



# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studie proveditelnosti investice do extruzní linky na výrobu 3D  
tiskových strun

Feasibility Study on Investment to Extrusion Production Line for  
Manufacturing Filament

## **STUDIJNÍ PROGRAM**

Ekonomika a management

## **VEDOUCÍ PRÁCE**

František Hřebík

PÖLZEROVÁ

PAVLA

**2022**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Pölzerová** Jméno: **Pavla** Osobní číslo: **490665**  
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**  
Zadávající katedra/ústav: **Institut ekonomických studií**  
Studijní program: **Ekonomika a management**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Studie proveditelnosti investice do extruzní linky na výrobu 3D tiskových strun**

Název bakalářské práce anglicky:

**Feasibility Study on Investment to Extrusion Production Line for Manufacturing of 3D Filament**

Pokyny pro vypracování:

Cílem práce je zhodnotit efektivitu investice do extruzní linky ve srovnání s pronájmem.  
Teoretická část: 1. Projektové řízení 2. Studie proveditelnosti 3. Extruzní linka  
Praktická část: 4. Organizace závodu a režijní náklady 5. Finanční a ekonomická analýza 6. Závěr

Seznam doporučené literatury:

Němec Vladimír. Projektový management. Praha: Grada, 2002 ISBN 802 470 3920.  
Ostřížek Jan. Public private partnership: příležitost a výzva. Praha: C.H. Beck, 2007 ISBN 807 179 7448.  
Fotr Jiří, Ivan Souček. Investiční rozhodování a řízení projektů. Praha: Grada, 2011 ISBN 802 473 2939.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. František Hřebík, Ph.D. Masarykův ústav vyšších studií ČVUT v Praze**

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

\_\_\_\_\_

Datum zadání bakalářské práce: **05.01.2022** Termín odevzdání bakalářské práce: **28.04.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Mgr. František Hřebík, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_  
Mgr. František Hřebík, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

\_\_\_\_\_  
prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna 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 studentky

PÖLZEROVÁ, Pavla. *Studie proveditelnosti investice do extruzní linky na výrobu 3D tiskových strun*. Praha: ČVUT 2022. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV  
VYŠŠÍCH STUDIÍ  
ČVUT V PRAZE**

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 20. 04. 2022

Podpis:

## Poděkování

Tímto děkuji za kvalitní vedení práce a přínosné připomínky panu Mgr. Františku Hřebíkovi, Ph.D. Dále děkuji panu Jakubu Růžičkovi ze společnosti BOCO PARDUBICE machines, s.r.o., který mi poskytl užitečná data pro mou práci i zodpověděl otázky týkající se problematiky technologie extruze. Nemohu opomenout také pana Ing. Radka Seidela ze společnosti ŠKODA AUTO a.s., který mi v průběhu psaní práce poskytoval přínosnou zpětnou vazbu a náhled do provádění studií proveditelnosti v praxi.

# Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá studií proveditelnosti investice do extruzní linky na výrobu tiskových strun. Extruzní linka by sloužila společnosti PRINT IT! SE na výrobu tiskových strun pro 3D tiskárny a studie proveditelnosti je vhodný podklad pro získání účelového úvěru nebo investora. 3D tisk se v poslední době rozvíjí raketovou rychlostí a mít doma vlastní 3D tiskárnu již není nic nedostupného. Vyrobit lze v podstatě cokoli, co je dotyčný vlastník schopen vymodelovat v grafickém programu nebo je dostupné ke stažení na internetu. Cílem práce je provést studii proveditelnosti a zhodnotit efektivitu a smysluplnost investice ve srovnání s dosavadním pronájmem takovéto linky. Práce je dělena do dvou částí. Teoretická část má za úkol představit projektové řízení, metodiku studie proveditelnosti a její využití v praxi. Praktickou část tvoří provedení studie proveditelnosti a zhodnocení, zda je investice z pohledu studie realizovatelná.

## Klíčová slova

Studie proveditelnosti, filament, extruzní linka, 3D tiskárna, projektové řízení, bod zvratu, variabilní náklady, fixní náklady

# Abstract

The bachelor thesis deals with the feasibility study of an investment in an extrusion line for the production of 3D filament. The extrusion line would serve the company PRINT IT! SE for the production of filament for 3D printers and the feasibility study is a suitable basis for obtaining a special purpose loan or an investor. 3D printing has recently developed at rocket speed and having your own 3D printer at home is no longer out of reach. Pretty much anything can be produced that the owner in question is able to model in a graphics program or is available for download on the internet. The aim of this thesis is to conduct a feasibility study and evaluate the efficiency and sensibility of the investment compared to the current rental of such a line. The work is divided into two parts. The theoretical part is to introduce the project management, the methodology of the feasibility study and its application in practice. The practical part consists of conducting the feasibility study and evaluating whether the investment is feasible from the perspective of the study.

## Key words

Feasibility Study, Filament, Extrusion Line, 3D Printer, Project Management, Turning Point, Variable Costs, Fixed Costs

# Obsah

ÚVOD .....	5
<b>1 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ .....</b>	<b>8</b>
1.1 MEZINÁRODNÍ STANDARDY PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ .....	8
1.2 PROJEKT .....	9
1.3 FÁZE ŽIVOTA PROJEKTU .....	9
<b>2 STUDIE PROVEDITELNOSTI .....</b>	<b>12</b>
2.1 STUDIE PROVEDITELNOSTI V SOUKROMÉM SEKTORU .....	13
2.2 STUDIE PROVEDITELNOSTI VE VEŘEJNÉM SEKTORU .....	13
2.3 ZPRACOVÁNÍ STUDIE PROVEDITELNOSTI .....	13
2.4 ROZHODNUTÍ O PROVEDENÍ STUDIE PROVEDITELNOSTI .....	18
2.5 ZPRACOVATELSKÝ TÝM .....	19
2.6 NÁKLADY A ČASOVÁ NÁROČNOST PROVEDENÍ STUDIE .....	19
<b>3 POPIS PROJEKTU .....</b>	<b>21</b>
3.1 EXTRUZNÍ LINKA .....	21
<b>4 ZPRACOVÁNÍ STUDIE PROVEDITELNOSTI .....</b>	<b>22</b>
4.1 SOUHRNNÝ PŘEHLED VÝSLEDKŮ STUDIE .....	22
4.2 POZADÍ A HISTORIE NÁVRHU PROJEKTU .....	22
4.3 KAPACITA TRHU A ZÁVODU .....	22
4.3.1 <i>Marketingové 4P</i> .....	23
4.3.2 <i>Porterova analýza pěti tržních sil</i> .....	23
4.3.3 <i>SWOT Analýza</i> .....	24
4.3.4 <i>PEST(LE) Analýza</i> .....	24
4.4 SUROVINY, MATERIÁL A VÝROBNÍ VSTUPY .....	25
4.4.1 <i>Barviva</i> .....	25
4.4.2 <i>Granulát a cívky</i> .....	25
4.4.3 <i>Obalové materiály</i> .....	26
4.4.4 <i>Potřebná hotovost</i> .....	26
4.5 LOKALITA A POZEMEK .....	26
4.6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU .....	27
4.7 ORGANIZACE ZÁVODU A REŽIJNÍ NÁKLADY .....	27
4.7.1 <i>Extruzní linka</i> .....	27
4.7.2 <i>Vakuová balička Maxivac</i> .....	28
4.7.3 <i>Servisní náklady</i> .....	28
4.7.4 <i>Elektrická energie</i> .....	28
4.7.5 <i>Teplo</i> .....	29
4.7.6 <i>Voda</i> .....	30
4.7.7 <i>Další režijní náklady</i> .....	30
4.8 PRACOVNÍ SÍLY .....	30



4.9	REALIZACE PROJEKTU .....	31
4.10	FINANČNÍ A EKONOMICKÁ ANALÝZA .....	33
4.10.1	<i>Variabilní náklady na jeden kilogram</i> .....	33
4.10.2	<i>Fixní náklady</i> .....	33
4.10.3	<i>Bod zvratu</i> .....	34
4.10.4	<i>Cash flow</i> .....	34
4.10.5	<i>Čistá současná hodnota</i> .....	35
4.11	SROVNÁNÍ INVESTICE S PRONÁJMEM.....	36
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>38</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>		<b>39</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>41</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>		<b>42</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>43</b>

# Úvod

V dnešní době, kdy je konkurencí domácích firem v podstatě celý svět, je nutné dobře zvážit, do čeho se vyplatí investovat čas i peníze, a které projekty by naopak s vysokou pravděpodobností generovaly ztrátu. Jedním z nástrojů, který se využívá u rozsáhlejších a finančně nákladnějších investic je studie proveditelnosti, která má za úkol komplexně zhodnotit projekt a napomoci manažerům v rozhodnutí, zda jej realizovat či nikoliv.

Tématika 3D tisku byla zvolena z důvodu reálného problému, který nyní společnost PRINT IT! SE řeší. v tomto odvětví je velký potenciál a v blízké době je možné, že se 3D tiskárna stane součástí každé domácnosti stejně jako klasická inkoustová či laserová. Její využití je velice široké od výroby hraček po praktické díly sloužící v běžném denním životě. Lidé zdatní v modelářských programech jsou schopni s pomocí 3D tiskárny vytvořit téměř cokoliv. Tisk se také stal neodmyslitelnou součástí závodů a soutěží s modely aut či letadel.

Své místo mají 3D tiskárny také v průmyslové sféře, kde je k výrobě nástrojů či dílů využívá například společnost ŠKODA AUTO a.s. Nezanedbatelnou součástí využití 3D tisku je také tvorba prototypů, kde je díly tomu výrazně zkrácena doba mezi návrhem a prvními prototypy. Ke světovým výrobcům lze také zařadit společnost Ford Motor Company, která spolupracuje s významným výrobcem 3D tiskáren Ultimaker. V této společnosti využívají pracovníci mnoho specifických nástrojů, které slouží pouze pro jeden konkrétní model. Výroba takovýchto nástrojů bývá komplikovaná a finančně nákladná, proto se ve Fordu rozhodli vyzkoušet využití 3D tiskáren. Z pilotního projektu se stala dlouhodobá spolupráce a tiskárny Ultimaker jsou schopni ovládat nejen inženýři, ale i řadoví pracovníci.

Cílem práce je provést studii proveditelnosti a zhodnotit efektivitu investice do extruzní linky ve srovnání s dosavadním pronájmem takovéto linky. Práce je dělena do dvou částí, přičemž v teoretické části budou čtenáři uvedeni do děje projektového řízení a studie proveditelnosti. Tato část popisuje, jaké standardy se v projektovém řízení využívají, co přesně je možné si představit pod slovem projekt a jakými fázemi prochází. U studie proveditelnosti je popsán přístup k ní ve veřejném a soukromém sektoru, přiblížena metodika jejího zpracování, kdy je její využití vhodné, kdo by měl být součástí zpracovatelského týmu a náklady, které její provedení zahrnuje.

V úvodu praktické části je popsán konkrétní projekt, kterým se studie proveditelnosti bude zabývat. Poté již následuje provedení studie, které začíná souhrnným přehledem výsledků pro čtenářovu orientační představu o výsledku již na začátku čtení. Dále se studie zabývá pozadím a historií návrhu projektu i kapacitou trhu a závodu, kde jsou využity různé marketingové nástroje. v kapitole suroviny, materiál a výrobní vstupy jsou popsány a spočteny náklady na granulát, barvivo, cívky a obalové materiály, které jsou k výrobě třeba. Lokalita a pozemek se zabývá výběrem vhodných lokalit a prostor, technické řešení projektu se zabývá zajištěním financí odbytu a zásobování. v kapitolách organizace závodu a pracovní síly jsou popsány požadavky na stroje a pracovníky ve výrobě. Realizace projektu obsahuje časový harmonogram a v poslední kapitole je provedena finanční a ekonomická analýza s využitím získaných dat.

Srovnání investice a pronájmu zahrnuje porovnání výhod nákupu extruzní linky oproti pronájmu s využitím konkrétních čísel. Závěr studie obsahuje konečné shrnutí a zhodnocení ekonomické efektivity projektu. Je v něm provedeno rozhodnutí, zda je vhodné investici do projektu provést či nikoliv.

# TEORETICKÁ ČÁST

# 1 Projektové řízení

Proces, ve kterém jednotlivci nebo organizace využívají své zdroje k realizaci projektů lze nazvat projektovým řízením. Tento proces můžeme i u nás v České republice mnohdy nalézt pod anglickým názvem „project management“.

Projekt má předem stanovený začátek, cíl a konec. Úspěšnost realizovaných projektů lze ovlivnit věnováním zvýšené pozornosti a kladením důrazu na způsob jejich řízení. Projektové řízení se s postupem času vyvinulo v samostatný obor, který se zabývá zkoumáním úspěšných i neúspěšných projektů. První výstupy nově vzniklého oboru představovaly doporučení a poté se z nich vyvinula ucelená metodologie, kterou při řízení projektů využívají amatéři i profesionálové.

## 1.1 Mezinárodní standardy projektového řízení

Projektový management je převážně ovládán třemi celosvětovými standardy, kterými jsou IPMA, PMBoK a PRINCE2.

