

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

Ústav řízení a ekonomiky podniku



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Návrh hodnocení investice v podniku AERO
Vodochody AEROSPACE a.s.**

**Proposal of Investment Assesment in the Enterprise
AERO Vodochody AEROSPACE a.s.**

Autor práce: **Daniel Bodák**

Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**

Vedoucí práce: **prof. Ing. František Freiberg, CSc.**

Vytvořeno: **2017**

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Bodák** Jméno: **Daniel** Osobní číslo: **438601**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Návrh hodnocení investice v podniku Aero Vodochody

Název bakalářské práce anglicky:

Proposal of Investment Assessment in the Enterprise Aero Vodochody

Pokyny pro vypracování:

Téma zahrnuje hodnocení konkrétního podnikového investičního projektu z finančně - technického hlediska: obsahem tématu je studie technické a ekonomické proveditelnosti investičního záměru, výběr a aplikace kritérií a metod hodnocení, posouzení hodnot kritérií a závěrečné návrhy a doporučení.

Seznam doporučené literatury:

VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. Praha: Ekopress, 2001. ISBN 80-86119-38-8.
FREIBERG, František. Finanční controlling : koncepce finanční stability firmy. Praha : Management Press, 1996. ISBN 80-85943-03-4.
FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů. Praha : Grada Publishing, 2011. Expert(Grada Publishing). ISBN 978-80-247-3293-0.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

prof. Ing. František Freiberg CSc., oddělení pedagogických a psychologických studií MÚ

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **10.04.2017** Termín odevzdání bakalářské práce: **11.08.2017**

Platnost zadání bakalářské práce: **25.08.2017**

Podpis vedoucí(ho) práce

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci s názvem Návrh hodnocení investic v podniku AERO Vodochody AEROSPACE a.s. vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu použitých zdrojů na konci práce.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

Podpis autora

Poděkování

Mé poděkování patří prof. Ing. Františku Freibergovi, CSc. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval. Mé poděkování patří též Ing. Petru Klímovi, Bc. Michalu Horníčkoví a Ing. Libuši Fridrichové z firmy AERO Vodochody AEROSPACE a.s. za spolupráci při získávání údajů a poskytnutí důležitých rad pro analytickou část práce.

Anotace

V bakalářské práci se zaměřuji na hodnocení investice ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s. V první polovině práce se věnuji komplexnímu popisu problematiky vzniku, hodnocení a financování investic v předinvestiční fázi. V této části především uvádím nejdůležitější metody hodnocení investic a problematiky stanovení peněžních toků pro výpočet efektivnosti investice. V druhé polovině práce, tj. praktické části se věnuji zpracování konkrétní obnovovací investice Creno ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s. za pomoci vybraných metod hodnocení a zpracování citlivostní analýzy.

Annotation

I focus on the assesment of investment in the enterprise AERO Vodochody AEROSPACE Plc in my bachelor thesis. In the first half of my thesis I deal with a comprehensive description of the issue of the establishment, evaluation and financing of investments in the pre-investing phase. In this section, I present in particular the most important methods of assessing investments and determining cash flow for calculating the effectiveness of the investment. In the second half of the thesis, ie the practical part, I am dealing with the specific renovation investment of Creno in AERO Vodochody AEROSPACE Plc using selected methods of evaluation and processing of sensitivity analysis.

Klíčová slova

Investice, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento, doba návratnosti, peněžní tok, předinvestiční, citlivostní analýza

Keywords

Investment, Net present value, Internal Rate of Return, Payback Period, Cash flow, Pre-investing, Sensitivity analysis

Seznam použitých symbolů, značek a zkratek, pokud se v práci vyskytují ve větším rozsahu

ČSH..... čistá současná hodnota

VVP, IRR vnitřní výnosové procento

Obsah

A.	Úvod	10
B.	Teoretická část	12
I.	Pojem investice	12
II.	Klasifikace investic.....	13
III.	Investiční rozhodování a cíle podnikání	14
1.	Specifika investičního rozhodování a dlouhodobého financování.....	15
2.	Kapitálové plánování	16
3.	Podnikové cíle a investice	16
4.	Investiční strategie a strategie dlouhodobého financování.....	17
IV.	Dlouhodobé financování	18
V.	Investiční projekty a před investiční příprava	19
1.	Investiční projekty, jejich kategorizace a fáze uskutečňování	19
2.	Finanční aspekty předinvestiční přípravy.....	21
VI.	Plánování investičních toků z investičních projektů a principy jejich vymezení	24
1.	Charakteristika peněžních toků z investičních projektů a principy jejich vymezení	24
2.	Kapitálové výdaje	26
3.	Identifikace peněžních příjmů z investičních projektů.....	27
VII.	Ekonomické metody hodnocení efektivnosti investičních projektů.....	29
1.	Úloha finančních kritérií v rozhodování firmy o investicích	29
2.	Souhrnná charakteristika metod hodnocení efektivnosti investičních projektů	29
VIII.	Čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento	30
1.	Čistá současná hodnota	30
2.	Vnitřní výnosové procento (též vnitřní míra výnosu).....	33
IX.	Tradiční finanční metody hodnocení investičních projektů.....	34
1.	Průměrná výnosnost (rentabilita) investičního projektu	34
2.	Doba návratnosti.....	36
X.	Požadovaná výnosnost, daně a inflace v investičním rozhodování	38
1.	Požadovaná výnosnost a investiční rozhodování.....	38
2.	Vliv daní na peněžní příjem z projektu.....	39
3.	Inflace v investičním rozhodování.....	40
XI.	Analýzy rizika a jeho měření.....	40
1.	Podnikatelské riziko a jeho druhy	40
2.	Analýza rizika investičních projektů	41
3.	Požadovaná výnosnost a riziko	41
4.	Měření rizika v oblasti investičního rozhodování.....	42

5.	Očekávaná hodnota peněžních toků z investičního projektu	42
6.	Směrodatná odchylka – absolutní míra rizika	43
XII.	Aplikace rizika v investičním rozhodování.....	43
1.	Přímé promítání rizika	43
2.	Nepřímé promítání rizika	43
3.	Analýza citlivosti investičního projektu.....	45
XIII.	Financování podniku a náklady kapitálu	45
1.	Náklady kapitálu	46
2.	Náklady dluhu.....	47
3.	Náklady akciového kapitálu získaného upisováním prioritních akcií	48
4.	Náklady akciové kapitálu získaného upisováním kmenových akcií.....	48
5.	Náklady nerozděleného zisku.....	48
6.	Průměrné náklady kapitálu	49
C.	Praktická část.....	51
I.	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	51
1.	Charakteristika podniku	51
2.	Zákazníci	51
3.	Dodavatelé	53
4.	Popis výrobního programu.....	54
5.	Obecný postup schvalování investice ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s.:	55
II.	Současný stroj Creno	56
6.	Dettaging system.....	57
7.	Výrobní postup:.....	59
8.	Nedostatky stroje:	60
9.	Náklady a prostoje na opravy a údržbu stroje Creno:	62
10.	Hodinová režijní sazba stroje do konce roku 2017:	63
III.	Základní požadavky na nový stroj:	65
IV.	Budoucí vytížení stroje pro jednotlivé programy v hodinách:	66
V.	Nový stroj Creno Aero	67
1.	Technické parametry a specifikace nového stroje	68
2.	Cenová nabídka na nový stroj	69
3.	Plánované náklady a prostoje na nový stroj Creno:.....	70
4.	Hodinová režijní sazba nového stroje	71
VI.	Provedení generální opravy stávajícího stroje	73
1.	Plánované náklady na údržbu a prostoje stroje.....	73
2.	Hodinová režijní sazba stroje	75
VII.	Neprovedení generální opravy stávajícího stroje a nekoupení nového stroje	76

1.	Náklady na údržbu a prostoje stroje	76
2.	Hodinová režijní sazba stroje:	78
VIII.	Výpočet předpokládaného budoucího vytížení	79
IX.	Využití dat a spočítání nákladů jednotlivých variant.....	83
1.	Nový stroj	83
2.	Stroj s generální opravou	86
3.	Stroj bez generální opravy.....	88
X.	Porovnání nákladů jednotlivých variant a stanovení celkových přínosů investice	90
XI.	Stanovení efektivnosti investice pomocí vybraných statických a dynamických metod.....	92
1.	Statické metody.....	93
2.	Dynamické metody	93
XII.	Citlivostní analýza.....	94
1.	Vytíženost stroje.....	94
2.	Náklady na generální opravu	103
3.	Časy průběžných oprav	107
XIII.	Vyhodnocení investice a doporučení	117
D.	Závěr.....	119
E.	Seznam použité literatury	121

A. ÚVOD

Podnik k plnění svého zásadně hlavního cíle, čímž rozumíme co nejvyšší získávání finančního zisku, musí svůj strojový park neustále obnovovat a rozšiřovat svou výrobu. Investice do podniku velmi významně ovlivňují fungování podniku na značně dlouhou dobu. Správně zvolený typ investice může podnik výrazně posunout v konkurenčním boji na přední místa dnešního trhu, ovšem naopak špatně zvolená investice může zapříčinit velké budoucí potíže, které mohou vést až k likvidaci podniku. Z tohoto důvodu je pro podnik bilance rozhodování o výběru a charakteru investičního projektu velmi důležitá a zároveň obtížná fáze při celém procesu podnikání a zejména úspěšném postavení na kapitálovém trhu.

Podnik si musí úspěšně stanovit interní podnikovou investiční strategii, která musí vycházet z podnikových cílů a okolního trhu. Investice představují pro podnik velmi důležitý proces z hlediska finanční politiky, protože prostřednictvím investování podnik neustále obnovuje své stávající stroje za nové a mnohem technologicky modernější stroje, což slouží k zajištění kvality a výši produkce podnikové výroby, rozšiřuje podnikové výrobní kapacity, zvyšuje kvalitu výrobního procesu, aby se mohl dále rozvíjet po stránce interní a expandovat na trhu. Což je značně důležité v současné turbulentní době, ve které se podniky nachází a s tím i souvisí skutečnost, že si podnik zajistí konkurenceschopnost na trhu.

Pokud chceme investici správně zhodnotit, je důležitým komplexem součinnosti všech činností vybrat správnou metodu, která pomocí matematických výpočtů objektivně ukáže, zda se daná investice vyplatí či nikoliv. Ovšem metoda hodnocení není vše, je potřeba předpovídat budoucí peněžní toky z investice a této fázi musíme věnovat velkou část pozornosti, protože pokud nesprávně odhadneme tyto toky, tak nám nepomůže žádná sebe lepší metoda ve špatném zhodnocení.

S hodnocením investic je spojena i velká nejistota jak v určování peněžních toků, které jsou ovlivňovány velkým množstvím faktorů, tak i s předpokládanými přínosy, které nám investice poskytuje. Proto je nutné tyto nejistoty brát v úvahu a začlenit je do procesu rozhodování o investici.

S úspěšností investování je spjata souběžně i rozhodování o způsobu financování investice, protože správně zvolený způsob může podniku zajistit likviditu, úspory plynoucí z daňového štítu a snížení nákladů na kapitál.

Hlavním cílem této mnou vypracované bakalářské práce je zhodnotit obnovovací investice Creno ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s. Jedná se o nahrazení stávajícího stroje novým strojem s modernější technologií. Rozhodnutí o této investici může mít zásadní vliv na budoucí programy firmy a zároveň i na její budoucí vývoj na trhu. Abych dosáhl správného rozhodnutí, tak je nutné vypracovat dílčí části. Je důležité stanovení správných nákladů a přínosů na jednotlivé varianty a z nich získat správné

efekty dané investice, tyto efekty je potřeba správně vyhodnotit pomocí vhodně použitých kritérií hodnocení. Danou investici je nutné prověřit pomocí citlivostní analýzy, aby byla zhodnocena všechna rizika spojená s investicí.

B. TEORETICKÁ ČÁST

I. Pojem investice

Makroekonomika definuje investice jako aktiva, která nejsou určena pro bezprostřední spotřebu, ale jsou určena pro užití ve výrobě spotřebních statků nebo dalších kapitálových statků. (Synek,2007)

V národohospodářském pojetí se rozlišují hrubé a čisté investice:

- Hrubými investicemi se rozumí celková částka uložená do investičních statků v celé ekonomice.
- Čisté investice jsou tvořeny meziročním přírůstkem hodnoty investičních statků.

Investiční statky jsou budovy, zařízení, stroje i know-how – to vše má funkci produkce dalších statků, ať už výrobních nebo spotřebních.

Podnikové pojetí chápe investice:

- V užším pojetí jako majetek, který není určen ke spotřebě, ale je určen k tvorbě dalšího majetku, který následně podnik prodává na trhu.
- V širším pojetí jako v současnosti obětované prostředky na pořízení majetku, jež bude dlouhodobě pomáhat podniku navyšovat užitky a v důsledku umožní získat i vyšší finanční efekty.

Každý podnik se musí zabývat řešením problematiky investic, protože jsou základní otázkou jeho přežití v delším období. Výrobní prostředky po svém zavedení do procesu časem zastarají – a to jak fyzicky (opotřebení), tak morálně (zastaralá, nemoderní technologie), proto je nutné provádět investice do nových i za účelem pouhého zachování činnosti. Podniky většinou ovšem navíc směřují k dalšímu růstu a rozvoji, proto při rozšiřování činnosti přestávají stačit stávající kapacity a je nezbytné investovat do pořízení dalšího majetku.

S jistotou lze tvrdit, že není firma, která by se investiční problematikou nezabývala. Kvalitně řízený podnik, který systematicky buduje dlouhodobou prosperitu by měl mít dlouhodobé vize, cíle a strategii – z řízení investic vyvolaného potřebou nebo příležitostí se stává souvislý a dlouhodobě sledovaný a řízený proces.

O investicích velké důležitosti nebo nových investicích rozhoduje vlastník podniku, o nutných provozních investicích v rámci předem daného investičního rozpočtu často přímo management.

II. Klasifikace investic

Investiční projekty lze klasifikovat z mnoha hledisek

Podle podnětu k investicím na:

- **Interní** – vzniklé z vnitřních potřeb daného podniku, které můžou být:
 - Úspory nákladů, obnova nebo rozvoj z důvodu nedostatečné kapacity
 - Efektivní využití kapitálových zdrojů vytvořených v minulých obdobích
- **Externí**, za účelem:
 - Prosperity podniku – nové příležitosti trhu, nabídky nových spoluprací, nových technologií
 - Regulace slabých stránek – legislativně vynucené investice do ochrany životního prostředí nebo bezpečnosti práce.

Z hlediska zachycení v účetnictví rozlišuje investice na pořízení:

- Dlouhodobého hmotného majetku (nové stavby, výrobní zařízení, ad.).
- Dlouhodobého nehmotného majetku (licence, software, ad.).
- Dlouhodobého finančního majetku (vklady do investiční společnosti, dlouhodobé půjčky).

Podle vztahu k rozvoji podniku:

- **Obnovovací** – jsou nutné k prosté reprodukci stávajícího výrobního zařízení.
- **Rozvojové** – vedou ke zvýšení stávající schopnosti podniku produkovat a prodávat výrobky nebo služby.
- **Regulatorní** – musí být realizovány, aby podnik mohl dále fungovat např. z hlediska nutnosti přizpůsobit se nové legislativní úpravě.

Podle vzájemného vlivu více projektů:

- **Plně substituční** – vzájemně se vylučující projekty – přijetí jednoho vylučuje přijetí druhého, a to pouze z podstaty investice, nikoliv z nedostatku investičních prostředků pro oba projekty.
- **Zčásti substituční** neboli ekonomicky závislé – pokud může dojít ve fázi prodeje k situaci kdy si zákazník vybírá mezi danými produkty a volí jen jeden z nich.
- **Nezávislé** – pokud může být přijato více projektů najednou, jejich přijetí a realizace může proběhnout souběžně, ale společně nepřinášejí žádné synergické efekty.

- **Komplementární** – pokud přijetí určitého projektu podporuje přijetí jiného projektu, efekty ze společného provedení jsou vyšší, než kdyby investice byly provedeny jednotlivě.

Podle věcné náplně a jejího rozsahu:

- **Nového výrobního zařízení** – pořízení nebo obnovení hmotného statku určeného k produkci známého výrobku na známé trhy, cílem je obnova dosluhujícího zařízení nebo úspora nákladů.
- **Nového produktu** – soubor aktivit s výsledkem realizace nového výrobku nebo služby
- **Nové organizace** – investice představuje typ změny, která nesouvisí s produkcí, ale kvalitativními vztahy, informovaností, a tím i rychlejší schopností reakce na jakékoli problémy vyskytující se v organizaci.
- **Nových trhů** – tj. souboru činností, jejichž cílem je obsadit pozici na novém trhu.
- **Nového okolí** – akce mají za cíl přizpůsobení se požadavkům měnícího se okolí –daným zákonnou úpravou nebo novou společenskou změnou.
- **Nové firmy** – projekty koupě firmy v rámci expanze, rozšíření aktivit

Typ investice ovlivní volbu metody, kterou ji budeme hodnotit, i kritéria výběru a způsob řízení investice.

III. Investiční rozhodování a cíle podnikání

Investiční rozhodování představuje důležitý proces umožňující podniku uskutečnit své strategické a podnikové cíle. Význam investic plyne z jejich úlohy, kterou mají v systému adaptace podniku a růstu jeho konkurenceschopnosti. Důležitost investičních rozhodovacích procesů pro rozvoj každého podniku je dána hlavně dlouhodobými účinky investic na materiálně technickou základnu a finančně hospodářskou pozici podniku.

Pořizování dlouhodobého majetku se v podniku může realizovat několika způsoby:

- Koupí (stroje, zařízení, nemovitosti, cenného dlouhodobého papíru)
- Investiční výstavbou dodavatelským způsobem (stavba budov)
- Investiční výstavbou ve vlastní režii
- Nabytím na základě smlouvy o koupi najaté věci (finanční leasing)
- Vkladem dlouhodobého majetku od jiné osoby
- Darováním

Způsob pořízení dlouhodobého majetku ovlivňuje průběh kapitálových výdajů na investici. U koupě se jedná obvykle o jednorázový výdaj k určitému okamžiku, u investiční výstavby jde o postupně uskutečňované výdaje během doby výstavby, u leasingu je výdaj také postupně uskutečňován obvykle v kombinaci se zvýšenou první splátkou. Majetek u leasingu zůstává ve vlastnictví leasingové společnosti.

1. Specifika investičního rozhodování a dlouhodobého financování

Investiční činnost a její financování podnikem je charakteristická několika významnými specifiky:

- a) Rozhoduje se v dlouhodobém časovém horizontu, který zahrnuje u hmotných investic jejich přípravu, dobu výstavby a dobu životnosti. Dlouhodobý majetek ovlivňuje běžné hospodaření ekonomické jednotky několik let, a to jak z hlediska výnosnosti, tak i z hlediska likvidity.
- b) Dlouhodobý časový horizont s sebou nese větší rizika odhadu veličin, jako jsou očekávané výdaje a příjmy z investice, a tím i očekávanou výnosnost.
- c) Jde často o kapitálově náročné operace, které požadují velké jednorázové vklady.
- d) Investiční činnost je velmi náročná na časovou a věcnou spolupráci několika účastníků investičního procesu (investor, inženýrské organizace, projektant, generální dodavatelé a sub dodavatelé, stavební dozor), kde každý účastník má své zájmy a cíle.
- e) Investování těsně souvisí se zavedením nových technologií a výrobků; prostřednictvím investic se uskutečňuje velká část technických a technologických inovací.
- f) Některé investice mají závažné důsledky na infrastrukturu, ekologii (lesy, ovzduší), což vyžaduje další vyvolané investice v této oblasti (dopravní cesty, čističky vod, aj.) a celkové hodnocení z mnoha různých hledisek.

Uvedená specifika kladou různé požadavky na používané metody rozhodování a financování. Nejdůležitější z nich jsou především tyto:

- Respektovat důsledně čas, časovou hodnotu peněz.
- Respektovat riziko, vyplývající z dlouhodobosti investic a nejistoty peněžních toků investičních projektů.
- Uvažovat různé faktory ovlivňujícími produkt a jeho financování, hodnotit citlivost projektu na různé změny technického i ekonomického charakteru.
- Posuzovat investici nejen z hlediska výnosnosti a rizika, ale i z hlediska jejího vlivu na likviditu podniku.

2. Kapitálové plánování

Jedná se o komplexní činnosti podniku, související s pořizováním dlouhodobého majetku a jeho financováním, která zahrnuje tyto etapy:

1. Stanovení dlouhodobých cílů a investiční strategie firmy
2. Vyhledávání nových, z hlediska očekávané efektivnosti nadějných, projektů a jejich předinvestiční příprava
3. Vypracování kapitálových rozpočtů a prognózování stávajících i budoucích peněžních toků v souvislosti s projekty
4. Zhodnocení účinnosti projektů z různých hledisek, zejména pak zhodnocení jejich souhrnné finanční efektivnosti
5. Výběr optimální varianty financování projektů
6. Kontrola výdajů na projekty a následné zhodnocení (audit) realizovaných projektů

Určité etapy kapitálového plánování se navzájem kryjí (např. vytváření rozpočtu, hodnocení efektivnosti a určení zdrojů financování) a mezi nimi je velmi důležitá zpětná vazba. Následný audit již je nad rámec kapitálového plánování, protože se vztahuje, k již realizovaným projektům. Může však dosti významně přispět ke zlepšení rozhodnutí o budoucích investicích analýzou chyb a omylů při přípravě a hodnocení již uskutečněných projektů.

3. Podnikové cíle a investice

Podnik nesleduje jen jeden cíl (např. zisk nebo z něho odvozené ukazatele), ale celou skupinu cílů, v níž finanční cíle (tržní hodnota podniku, zisk, likvidita) zastávají dominantní postavení.

Mezi prioritní cíle podnikatelské činnosti jsou obvykle v posledních analýzách uváděny:

- Efektivnost a finanční stabilita podniku, vyjádřené tržní hodnotou firmy, výnosností investic, likviditou
- Podíl podniku na trhu, jeho zachování, event. rozvoj podniku, a tím uspokojování poptávky
- Inovace výrobního programu, zařízení a technologií
- Sociální cíle, vyjádřené mzdovým a sociálním zajištěním pracovníků, zvyšováním jejich kvalifikace, motivace
- Dodržování ochrany životního prostředí

Mezi uvedenými cíli může vznikat určitá konfliktnost (např. splnění některých sociálních cílů či cílů životního prostředí může být v rozporu s požadavky výnosnosti, zisku). Je potřeba respektovat tuto konfliktnost a usilovat o určitý kompromis.

Nejsyntetičtější a nejkompexnější postavení mezi výše uváděnými cíli podnikatelské činnosti v tržní ekonomice má efektivnost a finanční stabilita podniku.

4. Investiční strategie a strategie dlouhodobého financování

Vytyčení podnikových a investičních cílů nezaručí ještě jejich dosažení. K jejich dosažení je potřeba stanovit investiční strategii, která představuje různé postupy, jak dosáhnout požadovaný investičních cílů nebo se k nim co nejvíce přiblížit.

Respektování základního cíle a dílčích finančních cílů podniku v investičních rozhodování znamená, že investor musí každou investiční příležitost posuzovat s přihlédnutím k těmto faktorům:

- a) Očekávaný výnos investice
- b) Očekávané riziko investice
- c) Očekávaný důsledek na likviditu podniku

Ideální jsou investiční příležitosti s maximálním výnosem, minimálním rizikem a vysokou likviditou. Tento typ investice se bohužel v praxi téměř nevyskytují, a proto se musí upřednostňovat různé následující faktory.

Podle toho rozeznáváme různé typy investičních strategií:

- a) **Strategie maximalizace ročních výnosů** – investor upřednostňuje co nejvyšší roční výnosy a nebere v úvahu růst ceny investice, event. její udržení. Možný nižší zisk z růstu ceny vyrovnává vyššími výnosy. Tuto strategii je vhodné aplikovat při nižším stupni inflace, jelikož zde nedochází tolik k znehodnocení ročních výnosů a investice si udržuje v podstatě svou reálnou hodnotu.
- b) **Strategie růstu ceny** – investor preferuje takové investiční projekty, kde je předpoklad co nejvyššího navýšení hodnoty původního investičního vkladu. Běžný roční výnos je pro investora více méně nepodstatný. Tato investiční strategie je vhodná především při vyšším stupni inflace, která znehodnocuje běžné roční výnosy, ale budoucí hodnota majetku v důsledku vyšší inflace rychle roste.
- c) **Strategie růstu ceny investice spojená s maximálními ročními výnosy** – investor zde volí takové projekty, při jejichž aplikaci je výsledkem jak růst ceny investice v budoucnosti, tak růst ročních výnosů. Takové investiční možnosti jsou vzhledem k základnímu cíli – maximalizace tržní hodnoty firmy – zcela ideální, v praxi se však vyskytují velmi ojedinelé.
- d) **Agresivní strategie investic** – investor aplikuje rizikové projekty z pohledu financí (např. investice do zahraničí, do oblastí s neprozkoumaným trhem apod.). Výsledkem tohoto vysokého rizika investice je možnost získání vysokých výnosů.

- e) **Konzervativní strategie** – investor postupuje opatrně, má obavy z rizika a užívá projekty bez rizika nebo jen nízkorizikové. Takové projekty na druhou stranu přinášejí samozřejmě menší výnosnost (investice do státních cenných papírů, do zaběhnuté výroby). Takto volená strategie je typická tím, že využívá portfolia investic, které snižuje možné riziko.
- f) **Strategie maximální likvidity** – investor vybírá takové projekty, které jsou schopny se rychle transformovat na finance a které jsou nejlikvidnější (např. investice do krátkodobých termínovaných vkladů, do cenných papírů, hmotné investice s krátkou dobou návratnosti). Investice tohoto typu zajišťují likviditu, ale přinášejí menší výnosnost.

Z těchto vyjmenovaných charakteristik typů investičních strategií vyplývá, že výběr jakékoliv varianty je dán konkrétními podmínkami, ve kterých podnik investuje, a jasnými dílčími cíli, jež v daném období sleduje. Dlouhodobým cílem všech typů investičních strategií je plnění převládajícího finančního a celkového cíle firmy v tržní ekonomice: maximalizaci tržní hodnoty firmy pro její vlastníky.

IV. Dlouhodobé financování

S investiční strategií zároveň souvisí strategie dlouhodobého financování., která se zabývá úvahami o zvýšení stávajícího kapitálu v důsledku investování a o nejvhodnější struktuře financování investic. Jde např. o vymezení podílu vlastního a cizího kapitálu, různých forem vlastního kapitálu (nerozdělený zisk, kmenový kapitál, prioritní kapitál, rizikový kapitál, rezervní fondy).

Základní a dílčí finanční cíle podniku jsou podkladem pro strategii dlouhodobého financování. Existují možnosti různých strategií financování, především:

- a) **Konzervativní strategie dlouhodobého financování** – u tohoto typu strategie se dlouhodobé zdroje podílejí na financování krátkodobého majetku dočasného charakteru (dočasných oběžných aktiv) a současně podnik upřednostňuje nízké zapojení dlouhodobého cizího kapitálu, a tedy i nízké finanční riziko. Taková strategie financování minimalizuje riziko, ale současně výnosnost podnikání.
- b) **Agresivní strategie dlouhodobého financování** – v této strategii se na financování trvalého majetku podílí krátkodobé zdroje, a zároveň je v této strategii vysoce zapojen cizí dlouhodobý kapitál, a tedy i vysoké finanční riziko. Toto vysoké finanční riziko ovšem umožňuje i vysokou výnosnost.
- c) **Umírněná strategie dlouhodobého financování** – při používání této strategie je snahou podniku, aby potřeba dlouhodobého majetku byla kryta dlouhodobými zdroji a aby zapojení cizího dlouhodobého kapitálu, a tím i finanční riziko bylo optimální.

Výběr strategie dlouhodobého financování je silně ovlivněn především náklady kapitálu, stavem na kapitálovém trhu a přístupem vlastníků i manažerů k finančnímu riziku, majetkovou strukturou podniku, daňovou a odpisovou politikou státu.

V. Investiční projekty a před investiční příprava

1. Investiční projekty, jejich kategorizace a fáze uskutečňování

Pokud má podnik určen investiční cíl a zvolenu příslušnou strategii jeho naplnění, je možné v jejich rámci, připravovat jednotlivé investiční projekty.

Podnikatelské investiční projekty představují soubor technických a ekonomických studií, jež jsou podkladem přípravy, realizace, financování a efektivního provozování navrhované investice.

Každý projekt nějakým způsobem ovlivňuje své okolí (území, infrastrukturu, pracovní síly aj.) a současně okolní vlivy působí na samotný investiční projekt.

V iniciálních fázích vytváření investičního projektu se musí především reálně stanovit konkrétní cíle projektu. Z tohoto stanovení cílů následně vychází veškeré řízení a činnosti spojené s projektem po dobu výstavby i užívání. Jde především o cíle technického (např. výrobní kapacita, spolehlivost, uplatnění technologických inovací), ekonomického (např. předpokládaný obrat, vývoz, peněžní tok) a cíle časového (zahájení výstavby a užívání) charakteru.

V případě investičních projektů, u nichž rozhodujícím kritériem je přínos k zisku, tržní hodnotě firmy, hlavní úlohu v cílech projektu mají úvahy o finanční efektivnosti projektu a jeho vlivu na likviditu.

Pro praktické rozhodování o výběru investičních projektů můžeme investiční projekty různě dělit. Nejčastěji se investiční projekty dělí podle následujících hledisek:

- **Podle výše kapitálových výdajů** – většina firem rozhodování o investicích do určité míry rozděluje na nižší jednotky. Výše kapitálu je pak měřítkem pro to, kdo rozhoduje o přijetí a realizaci investice.
- **Podle charakteru přínosu pro podnik**
 - Projekty orientované na snížení nákladů pomocí technických a technologických inovací
 - Projekty směřující ke zvýšení tržeb stávajících výrobků dalším rozšířením výrobních kapacit
 - Projekty zabezpečující zvýšení tržeb výrobkovými inovacemi
 - Projekty orientované na snížení rizika podnikání

- Projekty, jejichž cílem je zlepšení pracovních, sociálních, zdravotních, bezpečnostních a ekologických podmínek podnikání.
- **Podle stupně závislosti**
 - Vzájemně se vylučující projekty – projekty, které se nemohou uskutečnit zároveň.
 - Vzájemně se nevylučující projekty – jsou to takové projekty, kdy výběr projektu nevylučuje výběr druhého.
 - Podle stupně závislosti lze také dělit projekty na podmíněné a nepodmíněné. Projekt, jehož akceptace je závislá na akceptaci jiného projektu (např. výstavba nového objektu pro chov dobytka je podmíněna výstavbou přiměřené čistíčky vod) je podmíněný projekt.
- **Podle charakteru statistické závislosti jejich očekávaných výnosů** – pozitivně závislé jsou takové investice, jejichž výnosnost se vyvíjí stejně za určité období, naopak negativně závislé jsou investice, jejichž výnosnost se vyvíjí za určité období protichůdně.
- **Podle vztahu k objemu původního majetku**
 - Obnovovací projekty – umožňují náhradu opotřebeného majetku novým, který zabezpečuje stejný rozsah produkce. Tyto projekty jsou v podstatě bezrizikové, výdaje na jejich uskutečnění jsou poměrně přesně kvantifikovatelné, taktéž i očekávané peněžní příjmy.
 - Rozvojové projekty – zvyšují výši podnikového majetku a umožňují rozšíření stávající či zavedení nové výroby. Mají vyšší rizikovost a cash flow z nich se obtížněji předvídají a jsou značně nestabilní.
- **Podle peněžních toků**
 - Projekty s konvenčním peněžním tokem – jsou takové, při nichž za kapitálovým následuje jednosměrný tok peněžních příjmů. Obecně lze říci, že se jedná o peněžní tok, kdy dochází jen jednou ke změně ze záporného toku na kladný.
 - Projekty s nekonvenčním peněžním tokem – jedná se o takové projekty, kdy dochází ke dvěma a více změnám v charakteru peněžního toku.

Existují projekty, jejichž tok peněz začíná příjmem. Např. podnik, jehož investice je podporována státní dotací, dostane předem zálohu na tento příspěvek a po této transakci následují kapitálové výdaje.

