rizik, včetně technických, finančních, časových a strategických. Metoda FMEA se používá k analýze technických rizik s cílem snížit četnost selhání a zvýšit bezpečnost produktu a procesů. (FMEA Handbook, 2019)

Cílem FMEA je identifikovat funkce produktu nebo kroky procesu a k nim příslušející potencionální způsoby selhání, jejich následky a příčiny. Dále se využívají k posouzení, zda již plánovaná preventivní a detekční opatření jsou dostatečná, a případně doporučit další opatření. Metoda FMEA dokumentuje a sleduje realizovaná opatření ke snížení rizik. Metodika FMEA pomáhá technikům stanovit priority a zaměřit se na prevenci problémů produktů a/nebo procesů ještě před jejich výskytem. FMEA společně s dalšími aktivitami podporuje následující obchodní cíle:

- Zvýšení kvality, spolehlivosti, výrobitelnosti, bezpečnosti produktů.
- Zvýšení spokojenosti zákazníků.
- Prokázání analýzy rizik produktů a procesů v případě odpovědnosti za výrovek.
- Omezení pozdních změn během vývoje,
- Budování znalosti báze ve společnosti (například dokumentace poznatků získaných z předchozích zkušeností). (FMEA Handbook, 2019)

4.3 Analýza PEST

PEST analýza je výkonný a široce používaný nástroj pro pochopení strategických rizik. Identifikuje změny a dopady vnějšího makroprostředí na konkurenční postavení firmy.

Vnější prostředí se skládá z proměnných, které jsou mimo kontrolu firmy, ale vyžadují analýzu, aby bylo možné sladit firemní strategii s měnícím se obchodním prostředím. Firmy fungují jako součást širšího ekosystému a jsou vystaveny různým vnějším faktorům, které mohou mít významný dopad na jejich konkurenční postavení. Dopady vnějších faktorů lze zmírnit preventivní strategií a příležitosti lze využít v návaznosti na nové konkurenční pozice, které mohou v tomto procesu vzniknout. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

PEST analýza obsahuje prvky, které mohou být pro firmu zásadně důležité. Lze ji provádět na úrovni celé firmy, jednotlivých obchodních jednotek, konkrétních produktů nebo nového podnikatelského záměru či partnerství. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

4.3.1 Politické faktory

Míra, do jaké mohou tvůrci politik zasahovat do obchodního prostředí, je klíčovým faktorem v PEST analýze. Je nutné zohlednit obchodní, daňovou, pracovní a environmentální legislativu. Důležitými faktory, které mohou rozhodnout o úspěchu či neúspěchu podniku, jsou také obchodní omezení a politická stabilita. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

4.3.2 Sociální faktory

Sociální trendy určují pracovní návyky a postoje, vkus a preference spotřebitelů a také specifický typ, formu a objem poptávky po produktech nebo službách. Sledování sociálních trendů umožňuje firmám přizpůsobit své produkty či služby tak, aby odpovídaly měnícím se očekáváním zákazníků. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

Vyšší úroveň vzdělání na jedné straně poskytla zaměstnavatelům kvalifikovanější pracovní sílu, na druhé straně však vytvořila skupinu náročnějších zákazníků. Telekomunikační a bankovní společnosti si uvědomily, že preference a potřeby zákazníků se stále více diverzifikují. Firmy proto přestaly stavět svůj obchodní model na produktové orientaci a přešly na zákaznický orientovaný přístup. Zaměření na zákazníka se postupně rozšiřuje do různých odvětví. Segmentace trhu se již neřídí pouze tradičními demografickými faktory, ale stále více se soustředí na životní styl. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

4.3.3 Technologické faktory

Rychlé tempo technologických změn je poháněno inovací, kterou vytvářejí podnikatelé usilující o posunutí hranic současných možností. Jakmile se podaří překonat nové technologické milníky, stávající technologie se stávají zastaralými a jakákoliv konkurenční výhoda je pouze krátkodobá. Technologické průlomy mohou vést buď k zániku některých odvětví, nebo k vytvoření nových příležitostí. (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

4.3.4 Ekonomické faktory

Ekonomické faktory mají největší přímý dopad na ziskovost a celkovou atraktivitu trhu nebo odvětví. Nejčastěji používaným ukazatelem ekonomické výkonnosti národní ekonomiky nebo konkrétního odvětví je hrubý domácí produkt (HDP) na obyvatele. Tento ukazatel se často měří podle parity kupní síly (PPP), což umožňuje rovnoprávné srovnání mezi různými zeměmi. Pro predikci budoucího vývoje ekonomické výkonnosti se obvykle používají časové řady a techniky vícenásobné regresní analýzy. HDP na obyvatele je zvláště užitečný indikátor pro odvětví, která jsou vysoce citlivá na změny příjmů (Sammut-Bonnici a Galea, 2015)

4.4 Metody projektového řízení

4.4.1 RIPRAN

RIPRAN (RIsk PRoject Analysis) je jednou z metod pro řízení rizik projektu. Spočívá ve vytvoření orientovaných dvojic hrozba – scénář, jejich následkem rozboru ohledně pravděpodobnosti a dopadu, ohodnocením dané dvojice na stanovené škále a následné formulaci opatření proti riziku včetně uvedení nové hodnoty rizika (po aplikaci opatření). (PM Consulting, 2025)

Metoda RIPRAN je empirická technika pro analýzu rizik projektů, vhodná především pro střední a velké projekty. Třetí verze této metody nově zahrnuje registr rizik a umožňuje sledovat časový průběh rizik v projektu. RIPRAN vychází z procesního přístupu – chápe analýzu rizik jako sled procesů s jasně definovanými vstupy, výstupy a činnostmi, které transformují vstupy na výstupy za konkrétním účelem. (RIPRAN, 2025)

Metoda je zaměřena na zpracování analýzy rizik projektu, kterou je nutno prvotně provést před vlastní implementací projektu. Neznamená to, že bychom neměli s riziky

pracovat i v jiných fázích projektu. Naopak i ve fázi implementace projektu musíme registr rizik aktualizovat, vyřazovat neplatná rizika a přidávat rizika nově identifikovaná.

Celý proces analýzy rizik rozděluje metodu RIPRAN do následujících fází:

- Příprava analýzy rizik projektu.
- Identifikace rizik projektu.
- Kvantifikace rizik projektu.
- Návrh opatření snižujících nebo eliminujících vliv rizik na projekt.
- Celkové zhodnocení rizikovosti projektu.
- Sledování a vyhodnocení rizik v průběhu projektu.

Metodu lze nasadit v několika variantách ovlivňujících přesnost a čas potřebný na její realizaci. (RIPRAN, 2025)

4.4.2 Hierarchická struktura prací (WBS)

Hierarchický rozklad celkového rozsahu práce, kterou má projektový tým provést za účelem dosažení cílů projektu a dosažení požadovaných výstupů.

Jakmile jsou identifikovány požadavky, definuje se rozsah, který je bude splňovat. Rozsah je souhrn produktů, služeb a výsledků, které mají být v rámci projektu dodány. Jakmile je rozsah definován, vzniká potřeba identifikovat další požadavky. Rozsah tedy může být definován na začátku, ale také se může postupně vyvíjet nebo může být teprve objeven. (PMI, 2021)

Rozsah lze rozpracovat prostřednictvím definice rozsahu tak, že se identifikují hlavní výstupy spojené s projektem a kritéria přijatelnosti každého z těchto výstupů. Rozsah lze rovněž rozpracovat jeho rozkladem na nižší úroveň detailů prostřednictvím struktury rozpisu práce (WBS). WBS je hierarchický rozklad celkového rozsahu práce, kterou má projektový tým provést k dosažení cílů projektu a vytvoření požadovaných výstupů. Každá nižší úroveň v hierarchii představuje detailnější úroveň výstupů a práce potřebné k jejich dosažení. (PMI, 2021)

Dalším způsobem, jak rozpracovat rozsah, je identifikovat témata projektu pomocí agilního přístupu – například prostřednictvím projektové charty, roadmapy nebo jako součást hierarchie produktů. Témata představují širší skupiny zákaznických hodnot, které se

projevují jako uživatelské příběhy propojené společným faktorem, jako je funkčnost, zdroj dat nebo úroveň zabezpečení. K realizaci témat projektový tým vytváří epiky, které slouží jako logické kontejnery pro velké uživatelské příběhy. Tyto příběhy jsou příliš rozsáhlé na to, aby byly dokončeny během jedné iterace. Epiky se dále dělí na funkce, což jsou sady souvisejících požadavků, které jsou obvykle popsány krátkou frází a vyjadřují konkrétní chování nebo vlastnost produktu. Každá funkce pak obsahuje několik uživatelských příběhů.

Uživatelský příběh je stručný popis požadovaného výsledku z pohledu konkrétního uživatele a slouží jako základ pro další diskusi za účelem upřesnění detailů. Projektový tým definuje detaily příběhu v posledním odpovědném okamžiku, aby se předešlo zbytečnému plánování, pokud by se rozsah změnil. Příběh je jasné a stručné vyjádření požadavku napsané z pohledu koncového uživatele. (PMI, 2021)

4.4.3 Metoda kritické cesty (CPM)

Metoda používá k odhadu minimální doby trvání projektu a určení míry flexibility plánu na logických síťových cestách v rámci modelu plánu. (PMI, 2021)

Analýza metodou kritické cesty kombinuje odhady délky trvání s informacemi o závislostech mezi činnostmi, aby byla vypočtena minimální délka projektu. U analýzy větších projektů je nejlepší provést tutoriál pomocí počítačových nástrojů pro plánování. Jakmile jsou všechny činnosti, jejich časové odhady a vzájemné závislosti zadány do databáze plánovacího softwaru, nástroj automaticky analyzuje síť projektu. Soubor činností tvořících nejdelší posloupnost se nazývá kritická cesta projektu, která je obvykle zvýrazněna výstražnou červenou barvou. Každá z těchto červeně označených činností představuje plánovací riziko, protože pokud překročí svůj odhadovaný čas trvání, zpozdí se i všechny následující činnosti včetně dokončení projektu. (Kendrick, 2024)

CPM rovněž vypočítává rezervy pro „nekritické“ činnosti, čímž odhaluje případnou flexibilitu v harmonogramu. Pokud je rezerva malá, představuje riziko i přesto, že daná aktivita může být označena uklidňující modrou barvou. Dokonce i aktivity s větší rezervou mohou být rizikové, pokud jejich pesimistický časový odhad přesahuje vypočítanou rezervu. Ostatní nekritické aktivity s dostatečnou rezervou a spolehlivými odhady jsou také důležité z hlediska řízení rizik – mohou totiž představovat příležitosti pro přeplánování, které pomáhají udržet projekt na správné cestě. (Kendrick, 2024)

Ve skutečnosti každá aktivita v projektu představuje alespoň malé plánovací riziko. Každá část projektu by potenciálně mohla způsobit jeho selhání. Analýza metodou kritické cesty je proto užitečnou technikou, která pomáhá určit, jaká plánovací rizika je třeba zahrnout do vašeho seznamu rizik. (Kendrick, 2024)

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY PROJEKTU

Financování projektu se zaměřuje na to, jak budou pokryty a uhrazeny náklady projektu. V závislosti na odvětví, ve kterém pracujete, může být zapojení projektového manažera do financování projektu nutné dříve, než byste očekávali. Jako projektový manažer můžete také nést odpovědnost za řízení nákladů souvisejících s financováním. (Frohnhofer a Hassen, 2022)

V souladu s jedním z hlavních principů řízení nákladů projektu budou projektoví manažeři muset spoléhat na finanční odborníky organizace, kteří jsou ať už z finančního oddělení, kanceláře pro řízení projektů nebo na svého nadřízeného. Tito odborníci poskytnou cenné rady ohledně firemních politik, postupů, nástrojů a šablon. Jejich doporučení jsou zásadní zejména pro nové projektové manažery nebo pro ty, kteří se s finanční odpovědností za projekt setkávají poprvé. (Frohnhofer a Hassen, 2022)

K tomu, aby bylo projektové financování dobré, musí být především dobrý projekt. Dobrý projekt musí také fungovat pro všechny strany, nejen pro banky. Mnoho projektů skončilo tím, že si banky pochvalovaly úspěšně uzavřený obchod – jen aby zjistily, že si proti sobě postavily celý tým sponzorů, a někdy i další smluvní partnery. Není běžné znepřátelit si všechny strany zapojené do projektu, ale v některých případech se to bohužel podařilo. Dobrý projekt také musí být uzavřen v rozumném časovém rámci, vyplácet se rozumně podle rizika a měl by mít omezené riziko nesplácení. (Morrison, 2012)

5.1 Struktura nákladů

Náklady na řízení projektu vznikají v důsledku přípravy projektu a jeho následného plánování, řízení a administrace. Při výpočtu čisté hodnoty projektu je nutné zohlednit náklady vyplývající jak z realizace, tak z řízení projektu. (Svozilová, 2016)

Projektové náklady se skládají z přímých a nepřímých nákladů. Přímé náklady jsou ty, které přímo souvisejí s realizací projektu, jako je práce, materiál a další výdaje přímo spojené s projektem. Naopak nepřímé náklady nejsou přímo vázány na konkrétní činnosti projektu. (Faria a kol., 2020)

Mezi tyto nepřímé náklady patří například nepřímé materiály, režijní náklady na podporu projektu či lidské zdroje pro audit kvality. Tyto náklady se obvykle kalkulují podle předem stanovené periodicity. Dalšími významnými nepřímými náklady jsou rezervy na řízení a nepředvídané výdaje, které slouží k pokrytí možných identifikovaných rizik i

nečekaných výdajů vzniklých během realizace projektu. Přímé náklady lze snadno identifikovat a kvantifikovat díky jejich přímé vazbě na projektové činnosti, zatímco nepřímé náklady jsou obtížněji kontrolovatelné, jelikož se jedná o obecné náklady organizace vynaložené ve prospěch více projektů. Přesto je lze agregovat do celkového rozpočtu projektu a řídit v rámci ekonomického plánování. (Faria a kol., 2020)

5.1.1 Přímé náklady

Svozilová (2016) mezi přímé náklady řadí takové, které lze přímo přiřadit k projektu jako účetní vyjádření zdrojů čerpaných při realizaci projektu například: práce, materiál, pořízení nebo pronájem technologií, cestovné, licence a poplatky, nákup subdodávek, externí služby projektu – přepravné, likvidace odpadu, pojištění, náklady na financování projektu.

5.1.2 Nepřímé náklady

Svozilová (2016) uvádí, že nepřímé neboli režijní se do projektu zpravidla započítají pomocí procentních koeficientů, které určuje ekonomický manažer nebo ředitel firmy. Tyto náklady obvykle zahrnují osobní náklady na vedení a podpůrné útvary, cílové odměny, náhrady za dovolené, podíl nákladů na marketing či externí služby, provozní náklady na budovy a technologie, daně a povinné odvody.

5.1.3 Ostatní náklady

Mezi ostatní náklady řadí Svozilová (2016) ty, které nejsou zahrnuty v žádné z předchozích kategorií a jejichž výše je stanovena na základě specifických analýz. Tato kategorie obsahuje alespoň:

- Rozpočet na krytí obtížně předvídatelných vlivů – rezervy vytvořené na známá – identifikovatelná rizika;
- Manažerskou rezervu, která je vytvořena pro krytí vlivů neznámých rizik;
- Vyplacené bonusy obchodníkům, provize a jiné náklady, které jsou k projektu vázány jinými vazbami než předchozí kategorie.

5.2 Financování projektu

Struktury projektového financování se liší mezi různými průmyslovými odvětvími a jednotlivými transakcemi, protože každý projekt má své vlastní unikátní charakteristiky. Smluvní vztahy musí být vyvážené, s riziky rozdělenými mezi ty strany, které jsou nejlépe schopné je nést, a měly by odrážet spravedlivé rozdělení rizika odměněny. Všechny projektové smlouvy musí být navzájem sladěny tak, aby rozdělení rizik zajistilo finanční životaschopnost a úspěch projektu. (Yescombe, 2014)

5.3 Způsoby financování

Chandra (2019) uvádí, že k pokrytí nákladů projektu jsou k dispozici následující způsoby financování: akciový kapitál, dlouhodobý úvěrový, dluhopisový kapitál, odložený úvěr, pobídkové zdroje, různé další zdroje.