IPMA standard (ICB) je ovládán odlišným pojetím než následující dva, a to kompetenčním. Namísto definování přesné podoby procesů, se soustředí na schopnosti a dovednosti jednotlivých manažerů. Českou národní organizací IPMA je Společnost pro projektové řízení, která je sdružením firem a jednotlivců, kteří se zabývají řízením projektů. Jejím výstupem je mimo jiné Národní standard kompetencí projektového řízení. Standard kompetencí projektového řízení (ICB) rozlišuje a podrobně popisuje tři základní okruhy kompetencí v rámci tzv. oka kompetencí (ICB Competence Eye), a to na technické kompetence, behaviorální a kontextové kompetence. Tento způsob stanovení manažerských dovedností je podobný přístupu, který v roce 1974 publikoval Robert S. Katz.<sup>1</sup>

Standard PMBoK dle institutu PMI (Project Management Institute) pojímá problematiku procesně. Definuje pět hlavních rodin procesů, devět oblastí znalostí, jednotlivé procesy a jejich vzájemné vazby. Všechny procesy a procesní kroky mají definovány své vstupy, výstupy a nástroje transformace (úkony, metody, techniky).<sup>2</sup>

Jedná se o nejstarší a nejobecnější ze standardů a nejvíce rozšířen je ve Spojených státech amerických. Od roku 1966 vydává průvodce s názvem a Guide to the Project Management Body of Knowledge. Od institutu PMI je možné získat certifikát v programu vedoucích projektů.<sup>3</sup>

PRINCE2 vznikl ve Velké Británii dle zadání britského ministerstva průmyslu a obchodu. Vláda a státní správa potřebovala mnoho IT projektů, jejichž kvalita byla proměnlivá – projekty měly tendenci nedodržovat harmonogram, rozpočet, a vyskytovaly se problémy i dosahováním stanovených cílů. Z tohoto důvodu byla vyvinuta metodika a kdokoliv chtěl

---

<sup>1</sup> (Management Mania, 2015)

<sup>2</sup> (Doležal, 2012)

<sup>3</sup> (Management Mania, 2016)

státní zakázku, podle ní musel postupovat. Současně byla zavedena povinnost certifikovaného manažera projektu.<sup>4</sup>

Tuto metodiku vydává Office of Government Commerce (OGC) a současně se jedná o nejrozšířenější metodiku v Evropě. Opírá se o sedm principů, tvoří ji sedm procesů a popisuje sedm témat.<sup>5</sup> Velkou výhodou oproti PMBoK je mnoho možností použití dle specifik projektu a podpora přizpůsobení metodiky je zahrnuta přímo v manuálu. Nevýhodou je, že není pokryta oblast vedení lidí, manažerských dovedností a nástrojů pro řízení projektů, tyto jsou ale podrobně popsány jinými metodami.

## 1.2 Projekt

Nejprve je třeba si definovat, co přesně projekt znamená. Jedná se o časově ohraničenou a ucelenou sadu činností a procesů, jejímž cílem je zavedení, vytvoření nebo změna něčeho konkrétního.<sup>6</sup> Projekt je nutné řídit a zpravidla jej lze charakterizovat znaky jako je cíl, čas a jedinečnost. Cíl určuje jasně požadovaný výsledek či užitek – něco, co se má vytvořit, realizovat nebo změnit. Z pohledu času, zpravidla projekt trvá v řádu měsíců, ve kterých na sebe činnosti v jeho rámci navazují. Podmínka jedinečnosti znamená, že se jedná o neopakovatelný sled činností, který je třeba koordinovat pomocí projektového řízení.

Konkrétní definice projektů můžeme nalézt v normách a standardech. Například dle ISO 10006 je projekt jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení cíle, který vyhovuje specifickým požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji. Dle standardu PMBOK je projekt dočasné úsilí s cílem vytvořit unikátní projekt nebo službu.

## 1.3 Fáze života projektu

Přípravu a realizaci projektu od základní myšlenky až po ukončení jeho provozu a likvidaci si můžeme představit jako sled čtyř fází:

- před-investiční – předprojektová příprava;
- investiční – projektová příprava a realizace;
- provozní – realizační;
- ukončení provozu a likvidace.

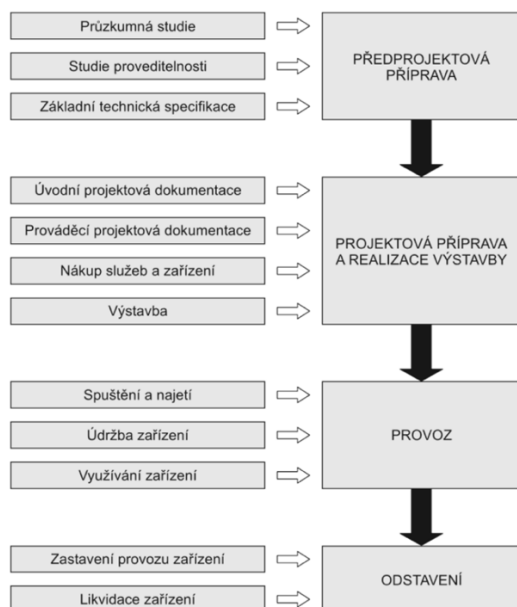
Klíčová je před-investiční fáze, ve které se získávají marketingové, technologické, finanční a ekonomické poznatky pomocí prováděných analýz. Nabyté informace a jejich kvalita ve značné míře determinují úspěšnost či neúspěšnost projektu.

---

<sup>4</sup> (Doležal, 2012)

<sup>5</sup> (Management Mania, 2016)

<sup>6</sup> (Management Mania, 2015)



Obrázek č. 1: Fáze života projektu<sup>7</sup>

Před-investiční fáze jako prvotní zpravidla zahrnuje identifikaci podnikatelských příležitostí, předběžný výběr projektů a přípravu projektu. Obsahuje analýzu variant, hodnocení budoucího projektu a finální rozhodnutí o jeho realizaci či zamítnutí.<sup>8</sup> v této fázi se provádí předběžné technickoekonomické studie (Pre-Feasibility Study) a technickoekonomické studie projektu (Feasibility Study).

Investiční fáze zahrnuje činnosti, které tvoří náplň vlastní realizace projektu. Základem pro její zahájení je vytvoření právního, finančního a organizačního rámce pro realizaci projektu a jeho financování, vytvoření projektového týmu, získání pozemků pro realizaci projektu apod. Tuto fázi lze dále rozdělit do jednotlivých etap:

- zpracování zadání;
- zpracování úvodní projektové dokumentace (pro případné stavební povolení);
- zpracování realizační projektové dokumentace;
- realizace;
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz;
- aktualizace dokumentace a systémů.<sup>9</sup>

Problémy vyskytující se v provozní fázi můžeme posuzovat z krátkodobého nebo dlouhodobého hlediska. Z krátkodobého pohledu řeší komplikace související s uvedením projektu do provozu. Mohou zde vznikat problémy pramenící z nezvládnutí technologického procesu či výrobních zařízení, nedostatečné kvalifikace pracovníků apod. Dlouhodobý pohled se týká strategie projektu jako takové, ze které plynou výnosy a náklady. Pokud se

<sup>7</sup> (Fotr, 2011)

<sup>8</sup> (Fotr, 2011)

<sup>9</sup> (Fotr, 2011)

zvolená strategie a základní předpoklady ukážou jako chybné, bude obtížné dosáhnout předpokládaných výsledků.<sup>10</sup>

Vedle zajišťování výroby produktu nebo poskytování služby v požadovaném množství a kvalitě je součástí provozní fáze i činnost zajišťující spolehlivý provoz. k cílům údržby patří:

- zachovat investice do existujících zařízení a udržet je ve stavu odpovídajícím funkčním požadavkům provozu;
- aplikovat strategie údržby, které směřují k maximalizaci dostupnosti a využití zařízení při zajištění jejich integrity pro bezpečné provozování s ohledem na minimalizaci vlivů na životní prostředí;
- doporučovat nebo radit ve věcech týkajících se konstrukce, volby materiálů, oprav nebo modifikací zařízení, aby bylo zajištěno splnění požadavků společnosti, projektu a zákonných.<sup>11</sup>

Ukončení provozu a likvidace představuje závěrečnou fázi projektu. Tato fáze je spojená s příjmy ze zlikvidovaného majetku i náklady na jeho likvidaci. Údaje, jak nákladná bude likvidace projektu by měly být brány na zřetel již v před-investiční fázi projektu. v této fázi probíhá demontáž výrobních zařízení a jejich následná likvidace nebo prodej.

---

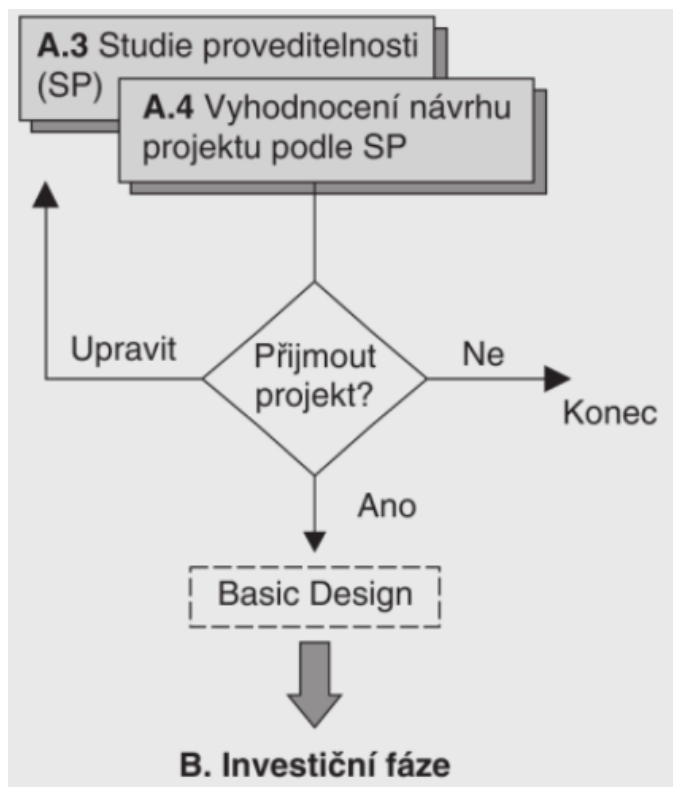
<sup>10</sup> (Fotr, 2011)

<sup>11</sup> (Fotr, 2011)



## 2 Studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti je vytvářena proto, aby usnadnila rozhodování manažerů o realizaci či zamítnutí posuzovaného projektu. Jde o technickoekonomickou studii hodnotící celkovou ekonomickou efektivitu projektu.<sup>12</sup> Měla by poskytnout veškeré podklady potřebné pro investiční rozhodnutí. v jejím rámci je třeba formulovat a kriticky vyšetřit základní komerční, technické, finanční a ekonomické požadavky na základě variantních řešení.<sup>13</sup> Výsledkem studie proveditelnosti je po kladném rozhodnutí o přijetí projektu tzv. generální řešení, čímž zpravidla končí před-investiční fáze.<sup>14</sup>



Obrázek č. 2: Rozhodnutí, zda přijmout projekt<sup>15</sup>

Na obrázku výše je znázorněn způsob, jak se rozhodnout, zda přijmout projekt. Pokud je na základě studie proveditelnosti doporučení kladné, pokračuje do investiční fáze, pokud je záporné, zabývání se tímto projektem končí. Projekt lze na základě studie také upravit.

<sup>12</sup> (Ostřížek, 2007)

<sup>13</sup> (Fotr, 2011)

<sup>14</sup> (Němec, 2002)

<sup>15</sup> (Němec, 2002)

## 2.1 Studie proveditelnosti v soukromém sektoru

Studie proveditelnosti pro firmy často představuje pouze povinnou přílohu k žádosti o podporu ze strukturálních fondů EU prostřednictvím jednotlivých operačních programů.<sup>16</sup> Studie proveditelnosti ale může sloužit také k uspořádání informací a vyhodnocení projektu. Studie popisuje projekt ze všech významných hledisek, snaží se zhodnotit různé alternativy, posoudit realizovatelnost a shromáždit podklady pro finální rozhodnutí.

V soukromém sektoru se složení studie liší dle konkrétního odvětví, kterého se týká. U projektů ve výstavbě je klíčové definovat ekonomickou efektivitu, konstrukční proveditelnost a efektivní týmovou spolupráci.<sup>17</sup> Ve zdravotnictví může sloužit k nalezení optimálního řešení u projektů týkajících se inovace prostředků nebo diagnostiku či terapii. Klíčovým odvětvím ale zůstává stavebnictví, kde se studie proveditelnosti často využívá u plánování projektů i rekonstrukcí.

## 2.2 Studie proveditelnosti ve veřejném sektoru

Je povinnou součástí projektové dokumentace u PPP projektů (Public Private Partnership), u kterých má ukázat, jestli je výhodnější pořízení aktiva prostřednictvím veřejného sektoru nebo zapojení investora ze soukromého sektoru. Pod pojmem PPP projekt se zpravidla skrývá dlouhodobý projekt v rozsahu patnácti až třiceti let, ve kterém je výkon veřejné služby svěřen soukromému partnerovi. Obvyklým nastavením je zajištění návrhu, výstavby, provozu a financování provozu ze strany soukromého partnera. Často se ale vyskytuje i situace, kdy již veřejná infrastruktura existuje a soukromý partner je vybrán pro její dlouhodobé provozování a udržování. Veřejný zadavatel se na oplátku zaváže k úhradě pravidelných měsíčních plateb po dobu trvání smlouvy. Alternativou může být umožnění výběru poplatků soukromému partnerovi přímo od koncových uživatelů nebo kombinace obou principů.<sup>18</sup>

## 2.3 Zpracování studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti jsou zpravidla zadávány firmám, které se na jejich vypracování specializují a tvoří nemalou položku v nákladech před-investiční fáze projektu. Proto je před jejich zadáním třeba důkladně zvážit, zda je projekt natolik komplexní, že je třeba se ujistit, zda investice do něj má smysl.