2. Finanční aspekty předinvestiční přípravy

Investiční projekty se připravují a realizují v pěti fázích:

1. **Předinvestiční příprava**
2. **Projektování a kontraktace**
3. **Vlastní výstavba**
4. **Provozování investice, event. její likvidace koncem životnosti**
5. **Post investiční audit**

(Valach, 2006, str.44, Scholleová,2009, str.14)

Předinvestiční příprava investic je důležitým základním výchozím předpokladem úspěšné realizace projektů a jejich fungování. (Valach, 2006, str.45, Scholleová,2009, str.24) Je velmi náročná z hlediska potřeby kvalifikovaných pracovníků podílejících se na jejím sestavení (ekonomové, technici, právníci) a jejich vzájemné spolupráce.

Mezi cíle předinvestiční přípravy řadíme tyto činnosti:

- Podrobně specifikovat projekt a jeho varianty.
- Postupně eliminovat nevhodné projekty a vybrat nejvhodnější variantu.
- Odůvodnit nutnost projektu z různých hledisek.
- Rozhodnout o lokalizaci projektu.
- Navrhnout technické řešení.
- Posoudit ekonomickou stránku projektu (včetně financování).

(Valach, 2006, str.45, Scholleová,2009, str.14)

Předinvestiční příprava větších investičních celků by měla zahrnovat tři části:

1. Vyjasnění investičních příležitostí
2. Předběžnou technicko – ekonomickou studii
3. Prováděcí technicko – ekonomickou studii

Ad 1. Vychází z analýzy poptávky po určitých produktech na trhu, analýzy nových výrobků a nových technologických možností, mapuje vznik nových nalezišť surovin. Pro vytvoření analýzy se používají i různé externí mimopodnikové prameny (oborové studie, studie o rozvoji techniky, technologie, životního prostředí aj.)

Tímto procesem se vytvoří identifikace příležitostí a následně by mělo být zpracováno hrubé vyhodnocení jejich efektů, které by sloužilo jako podklad k předběžnému výběru investičních příležitostí, a naopak eliminaci nevhodných příležitostí.

Tato fáze předinvestiční přípravy se nesmí příliš zabývat detaily a být příliš nákladná. Slouží k vytvoření základní charakteristiky jednotlivých investičních příležitostí a umožnit jejich selekci.

Ad 2. Zpracovává se zpravidla pouze u rozsáhlých a nákladných projektů. Cíl a obsah této studie je téměř identický jako u prováděcí studie. Rozdíl je pouze v míře podrobností a pravdivosti údajů a v hloubce analýzy. V odborné literatuře se uvádí, že přípustná míra nepřesnosti by měla být cca 30-50 %.

Ad 3. Používá se též výrazu technicko – ekonomická studie. Cílem této studie je zajištění, v určitém systematickém uspořádání, všech potřebných technických, obchodních, finančních a ostatních ekonomických informací, které jsou rozhodujícím faktorem pro vyhodnocení projektu z hlediska jeho realizace či odmítnutí.

Základní obsah technicko-ekonomické studie by měly tvořit tyto položky:

- a) Souhrnný přehled výsledků
- b) Zdůvodnění a vývoj produkce
- c) Kapacita trhu a produkce
- d) Materiální vstupy
- e) Lokalizace a prostředí
- f) Technický projekt
- g) Organizační projekt
- h) Pracovní síly
- i) Časový plán realizace
- j) Finanční a ekonomické vyhodnocení, včetně hodnocení rizika projektu

(Valach,2006)

Ad a) Uceluje hlavní výsledky a závěry jednotlivých částí prováděcí studie do celkové charakteristiky investičního projektu z hlediska technického, ekonomického, finančního a sociálního.

Ad b) Zabývá se ekonomickým a technickým zdůvodněním nutnosti projektu (přínos pro zabezpečení koupěschopné poptávky na domácím trhu, vyšší hospodárnosti produkce, technickou a technologickou inovací výroby, ap.). Dále posuzuje nezbytnost projektu i z hlediska dosavadního stupně využití výrobního zařízení, event. jeho rekonstrukce z hlediska importu. Vymezuje různé varianty projektu, jež směřují ke splnění investičních cílů.

Ad c) Věnuje se analýze současného a prognóze budoucího trhu po dobu předpokládané životnosti investičního projektu, hodnotí tržní konkurenci substitučních výrobků, marketingovou strategii podniku ve vztahu k cenám, pružnosti poptávky, kvalitě výrobků. Mimo jiné se v tomto bodě vymezují úvahy o výrobní kapacitě projektu, optimální sériovosti výroby, sortimentu produkce.

Ad d) Tato položka zahrnuje analýzu požadavků na základní materiály, možnosti substituce materiálu, vytváří hodnocení situace na trhu materiálu, zkoumá cenové podmínky, hospodaření s předpokládaným materiálem, pracuje s možností využití polotovarů, sleduje náročnost projektu na různé druhy energie, jejich dostupnost a zaměnitelnost.

Ad e) Zabývá se různými variantami umístění investice vzhledem k vzdálenostem od místa spotřeby. V poslední době roste význam různých ekologických bariér a požadavků, zejména u investičních projektů, které výrazně ovlivňují životní prostředí. Přihlíží se i k různým podpůrným regionálním programům.

Ad f) Prováděcí studie posuzuje technické parametry projektu, volbu různých technologických postupů, vhodné výrobní zařízení z hlediska nákladů, bezpečnosti, spolehlivosti. Řeší požadavky a varianty stavebních projektů, dopravy, nároky na pozemky. Finální fází je kalkulace investičních nákladů na strojní a stavební části investičního projektu.

Ad g, h, i) Posuzují se otázky organizační strukturalizace v jednotlivých procesech výroby, zásobování, technického rozvoje a správě, situace na pracovním trhu a určí se časový harmonogram (termíny dokončení projektové přípravy, zahájení výstavby, termíny ukončení jednotlivých etap, ukončení investice apod.).

Ad j) Tato závěrečná část prováděcího projektu má dominantní úlohu při posuzování investičních projektů. Kvantifikují se v této fázi finanční nároky (kapitálové výdaje), které investiční projekt vyvolává (přímé a vyvolané výdaje, trvalé zvýšení oběžného majetku, výdaje na předinvestiční přípravu). Odhadují se očekávané peněžní prostředky z investičního projektu, hodnotí se celková efektivnost užitím různých metod a analyzují se zdroje financování projektu. Všechny tyto složité a náročné kvantifikace jsou časově velmi náročné a čítají různé stupně rizika. Finančně-ekonomické studie mohou být často základem pro změny technického řešení projektu, pro změny v jeho umístění, tržní strategii aj. Pro stanovení dlouhodobých cílů jsou obvykle nastaveny minimální požadavky na výnosnost investiční varianty a těm se musí přizpůsobit technické a technologické řešení.

Co se týče zpracování prováděcí studie, jedná se o proces náročný na zpracování velkého množství vstupních dat. Velmi obtížný je odhad budoucího vývoje různých technických, ekonomických a finančních veličin a velký důraz je kladen na široké, komplexní znalosti z různých oborů techniky a ekonomiky.

VI. Plánování investičních toků z investičních projektů a principy jejich vymezení

K vytvoření plánu cash flow můžeme přistoupit metodou:

- **Přímou**, kdy se sleduje pouze tok skutečných peněz souvisejících s investicích bez vyhodnocení, zda a jak jsou účetně podchycené ve významu výnosů a nákladů, tj. cash flow i -tého období:

$$CF_i = \text{příjmy}_i - \text{výdaje}_i$$

- **Nepřímou**, kdy se sledují primárně položky výnosů a nákladů tak, jak jsou zachycené v účetnictví a jejich rozdíl (zisk). Ty se následně korigují o ty položky výnosů a nákladů, které neznamenalý skutečný pohyb finančních prostředků, nebo o ty výdaje a příjmy, které proběhly, aniž by byly zachyceny jako výnos nebo náklad.

(Scholleová, 2009, str.33)

1. Charakteristika peněžních toků z investičních projektů a principy jejich vymezení

Moderní metody hodnocení efektivnosti investičních projektů pracují s prognózou peněžního toku (cash flow) z investičního projektu.

Peněžní tok z investičního projektu představuje kapitálové výdaje a peněžní příjmy z projektu za dobu jeho pořízení, životnosti a likvidace. Ve fázi přípravy a rozhodování o výběru investic se jedná o očekávané peněžní toky, které jsou naplánovány, při hodnocení fungující investice o skutečně dosažené peněžní toky.

Doporučuje se do kapitálových výdajů zahrnout i výdaje, které nejsou v účetnictví chápány jako investiční náklad, ale s investicí těsně souvisí – např. výdaje na trvalý přírůstek oběžného majetku vyvolaný investicí, výdaje na odbornou přípravu pracovníků v souvislosti s investicí aj.

Rovněž se značně liší peněžní příjem z projektu od očekávaného zisku, tak jak určují účetní pravidla. Jeho východiskem jsou celkové tržby získané projektem, ponížené o náklady bez odpisů (odpisy jsou náklad, ale nejsou peněžní výdaj) a o daň ze zisku. (Valach,2006, Máče,2006) Dále se do peněžního příjmu zahrnují některé jiné možné peněžní příjmy, kromě zisku.

Při pořízení dlouhodobého majetku dochází většinou k výdajům peněžních prostředků. (Valach,2006, Scholleová,2009) Jedná se zejména o výdaje vynaložené na pořízení dlouhodobého majetku, jak je již v předchozí části uvedeno, spadají sem i jiné výdaje, které jsou podníceny investičním projektem (potřebná příprava zásob, pracovníků). (Valach,2006, Scholleová,2009) Nejedná se pouze o výdaje do stálých aktiv. Celkově tyto výdaje nazýváme kapitálovými výdaji. Výjimečně se mohou během doby pořizování dlouhodobého majetku objevit i peněžní příjmy vyvolané projektem.

Během životnosti dlouhodobého majetku vznikají především peněžní příjmy, částečně i kapitálové výdaje. Peněžní příjmy získává podnik v souvislosti s fungováním projektu. Ve své čisté podobě zahrnují především zisk po zdanění a odpis z dlouhodobého majetku. Peněžní výdaje mohou mít podobu výdajů na dokončení stavby po uvedení projektu do provozu nebo výdajů na obnovu některých částí dlouhodobého majetku s kratší dobou životnosti, než je životnost celého majetku. Mohou to být i očekávané výdaje na modernizaci během doby životnosti.

Při likvidaci dlouhodobého majetku po skončení doby jeho životnosti se objevují současně peněžní příjmy a výdaje. Za peněžní příjmy můžeme považovat příjmy z prodeje likvidovaného majetku. (Valach,2006, Scholleová,2009) Výdaje poté jsou na demontáž, sešrotování a likvidace nepříznivých ekologických důsledků investice.

Stanovení předpokládaného peněžního toku z investičního projektu je nejobtížnější úkol finančního plánování a investičního rozhodování. Pokud je prognóza kapitálových výdajů a peněžních příjmů z investičního projektu nereálná a nejsou správně zpracovány a posuzovány vlivy všech základních faktorů, které na výdaje a příjmy působí, pak i celé rozhodování o výběru nejvhodnější varianty projektu je přirozeně nepřesné a neodpovídající potřebě dané možnosti rozhodování o výběru investice, i když použijeme sebedokonalejší matematicko-statistické metody jejich vyhodnocení.

Obtížnost stanovení peněžních toků z investičního projektu vyplývá především ze dvou důvodů:

1. Jde o předvídání toků na delší období.
2. Velikost očekávaných kapitálových výdajů, ale především očekávaných peněžních příjmů, ovlivňuje celá řada faktorů, jejichž predikce je na delší dobu značně obtížná (vývoj cen, úroků, kurzů měn apod.) a je nutné stále brát v úvahu jejich změny, které mohou značně ovlivnit celkové hodnocení projektu.

(Valach,2006, str.60 Freiberg,1996, str.150)

Je tedy velmi důležité počítat s faktorem času a rizikem odchýlného vývoje od předpokladu.

Teorie kapitálového plánování doporučuje při predikci peněžních toků z investičního projektu respektovat následující principy:

- a) **Peněžní toky by měly vycházet z přírůstkových veličin** – tím rozumíme princip, kde peněžní tok vyvolaný určitým investičním projektem by měl být stanoven jako rozdíl mezi celkovými peněžními toky firmy po investování a celkovými peněžními toky před investováním. Musí se zohledňovat všechny změny v peněžních tocích, které investiční projekt generuje. Pokud jde o přírůstek peněžních příjmů vyvolaný investičním projektem, může vzniknout zejména dvěma způsoby:

- Přírůstek tržeb
 - Úsporami provozních nákladů
- b) **Odpisy fixního majetku jsou sice náklady, ale nikoliv výdaj a nemohou být, proto zahrnovány do peněžních výdajů na provoz investice** – mají ovšem vliv na daň ze zisku podniku, pro stanovení zdanitelného zisku jsou odpisy zahrnovány do nákladů a snižují zisk.
- c) **Peněžní toky by měly zobrazovat zdanění** – pro podnik jsou rozhodující nikoliv hrubé peněžní toky, ale peněžní toky po zdanění.
- d) **Do kalkulace peněžních toků by měly být zahrnuty i všechny nepřímé důsledky investování** – jestliže projekt výstavby automatické linky na výrobu určitého výrobku vyžaduje celkové zvýšení oběžného majetku v důsledku navýšení zásob, pohledávek, musí být toto navýšení zahrnuto do kapitálových výdajů.
- e) **Tzv.,, zapuštěné“ náklady by neměly být zahrnovány do kapitálových výdajů** – jedná se o takové náklady, jež podnik vynaložil v minulosti, byly zaplacené a nesouvisí přímo s konkrétním projektem.
- f) **Peněžní toky z investičního projektu by měly zahrnovat alternativní náklady (náklady příležitosti)** – jedná se o peněžní toky, které by majetek nebo zdroje mohly přinést, jestliže by nebyly aplikovány v uvažovaném projektu a byly využity jiným způsobem.
- g) **V peněžních tocích z investičních projektů je nutno zohlednit i míru inflace.**
- h) **Úroky, vyvolané financováním projektu pomocí úvěrů či obligací, by neměly být uvažovány při stanovení peněžních příjmů z projektu** – je to z důvodu toho, že efekt projektu by měl být určen nezávisle na struktuře zdrojů jeho financování. Kromě toho při diskontování peněžních příjmů diskontní sazba již zahrnuje náklady na získání kapitálu, použitého k financování projektu. (Valach,2006, Nývltová,2010)

2. Kapitálové výdaje

Jsou definovány jako veškeré větší peněžní výdaje, právě u těchto kapitálových výdajů by měla být výsledkem jejich přeměna na budoucí peněžní příjmy během delšího časového období.

Specifikujeme-li kapitálové výdaje na výdaje určené k pořízení hmotného dlouhodobého majetku, měly by obsahovat:

- a) **Výdaje na pořízení dlouhodobého majetku** – jedná se o výdaje na pozemek pro stavbu, výdaje na přípravu a celkové zabezpečení

výstavby, výdaje na realizaci stavební a strojní části projektu, výdaje na výzkum a vývoj spojené s pořízením projektu, výdaje na zapracování nových pracovníků.

- b) **Výdaje na trvalý přírůstek oběžného majetku vyvolaný novou investicí** – pořízení nového majetku často klade požadavky na zvýšení zásob surovin, náhradních dílů nedokončené výroby, pohledávek aj. složek. Jelikož růst oběžného majetku má za důsledek i růst krátkodobých pasiv, je přesnější brát v úvahu jen trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu, tj. rozdílu mezi přírůstkem oběžného majetku a krátkodobých aktiv.

Výdaje na pořízení dlouhodobého majetku mohou být také v některých případech upravovány:

- a) O příjmy z prodeje existujícího dlouhodobého majetku, který je nahrazen novým majetkem.
- b) O různé daňové efekty spojené s prodejem stávajícího nahrazovaného majetku. Např. prodejem nahrazovaného majetku docílí podnik zisku (tržní cena je vyšší než zůstatková) a ze zisku zaplatí podnik odpovídající daň, která zvyšuje kapitálový výdaj.

(Valach,2006, Nývltová,2010)

Kapitálový výdaj lze modelově vyjádřit takto:

$$K = I + O - P \pm D$$

Kde: K=kapitálový výdaj; I=výdaj na pořízení dlouhodobého majetku; O=výdaj na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu; P=příjem z prodeje existujícího nahrazovaného dlouhodobého majetku; D=daňové efekty

(Valach,2006, Nývltová,2010)

Pokud se kapitálový výdaj uskutečňuje v období delším než jeden rok, je nutné výdaj diskontovat s použitím odpovídající diskontní sazby.

3. Identifikace peněžních příjmů z investičních projektů

Skutečné vymezení očekávaných peněžních příjmů z investičního projektu je mnohem obtížnější problém než určení kapitálových výdajů. (Valach,2006, Nývltová,2010). Tento proces můžeme považovat za nejvíce kritický bod celého procesu kapitálového plánování a investičního rozhodování. Za hlavní důvod se považuje výše a časové rozložení očekávaných peněžních příjmů, na které má vliv větší množství faktorů než na velikost kapitálových výdajů. Více se zde promítá i možný vliv inflace.

Za roční peněžní příjmy z investičního projektu během časového období jeho životnosti se považují:

- a) Zisk po zdanění, který projekt každý rok přináší.

- b) Roční odpisy
- c) Změna oběžného majetku (čistého pracovního kapitálu) spojeného s investičním projektem v průběhu životnosti (přírůstek snižuje příjmy, úbytek zvyšuje příjmy)
- d) Příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti, upravený o daň

Zisk po zdanění, jež je přínosem projektu, je odvozen od očekávaného přírůstku tržeb v důsledku investování, sníženého o očekávaný přírůstek provozních nákladů v důsledku investování.

Ke zdůvodnění nezahrnování úroků z úvěru se aplikují dva argumenty:

- a) Rozhodování o přijetí či nepřijetí by mělo být nezávislé na struktuře zdrojů financování jednotlivého projektu. Celková zadluženost podniku, nikoliv zadluženost projektu, má vliv na výši úroku z dluhu, požadovanou výnosnost vlastního kapitálu, tím i průměrné náklady kapitálu podniku, zásadní pro hodnocení projektu.
- b) V případě, že se pro hodnocení efektivity investičního projektu příjmy diskontují, diskontní sazba obsahuje náklady na kapitál použitý k financování projektu.

Úroky z úvěru na investiční projekt se zahrnují do provozních nákladů, a proto je nutno zisk o část dopadající po zdanění na podnik opět zvýšit. Roční odpisy se hromadí postupně na účtech jako peněžní příjem. Musí se tedy po zdanění zisku opět přičíst.

V konečné fázi životnosti projektu se celý čistý pracovní kapitál vyvolaný investicí během pořízení i fungování uvolní a tím dochází ke zvýšení peněžního příjmu.

Příjem z prodeje dlouhodobého majetku se odvíjí od tržní ceny majetku, jeho zůstatkové hodnoty a daňových pravidel, která vymezují vyřazování fixního majetku. V případě, kdy tržní cena je vyšší než zůstatková, získáme čistý peněžní příjem z prodeje, který se musí ponížít o daň z tohoto příjmu. Pokud je tržní cena nižší, dochází ke ztrátě a podnik dosáhne daňovou úsporu.

Celkové pojetí peněžních příjmů z investičního projektu lze vyjádřit takto:

$$P = Z + A + O + P_M + D$$

Kde: P=celkový roční peněžní příjem z investičního projektu; Z=roční přírůstek zisku po zdanění, který investice přináší; A=přírůstek ročních odpisů v důsledku investice; O=změna oběžného majetku (čistého pracovního kapitálu) v důsledku investování během doby životnosti (úbytek +, přírůstek -); P_M=příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti; D=daňový efekt z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti.

(Valach,2006, Nývltová,2010)

Peněžní příjmy z jednotlivých let se nakonec musí transformovat na současnou hodnotu pomocí diskontování.

VII. Ekonomické metody hodnocení efektivity investičních projektů.

1. Úloha finančních kritérií v rozhodování firmy o investicích

Nutnost a výběr konkrétních investičních projektů je celkovým výsledkem analýz mnoha faktorů, které ovlivňují podnikové investice. Na toto místo řadíme v první řadě požadavky trhu, jež souvisí s variabilitou a cenami požadovaných výrobků, požadavky technické a technologické inovace výroby, různá ekologická kritéria a kapitálové zdroje, kterými podnik může disponovat včetně nákladů na získání kapitálu.

Přínos investičního projektu k maximalizaci tržní hodnoty firmy je vyjádřen souhrnnými finančními kritérii hodnocení efektivity investic. Moderní teorie podnikových financí do nich zařazuje kritéria čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta. Dále se v praxi používají i další finanční kritéria, která jsou však méně přijatelná, jelikož vystihují jen určité finanční pohledy na efektivity či návratnost projektu.

Finanční kritéria hodnocení investičních projektů mají svou hlavní úlohu i při tzv. vícekritériálním hodnocení investičních projektů. Finanční kritéria v tomto vícekritériálním hodnocení silně působí na rozhodnutí o přijetí dané investice či o výběru investičních variant.

2. Souhrnná charakteristika metod hodnocení efektivity investičních projektů

K posuzování efektivity investičních projektů a jejich výběru je k dispozici několik metod.

Z hlediska faktoru času je můžeme dělit na:

- a) **Statické metody** (neberou v úvahu faktor času) se používají v případě, že faktor času neovlivňuje zásadně rozhodování o investicích. Např. jestliže se jedná o investici jednorázové koupě fixního majetku. (Valach, 2006, str. 76, Scholleová, 2009, str. 46, Freiberg, 1996, str. 153) V takovém případě časový faktor podstatně neovlivňuje hodnocení a výběr příslušné varianty. Dané metody zároveň neberou v úvahu ani faktor rizika. (Scholleová, 2009, str. 46) Tyto metody se dají nejlépe použít jako první přiblížení pro celkové rozhodnutí. Vyznačují se značnou jednoduchostí, a tudíž v praxi jsou často vyhledávané a používané. (Valach, 2006, str. 76, Freiberg, 1996, str. 154)
- b) **Dynamické metody** (berou v úvahu faktor času) vyhodnocování investičních projektů by měly být aplikovány ve všech případech, kdy se jedná o delší časové období pořízení dlouhodobého majetku a delší časové období jeho ekonomické životnosti, což se vyskytuje ve většině projektech. Časová rozlišení vypočtech efektivity investičních

projektů podstatně ovlivňují úvahy o přijetí či nepřijetí projektu, o výběru vhodné varianty projektu.

Z hlediska pojetí efektů z investičních projektů můžeme metody hodnocení efektivnosti rozdělit na:

- a) Metody, u nichž je kritériem hodnocení je očekávaná úspora nákladů.
- b) Metody, u nichž je kritériem hodnocení je očekávaný účetní zisk.
- c) Metody, jejichž kritériem hodnocení je očekávaný peněžní tok z projektu.

VIII. Čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento

1. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota činí základ všech dynamických metod a současně představuje nejvíce používanou metodu a ve většině případů je nejvhodnější, vzhledem k tomu, že poskytuje srozumitelný výsledek, a z této skutečnosti plynoucí jasná i rozhodovací kritéria.

Touto metodou se vyhodnocuje efektivnost investičních projektů, jež za efekt z investice považuje peněžní příjem z projektu, základ tvoří očekávaný zisk po zdanění a odpisy.

Tuto metodu lze definovat jako rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy z investičního projektu a kapitálovým výdajem. (Valach, 2006, str.94, Máče, 2006, str.12) Jestliže kapitálový výdaj probíhá v delším časovém úseku, je čistá současná hodnota rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy z projektu a diskontovanými kapitálovými výdaji v jednotlivých letech.

Matematicky lze čistou současnou hodnotu vyjádřit:

$$\text{ČSH} = \sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n} - K$$

Kde: ČSH=čistá současná hodnota; P_n =peněžní příjem z investice v jednotlivých letech její životnosti; i =požadovaná výnosnost (úrok v %/100); N =doba životnosti; K =kapitálový výdaj; n =jednotlivá léta životnosti

Interpretace různých možných výsledků čisté současné hodnoty je následující:

- a) Pokud $\text{ČSH} > 0$, je investiční projekt pro podnik vyhovující a zaručuje požadovanou míru výnosu a zvyšuje tržní hodnotu firmy.
- b) Pokud $\text{ČSH} < 0$, je investiční projekt pro podnik nevhovující a nezajišťuje požadovanou míru výnosu a jeho uskutečnění by snížilo tržní hodnotu firmy.

- c) Pokud ČSH = 0, tak projekt nezvyšuje ani nesnižuje tržní hodnotu firmy, ale splnil požadavky na výnosnost zadržného kapitálu. (Scholleová,2009, str.64)

(Valach,2006, Scholleová, 2009, Freiberg,1996)

Závěrečné rozhodnutí ve smyslu neschválení či přijetí projektu dále závisí na dalších faktorech, které nejsou v metodě ČSH uvažovány, jako např. naléhavost investice, dostupnost finančních zdrojů apod. (Freiberg, 1996, str.155)

Pokud kapitálový výdaj probíhá postupně, je nutné aktualizovat nejen peněžní příjmy, ale také peněžní výdaje. (Valach,2006, Freiberg,1996) Obvykle se aktualizuje k okamžiku zahájení výstavby. Potom model čisté současné hodnoty má následující tvar:

$$\check{C}SH = \sum_{i=1}^n P_n \frac{1}{(1+i)^{n+T}} - \sum_{i=1}^T K_t \frac{1}{(1+i)^t}$$

(Valach,2006, Freiberg,1996)

Kde: T= doba výstavby; t=jednotlivá léta výstavby; ostatní symboly zůstávají stejné jako v předchozím vzorci.

Přirozeně metodu čisté současné hodnoty lze použít i pro výběr optimální investiční varianty projektu – té varianty, která vykazuje vyšší čistou současnou hodnotou, je považována za výhodnější. Ovšem co se týče variant s různou životností, musí se tato skutečnost v propočtu ČSH respektovat, jinak bychom měli nepřesné výsledky. Je potřeba převést doby životnosti na nejmenší společný násobek všech životností (v praxi se také často postupuje tak, že se varianta s delší životností zkrátí na kratší dobu životnosti druhého projektu a uvažuje se ještě se zůstatkovou cenou). (Valach,2006) Předpokladem je skutečnost, že varianta s kratší životností se neustále obnovuje za stejných podmínek, jako tomu bylo na začátku, že tedy získané peněžní toky se opět reinvestují do stejného projektu a jsou dostačující na jeho obnovu.

Ekvivalent roční anuity projektu vyjadřuje anuitu, jejíž současná hodnota se rovná čisté současné hodnotě projektu. Jde o jakousi průměrnou ČSH projektu za rok.

$$E = \frac{\check{C}SH}{Z}$$

$$Z = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Kde: E=ekvivalent roční anuity; ČSH=čistá současná hodnota; Z=zásobitel pro požadovanou výnosnost a dobu projektu; i=diskontní sazba; n= počet let

Čím vyšší je ekvivalent roční anuity projektu ve srovnání s jiným projektem, tím vyšší je jeho přínos pro podnik.

V současné době se považuje za nejvíce vhodný způsob ekonomického vyhodnocování investičních projektů metoda čisté současné hodnoty,

vzhledem k tomu, že pracuje s faktorem času, za výsledek projektu považuje celý peněžní příjem nikoliv účetní zisk, zohledňuje příjmy po celou dobu životnosti projektu. Její prioritou je i skutečnost, že ukazuje bezprostřední přínos projektu k tržní hodnotě firmy.

Nejvíce problematická je volba diskontní sazby, která je do propočtu vkládána. Jistou komplikací ČSH je také fakt, že toto kritérium nemůže být přímo použito pro selekci mezi projekty, pokud je výběr omezen finančními zdroji.

Index ziskovosti (Profitability Index-PI) těsně souvisí s ČSH. Pod tímto pojmem se skrývá tzv. relativní ukazatel, který udává poměr očekávaných diskontovaných peněžních příjmů z projektu k počátečním kapitálovým výdajům:

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N P_N \frac{1}{(1+i)^n}}{K}$$

Kde: PI= index ziskovosti; Zbytek koeficientů je stejný jako u ČSH.

(Valach,2006, Scholleová,2009)

Kdykoliv má ČSH kladnou hodnotu, index rentability je větší než 1 a investiční projekt je pro podnik vhodný. Naopak při záporné hodnotě ČSH je index rentability menší než 1, což je ukazatel nepříjatelnosti projektu.

Index rentability je vhodný používat jako kritérium výběru investičních variant projektů v případě, že jde o výběr z několika projektů, ale kapitálové zdroje jsou omezeny. (Valach,2006, Scholleová,2009) Cílem tohoto procesu je výběr pouze projektů, které jsou kapitálově kryty a přinesou nejvyšší možnou ČSH.

Čistá současná hodnota a optimální obnova zařízení

V praxi může nastat situace, kdy podnik musí rozhodovat o zanechání zařízení v provozu po celou dobu jeho životnosti nebo v průběhu životnosti zařízení prodat a nahradit novým.

Taková situace může nastat především ve dvou případech:

1. Jestliže se výrazně změní peněžní toky během životnosti projektu (např. v důsledku rychlého poklesu poptávky nebo snížení nákladů zavedením úspornějších nových strojů).
2. V případě, že tržní cena majetku, pořízeného investováním během životnosti, vzroste mnohem rychleji než peněžní příjmy, generované využíváním majetku.

Finanční manažer daného podniku by se měl vždy soustředit na podstatné změny během chodu projektu a zabývat se úvahou o tom, zda je rentabilní majetek pořízený projektem využívat až do konce životnosti, nebo jej ve vhodném momentě nahradit novým. Nepřemítat o výměně majetku, jež není nadále potřebný, může být do značné míry nákladné a nevhodné.

2. Vnitřní výnosové procento (též vnitřní míra výnosu)

Jedná se o dynamickou metodu hodnocení efektivnosti, která za efekt považuje peněžní příjem z projektu a počítá s časovým hlediskem. Považuje se za prakticky stejně účelnou jako ČSH.

VVP je taková úroková míra, kde současná hodnota peněžních příjmů z projektu je rovna kapitálovým výdajům. Jinak lze VVP definovat jako úrokovou míru, při níž se ČSH rovná nule. (Valach,2006, Scholleová,2009, Máče,2006, Freiberg,1996)

Matematicky lze VVP vyjádřit:

$$\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1 + VVP)^n} = K$$

Kde: P_n =peněžní příjem v jednotlivých letech životnosti projektu; K =kapitálový výdaj; n =jednotlivá léta životnosti projektu; N =doba životnosti projektu; VVP=vnitřní výnosové procento

Daný vzorec lze upravit takto:

$$\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1 + VVP)^n} - K = 0$$

(Valach,2006, Scholleová,2009)

Jestliže kapitálový výdaj je realizován po delší časový úsek, je nutno diskontaci uplatnit i u kapitálových výdajů.

$$\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1 + VVP)^{n+T}} = \sum_{n=1}^N K \frac{1}{(1 + VVP)^t}$$

Kde: t =jednotlivá léta investování; T =celková doba investování

U ČSH jsme počítali s předem vybranou úrokovou mírou, u VVP s žádnou úrokovou mírou nepočítáme, naopak ji hledáme.

Podle VVP se přijímají takové investiční projekty, které vyjadřují vyšší úrok než požadovaná minimální výnosnost projektu. (Valach,2006, Scholleová,2009) Požadovaná minimální výnosnost se odvozuje od výnosnosti dosahované na kapitálovém trhu nebo od průměrných nákladů podnikového kapitálu.

Při porovnání variant investičních projektů ve většině případů platí, že varianta s vyšším VVP, je výhodnější.

Přibližnou hodnotu VVP stanovíme pomocí lineární interpolace:

$$VVP = i_n + \frac{\check{C}SH_n}{\check{C}SH_n + \check{C}SH_v} (i_v - i_n)$$

Kde: VVP=vnitřní výnosové procento; i_n =nižší zvolená úroková míra; ČSH_n=čistá současná hodnota při nižší úrokové míře; ČSH_v= čistá současná hodnota při vyšší úrokové míře; i_v =vyšší zvolená úroková míra

(Valach, 2006, Scholleová,2009)

Omezení možnosti využití výnosového procenta

Metoda VVP je v praxi často používaná, většinou se její výsledky shodují s výsledky metody ČSH. Někdy však její použití může zavádět ke špatným závěrům nebo se někdy ani nedá použít. Jde zejména o tyto případy:

1. Existují nestandardní (nekonvenční) peněžní toky.
2. Máme vybírat mezi vzájemně se vylučujícími projekty. (Valach, 2006, str.115, Scholleová,2009, str.65 a 84)

V případě, že existuje nekonvenční peněžní tok z projektu, je několik VVP a může jich být tolik, kolik je změn v peněžních tocích.