5.3.1 Akciový kapitál

Existují dva typy akciového kapitálu – vlastní kapitál a prioritní kapitál. Vlastní kapitál představuje příspěvek vlastníků podniku, tedy akcionářů, kteří si užívají výnosy, ale zároveň nesou rizika vlastnictví. Vlastní kapitál jako rizikový kapitál nemá pevnou sazbu dividendy. Prioritní kapitál představuje příspěvek prioritních akcionářů a dividendy, která se z něj vyplácí, je obvykle pevně stanovena. (Chandra, 2019)

5.3.2 Dlouhodobé úvěry

Dlouhodobé úvěry poskytují finanční instituce a komerční banky. Tyto úvěry představují zajištění půjčky, které jsou velmi důležitým zdroje (někdy i hlavním) financování nových projektů, stejně jako rozšiřování, modernizace a renovace stávajících podniků. (Chandra, 2019)

5.3.3 Dlouhodobý kapitál

Podobně jako směnky jsou dluhopisy nástroji pro získání dlouhodobého kapitálu. Existují dva hlavní typy dluhopisů: nepřevoditelné dluhopisy a převoditelné dluhopisy. Nepřevoditelné dluhopisy jsou běžné dluhové nástroje, které mají pevnou úrokovou sazbu a splatnost obvykle mezi 5 až 9 lety. Převoditelné dluhopisy, jak název napovídá, lze zcela nebo částečně převést na kmenové akcie. Období a cena konverze jsou předem stanoveny. (Chandra, 2019)

5.3.4 Odložený úvěr

Dodavatelé strojů a zařízení často nabízejí možnost odloženého úvěru, v rámci, kterého lze platbu za nákup zařízení a strojů provést postupně během určitého časového období. (Chandra, 2019)

5.3.5 Pobídkové zdroje

Vláda a její agentury mohou poskytovat finanční podporu jako pobídku pro určité typy investorů nebo pro zakládání průmyslových podniků v konkrétních lokalitách. Tyto pobídky mohou mít podobu počátečního kapitálového příspěvku, kapitálové dotace nebo odkladu či osvobození od daně na určité období. (Chandra, 2019)

5.3.6 Různé další zdroje

Malá část financování projektu může pocházet z různých jiných zdrojů, jako jsou nezajištěné půjčky, veřejné vklady, leasingy a financování formou nájmu s následným odkupem. Nezajištěné půjčky obvykle poskytují sami investoři, aby překlenuli rozdíl mezi jejich vlastním kapitálovým příspěvkem a akciovým kapitálem, do kterého mohou investoři vstoupit. Veřejné vklady představují půjčky od široké veřejnosti. Leasing a financování formou nájmu s následným odkupem představují formu financování formou nájmu s následným odkupem představují formu financování, která se liší od běžných dlouhodobých úvěrů a dluhopisového kapitálu. (Chandra, 2019)

5.4 Návratnost projektu

Doba návratnosti, je definována jako takové období, za které tok výnosů přinese hodnotu rovnající se počátečním kapitálovým výdajům na investici. Jinak se dá říci, že za dobu návratnosti se považuje počet let, kterých je zapotřebí k tomu, aby se kumulované prognózované hotovostní toky vyrovnaly počátečním kapitálovým výdajům.

Výsledkem návratnosti je rozhodnutí firmy, že přijme právě takový projekt, jehož hotovostní toky uhradí kapitálové výdaje na něj, a to do období, které firma určí. Nejdéle však do konce doby životnosti projektu. Za lepší je považován projekt, který uhradí své výdaje hotovostními toky co nejdříve a ve stanoveném limitu. (Scholleová a Štamfestová, 2015)

6 SHRnutí

Teoretická část diplomové práce se zaměřuje na komplexní popis projektového řízení a řízení rizik v kontextu portfolia projektů ve strojírenské společnosti. Práce nejprve vysvětluje základní pojmy projektového managementu, přičemž zdůrazňuje jeho význam při koordinaci zdrojů, plánování činností a dosažení stanovených cílů. Podrobně jsou popsány jednotlivé fáze projektového cyklu od zahájení přes realizaci až po uzavření a zdůrazněna je i role projektového týmu, včetně projektového manažera jako klíčového koordinátora celého procesu. Dále se práce věnuje pojmu portfolia projektů, které představuje soubor souběžně řízených projektů s cílem optimalizovat využití omezených zdrojů. Řízení portfolia je zde chápáno jako strategický nástroj pro naplňování dlouhodobých podnikových cílů. Popsány jsou různé přístupy ke kategorizaci projektů a metodiky jejich výběru, které pomáhají zajistit vyváženost mezi strategickými, operačními a podpůrnými projekty.

Stěžejní kapitoly se zabývají problematikou řízení rizik, která je nedílnou součástí projektového managementu. Vysvětleny jsou klíčové fáze procesu řízení rizik. Identifikace, hodnocení, reakce na rizika a jejich následné monitorování. V této souvislosti je kladen důraz na praktické metody hodnocení rizik, mezi které patří například analýza RIPRAN, FMEA, PEST analýza nebo metoda kritické cesty (CPM).

Zvláštní pozornost věnuji autorovi Kendrickovi (2024), jehož přístup k hodnocení rizik mě zaujal svou praktičností a přehledností. Kendrick (2024) pracuje s rámcem rizik, indexem složitosti a tabulkovým hodnocením, které umožňují efektivně identifikovat a klasifikovat projektová rizika již v raných fázích projektu. Jeho metodika je podle mého názoru velmi přínosná, a proto ji dále využívám v praktické části diplomové práce při hodnocení konkrétních projektů analyzované společnosti.

Závěrečná část teoretického základu se zaměřuje na ekonomické aspekty projektů – především na strukturu nákladů, metody financování a hodnocení návratnosti. Tyto faktory významně ovlivňují úspěšnost projektů a musí být zohledněny při jejich plánování i realizaci.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

PILANA MCT, spol. s r.o., je česká společnost se sídlem v Hulíne, specializující se na výrobu upínacího nářadí pro CNC obráběcí stroje. Její historie sahá do roku 1968, kdy ve státním podniku NAREX Hulín začala výroba nástrojů pro NC stroje a obráběcí centra. Původní produkce zahrnovala především dokončovací vyvrtávací tyče pro vodorovné vyvrtávačky. V průběhu let, díky spolupráci s výzkumnými ústavy a předními výrobci obráběcích strojů, se sortiment rozšířil o upínací nářadí, s důrazem na modernizaci výroby a vysokou kvalitu produktů, které získal mezinárodní uznání.

Společnost PILANA MCT, spol. s r.o. vznikla jako samostatná firma 1. ledna 1991 v rámci privatizace části státního podniku PILANA Hulín, jednoho z největších výrobců řezných a obráběcích nástrojů v bývalém Československu. V roce 1992 se plně transformovala a začala samostatně působit pod názvem PILANA MCT, spol. s r.o. V té době zaměstnávala 95 pracovníků a dosahovala tržeb kolem 30 milionů korun českých, přičemž export činil 40 %. Růst firmy pokračoval, počet zaměstnanců se zvýšil na 115 a tržby dosáhly téměř 70 milionů korun českých, s podílem exportu až 70 %. Mezi hlavní exportní trhy patří Německo, USA, Kanada a Velká Británie. (Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

V roce 1998 získala firma certifikaci systému řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9002, od roku 2003 je držitelem ISO 9001:2015 (ČSN EN ISO 9001:2016). Firma disponuje moderním strojním parkem využívající technologie soustružení, frézování, broušení, laserového popisování a kalibrace měřidel, což jí umožňuje splňovat nejvyšší standardy kvality.

Produktové portfolio společnosti zahrnuje širokou škálu upínacího nářadí jako jsou držáky stopkových fréz, kleštinové upínače, tepelné upínače, frézovací trny, trny pro vrtačková sklíčidla, kontrolní trny a vyvrtávací nástroje hrubovací a dokončovací vyvrtávací tyče. Standartně nabízí nástroje s kuželovou sopkou velikosti 40 a 50 podle norem DIN 69871-A, DIN 69871-AD, DIN 2080, MAS BT a ČSN 220432, upínače HSK dle DIN 69893 a upínače s polygonální stopkou dle ISO 26623 (C3 až C8). Společnost rovněž nabízí možnost zakázkové výroby dle specifických požadavků zákazníků. (Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

Vedení firmy tvoří pět společníků. Statutární orgán zastupují dva jednatelé – Bc. Libor Zavadil, který má na starost strategii a celkový provoz firmy, a Ing. Josef Zavadil. Obchodní oddělení se dělí na specialisty pro zahraniční a domácí trh. Vedoucím obchodního úseku je Ing. Aleš Dad'a.

8 PŘEDSTAVENÍ PORTFOLIA PROJEKTŮ

Portfolio společnosti zahrnuje rozsáhlý sortiment nástrojů, držáků a příslušenství. Tato práce se zaměřuje na vybrané produkty, které splňují požadavky normy ISO 26623-1 (PSK). Ke každému z produktů firma přistupuje jako k samostatnému projektu. Veškeré informace o produktech byli čerpány z webových stránek firmy, případně byli doplněny o informace z interních zdrojů.

Systém PSK (Polygon Shank Coupling) představuje moderní technologii upínání, která vychází z polygonální kuželové stopky nesoucí chráněné označení Capto, jež byla uvedena na trh společností Sandvik Coromant. Jakožto průkopník tohoto řešení vlastní Sandvik ochrannou známku Capto, což jiným výrobcům obdobných systémů znemožňuje její využití. Proto se na trhu objevují alternativní názvy jako PSK, PSC a další.

Jde se o modulární rychlýměnný upínací systém, který umožňuje efektivní využití nástrojů na různých typech obráběcích strojů. Díky přesné konstrukci nabízí vysokou tuhost, přesnost i flexibilitu, což výrazně zkracuje čas potřebný pro seřízení a výměnu nástrojů. Systém je dostupný v několika velikostech podle značení Capto – například PSK 32 odpovídá Capto C3, PSK 40 odpovídá C4. Největší verze PSK 100 (Capto C10), ale není součástí nabídky výrobního programu firmy.

Mezi hlavní technologické přednosti systému PSK patří vysoká schopnost přenášet krouticí moment, výrazná ohybová tuhost a možnost přímé integrace do vřeten soustružnických center, multifunkčních obráběcích strojů či vertikálních soustruhů. Díky modulárnímu provedení lze snadno konfigurovat nástroje různých tvarů a délek bez ohledu na typ rozhraní stroje (např. SK, HSK, Big Plus). Tím se minimalizuje potřeba speciálních nástrojů a současně optimalizuje nástrojový park. Systém PSK tak nachází využití jak v sériové výrobě, tak i v provozech s častými změnami a technologických požadavků. Uživatelé oceňují především jeho univerzálnost, stabilní výkon, úsporu skladových zásob a celkové zvýšení efektivity obráběcích procesů.

Jedním z hlavních přínosů systému PSK je jeho vysoká úroveň modularity, která umožňuje rychlé přizpůsobení nástrojových sestav různým technologickým operacím. Díky rychlýměnnému mechanismu se výrazně zkracuje doba potřebná pro výměnu a seřízení nástrojů, což vede k efektivnějšímu využití obráběcích strojů. Tato vlastnost je zvláště cenná v prostředí s častými změnami výrobních zakázek nebo při obrábění složitých dílců s vyšším počtem nástrojových pozic. Z hlediska konstrukce je systém PSK navržen pro přenos

vysokých krouticích momentů při současném zachování značné ohybové tuhosti. Samo středící kuželová geometrie zaručuje přesné ustavení a opakovatelnou přesnost, což přispívá ke kvalitnímu a stabilnímu obrábění i v náročných aplikacích.

Další významnou vlastností je integrovaný vysokotlaký přívod chladicí kapaliny, který umožňuje její vedení skrz tělo nástroje až k řezné hraně. Tento prvek výrazně prodlužuje životnost nástroje, zlepšuje kvalitu obrobeného povrchu a zvyšuje spolehlivost obráběcího procesu, a to i při provozu za nízkého tlaku.

Upínací systém PSK nachází uplatnění v celé řadě obráběcích technologií, přičemž klíčové přínosy nabízí zejména v těchto oblastech:

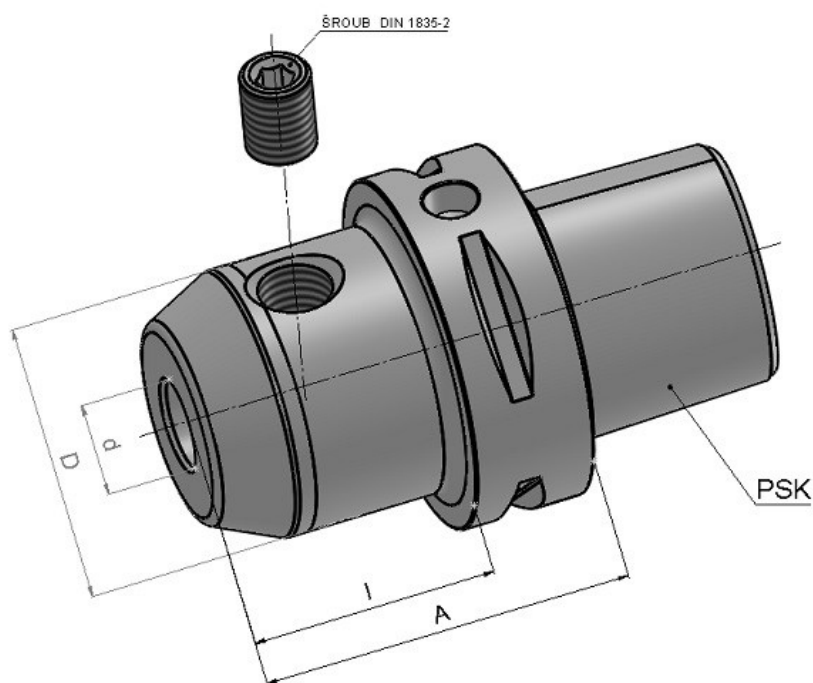
- Soustružnická centra – umožňuje rychlou výměnu nástrojů a zajišťuje vysokou stabilitu při obrábění.
- Víceúčelové stroje a obráběcí centra – poskytuje flexibilitu pro použití rotačních i soustružnických nástrojů.
- Provozy s proměnlivou výrobou – efektivně reaguje na časté změny obrobků a různorodé požadavky na délku nástrojových sestav.

Díky své kompatibilitě s různými typy rozhraní a standardů (SK, HSK, Big Plus) lze systém PSK univerzálně využít napříč celým provozem. To vede ke snížení nákladů na nástrojové vybavení a přináší výhody jak z pohledu logistiky, tak i efektivity výrobních procesů.

8.1.1 ISO 266-1 (PSK) – Držák pro upínání fréz (Weldon DIN 1835-B)

Tento typ držáku je určen pro upínání fréz s válcovou stopkou a upínací ploškou dle normy DIN 1835-B. Jde o jednoduchý, manuálně ovládaný modulární systém vhodný pro méně náročné obráběcí operace, jehož hlavní předností je rychlost upnutí. Maximální obvodová házivost měřená na upínací ploše vůči upínací stopce činí 0,005 mm.

Držáky jsou k dispozici také ve verzích s otvorem pro čip. Ten se využívá například v přednastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo v systémech pro správu databází nástrojů v zásobnicích obráběcích strojů. Společnost vyrábí držáky pro průměry stopek od Ø6 mm do Ø32 mm. Na základě poptávky je rovněž možné zvolit velikost kuželu PSK v provedení 32, 40, 50, 63 nebo 80. (Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)



Obrázek 2 Držák pro upínání fréz (Weldon DIN 1835-B)

(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

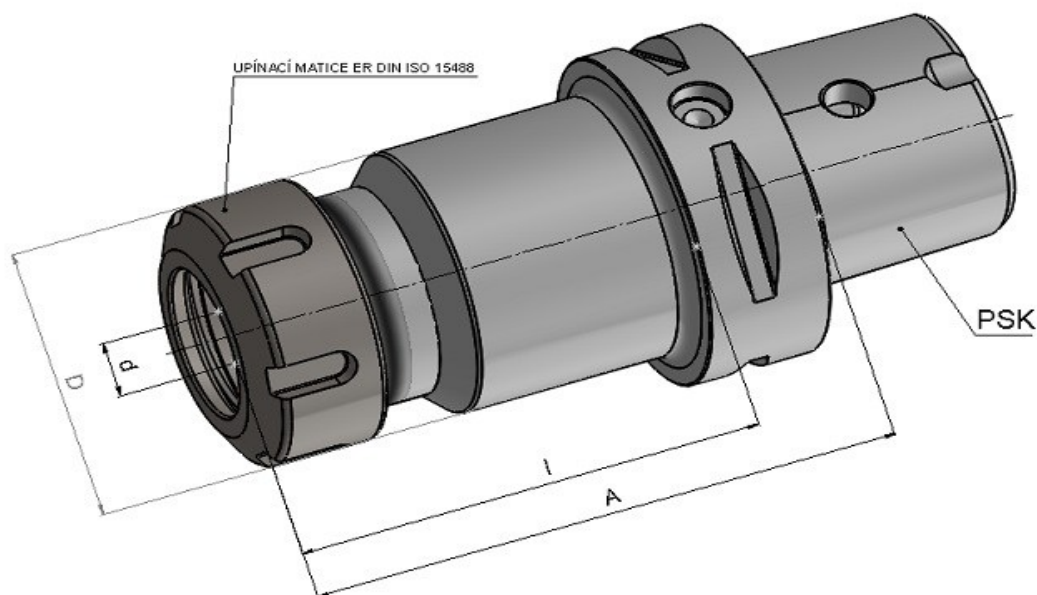
8.1.2 ISO 266-1 (PSK) – Kleštinový upínač pro kleštiny DIN 6499 (ER)

Tento typ držáku je vysoce univerzální a slouží k upínání široké škály nástrojů s válcovou stopkou bez upínací plošky – například fréz, vrtáků, závitníků či výstružníků.