---

<sup>16</sup> (Czech Invest, 2021)

<sup>17</sup> (Burešová)

<sup>18</sup> (Kubištová, 2021)

Organizace OSN pro průmyslový rozvoj (United Nations Industrial Development Organisation tzv. UNIDO) vydává Rukověť přípravy průmyslových studií proveditelnosti (Manual for the preparation of industrial feasibility studies). v tomto pojetí by měla studie proveditelnosti obsahovat následující části:

- Souhrnný přehled všech výsledků studie;
- Pozadí a historie návrhu projektu;
- Kapacita trhu a závodu;
- Suroviny, materiál a výrobní vstupy (pro plánované produkty);
- Lokalita a pozemek;
- Technické řešení projektu;
- Organizace závodu a režijní náklady;
- Pracovní síly;
- Realizace projektu;
- Finanční a ekonomická analýza.

Souhrnný přehled všech výsledků studie představuje výtah ze všech následujících kapitol. Jeho účelem je dát rozhodovacím orgánům ucelenou informaci o hlavních záměrech a výsledcích studie.<sup>19</sup> Ve stručné a shrnující podobě by zde mělo být uvedeno zhodnocení finanční efektivity projektu, jeho realizovatelnost z hlediska všech prvků studie a výsledky analýzy rizik.<sup>20</sup>

Pozadí a historie návrhu projektu obsahuje zejména hospodářské podmínky, které působí v daném regionu a výčet provedených průzkumů a studií. v této kapitole je také uvedeno, zda byla snaha daný projekt nebo jemu podobný realizovat v minulosti, a proč nakonec bylo od realizace nakonec upuštěno. Zodpovídá zásadní otázky, jako:

- název projektu;
- smysl a zaměření projektu;
- jaké služby nebo produkty budou poskytovány, jaké problémy řeší;
- kdo je investorem projektu;
- jaká je velikost projektu;
- jakými etapami projekt prochází a čím jsou specifické;
- ostatní významná specifika projektu.

Kapacita trhu a závodu rozebírá výstupy marketingového rozboru. Je nutné nejprve důkladně prozkoumat trh, na který investicí chceme vstoupit nebo tam rozšířit nabídku. Tyto informace lze často získat z tržních statistik, pokud se ale jedná o malý trh, statistik bude k dispozici málo a pravděpodobně bude nutné si zpracovat vlastní. Průzkum lze nyní s rozvojem internetu provádět nejrůznějšími způsoby jako například s využitím

---

<sup>19</sup> (Němec, 2002)

<sup>20</sup> (Sieber, 2004)

internetových fór pro dotazování, dotazníky pro cílené skupiny spotřebitelů nebo obecnou populaci. Dalším vhodným zdrojem pro zjištění, co se prodává a co nikoliv je Ministerstvo práce. Odvětví, které vykazuje růst zaměstnanců je dobrým ukazatelem jeho stability a rozvoje. Masivní propouštění nebo jen málo zaměstnavatelů a zaměstnanců naznačuje menší počet obchodních příležitostí.<sup>21</sup> Zjištěné údaje o trhu a možném podílu na něm je následně dobré porovnat s možnostmi kapacity výroby. Pokud je možný podíl na trhu vyšší než kapacita výroby, je to dobré znamení a projekt bude s vysokou pravděpodobností lukrativní. Pokud je poptávka nižší než naše kapacita, je důležité zvážit, zda tento projekt přesto realizovat a promyslet možnosti, jak získat více obchodních příležitostí.

Z analýzy trhu by měly vyplynout závěry týkající se faktorů, jako je poptávka, potřeby a vlastnosti cílových subjektů a konkurence nebo alternativ způsobů uspokojení zjištěných potřeb.<sup>22</sup> Provádí se strategické analýzy, které ovlivňují volbu marketingových nástrojů i další provozní nebo finanční rozhodnutí. Mezi nejvýznamnější patří analýzy PEST, SWOT a Analýza pěti tržních sil. Analýza PEST zahrnuje politické, ekonomické, sociální a technologické faktory. v případě rozšíření o faktory legislativní a ekologické ji nazýváme analýzou PESTLE. Mezi hlavní otázky, na které se snaží najít odpovědi patří:

- které z faktorů mají vliv na firmu;
- jaké jsou možné dopady těchto faktorů;
- které z těchto faktorů jsou v blízké budoucnosti pro firmu nejdůležitější.<sup>23</sup>

Název SWOT Analýzy je odvozen od anglických názvů: strengths (silné stránky), weaknesses (slabé stránky), opportunities (příležitosti) a threats (hrozby).<sup>24</sup> Silné stránky pomáhají posilovat pozici na trhu a identifikují oblasti, v nichž je firma lepší než konkurence. Slabé stránky jsou naopak oblasti, ve kterých si firma vede hůř než konkurence a je třeba na nich pracovat nebo je eliminovat, pokud to je možné. Příležitosti představují externí okolnosti, které pokud je dokáže firma správně zhodnotit a využít, mohou jí přinést úspěch. Typickými hrozbami, které mohou např. snížit poptávku jsou změny zákaznických preferencí, živelné pohromy, aktivity konkurentů nebo nově zavedená regulační opatření.

Michael E. Porter, po kterém se tato analýza jmenuje, byl ve své teorii pěti tržních sil toho názoru, že střet pěti základních konkurenčních sil ukazuje, jaká bude ziskovost daného odvětví, jaký skýtá potenciál pro růst a naopak, jaké kroky nejsou pro firmu vhodné.<sup>25</sup>

---

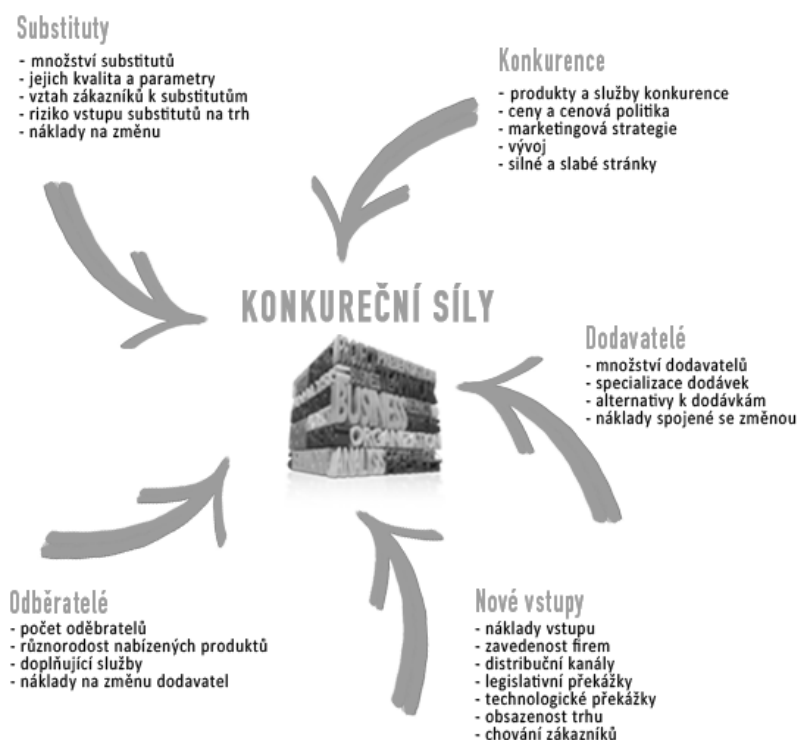
<sup>21</sup> (McLeish, 2012)

<sup>22</sup> (Sieber, 2004)

<sup>23</sup> (Klimková, 2015)

<sup>24</sup> (Čevelová, 2011)

<sup>25</sup> (Čadil, 2014)



Obrázek č. 3: Porterova analýza pěti tržních sil<sup>26</sup>

Je důležité v průběhu zpracování průzkumu kapacity trhu a závodu popsat významná specifika investičního záměru podle marketingových dobře známých 4 P – product (produkt), price (cena), promotion (propagace) a place (umístění). v první části je důležité si definovat výsledný výrobek nebo službu a potřeby, které má uspokojovat. Cena a cenová politika znamená nejen stanovení výsledné ceny, ale i obchodní a platební podmínky, plánované množstevní slevy apod. Propagace by měla obsahovat popis všech komunikačních kanálů, které mají být využity před realizací projektu i v jeho průběhu. Patří sem nejrůznější formy reklamy a public relations. v poslední části jsou rozebrány distribuční cesty a případné schéma obchodních zástupců či prodejních kanálů.

Kapitola Suroviny, materiál a výrobní vstupy klade důraz na roztřídění výrobních vstupů dle jejich charakteristiky. Je důležité stanovit, jaké suroviny, materiál, nedokončené výrobky, výrobky a zboží bude nutné skladovat a v jakém množství. k této problematice se také vážou metody zásobování, které je nutné pečlivě prozkoumat již před zahájením realizace, protože v případě, že by nebyla vhodná nebo dostupná metoda „Just in time“, bude nutné mít dostatečné prostory pro skladování. Klíčové je také stanovení potřebné hotovosti, zda bude možné využívat obchodní úvěry a jak rychle budou mít k dispozici peníze od odběratelů tzn. jaké bude množství krátkodobých závazků.

Lokalita a pozemek vyhodnocuje vhodné lokality k realizaci projektu. Při výběru pozemku vstupuje do rozhodování mnoho faktorů: cena půdy, okolní infrastruktura, vlastnosti pozemku, možnosti jeho rozvoje nebo místní veřejná politika. v této kapitole je možné

<sup>26</sup> (Čadil, 2014)

rozebrat i možné dopady projektu na okolní prostředí např. růst zaměstnanosti, nebo ekologické důsledky.

Technické řešení projektu zahrnuje zejména návrh ustanovení realizačního týmu, podrobné plánování realizace, zajištění potřebných financí, zásobování a odbytu. Financování je možné z vlastních nebo cizích zdrojů. v případě nutnosti financovat projekt z cizích zdrojů, investor nebo bankovní instituce v případě vyššího rizika projektu nebo potřebné částky vyžaduje náhled například do rozebírané studie proveditelnosti. Ta mu umožní se důkladně seznámit s projektem a mít dostatek informací pro rozhodnutí, zda poskytnout či neposkytnout své finanční nebo jiné zdroje.

V části organizace závodu a režijní náklady je důležité si především vymežit strukturu dlouhodobého majetku, určit výši investičních nákladů, problematiku servisních podmínek a předpokládanou výši režijních nákladů na administrativní pracovníky, energie apod. Režijní náklady zpravidla tvoří velkou položku v celkových nákladech a oproti variabilním nákladům, které jsou závislé na počtu vyrobených kusů nebo poskytnutých služeb, jejich výše se příliš nemění.

Obsahem kapitoly pracovní síly je plán uspořádání problematiky souvisejících s managementem projektu z personální stránky. v případě pořízení stroje, kolik pracovníků jej musí v jednu chvíli obsluhovat, na kolik směn poběží a jakou míru pozornosti vyžaduje, což napoví, jak často budou zaměstnanci potřebovat přestávky a jak optimálně rozložit směny. Klíčové je také určení, jak kvalifikovaní jednotliví zaměstnanci musí být a v jaké cenové hladině se budou v určené lokalitě pohybovat jejich odměny. v případě, že v dané lokalitě jsou například z důvodu jiných velkých provozů průměrné náklady na zaměstnance vysoké, je třeba zvážit, zda by se nevyplatilo přehodnotit umístění provozu.

Realizací projektu se rozumí předpokládaný harmonogram jednotlivých činností a fází projektu. Mělo by z něj být patrné, kdy jednotlivé činnosti začínají a kdy končí, které činnosti na sebe musí navazovat a které se mohou vzájemně překrývat.<sup>27</sup> U rozsáhlejších projektů je vhodné využít například Ganttův diagram, který umožňuje rychle se zorientovat v tom, co se právě děje a jak je vše vzájemně propojeno. Na levé straně diagramu je zobrazen seznam aktivit, projektů a úkolů a nahoře se znázorněna časová osa. Každý úkol je zobrazen obdélníkem, který svou pozicí a délkou odráží začátek, trvání a konec jednotlivých aktivit. Pomocí barev je možné aktivity dále odlišit např. podle týmu, který na nich bude pracovat.

Finanční a ekonomická analýza je finální částí s výpočtem celkových investičních výdajů, zdůvodnění vybraných zdrojů financování a vypracování finančního plánu.<sup>28</sup> Velikost investičních nákladů je pro stanovení ekonomické efektivity projektu velmi podstatná. Pro stanovení těchto nákladů lze využít:

- vypsání a vyhodnocení nabídkových řízení vycházejících z kvalitativní specifikace projektu;
- cen z obdobných projektů ke kalkulaci nákladů založené na kvantitativní specifikaci projektu;

---

<sup>27</sup> (Sieber, 2004)

<sup>28</sup> (Němec, 2002)

- jednotkových nákladových parametrů odvozených ze srovnatelných projektů;
- odhady celkových nákladů pro skupiny výrobních zařízení, resp. určité části projektu s využitím nákladů existujících srovnatelných projektů.<sup>29</sup>

Před jejich využitím ve studii proveditelnosti je třeba zjištěné náklady upravit vzhledem k ročnímu tempu inflace a vývoji měnových kurzů, odlišnosti lokálních podmínek, odlišných zákonných norem apod.