VVP a ČSH

Pokud jsou k dispozici vzájemně se vylučující investiční projekty, výběr projektu závisí na zvolené metodě hodnocení. Jiné výsledky dostaneme při použití ČSH a VVP. (Valach, 2006, str.116, Scholleová,2009, str.66)

Rozdíly vznikají při:

- a) rozdílné výši kapitálových výdajů obou projektů. Zde podniky a jednotlivci z větší části dávají přednost metodě ČSH.
- b) rozdílné diferenciaci ve výši a časovém průběhu peněžních příjmů.

U vzájemně se nevylučujících projektů s konvenčním peněžním tokem je možné použít kteroukoliv metodu a dosáhneme stejného výsledku.

IX. Tradiční finanční metody hodnocení investičních projektů

Jsou definovatelné tím, že se nezabývají rozložením peněžních toků v čase, peněžní příjem z projektu chápou obvykle zúženě nebo jej omezují jen na účetní zisk z projektu.

I přesto, že hodnocení projektů těmito metodami je méně dokonalé, nepřesné, v praxi tyto metody zůstávají stále dosti populární vzhledem k jejich jednoduchosti a dlouhodobé tradici. Zato jejich podíl na celkových metodách hodnocení projektů se postupně snižuje, stávají se doplňkovým kritériem. (Valach,2006, str.130, Scholleová,2009, str.121)

1. Průměrná výnosnost (rentabilita) investičního projektu

Průměrná výnosnost investice se zaměřuje na zisk projektu, který přináší. Jedná se o průměrný roční zisk po zdanění, jež může zobrazovat efekt projektu pro podnik. Vzhledem k tomu, že se jedná o roční zisk, může být

tato metoda aplikována bezprostředně i na investiční varianty s variabilní dobou životnosti.

Částečnou výhodou průměrné rentability projektu je skutečnost, že tento ukazatel je konzistentní s běžně používaným ukazatelem rentability podniku jako celku, který vychází z účetních výkazů podniku.

Modelově lze vyjádřit průměrnou výnosnost:

$$V_p = \frac{\sum_{n=1}^N Z_n}{N \cdot I_p}$$

Kde: V_p =průměrná výnosnost investičního projektu; Z_n =roční zisk z projektu po zdanění v jednotlivých letech životnosti; I_p =průměrná roční hodnota dlouhodobého majetku v zůstatkové ceně; N =doba životnosti; n =jednotlivá léta životnosti

Varianta s vyšší průměrnou výnosností je považována za vhodnější. (Valach,2006, Freiberg,1996) Pro rozhodování o přijetí investičního projektu se požaduje, aby výnosnost investiční varianty byla alespoň taková, jaká je stávající výnosnost firmy jako celku.

Průměrná roční hodnota dlouhodobého majetku v zůstatkové ceně záleží na způsobu odepisování a na předpokládané zůstatkové ceně. Při lineárním odepisování a nulové zůstatkové ceně na konci životnosti představuje polovinu pořizovací ceny majetku.

V teorii a praxi se mohou vyskytovat různé modifikace této metody:

1. Průměrný roční zisk se porovnává s pořizovací cenou majetku. Jedná se o častěji používanou modifikaci. (Valach,2006, Freiberg,1996)
2. Průměrný rozdíl mezi celkovým ziskem z projektu a pořizovací cenou projektu se porovná s průměrnou roční hodnotou dlouhodobého majetku v zůstatkové ceně.

Metoda je kritizována z těchto důvodů:

- a) Nezabývá se časovým faktorem.
- b) Nebere v úvahu odpisy jako součást peněžních příjmů z investice a jiné peněžní příjmy, ale pouze účetně vykazovaný zisk, který je možné ovlivnit odpisovou politikou firmy a účetními postupy.
- c) Neposuzuje rozsah projektu, což je důležité hledisko při porovnávání vzájemně se vylučujících projektů.
- d) Jestliže se porovnává průměrná výnosnost investičního projektu s výnosností firmy ze současného podnikání, může dojít k odmítnutí dobrého projektu podnikem s vysokou výnosností a podniky s nízkou výnosností mohou akceptovat i neefektivní projekty.
- e) Základem je účetní zůstatková hodnota investičního majetku, nikoliv jeho tržní cena, která může být značně odlišná.

Průměrná výnosnost projektu může při hodnocení investičních projektů respektovat i vliv času tím, že bude brát v úvahu současnou hodnotu ročních zisků a současnou hodnotu investičního majetku.

2. Doba návratnosti

Doba návratnosti projektu je také do značné míry tradiční a často používaným kritériem posuzování projektů. (Valach,2006, str.135, Scholleová,2009, str.56) Obecně je to doba, za kterou se projekt splatí z peněžních příjmů, které projekt zajistí zjednodušeně ze svých zisků po zdanění a odpisů. (Valach,2006, Scholleová,2009, Máče,2006) Čím je kratší doba návratnosti, tím je projekt pro podnik příznivější. Přijatelný je projekt tehdy, když vypočítaná doba jeho návratnosti je menší než podnikem předem stanovená, kritériální doba návratnosti. Při porovnávání více projektů je výhodnější ten projekt, který má kratší dobu návratnosti.

Jasně stanovení kritériální doby návratnosti je velmi subjektivní a může vést k nízkému objektivnímu pohledu při rozhodování o přijetí projektu. Velké množství podniků stanovuje kritériální dobu návratnosti na základě minulých, obdobných projektů.

Pro výpočet doby návratnosti lze použít následující rovnici:

$$I = \sum_{i=1}^a (Z_n + O_n)$$

Kde:I=pořizovací cena(kapitálový výdaj); Z_n =roční zisk u investic po zdanění v jednotlivých letech životnosti; O_n =roční odpisy z investice v jednotlivých letech životnosti; n=jednotlivá léta životnosti; a=doba návratnosti.

(Valach,2006, Scholleová,2009, Freiberg,1996)

Návratnost je stanovena tím rokem životnosti investičního projektu, v němž platí rovnost vzorce.

Metoda stanovení doby návratnosti je v praxi investičního rozhodování velmi oblíbená operace pro svůj jednoduchý způsob výpočtu a pro snadné vysvětlení. Doba návratnosti není měřítkem efektivnosti projektu, nýbrž měřítkem očekávané likvidity projektu. (Valach,2006, Máče,2006) Toto je důležité hledisko pro mnohé podniky (např. pro podniky s nedostatkem financí).

Základní argumenty pro kritiku metody jsou:

- a) Nebere v úvahu faktor času.
- b) Nepočítá s příjmy z investičního projektu, vznikající po době návratnosti projektu.
- c) Předem stanovená doba návratnosti podniku, používaná pro hodnocení přijatelnosti podniku, nemá silnější zdůvodnění, které by bylo konzistentní s hlavním cílem podnikání což je maximalizace tržní hodnoty firmy.

d) Vyjadřuje pouze likviditu projektu, nevyjadřuje likviditu celého podniku, což je mnohem důležitější otázka.

(Valach,2006, str.136, Freiberg,1996, str.154)

Námítka o faktoru času není jako u výnosnosti investic zcela správná. Peněžní příjmy z investice lze u doby návratnosti také diskontovat, ovšem diskontování příjmů se v praxi moc nevyužívá.

Doporučeno je tuto metodu aplikovat především:

- V případech, kdy likvidita projektu má významný vliv na likviditu celého podniku.
- U projektů s nejistými výnosy, zejména ve vzdálenějších časových úsecích životnosti
- V dobách vysokých nákladů externího kapitálu, kdy je splatnost kapitálu a nákladů velmi důležitá.
- V podnicích, jejichž produkty v důsledku technického pokroku či změn spotřebitelských preferencí rychle zastarávají, a které se musí soustředit na rychlou obnovu svého majetku.
- U projektů, kde se od sebe příliš neliší jejich doba životnosti a mají přibližně stejný průběh očekávaných peněžních toků.

Z popisu jednotlivých metod vyplývají určité závěry:

1. Je nutné upřednostnit metody, které pracují s faktorem času.
2. U vzájemně se vylučujících projektů a projektů s nekonvenčním peněžním tokem je nejvhodnější používat metodu ČSH.
3. Významné finanční důsledky investování je třeba v propočtech efektivnosti respektovat.
4. Při rozhodování mezi investičními projekty je velmi důležitá jejich srovnatelnost z hlediska délky životnosti.
5. Průměrná rentabilita projektu je nejméně vhodným kritériem posuzování projektu. (Valach,2006)
6. Doba návratnosti hodnotí likviditu projektu, je vhodné ji kombinovat s kritérii výnosnosti.
7. Samotný výběr metody nezaručuje úspěšné rozhodnutí. Důležité je mít k dispozici reálné vstupní údaje o kapitálových výdajích a peněžních příjmech z projektu.

X. Požadovaná výnosnost, daně a inflace v investičním rozhodování

1. Požadovaná výnosnost a investiční rozhodování

Je to výnosnost, kterou investor požaduje jako minimální kompenzaci za odložení spotřeby a kompenzaci za podstoupení rizika investování. Je nutné vědět že požadovaná výnosnost se liší od očekávané výnosnosti projektu. Jde o výnosnost, jež investor předpokládá získat z projektu na základě průběhu plánovaných peněžních toků. Pokud se má jednat o projekt přijatelný pro podnik, musí jeho očekávaná výnosnost být vyšší nebo minimálně rovna výnosnosti požadované. Čím vyšší jsou průměrné náklady na získání kapitálu, tím vyšší musí být požadovaná výnosnost projektu.

Pokud se projekt svým rizikem a kapitálovou strukturou značně rozchází s celkovým rizikem podnikání firmy a její celkovou kapitálovou strukturou, musí být jeho požadovaná výnosnost přizpůsobena tomuto rozdílu. V případě, kdy projekt má vyšší stupeň rizika, se musí průměrné náklady kapitálu firmy zvýšit o rizikovou přírážku. V opačném případě je možné snížit požadovanou výnosnost oproti průměrným nákladům kapitálu firmy. Požadovaná výnosnost projektu je v případě, že se projekt neodlišuje od rizikového profilu celé firmy dána průměrnými náklady kapitálu firmy.

Požadovaná míra výnosnosti projektu zastává v oblasti investičního rozhodování tři funkce:

- a) Jako náklad kapitálu vytváří podněty k investování. Znatelné je to u úroků z dlouhodobých úvěrů, které jsou obvykle velmi významným nástrojem hospodářské politiky státu k působení na investiční aktivitu podniku.
- b) Je nástrojem výběru investičních projektů.
- c) Třetí funkcí je důležitost při zohledňování faktoru času. Pomocí metod složeného úrokování umožňuje respektovat čas, ve kterém byl příslušný peněžní tok z investice dosažen, zpřesnit tak celkový propočet efektivnosti projektů.

Někteří teoretici zastávají názor, že vzdálenější očekávané peněžní toky jsou riskantnější než peněžní roky v počátečních fázích investování a přiklání se k tomu, aby firma používala pro tyto toky vyšší požadovanou výnosnost.

Jiná skupina má názor, že použití stejné, o riziko upravené diskontní sazby ve všech letech životnosti má za důsledek větší odpočet u vzdálenějších toků, jelikož diskontní sazba bere v úvahu riziko daného období. Čím jsou peněžní toky vzdálenější, tím více jsou tedy upraveny o vliv rizika. (Valach, 2006, str. 146)

Druhý názor je považován za správnější, protože riziko spojené s časem je už skutečně zohledněno v různých hodnotách složeného úrokování a není

nutné je vkládat do propočtu podruhé. (Valach,2006, str.146) Také v praxi se používá pro aktualizaci peněžních toků v různých obdobích stejnou požadovanou výnosnost.

2. Vliv daní na peněžní příjem z projektu

Daň ze zisku znamená pro podnik skutečný výdaj, o který musí být očekávaný peněžní příjem snížen. Odpisy nejsou skutečný peněžní výdaj, snižují zisk, a proto musí být do peněžního příjmu znovu zahrnuty.

Způsob vymezení peněžních příjmů z projektu po zdanění se může lišit podle toho, která kategorie nezdaněného zisku se zvolí jako výchozí základna:

- a) Provozní zisk před zdaněním (**EBT** – earnings before taxes)
- b) Zisk před úroky a zdaněním (**EBIT**-earnings before interest and taxes)
- c) Zisk před odpisy, úroky a zdaněním (**EBDIT**-earnings before depreciation, interest a taxes)

Peněžní příjem z projektu po zdanění lze definovat takto:

$$P = (1 - T) \cdot Z_p + O + (1 - T) \cdot I$$

Kde: P=peněžní příjem z projektu po zdanění; T=daňový koeficient (daňová sazba/100); Z_p=EBT; O=odpisy; I=úrok z úvěru

Úroky přičítáme k provoznímu zisku proto, abychom zabránili jejich dvojnásobnému zohlednění (jednou jako součást nákladů, podruhé při diskontaci peněžních příjmů z projektu).

V druhém případě lze peněžní příjem vypočítat takto:

$$P = (1 - T) \cdot Z_u + O$$

Kde: Z_u= EBIT; ostatní symboly zůstávají stejné

Úroky zpět nemusíme přičítat, protože jsme je nezahrnovali do nákladů a nebudou tedy dvakrát zohledňovány při výpočtu ČSH projektu.

Ve třetím případě lze peněžní příjem vypočítat:

$$P = (1 - T) \cdot Z_{uo} + TO$$

Kde: Z_{uo}= EBDIT; ostatní symboly zůstávají stejné

Výraz TO je nazýván též jako daňový štít. Je to součin odpisů a daňového koeficientu. Vyjadřuje daňovou úsporu, kterou podnik získá tím, že odpisy jsou zahrnovány do nákladů a snižují základ zdanění.

Podobně můžeme mluvit o úrokovém daňovém štítu (součin úroků a daňového koeficientu) a leasingové daňovém štítu (součin leasingových splátek a daňového koeficientu).

3. Inflace v investičním rozhodování

Je nutno vnímat skutečnost, že u investic s delší dobou životnosti i relativně nízká míra inflace má znatelný vliv především co se týče peněžních příjmů.

V důsledku inflace stoupají zejména kapitálové výdaje, ať už se jedná o pořizovací ceny investice či ocenění oběžného majetku, zahrnovaného do kapitálových výdajů.

Inflace samozřejmě ovlivňuje peněžní příjmy z projektu. Zvyšují se ceny výrobků, které je plánováno vyrábět, ale současně rostou ceny materiálů, mzdových nákladů a jiných nákladů.

Celkový vliv na výsledné očekávané peněžní příjmy z projektu může být různorodý. Záleží především na vztahu mezi růstem realizačních cen a růstem cen vstupů (materiálu, energií, mezd apod.). Většinou se předpokládá rovnost těchto růstů, kdy se jedná o tzv. neutrální inflaci.

Inflace má vliv i na diskontní sazbu. Při zohlednění inflace diskontní sazba roste.

Při zohledňování tempa inflace je potřeba brát na zřetel, že základem pro očekávané peněžní příjmy i kapitálové výdaje projektu jsou ceny výrobní, nikoliv ceny spotřebitelské.

Při použití různých indexů inflace během doby životnosti lze pro propočet ČSH použít i průměrný roční index inflace:

$$\text{Průměrné roční tempo inflace} = \sqrt[n]{I_1 \cdot I_2 \cdot \dots \cdot I_n}$$

Kde: n=počet let; I_1, \dots, I_n =index inflace v jednotlivých letech

XI. Analýzy rizika a jeho měření

1. Podnikatelské riziko a jeho druhy

Pojmem podnikatelské riziko můžeme nazývat stupeň nebezpečí podnikatelské činnosti, kdy dosažené výsledky podnikání se odchyľují od výsledků předpokládaných. Je nutné brát v úvahu, že čím je výši míra rizika tak tím se zvyšuje očekávaný výnos a ten se odráží v podnikové diskontní míře. (Scholleová, 2009, str.142)

Za jisté se dají považovat pouze investice do krátkodobých státních pokladničních zakázek nebo do státních obligací. Většina nefinančních podniků však své peněžní prostředky vkládá především do hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku. Zde je riziko zcela obecným jevem – tyto podniky se potýkají s rizikem téměř u všech takových investic.

Brát v úvahu riziko je nutným základním faktorem správného rozhodování o investicích.

Podnikatelské riziko hodnotíme ze dvou stránek:

- a) Pozitivní, kdy je naděje vyššího úspěchu či zisku.

b) Negativní, kdy je nebezpečí horších hospodářských výsledků.

Vztah nejistoty a rizika

- Nejistota: tímto pojmem rozumíme neurčitost, náhodnost podmínek či výsledků nějakých jevů či procesů.
- Riziko: je to takový druh nejistoty, kdy je možno skrze obvyklé statické metody určit pravděpodobnost vzniku odchylných alternativ.

2. Analýza rizika investičních projektů

Vzhledem k faktu, že investiční projekty jsou dlouhodobé, mají dlouhodobé důsledky na chod podniku a jsou kapitálově náročné, je nutno se z velké části soustředit na jejich rizikovou stránku. (Valach,2006, str.175, Freiberg,1996, str.174)

Analýza rizika investičních projektů představuje jistý systematický postup práce s rizikem v souvislosti s investováním. Zahrnuje tyto základní fáze:

1. Určení kritických faktorů rizika investičního projektu – jedná se o selekci rozhodujících faktorů, u nichž změny mají za následek velké změny v efektivnosti investičního projektu. Obvykle se jedná o ceny realizace, výkon zařízení, časové využití zařízení apod. Kritické faktory se vybírají pomocí analýzy citlivosti. Čím je větší citlivost projektu na příslušný faktor, tím větší riziko vzniká a tím více se musíme zabývat tímto faktorem.
2. Stanovení bodu zvratu investičního projektu – jedná se o vymezení kritické výše hodnoty některé z veličin. Počínaje touto hodnotou se projekt stává nevýhodný, tzn. při níž ČSH začne nabývat záporných hodnot. Bod zvratu se stanoví tak, že se kvantifikuje ČSH pro různé úrovně vybrané veličiny; bodem zvratu je pak taková úroveň vybrané veličiny, při níž ČSH=0.Nebo jde o hodnotu veličiny, jež vede ke změně pořadí výhodnosti investičních alternativ. V případě, že se očekávané hodnoty blíží kritickým hodnotám, tím je vyšší budoucí riziko.

(Valach,2006, str.175, Freiberg,1996, str.176)

3. Požadovaná výnosnost a riziko

Investor musí při rozhodování o investici kalkulovat se třemi skutečnostmi:

- Jaké jsou výnosové důsledky projektu?
- Jaká rizika jsou spojená s peněžním tokem projektu?
- Jaké důsledky má projekt z hlediska likvidity?

Tato tři kritéria nazýváme tzv. investičním trojúhelníkem. Ideální investice by měla podniku přinést co nejvyšší výnosnost, minimální riziko a maximální likviditu. Jelikož se v běžné praxi dosažení těchto tří kritérií vzájemně vylučuje (nejnižší riziko např. vylučuje maximální výnos i maximální

likviditu), musí podnik vždy preferovat určité kritérium z investičního trojúhelníku.

Investiční teorie i praxe jednoznačně prokazuje, že většina investorů maximalizuje výnosy ve vztahu k riziku.

4. Měření rizika v oblasti investičního rozhodování

Existuje několik způsobů stanovení a promítnutí rizika do rozhodování o investičních projektech. Dosti používaným indikátorem rizika projektu je směrodatná odchylka (rozptyl) jeho peněžních příjmů, opírající se o pravděpodobnostní rozdělení peněžních příjmů z projektu a průměrný očekávaný peněžní příjem projektu.

Riziko jednotlivých investičních projektů lze vyjádřit jako nebezpečí, že dosažené kapitálové výdaje a peněžní příjmy budou rozdílné od předpokládaných.

Základem stanovení kvantifikace rizika projektu je stanovení pravděpodobnosti peněžních toků projektu. Pravděpodobnost, že jednotlivý peněžní příjem (výdaj) z investování nastane, lze definovat jako v procentech vyjádřenou možnost vzniku.

Pravděpodobnost peněžních toků možno vyjádřit:

- a) **Objektivně** – z minulých dat o peněžních tocích, předpokladem je to, že peněžní toky s vysokou variabilitou v minulosti budou vysoce variabilní i v budoucnosti, což ovšem nemusí být vždy takto platné.
- b) **Subjektivně** – z odborného odhadu s ohledem na možné odchýlné působení různých faktorů, tento odhad je nezbytný primárně u nových projektů, kdy nelze použít údaje z minulosti.

5. Očekávaná hodnota peněžních toků z investičního projektu

Pokud dokážeme vymezit jednotlivé možnosti peněžních toků a stupeň jejich pravděpodobnosti, můžeme z nich určit průměrnou očekávanou hodnotu peněžních toků.

Výpočet je stanoven takto:

$$\bar{P} = \sum_{j=1}^N P_j \cdot p_j$$

Kde: \bar{P} =průměrná očekávaná hodnota peněžních toků; P_j =jednotlivé peněžní příjmy u různých variant; p_j =pravděpodobnost, že daný peněžní tok nastane; N =počet variant očekávaných peněžních příjmů; j =jednotlivé varianty peněžních příjmů

6. Směrodatná odchylka – absolutní míra rizika

Protože každá odchylka má jinou pravděpodobnost vzniku, je třeba vyjádřit průměrný stupeň odchylek od průměrné očekávané hodnoty. Směrodatná odchylka představuje druhou odmocninu rozptylu peněžních příjmů.

Výpočet rozptylu je matematicky vyjádřen:

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^N (P_j - \bar{P})^2 \cdot p_j$$

Kde: σ^2 =rozptyl očekávaných peněžních příjmů z investičních variant; P_j =jednotlivé očekávané peněžní příjmy u různých variant; \bar{P} =průměrná očekávaná hodnota peněžních příjmů z projektu; p_j =pravděpodobnosti vzniku jednotlivých očekávaných příjmů; j =jednotlivé varianty očekávaných peněžních příjmů; N =počet variant očekávaných peněžních příjmů.

Matematické vyjádření směrodatné odchylky je:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^N (P_j - \bar{P})^2 \cdot p_j}$$

Kde: σ =směrodatná odchylka peněžních příjmů investičního projektu.

XII. **Aplikace rizika v investičním rozhodování**

Využívají se různé technické postupy:

- Přímé promítání rizika
- Nepřímé promítání rizika

1. Přímé promítání rizika

Spočívá v tom, že se výslovně vyjádří riziko každého projektu (pomocí rozptylu, směrodatné odchylky nebo variačního koeficientu) a vzájemným porovnáním stupně rizika projektu a jeho efektivnosti se uskuteční investiční rozhodnutí. Podle tohoto kritéria je projektu A dána přednost před projektem B, jestliže platí jedna z následujících nerovností:

$$\text{ČSH}_A \geq \text{ČSH}_B \text{ a zároveň } \sigma^2_A < \sigma^2_B \text{ nebo } \text{ČSH}_A > \text{ČSH}_B \text{ a zároveň } \sigma^2_A \leq \sigma^2_B$$

Kde: σ^2_A, σ^2_B = rozptyl ČSH projektu A a B

2. Nepřímé promítání rizika

V praxi je to nejobvyklejší způsob zohledňování rizika. Je jednodušší než technika přímého promítání a vyskytuje se v několika modifikacích:

- a) Úprava požadované výnosnosti s ohledem na riziko
- b) Stanovení rizikových tříd

c) Metoda koeficientu jistoty

Ad. a) Úprava diskontní sazby spočítá v tom, že čím vyšší riziko investičního projektu zjistíme, tím vyšší volíme požadovanou míru výnosnosti pro stanovení ČSH.

Ad. b) V tomto případě se také upravuje diskontní sazba, ale její úprava se opírá o rozdělení různých druhů hmotných a nehmotných investic do jednotlivých rizikových tříd.

Tabulka 1: Přehled diskontních sazeb pro různá rizika

Kategorie investic	Slovní odhad rizika	Zvolená diskontní sazba
Obnova starých strojů	Žádné	8 %
Rozšíření stávající výroby	Normální	10 %
Nové výrobky na nový trh	Vysoké	16 %
Výzkum	Nejvyšší	25 %

Ad. c) Metoda spočívá v tom, že se upravuje peněžní tok, nikoliv požadovanou výnosnost. Jistotní koeficient vyjadřuje míru jistoty, že očekávaný peněžní tok nastane.

$$j = \frac{\text{jistý peněžní tok v čase } n}{\text{rizikový peněžní tok v čase } n}$$

Hodnota jistotního koeficientu se pohybuje v rozmezí 0 až 1. Čím je hodnota vyšší, tím jsou očekávané peněžní toky z projektu jistější.

ČSH respektující koeficient jistoty se pak vyjádří takto:

$$\check{C}SH_j = \sum_{n=1}^N P_n \cdot J_{pn} \frac{1}{(1+i_b)^n} - K \cdot J_k$$

Kde: $\check{C}SH_j$ =ČSH respektující jistotní koeficient; J_{pn} =jistotní koeficient peněžních příjmů v jednotlivých letech; i_b =bezriziková požadovaná výnosnost; J_k =jistotní koeficient kapitálové výdaje

V investičním rozhodování se používají ještě další analytické postupy, které se soustřeďují zejména na citlivost projektů na změny a na přesnější přidělení pravděpodobnosti každé variantě rizikové investiční alternativy.

K těmto analytickým postupům patří zejména:

1. Analýza citlivosti projektu
2. Simulační analýza investičního projektu
3. Rozhodovací stromy

3. Analýza citlivosti investičního projektu

Cílem této analýzy je zjistit, jak očekávaný peněžní tok z projektu závisí na změně různých faktorů, na něj působících, a stanovit rozhodující veličiny, jež mají zásadní vliv na úspěšnost či neúspěšnost projektu. (Valach,2006, Scholleová,2009) Nízká citlivost hodnotícího kritéria na odchylky vstupních dat ukazuje vyšší pravděpodobnost dosažení předpokládané hodnoty kritéria. Naopak vyšší citlivost je spojena s vyššími riziky nesplnění předpokládaných hodnot kritéria hodnocení. (Valach,2006, Freiberg,1996)

Faktorů, které ovlivňují peněžní toky je celá řada. Nejvíce znatelné je to např. u zisku, který projekt přináší. Na toto místo řadíme např. objem tržeb, ceny vstupů a výstupů, daňové a úrokové sazby aj.

Cílem analýzy citlivosti je vyhledat faktory, u kterých jistá změna způsobí značné změny v peněžních příjmech a kvantifikovat jejich vliv na efektivnost projektu.

Postup při analýze citlivosti můžeme definovat následně:

1. Je nutné vyjádřit vztah závislosti peněžních příjmů (event. jejich částí – zejména zisku po zdanění) na faktorech, které ovlivňují.
2. Stanoví se nejpravděpodobnější hodnoty faktorů, které se uvažují při propočtu peněžních příjmů a určí se očekávaný peněžní příjem.
3. Vytyčí se změněné hodnoty jednotlivých faktorů a jejich vliv na celkový peněžní příjem.
4. Určí se nejvýznamnější, event. nejméně významný faktor ovlivňující peněžní příjem.

(Valach,2006, str. 199, Scholleová,2009, str.167)

Praxe se zpravidla snaží udržet analýzu v přijatelném rozsahu, tedy je potřeba stanovit extrémní hodnoty odchylek. Pracuje se tedy s mezními hodnotami parametrů v podobě pesimistického a optimistického odhadu. Pomocí tohoto přístupu získáme hraniční hodnoty kritéria hodnocení, kde by se měla nalézat hodnota reálná. (Valach,2006, Freiberg,1996)

XIII. Financování podniku a náklady kapitálu

Financováním investic podniku se rozumí financování pořízení, obnovy a rozšíření dlouhodobého majetku. Do této části spadá i financování části oběžného majetku trvalého charakteru.

Ve finanční správě a rozhodování stabilizovaného podniku by mělo platit pravidlo, které říká, že dlouhodobý majetek podniku je nutné krýt dlouhodobými zdroji.

Základem pro dlouhodobé financování investic by měli být tři hlavní cíle:

- a) Zajistit ekonomicky zdůvodněnou rozpočtovanou výši kapitálu na podnikem předpokládané investice, splňující požadovanou míru výnosnosti.
- b) Dosáhnout co nejnižších průměrných nákladů kapitálu.
- c) Nenarušit finanční stabilitu (nezvýšit podstatně finanční riziko firmy) – např. neúměrným zapojením cizího dlouhodobého kapitálu do financování investic

Tabulka 2: Hlavní zdroje financování akciové společnosti

Vnitřní zdroje	Vnější zdroje
Odpisy	Kmenové akcie
Nerozdělený zisk	Prioritní akcie
Dlouhodobé finanční rezervy	Obligace
	Dlouhodobé úvěry finančních institucí
	Dlouhodobé úvěry dodavatelské
	Finanční leasing
	Finanční podpora státu či jiných institucí
	Ostatní externí zdroje (např. rizikový kapitál, crowdfunding ad.)

(Valach,2006, Nývltová2010)

Při financování investic pomocí vnitřních a vnějších zdrojů se dlouhodobě ve vyspělých průmyslových zemích prosazují tři základní tendence:

1. Rozhodujícím zdrojem financování investic jsou ve většině zemí interní finanční zdroje.
2. Rozhodujícím interním zdrojem financování investic jsou odpisy.
3. V rámci externích zdrojů financování investic převládají ve většině zemí bankovní úvěry.

(Valach,2006)

1. Náklady kapitálu

Náklady kapitálu představují výdaj, který musí podnik uhradit pro získání různých forem kapitálu k financování investic. Také mohou být definovány jako míra výnosu požadovaná investory, kteří investují peníze do podniku nebo jako minimální výnosnost, kterou podnik musí dosáhnout u svých nových investic.

Je nutné rozlišovat:

1. **Náklady jednotlivých druhů podnikového kapitálu** jsou výdaj, který podnik musí zaplatit za získání příslušných druhů kapitálu.

2. **Průměrné náklady celkového podnikového kapitálu** jsou průměrný výdaj, která podnik musí zaplatit za získání všech druhů kapitálu.

Náklady na pořízení jednotlivých druhů kapitálu

Náklady jednotlivých druhů kapitálu záleží na třech základních faktorech:

- a) doba splatnosti kapitálu
- b) stupeň rizika, které investor podstupuje.
- c) způsob úhrady nákladů kapitálu podnikem

Delší předpokládaná doba a vyšší riziko znamená, že investor požaduje větší výnos a tím je vyšší náklad kapitálu.

Pokud náklady kapitálu snižují daňový základ, jsou pro podnik levnější. Toto nastává např. u úroku z obligací či úvěru. V případě, kdy náklady kapitálu musí podnik hradit až ze zisku po zdanění (nesnižují daňový základ), jsou pro podnik dražší. Toto nastává např. u dividend, které musí podnik vyplácet akcionářům až ze zisku po zdanění.

Přihlédneme-li k těmto faktorům můžeme uspořádat jednotlivé druhy kapitálu – z hlediska jejich ceny pro podnik – takto:

- a) Nejlevnější je krátkodobý dluh, poněvadž má krátkou dobu splatnosti, relativně nejmenší riziko věřitele a úrok je součástí nákladů podniku a snižuje základ pro zdanění zisku.
- b) Dražší je střednědobý a dlouhodobý dluh, jelikož má delší dobu splatnosti a riziko věřitele je vyšší. Úrok je také součástí nákladů podniku, a tedy snižuje základ pro zdanění zisku.
- c) Nejdražší je akciový kapitál (i nerozdělený zisk), jeho splatnost je ve skutečnosti nulová. Riziko akcionáře je podstatně vyšší než riziko věřitelů. Dividendy se nemohou zahrnovat do nákladů a nesnižují tedy daňový základ.