Jde o jednoduchý manuální modulární systém složený ze tří základních částí: těla držáku, upínací ER matice a příslušné kleštiny. Rozsah upínaných průměrů nástrojových stopek je dán použitou velikostí kleštiny. Společnost MCT není výrobcem ER matic ani kleštin – tyto komponenty jsou nakupovány jako hotové díly od externích dodavatelů.

Tento typ držáku je vhodný pro méně náročné obráběcí operace a jeho hlavní výhodou je rychlé a snadné upnutí nástroje. Maximální obvodová házivost na upínací ploše, měřená vůči upínací stopce, činí 0,005 mm.

Držáky jsou k dispozici i ve variantách s otvorem pro čip, který je možné využít například v před nastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo pro efektivní správu datových záznamů v nástrojových zásobnících obráběcích strojů. Vyrábí se držáky pro kleštiny ve velikostech od ER16 po ER40. Na základě poptávky je možné dodat varianty s upínacím kuželem PSK ve velikostech 32, 40, 50, 63 a 80.



Obrázek 3 Kleštinový upínač pro kleštiny DIN 6499 (ER)

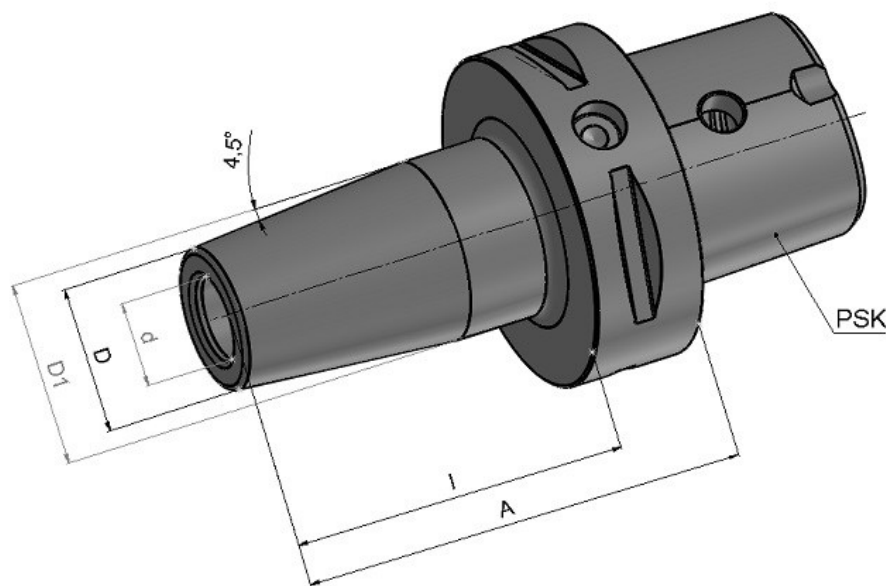
(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

8.1.3 ISO 266-1 (PSK) - Držák pro tepelné upínání 4,5°

Tento typ držáku, označovaný často jako „tužkový držák“, se vyznačuje vysokou přesností a tuhostí upnutí. Je určen především pro upínání fréz, vrtáků a výstružníků s válcovou stopkou z tvrdokovu (SK) v rozměrové toleranci h6, a to bez nutnosti upínací plošky.

Jedná se o modulární tepelný upínací systém, jehož použití vyžaduje speciální přístroj s indukční cívkou. Během procesu se nástrojová část držáku zahřeje na vysokou teplotu, čímž dojde k roztažení vnitřního upínacího otvoru. Do takto roztaženého otvoru je následně vložen nástroj, který se po zchlazení držáku samosvorně a velmi pevně upne. Výsledkem je extrémně přesné a stabilní upnutí. Maximální obvodová házivost, měřená na upínací ploše vůči upínací stopce, dosahuje hodnoty 0,003 mm.

Držáky jsou rovněž k dispozici s otvorem pro identifikační čip, který lze využít např. v před nastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo v systémech pro správu nástrojových databází v zásobnících obráběcích strojů. Vyráběné varianty pokrývají průměry stopek od Ø6 mm do Ø32 mm. Na základě požadavku zákazníka nabízí také různé velikosti upínacích kuželů PSK: 32, 40, 50, 63 a 80.



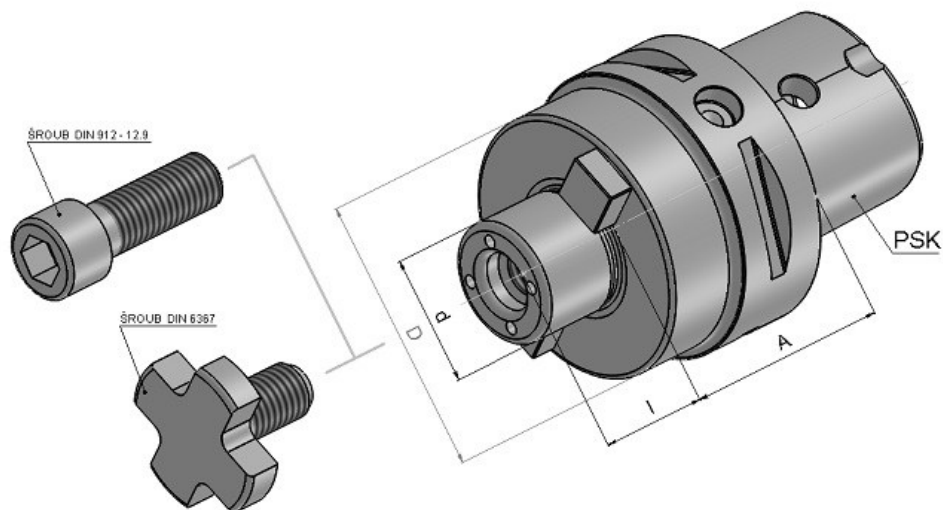
Obrázek 4 Držák pro tepelné upínání 4,5°

(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

8.1.4 ISO 266-1 (PSK) - Frézovací trn pro frézy s příčnou unášecí drážkou (vnitřní přívod chladicí kapaliny)

Tento typ držáku slouží ke standardnímu upínání modulačních frézovacích hlaviček. Jedná se o klasický způsob upnutí, který využívá aretaci pomocí dvou opěrných kamenů a centrálního osového šroubu. Součástí držáků vyráběných společností MCT jsou upínací šrouby dle norem DIN 6367 a DIN 912. Vybrané varianty držáků jsou navíc vybaveny čtyřmi závitovými otvory se závity M12, které umožňují pevné připojení frézovacích hlav. Maximální obvodová házivost, měřená na upínací ploše vůči upínací stopce, činí 0,005 mm.

Držáky jsou dostupné i s integrovaným otvorem pro čip, který lze využít například v před nastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo v systémech pro efektivní správu nástrojových databází v zásobnících obráběcích strojů. Na základě poptávky nabízí možnost volby velikosti upínacího kuželu PSK – konkrétně ve variantách 32, 40, 50, 63 a 80.



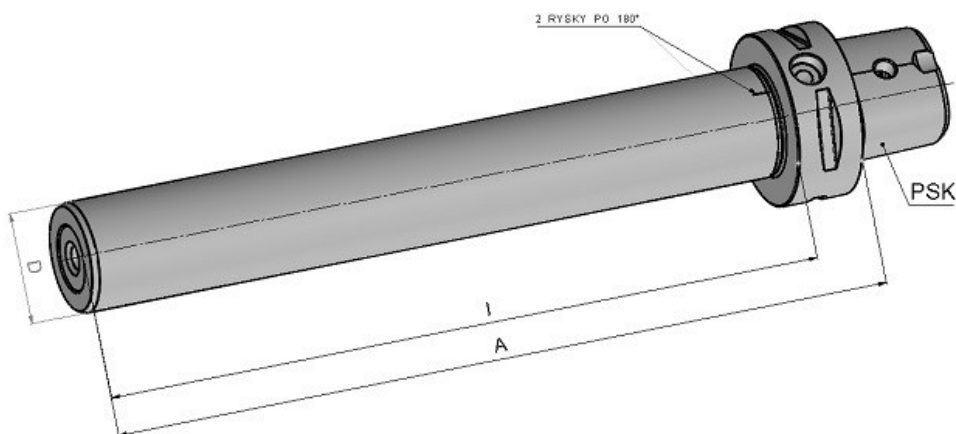
Obrázek 5 Frézovací trn pro frézy s příčnou unášecí drážkou (vnitřní přívod chladicí kapaliny)

(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

8.1.5 ISO 266-1 (PSK) - Kontrolní trn

Kontrolní trny jsou určeny především pro měření přesnosti geometrie obráběcích strojů, upínacích přípravků a dalších souvisejících systémů. Jedná se o vysoce přesné, broušené nástroje, které se vyrábějí s maximálním důrazem na kvalitu povrchu, protože slouží pro kalibrační a kontrolní účely. Trny jsou precizně broušeny jak na válcové ploše, tak i na čelních stranách. Každý námi vyráběný kontrolní trn je dodáván s měřicím protokolem, který obsahuje skutečné hodnoty průměru a délky.

Vyrábí se také varianty s otvorem pro identifikační čip, využitelné například v přednastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo systémech pro správu nástrojových databází v zásobnících obráběcích strojů. Na základě poptávky nabízí provedení s upínacími kužely PSK ve velikostech 32, 40, 50, 63 a 80.



Obrázek 6 Kontrolní trn

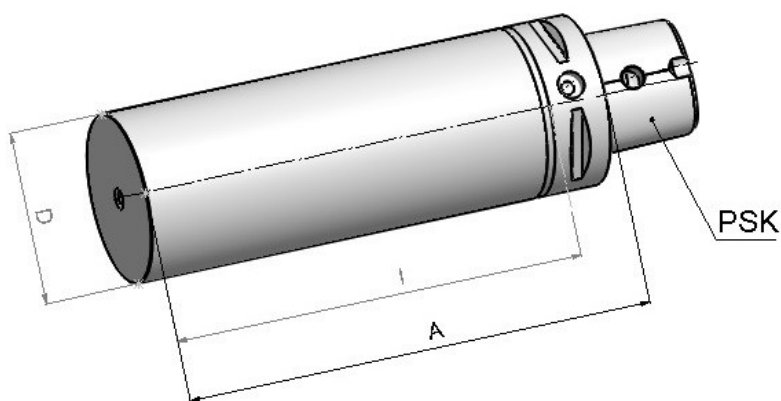
(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)

8.1.6 ISO 266-1 (PSK) - Polotovar mat. 16 343 (34CrNiMo6) + ISO 266-1 (PSK) - Polotovar mat. 14 220 (16mnCr5)

Polotovary jsou určeny zejména pro zákazníky, kteří si chtějí vyrábět nástrojovou část držáku svépomocí podle vlastních požadavků, ale nemají kapacity nebo technologii pro výrobu přesné upínací stopky PSK. Nabízené polotovary představují hotově zpracovanou upínací část kuželu PSK v různých velikostech, přičemž tělo nástrojové části lze dodat v přizpůsobeném provedení dle konkrétní specifikace zákazníka.

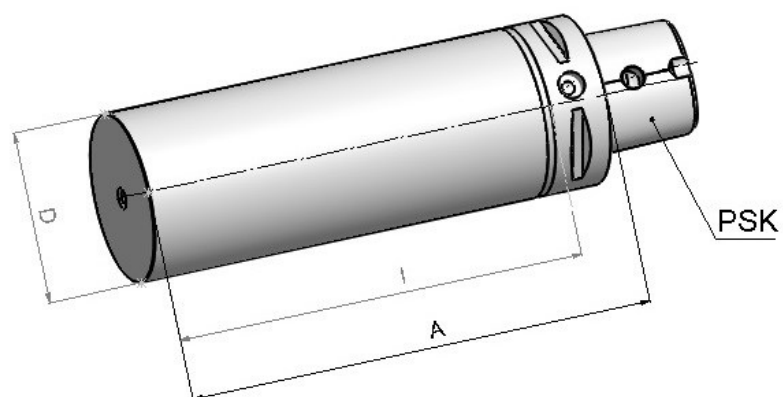
Upínací kužel PSK je kalený a broušený na minimální tvrdost 54 HRC. Nástrojová část polotovaru zůstává v zušlechtném stavu s tvrdostí 43 ± 2 HRC, což zajišťuje dobrou obrobiteľnosť při následném zpracování.

Polotovary je možné dodat i ve variantě s otvorem pro čip, který lze využít například v před nastavovacích stanicích, samostatných čtečkách nebo systémech pro správu nástrojových databází v zásobnících obráběcích strojů. Na poptávku nabízí polotovary s upínacím kuželem PSK ve velikostech 32, 40, 50, 63 a 80.



Obrázek 7 Polotovar mat. 16 343 (34CrNiMo6)

(zdroj: Pilana MCT, spol. s r.o., 2025)



Obrázek 8 Polotovár mat. 14 220 (16MnCr5)

(zdroj: *Pilana MCT, spol. s r.o.*, 2025)

9 PROCES PLÁNOVÁNÍ REALIZACE ZAKÁZEK

Ve firmě je plánování realizace jednotlivých zakázek organizováno prostřednictvím samostatných projektů. Každá zakázka je tedy chápána jako samostatný projekt s vlastním plánem, cíli, rozpočtem i časovým harmonogramem. Tento přístup umožňuje lépe řídit jednotlivé etapy realizace, přizpůsobit se specifickým požadavkům zákazníka a efektivně koordinovat potřebné zdroje.

9.1 Plánování výroby

Plánování výroby ve společnosti PILANA MCT, spol. s r.o. jsou podloženy:

- a) Dlouhodobými plány, zpracovanými ve formě dokumentů (organizační směrnice, Příručka jakosti, technická dokumentace):
 - Interní – technologické postupy, výkresová dokumentace, návodky, metodické pokyny. Interní postupy jsou zpracovány s ohledem na kvalifikaci pracovníků, kteří činnosti provádějí. Všechny činnosti zajišťují pracovníci s odpovídající kvalifikací a jsou vybaveni potřebným zařízením.
 - Externí – technické normy, zákony a vyhlášky, manuály – návody k obsluze strojů a zařízení (pasporty), technická literatura.
- b) Ročním ekonomickým plánem (informativní, roční plán: obrat, zisk, investice).
- c) Operativními plány výroby podle uzavřených smluv/potvrzených objednávek.

9.1.1 Plánování realizace konkrétních zakázek

Realizace zakázek (výrobní proces) se skládá z na sebe navazujících etap – dílčích procesů:

- obchodní činnost (hlavní realizační proces) – před uzavřením smlouvy,
- předvýrobní – příprava výroby (podpůrný realizační proces), po podpisu smlouvy, před zahájením vlastní výroby (možnost vývojových prací),
- vlastní realizační proces / realizace produktu (hlavní realizační proces) zahrnující operativní plánování, řízení výroby, nákup materiálu, výrobní operace, kooperace, mezioperační kontrolou, skladování materiálů, polotovarů i hotových výrobků,

- výstupní kontrola, předání produktu zákazníkovi (podpůrný realizační proces),
- po výrobní, další komunikace se zákazníkem, záruky za výrobky (podpůrný realizační proces).

Na rozsah a návaznost činností má vliv i skutečnost, zda se jedná o standardní nebo nestandardní výrobky (požadavky na doplnění postupů – technická příprava výroby, zařazení návrhu a vývoje). Při plánování realizačních procesů jsou respektovány požadavky systému řízení jakosti, k procesům jsou v případě potřeby přiřazovány speciální požadavky zákazníka na měření a monitorování produktů.