## 2.4 Rozhodnutí o provedení studie proveditelnosti

Rozhodnutí o provedení studie proveditelnosti má vždy závažné důsledky. v případě realizace studie vlastními zaměstnanci, jim zabere její provedení mnoho času a nemohou se tak věnovat jiným činnostem. v případě rozhodnutí nechat si studii zpracovat externě, je třeba počítat s vynaložením nemalých finančních nákladů. Z tohoto důvodu je vždy důležité zvážit, zda provedení studie proveditelnosti je vhodné. Hlavními důvody pro její provedení jsou:

- idea projektu se dostane do zorného pole podstatné části podniku;
- v důsledku analýzy se mohou objevit další alternativy;
- dochází ke zvyšování pravděpodobnosti úspěchu, protože je možno diskutovat faktory negativně ovlivňující projekt již v raném stádiu;
- vzniká kvalitní informace pro rozhodování;
- vzniká dokumentace, která popisuje procesy související s projektem jako výsledek poměrně rozsáhlé analýzy;
- vznikají podklady pro financování projektu.<sup>30</sup>

Existuje také řada důvodů, proč se rozhodnout studii proveditelnosti neprovádět. Ne vždy tyto důvody musí být věcné nebo finanční, ale mohou také odrážet zájmy určitých skupin nebo jednotlivců. Proti studii mohou argumentovat:

- vedoucí projektu nebo autor nápadu, vzhledem k tomu, že studie dá projektu konkrétní rámec, kterým se musí řídit;
- negativně naladěná lobby, která nemá zájem na změně obsahu pracovní činnosti nebo pravomoci, které s sebou projekt přináší;
- pozitivně naladěná lobby, která o realizaci projektu stojí a má obavy z případného záporného rozhodnutí.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> (Fotr, 2011)

<sup>30</sup> (Vymětal, 2009)

<sup>31</sup> (Vymětal, 2009)

## 2.5 Zpracovatelský tým

Ať už bude studie zpracována interními zaměstnanci nebo specializovanou firmou, měl by ji zpracovávat tým odborníků z různých profesí tak, aby byly odborně pokryty všechny významné oblasti projektu. Vedoucího týmu bude většinou tvořit ekonom, neopominutelnými členy by měl být marketingový specialista, technolog, strojní inženýr, odborník z oblasti managementu, specialista z oblasti financování a účetnictví a dle potřeby i další specialisté např. na ochranu životního prostředí.<sup>32</sup>

## 2.6 Náklady a časová náročnost provedení studie

Odhady nákladů na zpracování studií odpovídají jejich časové náročnosti a vyjadřují se zpravidla v procentech investičních nákladů projektu. Časová náročnost studie proveditelnosti je odhadována minimálně na dvanáct až patnáct člověko-měsíců, jedná se ale o hrubé odhady. Skutečné náklady pak budou záviset mimo jiné na zkušenostech zpracovatelů, rozsahu studie, složitosti projektu, mzdové úrovni v dané zemi, míře konkurence firem zabývajících se zpracováním těchto studií aj.<sup>33</sup>

Tabulka č. 1: Odhad nákladů na základě typu studie proveditelnosti<sup>34</sup>

Typ studie proveditelnosti	Odhadované náklady
Technickoekonomické studie malých a středně velkých projektů	1–3 % investičních nákladů projektu
Předběžné technickoekonomické studie	0,25 - 1,5 % investičních nákladů projektu

V tabulce výše jsou vyobrazeny odhadované náklady na provedení studie proveditelnosti. Údaje nelze určit s úplnou přesností, protože každý projekt i firma mají svá specifika.

---

<sup>32</sup> (Fotr, 2011)

<sup>33</sup> (Fotr, 2011)

<sup>34</sup> (Fotr, 2011)



# **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 3 Popis projektu

Tato studie proveditelnosti se zabývá otázkou investice do extruzní linky na výrobu filamentu namísto dosavadního řešení v podobě jejího pronájmu. Společnost PRINT IT! SE se výrobou filamentů, jak se nazývají náplně do 3D tiskáren, zabývá od druhé poloviny roku 2020. Z důvodu minimalizace vstupních nákladů i rizik je nyní využívána výrobní kapacita jiného výrobce do zhodnocení, zda podnikatelský záměr probíhá dle počátečních představ. Výhodou tohoto přístupu je také nižší vázanost na pravidelné odběry, které je u začínající značky komplikované získat.

Filament, který je na extruzní lince produkován představuje plastovou strunu určenou pro použití s 3D tiskárnou. Do některých filamentů jsou přidávána aditiva v podobě dřevěných pilin či karbonových vláken. Tyto jsou přidávány kvůli vlastnostem, které jsou těmito příměsemi dosaženy. Karbonová vlákna například zajišťují větší pevnost a odolnost výtisku.

### 3.1 Extruzní linka

Pro porozumění pojmu extruzní linka je třeba si nejprve definovat pojem extruze. Jako extruze lze označit jakýkoliv proces, který představuje protlačování materiálu skrz matici. Tou lze rozumět formu, která má negativní tvar a slouží k tváření materiálu.

Extruzní linka se používá například pro zpracování plastů. Jedním z druhů extruzních linek, které je možné na trhu sehnat je linka na výrobu filamentu pro 3D tiskárny. Tento model lze také využít například pro výrobu svařovacích drátů nebo strun pro zahradní techniku.

Extruzní linka je složená z několika částí. Jedná se o chladicí vanu, která je dále rozdělena do tří sekcí, kompenzátor s kapacitou až 140 metrů a tříosé měření profilu struny. Na základě měření dokáže linka regulovat průměr struny a udržovat ho v požadovaných tolerancích. Na této lince je možné navíjet na cívky pro 500 až 5000 gramů a lze také vyrábět různé průměry od 1,75 mm do 5 mm.

## 4 Zpracování studie proveditelnosti

V této kapitole se bakalářská práce zabývá praktickým provedením studie proveditelnosti, která je v teoretické rovině popsána výše. Jejím výsledkem je vyhodnocení, zda projekt má či nemá smysl realizovat, a za jakých okolností.

### 4.1 Souhrnný přehled výsledků studie

Předmětem této studie proveditelnosti je zhodnocení efektivity a smysluplnosti investice do extruzní linky. Pomocí marketingových ukazatelů lze konstatovat, že prostor na trhu s materiálem pro 3D tisk existuje a prodej těchto materiálů má potenciál. Dále v rámci studie jsou podrobně rozepsány jednotlivé náklady na suroviny, obalový materiál, pracovní síly a další nutné náklady. Dodavatelé surovin a strojů jsou z České republiky nebo z okolních států v Evropě z důvodu snadnější komunikace a případné řešení problémů.

V rámci finanční a ekonomické analýzy jsou detailně shromážděny všechny variabilní a fixní výdaje na jeden rok provozu. Z těchto údajů pomocí ekonomického vzorce bodu zvratu vychází množství 1 168,9 kilogramů materiálů měsíčně, které je třeba vyrobit a prodat, aby se investice vyplatila. Pro trh v české republice je toto množství vysoké, ale po vstupu na zahraniční trhy bezpochyby má smysl investici realizovat.

### 4.2 Pozadí a historie návrhu projektu

Název projektu je, jak už vypovídá název bakalářské práce, investice do extruzní linky na výrobu filamentu. Jeho smyslem je využít plný potenciál zisku namísto dosavadního bezrizikového přístupu. Na pořízení extruzní linky firma potřebuje investora, kterého by chtěla získat s využitím informací obsažených v této studii.

Snaha o pořízení vlastní výrobní linky v minulosti nebyla. Cílem bylo začlenit se na trh s náplněmi do 3D tiskáren a až poté se rozhodnout pro tak finančně náročnou investici a vzhledem k omezenému trhu pro její následný prodej, také značně rizikovou.

### 4.3 Kapacita trhu a závodu

V České republice je konkurence relativně malá. Největším producentem filamentu je Prusa Research, který se ale věnuje primárně výrobě 3D tiskáren. Dalšími výrobci v naší cenové relaci jsou Plasty Mladeč, Regshare, Aurapol, Print with smile a Fillamentum, které se ale soustředí hlavně na zahraniční trh.

Alternativou k filamentům a FDM tiskárnám jsou resiny, které se využívají v SLA tiskárnách. Tisk s nimi je náročnější a vhodný pro velmi detailní výrobky, které ale jsou křehčí než z FDM tiskárny. Jejich nevýhodou jsou zdraví škodlivé výpary, potřeba využití ochranných rukavic a nutnost výtisky před použitím vyčistit.

### 4.3.1 Marketingové 4P

Čtyři složky marketingového mixu vychází z tradičních marketingových teorií, které by měl znát a brát v potaz každý marketingový manažer.

**Produkt:** Náplň do 3D tiskárny značky PRINT IT! s výrobní odchylkou +/- 0,02 mm. Záruka se vztahuje na zboží, které nebylo vystaveno nepříznivým vlivům okolního prostředí. Pod značkou PRINT IT! jsou prodávány dva produkty – jedním z nich je PLA, které představuje kyselinu polymléčnou a není vhodné pro náročné podmínky například ve venkovním prostředí. Odolnější materiál, a tudíž vhodný i pro náročné podmínky s označením PETG je složen z dobře známého materiálu PET, který je obohacený o glykol.

**Prodej:** Cena za 1 kilogram materiálu PLA je stanovena na 559 Kč včetně DPH a u materiálu PETG na 579 Kč včetně DPH. Slevy zákazníkům jsou poskytovány v souvislosti s konkrétní událostí, jako je například Black Friday nebo na základě potřeby uvolnění skladu či distribuce značky k novým zákazníkům. Výše slevy se pohybuje mezi 5–30 %.

**Propagace:** U značky PRINT IT! je kladen důraz na kvalitní provedení produktu včetně jeho obalu. k zabalení je využit kvalitní karton s matnou úpravou, na kterém je vyobrazeno logo značky. Cívka je pak zabalena ještě v uzavíratelném zipovém sáčku, který zajišťuje, že se do výrobku při přepravě či ve skladu nedostane vlhkost.

Nejprve nebyly vynakládány žádné náklady na propagaci na sociálních sítích či internetu a k rozšíření povědomí a zvýšení prodejů byla využívána pouze komunikace s potenciálními zákazníky na facebookové stránce, instagramovém profilu či v zájmových skupinách týkajících se 3D tisku. v roce 2021 byly k propagaci využity také stánky na veletrzích Maker Faire v Praze a Brně.

**Pozice:** Produkt filamentů PRINT IT! je distribuován pro český a slovenský trh skrz tři online obchody. Lokalizovány jsou v Praze, Brně a Novém Městě na Moravě. Doprava je realizována s využitím paletového přepravce Raben nebo v menších objemech klasickými balíkovými přepravními službami.

### 4.3.2 Porterova analýza pěti tržních sil

Analýza pěti tržních sil představuje nástroj, který se zabývá konkrétním odvětvím a jeho riziky. Jejím hlavním účelem je zjistit sílu konkurence a s ní i potenciál ziskovosti v tomto sektoru.

**Stávající konkurenti:** Na trhu v České republice jsou tři významní konkurenti. Jsou jimi Plasty Mladeč, Print with smile a Regshare. Na malém trhu, jakým materiály pro 3D tisk jsou je citlivost na cenu vysoká a slevová akce nebo snížení ceny konkurence má velký dopad na množství prodejů.

**Potenciální konkurenti:** Bariéry vstupu na trh s 3D tiskovými strunami jsou vyšší než u jiných odvětví. Pořizovací cena stroje je vysoká a také je obtížné sehnat kvalifikovanou pracovní sílu, která jej bude obsluhovat. Trh je také nyní nasycený, takže v této chvíli vstupovat na trh pod novou značkou je rizikové.

**Dodavatelé:** Schopnost ovlivnit cenu dodavateli je vysoká. Zákazníci jsou citliví na změnu odstínu materiálu, proto měnit dodavatele barviva je obtížné a hrozí ztráta některých zákazníků. Plastové cívky, na který se materiál namotává vyrábí každý výrobce v jiné

velikosti a v případě změny dodavatele by tato cívka neseděla v sáčku a krabici. Z tohoto důvodu má změna ceny vstupních materiálů velký vliv na cenu konečného výrobku.

**Kupující:** Zákazníci, kteří nakupují pravidelně nebo ve velkém množství mají možnost si vyjednat lepší cenu. Dobré recenze na sociálních sítích od kupujícího mohou velmi pozitivně ovlivnit množství kupujících.

**Substituty:** Do FDM 3D tiskárny není možné použít nic jiného než plastový filament, proto možnosti substituce neexistují.

### 4.3.3 SWOT Analýza

Ke zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů, které mohou ovlivnit úspěšnost projektu, se využívá SWOT analýza. Jedná se o univerzální nástroj, ke kterému není třeba nic víc než papír a tužka.

**Silné stránky:** Inovativní produkt, skvělá image značky, dlouhodobé vztahy se zákazníky, dobrá prezentace na sociálních sítích, kvalitní zákaznický servis, možnost osobního odběru objednávek.

**Slabé stránky:** Vysoké náklady na výrobu produktu, produkt není pro zákazníky nezbytností.

**Příležitosti:** Expanze na nové trhy do zahraničí, spolupráce s novými velkými odběrateli, vývoj nového typu produktu nebo inovace stávajících, rozšíření palety dostupných barev.

**Hrozby:** Ztráta spolehlivých dodavatelů, ztráta stávajících zákazníků, cenová válka s konkurencí, změna chování spotřebitelů – pokles spotřeby.

### 4.3.4 PEST(LE) Analýza

Analýza PEST(LE) se využívá k analyzování vnějších faktorů, které na projekt působí. Používá se buď v základní variantě PEST, nebo obohacená o dva další faktory pod písmeny LE.

**Politické faktory:** Dodavatelé jsou pouze v Evropské Unii, takže odpadájí potíže se clem a celním řízením. Prodej do zemí Evropské Unie je bez bariér, zkomplikovala se ale situace s Velkou Británií, která EU opustila. Obchodní omezení, ani specifická daňová politika se na sféru 3D tisku nevztahuje.

**Ekonomické faktory:** Měny, se kterými společnost PRINT IT! operuje jsou zejména polský zlotý (PLN) a EURO. Směnný kurz na zlotý i EURO je v posledních měsících velice příznivý a nákupy surovin v těchto měnách jsou výhodné. Prodej za fixní ceny v EURO zatím firma nemá, takže jí z kurzu neplynou žádné nevýhody.