2. Náklady dluhu

Náklady kapitálu, který podnik získá formou dluhu se vyjadřují v podobě úroku, který podnik musí zaplatit svým věřitelům. Matematicky je lze vyjádřit takto:

$$N_d = i(1 - d)$$

Kde: N_d =náklady dluhu v %; i =úrok z úvěru v %; d =daňový koeficient

Podobně lze vyčíslit náklady dluhu získaného upisováním obligací, pokud tržní cena je blízká nominální a obligace se splácí na konci své dospělosti. Vezmeme v úvahu i emisní náklady, které někdy bývají významnější.

$$N_d = \frac{i(1 - d)}{1 - E}$$

Kde: E=emisní náklady (podíl z hodnoty emise v tržní ceně; i=úrok z obligací

3. Náklady akciového kapitálu získaného upisováním prioritních akcií

Získáním akciového kapitálu se podnik zavazuje vyplácet dividendy. Náklady na získání prioritního kapitálu jsou proto určeny výnosností prioritních akcií, kterou požaduje investor. Dají se odvodit z modelu tržní ceny prioritní akcie.

$$C_p = \frac{D_p \cdot 100}{N_p}$$

Kde: C_p =tržní cena akcie; D_p =roční dividendy z prioritní akcie v Kč; N_p = požadovaná míra výnosnosti prioritní akcie v % (=náklad prioritní akcie)

Ze vztahu vyplývá:

$$N_p = \frac{D_p \cdot 100}{C_p}$$

Protože však s emisí prioritních akcií jsou spojeny emisní náklady, je třeba tržní cenu snížit o tyto emisní náklady:

$$N_p = \frac{D_p \cdot 100}{C_p - E}$$

4. Náklady akciové kapitálu získaného upisováním kmenových akcií

Náklady kmenového kapitálu jsou definovány jako výnosnost kmenových akcií, kterou požaduje investor od těchto akcií. Mohou se odvodit z modelu tržní ceny kmenové akcie, jejichž úpravou získáme tyto rovnice:

$$N_k = \frac{D_k \cdot 100}{C_k} \text{ (u stálého dividendového výnosu)}$$

$$N_k = \frac{D_k \cdot 100}{C_k} + g \text{ (u zvyšujícího se dividendového výnosu)}$$

Kde: C_k =tržní cena kmenové akcie; D_k =roční dividendy z kmenové akcie v Kč; N_k = požadovaná míra výnosnosti kmenové akcie v % (=náklad kmenové akcie); g =očekávané konstantní zvýšení dividendy v %

Protože s emisí kmenových akcií souvisí emisní náklady, je nutno opět tyto náklady brát v úvahu v propočtu nákladů kmenových akcií, podobně jako u prioritních akcií či u obligací.

5. Náklady nerozděleného zisku

Jednou ze součástí vlastního kapitálu podniku je i nerozdělený zisk z minulých let a běžného roku. Jedná se o část zisku po zdanění, tvorbu rezervních fondů ze zisku a úhradu dividend akcionářům. O velikosti nerozděleného zisku rozhodují akcionáři na valné poradě.

Náklady nerozděleného se rovnají nákladům na získání kmenových akcií firmou, ale s jeho získáním nejsou spojeny emisní náklady. Vzorec vypadá takto:

$$N_n = \frac{D_k \cdot 100}{C_k} + g$$

Kde: C_k =tržní cena kmenové akcie; D_k =roční dividenda z kmenové akcie v Kč; N_n =náklady nerozděleného zisku; g =očekávané konstantní zvýšení dividendy v %

6. Průměrné náklady kapitálu

Náklady celkového kapitálu podniku jsou následně ovlivněny nejen příslušnými náklady na získání jednotlivých druhů kapitálu, ale také podílem jednotlivých druhů na celkovém kapitálu.

Průměrné náklady kapitálu podniku slouží ve finančním rozhodování třemi způsoby:

- a) Slouží jako základ stanovení požadované výnosnosti při propočtu efektivnosti investičních projektů. (Valach,2006, Nývltová,2010)
- b) Mohou být použity pro stanovení optimální výše celkových kapitálových výdajů.
- c) Mohou být použity jako rozhodovací kritérium pro výběr optimální kapitálové struktury podniku.

Ad. a)

Zde nastávají dvě skutečnost:

1. Průměrné náklady kapitálu podniku mohou být bez úprav použity pro hodnocení efektivnosti jen u takových investičních projektů, které mají téměř identickou strukturu kapitálového krytí, jako je stávající kapitálová struktura podniku. V případě, že se struktura kapitálu projektu odlišuje od stávající kapitálové struktury, je třeba průměrné náklady kapitálu podniku použít jako základ a upravit jej.
2. Průměrné náklady kapitálu podniku mohou být využity pouze pro hodnocení takových projektů, které mají téměř stejné podnikatelské riziko, jako je podnikatelské riziko celé firmy. V případě, že investiční projekt má vyšší(nižší) riziko, než je riziko celého podnikání, je třeba základní diskontní sazbu, jež vychází z průměrných nákladů kapitálu, zvýšit (snížit). (Valach,2006, Nývltová,2010)

Průměrné náklady celkového podnikového kapitálu lze z matematického hlediska definovat jako vážený průměr nákladů na jednotlivé druhy kapitálu, kde váhou je podíl příslušného kapitálu na celkovém podnikovém kapitálu

$$\bar{N} = \frac{D}{K} N_d + \frac{P}{K} N_p + \frac{K_m}{K} N_k$$

Kde: \bar{N} =průměrné náklady podnikového kapitálu v %; D=dluh v Kč; P=prioritní kapitál v Kč; K_m =kmenový kapitál v Kč; K=celkový kapitál v Kč ($K=D+P+K_m$); N_d =náklady dluhu %; N_p =náklady prioritního kapitálu %; N_k =náklady kmenového kapitálu %

C. PRAKTICKÁ ČÁST

I. PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

1. Charakteristika podniku

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. je česká firma zaměřující se na vývoj a výrobu civilních a vojenských letadel a je největším leteckým výrobcem v České republice a jedním z nejstarších leteckých výrobců na světě. Sídlo společnosti se nachází v Odolené Vodě, Dolínku, ulice U Letiště č. p. 374, PSČ 250 70. Jedná se o akciovou společnost, jejíž 100% podíl vlastní společnost Penta Investments Group Limited skrze společnost TULAROSA a.s. Ve společnosti pracuje přes 1900 zaměstnanců. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. je zakládajícím členem Svazu českého leteckého průmyslu.

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. se dělí do několika divizí:

Divize Aerostructures – je dodavatelem 1. a 2. řádu pro přední světové letecké výrobce. Soustředí se především na výrobu a montáž komplexních konstrukcí letounů s vysokým stupněm finalizace produktu včetně integrace a testování systémů, řízení dodávek a výstupní kontroly. Společnost AERO Vodochody AEROSPACE a.s. rovněž disponuje značným potenciálem v oblasti výroby podvozků a kompozitů.

Divize Engineering – zajišťuje komplexní inženýring od koncepčního návrhu po testování a certifikaci všech konstrukcí a systémů letounů s využitím nejmodernějších inženýrských postupů.

Divize Defence & MRO – se zaměřuje jak na podporu a rozvoj svých finálních výrobků – letounů L-39 a L-159, tak i na poskytování nejrůznějších služeb v oblastech leteckého opravárenství, modernizací, modifikací a zkoušek letecké techniky.

Divize Operations – zahrnuje většinu ze všech provozních prostředků a kapacit firmy. Slouží výhradně interním zákazníkům, konkrétně divizím Aerostructures a Defence & MRO.

2. Zákazníci

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. působí pouze na B2B trhu. Zákazníci této firmy jsou vlády a zahraniční společnosti.

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. dodává převážně do vojenského odvětví, ale také civilní techniku, ta ovšem nemá takový podíl. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. dodává letadlovou techniku, což je velmi náročný produkt a realizace prodeje je velmi zdlouhavý proces. Proces je zdlouhavý i kvůli organizacím, kterým dodává, protože se musí potýkat s politickými faktory např. při prodeji letadel do Iráku blokovala obchod asi půl roku Velká Británie, kvůli obavám že se daná technologie dostane do rukou teroristů.

Firma má zákazníky z celého světa, dodává do celé severní Ameriky, Brazílie, Severní Afriky, Evropy i Asie.



Obrázek 1: Znárodnění zákazníků na mapě světa Zdroj: <http://www.aero.cz/cz>

- **Česká armáda**
- **LOM Praha**
- **Sikorsky Aircraft Corporation**

Americký výrobce letecké techniky, který vyrábí 17 typů letadel a 26 typů vrtulníků. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. je předním dodavatel.

Nedávné zakázky:

V současné době udělalo Slovensko objednávku devíti vrtulníků Black Hawk. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. dodává do těchto strojů kokpity.

- **Embraer**

Firma pocházející z Brazílie, která vyrábí hlavně dopravní, vojenská a korporátní letadla. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. se s firmou podílí na výrobě letounu KC-390.

Hlavním odběratel letounů KC-390 jsou brazilské vzdušné síly, které v tomto roce zadali objednávku 24 strojů.

- **Sonaca**

Belgická letecká společnost, která se zabývá vývojem, výrobou a montáží letecké techniky pro civilní, vojenský a vesmírný trh. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. je risk-sharingovým partnerem.

- **Alenia Aermacchi**

italský výrobce letadel

- **Messier-Bugatti-Dowty**

Francouzská firma, která vyrábí podvozky, kola a brzdy pro letadla.

- **Latecoere**

Francouzská firma, jež pracuje s firmami Boeing, Airbus a Embraer na výrobě civilních letadel.

- **Draken International**

Americká společnost, která má největší soukromě vlastněnou letku bývalých vojenských letounů na světě. Své letouny společnost používá k podpoře mnoha druhů vojenského výcviku po celém světě při garanci významné úspory prostředků.

Nedávné zakázky:

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. zprostředkovává obchod mezi firmou Draken a Ministerstvem obrany České republiky. Firma Draken si objednala 21 letadel L-159 z armádních zásob.

- **Irácké letectvo**

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. zprostředkovává obchod mezi Ministerstvem obrany České republiky a iráckým letectvem. Irák si objednal 12 letadel L-159, 11 letadel je ze zásob Armády České republiky a jedno letadlo vyrobí AERO Vodochody AEROSPACE a.s. a zajistí uvedení letounů do provozuschopného stavu, jejich doplnění další výzbrojí a municí. Zabezpečí i výcvik pilotů a pozemního personálu.

- **Tecnam**

italský výrobce lehkých letadel a součástí do letadel

3. Dodavatelé

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. využívá dodavatele hlavně z České republiky. Jedná se o menší podniky, které se ovšem pyšní velkou kvalitou výroby.

- **FERRO OK** – dodává zdvihací techniku, stavební a technologické ocelové konstrukce pro veškeré druhy průmyslové výroby a provádí servis a revize zdvihacích zařízení.
- **TOS Hostivař** – dodává brusky.
- **Williams International** – dodává motory do nových letadel L-39NG.
- **Rubena** – dodavatel nádrží pro letouny L-39 a L-159
- **AURA a.s.** - dodává zařízení pro diagnostiku motorů letounů L-39 a L-59.

- **Charvát AXL, a.s.** - dodavatel dílů pro výrobu podvozků pro stroj L-410
- **JIHLAVAN, a.s.** – dodává hydraulické letadlové celky pro systémy řízení letu, hydraulické soustavy a podvozky pro letouny L-39, L-59 a L-159.
- **Jihostroj a.s.** - dodává přístroje drakového hydraulického a palivového systému pro letouny L-159, L-39 a L-59.
- **MarS a.s.**- dodává záchranné padáky pro L-39 a L-159.
- **Mikrotechna Praha a.s.** - vyrábí hlavně membránové a gyroskopické letecké přístroje pro letadla L-39, L-59 a L-159.
- **První brněnská strojírna Velká Bíteš a.s.** – dodává pro letouny L-39, L-159 malé plynové turbíny pracující jako generátory pro letecké startovací systémy a jako nouzové zdroje energie.
- **Rayservice-** dodává sady materiálů a zajišťuje technickou výpomoc při řešení systému elektroinstalace letounu L-159.
- **Technometra Český Brod a.s.** - vyrábí letecké přístroje, které jsou součástí vzduchových, palivových a hydraulických soustav letounů Aero L-39 a L-159.
- **Zlin aircraft a.s.** - vyrábí kola a brzdy pro letadlo L-159.

4. Popis výrobního programu

AERO Vodochody AEROSPACE a.s. vyrábí vlastní letadla L-39, L-159 a novou generaci L-39NG.

- L-39 a L-39NG – jedná se o cvičný proudový letoun. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. je historicky největším výrobcem cvičných proudových letounů, vyrobil více než 3000 letounů. Z nichž je více než čtyři sta letounů stále v provozu. Letoun L-39NG vychází z aerodynamické koncepce původních L-39, avšak využívá soudobé technologie a vybavení.
- L-159 - lehký bojový letoun optimalizovaný pro řadu úkolů typu vzduch-země, vzduch-vzduch a průzkumné mise. AERO Vodochody AEROSPACE a.s. se řadí mezi největší výrobce této kategorie letounů na světě. Poprvé od roku 2003 zahájilo AERO Vodochody AEROSPACE a.s. výrobu a vývoj nového bitevníku L-159, kvůli rostoucí poptávce. Pro iráckou armádu vyrobil v minulém roce jeden letoun L-159.
- Firma je držitelem typového certifikátu pro podvozky všech letounů vlastní produkce, tj. L-39/59/159.
- Dodává panely palivové nádrže pro letouny typu 7000/8000 pro firmu Bombardier Aerospace.

- AERO Vodochody AEROSPACE a.s. vyrábí kompletně sestavené a vybavené vrtulníky S-76 připravené k instalaci dynamických dílů pro zákazníka Sikorsky Aircraft Corporation.
- Dodává plně vybavené kokpity pro vrtulník UH-60M společnosti Sikorsky Aircraft Corporation. Hlavním zákazníkem těchto vrtulníků je armáda USA. Do roku 2026 by se mělo prodat 1200 vrtulníků. Zatím bylo dodáno zhruba 500 kusů.
- AERO Vodochody AEROSPACE a.s. plně odpovídá za vývoj, industrializaci, podporu při certifikaci, výrobu pevné náběžné hrany křídla, výrobu všech dveří, nákladové rampy a zadní části trupu vojenského transportního letounu KC-390 pro firmu Embraer. Plánuje vyrábět od roku 2016 kolem 20 sad ročně.
- Je výhradním dodavatelem pevné náběžné hrany křídla pro letouny CS100 a CS300 společnosti Sonaca.
- Provádí montáž čtyř panelů sekce 14A: levého a pravého bočního panelu, vrchního a spodního panelu pro letoun A321 italské společnosti AleniaAermacchi. Pro rok 2015 dodala firma 35 celků.
- Dodává podvozkové podsestavy pro letoun Airbus A320 společnosti Messier-Bugatti-Dowty, která je čelním světovým výrobcem podvozků. V případě dodávek pro Messier-Bugatti-Dowty očekává postupný nárůst výroby v souladu s neustále stoupající poptávkou po strojích řady A320 a v návaznosti na rozšiřované portfolio produktů.
- Firma vyrábí kompletní předřadový a hlavní podvozek pro letoun L-410 Turbolet. V nadcházejících letech očekává roční dodávku přibližně 21 kompletů pro letoun L-410.
- AERO Vodochody AEROSPACE a.s. vyvíjí od roku 2014 pro výrobce Tecnam podvozek.
- Je jedním ze dvou dodavatelů kanónových dveří pro letouny F/A-18E/F Super Hornet.
- Dodává sestavy kompozitních dílů německé společnosti MT Aerospace pro dopravní vojenské letadlo A400M. Ta je poté jako součást větších celků prodává Airbusu.

5. Obecný postup schvalování investice ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s.:

1. Tvorba plánu na pořízení investic: 9-10 měsíc na základě požadavků ze strany výroby, vývoje, kvality aj. oddělení
2. Následné schválení výše předpokládaných investic pro následující rok vlastníkem skupiny (cca 12 měsíců) společně s celkovým plánem
3. Zaslání požadavku žadatele v průběhu roku dle urgency na pořízení investice

4. V případě potřeby zpracování společně s FCO(finanční controlling) podkladů pro kalkulaci návratnosti a zkalkulování návratnosti –data musí vycházet ze skutečnosti. (předpokládaná výroba dle plánu a technologických postupů, obdržená nabídka na získání investice, prověření alternativních možností a cen kolik např. kooperace by stála, zhodnocení právních dopadů – jako např. nutnost mít kanalizaci v odpovídajícím stavu, zajistit odvětrávání haly a určité teploty atp., zvážení možnosti poskytnutí grantů ve spolupráce s interním oddělením na granty atd.)
5. Obhájení návrhu před investiční komisí (před vedením společností), do 40 mil. Kč se nevyjadřuje společnost Penta Investments Group Limited.
6. Po schválení je zhotoven zápis, podepsán členy investiční komise, přiděleno číslo investiční položky, založen nositel nákladů, informována příslušná oddělení. (strategický nákup, správa majetku, granty, BOZP atp.)
7. Pořízení investice, realizace, fakturace, aktivace (příp. kalkulace strojní sazby)
8. Společnost Penta Investments Group Limited schvaluje rozpočet, který firma může použít na financování investic. Financování investic firma provádí hlavně pomocí finančního leasingu. Pouze v případech nejvyšší nutnosti pomáhá s financováním společnost Penta Investments Group Limited poskytnutím půjčky.

II. Současný stroj Creno

Jedná se o portálovou frézku, zaměřenou na obrábění plátku ze slitiny hliníku, díly jsou následně z velké části tvářeny. Stroj měl možnost obrábět po jednom plátku i v paketu (naskládání několika listů na sebe o celkové tloušťce až deset milimetrů). Stroj je již 9 let v provozu a kvůli zastaralosti už obrábění v paketu není schopen zvládnout a obrábí jen po jednom plátku. Portfolio výroby bylo na tomto stroji rozšířeno o možnost ověřování a obrábění polymerních materiálů, které bylo prováděno odděleně na druhém stroji Microcut, který je vzhledem k technickému stavu mimo provoz.

Stroj zajišťuje výrobu pro programy:

- Vlastní vojenské:
 - L-39NG
 - L-159
 - L-39
- Kooperace:
 - Latecoere
 - Embraer KC-390

- Alenia C-27J Spartan
- Sikorsky UH-60 Black Hawk
- Bombardier CS100 and CS300
- Podpora výroby firmy:
 - Náhradní díly pro sestavy
 - Šablony pro chemické frézování
 - Měrky a přípravky pro sestavy

6. Dettaging system

Creno detagging (bez-můstkový) systém, umožňující současné vrtání a frézování obrysu hliníkových paket, spočívá v odstranění fixace pomocí nýtování nebo šroubování, necháním na frézovací cestě můstků (může být jeden nebo několik), které drží komponenty s kostrou. Po dokončení kontury detagging systém odstraní můstky, zatímco lisovací patka silně svírá listy dohromady. To poskytuje perfektní geometrii dokonce i na součástech o několika centimetrech.

První můstek vznikne nedokončením celé kontury součásti a druhý zvednutím výstružníku o několik milimetrů během frézování profilu.



Obrázek 2: Příklad součásti s dvěma můstky Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

Creno dettaging systém odstraňuje tyto operace:

- Žádné fixační oka, které musí být nakresleny v CAD.
- Žádné vrtání děr pro uchycení šroubů nebo nýtů v ocích, součástech
- Žádné fixní šrouby nebo nýty
- Žádné vyvrtání nýtů nebo vyšroubování šroubů na výstupu stroje
- Žádné ruční řezání / demontáž fixačních ok, což je velmi dlouhá a nákladná operace



Obrázek 3 Ukázka nýtování Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

K časovým přínosům jsou přidány také velmi důležité materiální přínosy. Propojovací můstky využity v novém procesu jsou pouze na frézovací cestě, a tedy nevyžadují žádný přídavný povrch, zatímco upevňovací oka přidávají k počáteční geometrii částí nutně zvyšují míru šrotu.

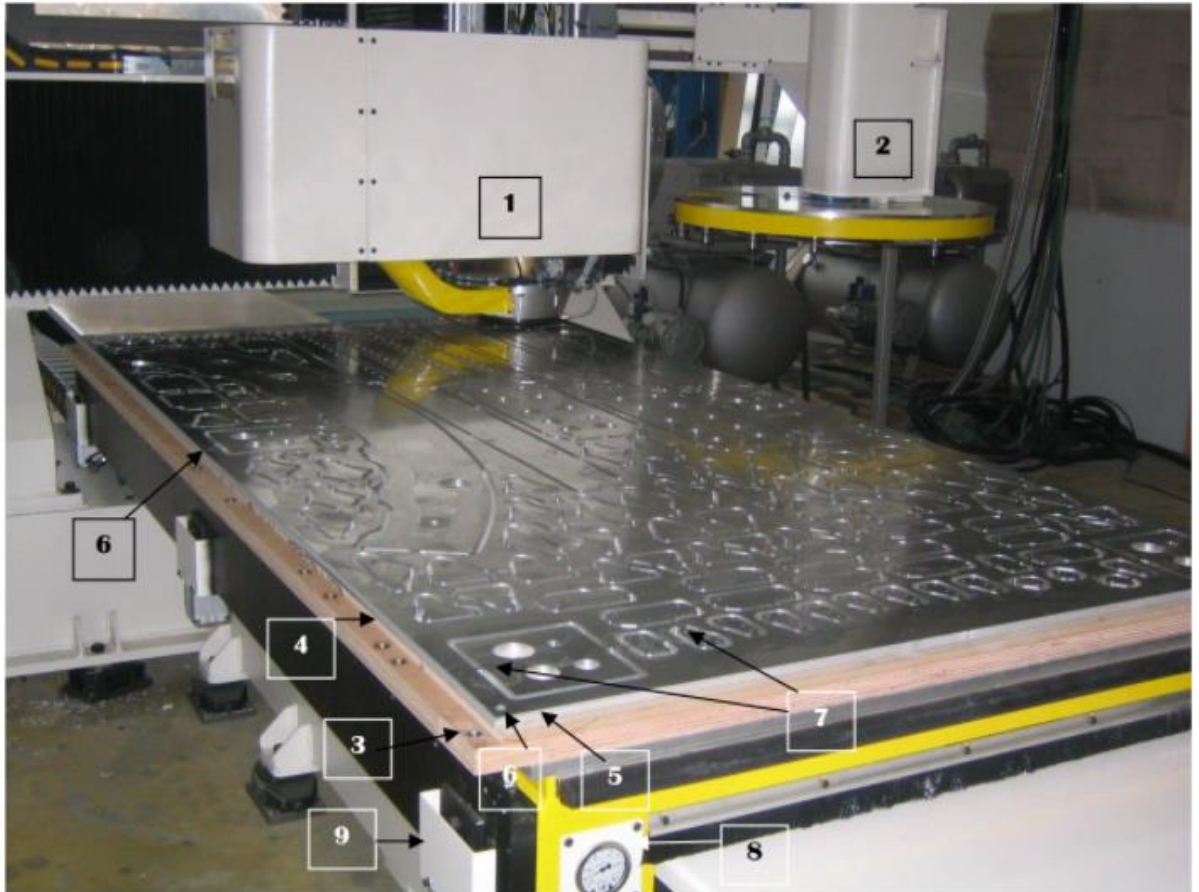
Další funkce dettagging systému:

- Během frézování, lisovací patka drží silně listy mezi sebou, aby se nedostali hobliny mezi plátky.
- Během fáze frézování průměrů a obrysů, kdy lisovací patka klouže nad plátky, to také vylučuje vibrace a vniknutí hoblin mezi plátky.
- Trysky lubrikačního systému jsou zahrnuty v dettagging systému, a tak chráněny proti kolizi a jejich a jejich trubice zůstávají perfektně centrovány.
- Dettagging systém je součástí sacího systému třísek jehož účinnost umožňuje snížit uklízení čas stroje na minimum.

Ukázka a popis částí stroje Creno:



Obrázek 4: Ukázka stroje Zdroj: Technického oddělení firmy AERO Vodochody AEROSPACE a.s.



Obrázek 5: Popis stroje Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

Popis stroje CRENO (Detail stolu)

1. Vysokorychlostní vřeteno s bez-můstkovým systémem
2. Automatický měnič nástrojů
3. Dřevěná paleta s umístěním pro formáty listů
4. Panel, který brání poškození stolu při vrtání
5. 12 mm paket
6. Šroub F90 k udržení listů
7. Můstek spojující součást se skeletem
8. Kontrolní měřidlo vakua
9. Nakládací rampa

7. Výrobní postup:

1. **IT příprava** – naskládání součástí na daný list/paket pomocí softwaru s určením můstků ke každé části
2. **Příprava listů** – nahromadění různých hliníkových listů na překližkový panel, ochrana panelu může být pomocí lepenkového listu.

3. **Vrtání děr** – frézování na stroji začíná vyvrtáním děr různých poloměrů.
4. **Frézování poloměrů** – pokud části mají konkávní tvary jejichž křivkový poloměr je menší než poloměr výstružníku využitého pro hlavní frézování obrysu. Skrze přípravný software provádí stroj automaticky a pouze v nezbytných místech tyto malé poloměry pomocí výstružníku s příslušným průměrem před hlavním frézováním obrysu.
5. **Frézování profilu součástí** (obecně s průměrem výstružníku od 8 do 12 mm) – frézování profilu součástí a ponechání spojovacích můstků mezi součástmi a kostrou. Během toho kroku, lisovací patka lehce tiskne listy a její pohyb následuje vřetenový pohyb.
6. **Frézování můstků**– jedná se o krok, kdy se zvýší vertikální montážní tlak lisovací patky, který znehybní listy, aby stroj odstranil můstky. Vřeteno stroje se může pohybovat ve dvou osách X a Y, což umožní frézovat můstky, zatímco lisovací patka je znehybněna na paketu.
7. **Vyložení panelu se součástkami a šrotem**

8. Nedostatky stroje:

- Zhoršující se stav stroje
- Odsávací systém třísek je již nedostatečný.
- Drsnosti – neočekávaná drsnost povrchu po obrábění pro pakety se stejnými vstupními parametry. Drsnost součástí byla naměřena až 10,4 Ra (povolená tolerance je 3,2 Ra). S nevyhovující drsností roste nárůst pracnosti, protože jsou potřebné větší kapacity zámečnicků pro začištění stop po nástroji na každém dílu, dochází tedy k prodražení dílů a narušení časového plánu. Příklady měření jsou ukázány v příloze č.1.

Důsledek:

Byla přerušena výroba součástí v paketech podle požadavků výrobního oddělení, protože pokusy o opravy (nahrazení vřetena, vyměnění osy x lineárního vedení) poruch neočekávané drsnosti nebyly úspěšné. To způsobilo navýšení potřebné výrobní kapacity a prodražení výroby.

- Stroj má problém s přesností, protože již se objevují případy, kdy je odchylka rozměru větší než dovolená tolerance $\pm 0,07\text{mm}$.

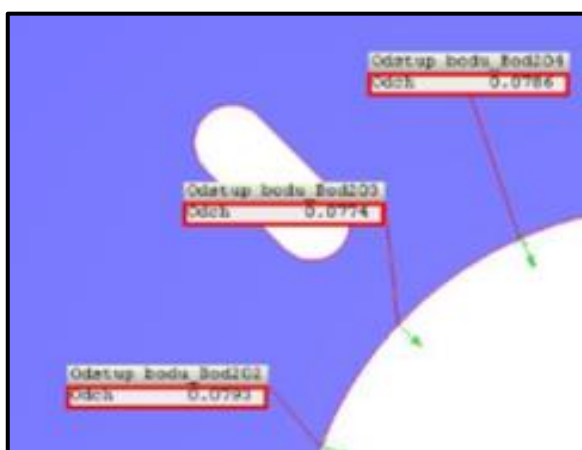
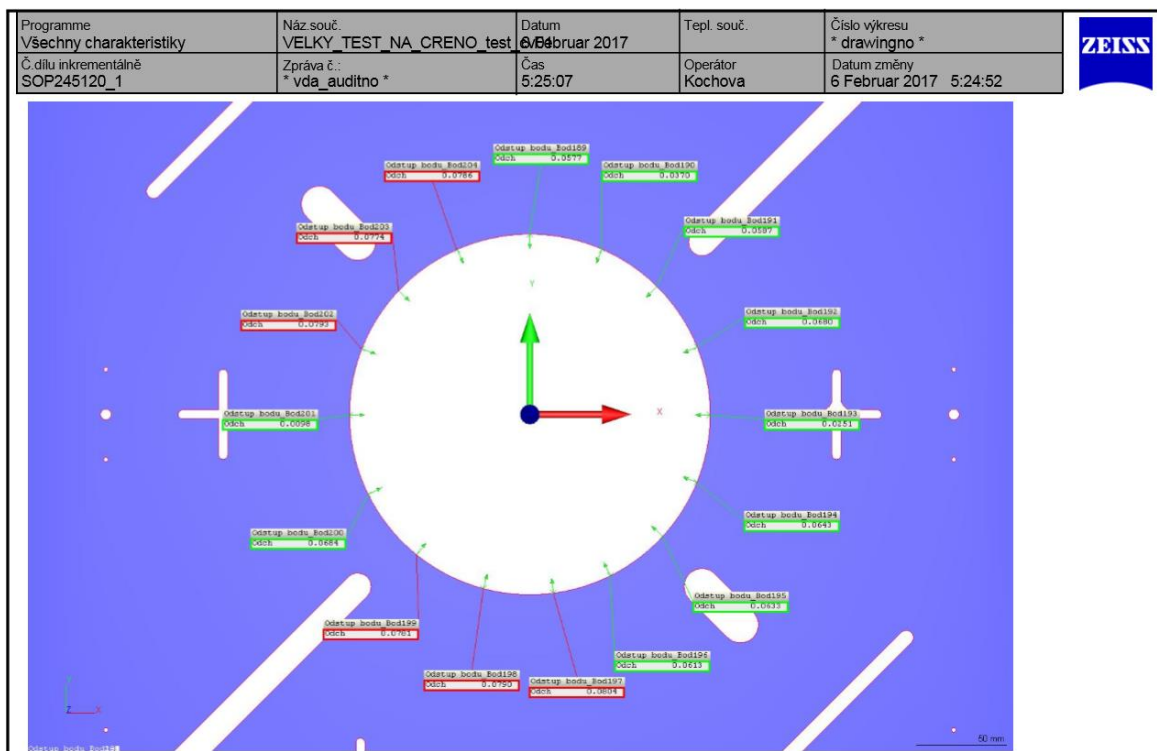
Kontrolní testy na přesnost stroje:

7.9.2016 – 700x700 mm = nepřesnost až 0,11 mm

3.12.2016 – 700x700 mm = nepřesnost až 0,17 mm

26.1.2017 – 700x700 mm = nepřesnost až 0,17 mm

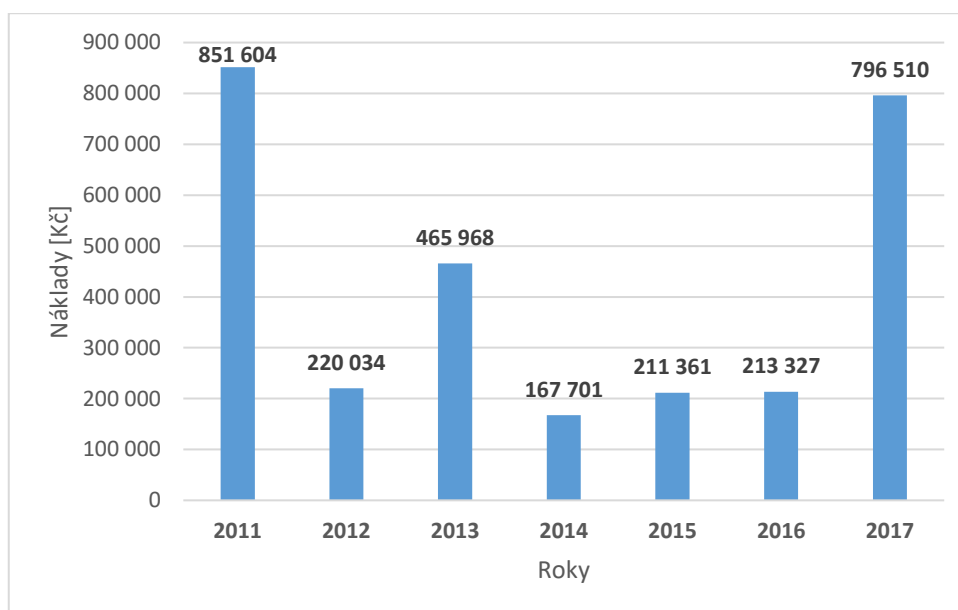
6.2.2017 – 700x700 mm = nepřesnost až 0,13 mm



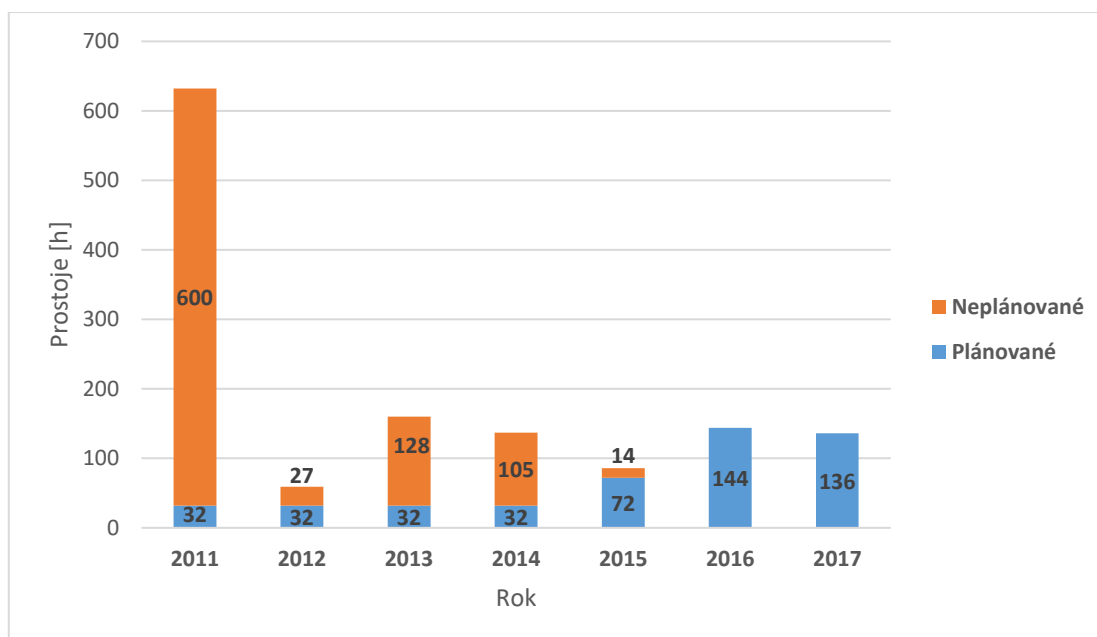
Obrázek 6: Ukázka ze zkoušky přesnosti Zdroj: Technické oddělení firmy Aero Vodochody AEROSPACE a.s.