9.2 Procesy týkající se zákazníka

Úkolem obchodního úseku je před uzavřením obchodního vztahu se zákazníkem (před podpisem smlouvy) poskytnout záruky, že organizace je schopna splnit požadavky předložené zákazníkem. Postup dokládá, že požadavky zákazníka jsou konkrétní a úplné (v písemné podobě), jakékoliv odchylky od standardní nabídky jsou vyřešeny, stanoviska organizace byla projednána se zákazníkem.

9.2.1 Určování požadavků týkajících se produktu

Požadavky a očekávání zákazníků lze rozdělit na obecné, platné pro všechny produkty:

- dodržení zákonů a vyhlášek vztahujících se k produktu a jeho používání (na produkty společnosti se nevztahují konkrétní zákonné předpisy ani harmonizované technické normy),
- dodržování podmínek smluv (termíny, konkrétní požadavky zákazníků),
- odpovídající cena (katalog, ceníky, ustanovení smluv: obchodní podmínky),
- poskytnutí záruk za produkty (obchodní zákoník, občanský zákoník, ustanovení smluv),
- specifické požadavky pro konkrétní produkty společnosti (dodávky výrobků), vycházející z požadavků zákazníka.

Zákazník předkládá své požadavky ve formě:

- poptávky / návrhu rámcové smlouvy (požadavek: opakované dodávky standardních výrobků, podle katalogu),
- objednávky navazující na rámcové smlouvy (standardní výrobky),
- objednávky na jednorázové dodávky nestandardních výrobků,
- objednávky / poptávky jejichž předmětem je nestandardní / nový výrobek.

9.2.2 Přezkoumání požadavků týkajících se produktu

Přezkoumání probíhá bezprostředně po zkompletování potřebných informací. Pracovníci obchodního úseku si rozdělí požadavky zákazníků na požadavky na dodávky standardních produktů nebo požadavky na dodávky nestandardních produktů.

Požadavky na dodávky standardních produktů (produkty vyráběné na sklad) přezkoumávají pracovníci obchodního úseku. Interní podklady pro přezkoumání, zpracování nabídky nebo potvrzení objednávky mají k dispozici v PC:

- dlouhodobé smlouvy se stálými zákazníky a podmínky v nich obsažené (platební podmínky, forma objednávek, způsob dodávání),
- katalog standardních výrobků obsahující výrobní program,
- specifikace výrobků (technologické postupy)
- skladová evidence (výrobky na skladě, k okamžitému dodání),
- operativní plán výroby (ověření možných termínů dodávek),
- ceník výrobků.

Výsledkem přezkoumání je záznam přímo na externím požadavku zákazníka, a to je potvrzení objednávky, návrh na změnu objednávky (např. upřesnění termínu dodávky) nebo zamítnutí požadavku (požadované informace) s přílohami: katalog a ceník.

Požadavky na dodávky nestandardních produktů – externí dokumentace označená razítkem předkládají pracovníci obchodního úseku k posouzení pracovníkům technického úseku. Pracovníci technického úseku mají k dispozici podklady pro přezkoumání:

- požadavek zákazníka (poptávka, objednávka),
- výkresová dokumentace dodaná zákazníkem,
- úplná technická dokumentace standardních i dříve vyráběných nestandardních výrobků,
- výrobní zařízení, možnost kooperací (technické možnosti vlastního výrobního zařízení, možnosti kooperujících firem),
- kapacitní možnosti výrobního úseku.

Výsledkem přezkoumání požadavků je jejich rozdělení do dvou kategorií:

1. Standardní výrobky nevyžadující vývoj, tedy takové, u nichž postačují pouze úpravy ve výkresové dokumentaci nebo změny v pořadí, zatímco technologické postupy zůstávají beze změny. Tyto požadavky jsou dále přezkoumány.
2. Nestandardní výrobky vyžadující vývoj, kdy je požadavek zákazníka zařazen mezi náměty pro vývoj. Pracovník technického úseku předává tento požadavek vedení společnosti a následně informuje pracovníka obchodního úseku o výsledku přezkoumání, přičemž požadavek je vrácen s poznámkou o nutnosti vývoje nového výrobku.

V případě první kategorie, kdy není nutný vývoj nového výrobku, technolog předává požadavek k dalšímu posouzení z hlediska výrobních kapacit a termínů plnění vedoucímu výrobního úseku. Pro přezkoumání se využívají následující podklady:

- Operativní plán výroby, který zahrnuje vytížení strojních a personálních kapacit i plánované odstávky.
- Materiálové zajištění výroby, tedy sortiment a dostupnost materiálů, které vyhodnocuje nákupní oddělení a obchodní úsek na základě aktuálního seznamu materiálů a skladových zásob. Hodnocení dodavatelů, zahrnující volbu vhodného dodavatele a informace o jeho možnostech v oblasti sortimentu a termínů dodání.

Na základě těchto zjištění pracovník obchodního úseku vyhodnotí připomínky a posoudí schopnost společnosti přijmout závazek, o čemž následně informuje zákazníka. Výsledkem přezkoumání, které je zaznamenáno v razítku přímo na externím požadavku zákazníka, může být:

- nabídka obsahující informace o možnostech splnění požadavku na nestandardní výrobek,
- návrh smlouvy o dodávkách nestandardních výrobků nebo o vývoji nového výrobku,
- zamítnutí požadavku formou dopisu se zdůvodněním.

9.2.3 Komunikace se zákazníkem

Celý proces začíná přijetím poptávky od zákazníka, která může mít různou podobu. Následuje ověření požadavků a zpracování nabídky podle specifikace produktu i formy poptávky. Po potvrzení objednávky nebo souhlasu zákazníka dochází k ověření a uzavření smlouvy například formou smlouvy o dílo. Poté se zakázka realizuje podle domluvených podmínek.

V průběhu může dojít ke změnám, doplnění nebo či zrušení objednávky. Následuje realizace zakázky podle sjednaných podmínek. Proces končí předáním hotového produktu zákazníkovi a případným zajištěním záručních služeb. Před samotným zpracováním nabídky pracovník obchodního úseku ověřuje:

- zda jsou požadavky zákazníka kompletní,
- zda jsou známy veškeré externí závazky vztahující se k plnění (např. zákonné a legislativní požadavky, certifikace, prohlášení o shodě apod.),
- zda byly vyjasněny případné nesrovnalosti mezi obdrženou poptávkou nebo objednávkou a nabídkou společnosti.

Záznam o přezkoumání požadavků zákazníka existuje ve dvou podobách. První je přímý záznam na objednávce, typicky u standardních produktů nebo objednávek v rámci dlouhodobých smluv. Druhá možnost je záznam pomocí razítka na kopii externího dokumentu.

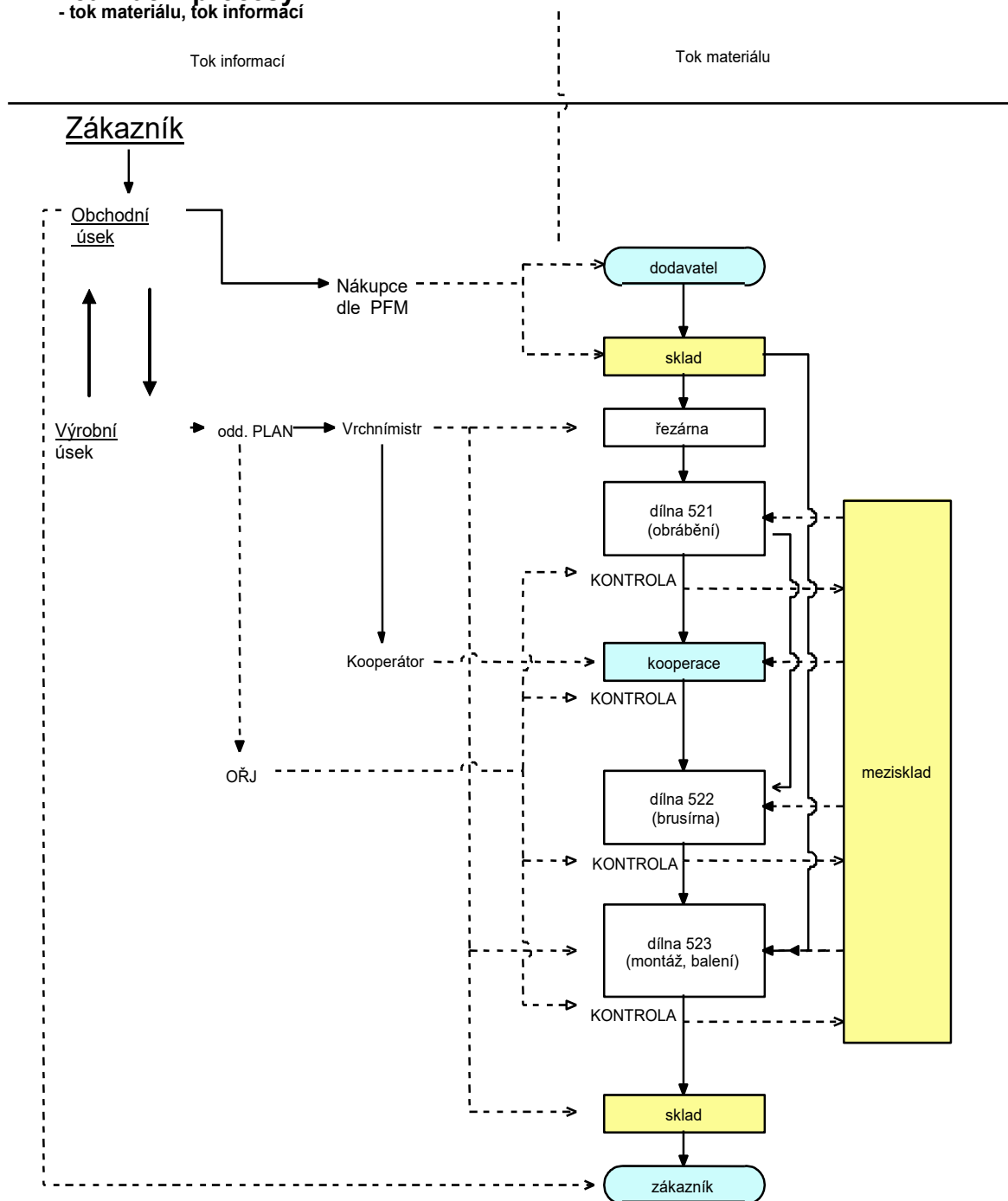
Evidence potvrzených objednávek evidují prodejci v informačním systému firmy, kde jsou postupně doplňovány údaje o jejich plnění. Pracovník obchodního oddělení průběžně aktualizuje databázi zákazníků v počítačovém systému. K evidenci se dále váže

ukládání dokumentace. Objednávky a smlouvy se ukládají do příslušných složek, přičemž způsob archivace závisí na tom, zda jde o stálého nebo jednorázového zákazníka, a také na tom, jestli je zákazník tuzemský, nebo zahraniční. Složky obvykle obsahují:

- seznam objednávek od daného zákazníka,
- jednotlivé objednávky,
- dlouhodobé smlouvy (pokud existují),
- kopie faktur.

Za kompletní plnění smluv vůči zákazníkovi odpovídá vedoucí obchodního úseku. Za samotnou realizaci zakázky jsou zodpovědní prodejci, kteří prováděli přezkoumání požadavků a řídí konkrétní obchodní případ.

Realizační procesy - tok materiálu, tok informací



Obrázek 9 Realizační procesy

(zdroj: interní zdroje Pilana MCT, spol. s r.o.)

10 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Pro analýzu současného stavu rizik v projektovém portfoliu jsem využil několik nástrojů hodnocení rizik – PEST, RIPRAN a tzv. vysoké nástroje hodnocení rizik. Za klíčový považuji přístup podle Kedricka (2024), který tuto metodiku podrobně popisuje ve své nejnovější publikaci. Postup hodnocení podle Kedricka (2024) byl rozepsán v kapitole 4.1. Tato metoda mě zaujala i z důvodu, že se běžně nevyskytuje v závěrečných pracích. Považuji ji za vhodnou pro posouzení současného stavu rizik ve firmě.

10.1 Vysoké nástroje hodnocení rizik

První částí analýzy ze dvou je Rámec rizik. Tato analýza se zaměřuje na portfolio projektů (produktů) společnosti PILANA MCT, spol. s r.o. a vychází z metodiky Kedricka (2024), která hodnotí rizikovost projektů na základě rozsahu změn ve třech klíčových oblastech: technologie, marketing a výroba. Každému projektu z portfolia je přiřazena úroveň změny v jednotlivých oblastech na jejímž základě je stanoven celkový stupeň rizika projektu.

Druhou částí Kedrickovy metody hodnocení rizik je Index složitosti rizika. U každého projektu se hodnotí technologická náročnost ve třech oblastech: technologie, architektura, systém – na škále od 0 do 5. Celkový index rizika se vypočítá jako součin součtu těchto hodnot a váhy podle velikosti projektového týmu. Výsledná hodnota určuje míru rizika: 0–19 znamená nízké riziko, 20-39 střední a 40 a více vysoké riziko.

Veškeré výsledky vyhodnocených rizik byly konzultovány v projektovém týmu složeného z jednatele firmy, bezpečnostním technikem, zástupcem technologického úseku, vedoucím obchodního úseku a mnou.

10.1.1 Rámec rizik

Tabulka 1 Rámec rizik

(zdroj: vlastní)

Projekt (Produkt)	Technologie	Marketing	Výroba	Součet	Celkové riziko
Držák Weldon	0	0	0	0	Nízké riziko
Kleštinový upínač	0	0	0	0	Nízké riziko
Frézovací trn	0	0	0	0	Nízké riziko
Kontrolní trn	1	1	1	3	Střední riziko
Polotovary	0	2	1	3	Střední riziko
Tepelný upínač	3	2	2	7	Vysoké riziko

S nízkým rizikem byli vyhodnoceny následující tři projekty. Držák pro upínání fréz (Weldon DIN 1835-B), Kleštinový upínač pro kleštiny DIN 6499 ER a Frézovací trn pro modulární frézy s příčnou unášecí drážkou. Ve všech třech případech bylo vyhodnoceno nízké celkové riziko (součet 0+0+0), protože projekty nepředstavují zásadní odchylky od stávajících technologických schopností, tržního zaměření ani výrobních kapacit společnosti.

- **Technologie:** Všechny tři projekty staví na osvědčených technických principech a známých konstrukčních řešeních. Držák typu Weldon představuje manuálně ovládaný systém, s nímž má společnost dlouhodobé zkušenosti. Kleštinový upínač využívá běžně rozšířený systém ER, přičemž kleštiny a matice firma odebírá jako hotové díly od externích dodavatelů. Frézovací trn s příčnou unášecí drážkou a možností vnitřního chlazení je rovněž technologií, kterou společnost již používá v rámci jiných upínacích systémů. Ve všech případech nebylo nutné zavádět nové výrobní technologie ani rozvíjet specifické dovednosti. Technologická rizika jsou tedy minimální, neboť všechny projekty vycházejí z ověřených postupů a komponentů, které firma dobře zná a ovládá.

- Marketing: Ani jeden z projektů nepředstavuje vstup na nový trh ani orientaci na neznámý zákaznický segment. Všechny produkty jsou určeny pro stávající okruh odběratelů CNC obráběcích strojů, kteří očekávají spolehlivá a standardizovaná řešení. Držák typu Weldon rozšiřuje PSK systém, který je již zákazníkům známý. Kleštinový upínač odpovídá obvyklé výbavě moderních obráběcích pracovišť, kde lze předpokládat přímý zájem. Frézovací trn s kuželem PSK navazuje na předchozí produktové řady a rozšiřuje nabídku v rámci stávajícího trhu. Marketingové riziko je proto velmi nízké. Projekty plynule navazují na aktuální sortiment společnosti a zákaznickou poptávku, aniž by vyžadovaly dodatečné investice do propagace či změny obchodní strategie.
- Všechny produkty byly navrženy tak, aby odpovídaly aktuálním technologickým možnostem a výrobním kapacitám firmy. Výroba držáku Weldon je jednoduchá a nevyžaduje zásah do stávajících procesů. U kleštinového upínače je sice kladen důraz na přesnost vyšší, ale požadované tolerance jsou v souladu s běžnou praxí. Frézovací trn vyžádá drobné úpravy, například zavedení kanálků pro vnitřní chlazení, které však lze zvládnout s dostupnou technologií a zkušeným personálem. Výrobní rizika jsou tedy nízká. Firma má k dispozici potřebné know-how, vybavení i kapacitu, takže není nutné investovat do nových technologií nebo měnit organizaci výroby.