Méně příznivé jsou v současné době úrokové míry, které rostou a financování nákupu stroje nebo zásob by vyšlo draž. Epidemie COVID-19 neměla příznivý dopad na mnoho domácností, z tohoto důvodu lze pozorovat, že tyto domácnosti omezují zbytečné potřeby, kam 3D tisk patří a prodeje jsou v tomto odvětví meziročně nižší.

**Sociální faktory:** Ze sociálních faktorů má na prodej materiálů pro 3D tisk vliv demografické a geografické rozložení obyvatel. 3D tisk představuje inovativní technologii, jedná se tak o produkt, který je určen zejména mladší populaci. v populaci do 25 let ale není

natolik rozšířená z důvodu finančních bariér, které s sebou nákup 3D tiskárny nese. Z geografického rozložení lze posuzovat, ve kterých městech má smysl umožnit osobní odběr výrobků nebo v budoucnu otevřít prodejnu.

**Technologické faktory:** Technologické inovace by mohly umožnit v brzké budoucnosti ovládat stroj pomocí umělé inteligence. Infrastruktura v České republice se vyvíjí rychle a díky ní je například možné zajistit dopravu k zákazníkovi během 24 hodin. Bez internetu by se společnost už neobešla, zejména kvůli využití internetového obchodu k prodeji svých výrobků.

**Legislativní faktory:** Legislativa nyní na odvětví výroby 3D tiskových strun nestaví bariéry. Jejich vliv na zaměstnanost nás může ovlivnit díky snadnějšímu hledání pracovních sil v případě, že by nezaměstnanost rosta. v případě, že by nezaměstnanost klesala, zákazníci budou mít více prostředků na zbytné potřeby, kam hobby patří.

**Environmentální faktory:** Vliv ekologie může být pro výrobu plastových výrobků kritické. Výrobky produkované firmou PRINT IT! PLA a PETG jsou recyklovatelné a k životnímu prostředí šetrné. Ani budoucí ekologické normy by tedy neměly být překážkou.

## 4.4 Suroviny, materiál a výrobní vstupy

V této chvíli se společnost soustředí na dva typy materiálů – PLA a PETG. Vyrábí se ve velikosti 1000 g. Náklady na suroviny, lidské zdroje a pronájem kapacity linky jsou nyní při pronájmu extruzní linky 231 Kč za PLA a 237,54 za PETG bez DPH.

### 4.4.1 Barviva

Jednou ze základních surovin je barvivo. Jeho průměrná cena dle ceníku rakouského dodavatele Gabriel-Chemie Bohemia s.r.o. při odběru 25 kg je 581 Kč za kilogram bez DPH za PETG a 535 Kč za kg bez DPH za PLA. Do výrobku se přidává množství 2 %, takže dvaceti pěti kilogramový pytel vystačí na 1250 kilogramů výrobku.

$$1000 \text{ g} \times 0,02 = 20 \text{ g}$$

$$25\,000 \text{ g} / 20 \text{ g} = 1250 \text{ kg výrobku}$$

$$1250 \text{ kg} / 25 \text{ kg} = 50 \text{ kg}$$

$$581 \text{ Kč} / 50 \text{ kg} = 11,62 \text{ Kč}$$

$$535 \text{ Kč} / 50 \text{ kg} = 10,7 \text{ Kč}$$

Z jednoho kilogramu barviva je tedy možné vyrobit 50 kilogramů výrobku a náklady na barvivo tedy činí 11,62 Kč na kilogram PETG a 10,7 Kč na kilogram PLA.

### 4.4.2 Granulát a cívky

Granulát pro výrobu filamentů je poptán u společnosti Resinex a cena jednoho kilogramu PLA k 23. září 2021 je 88,82 Kč a PETG 76,13 Kč bez DPH. Z jednoho kilogramu granulátu je možné vyrobit jeden kilogramu výrobku. Filament se prodává navinutý na cívku

určenou pro 1 kg materiálu. Cena této cívky u italského dodavatele alpaplastic s.r.l. k 15. září 2021 je 23,35 Kč bez DPH.

#### 4.4.3 Obalové materiály

Potřeba k distribuci jsou také obalové materiály. v tomto případě se jedná o krabičky na cívky s filamentem, vakuovací sáčky a velké krabice sloužící k dopravě výrobků k distributorům nebo velkým zákazníkům. Náklady na velké přepravní krabice jsou započteny do ceny poštovního, takže v ceně výrobku s nimi není třeba počítat.

Krabičky na výrobky jsou dodávány společností POKART s.r.o. sídlící v Holešově ve Zlínském kraji. Krabičky na 1000 g cívky v bílé lesklé barvě s barevným logem společnosti stojí při odběru 5000 kusů je 23,4 Kč bez DPH za kus. Sáčky ve velikosti 300x300 mm jsou dodávány společností PAPITON plus s.r.o. za cenu 2,41 Kč bez DPH.

#### 4.4.4 Potřebná hotovost

Pro rozběhnutí projektu je třeba mít připravené finanční příspěvky v hotovosti. Vzhledem k tomu, že je výdaje nutné hradit včetně DPH, budou i tyto ceny uváděny včetně daně z přidané hodnoty. v případě tohoto projektu se bude jednat o náklady za tři měsíce, aby zde byla dostatečná rezerva pro návrat financí zpět skrz prodeje. Variabilní náklady na PLA na 3 měsíce při předpokladu prodeje 3000 kusů jsou 539 708,4 Kč a u 2000 kusů PETG 331 322,2 Kč. Fixní náklady na toto období představují výdaj v hodnotě 1 136 306,16 Kč. Celkem je tedy třeba mít na začátek provozu připraveno 2 007 336,76 Kč.

### 4.5 Lokalita a pozemek

Výběr lokality závisí na vzdálenosti od sídla v Praze a ceně pronájmu nebytových prostor. Ideální velikost prostoru pro výrobní linku a sklad je nejméně 1200 a nejvýše 1600 m<sup>2</sup>. v následující tabulce jsou zobrazeny čtyři varianty, které jsou nyní dostupné v okruhu do 150 km od sídla společnosti, mají odpovídající rozlohu a celkovou cenu do 100 000 Kč měsíčně.

Tabulka č. 2: Ceny vhodných nemovitostí dle stanovených kritérií z portálu reality.idnes.cz

Poloha	Cena za m <sup>2</sup> měsíčně	Cena měsíčně	Rozloha v m <sup>2</sup>	Vzdálenost od sídla firmy
Kolín, Ovčárecká	66 Kč	87 533 Kč	1313	62 kilometrů
Ostřešany, Pardubice	71 Kč	89 000 Kč	1250	115 kilometrů
Čs. Armády, Zdice	75 Kč	97 500 Kč	1380	44 kilometrů
Na Jamách, Rychnov nad Kněžnou	30 Kč	40 000 Kč	1300	150 kilometrů
Průměr	60,5 Kč	78 508 Kč	1310,75	92,75 kilometrů

Pro účely této studie se zohlední průměrné hodnoty z těchto čtyř variant, vzhledem k tomu, že v čase realizace pravděpodobně nebudou tyto konkrétní nebytové prostory k dispozici.

## 4.6 Technické řešení projektu

Finance na nákup strojů a prvotních zásob se zajistí s pomocí investora nebo úvěru u obchodní banky. Poté již bude projekt schopný generovat dostatek financí na pokrytí dalších objednávek zásob. Zásobování je zajištěno smluvními partnery dodavatelů. Ideální množství skladovaných zásob je množství na tři měsíce nepřetržité výroby pro případ výpadku dodávek.

Odbyt bude zajištěn pomocí vlastního e-shopu na doméně [www.filamentia.cz](http://www.filamentia.cz), dostupném pro Českou republiku i další státy v Evropské Unii. Další odbyt zajistí lokální i zahraniční e-shopy. Do budoucna by společnost ráda navázala spolupráci také s Brněnským obchodem Materiál pro 3D a největším českým prodejcem elektra – Alzou. Brzy se snad také 3D materiály rozšíří do kamenných prodejen obchodů s elektrem, kde se již prodávají 3D tiskárny nebo 3D pera, či hobby marketů.

## 4.7 Organizace závodu a režijní náklady

Tato kapitola se zabývá popisem organizace závodu a zejména režijními náklady, které tato organizace bude obnášet. Jsou zde popsány jednotlivé stroje, a také náklady na jejich údržbu včetně údržby výrobních prostor.

### 4.7.1 Extruzní linka

Extruzní linka je v jednání od českého výrobce BOCO PARDUBICE Machines s.r.o. z důvodu vysoké kvality, přijatelné ceny, dobré dostupnosti servisních služeb a podpory českých firem. Linka je vybavena tříosým měřením profilu struny, které automaticky reguluje průměr struny v požadovaných tolerancích a zajišťuje tak kvalitu výrobku. Její cena je 3 600 000 bez DPH.<sup>35</sup> Rozměry, které je potřeba ve výrobních prostorech zajistit pro celou extruzní linku jsou 12 000 mm x 1 250 mm x 2 050 mm.

Firma BOCO PARDUBICE machines byla založena roku 1994 a zaměřuje se na výrobu ve strojírenském odvětví. Linka na výrobu tiskových strun je uzpůsobena na výrobu materiálů ABS, PLA, PETG, MARLEX a DOWLEX. v případě zájmu o rozšíření nabídky je možné na lince vyrábět i jiné materiály než nynější PLA a PETG. Tyto materiály je ale nutné zpracovávat vždy samostatně a při změně je nutné stroj vyčistit. Vstupní surovinou, která se do extruzní linky sype je granulát, který je podle potřeby možné také smísit s barvivem.

Extruzní linka se skládá z několika součástí. Nejdůležitějším z nich je extruder a neobejde se také bez chladicí vany a měřicího zařízení PROTON. Extruder má výkon 5 až 20 kilogramů filamentu za hodinu v závislosti na zpracovávaném materiálu. Rychlost linky je 100 metrů za vteřinu při výrobě nejběžnějšího průměru 1,75 mm s tolerancí  $\pm 0,05$  milimetru. Chladicí vana se skládá ze tří částí o celkové délce 6 000 mm. První sekce má možnost chlazení i ohřevu vody až na 80 °C o délce 1 000 mm, druhá sekce o délce 2 000 mm

---

<sup>35</sup> Viz Příloha 2



s možností chlazení či ohřevu vody až na teplotu 50 °C, poslední část slouží pouze ke chlazení a její délka je 3 000 mm. Zařízení PROTON, které slouží k měření průměru tiskové struny, umožňuje plynulou regulaci výroby dle nastavených tolerancí. Laserem je měřena ovalita struny a aktuální rozměry struny včetně informace, zda splňuje zadání, jsou k dispozici na displeji.

Na konci linky je také důležité mít k dispozici navíjecí stanici a kompenzátor. Tisková struna je z konce chladicí vany odtahována pomocí rolen s pneumatickým přitlakem. Rychlost tohoto odtahu je až 100 metrů za minutu. Kompenzátor slouží k dosušení struny a získání času na výměnu cívky, na kterou je tisková struna navíjena. Kompenzátor od společnosti BOCO PARDUBICE machines, s.r.o. je v horizontálním provedení a kapacita náviny je 140 metrů. Napínání zajišťuje servopohon Schneider a kladky jsou upevněny na lineálním vedení. Prostor pro dosušení struny má délku 600 mm a využívá elektrické topení s ventilátory.

#### **4.7.2 Vakuová balička Maxivac**

Vzhledem k tomu, že cívky s filamentem nesmějí být v kontaktu s okolním prostředím, kvůli pohlcování vlhkosti a zhoršení vlastností materiálu, je nutné je dobře zabalit pomocí vakuové baličky. Tato je dostupná od stejné společnosti jako extruzní linka za cenu 52 000 Kč bez DPH<sup>36</sup>. Je možné ji využívat pro maximální velikost sáčku 500 x 600 mm a má maximální příkon 0,9 kW. Velkou výhodou možnosti nákupu od stejné společnosti je zahrnutí do jednotného financování.

Hmotnost této baličky je 65 kilogramů a je schopná zpracovat až 20 m<sup>3</sup> za hodinu. Vakuová balička je jednolištová a ovládání je zajištěno digitálním displejem.

#### **4.7.3 Servisní náklady**

Alespoň z počátku bude nutné, aby pravidelný servis a opravy prováděl zkušený technik, který je seznámen s fungováním tohoto zařízení. Cena za den jeho služeb včetně dopravy přímo od dodavatele výrobní linky je 12 000 Kč (slovy: dvanáct tisíc korun českých) bez DPH. Předpokládám, že v prvních letech bude údržba nutná jednou za šest měsíců, tedy celkové náklady budou činit 24 000 Kč (slovy: dvacet čtyři tisíc korun českých) bez DPH ročně.

#### **4.7.4 Elektrická energie**

Jednou ze základních potřeb výrobních prostor je elektřina sloužící k pohonu strojů a osvětlení. Dle průměrné velikosti dostupných prostor ve výši 1310,75 m<sup>2</sup> je určena potřeba svítidel a elektrické energie pro tento prostor. Doporučená průměrná intenzita osvětlení prostoru podle norem ČSN v luxech (lx) je pro kanceláře nebo učebny 300 luxů

---

<sup>36</sup> Viz Příloha 2

a pro kuchyňské linky nebo ošetřovny 500 luxů. Na základě výzkumu má světlo vliv na produktivitu člověka, proto optimální osvětlení pro tuto práci je 400 luxů.