Pozn. Na předchozím obrázku jsou červeně označené odchylky, které jsou mimo toleranci.

9. Náklady a prostoje na opravy a údržbu stroje Creno:



Graf 1: Náklady na opravy a údržbu



Graf 2: Prostoje stroje

Poznámky ke grafům:

- 2011- výměna vřetene a nákup náhradního vřetene
- 2013 – nahrazení vřetena, servisní inspekce
- 2017 – nahrazení vřetena, nahrazení lineárního navádění hlavy (Z – osa), stanovení hodnot pro celý rok 2017

Použitá data pro graf byla získána od technického oddělení firmy. Náklady jsou uvedeny až od roku 2011, protože předtím byli podle technického střediska zanedbatelné, tedy ani já jsem je neuvažoval.

Vzhledem ke stáří stroje, pokud by se podnik rozhodl nekoupit nový stroj a používat tento, tak odhadnuté náklady na generální opravu je 80% - 90% ceny nového stroje, díky těmto opravám by měl být stroj opět schopný vyrábět v paketu a zvýšit kvalitu výroby.

10. Hodinová režijní sazba stroje do konce roku 2017:

Jedná se o nejaktuálnější sazbu, která byla zpracována technickým a finančním oddělením.

Výpočty v hodinové sazbě stroje, pokud jsou stanoveny roční náklady:

$$\frac{\text{Náklad za rok}}{\text{směnost.FPD.Využití}} = \text{náklady na hodinu}$$

Výpočty v hodinové sazbě stroje, pokud jsou stanoveny náklady na dobu životnosti:

$$\frac{\text{Náklad za dobu životnosti}}{\text{Životnosti.směnost.FPD.Využití}} = \text{náklady na hodinu}$$

Sazba profese, tedy hodinová sazba pracovníka byla stanovena firmou. Tato sazba se používá již několik let pro všechny pracoviště a bohužel mi nebyly poskytnuty data k jejímu vypočítání.

Sazba profese	296 Kč/hod
---------------	------------

Tabulka 3: Aktuální hodinová režijní sazba stroje v roce 2017 Zdroj: Finanční oddělení firmy AERO Vodochody AEROSPACE a.s.

Životnost	10
Směnnost	3
FPD (fond pracovní doby)	1 695
Využití	90 %
Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	14 523 000 Kč
Nákupní cena	12 850 763 Kč
Uvedení do provozu	1 672 237 Kč
Náklady na pořízení na hod	317,3
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/h)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,92
Udržba stroje za dobu životnosti	210 000 Kč
Udržba stroje (Kč/hod)	4,59
Nářadí a upínače vč. obnovy	3 500 000 Kč
Nářadí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 a hod (Kč/hod)	22,03
Hodinový režijní sazba stroje	508,5 Kč/hod

III. Základní požadavky na nový stroj:

Technickým oddělení byli stanoveny tyto požadavky, které by měl stroj splňovat, u některých požadavků je možné upravení podle parametrů nového stroje.

Tabulka 4: Základní technické požadavky Zdroj: Technické oddělení firmy AERO Vodochody AEROSPACE a.s.

	Parametry:	Poznámky:
Tloušťka hliníkových plátků (primární materiál)	0,2 mm – 10 mm	Obrábění v jednotlivých plátcích a paketech Polymer: Nylon, Teflon...
Tloušťka polymerních plátů (sekundární materiál)		
Rozměr stolu	4000 mm x 2000 mm	Minimální obráběcí plocha je 3700 mm x 1300 mm
Vřeteno		Vysokorychlostní vřeteno s detagging systémem Jedno vřeteno jako náhradní součást.
Zásobník nástrojů		Automatická výměna nástrojů
Kapacita	16 pozic	16 pozic je minimum
Vystřihovací nástroje (průměr)	3 mm – 10 mm	10 mm je použit jako hlavní nástroj.
Vrtací nástroje (průměr)	1 mm – 7 mm	Minimální průměr vrtání je 1 mm.
Kontrolní systém	Siemens	
Licence	5 ks	Individuální licence, plovoucí licence 1 licence pro strojního operátora a 4 pro programátory.
Přesnost vystřihování X, Y, Z	0,05 mm	
Kvalita povrchu při vystřihování	3,2 Ra	Drsnost povrchu po obrábění nesmí přesáhnout 3,2 Ra.
Výška stroje	3500 mm	Maximální výška pro všechny strojní součásti.
Odsávání třísek		Možnost umístit odsávací jednotku dovnitř haly. Možnost separovat hliníkové a polymerové třísky.
Elektroměr		Pro umožnění online kontroly elektrické spotřeby stroje.

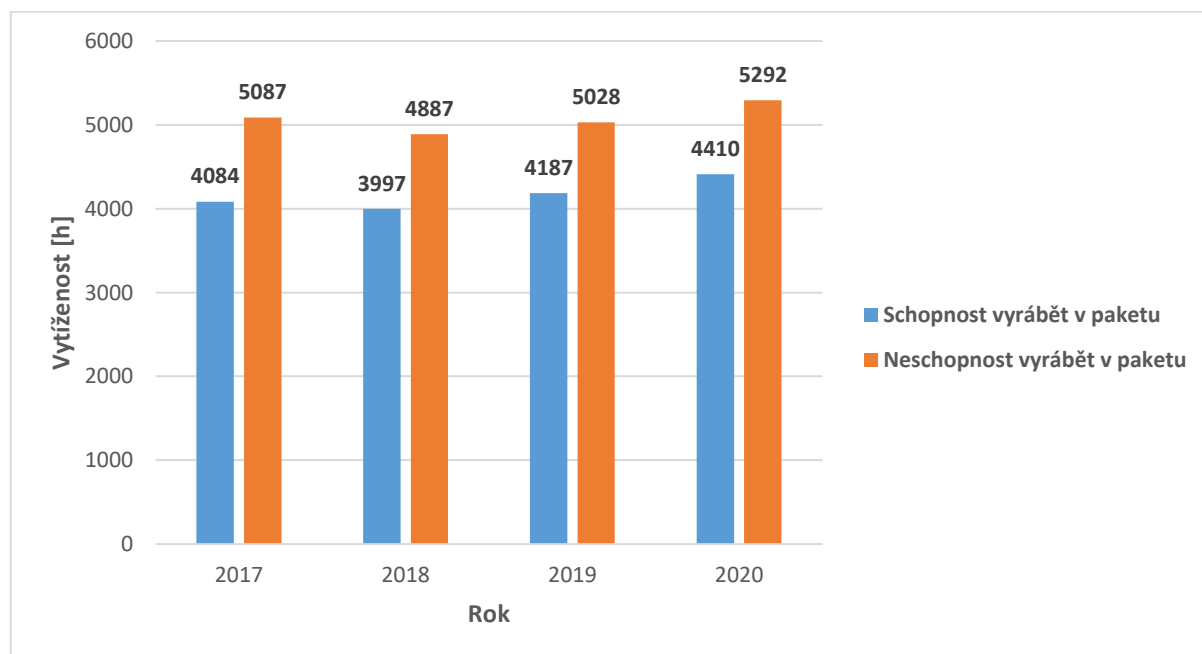
IV. Budoucí vytížení stroje pro jednotlivé programy v hodinách:

Od technického oddělení jsem získal tabulku na budoucí vytížení stroje do roku 2020 i s vypočtením vytíženosti bez schopnosti obrábět v paketu. Data od roku 2021 nejsou k dispozici, protože do roku 2020 jsou sepsány zakázky na dané programy.

Tabulka 5: Budoucí vytížení stroje v hodinách Zdroj: Technické oddělení firmy AERO Vodochody AEROSPACE

Program / Rok	2017	2018	2019	2020
Sonaca	586	923	1 173	1 173
KC390	48	48	69	99
Latecoere	1 358	1 209	785	761
UH-60M	1 329	892	892	892
L-159	247	202	293	390
L-39NG	50	120	193	240
Ověřování	485	603	783	855
Celkem	4 084	3 997	4 187	4 410
Celkem bez schopnosti obrábět v paketu	5 087	4 887	5 028	5 292

a.s.

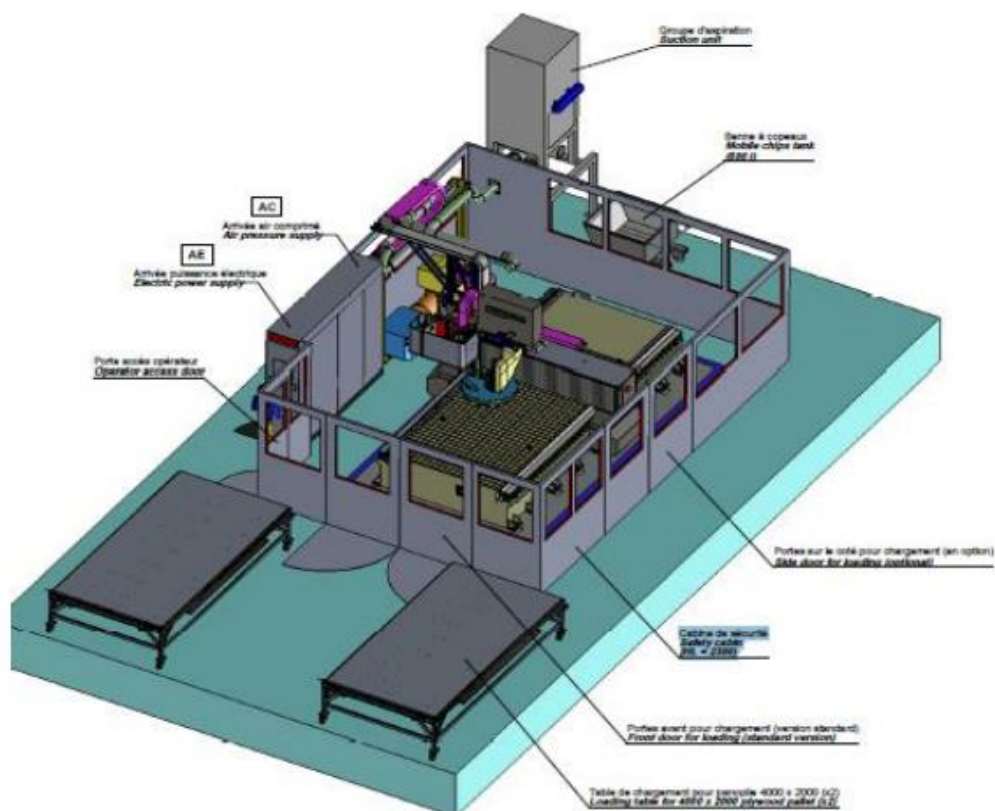


Graf 3: Budoucí vytíženost stroje

Pro srovnání efektivity investice byli brány v potaz 3 situace:

- Nákup nového stroje (naše investice)
- Provedení generální opravy stávajícího stroje
- Neprovedení generální opravy stávajícího stroje a jeho používání

V. Nový stroj Creno Aero



Obrázek 7: Model stroje a jeho okolí Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

Jedná se o novější verzi stávajícího stroje Creno, který poskytuje firma LE CRENEAU INDUSTRIEL, od které se kupoval i původní stroj. Firma má s tímto dodavatelem velmi dobré vztahy a při dodání nového stroje nebyli žádné problémy, naopak byla firma velmi vstřícná, nápomocná a byla s ní vynikající komunikace. Nový stroj splňuje všechny základní požadavky, které bude možno porovnat v další části práce. Stroj je schopen vyrábět součásti po jednotlivých plátcích i v paketech. Vzhledem k tomu, že se jedná o modernější stroj tak jeho hlavní výhodou je, že má v sobě zabudovaný novější software, systém pro kontrolu poškození nástrojů a zařízení na měření délky nástroje. Jinak ovšem daný stroj svými technickými parametry nemá výraznější výhody. Zavedení stroje do provozu bude trvat kolem 2 týdnů.

1. Technické parametry a specifikace nového stroje

Tabulka 6: Základní technické parametry stroje. Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

Pracovní prostor	4000 x 2000 mm
Minimální velikost obrábění	50 x 50 mm
Maximální tloušťka listu	12 mm hliník nebo 15 mm polymer
Minimální tloušťka zpracování	0,5 mm
Minimální průměr vrtání	2 mm
Síla vřetena	20 KW
Rychlost vřetena	300-24 000 ot.min⁻¹
Kužel vřetena	HSK 50
Rychlost lineárního přísunu: osa X a Y	20 m.min⁻¹
Rychlost lineárního přísunu: osa Z	15 m.min⁻¹
Geometrická přesnost podle normy	ISO 230
Přesnost v ose X při 20 °C*	0,05 mm
Přesnost v ose Y při 20 °C*	0,04 mm
Přesnost v ose Z při 20 °C*	0,03 mm
Opakovaná přesnost v ose X při 20 °C*	0,03 mm
Opakovaná přesnost v ose Y při 20 °C*	0,02 mm
Opakovaná přesnost v ose Z při 20 °C*	0,02 mm
Výsledek: X, Y a Z	0,001 mm
Barva	Creno Standard
Zásobník nástrojů	16 nástrojů

*Podle normy ISO 230

Další informace:

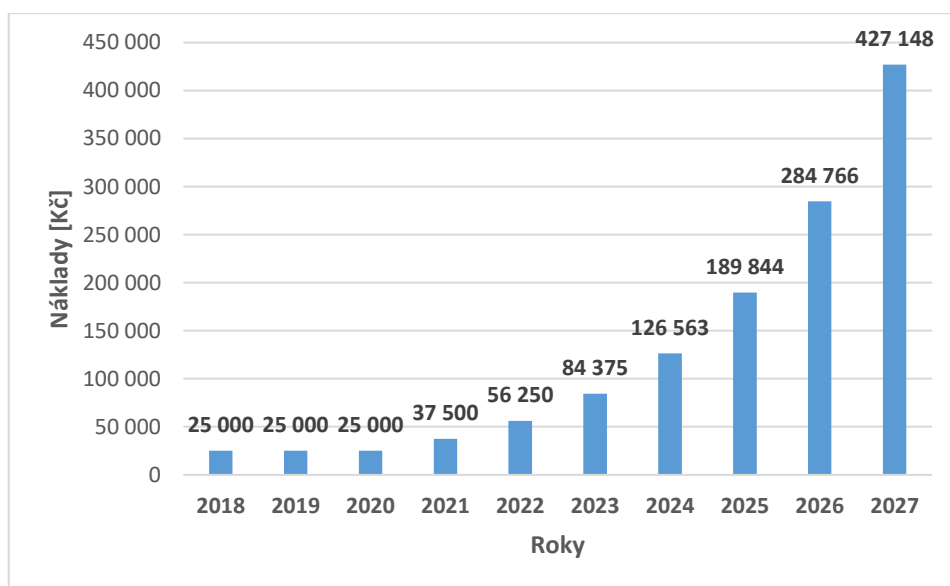
- Zásobník pojme nástroje až do průměru 50 mm.
- Rotace vřetena je řízena pomocí statického frekvenčního měniče dovolujícího plynule měnit otáčky od 300 do 24 000 ot.min⁻¹. Tato pružnost umožňuje nalézt dobré frézovací a vrtací podmínky. Rychlost rotace vřetena je přímo programována na CNC a potenciometr umožňuje měnit rychlost otáčení při procesu frézování od 50 % do 100 % naprogramované rychlosti.
- Stroj má vestavěný automatický rotační měnič nástrojů.

2. Cenová nabídka na nový stroj

Tabulka 7: Cenová nabídka na nový stroj Creno Zdroj: Nabídka firmy LE CRENEAU INDUSTRIEL

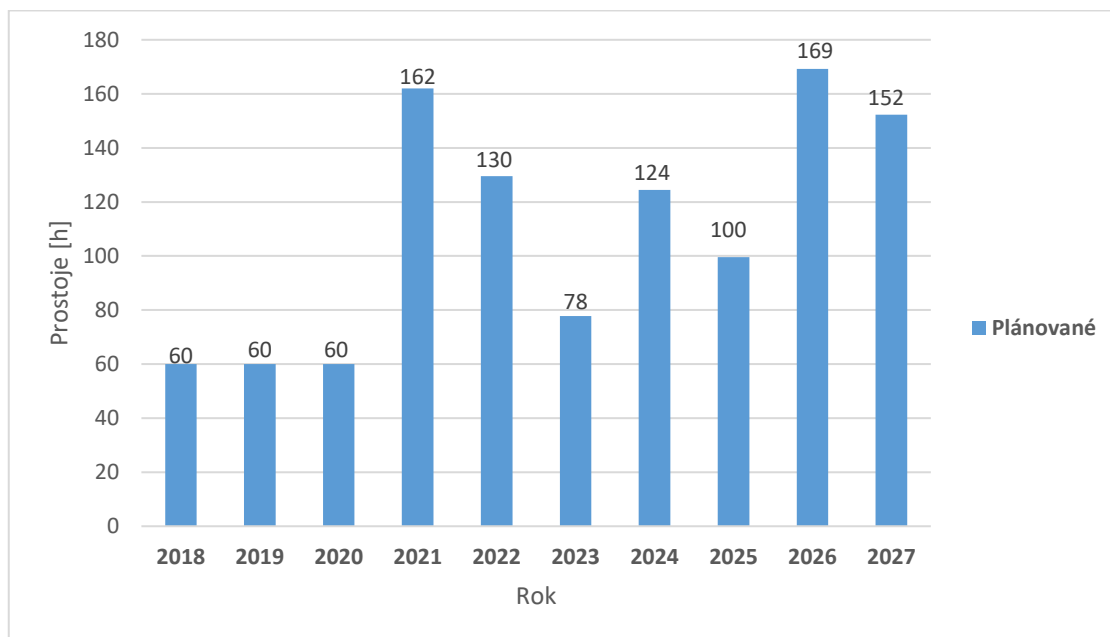
Stroj Creno	Stanovená cena (€)
Základní cena	505 000
Možnosti:	
B: 2 vnější stoly	17 000
C: Odsávací jednotka na třísky	26 000
D: Laserový systém pro kontrolu poškození nástrojů	4 000
E: Zařízení na měření délky nástroje	6000
F: Automatický nesting software	33 000
3 přidané licence	24 900
G: Náhradní díly	bude určeno
H: Nástroje, kleštiny a držáky nástrojů	11 820
Náhradní vřeteno	28 000
Tele-údržba zahrnující 7 kroků a team viewer	1 500
Pětidenní školení (operátoři a údržba) během instalace v továrně	6 000
Telefonní asistence	1500
Obal	Zahrnuto
Odkup původního stroje Creno	- 40 000
Doprava do Vodochod nákladními vozidly	7500
Celková cena za stroj	632 220 €
CZK/EUR	26
Celková cena za stroj v Kč	16 437 720 Kč

3. Plánované náklady a prostoje na nový stroj Creno:



Graf 4: Náklady na opravy a údržbu nového stroje

Celkové náklady za dobu životnosti jsou odhadnuty na **1 281 445 Kč**.



Graf 5: Prostoj nového stroje

Data nákladů jsem získal ze střediska oprav a údržby, kdy odhady nákladů jsou celkem optimistické vzhledem k nákladům na opravu stávajícího stroje. Odhady časů byly stanoveny mnou a to za pomoci průběhu nákladů u stávajícího stroje. První tři roky byli odvozeny od nejnižších prostojů stávajícího stroje, poté čtvrtý rok jsem předpokládal podle roku 2013 stávajícího stroje prudký nárůst. Pátý a šestý rok jsem očekával snižování

prostožů podle let 2014 a 2015 stávajícího stroje. U následujících let jsem předpokládal periodický nárůst a pokles.

Tabulka 8: Celkové prostože a poměrná zvýšení hodnot původního stroje

Rok	Celkové prostože [h]	Poměrné zvýšení oproti minulému roku
2011	632	x
2012	59	0,09
2013	160	2,71
2014	137	0,86
2015	86	0,63
2016	144	1,67
2017	136	0,94
Celkem	722	

4. Hodinová režijní sazba nového stroje

Ve firmě se používá jednotná hodinová sazba stroje pro budoucí vytížení stroje, já jsem tedy též použil jednotnou sazbu pro celou dobu životnosti investice.

Bohužel podnik zatím nezískal potřebné informace ke zpracování hodinové sazby na nový stroj, proto sazba na stroj vychází z aktuální sazby stávajícího stroje (viz tabulka hodinové režijní sazby stávajícího stroje výše). Pozměnil jsem určité položky, které jsou znázorněny v sazbě zelenou barvou:

- Nákupní cena je již přibližně známa.
- Do nákladů na uvedení do provozu jsou započítány i náklady na demontáž a elektrické odpojení, tyto náklady jsou ovšem velmi nízké, budou se pohybovat kolem 15 000 Kč. Ovšem u položky uvedení do provozu jsou očekávány menší náklady, protože součástí této položky jsou náklady na školení pracovníků, spotřeba zkušebního materiálu, připojení elektrické energie, stavění základů. Vzhledem k tomu, že se jedná o stejný, ale modernější stroj, který bude pracovat na stejném principu a místě, tudíž se náklady na uvedení do provozu mírně sníží. Školení poskytne prodejce stroje.
- Položka údržby byla upravena podle plánovaných nákladů údržby. (viz graf Náklady na opravy a údržbu nového stroje)

Tabulka 9: Hodinová režijní sazba nového stroje

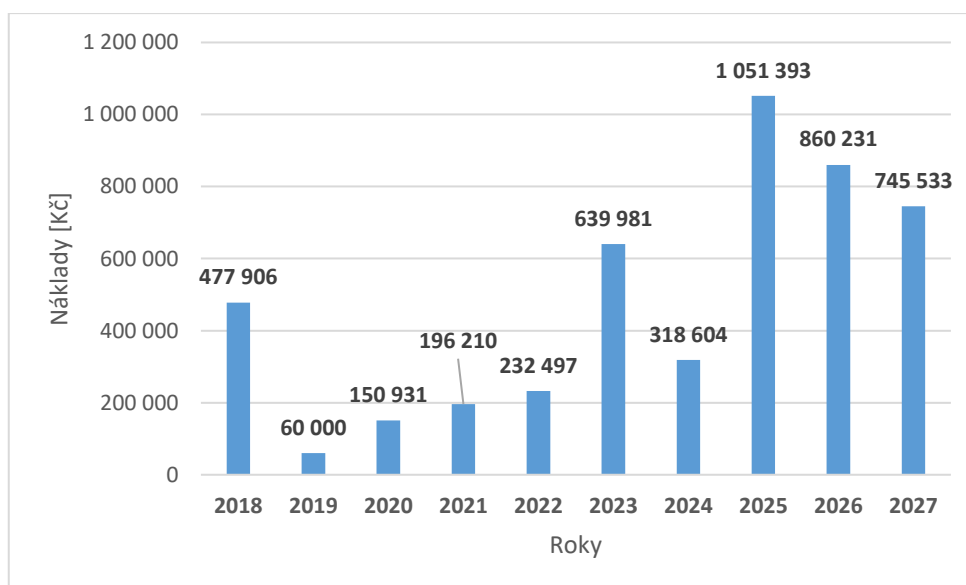
Životnost	10
Směnnost	3
FPD	1 695
Využití	90 %

Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	17 687 720 Kč
Nákupní cena	16 437 720 Kč
Uvedení do provozu	1 250 000 Kč
Náklady na pořízení (Kč/hod)	386,5
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/hod)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,93
Údržba stroje za dobu životnosti	1 281 445 Kč
Údržba stroje (Kč/hod)	28,00
Nářadí a upínače vč. obnovy	3 500 000 Kč
Nářadí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 (Kč/hod)	22,03
Hodinová režijní sazba stroje	601,1 Kč/hod

VI. Provedení generální opravy stávajícího stroje

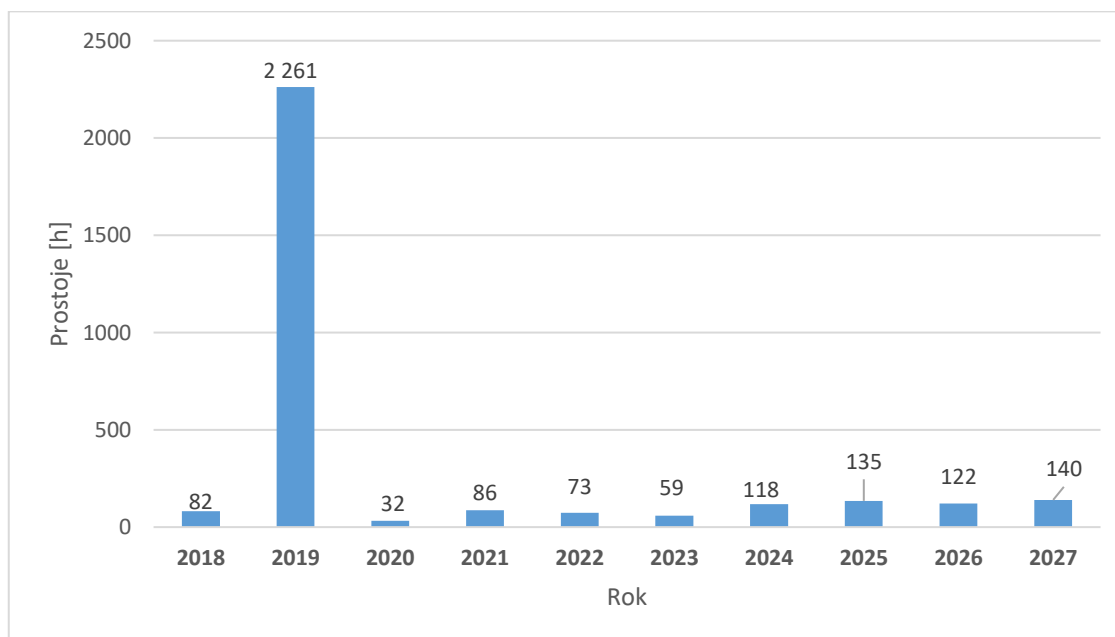
Aby stroj mohl obrábět opět po plátcích a v požadované kvalitě, je nutné provést v nejbližších letech generální opravu. Touto opravou se rozumí rozebrání stroje, poté zjištění, jaké díly jsou již staré a co je hlavní příčinou neschopnosti obrábět v plátcích a nedodržení přesnosti rozměrů. Cena generální opravy byla stanovena technickým oddělením na 80–90 % ceny nového stroje. Při této opravě bude nutné stroj odstavit na dobu 5 měsíců.

1. Plánované náklady na údržbu a prostoje stroje

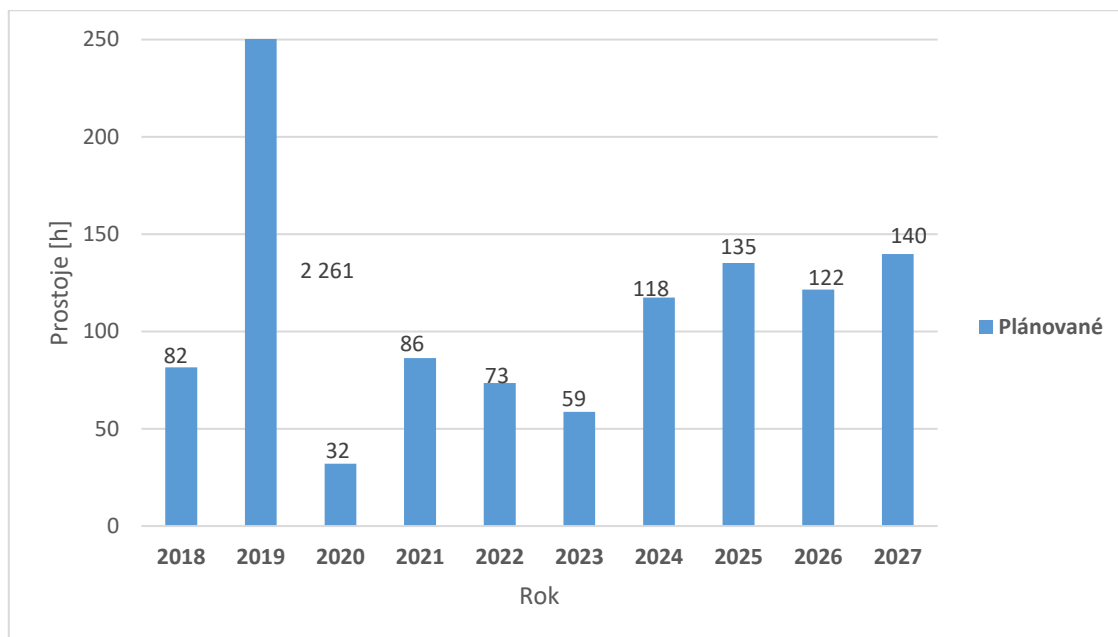


Graf 6: Náklady na opravy a údržbu stroje po generální opravě

Celkové náklady na opravu a údržbu: **4 733 286 Kč**



Graf 7: Prostoje stroje s generální opravou



Graf 8: Detailní pohled na prostoje stroje s generální opravou

Byla snaha předpovědět tyto náklady a prostoje pomocí průběhu nákladů od roku 2011 až 2017. V roce 2018 dojde ke snížení nákladů, vzhledem k tomu, že v roce 2017 byli náklady rapidně zvýšeny a je možné, že dojde podle minulých dat k dalšímu snížení nákladů. V roce 2018 dojde ke snížení prostoje, vzhledem k tomu, že v roce 2016 se zvýšili a poté roce 2017 se prostoje snížily, tedy jsem očekával další snížení podle průběhu prostoje v minulých letech. V roce 2019 dojde k velkému růstu prostoje stroje v závislosti s tím, že bude tento rok prováděna generální oprava. Předpokládal jsem, že první rok po generální opravě budou náklady podobné jako v roce 2014 a prostoje jako v roce 2012. Poté byl odhad prostoje odvozen o průběhu prostoje minulých let s využitím koeficientů zvýšení/snížení vyšších než u stávajícího stroje. Průběh nákladů, byl stanoven podobně. Trend se bude lišit z důvodu, že je možná situace, kdy bude trvat oprava déle ovšem méně nákladných součástí.