Se středním rizikem byli vyhodnoceny následující dva projekty Kontrolní trn (kalibrační měřicí trn, PSK) a Polotovary PSK (polotovary nástrojových držáků pro zákaznické úpravy). V obou případech byl součet hodnot tři ($1+1+1=3$, $0+2+1=3$).

- Technologie: Projekt kontrolního trnu přináší střední technologické riziko, zejména kvůli vysokým nárokům na přesnost a kvalitu povrchu. Zatímco konstrukčně jde o jednoduchý prvek, válcový trn s PSK kuželem – klíčová je extrémní přesnost výroby, vyžadující precizní broušení a pečlivou kontrolu geometrie. Přesto nejde o zavádění nových technologií, ale o využití a zpřesnění již existujících metod. Zatímco u polotovarů PSK je technologické riziko velmi nízké. Jedná se o standardní držáky s částečně dokončeným tělem, kde firma využívá běžné operace bez nutnosti nových technologií či investic. Technologická rizika projektů jsou celkově střední. V případě kontrolních trnů jde o náročnost na přesnost, u polotovarů o minimální technologickou změnu. Oba projekty jsou technologicky zvládnutelné s využitím stávajícího know-how.

- **Marketing:** Kontrolní trn je zcela nový typ produktu v portfoliu a cílí na úzce specializovanou skupinu zákazníků v oblasti metrologie. S tím je spojena potřeba přesvědčit trh o kvalitě a přesnosti nového produktu a obstát v konkurenci se zavedenými značkami. V případě polotovarů představuje situace také střední marketingové riziko – firma totiž přechází z prodeje hotových výrobků k nabídce komponentů určených k dalšímu zpracování. Cílovou skupinou jsou technicky pokročilé firmy s vlastní výrobní kapacitou, a úspěch závisí na schopnosti správně cílit nabídku. Marketingové riziko je střední u obou projektů, protože oba vyžadují novou komunikační strategii. Jeden kvůli nové aplikační oblasti (měřicí technika), druhý kvůli jinému obchodnímu modelu (prodej polotovarů).
- **Výroba:** Kontrolní trn klade vysoké nároky na přesnost, kontrolu a dokumentaci každého kusu. Výroba je technicky zvládnutelná, ale vyžaduje precizní procesní řízení, individuální kontrolu a vystavování měřicích protokolů. To prodlužuje výrobní čas a zvyšuje nároky na organizaci. Naopak polotovary PSK jsou z výrobního hlediska níže rizikové. jedná se o standardní procesy s vynecháním závěrečných operací. Požadavky na přesnost jsou omezeny na PSK část, zbytek těla zůstává k dalšímu opracování. Výrobní riziko lze celkově hodnotit jako střední. U kontrolních trnů převažuje náročnost na kontrolu a přesnost, zatímco u polotovarů se jedná o standardní výrobní režim s vyšší mírou flexibility.

Vysoce rizikový projekt je Držák pro tepelné upínání 4,5°. Tento projekt lze označit za strategickou inovaci v rámci portfolia společnosti. Zavádí novou technologii a otevírá přístup k náročnějším segmentům trhu. S tímto potenciálem jsou však spojena i značná rizika. Součet rizik u tohoto projektu je: $3+2+2 = 7$ tedy vysoké riziko.

- **Technologie:** Z technologického hlediska jde o inovativní projekt, který s sebou přináší výrazné změny. Tepelné (indukční) upínače využívají pokročilý způsob upínání nástrojů. Pro společnost šlo o vstup do zcela nové technologické oblasti ve srovnání s tradičními mechanickými upínači. Zavedení tohoto způsobu upínání si vyžádalo také rozšíření měřicích a kontrolních kapacit – mimo jiné pořízení nových měřidel pro kontrolu malých průměrů upínacích otvorů (nejprve pro průměr 8 mm v roce 2022, později i pro velikosti 20 mm a 25 mm v roce 2023). Tyto investice potvrzují, že se jednalo o zásadní technologickou inovaci spojenou s vyšší mírou rizika – a to především v souvislosti s nutností zvládnout nové fyzikální principy upínání a zajistit mimořádnou přesnost výroby.

- Marketing: Z pohledu trhu představuje tepelný upínač střední úroveň rizika. Cílovou skupinu tvoří pokročilí uživatelé obráběcích technologií, kteří kladou důraz na vysokou přesnost a produktivitu – typicky se jedná o společnosti z automobilového nebo leteckého průmyslu využívající moderní víceosá obráběcí centra, kde je rychlá výměna nástrojů a přesnost zásadní. Pro společnost může jít částečně o nové zákazníky, případně o prohloubení vztahů se stávajícími odběrateli, kteří doposud odebírali jednodušší typy upínačů. Konkurence v segmentu tepelných upínačů je silná, zejména ze strany zavedených značek, přičemž zákazníci kladou důraz na prověřenou kvalitu. Marketingové riziko tedy spočívá především v nutnosti přesvědčit trh o spolehlivosti a výkonnosti nového produktu. Na druhé straně však celková poptávka po tepelném upínání roste, zejména v důsledku tlaku na vyšší přesnost a automatizaci výroby. Pokud firma nabídne konkurenceschopný výrobek, má potenciál získat podíl na tomto trhu. Marketingovou nejistotu proto hodnotím jako střední: produkt je určen pro strojírenský segment, ovšem pro jeho náročnější část.
- Výroba: Z pohledu výroby nese projekt střední míru rizika. Výrobní operace, jako je soustružení či broušení, musely být optimalizovány tak, aby umožnily dosažení mimořádně přísných tolerancí. Výroba tenkostěnných částí upínače, které se při ohřevu rozpínají, klade vysoké nároky na přesné řízení jak tepelného zpracování, tak obrábění materiálu. Nároky na kvalitu jsou výrazně vyšší než u běžných držáků – každý vyrobený kus musí splnit velmi úzké parametry přesnosti. V počáteční fázi se objevily potíže při nastavování procesu; například některé kusy nesplnily požadované tolerance upínací dutiny kvůli drobným technickým odchylkám ve strojním zařízení. Po zavedení specializovaných měřicích zařízení a úpravách výrobního procesu se podařilo výrobu stabilizovat. I přesto zůstává výroba tepelných upínačů náročnější – vyžaduje vyšší přesnost, více měřicích operací a může mít nižší výtěžnost.

Celkově je tento projekt vysoce rizikový. Po technologické stránce se jedná o zcela nové a komplexní řešení, výrobní procesy jsou výrazně náročnější a úspěch na trhu vyžaduje získání důvěry zákazníků. Přesto může realizace projektu výrazně posílit konkurenční postavení firmy tím, že umožní držet krok s aktuálními trendy v oblasti moderního upínání. Klíčovým předpokladem úspěchu je důsledné řízení rizik: zahrnující pečlivé testování,

postupné uvádění do praxe a intenzivní komunikaci se zákazníky. Právě tato opatření mohou přeměnit vysokou míru rizika v očekávaný přínos.

10.1.2 Index složitosti rizika

Technologie všech typů produktů byla podrobně popsána u minulé analýzy (rámec rizik), proto se ní detailně nebudu zabývat u Indexu složitosti rizika, protože byly použité stejné poznatky k technologii.

Tabulka 2 Index složitosti rizika

(zdroj: vlastní)

Projekt	Technologie	Architektura	Systém	Velikost týmu	Index rizika	Kategorie
Držák Weldon	0	1	1	7	14	Nízké riziko
Polotovary	0	0	1	7	7	Nízké riziko
Kleštinový upínač	0	1	2	7	28	Střední riziko
Frézovací trn	0	2	1	7	28	Střední riziko
Kontrolní trn	1	1	2	6	24	Střední riziko
Tepelný upínač	3	2	2	8	56	Vysoké riziko

Index složitosti rizika identifikuje nízké riziko u Držák pro upínání fréz Weldon (DIN 1835-B) a Polotovary typu (34CrNiMo6, 16mnCr5). V obou případech bylo vyhodnoceno nízké riziko, tudíž projekty fungují větších problémů.

- **Architektura:** Architektura držáku u polotovaru je jednoduchá a funkční. Držák Weldon je monolitický díl s válcovou upínací dírou a bočním šroubem, který zajišťuje nástroj. Může být vybaven otvorem pro čip, ale ten neovlivňuje mechanickou funkci. Díky malému počtu součástí je konstrukční riziko minimální. Polotovar PSK je rovněž jednodílný, se standardizovanou upínací částí (kužel s

přírubou) a volnou částí pro další obrábění. Dodává se buď v základním, nebo před obráběním tvaru. Konstrukčně se jedná o modul bez spojů, tedy bez slabých míst. Přechod mezi kalenou a měkčí částí je řešen správným tepelným zpracováním. Pokud jsou dodrženy normy PSK, je konstrukční riziko velmi nízké.

- **Systém:** Držák Weldon bylo možné bez problémů začlenit do stávajícího výrobního systému – využívá běžné vybavení (soustruh, frézka, bruska, kalírna) a nevyžaduje žádné speciální technologie. Výroba je jednoduchá, komponenty standardizované (DIN 1835-B) a kontrolní mechanismy (např. měření kužele, házivosti) byly již zavedeny. Produkt tak představuje minimální provozní a logistické riziko. Díky standardizaci lze držák snadno integrovat i do systémů zákazníků, a volitelný čip pro správu nástrojů nemění jeho funkci. Naopak projekt polotovarů PSK přinesl vyšší komplexitu – firma musela nastavit nové výrobní a plánovací procesy kvůli variabilitě délek a tvarů dle požadavků zákazníka. Modulární konstrukce však umožňuje držet polotovary na skladě a upravovat je na míru, čímž se zkracuje dodací lhůta. Zavedení polotovarů přineslo potřebu přesné specifikace objednávky a komunikace (materiál, rozměry), což firma vyřešila vytvořením konfiguračních nástrojů a schvalovacích procesů. Projekt se stal běžnou součástí provozu. Celkově se podařilo využít stávající vybavení a rozšířit kompetence firmy o dodávky polotovarů s nízkým systémovým rizikem.

Se středním rizikem byli vyhodnoceny tři projekty, a to konkrétně Kleštinový upínač, Frézovací trn a Kontrolní trn.

- **Architektura:** Kleštinový upínač má modulární konstrukci, která se skládá z těla s PSK kuželem, vnitřním kuželem pro kleštinu a závitem pro matici. Upnutí nástroje zajišťuje výměnná pružná kleština stažená maticí. Hlavní výhodou je univerzálnost – jeden držák může pojmout nástroje různých průměrů. Komponenty (kleštiny, matice) jsou standardizované dle DIN 6499, což zaručuje kompatibilitu. Konstrukce je jednoduchá, ale citlivější na čistotu a správné sestavení. Identifikační čip je volitelný doplněk bez vlivu na funkci. Frézovací trn s vnitřním chlazením představuje složitější konstrukci, která kombinuje mechanické a fluidní prvky. Tělo trnu je opatřeno PSK kuželem, na druhé straně má čep s klíny pro přenos krouticího momentu a centrální šroub pro axiální upnutí nástroje. Některé varianty obsahují i závity M12 pro pevné přišroubování frézovací hlavy. Rizika je konstrukční i provozní – složitější vnitřní uspořádání zvyšuje možnost výrobních chyb (např.

netěsnost nebo špatné usazení šroubu) a v provozu může docházet k selhání z důvodu uvolnění komponent nebo opotřebení klíčových ploch. Kontrolní (kalibrační) trn má velmi jednoduchou architekturu. Jedná se o monolitický nástroj s PSK kuželem pro upnutí s přesnou válcovou částí, která slouží jako měřicí reference. Nemá žádné pohyblivé části ani interní rozhraní – konstrukčně je tedy velmi robustní. Důraz je kladen na maximální geometrickou přesnost a kvalitu povrchu, protože i drobné poškození (např. škrábnutí nebo náraz) může ovlivnit funkci. Riziko je provozní – konstrukčně jde o bezrizikový nástroj, ale při manipulaci je nutná zvýšená opatrnost, aby se zachovala jeho měřicí přesnost.

- **Systém:** U výroby kleštinového upínače probíhá standardní metodou bez potřeby nových technologií. Novinkou bylo obrábění vnitřního kužele a závitu pro ER matici, doplněná o montáž a funkční kontrolu sestavy. Největší riziko je provozní závislost na externích dodavatelích kleštin a matic. Jejich dostupnost a možnosti skladování je riziko nízké. Zákaznická integrace je snadná, čip je volitelný. Frézovací trn využívá při výrobě stávající zařízení, ale přibýly složitější operace – vrtání chladicích kanálů, zajištění přesnosti drážek a montáž šroubu. Riziko je mírné systémové i provozní vychází z větší variantnosti, vyšší přesnosti, a koordinace montáže. Standardizaci a robustním kontrolám je riziko zvládnuté. Trn je dobře přijat zákazníky díky moderním funkcím. Kontrolní trn je nejsložitější na přesnost, nikoli na výrobu. Bylo nutné zpřesnit tepelné zpracování, broušení a zavést pokročilou kontrolu (měřicí protokoly, návaznost na etalony). Riziko je střední, vyžadovalo kultivaci výrobních a měřicích procesů, ale bez nutnosti investic.

Vysoké riziko bylo stejně jako u rámce rizik prokázáno u Držáku pro tepelné upínání 4,5°.

- **Architektura:** Tepelný upínač má velmi jednoduchou architekturu. Tvoří jej monolitické tělo bez pohyblivých částí. Obsahuje kužel a štíhlou válcovou část s přesným upínacím otvorem. Upínání je zajištěno pomocí tepelné roztažnosti – nástroj se zasune za tepla, po ochlazení vznikne pevné spojení bez vůle. Složitost spočívá v přesnosti výroby a materiálové odolnosti – držák musí snášet opakované cykly zahřátí a ochlazení bez deformací nebo prasklin. Kritická je také správná tloušťka stěny kolem otvoru pro zajištění správné pružnosti. hlavní riziko spočívá v nedostatečně přesném návrhu (tvar, materiál, tepelné vlastnosti), které by mohlo vést k nedostatečnému upnutí nebo poškození držáku.

- **Systém:** Výroba tepelného upínače probíhá na stávajících strojích (soustruh, bruska), bez potřeby zásadních změn technologií. Zavedení produktu si však vyžádalo investici do indukčního ohřívače pro vývoj, testování a zákaznické prezentace. Dále bylo nutné zavést speciální měřicí postupy – např. pro kontrolu otvoru s tolerancí házivosti 0,003 mm, včetně zkušebního upnutí nástroje. Produkt se snadno začlenil do logistického systému, vyžaduje však ochranu přesných ploch při skladování (proti korozi či nečistotám). Na straně zákazníka je nutná přítomnost indukčního zařízení, což omezuje cílovou skupinu na technologicky vybavené provozy.

10.2 PEST Analýza

Při zpracování analýzy byly využity aktuální informace o stavu českého průmyslu a ekonomiky, články a průzkumy (Národní centrum Průmyslu 4.0, 2023, Svaz průmyslu, Echo24 atd.), které ukazují dopady nedávných krizí i nové trendy v technologiích. Cílem této analýzy je posoudit klíčová rizika a vlivy z politického, ekonomického, sociálního a technologického prostředí, která mohou ovlivnit celé projektové portfolio jako celek, nikoli jednotlivé projekty samostatně.

10.2.1 Politické faktory

Politické prostředí představuje klíčovou oblast, ve které strojírenské podniky operují. Jejich činnost ovlivňuje domácí legislativa, evropské směrnice i širší geopolitická situace. Změny v regulacích, daních, dotacích nebo mezinárodních vztazích mohou přímo ovlivnit náklady, časový plán i samotnou proveditelnost investičních a rozvojových projektů.