Potřebné osvětlení lze spočítat vynásobením výměry prostoru v m<sup>2</sup> počtem doporučené intenzity osvětlení prostoru v luxech. v tomto případě je třeba vynásobit 1310,75 m<sup>2</sup> \* 400 luxů, takže výsledný počet lumenů, kterých je třeba dosáhnout je 524 300. Hlavním kritériem pro výběr svítidla je jeho teplota chromatičnosti, která by měla být alespoň 6000 K, přičemž nahrazuje nedostatek denního světla. Vhodnou variantou svítidla je technické zářivkové LED svítidlo se světelným tokem ve výši 2800 lumenů a maximálním příkonem zdroje 36 W. Tento údaj je uveden na webových stránkách prodejce svítidel Donoci s.r.o. i svítidla s názvem LED Technické zářivkové svítidlo PC/PC 1xLED/36 W/230 v 6000 k 120 cm IP65. Svítidel pro osvětlení celé výrobní haly bude třeba 187,25, tedy 188 kusů.

Spotřeba elektrické energie za hodinu lze spočítat vynásobením počtu svítidel (188 kusů) maximálním příkonem zdroje (36 W), což činí 6768 W. s dvousměnným provozem za 28 dní to tedy bude 3 032 064 W neboli 3 032, 064 kW.

Nezanedbatelnou položkou je elektrická energie sloužící k pohonu extruzní linky. Celkový příkon uvedený výrobcem je 45-85 kW, pro účely výpočtu zvolíme průměrnou hodnotu, která činí 65 kW. Celkem ve dvousměnném provozu 28 dní v měsíci stroj spotřebuje 29 120 kW. Energie na pohon vakuové baličky, která poběží také ve dvousměnném provozu s maximálním příkonem 0,9 kW. Celkem za měsíc se tedy jedná o 403,2 kW.

Cenu elektrické energie lze zjistit z ceníku společnosti PRE, kde nejvýhodněji vychází varianta AKTIV KOMBI 16. Cena v nízkém tarifu, který je dostupný po 16 hodin denně, je 1,251 Kč bez DPH a stálý měsíční plat za odběrné místo ve výši 99 Kč bez DPH. Distribuční sazba činí 64,72 Kč bez DPH za MWh. Celkový maximální příkon svítidel, vakuové baličky a výrobní linky je 72,668 kW, s rezervou ve výši 10 % 79,9348 kW. Aby bylo možné tento výkon pokrýt, bude třeba využít jistič 3x160 A, za který je účtován poplatek 6096 Kč bez DPH. Náklady za spotřebu elektrické energie celkem činí 32 555,264 \* 1,251 = 40 726,6353 Kč bez DPH. Následně je třeba započítat fixní náklady ve výši 6 195 Kč bez DPH. Celkem tyto náklady tedy představují 46 921,6353 Kč bez DPH.

#### 4.7.5 Teplo

Aby nebylo nutné vynakládat finance na vytápění, o část se bude starat přebytečné teplo z extruzní linky a dle ročního období bude teplota regulována těžbou kryptoměn. Servery, které jsou pro tyto účely využívány produkují odpadní teplo, které je možné tímto způsobem využít a šetřit tak finanční prostředky i životní prostředí. Možný je nákup vlastních zařízení nebo nabídka služby úschovy těžebních zařízení za měsíční poplatek a úhradu spotřeby elektrické energie. Vzhledem k objemnosti a množství vydávaného tepla, není vhodné tyto zařízení mít v obytných prostorách a tato služba by mohla úspěšně konkurovat finančně nákladné úschově v data centrech, kde navíc často bývá vysoká sazba za spotřebovanou elektrickou energii.

#### 4.7.6 Voda

V prostorech výroby bude pro zaměstnance k dispozici toaleta, umyvadlo pro oplachování rukou a sprcha. Dle údajů vodohospodářské společnosti Dobříš průměrný člověk za den spotřebuje 30 litrů vody splachováním toalety, 4 litry mytím rukou a 40 litrů sprchou. Pokud budeme předpokládat, že zaměstnanec tráví na pracovišti polovinu času, který je vzhůru, na pracovišti denně spotřebuje 37 litrů vody. Průměrná cena litru vody v roce 2021 je 0,093 Kč, což lze zjistit z webových stránek Skrblík od společnosti PUEBLO s.r.o. Za 37 litrů vody je to přibližně 3,33 Kč a jedná se o zanedbatelnou částku.

#### 4.7.7 Další režijní náklady

Účetnictví zajišťuje externí společnost Účetnictví MádÁtiDal s.r.o. za cenu 3500 Kč bez DPH a 100 Kč bez DPH za zpracování mezd jednoho zaměstnance. Jednou ročně bude také hrazeno 3000 Kč za podání daňového přiznání. Jedná se tedy o fixní náklady ve výši 45000 Kč bez DPH ročně.

Pravidelný každotýdenní úklid výrobních prostor a sociálního zařízení by zahrnoval vytření podlah, otření prachu a další činnosti dle aktuální potřeby. Dle ceníku úklidové firmy Lepší úklid jsou u nich komerční prostory nad 200 m<sup>2</sup> uklízeny za cenu 0,6 Kč/m<sup>2</sup>, za plochu 1310,75 m<sup>2</sup> by to tedy bylo 786,45 Kč týdně a 3145,8 Kč bez DPH měsíčně.

### 4.8 Pracovní síly

Pro určení počtu zaměstnanců budeme při zahájení vlastního provozu uvažovat dvousměnný provoz po osmi hodinách sedm dní v týdnu. Kratší pracovní doba, než dvanáct hodin je vhodnější, protože u hlavní činnosti, kterou je ovládání extruzní linky a výměna cívek v lince je důležité se soustředit, aby bylo možné předejít zraněním nebo škodám.

Za předpokladu, že by neexistovala dovolená nebo zdravotní volno, bylo by dostačující mít k dispozici tři zaměstnance. To není možné, proto budou zaměstnáni čtyři pracovníci na hlavní pracovní poměr, kteří se budou střídat u výrobní linky a na doplňkových činnostech, jako je balení hotových výrobků, úklid a podobně. v případě, že jeden z nich bude mít dovolenou nebo využije nemocenského volna, bude dostačující, aby dorazil do práce pouze jeden zaměstnanec.

Práce bude probíhat, kvůli nižším nákladům na elektřinu, vždy i v nočních hodinách, proto je třeba počítat s příplatkem ve výši 20 % průměrného hodinového výdělku. Na práci v nočních hodinách se budou zaměstnanci střídat, proto každému ze čtyř bude nutné kompenzovat práci v noci příplatkem 5 % z průměrné hrubé mzdy.

Tabulka č. 3: Průměrné mzdy a náklady na zaměstnance ve vybraných krajích v roce 2020<sup>37</sup>

Kraj	Průměrná hrubá mzda	Náklady na zaměstnance	Průměrný evidenční počet zaměstnanců v tisících osob
Středočeský	36 499 Kč	48 836 Kč	404,7
Pardubický	32 124 Kč	42 982 Kč	180,5
Královéhradecký	33 703 Kč	45 095 Kč	196,3

Dle údajů Českého statistického úřadu je nejnižší průměrná mzda, a tím i nejnižší náklady na zaměstnance, v Pardubickém kraji, poté následuje Královéhradecký a nejvyšší mzda a náklady jsou ve Středočeském kraji, kde ale na druhou stranu je nejvyšší průměrný evidenční počet zaměstnanců.

Tabulka č. 4: Podíl nezaměstnaných osob ve vybraných krajích k 31.7.2021<sup>38</sup>

Kraj	Podíl nezaměstnaných
Středočeský	3,26 %
Pardubický	2,35 %
Královéhradecký	2,76 %

Počet nezaměstnaných a největší možnost výběru správných zaměstnanců je ve Středočeském kraji, pravděpodobně z důvodu umístění automobilky ŠkodaAuto, a.s. v Kvasinách v Královéhradeckém kraji, a tedy v dojezdové vzdálenosti obyvatel zbylých dvou krajů.

## 4.9 Realizace projektu

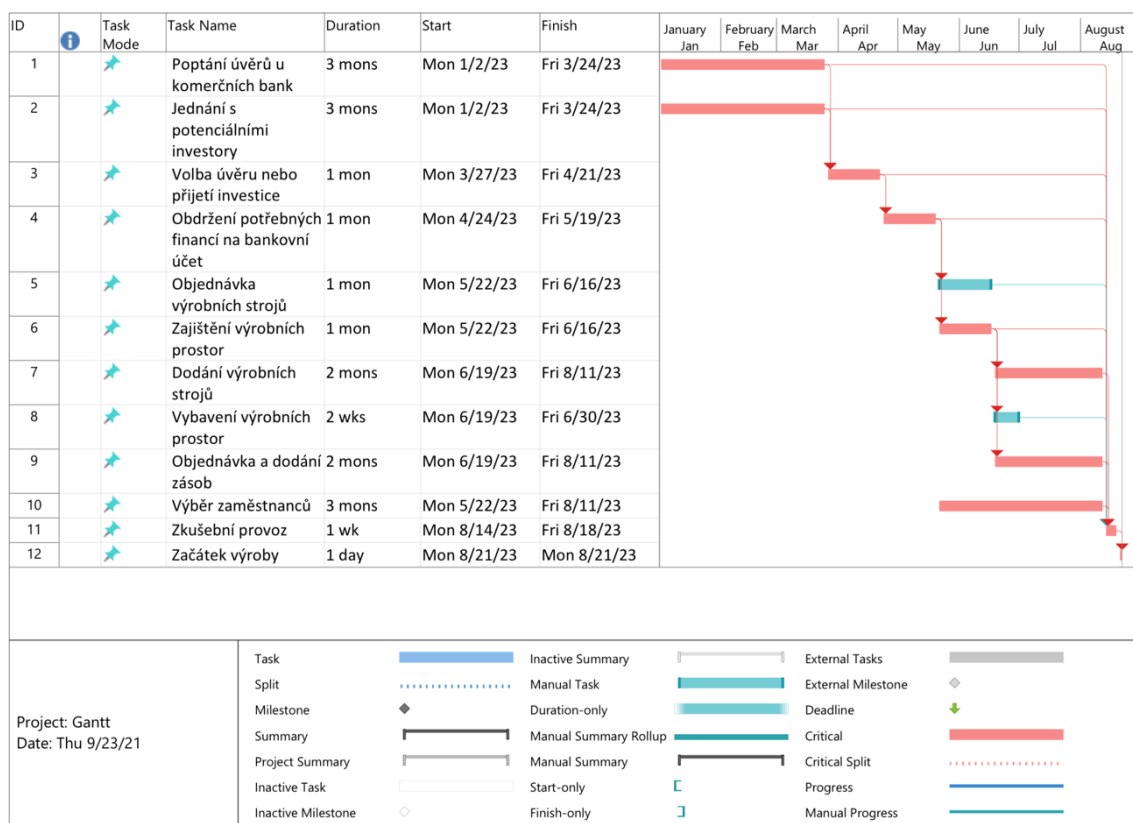
Realizace projektu je klíčovou částí projektového řízení. Začíná poptáním účelového úvěru u obchodních bank a zároveň navázání kontaktu s potenciálními investory. Na vyjednání ideálních podmínek jsou vyhrazeny tři měsíce. Během následujícího měsíce je třeba rozhodnout, kterou cestou se vybrat. Aby byla dostatečná časová rezerva, počítá se s tím, že peníze poté dorazí na účet do jednoho měsíce. Na finanční zdroje navazuje objednání výrobních strojů a zajištění výrobních prostor, protože pravděpodobně bude třeba složit zálohy. Po výběru vhodných prostor navazuje vybavení prostor např. regály či místy k odpočinku, dodání výrobních strojů a objednávka zboží.

<sup>37</sup> Dle údajů získaných od Českého statistického úřadu

<sup>38</sup> Dle údajů získaných od Českého statistického úřadu

Tento postup je zvolen, protože je nutné mít zajištěny prostory pro sestavení výrobní linky a uskladnění zásob. Tři měsíce před zahájením zkušebního provozu je nutné začít hledat vhodné zaměstnance, protože je třeba myslet na to, že mohou mít dvouměsíční výpovědní dobu. Po dodání všeho potřebného a přijetí zaměstnanců je naplánován týdenní zkušební provoz, ve kterém budou testovány všechny stroje a napravovány nedokonalosti. Poté již může být přistoupeno k oficiálnímu zahájení provozu nové výrobní linky. Ideálním prostředkem pro plánování realizace projektu je Ganttův diagram, ve kterém lze činnosti oddělit časově, jak na sebe navazují a barevně lze odlišit činnosti i dle toho, kdo je bude realizovat.

Tabulka č. 5: Ganttův diagram realizace investice do extruzní linky<sup>39</sup>



V Ganttově diagramu, který je zobrazen výše, lze sledovat průběh realizace projektu, který je rozdělen do dvanácti úkolů. Lze z něj vyčíst dobu trvání, začátek a konec této činnosti a také návaznosti mezi jednotlivými úkoly.

<sup>39</sup> Vlastní zpracování

## 4.10 Finanční a ekonomická analýza

Finanční a ekonomická analýza se zabývá kalkulací fixních a variabilních nákladů, které bude nutné vynaložit. Z těchto údajů poté lze spočítat bod zvratu, který je jedním z cílových údajů této studie proveditelnosti. Po sestavení plánu cash flow je také možné zjistit čistou současnou hodnotu, která přináší informaci, jaké množství investice přinese.

### 4.10.1 Variabilní náklady na jeden kilogram

Klíčovou vlastností variabilních nákladů je, že se s objemem produkce mění. Pokud objem produkce roste, variabilní náklady rostou také, pokud klesá, klesají také. Jedná se například o náklady na materiál potřebný k výrobě nebo obalové materiály. Ve výjimečnějších případech se může jednat o mzdové náklady, pokud se odměna zaměstnance odvíjí od výkonu.