2. Hodinová režijní sazba stroje

Tabulka 10: Hodinová režijní sazba stroje s generální opravou

Životnost	20
Směnnost	3
FPD	1 695
Využití	90 %

Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	14 785 685 Kč
Nákupní cena	13 113 448 Kč
Uvedení do provozu	1 672 237 Kč
Náklady na pořízení (Kč/hod)	161,5
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/hod)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,93
Údržba stroje za dobu životnosti	2 926 505 Kč
Údržba stroje za dobu 2018-2027	15 879 718 Kč
Údržba stroje (Kč/hod)	379
Nářadí a upínače vč. obnovy	7 000 000 Kč
Nářadí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 (Kč/hod)	22,03
Hodinová režijní sazba stroje	727,1 Kč/hod

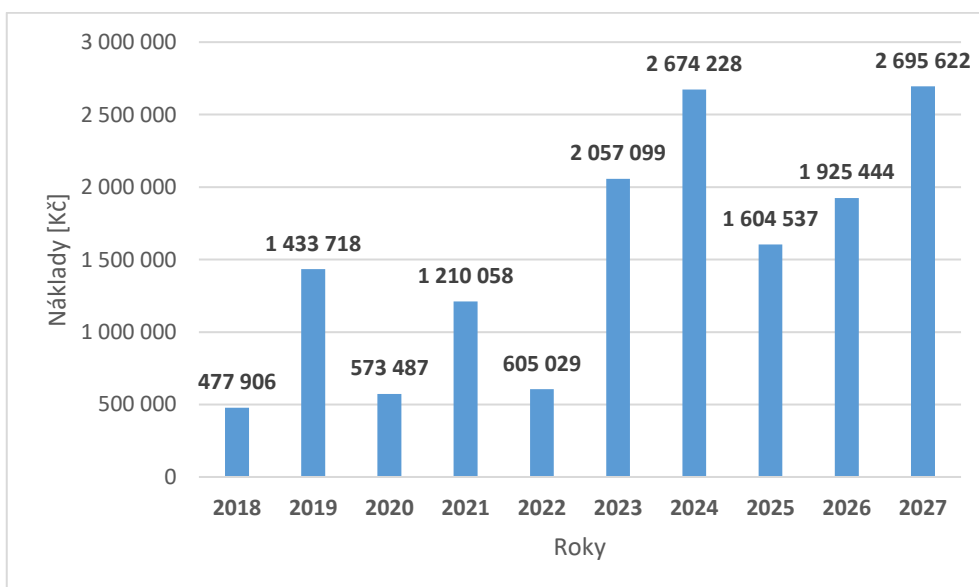
Zelené položky jsou položky, které byly změněny v původní kalkulaci stroje. Číslo 15 879 718 se skládá z nákladů na generální opravu, kterou jsem stanovil jako 85 % z nákupní ceny stroje tedy 13 113 448,0,85= 11 146 431 Kč a nákladů na průběžné opravy a údržbu což je 4 733 287 Kč. Tyto náklady se promítnou do nákladové sazby pomocí výpočtu:

$$\frac{2\,926\,505}{20.3.1695.0,9} + \frac{15\,879\,718}{10.3.1695.0,9} = 379 \text{ Kč/hod}$$

VII. Neprovedení generální opravy stávajícího stroje a nekoupení nového stroje

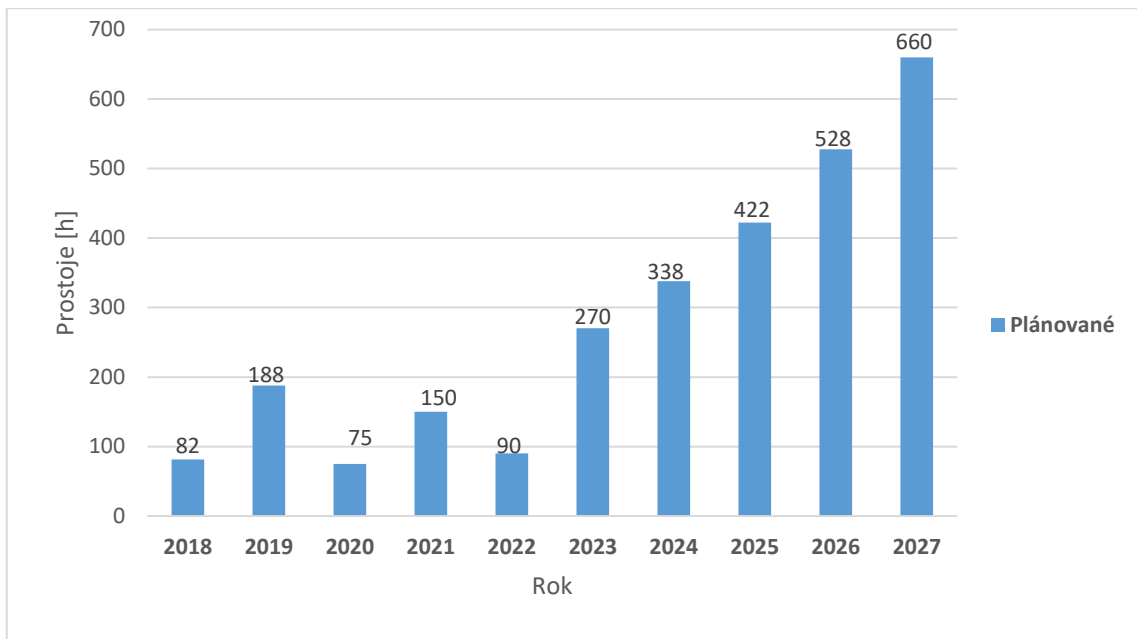
Jedná se o poslední variantu, kterou jsem se zabýval. Jedná se o doložení pomocí výpočtu nevýhodnosti dané varianty. Technické oddělení tuto variantu odsuzuje vzhledem k technickému stavu stroje.

1. Náklady na údržbu a prostoje stroje



Graf 9: Náklady na opravy a údržbu stroje bez generální opravy

Celkové náklady na údržbu a opravy: **15 257 128 Kč**



Graf 10: Prostoje stroje bez generální opravy

Hodnoty byli stanoveny mnou. Očekával jsem prvních 5 let periodické zvyšování a snižování prostoje. A od roku 2023 nárůst hodin kvůli neustálému zhoršování stavu stroje. Náklady na opravu a údržbu drží podobný trend, pouze v letech 2025 a 2026 jsou trochu jiné, kvůli tomu že se počítá s tím, že bude potřeba opravit více věcí, ovšem ne tolik nákladných.

2. Hodinová režijní sazba stroje:

Tabulka 11: Hodinová režijní sazba stroje bez generální opravy

Životnost	20
Směnnost	3
FPD	1 695
Využití	90 %

Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	14 785 685 Kč
Nákupní cena	13 113 448 Kč
Uvedení do provozu	1 672 237 Kč
Náklady na pořízení (Kč/hod)	161,5
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/hod)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,93
Údržba stroje za dobu životnosti	2 926 505 Kč
Údržba stroje za dobu 2018-2027	15 257 128 Kč
Údržba stroje (Kč/hod)	365
Náradí a upínače vč. obnovy	7 000 000 Kč
Náradí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 (Kč/hod)	22,03
Hodinová režijní sazba stroje	691,5 Kč/hod

Údržba stroje přispěje do hodinové sazby stroje takto:

$$\frac{2\,926\,505}{20.3.1695.0,9} + \frac{15\,257\,128}{10.3.1695.0,9} = 365 \text{ Kč/hod}$$

VIII. Výpočet předpokládaného budoucího vytížení

K výpočtu budoucího vytížení jsem použil excel s názvem Vytížení strojů Creno, Microcut (ukázka ze souboru bude v příloze č.2), který mi byl poskytnut firmou, v kterém je podrobně rozepsána výroba v letech 2013-2016 pro oba stroje. Zpracováním údajů jsem získal minulé vytížení strojů na programy, na kterých bude stroj vyrábět v budoucnu.

Tabulka 12: Minulé a předpokládané budoucí vytížení v hodinách podle podepsaných zakázek

Program / Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sonaca	552	208	776	1 134	586	923	1173	1173
KC390	325	536	200	249	48	48	69	99
Latecoere	1 325	1 372	1 305	1 711	1338	1209	785	761
UH-60M	909	1 154	848	937	1329	892	892	892
L-159	45	36	242	417	247	202	293	390
L-39NG	35	99	69	49	50	120	193	240
Ověřování	x	x	x	x	485	603	783	855
Celkem	3 192	3 405	3 440	4 497	4084	3997	4187	4356
Celkem bez možnosti obrábět v paketu	x	x	x	x	5028	4 887	5 028	5 271

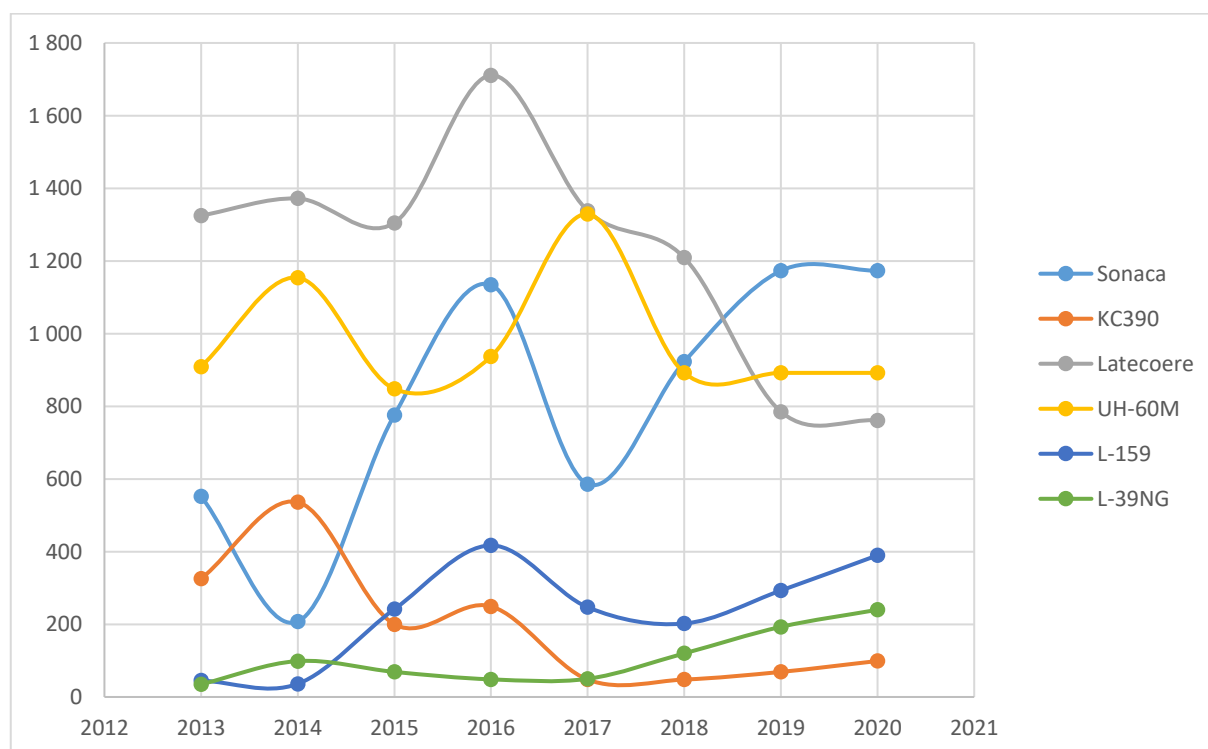
Z této tabulky jsem získal, jak vytížení jednotlivými programy stoupal/klesal v jednotlivých letech:

Tabulka 13: Tabulka změn vytíženosti v jednotlivých letech

Program / Rok	2013 [h]	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sonaca	552	-62 %	274 %	46 %	-48 %	58 %	27 %	0 %
KC390	325	65 %	-63 %	25 %	-81 %	0 %	44 %	43 %
Latecoere	1 325	4 %	-5 %	31 %	-22 %	-10 %	-35 %	-3 %
UH-60M	909	27 %	-27 %	11 %	42 %	-33 %	0 %	0 %
L-159	45	-20 %	568 %	73 %	-41 %	-18 %	45 %	33 %
L-39NG	35	182 %	-30 %	-30 %	3 %	140 %	61 %	24 %
Ověřování	x	x	x	x	485 h	24 %	30 %	9 %

Bohužel z poskytnutých dat nebylo možné získat vytíženosti strojů na ověřování.

Hodnoty tabulky jsem promítl do grafu:



Graf 11: Průběh vytíženosti jednotlivých programů

Z grafu a tabulky zvýšení/poklesu vytíženosti jsem vyčetl programy, které mají spíše stoupající trend, a které spíše trend klesající, u programů se stoupajícím trendem (Sonaca, L-159, L-39NG) jsem stanovil zvýšení vytíženosti o 2 % každý rok, u programu s ne tolik jasným stoupajícím

trendem (KC 390, UH-60M) jsem stanovil zvýšení vytíženosti o 1 % ročně a u programu s klesajícím (Latecoere) trendem jsem stanovil snížení vytíženosti o 2 %. Procenta změny vytížení jsem volil nízká, protože kapacita nikdy nedosáhla zvýšení nad 4500 h. Jedná se spíše o optimistický pohled na průběh vytíženosti. Firma využívá pohledu, kdy počítá se zvýšením všech vytížeností o maximálně 5 % ročně, tedy jsem tento pohled mírně upravil. Vytíženost stroje, který není schopen obrábět v paketu, jsem stanovil z dat, které byli známy. V těchto datech bylo stanoveno že hodnota vytíženosti stroje bez schopnosti vyrábět v paketu je 1,21krát vyšší než hodnota vytíženosti stroje, který vyrábí v paketech.

Tabulka 14: Budoucí vytíženost programů v hodinách

Program / Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Sonaca	923	1 173	1 173	1 196	1 220	1 245	1 270	1 295	1 321	1 347
KC390	48	69	99	100	101	102	103	104	105	106
LATECOERE	1 209	785	761	746	731	717	702	688	675	661
UH-60M	892	892	892	901	910	919	928	938	947	956
L-159	202	293	390	398	406	414	422	431	439	448
L-39NG	120	193	240	245	250	255	260	265	270	276
Ověřování	603	783	855	881	907	934	962	991	1 021	1 052
Celkem	3997	4187	4356	4 467	4 525	4 585	4 648	4 712	4 778	4 846
Celkem bez možnosti obrábět v paketu	4 887	5 028	5 271	5 389	5 444	5 500	5 557	5 616	5 677	5 740

Vzhledem k tomu že je jasné, že v určitých letech nebude žádná z variant stačit, tak je nutno počítat s určitou pomocí. Možnosti pomoci s kapacitou jsou:

1. Dodatečná výroba na vodním paprsku – vodní paprsek je schopen vyrábět dané díly, ovšem může vyrábět jen po plátcích, kvůli tomu, že by docházelo k rozstříku a snižování síly vodního paprsku. Výroba na vodním paprsku je ovšem dražší (HRS je stanoveno na 903,7 Kč/h + sazba profese) a nedosahuje se úplné kvality povrchu, a tedy musí být výrobek ještě poslán zámečnickům, jejichž průměrná práce na díl je 15 minut a sazba je stanovena na 305 Kč/hod. Vytížení paprsku bylo získáno od technického oddělení. Pomoc výrobou na výrobním paprsku je upřednostněna před jinými druhy pomoci.

Tabulka 15: Vytíženost vodního paprsku

Název pracoviště	Vytíženost – Roční souhrn [h]	Rok
Dělicí stroj vodní paprsek FLOW	2014	2017
	2231	2018
	2773	2019
	3311	2020

Vzhledem k tomu, že se jedná o nový stroj, který se zabíhá a pomalu se mu zvyšuje vytížení, tak jsem pro budoucí vytížení stroje bral 3 % nárůst každý rok.

2. Nechat si díly vyrobit od externí firmy– vzhledem k tomu, že v leteckém průmyslu je hlavně zakázková výroba a je velmi důležité si budovat dlouhodobé kvalitní vazby mezi firmami, tedy neexistuje možnost, že by firma nevyrobila vše, co bylo v zakázce nasmlouváno, protože by firma AERO Vodochody AEROSPACE a.s. dostala vysoké sankce za nedodržení podmínek a zároveň by se snížila její důvěryhodnost, což by mohlo mít negativní vliv na budoucí zakázky firmy. Pokud se rozhodne pro pomoc od externí výroby, musí vyřešit několik problémů. Firma musí dané výrobky dovážet, spousta výrobků prochází procesem frézování-tváření-frézování-kontrola, tedy je nutné buď části převážet nebo by musela externí firma mít potřebné tvářecí technologie. Při dovezení obrobeků z externí firmy, musí dané výrobky projít vstupní kontrolou. Dalším problémem je, že v České republice je velmi málo firem s požadovanou technologií a certifikací kvality, a tedy by musela firma vyvážet díly do ciziny. Je nutné, aby firma zařídila kvalitní komunikaci s podnikem. Posledním problémem je zákaz nechat si vyrobit externí firmou kooperativní vojenské zakázky, tedy lze si nechat vyrobit jen civilní zakázky a v případě nutnosti své vojenské programy. Hodnotu externí výroby jsem odhadl pomocí hodinové sazby původního stroje s generální opravou. Hodinová sazba externí výroby jsem stanovil jako 80 % zvýšení sazby stroje a profese (**1841,58 Kč/hod**). Tento odhad jsem musel stanovit vzhledem ke skutečnosti, že jsem neměl k dispozici data o minulých výrobcích, které si firma nechala udělat u externí firmy.

IX. Využití dat a spočítání nákladů jednotlivých variant

1. Nový stroj

Položka kapacity stroje je vypočítána pomocí vzorce

$$1695.9.0,9 - \text{čas údržby a oprav daného roku} = \text{kapacita stroje dého roku}$$

Položky nákladů jsou spočítány pomocí HRS takto:

$$\text{HRS daného pracoviště} \cdot \text{vytíženost daného stanoviště} \\ = \text{náklady daného pracoviště}$$

$$\text{HRS pracoviště} = \text{HRS stroje} + \text{HRS pracovníka}$$

Pro zámečníky je výpočet:

$$\text{počet kusů} \cdot \text{pracnost na 1 ks}(0,25h) \cdot \text{HRS zámečníků} = \text{náklady na zámečníky}$$

Dané vzorce platí i pro další varianty.

Popis k tabulce č.18:

Díky práci v paketech je stroj méně vytížen a do roku 2021 zvládá výrobu sám, poté má do roku 2024 jen malé nedostatky a od roku 2024 dochází k podstatnému zvýšení potřeby výpomoci. Důsledky jsou snižování kapacity pomocí oprav a údržby a zvyšování vytíženosti. Při používání nového stroje ovšem nedojde k využívání externí firmy, a tedy se firma vyhne této finančně a pracně náročné pomoci.

Pro stanovení počtu kusů pro zámečníky, jsem využil excel s názvem Vytížení strojů Creno, Microcut. Kdy jsem si data roztřídil podle programů, kterých se to týká a použil jsem data pracností pro výrobu jednoho kusu. A z tohoto souboru jsem pomocí průměru zjistil průměrné pracnosti na daný rok a stroj. Poté jsem udělal z těchto průměrů vážený průměr a získal hodnotu průměrné pracnosti, pomocí které jsem převedl časy vytíženosti na počty kusů.

Tabulka 16: Průměrné pracnosti stroje Creno v jednotlivých letech

	2014	2015	2016
Průměrná pracnost	0,165594	0,153506	0,195846
Počet součástí	1 040	1 763	2 303

$$\text{Vážený průměr} = \frac{0,165594 \cdot 1040 + 0,153506 \cdot 1763 + 0,195846 \cdot 2303}{1040 + 1763 + 2303} = 0,175$$

Tabulka 17: Hodnoty pro výpočet nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	601,1 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Výpočet počtu kusů pro zámečníky:

$$\text{Počet kusů} = \frac{\text{vytíženost vodního paprsku}}{\text{průměrná pracnost součásti}}$$

Tabulka 18: Výpočet ročních nákladů výroby na novém stroji

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4516	4516	4516	4414	4446	4498	4452	4476	4407	4424	
Vyřízení stroje [h]	3 997	4 187	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	3 585 709	3 756 158	3 907 768	3 959 799	3 988 865	4 035 371	3 993 516	4 015 839	3 953 335	3 968 515	39 164 874
Volné hodiny [h]	519	329	160	-40	-52	-47	-141	-165	-285	-320	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2231	2773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady vodního paprsku [Kč]	0	0	0	48 007	62 983	56 232	169 257	198 082	341 989	383 668	1 260 219
Počet dílů [ks]	0	0	0	229	300	268	806	943	1 629	1 827	
Náklady na zámečnický [Kč]	0	0	0	17 436	22 875	20 423	61 472	71 941	124 205	139 343	457 694
Celkem [Kč]	3 585 709	3 756 158	3 907 768	4 025 242	4 074 723	4 112 026	4 224 245	4 285 862	4 419 529	4 491 525	40 882 787

2. Stroj s generální opravou

Popis k tabulce č.20:

Daný stroj 1.rok ještě vyrábí jen po plátcích, ale nebude ještě potřeba pomoci od externí firmy, tento rok bude mít vodní paprsek ještě velké rezervy v kapacitách, tedy bude snaha něco si před vyrobit na následující rok, tedy do položky volné hodiny roku 2018 jsem přičetl hodiny, které by byli poskytnuty externí výrobě v roce 2019. Po přičtení hodnoty mi vyšla rezerva na vodním paprsku -1042 hodin, tedy vodní paprsek má ještě 1042 hodin navíc, tedy bude možné si před vyrobit díly pro rok 2019. Vzhledem k tomu, že ještě stroj není obnoven, tak jsem počítal, že 20 % výroby bude potřeba ještě dodělat u zámečnicků. V roce 2019 jsem předpokládal, že dojde k provedení generální úpravy, při které bude stroj 5 měsíců mimo provoz, což se významně projeví v kapacitách stroje. Díky zásobám z minulého roku a volným kapacitám vodního paprsku firma nebude potřebovat pomoc od externí firmy. Po provedení generální opravy bude stroj opět schopen vyrábět v paketech a dodržovat kvalitu výroby, i přesto jsem počítal, že 2 % výroby bude potřeba ještě do upravit u zámečnicků. Bude docházet k vyššímu využití vodního paprsku na vykrytí kapacit než u nového stroje, kvůli vyšším prostojům při opravách a údržbě, ovšem ani u varianty s generální opravou nebude nutné využít pomoc externí firmy.

Výpočty počtu kusů pro zámečníky:

V roce 2018 a 2019:

$$\text{Počet kusů} = \frac{\text{vytíženost vodního paprsku}}{\text{průměrná pracnost výrobku}} + 0,2 \frac{\text{vytíženost stroje}}{\text{průměrná pracnost výrobku}}$$

V dalších letech:

$$\text{Výpočet počtu} = \frac{\text{vytíženost vodního paprsku}}{\text{průměrná pracnost výrobku}} + 0,02 \frac{\text{vytíženost stroje}}{\text{průměrná pracnost výrobku}}$$

Tabulka 19: Hodnoty pro výpočet nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	727,1 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Tabulka 20: Výpočet ročních nákladů výroby na stroji s generální opravou

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita [h]	4 494	2 315	4 511	4 401	4 427	4 457	4 337	4 321	4 346	4 312	
Vyřízení stroje [h]	4 887	5 028	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	4 598 221	2 368 221	4 456 624	4 502 152	4 529 085	4 559 609	4 437 512	4 420 419	4 446 547	4 411 273	42 729 661
Zbytek hodin [h]	1 303	2 713	-155	54	72	88	255	321	346	432	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2231	2773	3311	3410	3513	3618	3727	3838	3954	4072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	1 562 909	2 163 179	0	64 203	86 467	106 116	306 340	385 061	414 742	518 083	5 607 101
Zbytek hodin [h]	-1 042	910	-1 420	-1 112	-991	-870	-594	-417	-277	-72	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů pro zámečníky [ks]	12 581	12 949	498	809	918	1 015	1 955	2 328	2 472	2 960	
Náklady na zámečníky [Kč]	959 282	987 350	37 959	61 665	69 980	77 376	149 055	177 500	188 502	225 734	2 934 404
Celkem [Kč]	7 120 411	5 518 750	4 494 583	4 628 020	4 685 533	4 743 101	4 892 907	4 982 980	5 049 791	5 155 091	51 271 166

3. Stroj bez generální opravy

Popis k tabulce č.23:

Stroj bez generální opravy nebude schopen vyrábět v plátcích po celou dobu životnosti investice. Vlivem vzrůstajících prostojů na opravy bude u stroje nutné využít pomoci externí výroby od roku 2022. Zde je nutné se pozastavit, pokud bude nutné externí firmou vykrýt potřebné kapacity, tedy pokud bude splněna podmínka toho, že bude potřeba nechat si vyrobit vojenské kooperační programy (KC 390 a UH-60 M).

V tabulce níže je vidět vytíženost striktními programy v jednotlivých letech s přihlédnutím neschopnosti obrábět v paketu

Tabulka 21: Vytíženost striktních programů a stroje Creno bez generální opravy

Roky	Vytíženost striktních programů [h]	Kapacita Creno [h]
2018	1 138	4 420
2019	1 163	4 396
2020	1 200	4 369
2021	1 211	4 338
2022	1 223	4 302
2023	1 235	4 234
2024	1 248	4 149
2025	1 260	4 042
2026	1 273	3 908
2027	1 286	3 741

Z tabulky je vidět, že stroje Creno zvládnou vyrobit striktní programy bez problému, tedy bude externí firma pomáhat s výrobou civilní a případně vlastními vojenskými programy AERO Vodochody AEROSPACE a.s.

Tabulka 22: Hodnoty pro výpočet nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	691,5 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,58 Kč/hod

Výpočet počtu kusů pro zámečnický je stejný jako u stroje s generální opravou v roce 2018.

Tabulka 23: Výpočet ročních nákladů výroby na stroji bez generální opravy

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita [h]	4 420	4 396	4 369	4 338	4 302	4 234	4 149	4 042	3 908	3 741	
Vyřízení stroje [h]	4 887	5 028	5 271	5 389	5 444	5 500	5 557	5 616	5 677	5 740	
Náklady stroje [Kč]	4 364 355	4 341 188	4 314 546	4 283 908	4 248 675	4 181 143	4 096 729	3 991 212	3 859 314	3 694 443	41 375 515
Zbytek hodin	467	632	902	1 051	1 141	1 266	1 409	1 575	1 769	1 998	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2231	2773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	560 740	758 042	1 081 648	1 261 154	1 275 833	1 149 410	1 019 194	885 071	746 925	604 634	9 342 650
Zbytek hodin	-1 878	-1 171	-364	-115	78	307	559	837	1 146	1 494	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	143 188	566 167	1 029 443	1 541 092	2 111 162	2 752 169	8 143 221
Počet dílů pro zámečnický [ks]	7 722	8 635	10 145	10 965	10 994	10 314	9 596	8 835	8 024	7 156	
Náklady na zámečnický [Kč]	588 789	658 403	773 581	836 071	838 293	786 418	731 677	673 654	611 841	545 614	7 044 341
Celkem [Kč]	5 513 884	5 757 633	6 169 776	6 381 133	6 505 988	6 683 138	6 877 042	7 091 028	7 329 243	7 596 861	65 905 726

X. Porovnání nákladů jednotlivých variant a stanovení celkových přínosů investice

Tabulka 24: Přehled nákladů jednotlivých variant v jednotlivých letech

Rok	Nový stroj	Bez generální opravy	S generální opravou
2018	3 585 709 Kč	5 513 884 Kč	7 120 411 Kč
2019	3 756 158 Kč	5 757 633 Kč	5 518 750 Kč
2020	3 907 768 Kč	6 169 776 Kč	4 494 583 Kč
2021	4 025 242 Kč	6 381 133 Kč	4 628 020 Kč
2022	4 074 723 Kč	6 505 988 Kč	4 685 533 Kč
2023	4 112 026 Kč	6 683 138 Kč	4 743 101 Kč
2024	4 224 245 Kč	6 877 042 Kč	4 892 907 Kč
2025	4 285 862 Kč	7 091 028 Kč	4 982 980 Kč
2026	4 419 529 Kč	7 329 243 Kč	5 049 791 Kč
2027	4 491 525 Kč	7 596 861 Kč	5 155 091 Kč
Celkem	40 882 787 Kč	65 905 726 Kč	51 271 166 Kč

Tabulka 25: Úspory nákladů nového stroje vůči ostatním variantám

Rok	S generální opravou	Bez generální opravy
2018	3 534 703 Kč	1 928 176 Kč
2019	1 762 592 Kč	2 001 476 Kč
2020	586 815 Kč	2 262 008 Kč
2021	602 777 Kč	2 355 891 Kč
2022	610 809 Kč	2 431 265 Kč
2023	631 075 Kč	2 571 112 Kč
2024	668 662 Kč	2 652 798 Kč
2025	697 118 Kč	2 805 166 Kč
2026	630 262 Kč	2 909 713 Kč
2027	663 566 Kč	3 105 335 Kč
Celkem	10 388 380 Kč	25 022 940 Kč

Popisky k průběhu úspor:

- 2018 – stroj s generální opravou neschopen vyrábět v paketech
- 2019- provedena generální oprava
- 2020–2027 – obrábění stávajícího stroje s generální opravou v paketech

Z porovnání je vidět, že koupí nového stroje firma ušetří 10 388 380 Kč oproti stroji s generální opravou a 25 022 940 Kč oproti stroji bez generální opravy. Zde je vidět, že varianta bez generální opravy je opravdu nevýhodná, a proto jsem s ní již dále nepracoval.

Vzhledem k tomu, že firma vyprodukuje stejné výrobky, tedy stejné kvality a rozměrů a za stejnou cenu, jen s vynaložením různých nákladů a úsilí, tak jsem stanovil přínosy investice pomocí odpisů a úspor nákladů, jelikož data o výnosech jsem nedostal k dispozici, vůči původnímu stroji s generální opravou:

Tabulka 26: Stanovení cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	3 534 703 Kč	5 303 475 Kč
2019	1 768 772 Kč	1 762 592 Kč	3 531 364 Kč
2020	1 768 772 Kč	586 815 Kč	2 355 587 Kč
2021	1 768 772 Kč	602 777 Kč	2 371 549 Kč
2022	1 768 772 Kč	610 809 Kč	2 379 581 Kč
2023	1 768 772 Kč	631 075 Kč	2 399 847 Kč
2024	1 768 772 Kč	668 662 Kč	2 437 434 Kč
2025	1 768 772 Kč	697 118 Kč	2 465 890 Kč
2026	1 768 772 Kč	630 262 Kč	2 399 034 Kč
2027	1 768 772 Kč	663 566 Kč	2 432 338 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	10 388 380 Kč	28 076 100 Kč

Hodnoty celkového cash flow jsou základní vstupní údaje do metod hodnocení investice.