- **Regulativní prostředí EU:** Evropská unie uplatňuje stále přísnější environmentální regulace v rámci zelené dohody (Green Deal) a dalších iniciativ, jejichž cílem je snižování emisí a přechod na udržitelnější průmyslovou výrobu. Tyto požadavky nutí výrobní firmy investovat do ekologičtějších technologií, což se promítá do vyšších provozních nákladů a může komplikovat realizaci některých projektů. Zvláště výrazně se tato opatření dotýkají automobilového a strojírenského průmyslu, kde dochází ke zpřísnění emisních i výrobních standardů. Někteří ekonomové zároveň upozorňují, že rostoucí regulatorní a nákladová zátěž může část firem motivovat k přesunu výroby mimo území EU, kde jsou podmínky méně restriktivní. (Echo24.cz, 2024)

- **Vládní podpora průmyslu:** Česká vláda se dlouhodobě snaží podpořit průmyslový sektor prostřednictvím dotačních programů zaměřených na inovace, digitalizaci a energetické úspory. Mezi významné iniciativy patří program digitální podnik, který disponuje alokací v řádu miliard korun a poskytuje firmám podporu ve výši 20 % až 40 % způsobilých nákladů na zavádění pokročilých digitálních technologií a automatizaci výrobních procesů. Dále mohou podniky čerpat prostředky z Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost, který je určen na financování výzkumu, vývoje a inovací. Tato forma podpory výrazně snižuje finanční náročnost investičních projektů, jako je pořízení nových strojů nebo softwaru, a usnadňuje realizaci modernizačních opatření. (Národní centrum Průmyslu 4.0, 2023)
- **Geopolitické vlivy:** Mezinárodní situace významně ovlivňuje dodavatelské řetězce a stabilitu trhů. Válečný konflikt na Ukrajině a následné sankce vedly k přerušení obchodních vztahů s Ruskem, což mělo dopad na některé subdodávky i vývozní trhy. Napjaté mezinárodní vztahy a obchodní bariéry nadále ovlivňují ceny surovin (např. oceli) a dostupnost klíčových materiálů pro průmyslové projekty. Na druhou stranu iniciativy Evropské unie zaměřené na posílení strategické soběstačnosti – jako jsou investice do domácí energetiky a podpora lokální výroby – mohou v delším horizontu přispět ke snížení závislosti na rizikových trzích a k větší stabilitě podnikatelského prostředí pro strojírenské firmy. V nedávné době došlo k dalším významným změnám v oblasti globálního obchodu. Dne 2. dubna 2025 oznámil americký prezident Donald Trump zavedení plošného 10% cla na veškerý dovoz do Spojených států, s účinností od 5. dubna 2025. Pro vybrané země, včetně Evropské unie, byla stanovena ještě přísnější opatření. EU nyní čelí 20 % clu na své exporty do USA. Pro strojírenské podniky v EU tato rozhodnutí znamenají výrazné navýšení nákladů na vývoz do amerického trhu, což může negativně ovlivnit jejich konkurenceschopnost a celkovou ziskovost.

10.2.2 Ekonomické faktory

Ekonomické prostředí výrazně ovlivňuje plánování a realizaci projektů. Výkyvy v poptávce, cenách vstupů nebo dostupnosti financí rozhodují o tom, které projekty bude možné uskutečnit a které je potřeba odložit nebo upravit. Pro strojírenské firmy, jako je PILANA MCT, spol. s r.o., je klíčové sledovat nejen domácí ekonomiku, ale i vývoj na exportních trzích, ceny energií a surovin, inflaci i investiční podmínky. Tyto faktory přímo ovlivňují ziskovost, návratnost a celkovou konkurenceschopnost.

- Hospodářský cyklus a poptávka: Společnost, stejně jako celá česká ekonomika, je výrazně závislá na exportních trzích, především na Německu. V letech 2022–2023 došlo na těchto trzích ke zpomalení až stagnaci, z jejíchž důsledků se firma dosud plně nevzpamatovala. Strojírenský sektor i nadále čelí slabé poptávce, což se v roce 2023 projevilo snížením objemu zakázek a zároveň poklesem počtu nových zákazníků. Tento vývoj má přímý dopad na celkový příjem a ziskovost. Nízká poptávka na domácím i zahraničním trhu tak představuje rizikový faktor pro úspěšnost projektů zaměřených na rozšíření výroby či zavádění nových produktů, jelikož klesá ochota odběratelů investovat do inovativních řešení. (Národní centrum Průmyslu 4.0, 2023)
- Ekonomické klima v EU a světě: Jak už bylo zmíněno, České firmy jsou silně propojeny na exportně orientovanou zahraniční ekonomiku. Pro pokles koupěschopnosti evropských domácností během inflace vedl k omezení výdajů a investic u koncových odběratelů. Hospodářské potíže v Číně či jiných velkých trzích mohou snížit globální poptávku po strojírenských výrobcích, navíc české firmy nedokážou konkurovat stejným výrobkům za nižší cenu z Asie. Zavedení nových cel za vlády Donalda Trumpa přineslo další vrstvu nejistoty pro strojírenské firmy. Při řízení projektového portfolia je proto důležité zohlednit různé scénáře – například být připraven s inovacemi na chvíli, kdy se trh začne zotavovat, ale zároveň postupovat opatrně při investicích v období nejistoty. (Echo24.cz, 2024)
- Náklady na energie a suroviny: Energetická krize v Evropě (2021–2023) způsobila prudký růst cen elektřiny a plynu, což výrazně zvýšilo provozní náklady výrobních závodů. Ačkoli se ceny v roce 2024 částečně stabilizovaly, zůstávají vyšší než dříve a do budoucna nelze vyloučit další výkyvy. Pro

projekty zaměřené na efektivitu výroby je tak prioritou snižování energetické náročnosti (např. investice do úspornějších strojů nebo vlastních obnovitelných zdrojů energie). (Národní centrum Průmyslu 4.0, 2023) Kromě energií rostly i ceny vstupních materiálů – např. ocel (důležitá pro výrobu nástrojů a upínačů) a elektronické komponenty byly v poslední době nedostatkovým zbožím a zdražily. Projekty závislé na kritických materiálech proto mohou čelit zpoždění nebo nutnosti hledat alternativní dodavatele.

10.2.3 Sociální faktory

Sociální prostředí má přímý dopad na dostupnost pracovní síly, pracovní kulturu i obraz průmyslu v očích veřejnosti. Strojírenské firmy čelí nedostatku kvalifikovaných lidí, generační obměně a měnícím se požadavkům zaměstnanců. Roste tlak na udržitelnost, dobré pracovní podmínky a společenskou odpovědnost. Právě tyto faktory začínají hrát důležitou roli při rozhodování zákazníků, partnerů i budoucích zaměstnanců.

- **Nedostatek kvalifikovaných pracovníků:** České strojírenské firmy čelí vážnému problému s nedostatkem technicky zaměřených odborníků. Chybí především mladí lidé v technických oborech, zatímco zkušení pracovníci postupně odcházejí do důchodu bez adekvátní náhrady. (Podnikmag.cz, 2025) Firmy jako PILANA MCT, spol. s r. o. se potýkají s nedostatkem obráběčů, nástrojářů, CNC operátorů, konstruktérů a technologů. To přímo brzdí vývoj produktů, zavádění inovací a realizaci projektů. Řešením je cílený nábor, včetně zahraničních pracovníků, spolupráce se školami a důraz na školení a rekvalifikaci. Účast na veletrzích umožňuje oslovit studenty a ukázat jim moderní technologie. Bez jasné personální strategie není dlouhodobý rozvoj projektového portfolia možný.
- **Mzdy, demografie a konkurence o pracovní sílu:** Nedostatek pracovníků tlačí firmy ke zvyšování mezd, aby si udržely zaměstnance. To zvyšuje náklady na projekty. Stárnutí populace navíc znamená, že menší počet aktivních lidí bude muset uživit více důchodců, což zvyšuje tlak na produktivitu – například automatizací nebo větším zapojením žen a cizinců do průmyslu. Ve Zlínském kraji je situace stabilní, nízká nezaměstnanost a bezpečné prostředí. Pro firmu to ale znamená hlavně soutěž o kvalifikované lidi. Je nutné počítat jak s

možným odchodem zaměstnanců do zahraničí, tak s příležitostí získat pracovníky z Ukrajiny nebo jiných zemí, pokud se firma touto cestou vydá.

- Postoj společnosti k průmyslu: Česká veřejnost si uvědomuje, že průmysl je důležitou součástí národní ekonomiky. Mladší generace však často volí kariéru v IT nebo službách místo práce ve výrobě. Moderní strojírenské firmy proto kladou důraz na image inovativního, technologicky pokročilého a ekologicky odpovědného podniku, aby oslovily nové talenty. Pro firmu PILANA MCT spol. s r.o. to znamená, že projekty zaměřené na snižování odpadu, recyklaci emulzí nebo úspory energie mohou pozitivně ovlivnit její pověst a vztahy se zákazníky. Digitalizace a Průmysl 4.0 navíc získávají společenskou podporu jako cesta k modernizaci a vyšší hodnotě výroby.

10.2.4 Technologické faktory

Technologický vývoj hraje klíčovou roli v tom, jak se projektové portfolio strojírenských firem vyvíjí. Nové výrobní postupy, automatizace, digitalizace a inovace v materiálech či řízení výroby přinášejí šanci zvýšit efektivitu, kvalitu a posílit konkurenceschopnost. Zároveň ale otevírají i nová rizika – například potřebu vyšších investic, tlak na kvalifikaci zaměstnanců nebo hrozby v oblasti kybernetické bezpečnosti.

- Technologie a inovace: Ve výrobě nástrojů a upínacích přípravků hrají roli nové materiály (např. povlaky zvyšující životnost nástrojů), 3D tisk (může urychlit prototypování), senzory či umělá inteligence. AI se stává dostupnější – už cca čtvrtina českých průmyslových podniků nasadila umělou inteligenci, hlavně pro analýzu velkých dat od zákazníků nebo optimalizaci procesů. Tyto technologie mohou pomoci i v řízení kvality (např. automatická kontrola rozměrů kamerovými systémy s AI) a ve vývoji produktů (simulace, generativní design). (ČESKÉ NOVINY, 2023) PILANA MCT, spol. s r.o. bude muset držet krok s těmito trendy – projekty typu modernizace software, zavedení digitálního dvojčete výroby či vývoj nových produktů s využitím AI nástrojů mohou výrazně zvýšit její konkurenceschopnost.
- Technologické trendy: Jedním z hlavních směrů vývoje ve strojírenství je koncept Průmysl 4.0, který propojuje výrobu, sklady a logistiku prostřednictvím datových sítí. Chytré továrny s automatizovanými a vzájemně komunikujícími systémy se stávají novým standardem. Roste také význam cloudových řešení –

stále více firem zavádí cloudové ERP a výrobní systémy kvůli větší flexibilitě a možnosti škálování. Některé podniky se však stále obávají sdílení výrobních dat mimo vlastní servery kvůli bezpečnosti a ochraně know-how. Další klíčovou oblastí je energetika. Tlak na dekarbonizaci a rostoucí ceny energií nutí firmy zavádět pokročilé systémy energetického řízení. (ČESKÉ NOVINY, 2023) Strojírenské podniky se zaměřují na optimalizaci spotřeby od rekuperace tepla po inteligentní řízení vytápění a chlazení. Tyto kroky nejen snižují provozní náklady, často o desítky procent, ale zároveň pomáhají plnit cíle v oblasti udržitelnosti a energetické efektivity.

- **Kybernetická bezpečnost:** S rostoucí mírou digitalizace výroby se objevují i nová rizika, především v oblasti kybernetické bezpečnosti. Průmyslové provozy se stále častěji stávají terčem kybernetických útoků, které mohou vážně narušit plynulost výrobních procesů. Podle dostupných průzkumů patří obavy z kybernetických hrozeb, společně s nedostatkem kvalifikovaných IT odborníků k největším bariérám rychlejší digitalizace průmyslu. (ČESKÉ NOVINY, 2023) Společnost PILANA MCT spol. s r.o. proto musí v rámci technologických projektů, zejména v oblasti IT klást důraz na zabezpečení dat, pravidelné zálohování a školení zaměstnanců v oblasti kybernetické ochrany. Automatizace vyžaduje nejen přesné řízení, ale také robustní údržbu a servisní podporu. Jakýkoli výpadek robota nebo informačního systému může způsobit přerušení výroby. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby technologické projekty zahrnovaly podrobný plán údržby, kvalitní servisní smlouvy a případně i záložní řešení pro zajištění provozní kontinuity.

10.2.5 Hodnocení významných rizik pro portfolio

Některé z výše uvedených faktorů představují pro projektové portfolio zásadní rizika. Níže jsou uvedena vybraná klíčová rizika včetně odhadu jejich dopadu na projekty a pravděpodobnosti výskytu. Výsledné risk score je vypočítáno jako součin těchto dvou hodnot: $\text{dopad} \times \text{pravděpodobnost}$.

- Rostoucí náklady (energie, materiály) – Dopad: 5 – kritický, pravděpodobnost: 4 – vysoká, risk score = 20. Vysoké ceny elektrické energie, plynu či oceli mohou významně prodražit projekty (zejména investice do výroby) a ohrozit jejich

ekonomickou návratnost. Pravděpodobnost kolísání cen zůstává vysoká vzhledem k nejistotám na globálních trzích.

- Nedostatek kvalifikované pracovní síly – Dopad: 4 – významný, pravděpodobnost: 5 - téměř jistá, risk score = 20. Chybějící odborníci mohou zpozdít či omezit projekty. V ČR jde o chronický problém – technických profesí je nedostatek a situace se krátkodobě lepší spíše pomalu.
- Pokles poptávky, ekonomická recese – Dopad: 5 - kritický, pravděpodobnost: 3 - střední, risk score = 15. Výraznější útlum trhu (např. kvůli recesi v EU, USA) by mohl vést ke zrušení či odložení řady projektů, zejména těch zaměřených na expanzi nebo inovace pro nové zákazníky. Pravděpodobnost střední – ekonomika může stagnovat, ale také se může zlepšit; firma by měla mít scénář pro krizový vývoj (co omezit) i pro případ růstu (co naopak urychlit).
- Změny legislativy a regulací – Dopad: 3 - mírný až střední, pravděpodobnost: 4 - vysoká, risk score = 12. Nové zákonné požadavky mohou vynutit změny v projektech nebo dodatečné náklady na soulad s předpisy. Příkladem je připravované zpřísnění ekologických norem (např. emisní limity, povinnost energetických auditů) či nové bezpečnostní směrnice pro stroje. Vzhledem k směru politik EU je pravděpodobné, že regulací bude přibývat. Dopad na projekty firmy PILANA MCT, spol. s r.o. by však neměl být likvidační, spíše půjde o nutnost investic navíc (např. doplnění filtračního zařízení do lakovny nebo úprava dokumentace dle nového nařízení o strojních zařízeních)

11 PŘÍPADOVÁ STUDIE KONKRÉTNÍHO PROJEKTU

Z důvodu vyhodnocení vysokého rizika v provedených analýzách Rámce rizik a Indexu složitosti rizika u Držáku pro tepelné upínání 4,5° byla vypracována případová studie. Studie se zaměří na Metodu CPM a metodu RIPRAN. Není potřeba vypracovávat pro ostatní produkty z portfolia totéž, protože jejich riziko je buď nízké nebo střední, a tak není důvod je zahrnovat této studie. CMP ostatních produktů z portfolia je totožná jak u Držáku pro tepelné upínání 4,5° (ISO 266-1 PSK). Proto není důvod zahrnovat ostatní produkty do této metody.

11.1 Metoda CPM

Držák pro tepelné upínání je určený k upnutí nástroje na principu tepelného smrštění. Při upínání se část držáku zahřeje indukční cívkou, čímž se roztáhne, nástroj se vloží a po ochlazení je pevně sevřen. Výsledkem je vysoce přesné a stabilní upnutí.

- A. Návrh a konstrukce (8 dní) - Začátek projektu. Návrh designu držáku (geometrie upínací části pro dané průměry nástrojů) a příprava výkresů.
- B. Zajištění materiálu (5 dní) - Po dokončení návrhu zajištění vhodného polotovaru. Materiál musí splňovat požadavky pro tepelný upínací systém (např. kvalitní ocel pro opakované ohřevy a chlazení).
- C. Hrubé obrábění (4 dny) - Následuje po dodání materiálu. Hrubé obrobení držáku do požadovaného tvaru, včetně vnitřního otvoru pro nástrojovou stopku, před ponecháním přídavek na broušení.
- D. Tepelné zpracování (4 dny) - Po hrubém obrábění je držák tepelně zpracován – kalení na vysokou tvrdost pro zajištění tuhosti. Důraz na minimalizaci deformování, aby bylo dosaženo finální přesnosti.
- E. Broušení a dokončení (4 dny) - Navazuje na tepelné zpracování. Precizní vybroušení upínacích ploch držáku na finální rozměry. Tím se zajistí výsledná přesnost házivosti 0,003 mm.
- F. Kontrola přesnosti (2 dny) - Po dokončení výroby proběhne důkladná výstupní kontrola. Měří se obvodová házivost upnutí testovacího nástroje a další parametry, aby držák splňoval požadovanou přesnost.