Tabulka č. 6: Výpočet variabilních nákladů na PLA a PETG<sup>40</sup>

Položka	Cena na kus PLA	Cena na kus PETG
Granulát	88,82 Kč	76,13 Kč
Barvivo	10,7 Kč	11,62 Kč
Obalové materiály	2,41 + 23,4 = 25,81	2,41 + 23,4 = 25,81
Cívka	23,35 Kč	23,35 Kč
<b>Celkem bez DPH:</b>	<b>148,68 Kč</b>	<b>136,91 Kč</b>

Variabilní náklady na jeden kus materiálu PLA vychází na 148,68 Kč bez DPH a u jednoho kusu PETG na 136,91 Kč bez DPH. Tyto náklady jsou na rozdíl od fixních hrazeny pouze v případě produkce a v závislosti na její výši.

### 4.10.2 Fixní náklady

Fixní náklady se s objemem produkce nemění, a jejich podíl na jednotlivých výrobcích se se zvyšováním objemu produkce snižuje. Zpravidla se jedná o náklady na pronájem výrobních prostor nebo investice do strojů.

---

<sup>40</sup> Vlastní zpracování

Tabulka č. 7: Výpočet fixních nákladů na provoz výroby<sup>41</sup>

Položka	Celkové náklady ročně bez DPH
Úklid	37 749,6 Kč
Účetnictví	45 000 Kč
Elektřina	563 059,623 Kč
Pronájem prostor	942 096 Kč
Splátky úvěrů	657 180 Kč <sup>42</sup>
Zaměstnanci	2 300 139, 4 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>4 545 224, 62 Kč</b>

Fixní náklady vychází na 4 545 224,62 Kč ročně, tedy na 378 768,718 Kč bez DPH měsíčně. Z příjmů tedy je kromě variabilních nákladů třeba pokrýt i poměrnou část fixních nákladů.

#### 4.10.3 Bod zvratu

Pro výpočet bodu zvratu u dvou produktů PLA a PETG z nynějších prodejů předpokládám, že poměr prodejů těchto materiálů je 60/40.

$$Q_{PLA} = \frac{F}{P - VC}$$

$$Q_{PLA} = \frac{4545223,62}{461,98 - 148,68} = \frac{4545224,62}{313,3} = 14\,507,5794$$

$$Q_{PETG} = \frac{F}{P - VC}$$

$$Q_{PETG} = \frac{4545223,62}{478,51 - 136,91} = \frac{4545223,62}{341,6} = 13\,305,69$$

$$14\,507,5794 \times 0,6 + 13\,305,69 \times 0,4 \doteq 8\,704,55 + 5\,322,28 = 14\,026,83$$

Z výpočtu výše vyplývá, že bod zvratu nastane při výrobě a prodeji 14 026,83 kilogramů ročně, což představuje 1 168,9 kilogramů měsíčně. Od tohoto vyrobeného a prodaného množství má smysl uvažovat o investici do vlastní extruzní linky. Vyrábět a prodat takové množství materiálu pro 3D tisk je reálné, a proto by investice do extruzní linky smysl měla.

#### 4.10.4 Cash flow

Nezbytnou součástí každé plánované investice je sledování toku finančních prostředků. To, že je podnik v zisku ne vždy znamená, že má k dispozici peníze a nemůže se dostat do platební neschopnosti. Tato může vést k závažným problémům i skončit likvidací podniku.

<sup>41</sup> Vlastní zpracování

<sup>42</sup> Viz Příloha č. 1

Ve výkazu cash flow se příjmy i výdaje zaznamenávají tak, jak přicházejí a odcházejí. Na stranu příjmů se tedy záznam nezapíše v den fakturace, ale až v den, kdy finanční prostředky dorazí na účet či jsou přijaty v hotovosti. Naopak výdaje jsou evidovány ve chvíli, kdy opouští bankovní účet nebo pokladnu.

Tabulka č. 8: Plán cash flow<sup>43</sup>

<b>Provozní činnost:</b>	<b>2 780,75</b>
<b>Příjmy:</b>	<b>6 570 871,21</b>
Příjmy od odběratelů:	4 021 501,01 + 2 549 370,2 = 6 570 871,21
<b>Výdaje:</b>	<b>- 6 568 090,46</b>
Fixní:	- 4 545 224,62
Variabilní:	1 294 192,49 + 728 673,355 = - 2 022 865,84

Výsledek cash flow z provozní činnosti je 2 780,75 Kč. Výpočet příjmů od odběratelů vychází z prodejní ceny materiálu PLA 559 Kč, který činí 60 % prodejů, a prodejní ceny materiálu PETG 579 Kč, který činí zbývajících 40 % prodejů. Množství vychází z výpočtu bodu zvratu, dle kterého je minimální množství 8 704,55 kilogramů PLA a 5 322,28 kilogramů PETG ročně.

#### 4.10.5 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota, která je známá také pod anglickým názvem Net Present Value, představuje metodu, která se využívá u hodnocení investic. Výsledkem je informace, kolik finančních prostředků daná investice přinese. Záporná hodnota znamená, že projekt bude ztrátový a nemá smysl jej realizovat. Pokud by bylo na výběr více možností, u kterých vyšel výsledek kladně, nejvýhodnější bude přijmout tu, u které bude čistá současná hodnota nejvyšší.

Minimální životnost extruzní výrobní linky je 8 let, po kterou bude probíhat splácení úvěru na pořízení takovéto linky. Po této době se cena linky bude pohybovat minimálně ve výši 500 000 Kč bez DPH.

$$NPV = \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

$$NPV = \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} + \frac{2\,780,75}{1+0,035} +$$

$$\frac{2\,780,75+500\,000}{1+0,035} = 18\,807,0048 + 485\,872,537 = 504\,679,542$$

Čistá současná hodnota vychází kladně 504 679,542, což znamená, že se investice do této linky vyplatí. v tomto případě se navíc jedná o nejhorší scénář a výsledný zisk můžeme očekávat vyšší.

<sup>43</sup> Vlastní zpracování



## 4.11 Srovnání investice s pronájmem

Cílem této bakalářské práce a studie proveditelnosti je zhodnotit efektivitu investice do extruzní linky ve srovnání s pronájmem, který je realizován nyní. Náklady na suroviny, lidské zdroje a pronájem kapacity linky jsou nyní 231 Kč za PLA a 237,54 za PETG. Zisk na kilogramu PLA je 230 Kč bez DPH a v případě PETG 240,97 Kč bez DPH. Výhodou pronájmu extruzní linky jsou limitované fixní náklady, pokud je poptávka nízká a objem produkce také.

V případě investice do vlastní extruzní linky variabilní náklady na 1 kilogram PLA představují 148,68 Kč bez DPH a na 1 kilogram PETG 136,91 Kč bez DPH. Fixní náklady znamenají 378 768,718 Kč bez DPH měsíčně a je třeba je pokrýt z příjmů před tím, než bude společnost generovat zisk. Bod zvratu, při kterém se vlastní extruzní linka vyplatí, je 1 168,9 kilogramů měsíčně.

Investice do vlastní extruzní linky nepředstavuje pouze otázku vyššího zisku, ale také se jedná o nezávislost na pronajímateli, se kterým je nutné se dohodnout na možnostech a časech jejího využití. Jeho případná nespolehlivost a vážnutí komunikace se může nepříznivě odrazit v rychlosti produkce a dodání zboží k zákazníkovi. Toto může vést k poklesu prodejů způsobených negativními recenzemi. Těmto situacím je možné se s plnou kontrolou nad výrobními prostory i zaměstnanci vyhnout. S ohledem na tuto skutečnost je investice považována za smysluplnou v případě, že nebude ztrátová. Po osmi letech je úvěr na nákup extruzní linky splacen a linku bude možné nadále využívat nebo ji se ziskem prodat.

V následující tabulce je počítáno s 60 % prodejů PLA a 40 % prodejů PETG. Jejím cílem je nápomoc ke zhodnocení, od kdy se vyplatí nákup vlastní extruzní linky.

Tabulka č. 9: Srovnání pronájmu extruzní linky s jejím nákupem<sup>44</sup>

<b>Prodané množství za měsíc</b>	<b>Pronájem (bez DPH)</b>	<b>Nákup (bez DPH)</b>
500 kg	116 808 Kč	450 754,718
1000 kg	233 616 Kč	433 529,718 Kč
1500 kg	350 424 Kč	594 726,718
2000 kg	467 232 Kč	810 684,718 Kč
4000 kg	934 464 Kč	954 656 Kč
4200 kg	981 187,2 Kč	983 451,118 Kč
4225 kg	987 027,6 Kč	987 050,418 Kč
<b>4226 kg</b>	<b>987 261,216 Kč</b>	<b>987 194,39 Kč</b>
4250 kg	992 868 Kč	990 649,718 Kč
4300 kg	1 004 548,8 Kč	997 848,318 Kč
4400 kg	1 027 910,4 Kč	1 012 245,52
4500 kg	1 051 272 Kč	1 026 642,72
5000 kg	1 168 080 Kč	1 098 628,72 Kč

Z tabulky výše je zřejmé, že v případě oproštění se od nefinančních faktorů, se vlastní extruzní linka vyplatí od množství 4226 kilogramů měsíčně. Kapacita extruzní linky i zaměstnanců takové množství výroby umožňuje. Na českém a slovenském trhu ale prodat toto množství reálně není a bylo by nutné se značkou PRINT IT! expandovat do dalších evropských zemí.

---

<sup>44</sup> Vlastní zpracování

## Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit smysluplnost investice do extruzní linky a jako prostředku k dosažení tohoto cíle bylo využito studie proveditelnosti.

Teoretická část se zabývala projektovým řízením a studií proveditelnosti v teoretické rovině. První kapitola se zabývala mezinárodními standardy, které se využívají v projektovém řízení, definicí samotného pojmu projekt a fázemi života projektu. Druhá kapitola se zabývala využitím studie proveditelnosti v soukromém i veřejném sektoru, metodikou zpracování a rozhodováním, zda takovou studii provést.

Praktická část odrážela poznatky získané v části teoretické. Nejprve byl ve třetí kapitole popsán projekt investice do extruzní linky na výrobu tiskových strun, kterým se má studie zabývat. Následně byla provedena samotná studie proveditelnosti. Začíná souhrnným přehledem výsledků studie, obsahuje průzkum trhu a závodu, výběr vhodné lokality a končí finanční a ekonomickou analýzou. Pozornost byla věnována analýzám SWOT, PEST(LE), Porterově analýze pěti tržních sil a marketingovým 4P. Došlo k podrobnému rozboru výběru lokality a počtu zaměstnanců ve třech krajích, kde je největší potenciál pro umístění výrobní haly. Podrobně jsou popsáni dodavatelé vstupních surovin i samotné výrobní linky a také je provedena analýza potřebného počtu zaměstnanců na fungování dvou-směnného provozu. Vhodné lokality jsou vyfiltrovány na základě kritérií dojezdové vzdálenosti od sídla společnosti v Praze a dostupnosti pracovníků a finanční náklady na jejich zaměstnání.

Závěrečnou kapitolou je finanční a ekonomická analýza, k jejímuž zpracování byla využita data získaná v předešlých kapitolách. Její součástí je zjištění bodu zvratu, který je pro zhodnocení investice klíčový. Současně je obsažen plánovaný výkaz cash flow a výpočet čisté současné hodnoty. Na základě výsledků z kapitoly finanční a ekonomická analýza je provedeno finální srovnání smysluplnosti investice do nákupu vlastní extruzní linky ve srovnání s dosavadním pronájmem. Výhody z investice neplynou pouze finanční, ale klíčová je také plná kontrola nad výrobou a zaměstnanci v ní.

Cílem studie proveditelnosti bylo zhodnotit efektivitu investice do vlastní extruzní linky a určit moment, kdy tato investice dává smysl. Výsledky studie jsou příznivé, a proto hodnotím investici do extruzní linky jako proveditelnou a efektivní. Cash flow i čistá současná hodnota je kladná, což znamená, že investice má potenciál být zisková. Mimo to tato investice přináší i další výhody, které není možné přesně vyjádřit v peněžních jednotkách, ale není možné je zanedbat. Pro efektivní řízení výroby a dodavatelů je nutné mít pracovní síly i výrobní proces pod plnou kontrolou, což při spolupráci s jiným výrobcem není možné a společnost může trpět problémy v komunikaci či neshodami. Pokud by bylo hleděno pouze na finanční efektivitu, vlastní extruzní linka je výhodnější než její pronájem od množství výroby 4226 kilogramů měsíčně. Pro takové prodeje by byla nutná expanze na další evropské trhy, což by znamenalo další velký posun pro značku PRINT IT!. Po zkušební době na otestování potenciálu značky bez vysokého rizika je ten pravý čas projekt posunout dál a provést investici do budoucnosti značky v podobě vlastní extruzní linky.

# Seznam použité literatury

**Czech Invest. 2021.** *Studie proveditelnosti.* [<https://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-municipality/Rozvoj-podnikatelskeho-prostredi/Online-akademie-pro-starosty/Strategicky-rozvoj-obce/Studie-proveditelnosti>] Praha : Grada, Czech Invest, 2021.

**Čadil, Heřman. 2014.** *Poertrův model.*

[<https://www.braintools.cz/toolbox/strategie/porteruv-model.htm>] Olomouc : Brain Tools Group, Brain Tools Group, s.r.o., 2014.

**Čevelová, Magdalena. 2011.** *SWOT Analýza: Jak, a hlavně proč ji sestavit.*

[<https://cevelova.cz/proc-swot-analyza/>] místo neznámé : Grada Publishing, a.s., 2011.