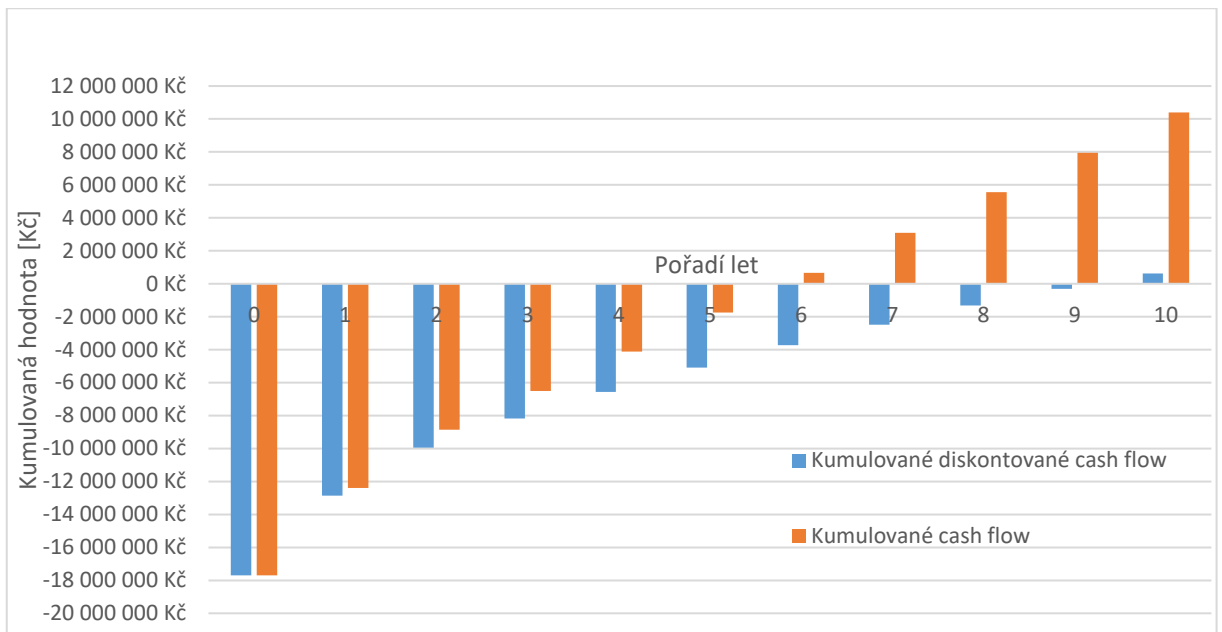
XI. Stanovení efektivnosti investice pomocí vybraných statických a dynamických metod

Ke zhodnocení investice použiji vybrané metody. Ze statických to je doba návratnosti a z dynamických to jsou ČSH, VVP, roční anuita, index ziskovosti. Pro statické hodnoty jsem využil cash flow, které bylo stanoveno v předchozí tabulce, u dynamických metod bylo nutné cash flow diskontovat pomocí diskontní míry, která je stanovena firmou na 10 %. Jedná se o normovanou sazbu, kterou firma využívá na všechny obnovovací investice. Daná míra se mi zdá přísná, tedy pokud by došlo k nepříznivé situaci, tak je nutné diskutovat nad tím, zda je to zapříčiněno vysokou diskontní mírou. V teoretické části se mluví o 8 % pro obnovovací investice. Tabulka dat potřebných pro jednotlivé metody:

$$\text{Diskontované cash flow} = CF_n \frac{1}{(1+i)^n}$$

Tabulka 27: Přehled cash flow z investice

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow	Kumulované diskontované cash flow	Kumulované cash flow
0	2017	-17 640 720 Kč	-17 687 720 Kč	-17 640 720 Kč	-17 640 720 Kč
1	2018	5 298 775 Kč	4 821 341 Kč	-12 823 652 Kč	-12 341 945 Kč
2	2019	3 526 664 Kč	2 918 483 Kč	-9 909 053 Kč	-8 815 281 Kč
3	2020	2 350 887 Kč	1 769 788 Kč	-8 142 797 Kč	-6 464 393 Kč
4	2021	2 366 849 Kč	1 619 800 Kč	-6 526 207 Kč	-4 097 544 Kč
5	2022	2 374 881 Kč	1 477 533 Kč	-5 051 592 Kč	-1 722 663 Kč
6	2023	2 395 147 Kč	1 354 651 Kč	-3 699 595 Kč	672 484 Kč
7	2024	2 432 734 Kč	1 250 789 Kč	-2 451 217 Kč	3 105 218 Kč
8	2025	2 461 190 Kč	1 150 356 Kč	-1 303 054 Kč	5 566 408 Kč
9	2026	2 394 334 Kč	1 017 425 Kč	-287 623 Kč	7 960 742 Kč
10	2027	2 427 638 Kč	937 771 Kč	648 337 Kč	10 388 380 Kč
Celkem	x	10 388 380 Kč	630 216 Kč		



Graf 12: Průběhy kumulovaného cash flow a diskontovaného cash flow

1. Statické metody

Doba návratnosti:

Dobu návratnosti jsem stanovil pomocí kumulovaného cash flow. V kumulovaném cash flow je vidět, že v 5. roce dojde k zaplacení investice, a tedy jsem dobu návratnosti vypočítal

$$6 + \frac{1\,746\,163}{2\,399\,847} = 6,73 \text{ let}$$

2. Dynamické metody

Čistá současná hodnota:

ČSH počítáme pomocí vzorce:

$$\check{C}SH = \sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n} - K = 18\,317\,936 - 17\,687\,720 = 630\,216 \text{ Kč}$$

Daná hodnota souhlasí s konečnou hodnotou kumulovaného diskontovaného cash flow, a tedy je správná.

Vnitřní výnosové procento:

VVP jsem vypočítal pomocí funkce v excelu s názvem MÍRA.VÝNOSNOSTI, aby byla hodnota co nejpřesnější. Hodnota VVP byla funkcí excelu stanovena na 11 %.

Roční anuita:

Vypočet byl proveden podle vzorce:

$$Z = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0,1)^n - 1}{0,1(1+0,1)^n} = 6,14$$

$$E = \frac{\check{C}SH}{Z} = \frac{630\,216}{6,14} = 102\,565 \text{ Kč}$$

Index ziskovosti:

Vypočet byl proveden podle vzorce:

$$PI = \frac{\sum_{n=1}^N P_N \frac{1}{(1+i)^n}}{K} = \frac{18\,317\,936}{17\,687\,720} = 1,04$$

Tabulka 28: Přehled ukazatelů

Ukazatele	Hodnoty z ukazatelů	Požadované hodnoty
Dynamické ukazatele		
ČSH	630 216 Kč	ČSH ≥ 0
Roční anuita	102 565 Kč	Roční anuita > 0
IRR	11 %	IRR ≥ 10 %
Index ziskovosti	1,04	Ind. Zisk. ≥ 1
Statické ukazatele		
Doba návratnosti	6,73	Doba návratnosti < 10 let

ČSH je kladná a IRR je 11 % a tedy investice přináší požadované efekty. Doba návratnosti ukazuje, že se investice vrátí za 6 let a 8 měsíců, tedy investice se vrátí za dobu životnosti, ale zde podnik preferuje, aby byla doba návratnosti do poloviny doby životnosti, tedy pro podnik by tato hodnota nebyla příznivá.

XII. Citlivostní analýza

Stanovil jsem faktory, které by mohli významně ovlivňovat efektivnost investice: vytíženost stroje, náklady na generální opravu, časy průběžných oprav a údržby. Mým cílem bylo nalezení kritických hodnot, při kterých by projekt vykazoval zápornou ČSH. Nalezení hodnot jsem dosáhl pomocí postupných změn hodnoty kritéria. Pokud jsem vyhodnotil kritérium jako citlivé tak jsem zjišťoval VVP, než jsem dospěl k závěru.

1. Vytíženost stroje

Vzhledem k tomu, že budoucí časy jsou stanoveny pomocí optimistického odhadu, tak je míra rizika vysoká. Získal jsem hodnotu, při které se čistá současná hodnota dostane do záporných čísel, jedná se o hodnotu 6 % snížení vytíženosti stroje.

Postup výpočtu:

Hodinové režijní sazby strojů a pracnosti zůstanou stejné.

Tabulka 29: Změny hodnot vytiženosti o 6 %

Roky	Nový stroj		Stroj s generální opravou	
	Původní hodnota[h]	Změněná hodnota [h]	Původní hodnota [h]	Změněná hodnota [h]
2018	3 997	3 757	4 887	4 594
2019	4 187	3 936	5 028	4 726
2020	4 356	4 095	4 356	4 095
2021	4 454	4 187	4 454	4 187
2022	4 499	4 229	4 499	4 229
2023	4 545	4 272	4 545	4 272
2024	4 593	4 317	4 593	4 317
2025	4 642	4 363	4 642	4 363
2026	4 692	4 410	4 692	4 410
2027	4 744	4 459	4 744	4 459

Tabulka 31: Výpočet nákladů výroby na novém stroji při změně hodnoty vyřízení o 6 %

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4516	4516	4516	4414	4446	4498	4452	4476	4407	4424	
Vyřízení stroje [h]	3 757	3 936	4 095	4 187	4 229	4 272	4 317	4 363	4 410	4 459	
Náklady stroje [Kč]	3 370 566	3 530 788	3 673 302	3 755 956	3 793 805	3 832 775	3 872 877	3 914 121	3 953 335	3 968 515	37 666 039
Volné hodiny [h]	759	580	421	227	217	226	134	113	-4	-35	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2231	2773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady vodního paprsku [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	4 259	42 220	46 479
počet dílů [ks]	0	0	0	0	0	0	0	0	20	201	
Náklady na zámečnický [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	1 547	15 334	16 881
Celkem [Kč]	3 370 566	3 530 788	3 673 302	3 755 956	3 793 805	3 832 775	3 872 877	3 914 121	3 959 141	4 026 068	37 729 399

Tabulka 30: Výpočet nákladů výroby na stroji s generální opravou při změně vyřízení o 6 %

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 494	2 315	4 511	4 401	4 427	4 457	4 337	4 321	4 346	4 312	
Vyřízení stroje [h]	4 594	4 726	4 095	4 187	4 229	4 272	4 317	4 363	4 410	4 459	
Náklady stroje [Kč]	4 598 221	2 368 221	4 189 226	4 283 490	4 326 654	4 371 098	4 416 832	4 420 419	4 446 547	4 411 273	41 831 981
Zbytek hodin [h]	708	2 412	-416	-214	-198	-184	-20	42	64	147	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2231	2773	3311	3410,33	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	849 208	2 163 179	0	0	0	0	0	50 951	77 013	176 636	3 316 986
Zbytek hodin [h]	-1 637	608	-1 681	-1 379	-1 261	-1 142	-870	-695	-558	-357	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	9 181	12 949	468	478	483	488	380	736	864	1 334	
Náklady na zámečnický [Kč]	700 075	987 350	35 682	36 485	36 852	37 231	28 989	56 156	65 844	101 725	2 086 389
Celkem [Kč]	6 147 503	5 518 750	4 224 908	4 319 974	4 363 507	4 408 329	4 445 821	4 527 526	4 589 404	4 689 634	47 235 356

Tabulka 32: Přehled nákladů jednotlivých variant a stanovení úspor nového stroje

Roky	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 370 566 Kč	6 147 503 Kč	2 776 937 Kč
2019	3 530 788 Kč	5 518 750 Kč	1 987 962 Kč
2020	3 673 302 Kč	4 224 908 Kč	551 607 Kč
2021	3 755 956 Kč	4 319 974 Kč	564 018 Kč
2022	3 793 805 Kč	4 363 507 Kč	569 702 Kč
2023	3 832 775 Kč	4 408 329 Kč	575 554 Kč
2024	3 872 877 Kč	4 445 821 Kč	572 945 Kč
2025	3 914 121 Kč	4 527 526 Kč	613 404 Kč
2026	3 959 141 Kč	4 589 404 Kč	630 262 Kč
2027	4 026 068 Kč	4 689 634 Kč	663 566 Kč
Celkem	37 729 399 Kč	47 235 356 Kč	9 505 957 Kč

Tabulka 33: Výpočet cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	2 776 937 Kč	4 545 709 Kč
2019	1 768 772 Kč	1 987 962 Kč	3 756 734 Kč
2020	1 768 772 Kč	551 607 Kč	2 320 379 Kč
2021	1 768 772 Kč	564 018 Kč	2 332 790 Kč
2022	1 768 772 Kč	569 702 Kč	2 338 474 Kč
2023	1 768 772 Kč	575 554 Kč	2 344 326 Kč
2024	1 768 772 Kč	572 945 Kč	2 341 717 Kč
2025	1 768 772 Kč	613 404 Kč	2 382 176 Kč
2026	1 768 772 Kč	630 262 Kč	2 399 034 Kč
2027	1 768 772 Kč	663 566 Kč	2 432 338 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	9 505 957 Kč	27 193 677 Kč

Tabulka 34: Přehled cash flow pro ČSH

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	4 545 709 Kč	4 132 463 Kč
2	2019	3 756 734 Kč	3 104 739 Kč
3	2020	2 320 379 Kč	1 743 335 Kč
4	2021	2 332 790 Kč	1 593 327 Kč
5	2022	2 338 474 Kč	1 452 008 Kč
6	2023	2 344 326 Kč	1 323 311 Kč
7	2024	2 341 717 Kč	1 201 671 Kč
8	2025	2 382 176 Kč	1 111 303 Kč
9	2026	2 399 034 Kč	1 017 425 Kč
10	2027	2 432 338 Kč	937 771 Kč
Celkem	x	27 193 677 Kč	17 617 353 Kč

$$\text{ČSH} = 17\,617\,353 - 17\,687\,720 = -70\,367 \text{ Kč}$$

Hodnota 6 % je znepokojivá, protože je pravděpodobné, že k této změně dojde, kvůli tomu, že při vzrůstající vytíženosti, dojde ke zvyšování kapacity nad 4 500 hodin, což se v minulosti nestalo, a tedy je pravděpodobné, že bude vytíženost nižší. Danou investici jsem zhodnotil jako citlivou na změny vytíženosti. Z tohoto důvodu jsem ještě stanovil, při kterých hodnotách vytížení bude VVP dosahovat hodnoty kolem 8 %. V tomto případě při hodnotě snížení vytíženosti o 12 %, bude VVP 8,3 %.

Postup výpočtu:

Hodinové režijní sazby a pracovní zůstanou stejné.

Tabulka 35: Změny hodnot vytiženosti o 12 %

Roky	Nový stroj		Stroj s generální opravou	
	Původní hodnota[h]	Změněná hodnota [h]	Původní hodnota [h]	Změněná hodnota [h]
2018	3 997	3 517	4 887	4 301
2019	4 187	3 685	5 028	4 425
2020	4 356	3 833	4 356	3 833
2021	4 454	3 920	4 454	3 920
2022	4 499	3 959	4 499	3 959
2023	4 545	4 000	4 545	4 000
2024	4 593	4 042	4 593	4 042
2025	4 642	4 085	4 642	4 085
2026	4 692	4 129	4 692	4 129
2027	4 744	4 174	4 744	4 174

Tabulka 36: Výpočet nákladů výroby na novém stroji pro stanovení VVP 8 % při změně vytiženosti

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4516	4516	4516	4414	4446	4498	4452	4476	4407	4424	
Vytiženost stroje [h]	3 517	3 685	3 833	3 920	3 959	4 000	4 042	4 085	4 129	4 174	
Náklady stroje [Kč]	3 155 424	3 305 419	3 438 835	3 516 214	3 551 647	3 588 130	3 625 672	3 664 284	3 703 976	3 744 761	35 294 361
Volné hodiny [h]	999	831	683	494	487	499	410	392	278	249	
Vytižení vodního paprsku [h]	2231	2773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady vodního paprsku [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Náklady na zámečnický [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celkem [Kč]	3 155 424	3 305 419	3 438 835	3 516 214	3 551 647	3 588 130	3 625 672	3 664 284	3 703 976	3 744 761	35 294 361

Tabulka 27: Výpočet nákladů výroby na stroji s navenčením paprsku pro stanovení VVP 8 % při změně vytiženosti

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 494	2 315	4 511	4 401	4 427	4 457	4 337	4 321	4 346	4 312	
Vytiženost stroje [h]	4 301	4 425	3 833	3 920	3 959	4 000	4 042	4 085	4 129	4 174	
Náklady stroje [Kč]	4 399 903	2 368 221	3 921 829	4 010 075	4 050 485	4 092 092	4 134 907	4 178 942	4 224 209	4 270 722	39 651 384
Zbytek hodin [h]	113	2 110	-678	-481	-468	-457	-296	-236	-217	-137	
Vytižení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	135 506	2 163 179	0	0	0	0	0	0	0	0	2 298 685
Zbytek hodin [h]	-2 232	307	-1 943	-1 647	-1 531	-1 415	-1 145	-974	-840	-641	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	5 782	12 949	438	448	452	457	-1 194	-855	-745	-292	
Náklady na zámečnický [Kč]	440 869	987 350	33 404	34 156	34 500	34 855	-91 076	-65 188	-56 815	-22 284	1 329 770
Celkem [Kč]	4 976 278	5 518 750	3 955 233	4 044 231	4 084 985	4 126 946	4 043 831	4 113 753	4 167 394	4 248 438	43 279 840

Tabulka 38: Přehled nákladů jednotlivých variant a výpočet úspory nového stroje

Rok	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 155 424 Kč	4 976 278 Kč	1 820 854 Kč
2019	3 305 419 Kč	5 518 750 Kč	2 213 331 Kč
2020	3 438 835 Kč	3 955 233 Kč	516 398 Kč
2021	3 516 214 Kč	4 044 231 Kč	528 017 Kč
2022	3 551 647 Kč	4 084 985 Kč	533 338 Kč
2023	3 588 130 Kč	4 126 946 Kč	538 817 Kč
2024	3 625 672 Kč	4 043 831 Kč	418 159 Kč
2025	3 664 284 Kč	4 113 753 Kč	449 470 Kč
2026	3 703 976 Kč	4 167 394 Kč	463 418 Kč
2027	3 744 761 Kč	4 248 438 Kč	503 677 Kč
Celkem	35 294 361 Kč	43 279 840 Kč	7 985 479 Kč

Tabulka 39: Stanovení cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	1 820 854 Kč	3 589 626 Kč
2019	1 768 772 Kč	2 213 331 Kč	3 982 103 Kč
2020	1 768 772 Kč	516 398 Kč	2 285 170 Kč
2021	1 768 772 Kč	528 017 Kč	2 296 789 Kč
2022	1 768 772 Kč	533 338 Kč	2 302 110 Kč
2023	1 768 772 Kč	538 817 Kč	2 307 589 Kč
2024	1 768 772 Kč	418 159 Kč	2 186 931 Kč
2025	1 768 772 Kč	449 470 Kč	2 218 242 Kč
2026	1 768 772 Kč	463 418 Kč	2 232 190 Kč
2027	1 768 772 Kč	503 677 Kč	2 272 449 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	7 985 479 Kč	26 952 716 Kč

Tabulka 40: Přehled cash flow pro stanovení VVP

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	3 589 626 Kč	3 263 297 Kč
2	2019	3 982 103 Kč	3 290 995 Kč
3	2020	2 285 170 Kč	1 716 882 Kč
4	2021	2 296 789 Kč	1 568 738 Kč
5	2022	2 302 110 Kč	1 429 429 Kč
6	2023	2 307 589 Kč	1 302 574 Kč
7	2024	2 186 931 Kč	1 122 241 Kč
8	2025	2 218 242 Kč	1 034 826 Kč
9	2026	2 232 190 Kč	946 666 Kč
10	2027	2 272 449 Kč	876 127 Kč
Celkem	x	26 952 716 Kč	16 551 775 Kč

VVP bylo stanoveno pomocí funkce excelu MÍRA. VÝNOSU na hodnotu **8,3 %**.

Při sledování průběhu vytíženosti se hodnoty pohybovali kolem vytíženosti od 3500 do 4200, což jsem shledal jako reálný průběh. Tedy mi přijde, že zde dochází k znevýhodnění nového stroje z důvodu náročné diskontní sazby.

U zvýšení vytíženosti se efekty stroje zvýšili (viz příloha č.3). Vzhledem k optimistickému odhadu vytíženosti, je zvýšení vytíženosti velmi nepravděpodobné.

2. Náklady na generální opravu

Technické středisko předpokládá, že cena generální opravy se bude pohybovat mezi 80–90 % a tedy jsem počítal s krajními hodnotami.

Při změně generální opravy je potřeba změnit hodnoty režijní sazby (viz příloha č.4):

U 80 % - 712,8 Kč/ hod.

U 90 % - 741,4 Kč/ hod.

K jiným změnám nedochází.

Pro hodnotu 80 % je výpočet:

Tabulka výpočtu nákladů nového stroje je stejná jako tabulka č.18.

Tabulka 41: Změněné hodnoty pro výpočet nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	712,8 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Tabulka 42: Výpočet nákladů výroby na stroji s generální opravou při snížení nákladů na generální opravu

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 494	2 315	4 511	4 401	4 427	4 457	4 337	4 321	4 346	4 312	
Vyřízení stroje [h]	4 887	5 028	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	4 533 951	2 335 120	4 394 333	4 439 224	4 465 781	4 495 879	4 375 488	4 358 634	4 384 397	4 349 617	42 132 423
Zbytek hodin [h]	1 303	2 713	-155	54	72	88	255	321	346	432	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	1 562 909	2 163 179	0	64 203	86 467	106 116	306 340	385 061	414 742	604 634	5 693 652
Zbytek hodin [h]	-1 042	910	-1 420	-1 112	-991	-870	-594	-417	-277	-72	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	12 581	12 949	516	809	918	1 015	1 955	2 328	2 472	2 960	
Náklady na zámečnický [Kč]	959 282	987 350	39 310	61 665	69 980	77 376	149 055	177 500	188 502	225 734	2 935 755
Celkem [Kč]	7 056 142	5 485 649	4 433 643	4 565 092	4 622 229	4 679 371	4 830 883	4 921 195	4 987 641	5 179 984	50 761 830

Tabulka 43: Přehled nákladů a stanovení úspor nového stroje

Rok	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 585 709 Kč	7 056 142 Kč	3 470 433 Kč
2019	3 756 158 Kč	5 485 649 Kč	1 729 492 Kč
2020	3 907 768 Kč	4 433 643 Kč	525 875 Kč
2021	4 025 242 Kč	4 565 092 Kč	539 850 Kč
2022	4 074 723 Kč	4 622 229 Kč	547 505 Kč
2023	4 112 026 Kč	4 679 371 Kč	567 345 Kč
2024	4 224 245 Kč	4 830 883 Kč	606 638 Kč
2025	4 285 862 Kč	4 921 195 Kč	635 333 Kč
2026	4 419 529 Kč	4 987 641 Kč	568 112 Kč
2027	4 491 525 Kč	5 179 984 Kč	688 459 Kč
Celkem	40 882 787 Kč	50 761 830 Kč	9 879 043 Kč

Tabulka 44: Stanovení cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	3 470 433 Kč	5 239 205 Kč
2019	1 768 772 Kč	1 729 492 Kč	3 498 264 Kč
2020	1 768 772 Kč	525 875 Kč	2 294 647 Kč
2021	1 768 772 Kč	539 850 Kč	2 308 622 Kč
2022	1 768 772 Kč	547 505 Kč	2 316 277 Kč
2023	1 768 772 Kč	567 345 Kč	2 336 117 Kč
2024	1 768 772 Kč	606 638 Kč	2 375 410 Kč
2025	1 768 772 Kč	635 333 Kč	2 404 105 Kč
2026	1 768 772 Kč	568 112 Kč	2 336 884 Kč
2027	1 768 772 Kč	688 459 Kč	2 457 231 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	9 879 043 Kč	27 566 763 Kč

Tabulka 45:Přehled cash flow pro ČSH

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	5 239 205 Kč	4 762 913 Kč
2	2019	3 498 264 Kč	2 891 127 Kč
3	2020	2 294 647 Kč	1 724 003 Kč
4	2021	2 308 622 Kč	1 576 820 Kč
5	2022	2 316 277 Kč	1 438 226 Kč
6	2023	2 336 117 Kč	1 318 677 Kč
7	2024	2 375 410 Kč	1 218 961 Kč
8	2025	2 404 105 Kč	1 121 533 Kč
9	2026	2 336 884 Kč	991 067 Kč
10	2027	2 457 231 Kč	947 369 Kč
Celkem	x	27 566 763 Kč	17 990 696 Kč

$$\text{ČSH} = 17\,990\,696 - 17\,687\,720 = 302\,976 \text{ Kč}$$

U hodnoty 80 % je hodnota ČSH stále kladná, a tedy se nejedná o kritickou hodnotu.

U hodnoty 90 % se náklady stroje s generální opravou zvednou a náklady nového stroje nezmění, tedy je jasné, že to bude mít za následek zvýšení ČSH.

3. Časy průběžných oprav

Nový stroj

Zde jsem předpokládal, že se zvýší jak čas v jednotlivých letech, tak i náklady na opravy a údržbu. Tedy dojde ke snížení kapacity stroje a zvýšení hodinové sazby stroje. Zde jsem došel k hodnotě 58 %, při níž je hodinová sazba stroje 617,3 Kč/hod.

Postup výpočtu:

Tabulka nákladů stroje s generální opravou je stejná jako na tabulka č.20.

Tabulka 46: Přehled hodnot pro výpočet nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	617,3 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS Zámečníků	305 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Tabulka 47: Výpočet nákladů výroby na novém stroji při změně kapacity

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 481	4 481	4 481	4 320	4 371	4 453	4 379	4 419	4 309	4 335	
Vyřízení stroje [h]	3 997	4 187	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	3 650 621	3 824 156	3 978 510	3 945 667	3 992 422	4 067 232	3 999 903	4 035 812	3 935 268	3 959 686	39 389 277
Volné hodiny [h]	484	294	125	-134	-128	-92	-213	-223	-383	-408	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady vodního paprsku [Kč]	0	0	0	160 731	153 162	110 340	255 829	267 340	459 726	489 632	1 896 760
Počet dílů [ks]	0	0	0	766	730	526	1 219	1 273	2 190	2 332	
Náklady na zámečnický [Kč]	0	0	0	58 375	55 626	40 074	92 914	97 094	166 966	177 827	688 877
Celkem [Kč]	3 650 621	3 824 156	3 978 510	4 164 773	4 201 211	4 217 645	4 348 646	4 400 245	4 561 961	4 627 145	41 974 914

Tabulka 48: Přehled nákladů a stanovení úspor nového stroje

Roky	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 650 621 Kč	7 120 411 Kč	3 469 790 Kč
2019	3 824 156 Kč	5 518 750 Kč	1 694 594 Kč
2020	3 978 510 Kč	4 494 583 Kč	516 073 Kč
2021	4 164 773 Kč	4 628 020 Kč	463 247 Kč
2022	4 201 211 Kč	4 685 533 Kč	484 321 Kč
2023	4 217 645 Kč	4 743 101 Kč	525 456 Kč
2024	4 348 646 Kč	4 892 907 Kč	544 261 Kč
2025	4 400 245 Kč	4 982 980 Kč	582 734 Kč
2026	4 561 961 Kč	5 049 791 Kč	487 831 Kč
2027	4 627 145 Kč	5 155 091 Kč	527 946 Kč
Celkem	41 974 914 Kč	51 271 166 Kč	9 296 252 Kč

Tabulka 49: Stanovení cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	3 469 790 Kč	5 238 562 Kč
2019	1 768 772 Kč	1 694 594 Kč	3 463 366 Kč
2020	1 768 772 Kč	516 073 Kč	2 284 845 Kč
2021	1 768 772 Kč	463 247 Kč	2 232 019 Kč
2022	1 768 772 Kč	484 321 Kč	2 253 093 Kč
2023	1 768 772 Kč	525 456 Kč	2 294 228 Kč
2024	1 768 772 Kč	544 261 Kč	2 313 033 Kč
2025	1 768 772 Kč	582 734 Kč	2 351 506 Kč
2026	1 768 772 Kč	487 831 Kč	2 256 603 Kč
2027	1 768 772 Kč	527 946 Kč	2 296 718 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	9 296 252 Kč	26 983 972 Kč

Tabulka 50: Přehled cash flow pro výpočet ČSH

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	5 238 562 Kč	4 762 329 Kč
2	2019	3 463 366 Kč	2 862 286 Kč
3	2020	2 284 845 Kč	1 716 638 Kč
4	2021	2 232 019 Kč	1 524 499 Kč
5	2022	2 253 093 Kč	1 398 994 Kč
6	2023	2 294 228 Kč	1 295 032 Kč
7	2024	2 313 033 Kč	1 186 952 Kč
8	2025	2 351 506 Kč	1 096 995 Kč
9	2026	2 256 603 Kč	957 020 Kč
10	2027	2 296 718 Kč	885 484 Kč
Celkem	x	26 983 972 Kč	17 686 228 Kč

$$\text{ČSH} = 17\,686\,228 - 17\,687\,720 = -1\,492\text{ Kč}$$

Zde lze tvrdit, že investice není citlivá na změnu kapacity v důsledku zvýšení času průběžných, předpokládám hodnoty podle skutečných minulých dat původního stroje, a tedy by zde neměli být tak velké změny.

Původní stroj s generální opravou

Zde jsem předpokládal, že dojde k poklesu času a nákladů na opravy a údržbu, což zapříčiní vyšší kapacitu a nižší hodinovou sazbu stroje. Stanovil jsem hodnotu 15 %, při které je hodnota hodinové režijní sazby 711,6 Kč/hod.

Postup výpočtu:

Tabulka nákladů nového stroje je stejná jako na tabulka č.18.

Tabulka 51: Přehled údajů pro výpočty nákladů

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	711,6 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Tabulka 52: Výpočet nákladů výroby na stroji s generální opravou při změně kapacity

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 507	2 654	4 521	4 427	4 449	4 475	4 373	4 359	4 381	4 351	
Vyřízení stroje [h]	4 887	5 028	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	4 540 828	2 674 071	4 389 045	4 460 407	4 482 953	4 508 506	4 406 297	4 391 988	4 413 860	4 384 332	42 652 287
Zbytek hodin [h]	951	2 374	-165	27	50	71	220	283	311	392	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	1 141 302	2 163 179	0	32 621	59 623	84 640	263 388	339 103	373 380	470 517	4 927 751
Zbytek hodin [h]	-1 394	571	-1 430	-1 139	-1 014	-888	-630	-455	-311	-112	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	10 587	13 337	498	661	792	915	1 754	2 113	2 279	2 738	
Náklady na zámečnický [Kč]	807 226	1 016 908	37 959	50 424	60 426	69 733	133 767	161 142	173 780	208 804	2 720 170
Celkem [Kč]	6 489 356	5 854 158	4 427 005	4 543 453	4 603 002	4 662 878	4 803 452	4 892 233	4 961 020	5 063 653	50 300 209

Tabulka 53: Přehled nákladů a stanovení úspor nového stroje

Roky	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 585 709 Kč	6 489 356 Kč	2 903 647 Kč
2019	3 756 158 Kč	5 854 158 Kč	2 098 000 Kč
2020	3 907 768 Kč	4 427 005 Kč	519 237 Kč
2021	4 025 242 Kč	4 543 453 Kč	518 210 Kč
2022	4 074 723 Kč	4 603 002 Kč	528 278 Kč
2023	4 112 026 Kč	4 662 878 Kč	550 852 Kč
2024	4 224 245 Kč	4 803 452 Kč	579 208 Kč
2025	4 285 862 Kč	4 892 233 Kč	606 371 Kč
2026	4 419 529 Kč	4 961 020 Kč	541 491 Kč
2027	4 491 525 Kč	5 063 653 Kč	572 127 Kč
Celkem	40 882 787 Kč	50 300 209 Kč	9 417 423 Kč

Tabulka 54: Stanovení cash flow z investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	2 903 647 Kč	4 672 419 Kč
2019	1 768 772 Kč	2 098 000 Kč	3 866 772 Kč
2020	1 768 772 Kč	519 237 Kč	2 288 009 Kč
2021	1 768 772 Kč	518 210 Kč	2 286 982 Kč
2022	1 768 772 Kč	528 278 Kč	2 297 050 Kč
2023	1 768 772 Kč	550 852 Kč	2 319 624 Kč
2024	1 768 772 Kč	579 208 Kč	2 347 980 Kč
2025	1 768 772 Kč	606 371 Kč	2 375 143 Kč
2026	1 768 772 Kč	541 491 Kč	2 310 263 Kč
2027	1 768 772 Kč	572 127 Kč	2 340 899 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	9 417 423 Kč	27 105 143 Kč

Tabulka 55: Přehled cash flow pro ČSH

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	4 672 419 Kč	4 247 654 Kč
2	2019	3 866 772 Kč	3 195 679 Kč
3	2020	2 288 009 Kč	1 719 015 Kč
4	2021	2 286 982 Kč	1 562 040 Kč
5	2022	2 297 050 Kč	1 426 288 Kč
6	2023	2 319 624 Kč	1 309 367 Kč
7	2024	2 347 980 Kč	1 204 885 Kč
8	2025	2 375 143 Kč	1 108 022 Kč
9	2026	2 310 263 Kč	979 777 Kč
10	2027	2 340 899 Kč	902 518 Kč
Celkem	x	27 105 143 Kč	17 655 245 Kč

$$\text{ČSH} = 17\,655\,245 - 17\,687\,720 = -32\,466 \text{ Kč}$$

Hodnota 15 % je mnohem citlivější než hodnota 58 % stanovená u nového stroje. Prostoje a náklady byli odhadnuty pomocí minulých dat toho stroje, tedy, i když se nejedná o nízkou hodnotu změny, pro jistotu jsem stanovil i hodnotu změny pro VVP 8 %.