G. Balení a expedice (1 den) – Finálním krokem je připravení hotového držáku k expedici. Zabalení a odeslání zákazníkovi.

Následující tabulka shrnuje časové hodnoty pro jednotlivé činnosti. Kritická cesta prochází všemi uvedenými činnostmi A–B–C–D–E–F–G. Doba trvání projektu je tedy 28 dní. Nebyla identifikována žádná časová rezerva. Každý den zdržení kterékoli aktivity znamená den zpoždění projektu.

Tabulka 3 Držák pro tepelné upínání 4,5°

(zdroj: vlastní)

Činnost	Popis činnosti	Trvání (dny)	Předchozí činnost
A	Návrh a konstrukce	8	žádná
B	Zajištění materiálu	5	A
C	Hrubé obrábění	4	B
D	Tepelné zpracování	4	C
E	Broušení a dokončení	4	D
F	Kontrola přesnosti	2	E
G	Balení a expedice	1	F

Největší technologické úzké místo představuje samotný proces tepelného upínání. Kontrola tohoto typu držáku vyžaduje speciální indukční ohřevné zařízení pro provedení zkušebního upnutí. Pokud by toto zařízení nebylo v daný okamžik dostupné – například kvůli poruše nebo údržbě – nebylo by možné provést kontrolu přesnosti (F) ani dodat zákazníkovi plně odzkoušený držák.



Obrázek 10 Graficky znázorněná CPM metoda

(Zdroj: vlastní)

11.2 Aplikace metody RIPRAN

Podrobný popis a specifikace o Držáku pro tepelné upínání 4,5° jsou popsány v kapitole 4. Metoda RIPRAN byla vypracována ve stejném složení projektového týmu jako předchozí analýzy. Veškeré hodnoty byli konzultovány v rámci projektového týmu. Následné doporučení na snížení rizika bylo navrženo z mé strany.

11.2.1 Identifikace rizik v životním cyklu produktu

Fáze vývoje a konstrukce

- Riziko nedostatečného zadání: V počáteční fázi může hrozit, že nebyly plně identifikovány všechny požadavky zákazníka. Neúplné či nejasné zadání vývoje může vést k dodatečným změnám designu v průběhu projektu. Scénář: Dodatečné úpravy konstrukce držáku kvůli opomenutým funkčním požadavkům.
- Riziko zpoždění vývoje: Projekt má stanovený časový plán pro dokončení vývoje, zhotovení prototypů, odzkoušení a zahájení sériové výroby. Hrozí, že některá etapa bude trvat déle (např. z důvodu technických obtíží nebo nedostatku kapacit ve vývoji), čímž dojde ke skluzu termínů. Scénář: Prototyp držáku neplní na první pokus požadovanou přesnost házivosti, je nutné provést konstrukční změny a vyrobit druhý prototyp.
- Riziko nerealistických parametrů produktu: Hrozí, že vývojový tým stanoví specifikace, kterých bude obtížné dosáhnout současnými technologiemi. Např. požadavek na házivost 0,003 mm je na hranici technologických možností výroby; dosažení této přesnosti bude náročné. Scénář: Ambiciózní parametry vedou k nutnosti investic do nového brusného přípravku či měřicí techniky, jinak nebude možné garantovat slíbené parametry produktu.

Fáze zajištění výroby

- Riziko zpoždění dodání materiálu: Realizace výroby závisí na včasném dodání kvalitního vstupního materiálu. Hrozí zpoždění ze strany dodavatele suroviny nebo polotovaru. Scénář: Nasmlouvaný dodavatel oceli opožděně dodá potřebné výkovky kvůli výpadku ve výrobě, což způsobí prodlevu zahájení obrábění držáků o 2 týdny.

- Riziko nekvalitních vstupních materiálů: Při dodržení termínu může nastat situace, že dodaný materiál nesplňuje požadovanou jakost. Scénář: Při vstupní kontrole nebo prvním obrábění se zjistí, že materiál vykazuje vadu (např. prasklinu ve výkovku). Bude nutné materiál reklamovat a čekat na náhradní dodávku, což zdržuje výrobu.
- Riziko v technologické přípravě: Před zahájením sériové výroby musí technologové správně nastavit postupy obrábění, kalení, broušení, kontroly a montáže. Hrozí, že některý technologický postup nebude dostatečně připraven. Scénář: Nebude například detailně stanoveno optimální nastavení indukční cívky pro ohřev držáku při zkušebním upnutí nástroje. Výsledkem může být nerovnoměrné prohnutí držáku při testování, což zkomplikuje ověřování funkce upínání.

Fáze výroby (obrábění, tepelné zpracování, broušení)

- Riziko poruchy strojů nebo výpadku kapacit: Během samotné výroby může dojít k neplánovaným prostojům – např. porucha CNC obráběcího centra nebo nedostupnost brusky v důsledku jiných urgentních zakázek. Scénář: CNC soustruh určený pro výrobu kuželů PSK se porouchá a oprava trvá 3 dny. Mezitím výroba držáků stojí, protože náhradní stroj nemá volnou kapacitu.
- Riziko zmetkovitosti: Výroba přesných částí držáku (zejména kuželové plochy PSK a válcového otvoru pro nástroj) klade vysoké nároky na dodržení tolerancí. Hrozí, že některé kusy nebudou po obrábění vyhovovat výkresovým požadavkům a budou vyřazeny jako zmetky nebo vyžadovat opravu. Scénář: Při soustružení kuželové stopky dojde vlivem opotřeбенého nástroje k mírnému podměru (průměr kuželu menší o několik mikrometrů mimo toleranci). Tento polotovar nelze použít, protože kužel by po zakalení a broušení nesplňoval požadavek upínacího rozhraní.
- Riziko deformací při kalení: Proces tepelného zpracování může způsobit deformace polotovaru držáku např. mírné ohnutí či změna průměru otvoru vlivem vnitřních pnutí. Scénář: Po kalení a popuštění je zjištěno, že u 20 % kusů došlo k odchylce souososti mezi kuzelem a dírou pro nástroj mimo povolený limit. Tyto kusy bude nutné dodatečně přebrousit na speciálním přípravku, nebo v horším případě nelze přesnou souosost vůbec dosáhnout a kusy se musí vyřadit.

- Riziko nedodržení přesnosti při broušení: Konečné broušení je kritická operace pro splnění parametrů držáku (házivost 0,003 mm). Hrozí, že broušením nebude dosaženo potřebné přesnosti či kvality povrchu. Scénář: Operátor brusky chybně nastaví korekci a vybrousí otvor pro upínání nástroje o několik mikrometrů větší než předepsáno. To má za následek, že upnutí nástroje není dostatečně pevné.

Fáze montáže, kontroly a expedice

- Riziko selhání výstupní kontroly: Navzdory zavedeným kontrolním postupům existuje možnost lidské chyby nebo nedostatečné detekce problému.
- Riziko chybné nebo neúplné kompletace: Při finální montáži a balení může dojít k opomenutí či záměně, poškození.
- Riziko zpoždění expedice: Po úspěšné výrobě může klidně finální dodání sklouznout vlivem logistických problémů.

Fáze použití u zákazníka

- Riziko nesprávného použití: Pokud koncový uživatel nedodrží předepsané postupy pro používání tepelného upínače, může dojít k jeho poškození nebo zkrácení životnosti.
- Riziko nespokojenosti zákazníka: Může nastat situace, kdy držák sice technicky splňuje specifikace, ale zákazníkova očekávání jsou vyšší (např. očekával jednodušší manipulaci, rychlejší upnutí, univerzálnost pro více průměrů stopky apod.).

11.2.2 Ohodnocení rizik

Pro vyhodnocení rizik se použije bodová škála 1-5 pro pravděpodobnost výskytu (P) a dopad rizika na projekt (D). Hodnota 1 představuje minimální pravděpodobnost/dopad.

Při posuzování dopadů se zohlednily následující aspekty: dopad na časový harmonogram projektu, dopad na kvalitu produktu, bezpečnost a zdraví, finanční ztráty a dodatečné náklady a v neposlední řadě spokojenost zákazníka. Pravděpodobnost byla odhadnuta na základě minulých zkušeností a s přihlédnutím k zavedeným kontrolním mechanismům.

Následující tabulka shrnuje identifikovaná rizika, jejich hodnocení (pravděpodobnost, dopad, rizikový index).

Tabulka 4 RIPRAN

(zdroj: vlastní)

Riziko	Fáze	P	D	Index
Nedostatečného zadání	Vývoj a konstrukce	2	3	6
Zpoždění vývoje	Vývoj a konstrukce	3	4	12
Nerealistické parametry produktu	Vývoj a konstrukce	2	4	8
Zpoždění dodání materiálu	Zajištění výroby	3	4	12
Nekvalitní vstupní materiál	Zajištění výroby	2	4	8
Technologická příprava	Zajištění výroby	2	3	6
Porucha strojů nebo výpadku kapacit	Výroba	2	5	10
Zmetkovitost	Výroba	2	5	10
Deformace při kalení	Výroba	3	5	15
Nedodržení přesnosti při broušení	Výroba	3	5	15

Selhání výstupní kontroly	Montáž, kontrola a expedice	3	4	12
Chybná nebo neúplná kompletace	Montáž, kontrola a expedice	2	3	6
Zpoždění expedice	Montáž, kontrola a expedice	2	3	6
Nesprávného použití	Použití u zákazníka	1	5	5
Nespokojenost zákazníka	Použití u zákazníka	2	2	4

11.2.3 Stanovení prioritních rizik

Na základě vypočítaných rizikových indexů byla rizika seřazena podle priority, což pomáhá soustředit zdroje a pozornost na nejvážnější hrozby, které je potřeba řešit. Do největší priority (kritická rizika) spadají ta, jejichž index se blíží horní hranici škály. V našem případě jde zejména o rizika spojená s výrobním procesem:

- Nedodržení kvality ve výrobě (deformace, broušení) – index 15. Tato rizika jsou kritická, protože mohou přímo ohrozit úspěch projektu. Nesplnění parametrů, velké a časté množství zmetků a v neposlední řadě překročení nákladů. Je nezbytné jim přednostně předcházet vhodnými opatřeními.
- Organizační zdržení (výpadek stroje, zpoždění materiálu) – index 12 až 15. Tato rizika také patří mezi velmi významná; mohou způsobit posun termínů projektu a nespokojenost zákazníků.

Do střední priority lze zařadit rizika s indexy přibližně 8–12. Sem spadají např. konstrukční rizika (index 10), střední hrozby v nákupu a logistice, či některá provozní rizika. Těm bude věnována pozornost.

Nižší prioritu mají rizika s indexy pod 8. Jedná se např. o některá rizika ve fázi používání (nespokojenost zákazníka, technologická příprava, nesprávné použití) či drobnější organizační rizika. Tato rizika budou primárně monitorována a ponechána bez zásadních zásahů.

U žádného z identifikovaných rizik nebylo vyhodnoceno, že by jeho potenciální dopad byl zcela zanedbatelný. Proto žádné riziko nebylo zcela akceptováno bez opatření. I nízkorizikové hrozby budou alespoň sledovány. Na druhé straně, pokud by u některého rizika byla hodnota indexu extrémně vysoká a riziko by nebylo dostatečně zvládnutelné opatřeními, musel by management zvážit, zda v projektu pokračovat beze změn. V tomto případě však takový scénář nenastal a všechna rizika lze rozumnými opatřeními dostat na přijatelnou úroveň.

12 NÁVRH NA ŘÍZENÍ RIZIK POTFOLIA PROJEKTŮ

Na základě případové studie obsažené v 11. kapitole praktické části diplomové práce, jejíž cílem bylo zmapovat současný stav řízení rizik v rámci projektového portfolia firmy PILANA MCT spol. s r.o., vznikl návrh opatření vedoucí k efektivnějšímu a systematictějšímu přístupu k této problematice. Analýza odhalila, že ačkoliv si firma rizika ve svých projektech uvědomuje a v některých případech s nimi aktivně pracuje, chybí jí ucelený systém řízení rizik na úrovni celého projektového portfolia.

12.1 Návrh doporučení u CPM metody

Při aplikaci metody CPM na projekt držáku pro tepelné upínání je klíčové zaměřit se na minimalizaci rizik, která by mohla ohrozit dodržení časového harmonogramu i kvality výsledného produktu. Na základě analýzy byly identifikovány následující klíčové oblasti, kde je vhodné přijmout konkrétní opatření.

- Záložní kapacity a údržba zařízení: Pro klíčové vybavení (bruska, indukční ohřev) je nutné zajistit preventivní údržbu ještě před zahájením projektu. Mít k dispozici záložní řešení např. využití indukčního stroje u partnerské firmy v případě poruchy nebo mít vlastní záložní stroj.
- Testovací vzorek: Zvažovat vyrobení jednoho zkušebního kusu držáku před sérií, na kterém se ověří nastavení procesu tepelného upínání a broušení. Tento vzorek pomůže odhalit případné problémy (deformace po kalení, nedostatečná přesnost upnutí) včas, kdy je ještě prostor upravit technologický postup.
- Striktní projektové řízení času: Vzhledem k nulovým časovým rezervám je nutné velmi pečlivě řídit časový plán. Klíčové milníky (dokončení návrhu, dokončení tepelného zpracování apod.) sledovat s předstihem a ověřovat připravenost následujících zdrojů (např. jestli bruska a obsluha budou k dispozici v plánovaný čas).
- Kvalifikace personálu: U kritických operací (zejména broušení a obsluha indukčního zařízení) zajistit, že je zapojen zkušený personál. Případné zaučení či školení provést předem, aby při realizaci projektu nedocházelo k chybám z neznalosti.

12.2 Návrh na snížení rizik metodou RIPRAN

Pro každé identifikované riziko (zejména pro ta s vysokou a střední prioritou) byl navržen soubor opatření, kterými lze snížit pravděpodobnost realizace hrozby nebo alespoň zmírnit dopady rizikového scénáře.

- Opatření ve fázi vývoje a konstrukce: Pro minimalizaci rizika chyb v návrhu bude provedeno důkladné přezkoumání konstrukce za účasti zkušených konstruktérů a technologů ještě před uvolněním výkresů do výroby. Dále bude zhotoven a otestován prototyp držáku; test zahrne ověření házivosti, funkce upnutí nástroje při zvýšené teplotě a zkoušku opakovaného upnutí/vyjmutí nástroje. Prototyp pomůže odhalit případné konstrukční nedostatky včas. Odpovědnost: Vedoucí konstrukce zajistí provedení revize návrhu, technolog naplánuje a vyhodnotí zkoušky prototypu. V případě zjištění nedostatků budou urychleně zavedeny úpravy návrhu.
- Opatření v nákupu: Klíčovým krokem je uzavřít s dodavatelem materiálu smlouvu s garantovanými termíny dodávek a případnými sankcemi za zpoždění. Paralelně bude vytipován záložní dodavatel materiálu pro případ selhání primárního. Dále bude dohodnuto průběžné informování. Subdodavatel bude hlásit stav zakázky, aby bylo možné včas reagovat. Kontrola vstupů při dodání materiálu provede vstupní kontrola ověření chemického složení (dle certifikátu) a základní kontrolu kvality (tvrdost, vizuální kontrola výkovek). Při nejmenším podezření na vadu bude materiál reklamován dříve, než vstoupí do výroby. Odpovědnost: Manažer nákupu.
- Opatření ve výrobě – obrábění: Pro snížení zmetkovitosti bude věnována zvýšená pozornost nastavení a údržbě strojů. Před zahájením výroby proběhne důkladné seřízení CNC strojů, odladění programů na první kusy a proškolení obsluhy na specifikaci výrobku (např. kritické rozměry a tolerance). Bude zaveden mezní vzorek. První kus z každé větší série držáků zkontroluje metrolog, teprve po schválení se pokračuje v sérii. Pokud dojde k odchylce, okamžitě se výroba pozastaví a seřídí. Pro případ poruchy strojů je připraven náhradní plán. Důležité operace obrábění lze v omezené míře provést na alternativním stroji, který se používal v minulosti. Odpovědnost: Vedoucí výroby ve spolupráci s hlavním technikem údržby a mistrem dílny.