Postup výpočtu:

Průměrná pracnost součásti	0,175 h
HRS Stroje	683,7 Kč/hod
HRS Profese	296 Kč/hod
HRS Vodního paprsku	903,7 Kč/hod
HRS Zámečnicků	305 Kč/hod
HRS externí výroby	1841,6 Kč/hod

Tabulka 56: Výpočet nákladů výroby na stroji s generální opravou pro stanovení VVP 8 %

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 529	3 264	4 538	4 474	4 489	4 507	4 438	4 428	4 443	4 423	
Vyřízení stroje [h]	4 887	5 028	4 356	4 454	4 499	4 545	4 593	4 642	4 692	4 744	
Náklady stroje [Kč]	4 436 564	3 198 079	4 267 404	4 363 426	4 398 168	4 415 120	4 347 310	4 337 817	4 352 328	4 332 738	42 448 955
Zbytek hodin [h]	319	1 764	-182	-20	9	38	155	214	249	321	
Vyřízení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	382 408	2 115 701	0	-24 227	11 302	45 984	186 075	256 378	298 927	384 896	3 657 444
Zbytek hodin [h]	-2 026	-40	-1 447	-1 186	-1 054	-920	-694	-524	-373	-183	
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet dílů [ks]	6 997	14 034	498	396	567	734	1 393	1 727	1 932	2 339	
Náklady na zámečnický [Kč]	533 527	1 070 112	37 959	30 191	43 227	55 974	106 250	131 699	147 281	178 330	2 334 550
Celkem [Kč]	5 352 498	6 383 892	4 305 363	4 369 390	4 452 697	4 517 077	4 639 635	4 725 894	4 798 537	4 895 964	48 440 949

Tabulka 57: Přehled nákladů a stanovení úspor nového stroje

Roky	Nový stroj	S generální opravou	Úspora nákladů
2018	3 585 709 Kč	5 352 498 Kč	1 766 790 Kč
2019	3 756 158 Kč	6 383 892 Kč	2 627 735 Kč
2020	3 907 768 Kč	4 305 363 Kč	397 596 Kč
2021	4 025 242 Kč	4 369 390 Kč	344 148 Kč
2022	4 074 723 Kč	4 452 697 Kč	377 973 Kč
2023	4 112 026 Kč	4 517 077 Kč	405 051 Kč
2024	4 224 245 Kč	4 639 635 Kč	415 391 Kč
2025	4 285 862 Kč	4 725 894 Kč	440 032 Kč
2026	4 419 529 Kč	4 798 537 Kč	379 007 Kč
2027	4 491 525 Kč	4 895 964 Kč	404 439 Kč
Celkem	40 882 787 Kč	48 440 949 Kč	7 558 162 Kč

Tabulka 58: Stanovení cash flow u investice

Roky	Cash flow z odpisů	Úspory nákladů	Celkové cash flow (odpisy + úspory nákladů)
2018	1 768 772 Kč	1 766 790 Kč	3 535 562 Kč
2019	1 768 772 Kč	2 627 735 Kč	4 396 507 Kč
2020	1 768 772 Kč	397 596 Kč	2 166 368 Kč
2021	1 768 772 Kč	344 148 Kč	2 112 920 Kč
2022	1 768 772 Kč	377 973 Kč	2 146 745 Kč
2023	1 768 772 Kč	405 051 Kč	2 173 823 Kč
2024	1 768 772 Kč	415 391 Kč	2 184 163 Kč
2025	1 768 772 Kč	440 032 Kč	2 208 804 Kč
2026	1 768 772 Kč	379 007 Kč	2 147 779 Kč
2027	1 768 772 Kč	404 439 Kč	2 173 211 Kč
Celkem	17 687 720 Kč	7 558 162 Kč	25 245 882 Kč

Tabulka 59: Přehled cash flow pro VVP

Pořadí let	Rok	Cash flow	Diskontované cash flow
1	2018	3 535 562 Kč	3 214 147 Kč
2	2019	4 396 507 Kč	3 633 477 Kč
3	2020	2 166 368 Kč	1 627 624 Kč
4	2021	2 112 920 Kč	1 443 153 Kč
5	2022	2 146 745 Kč	1 332 960 Kč
6	2023	2 173 823 Kč	1 227 066 Kč
7	2024	2 184 163 Kč	1 120 821 Kč
8	2025	2 208 804 Kč	1 030 423 Kč
9	2026	2 147 779 Kč	910 868 Kč
10	2027	2 173 211 Kč	837 867 Kč
Celkem	x	25 245 882 Kč	16 378 406 Kč

Hodnota zvýšení kapacity mi vyšla 42 %, při které je VVP 8,01 %. Což vykazuje mnohem menší citlivost investice. A tedy jsem nepovažoval daný faktor jako podstatný pro přehodnocení investice.

XIII. Vyhodnocení investice a doporučení

Pro danou investici je důležité, aby přinesla požadovaný efekt, při kterém je např. ČSH rovna nule. I u nižšího efektu tedy, že ČSH bude záporná, je možné, že daná investice bude přijata, ovšem záporná hodnota nesmí být výrazně menší. Při této situaci by rozhodla hodnota VVP a technických a technologických výhod stroje.

Všechny metody hodnocení investic ukazují na to, že investice přináší potřebný efekt i přes vysokou diskontní sazbu stanovenou podnikem. Pouze z hlediska firmy není ideální doba návratnosti, která je vyšší než polovina životnosti investice, ovšem nejedná se o striktní kritérium, přes které by investice neprošla.

Drobné problémy nastali při hodnocení citlivosti investice na vybraná kritéria. Danou analýzou prošlo kritérium změny nákladů na generální opravu bez problémů, kdy jsem zjistil, že dané limitní hodnoty nemají vliv na efektivnost investice. Také kritérium zvýšení průběžných časů oprav a údržby nového stroje s kritickou hodnotou 58 % jsem stanovil jako málo citlivé. U časů průběžných oprav a údržby vyšla kritická hodnota 15 %. Vzhledem ke stáří stroje a odhadu oprav pomocí vývoje oprav v minulosti bych toto kritérium bral jako méně citlivé, ovšem pro jistotu jsem stanovil hodnotu změny pro 8 % VVP, která byla 42 %, což už je mnohem méně citlivé.

Tedy jsem usoudil, že kritérium není tak zásadní, aby změnilo pohled na efektivnost investice. Při snížení plánované vytíženosti o 6 % došlo u metody ČSH k převrácení na zápornou hodnotu. Vzhledem k optimistickému odhadu nárůstu výtěžnosti každý rok, kdy vytíženost přesáhne u nového stroje osmkrát hodnotu 4 200 hodin, což byla maximální hodnota vytíženosti v minulých letech. Tedy je velmi pravděpodobné, že dojde ke snížení vytíženosti projektu. Hledal jsem hodnotu vytíženosti, při které bude VVP 8 %. Při snížení vytíženosti o 12 % bude VVP 8,3 %. Při této hodnotě vytížení byl průběh mnohem pravděpodobnější, protože hodnoty vytíženosti nového stroje nepřesáhli ani jednou 4 200 hodin. Tedy zde vysokou citlivost projektu přisuzuji vysoké diskontní sazbě.

Z technického hlediska stroj splňuje všechny požadavky podniku a je důležité vzít v úvahu, že se jedná o modernější stroj s novým softwarem, měřičem délky nástrojů a systémem pro kontrolu poškození nástroje, tedy zařazení potenciálních nových programů bude na tomto stroji výrazně jednodušší a lepší se kvalita výroby. Zbytek technických dat bohužel z nedostatku technických údajů stávajícího stroje není možné zhodnotit.

Vzhledem k investičním kritériím, technickým a technologickým parametrům a zpracováním problémů citlivostní analýzy jsem toho názoru, že by podnik AERO Vodochody AEROSPACE a.s. měl danou investici uskutečnit.

I přesto, že v minulosti nebyli žádné zakázky, kterými by firma doplnila volné kapacity, hlavně kvůli specializovanosti a nákladnosti výroby na stroji, tak bych doporučil pro průběh vytíženosti nového stroje, aby firma zaplnila volné kapacity stroje v letech 2018 až 2020, kdy má stroj celkem velké rezervy, a tím zvýšila efektivnost investice. Dále bych navrhl sledovat průběh vytíženosti stroje, protože pokud by se optimistický pohled na zvyšování kapacit uskutečnil, tak by měla firma s předstihem, než dojde k velkým kapacitním nedostatkům stroje, uvažovat o koupi stroje, který by pomohl zaplnit nedostačující kapacity.

D. ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo zhodnotit obnovovací investici Creno ve firmě AERO Vodochody AEROSPACE a.s., kdy firma se rozhoduje nahradit stávající stroj Creno novým modernějším strojem stejného typu, jehož výrobce je stejná firma jako původního stroje. K dosažení správného rozhodnutí přijatelnosti investice bylo nutné splnit dílčí cíle.

Ke správnému zhodnocení investice jsem potřeboval zjistit pohyb nákladů jednotlivých variant, které byly brány v úvahu při hodnocení investice. Ke stanovení nákladů mi byla firma AERO Vodochody AEROSPACE a.s., ve které jsem bakalářskou práci zpracovával, nápomocna. Bohužel mi nebylo možné poskytnout veškeré podklady, tudíž jsem byl nucen vycházet z poskytnutých informací a na jejich podkladě jsem odhadl potřebná data, které mi firma nemohla poskytnout jako např. budoucí prostoje strojů, stanovení hodinových režijních sazeb, jelikož je nemá k dispozici. Po stanovení nákladů na jednotlivé varianty pomocí principů hodinové režijní sazby, jsem chtěl vypočítat výnosy na dané stroje, zde jsem bohužel narazil na problém se získáním dat, poněvadž je výroba na stroji velmi rozmanitá a nebyli k dispozici téměř žádná data ke stanovení výnosů jednotlivých variant, tedy nebylo možné stanovit výnosy. Vzhledem k tomu, že nebyli stanoveny výnosy na jednotlivé varianty, nebylo možné získat informace o zisku a následném cash flow z jednotlivých investic, tudíž jsem jednotlivé investice porovnal pomocí položek nákladů, kdy vyšla varianta koupě nového stroje nejlépe.

Z odpisů stroje a úspor nákladů vůči druhé nejméně nákladné variantě, tedy stroje s generální opravou, jsem vypočítal celkové peněžní toky plynoucí z koupě nového stroje po dobu jeho životnosti. Tyto toky jsem převedl na diskontované peněžní toky a použil pro výpočet efektivnosti investice skrze statické a dynamické metody. Pomocí hlavních ukazatelů ČSH, VVP a doby návratnosti byla investice zhodnocena jako přínosná pro podnik. I ostatní ukazatele vykazovali požadované hodnoty. Pro vyhodnocení efektivnosti nového stroje přispěly i jeho modernější technické a technologické parametry.

Pomocí citlivostní analýzy jsem zjišťoval, která předem vybraná kritéria (vytíženost, náklady na generální opravu, prostoje a náklady na opravy a údržbu strojů) jsou citlivá a zdali mají takovou citlivost, která by vedla k přehodnocení investice. U této analýzy jsem porovnával jen dvě varianty: koupí nového stroje a původní stroj s generální opravou. Z této analýzy jsem shledal citlivé kritérium snížení vytíženosti obou variant, kdy jsem ještě stanovil hodnotu tohoto kritéria při méně kritické diskontní sazbě. Při této sazbě již tato hodnota vyšla výrazně méně citlivá a neměla zásadní vliv na přehodnocení investice, ovšem zde jsem navrhl sledovat toto kritérium z důvodu, že by stroj v budoucnu nemusel stíhat výrobu a bylo by vhodnější pořídit stroj k doplnění kapacit. Tedy citlivostní analýza nepřinesla výraznější podněty k diskuzi a nutnost přehodnotit hodnocení investice.

Na závěr své bakalářské práce jsem dospěl, na základě metod hodnocení investice, technických a technologických parametrech nového stroje a citlivostní analýzy, k tomu, že podnik AERO Vodochody AEROSPACE a.s. by měl danou investici přijmout.

E. Seznam použité literatury

1. *FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.*
2. *FREIBERG, František. Finanční controlling: koncepce finanční stability firmy. Praha: Management Press, 1996. ISBN 80-85943-03-4.*
3. *MÁČE, Miroslav. Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití. Praha: Grada, 2006. Finanční řízení. ISBN 80-247-1557-0.*
4. *NÝVLTOVÁ, Romana. Finanční řízení podniku: moderní metody a trendy: aktuální přístupy, metody a instrumenty podnikového finančního řízení; současné podnikatelské prostředí a jeho důsledky pro finanční řízení a rozhodování; krátkodobé a dlouhodobé finanční řízení a rozhodování s ohledem na podnikovou strategii; ilustrační příklady a kontrolní otázky včetně řešení. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3158-2.*
5. *SCHOLLEOVÁ, Hana. Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice: investiční proces jako základ budoucí prosperity, nástroje a metody investičního controllingu, volba financování a technologie, monitoring průběhu investice a postaudit. Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2952-7.*
6. *SYNEK, M. KUBÁLKOVÁ, M.: Manažerské výpočty. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1992-4*
7. *VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-01-9.*

Přílohy

Příloha č.1

Fotografie z měření drsnosti

Příloha č.2

Ukázka z excelu s názve *Vytížení strojů Creno, Microcut*

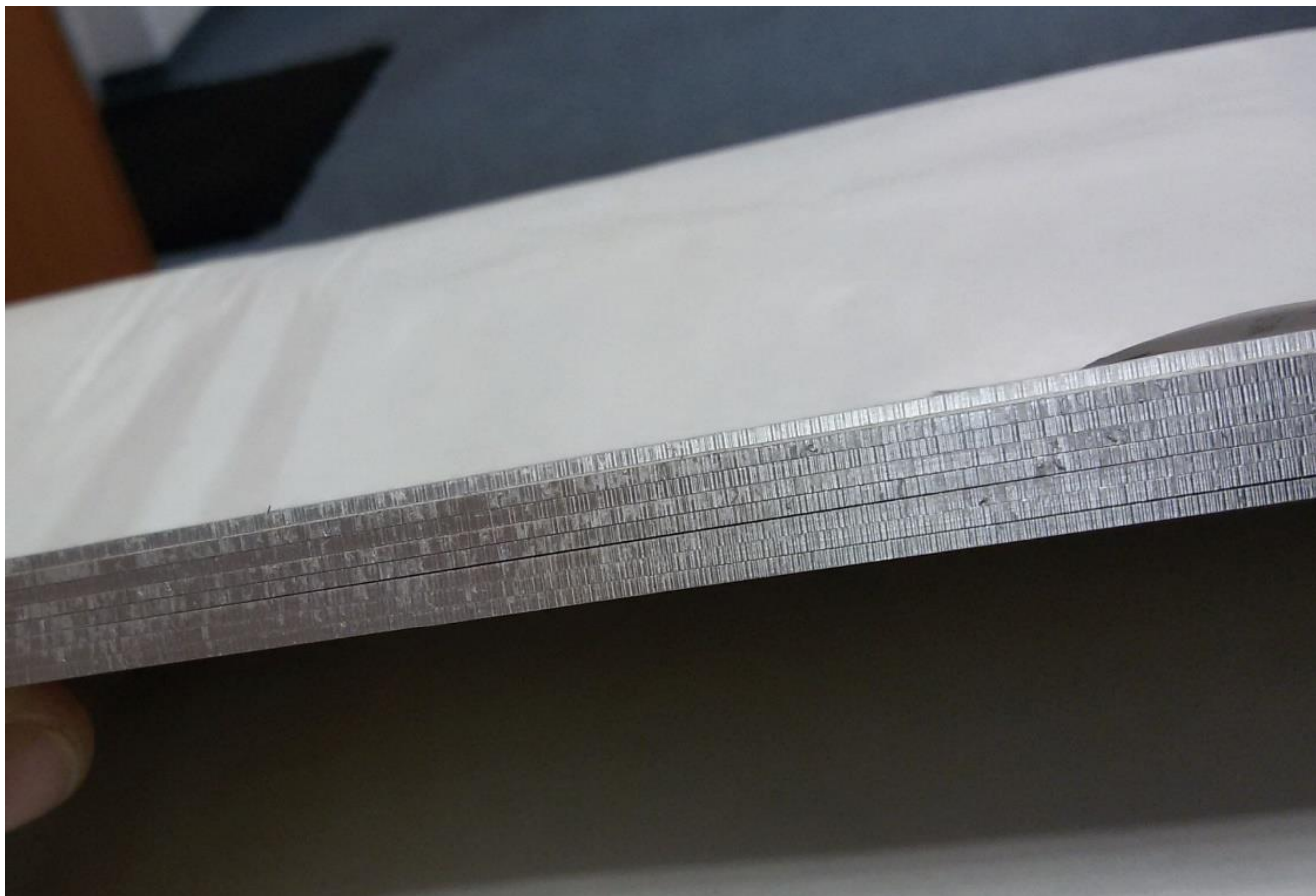
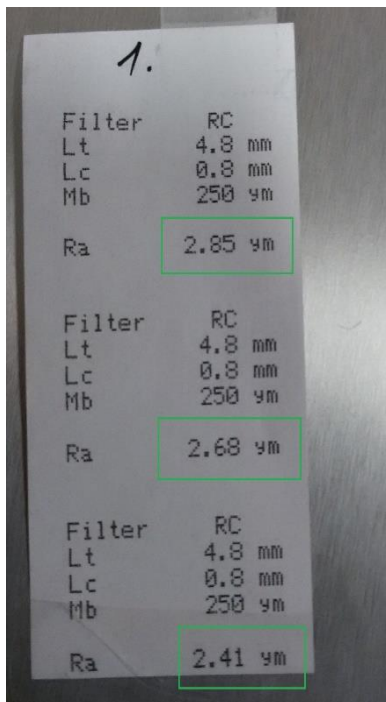
Příloha č.3

Efekty stroje při zvýšení vytíženosti

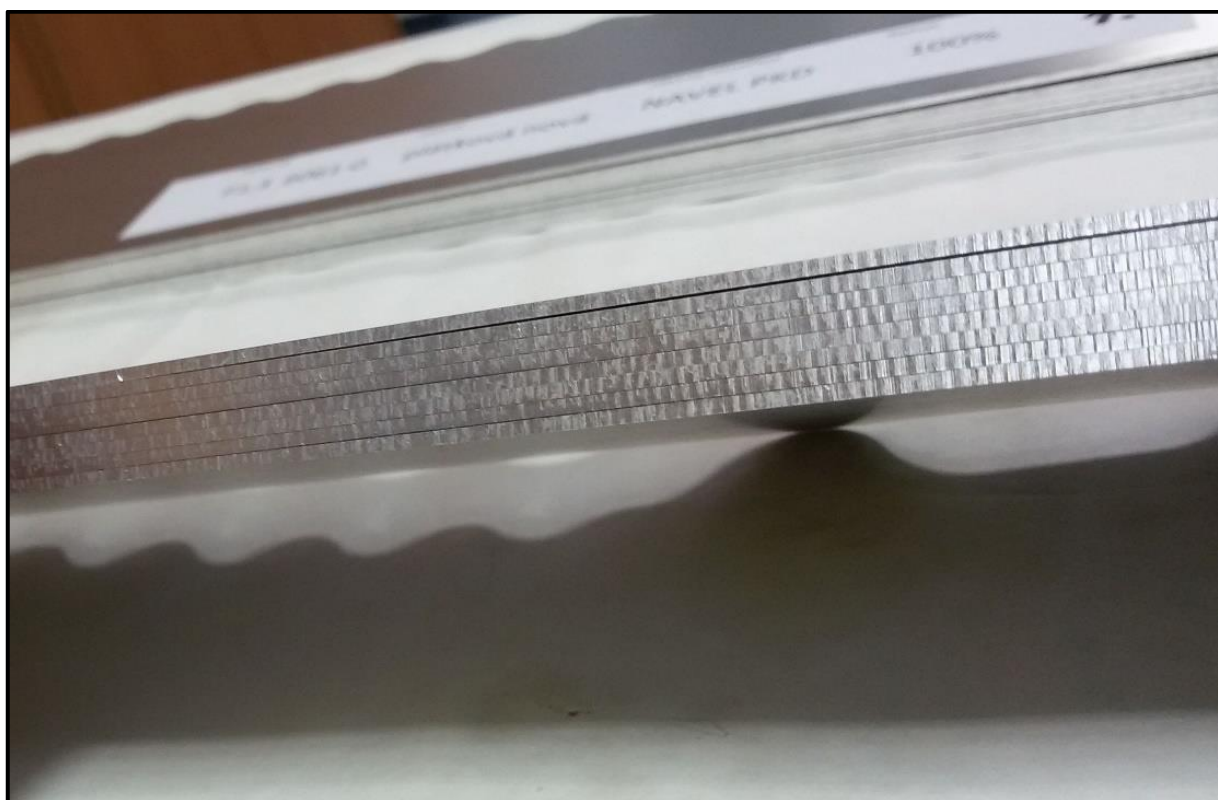
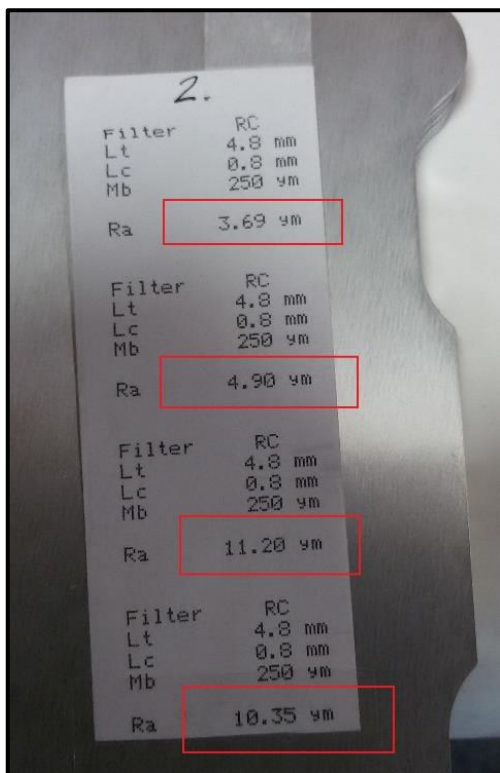
Příloha č.4

Hodinové režijní sazby při změně generální opravy

Příloha č.1 - Fotografie z měření drsnosti



Obrázek 8: Příklad správného povrchu



Obrázek 9: Příklad nekvalitního povrchu

Příloha č.2 -
Ukázka z excelu
s názvem Vytížení
strojů Creno,
Microcut

Zakázka	Č. oper.	Položka	Odvědění (tis)	Plán. čas přípr. (hod)	Plán. čas kus. (hod)	Nh přípr. (hod)	Nh kus. (hod)	Rozdíl (hod)	Rozdíl (%)	Kód odh.	Náklady (Kč)	Projekt	Evid.č.	Zapsal	Datum	Kmen.stř.	Projekt	Pracoviště	Stř.oper.
MRP130722	50	C01625103-005	4	0,6666667	0,885	0,6666667	0,885	0	0		0	3C20	7748	DIPO	3.6.2015	125	3C20	53951	124
MRP130729	50	C01625103-N0003	0	0	0	0	0,6666667	0,6667	n/a	KZ	0	3C20	6126	RIEGERTD	9.4.2015	125	3C20	53951	124
MRP131104	200	C01625124-N0007	4	0,1166667	0,3333333	0,1166667	0,3333333	0	0		0	3C20	7058	DIPO	13.4.2015	125	3C20	53951	124
MRP131111	200	C01625122-N0008	3	0,1166667	0,2	0,1166667	0,2	0	0		0	3C20	7748	DIPO	1.6.2015	125	3C20	53951	124
MRP131111	200	C01625128-N0008	3	0,1166667	0,2	0,2333333	0,2	0,1166	0,3682	40	0	3C20	7064	REINER	15.7.2015	125	3C20	53951	124
MRP131118	200	C01625124-N0008	3	0,1166667	0,25	0,1166667	0,25	0	0		0	3C20	7058	DIPO	4.5.2015	125	3C20	53951	124
MRP131118	50	C01625101-N0003	0	0	0	0	0,5	0,5	n/a	KZ	0	3C20	4275	ZITAR	8.4.2015	125	3C20	53951	124
MRP140804	30	G21136100	8	0,3333333	1,53	0,3333333	1,53	0	0		0	3320, 3325	7748	REINER	8.1.2015	125	3320, 3325	53951	124
MRP140818	50	170-68257-002	16	0,004415	0,0486267	0,004415	0,0486267	0	0		0	3A20, 3A25	7748	REINER	17.1.2015	125	3A20, 3A25	53951	124
MRP140818	50	170-68064-003	16	0,004415	0,0440683	0,004415	0,0440683	0	0		0	3A20, 3A25	7748	REINER	17.1.2015	125	3A20, 3A25	53951	124
MRP140820	100	76202-24001-107	12	0,0962001	1,1267383	0,0962001	1,1267383	0	0		0	3420	7058	SFC	16.2.2015	125	3420	53951	124
MRP140908	30	11715-105	15	0,3333333	0,18	0,3333333	0,18	0	0		0	3320	7058	DIPO	13.4.2015	112	3320	53951	124
MRP140910	10	76201-72005-103Z215	1	0,1166667	0,0833333	0,1166667	0,0833333	0	0		0	8022	7058	SFC	16.2.2015	932	8022	53951	124
MRP140910	10	76201-72005-107Z215	1	0,1166667	0,1	0,1166667	0,1	0	0		0	8022	7058	SFC	16.2.2015	932	8022	53951	124
MRP140911	50	74061-046	4	0,1666667	0,27	0,1666667	0,27	0	0		0	3420	7058	REINER	21.1.2015	112	3420	53951	124
MRP140911	50	G11157501-04-103	32	0,0933333	1,4926767	0,0933333	1,4926767	0	0		0	3320	7058	REINER	7.1.2015	125	3320	53951	124
MRP140911	50	G11157501-04-104	32	0,0933333	1,4926767	0,0933333	1,4926767	0	0		0	3320	7058	REINER	7.1.2015	125	3320	53951	124
MRP140911	50	11625-103	8	0,3333333	0,24	0,3333333	0,24	0	0		0	3320	5157	REINER	6.1.2015	125	3320	53951	124
MRP140911	30	11810-101	12	0,1166667	0,5	0,1166667	0,5	0	0		0	3320	7058	DIPO	9.6.2015	112	3320	53951	124
MRP140911	50	11789-101	4	0,1111111	0,83	0,1111111	0,83	0	0		0	3320	7058	REINER	9.1.2015	125	3320	53951	124
MRP140911	50	11668-119	8	0,1466667	0,0746483	0,1466667	0,0746483	0	0		0	3320, 3325	7058	REINER	7.1.2015	125	3320, 3325	53951	124

Příloha č.3 - Efekty stroje při zvýšení vytíženosti

Tabulka 60: Náklady nového stroje při zvýšení vytíženosti o 30%

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 516	4 516	4 516	4 414	4 446	4 498	4 452	4 476	4 407	4 424	
Vytíženost stroje [h]	5 196	5 443	5 663	5 790	5 849	5 909	5 970	6 034	6 099	6 167	
Náklady stroje [Kč]	4 051 304	4 051 304	4 051 304	3 959 799	3 988 865	4 035 371	3 993 516	4 015 839	3 953 335	3 968 515	40 069 151
Volné hodiny [h]	-680	-927	-1 147	-1 376	-1 402	-1 410	-1 519	-1 558	-1 693	-1 743	
Vytížení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady vodního paprsku [Kč]	815 916	1 112 242	1 375 816	1 398 574	1 275 833	1 149 410	1 019 194	885 071	746 925	604 634	10 383 614
Počet dílů [ks]	3 886	5 298	6 553	6 662	6 077	5 475	4 855	4 216	3 558	2 880	
Náklady na zámečnický [Kč]	296 329	403 951	499 677	507 943	463 365	417 450	370 157	321 445	271 273	219 595	3 771 184
Náklady externí výroby [Kč]	0	0	0	387 562	623 760	832 992	1 232 648	1 509 800	1 970 538	2 281 480	8 838 779
Celkem [Kč]	5 163 549	5 567 496	5 926 797	6 253 878	6 351 823	6 435 222	6 615 514	6 732 155	6 942 070	7 074 223	63 062 728

Tabulka 61: Náklady stroje s generální opravou při zvýšení vytíženosti o 30%

Rok	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Kapacita stroje [h]	4 494	2 315	4 511	4 401	4 427	4 457	4 337	4 321	4 346	4 312	
Vytíženost stroje [h]	6 353	6 536	5 663	5 790	5 849	5 909	5 970	6 034	6 099	6 167	
Náklady stroje [Kč]	4 598 221	2 368 221	4 615 204	4 502 152	4 529 085	4 559 609	4 437 512	4 420 419	4 446 547	4 411 273	42 888 242
Zbytek hodin [h]	1 859	4 222	1 152	1 390	1 422	1 452	1 633	1 713	1 753	1 855	
Vytížení vodního paprsku [h]	2 231	2 773	3 311	3 410	3 513	3 618	3 727	3 838	3 954	4 072	
Volná kapacita vodního paprsku [h]	2 345	1 803	1 265	1 166	1 063	958	850	738	623	504	
Náklady na vodní paprsek [Kč]	2 229 882	2 163 179	1 381 814	1 398 574	1 275 833	1 149 410	1 019 194	885 071	746 925	604 634	12 854 516
Zbytek hodin [h]	-486	2 419	-113	224	358	494	784	976	1 131	1 351	
Náklady externí výroby [Kč]	0	4 453 953	0	412 423	659 809	909 565	1 443 074	1 796 819	2 082 217	2 487 812	14 245 672
Počet dílů pro zámečnický [h]	15 758	12 949	7 097	7 164	6 583	5 984	5 350	4 709	4 054	3 373	
Náklady na zámečnický [Kč]	1 201 517	987 350	541 166	546 290	501 941	456 286	407 954	359 096	309 146	257 168	5 567 915
Celkem [Kč]	8 029 620	9 972 703	6 538 184	6 859 439	6 966 668	7 074 870	7 307 733	7 461 405	7 584 835	7 760 888	75 556 345

Tabulka 62: Přehled nákladů pro prezentaci zvýšení efektu při zvýšení vytiženosti

Roky	Úspory nákladů
2018	2 866 071 Kč
2019	4 405 207 Kč
2020	611 388 Kč
2021	605 561 Kč
2022	614 845 Kč
2023	639 647 Kč
2024	692 219 Kč
2025	729 250 Kč
2026	642 765 Kč
2027	686 665 Kč
Celkem	12 493 617 Kč

Příloha č.4 - Hodinové režijní sazby při změně generální opravy

Životnost	20
Směnnost	3
FPD	1 695
Využití	90 %
Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	14 785 685 Kč
Nákupní cena	13 113 448 Kč
Uvedení do provozu	1 672 237 Kč
Náklady na pořízení (Kč/hod)	161,5
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/hod)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,93
Údržba stroje za dobu životnosti	2 926 505 Kč
Údržba stroje za dobu 2018-2027	15 224 045 Kč
Údržba stroje (Kč/hod)	365
Náradí a upínače vč. obnovy	7 000 000 Kč
Náradí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 (Kč/hod)	22,03
Hodinová sazba stroje	712,8 Kč/hod

Životnost	20
Směnnost	3
FPD	1 695
Využití	90 %

Položky	Hodnoty
Náklady na pořízení	14 785 685 Kč
Nákupní cena	13 113 448 Kč
Uvedení do provozu	1 672 237 Kč
Náklady na pořízení (Kč/hod)	161,5
Spotřeba el. Energie (kW/hod)	25
Cena za KW/hod	3,14 Kč
Skutečný hodinový výkon	98 %
energie(Kč/hod)	76,93
Stlačený vzduch Množství v m3	0,4
cena za m3 vzduchu	0,527
Stlačený vzduch (Kč/hod)	0,21
Užitková voda (Kč/hod)	0,04
Spotřeba emulzí za rok	50 000 Kč
Spotřeba emulzí (Kč/hod)	10,93
Údržba stroje za dobu životnosti	2 926 505 Kč
Údržba stroje za dobu 2018-2027	16 535 390 Kč
Údržba stroje (Kč/hod)	393
Náradí a upínače vč. obnovy	7 000 000 Kč
Náradí a upínače frézy vč. obnovy (Kč/hod)	76,48
Plocha výrobní m2	48
Cena za m2 a měsíc	175,00 Kč
Cena za m2 (Kč/hod)	22,03
Hodinová sazba stroje	741,4 Kč/hod