- Opatření ve výrobě – tepelné zpracování a broušení: Aby se předešlo deformacím při kalení, navrhne technolog optimalizovaný kalicí proces – např. použití vhodného kalicího média a postupného chladnutí, případně použít vakuové kalení s minimálním deformováním. Také zvážíme možnost kalení na nižší tvrdost u nástrojové části (jak bylo zmíněno, 43 HRC může stačit) a finální dokončení, což může snížit vnitřní pnutí. Každopádně po kalení bude zařazena kontrola souososti a rozměrů na vzorku. polotovarů – pokud by byly mimo tolerance, zajistí se rovnací operace nebo úprava kalicího postupu před pokračováním celé série. Při broušení bude kladen důraz na precizní měření – brusič bude mít k dispozici kalibry a měřicí protokoly pro každý kus (zejména průměr otvoru a házivost). Jednou z možností je i zavedení 100% kontroly házivosti všech hotových držáků (např. na horizontální vyvažovače či kontrolním vřetenu s číselníkovým úchylkoměrem). To sice zvýší pracnost, ale zajistí, že žádný kus s nadlimitní házivostí neprojde k zákazníkovi. Odpovědnost: Technolog tepelného zpracování (návrh kalení), vedoucí brusírny (zajištění měření při broušení), oddělení kontroly jakosti (metrolog nastaví proces měření házivosti).
- Opatření v montáži: Pro eliminaci chyb v kompletaci bude zaveden princip dvojí kontroly. Pracovník montáže sestaví finální produkt (vsadí čip, provede konzervaci, zabalí) a následně jiný pověřený pracovník zkontroluje, zda balení obsahuje správné položky (výrobek, příslušenství, dokumentaci). Zejména u zakázek se specifickými variantami bude kontrola křížem podle objednávky. Pro kvalitní balení bude vytvořen balicí předpis. To znamená, že každý držák bude uložen do antikorozního sáčku, mechanicky fixován ve výplni krabice a krabice označena štítkem s upozorněním “neházet“. Tím se minimalizuje riziko poškození při přepravě. Odpovědnost: Vedoucí skladu a expedice zajistí dodržení balicích postupů a kontrolu zásilek, pracovník výstupní kontroly provede finální kontrolu výrobku i obsahu balení.

- Opatření pro fázi použití u zákazníka: Ačkoli rizika v této fázi firma přímo nemůže ovlivnit, lze jejich pravděpodobnost snížit důkladnou informovaností a podporou zákazníků. K výrobku bude dodáván podrobný návod k použití, který bude obsahovat varování před nesprávnými postupy (maximální doporučená teplota ohřevu, nepřekračovat určitou dobu ohřevu, neochlazovat prudce atd.). Také budou uvedeny doporučené parametry (např. pro jaké průměry nástrojů a řezné podmínky je držák vhodný). Zákaznický servis bude připraven konzultovat správné používání. Tím se předejde tomu, aby zákazník z neznalosti držák poškodil. Odpovědnost: Zaměstnanec obchodního oddělení připraví podklady pro zákazníky (návod, školení) a zajistí komunikaci se zákazníky v záruční i pozáruční době.

DISKUZE

Výsledky praktické části diplomové práce potvrzují teoretická východiska popsaná v úvodních kapitolách, ale zároveň odhalují některé zajímavé odlišnosti v praxi. V teoretické části bylo konstatováno, že efektivní řízení rizik v rámci projektového portfolia vyžaduje systematický přístup zahrnující identifikaci, hodnocení, reakce na rizika a následné monitorování. V rámci analyzovaného podniku PILANA MCT, spol. s r.o., se však ukázalo, že ačkoli se některé kroky řízení rizik vyskytují, chybí jim vzájemné provázání a jednotná metodika uplatněná napříč celým portfoliem projektů.

Použití metod jako jsou Rámce rizik, Indexu složitosti a RIPRAN pomohlo odhalit konkrétní rizika a vyhodnotit jejich závažnost. Rámec podle Kendricka (2024) ukázal výhodu třídění rizik do oblastí jako technologie, marketing nebo výroba, ale zároveň se ukázalo, že firma nemá nastavený způsob, jak tato rizika dlouhodobě sledovat a přizpůsobovat hodnocení projektů podle změn v okolí. Metoda RIPRAN se osvědčila při analýze jednoho projektu, ale zatím zůstává jen jednorázovým nástrojem bez pevného místa v projektovém řízení firmy.

Teoretická část práce zdůrazňuje, jak důležité je rizika průběžně sledovat a řídit je flexibilně podle situace, jak o tom píšou autoři jako Bissonette nebo Korecký a Trkovský. V praxi firmy PILANA MCT, spol. s r.o. je ale řízení rizik spíše reaktivní, protože problémy se řeší až ve chvíli, kdy nastanou. Chybí systém, který by rizika předvídal nebo jim předcházel. Tento rozdíl mezi teorií a realitou ukazuje na slabé místo, které může firmu stát čas, peníze a ohrozit kvalitu projektů.

Zajímavým zjištěním je také přínos PEST analýzy, která ukázala, že některé z největších hrozeb pro portfolio nesouvisí přímo s interními procesy firmy, ale s externími faktory. Legislativními změnami, vývojem cen energií, tlakem na ekologizaci výroby apod. Tento poznatek potvrzuje nutnost vnímat řízení rizik nejen jako technický, ale i strategický nástroj, což je plně v souladu s moderním pojetím projektového managementu.

Z celkového pohledu lze říct, že dosažené výsledky praktické části odpovídají teoretickému rámci práce, zároveň však odhalují specifika a limity implementace teoretických metod v reálném podnikovém prostředí. Práce tak potvrzuje význam propojení akademických poznatků s praktickými nástroji a přináší konkrétní návrhy na zlepšení, které mohou firmě pomoci přejít od intuitivního řízení rizik k systematickému a efektivnímu přístupu.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala problematikou řízení rizik v rámci projektového portfolia ve strojírenské firmě PILANA MCT spol. s r.o. Cílem práce bylo analyzovat současný stav řízení rizik v podniku, zhodnotit používané přístupy a nástroje a následně navrhnout efektivnější systém řízení rizik, který bude odpovídat specifickým potřebám společnosti.

Teoretická část se zaměřila na vymezení klíčových pojmů projektového managementu, řízení portfolia projektů a přístupů k identifikaci, hodnocení a minimalizaci rizik. Popsány byly také konkrétní metody, a to PEST analýza, RIPRAN nebo metoda kritické cesty, které byly následně využity i v praktické části práce.

V praktické části byla provedena důkladná analýza současného stavu projektového portfolia firmy a přístupů, jakými firma k řízení rizik přistupuje. Byla identifikována řada rizikových míst, zejména v oblasti systematičnosti řízení rizik a dokumentace jednotlivých kroků. Prostřednictvím nástrojů CPM a RIPRAN byla dále provedena případová analýza konkrétního projektu, která umožnila lépe pochopit rizikový profil projektového cyklu ve firmě. Analýza potvrdila, že firma sice některé prvky řízení rizik intuitivně využívá, avšak chybí jim jasná struktura, systematičnost a metodická podpora.

Na základě výsledků byly navrženy konkrétní kroky pro zlepšení řízení rizik, zahrnující zavedení jednotného rámce pro hodnocení rizik, využití RIPRAN metodiky pro projektové plánování, pravidelné revize rizikového registru a rozšíření spolupráce mezi odděleními. Navrhovaná opatření byla zhodnocena z hlediska jejich přínosu, proveditelnosti i potřebných nákladů, přičemž byla označena za realisticky implementovatelná s výrazným potenciálem zefektivnit řízení projektů v podniku.

Hlavní přínos práce spočívá v návrhu uceleného systému řízení rizik, který vychází z teoretických poznatků, ale zároveň reflektuje konkrétní potřeby firmy PILANA MCT, spol. s r.o. Práce zároveň ukazuje, jak lze i v podmínkách menšího či středně velkého podniku zavést moderní nástroje projektového managementu, a přispět tak k vyšší odolnosti vůči vnějším i vnitřním problémům. Do budoucna by bylo vhodné navržený systém otestovat v praxi, sledovat jeho vliv na výkonnost projektů a případně jej dále rozvíjet na základě zpětné vazby od uživatelů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP (AIAG) a VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE (VDA), 2019. *Failure Mode and Effects Analysis – FMEA Handbook*. Southfield: Automotive Industry Action Group. ISBN 978-1-60534-367-9.

AVEN, Terje, 2020. *Enterprise Risk Management*. New York: Routledge. ISBN 978-1-138-38623-5.

BISSONETTE, Mike, 2016. *Project risk management: a practical implementation approach*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute. ISBN 978-1-62825-115-9.

ČESKÉ NOVINY, 2023. *Průmyslové podniky zvyšují investice do digitalizace a automatizace*. Online. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/2424588#:~:text=Anal%C3%BDza%20vych%C3%A1z%C3%AD%20z%20odpov%C4%9Bd%C3%AD%20v%C3%ADce,Svazu%20stroj%C3%ADrensk%C3%A9%20technologie%20Old%C5%99ich%20Pacl%C3%ADk>. [cit. 2025-04-24].

DIXIT, Vijaya a TIWARI, Manoj Kumar, 2020. Project portfolio selection and scheduling optimization based on risk measure: a conditional value at risk approach. Online. *Annals of Operations Research*. Roč. 285, č. 1-2, s. 9-33. ISSN 0254-5330. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03214-1>. [cit. 2024-11-05].

DOLEŽAL, Jan a KRÁTKÝ, Jiří, 2016. *Projektový management v praxi: naučte se řídit projekty!*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5693-6.

DOLEŽAL, Jan, 2023. *Projektový management*. 2. vydání. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3619-3.

ECHO24.CZ, 2024. *Green Deal i nedostatek pracovníků. České strojírenství má problém, továrny mohou odejít*. Online. Dostupné z: <https://www.echo24.cz/a/HLSEu/zpravy-ekonomika-situace-ve-strojirenstvi-problem-pro-cesko-hdp-odchod-firem#:~:text=%C4%8C%C3%A1st%20zm%C3%ADn%C4%9Bn%C3%BDch%20probl%C3%A9m%C5%AF%20je%20podle,%C4%8D%C3%A1ste%C4%8Dn%C3%A9%20o%C5%BEiven%C3%AD%2C%20ov%C5%A1em%20n%C4%9Bkter%C3%A9%20jsou>. [cit. 2025-04-01].

ENOCH, Clive N., 2015. *Project portfolio management: a model for improved decision-making*. Portfolio and project management collection. New York: Business Expert Press. ISBN 978-1-63157-271-5.

FARIA, B. C., VALE, J. W. S. P., FACIN, A. L. F. a CARVALHO, M. M., 2020. Main challenges in the identification and measurement of indirect costs in projects: a multiple case study. *Gestão & Produção*, Online. **27**(1), e4913. [cit. 2025-03-19]. Dostupné z: <http://doi.org/10.1590/0104-530X4913>.

FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan, 2015. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5275-4.

FROHNHOEFER, Ray a HASSEN, Inham, 2022. *Project Cost Management: Principles, Tools, Techniques, and Best Practices for Project Finance*. San Diego: PPC Group. ISBN 978-1-7356213-1-9.

HUNZIKER, Stefan, 2021. *Enterprise Risk Management: Modern Approaches to Balancing Risk and Reward*. 2. vydání. Springer Gabler. ISBN 978-3-658-33522-9.

CHANDRA, Prasanna, 2019. *Projects: Planning, Analysis, Selection, Financing, Implementation, and Review*. 9. vydání. McGraw-Hill Education. ISBN 978-81-941138-3-6.

KENDRICK, Tom, 2024. *Identifying and Managing Project Risk*. 4. vydání. Nashville: HarperCollins Leadership. ISBN 978-1-4002-4000-5.

KERZNER, Harold, 2017. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Twelfth edition. Hoboken: Wiley. ISBN 978-1-119-16535-4.

KORECKÝ, Michal a TRKOVSKÝ, Václav, 2011. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Expert. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3221-3.

KUSTER, Jürg; BACHMANN, Christian; HUBMANN, Mike; LIPPMANN, Robert a SCHNEIDER, Patrick, 2023. *Project Management Handbook: Agile – Traditional – Hybrid (Management for Professionals)*. 2. Berlin: Springer. ISBN 978-3-662-66210-6.

LEWIS, James P., 2023. *Project Planning, Scheduling, and Control*. 6. vydání. New York: McGraw Hill. ISBN 978-1-26-428627-0.

NÁRODNÍ CENTRUM PRŮMYSLU 4.0, 2023. *Analýza českého průmyslu 2023*. [online]. Praha: Národní centrum Průmyslu 4.0. [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://www.ncp40.cz/files/analyza-ceskeho-prumyslu-2023-v05.pdf>

MORRISON, Rod, 2012. *The principles of project finance*. Surrey: Gower. ISBN 978-1-4094-3982-0.

PILANA MCT, SPOL. S R.O., 2025. *ISO 26623-1 (PSK)*. Online. Dostupné z: <https://www.pilanamct.cz/cs>. [cit. 2025-04-18].

PM CONSULTING, 2025. *RIPRAN*. Online. Dostupné z: <https://www.pmconsulting.cz/slovníkovy-pojem/ripran/>. [cit. 2025-04-18].

PODNIKMAG.CZ, 2025. *Zaměstnanců z technických oborů je ve strojírenství stále nedostatek*. Online. Dostupné z: <https://www.podnikmag.cz/zamestnancu-z-technickych-oboru-je-ve-strojirenstvi-stale-nedostatek/#:~:text=%C4%8Clov%C4%9Bk%20se%20v%C5%A1ak%20nem%C5%AF%C5%BEE%20divit,do%20nich%C5%BE%20cht%C4%9Bj%C3%AD%20firmy%20investovat>. [cit. 2025-04-01].

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. 5. vydání. Newtown Square: Project Management Institute. ISBN 978-1-935589-67-9.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2021. *The standard for project management and A guide to the project management body of knowledge (PMBOK GUIDE)*. 7. vydání. Newton Square: Project Management Institute. ISBN 978-1-62825-664-2.

RIPRAN, 2025. *Charakteristika metody RIPRAN*. Online. Dostupné z: <https://ripran.cz/>. [cit. 2025-04-18].

SAMMUT-BONNICI, T. a GALEA, D., 2015. PEST analysis. In: COOPER, C. L., McGEE, J. a SAMMUT-BONNICI, T., eds. *Wiley Encyclopedia of Management*. [online]. Wiley. [cit. 2025-03-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120113>.

STANLEY, Jack C. a GROSS, Erik D., 2020. *Project Management Handbook: Simplified Agile, Scrum and DevOps for Beginners*. Portland: The Tech Academy. ISBN 978-0-9973264-8-2.

SCHOLLEOVÁ, Hana a ŠTAMFESTOVÁ, Petra, 2015. *Finance podniku: Sbírká řešených příkladů a otázek*. Grada. ISBN 978-80-247-9890-5.

SVOZILOVÁ, Alena, 2016. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0075-0.

TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a JELÍNKOVÁ, Eva, 2018. *Podniková ekonomika – klíčové oblasti*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0689-9.

ZWIKAEEL, Ofer a SMYRK, John R., 2019. *Project Management A Benefit Realisation Approach*. Springer. ISBN 978-3-030-03173-2.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Portfolio složené z programů a projektů	23
Obrázek 2 Držák pro upínání fréz (Weldon DIN 1835-B)	49
Obrázek 3 Kleštinový upínač pro kleštiny DIN 6499 (ER).....	50
Obrázek 4 Držák pro tepelné upínání 4,5°	51
Obrázek 5 Frézovací trn pro frézy s příčnou unášecí drážkou (vnitřní přívod chladicí kapaliny)	52
Obrázek 6 Kontrolní trn.....	53
Obrázek 7 Polotovary mat. 16 343 (34CrNiMo6)	54
Obrázek 8 Polotovary mat. 14 220 (16MnCr5).....	55
Obrázek 9 Realizační procesy.....	62
Obrázek 10 Graficky znázorněná CPM metoda	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Rámec rizik	64
Tabulka 2 Index složitosti rizika	68
Tabulka 3 Držák pro tepelné upínání 4,5°	79
Tabulka 4 RIPRAN	83

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČSN EN – Česká technická norma přejímající evropskou normu EN

CNC – Computer Numerical Control (Počítačem řízené obrábění)

CPM – Critical Path Method (Metoda kritické cesty)

EU – Evropská unie

FMEA – FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možných vad a jejich následků)

HSK – Holt Schaft Kegel

IT – Informační technologie

ISO – International Organization for Standardization

NC – Numeric Control

PEST – Politické, Ekonomické, Sociální a Technologické faktory (analýza vnějšího prostředí)

PSK – Polygon Shank Coupling

RIPRAN – Risk Project ANalysis (Metoda analýzy rizik)

s r.o. – Společnost s ručením omezeným

SK – Strmý kužel

USA – Spojené státy americké

WBS – Work Breakdown Structure (Hierarchická struktura prací)