**Burešová, Lucie. 2011.** *Studie proveditelnosti.* [<https://studieproveditelnosti.cz/studie-proveditelnosti/>] 5., Plzeň : BURESWORKS, s.r.o.

**Doležal, Jan, Máchal, Pavel a Lacko, Branislav. 2012.** *Projektový management podle IPMA.* Praha : Grada, 2012. 978-80-247-4275-5.

**Fotr, Jiří a Souček, Ivan. 2011.** *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich rizika a vytvářet portfolia projektů.* Praha : Grada, 2011. 978-80-247-3293-0.

**Klimková, Alena. 2015.** *PEST Analysis.* [<http://www.marke.cz/pest-analyza/>] 2015.

**Kubištová, Michaela. 2021.** [<https://www.mvcr.cz/clanek/partnerstvi-soukromeho-a-verejneho-sektoru-v-regionech.aspx>] místo neznámé : PPP Centrum a.s., 2021.

**McLeish, Ben. 2012.** *Prison, punishment & profit - London Z-Day.*

[<https://www.youtube.com/watch?v=3G9BG7vtCJ0>] London : Linguistic Team International, 2012.

**Management Mania. 2015.** *ICB (IPMA Competence Baseline).*

[<https://managementmania.com/cs/ipma-competence-baseline>] Wilmington : MANAGEMENTMANIA.COM LLC, 2015.

— **2016.** *PMBOK (Project Management Body of Knowledge).*

[<https://managementmania.com/cs/project-management-body-of-knowledge>] Wilmington : MANAGEMENTMANIA.COM LLC, 2016.

— **2016.** *PRINCE2 (Projects IN Controlled Environment).*

[<https://managementmania.com/cs/prince2>] Wilmington : MANAGEMENTMANIA.COM LLC, 2016.

— **2015.** *Projekt.* [<https://managementmania.com/cs/projekt>] Wilmington : MANAGEMENTMANIA.COM LLC, 2015.

**Němec, Vladimír. 2002.** *Projektový management.* Praha : Grada, 2002. 8024703920.

**Ostřížek, Jan. 2007.** *Public private partnership: příležitost a výzva.* Praha : C. H. Beck, 2007. 8071797448.

**Sieber, Patrik. 2004.** *Studie proveditelnosti (Feasibility study) - metodická příručka.*

[<https://www.dotaceu.cz/getmedia/c4772855-8ffc-4036-97fc-2d7caa1ad86e/1136372156-zpracov-n-studie-proveditelnosti.pdf>] místo neznámé : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2004.

**Vymětal, Dominik. 2009. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*.  
Praha : Grada, 2009. 8024730464.**

# Seznam obrázků

OBRÁZEK Č. 1: FÁZE ŽIVOTA PROJEKTU .....	10
OBRÁZEK Č. 2: ROZHODNUTÍ, ZDA PŘIJMOUT PROJEKT .....	12
OBRÁZEK Č. 3: PORTEROVA ANALÝZA PĚTI TRŽNÍCH SIL .....	16

# Seznam tabulek

TABULKA Č. 1: ODHAD NÁKLADŮ NA ZÁKLADĚ TYPU STUDIE PROVEDITELNOSTI.....	19
TABULKA Č. 2: CENY VHODNÝCH NEMOVITOSTÍ DLE STANOVENÝCH KRITÉRIÍ Z PORTÁLU REALITY.IDNES.CZ.....	26
TABULKA Č. 3: PRŮMĚRNÉ MZDY A NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE VE VYBRANÝCH KRAJÍCH V ROCE 2020/21	
TABULKA Č. 4: PODÍL NEZAMĚSTNANÝCH OSOB VE VYBRANÝCH KRAJÍCH K 31.7.2021.....	31
TABULKA Č. 5: GANTTŮV DIAGRAM REALIZACE INVESTICE DO EXTRUZNÍ LINKY .....	32
TABULKA Č. 6: VÝPOČET VARIABILNÍCH NÁKLADŮ NA PLA A PETG .....	33
TABULKA Č. 7: VÝPOČET FIXNÍCH NÁKLADŮ NA PROVOZ VÝROBY .....	34
TABULKA Č. 8: PLÁN CASH FLOW .....	35
TABULKA Č. 9: SROVNÁNÍ PRONÁJMU EXTRUZNÍ LINKY S JEJÍM NÁKUPEM .....	37

# Seznam příloh

PŘÍLOHA Č. 1: FINANCOVÁNÍ OD ČSOB.....	44
PŘÍLOHA Č. 2: NABÍDKA NA EXTRUZNÍ LINKU OD FIRMY BOCO PARDUBICE MACHINES .....	45



## Spočítejte si výhodné financování od ČSOB

Kolik si chci půjčit  50 000 Kč 4 000 000 Kč

Jak dlouho budu splácet  1 rok 8 let

Výpočet a úroková sazba jsou orientační, závazné informace vám poskytne bankéř

Vaše měsíční splátka:  
**54 765 Kč**  
úroková sazba od 6.9 % p. a.

### Nejrychlejší sjednání úvěru pro firmy a podnikatele

- Zanechte nám kontakt a my se vám ozveme
- Společně domluvíme schůzku s bankéřem a nebo vyřešíme po telefonu
- Rychle a jednoduše pomůžeme rozjet vaše podnikání

Mám zájem





**BOCO PARDUBICE machines, s.r.o.**  
Čepí 1, CZ - 533 32 Pardubice  
IČO: 06773702 / DIČ: CZ06773702  
Tel.: +420 466 797 011  
[http:// www.boco.cz](http://www.boco.cz)

## Nabídka nové extruzní linky **NA VÝROBU STRUN**

**Platnost:** 30 dní

**Číslo nabídky:** 100208241

**Zákazník:**

**Datum:** 10.07.2020



*Ilustrativní obrázek*

Vážený pane/paní

připravil jsem pro Vás nabídku na BOCO extruzní linku určenou pro výrobu strun o výkonu 3 až 20 kg/hod. Linka je schopna vyrábět rychlostí až 100 m/min, pro strunu o průměru 1,75 mm. Jedná se o kompaktní linku, která vyžaduje minimální nároky na obsluhu. V případě jakýchkoli dotazů jsem Vám k dispozici.

Jakub Růžička  
Obchodně technický poradce  
Tel.: 420 731 435 437  
E-Mail: [j.ruzicka@boco.cz](mailto:j.ruzicka@boco.cz)  
Web: [www.boco.cz](http://www.boco.cz)





#### Základní rám extruderu

- Lakováno – **RAL 5012**
- Osová výška extruderu - **1 100 mm**
- Stavěcí šrouby s možností regulace výšky - **± 20 mm**
- Kotvení - **Ne**

#### Rozvaděčová skříň

- Rozvaděčová skříň součástí stroje
- Rozvaděčová skříň je chlazená pomocí el. ventilátorů
  - Maximální teplota prostředí do **40 °C**
- Barevné provedení skříně – **RAL 7035**

#### Technická specifikace pohonu

- Výrobce pohonu - **Cantoni**
- Výkon pohonu – **9.2 kW**
- Nezávislé chlazení pohonu – **Ano**
- Zvláštní vybavení - **Termistory**
- Řízení pohonu frekvenčním měničem – **Schneider ATV Process 930**

#### Technická specifikace převodové skříně

- Výrobce převodovky – **ROSSI**
- Maximální otáčky šneku – **90 ot/min**
- Chlazení olejové náplně – **Ano**
  - Pro chlazení převodovky je nutné přivést chladící medium (zajišťuje kupující)

#### Technická extruzní hlavy

- Designovaná pro vytlačování strun
- Nástroje pro vytlačování o průměru
  - **1,75 mm**
  - **3 mm**
- Vytápění vlastní topnou zónou



## NÁSLEDNÁ ZAŘÍZENÍ

### Technická specifikace chladicí vany

- Celková délka vany – **6 000 mm**
  - Vana je rozdělena na 3 samostatné sekce
    - První část o délce 1 000 mm s možností chlazení nebo ohřevu vody až na teplotu 80 °C
    - Druhá část o délce 2 000 mm s možností chlazení nebo ohřevu vody až na teplotu 50 °C
    - Třetí část o délce 3 000 mm je pouze chladicí, bez možnosti ohřevu
  - Každá z van má vlastní zásobník pracovní vody, oběhové čerpadlo a výměník
    - Pro chlazení van je nutné přivést k výměníkům chladicí medium (zajišťuje kupující)
- Uzavřený okruh procesní vody
- Sušení struny
  - Odsávání přebytečné kapaliny z povrchu struny pomocí vodokružní vývěvy
- Rámová konstrukce z AL profilů
  - Možnost pohybu vany ve všech osách

### Technická specifikace měřicího zařízení PROTON

- Laserové měřicí zařízení pro měření struny ve třech osách
- Měření ovality struny
- Display zobrazující aktuální rozměr struny
  - Vyhodnocení zda je vyráběná struna v nastavené toleranci
- Propojení PLC řízení linky
  - Plynulá regulace linky dle nastavených tolerancí
  - Výroba v toleranci 2% z průměru struny

### Technická specifikace navíjecí stanice a kompenzátoru

- Struna je odtahována z chladicí vany pomocí rolen s pneumatickým přitlakem
  - Rychlost odtahu až 100 m/min
- Kompenzátor
  - Horizontální provedení
  - Kapacita návinu – **140 m**
  - Kladky umístěny na lineárním vedení
  - Napínání struny zajišťuje servopohon Schneider
  - Sekce pro dosušení struny o délce – **600 mm**
    - Elektrické topení s ventilátory
- Navíjecí stanice
  - Jednocívková
  - Manuální výměna cívky
  - Manuální zavedení struny do cívky
  - Maximální hmotnost cívky – **5 000 g**

## ŘÍZENÍ LINKY

### Elektro výbava linky

#### Řízení extruderu:

- Řízeno pomocí - **PLC Schneider M241**
- Dotyková obrazovka s úhlopříčkou 15" - **Schneider HMIDT 732**
  - Dotyková obrazovka je umístěna na samostatném panelu u navijecí stanice
- Vzdálená správa

#### Popis SW recyklační linky:

Linka je vybaven komplexním řídicím systémem, který neustále vyvíjíme a zdokonalujeme. Naše řešení je uživatelsky velice příjemné a z jedné obrazovky dokážete ovládat ty nejdůležitější uživatelské parametry jako jsou:

- Start/stop jednotlivých agregátů
- Řízení otáček šneku v kroku 0,1 ot/min
- Nastavení topných zón
- Rychlost linky

Dále je možné sledovat následující provozní parametry:

- Reálné otáčky šneku
- Reálná rychlost linky
- Aktuální rozměr produktu
- Aktuální teploty topných zón
- Režim topné zóny – vytápění/chlazení
- Aktuální teplotu taveniny
- Aktuální tlak taveniny
- Zátěž hlavního pohonu
- Zobrazení aktivních poruch
- Historie poruch

### Bezpečnostní prvky:

- Senzory DYNISCO
- SW ochrana proti spuštění extruderu při nedostatečné teplotě topných zón
- Signalizace stavu zařízení pomocí světelného majáku
- Krytí všech elektro prvků – minimálně **IP 54**
- Centrál STOP na rozvaděči

### Další příslušenství:

- Servisní zásuvka 230V/16A (1F) umístěna na boku rozvaděčové skříně



**BOCO PARDUBICE machines, s.r.o.**  
Čepí 1, CZ - 533 32 Pardubice  
IČO: 06773702 / DIČ: CZ06773702  
Tel.: +420 466 797 011  
<http://www.boco.cz>

## OBCHODNÍ PODMÍNKY

### CENA

**3 600 000,- Kč bez DPH**

Aplikační inženýr ve výrobě

12 000,- Kč bez DPH / den (včetně dopravy)

### OPCE

Doporučené opce viz. příloha 1.

### PLATNOST NABÍDKY

30 dní

### DODACÍ DOBA

16–20 týdnů od potvrzení závazné objednávky a uhrazení první zálohy

### ZÁRUKA

12 měsíců od předání (expedice) předmětu dodávky – nevztahuje se na běžné opotřebení způsobené jejím obvyklým užíváním. Záruka se nestahuje na spotřební díly: topné pásy, SOLID STATE RELÉ (polovodiče)

### OBECNÉ OBCHODNÍ PODMÍNKY

přijetím této nabídky bez výhrad, kupující souhlasí s níže uvedenými obchodními podmínkami, které je možné stáhnout zde: <https://www.boco.cz/media/cache/file/d6/VSEOBECNE-OBCHODNI-PODMINKY.pdf>

### DOPRAVA

vedené ceny jsou bez dopravy, v paritě EXW PARDUBICE (ČEPÍ) podle INCOTERMS 2010

Připraveno na paletě nebo pro volné ložení. Zabaleno do ochranné folie.

### PLATEBNÍ PODMÍNKY

30% záloha při objednání se splatností do 14-ti dnů

60% záloha se splatností před předáním

10% faktura po předání se splatností do 14-ti dnů

### PODMÍNKY INSTALACE

Zařízení je vyrobeno pro provoz v prostředí s normálními vnějšími vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Tato nabídka nezahrnuje montáž. Přívodní media (el. Přívod, chladící media) zajišťuje kupující. Media budou přivedena k přípojným bodům, dle později schváleného layoutu. Připojení medií od přípojných bodů ke stroji řeší výrobce



### Dokumentace

Návod v tištěné podobě v českém jazyce

Prohlášení o shodě CE

Elektrodokumentace v tištěné podobě

1x USB nosič s kopií všech dokumentů

### Vakuová balička - Maxivac

- Vakuová balička pro balení cívek
  - Jednolištová s digitálním ovládním
- Čas vakuovacího cyklu - **20m<sup>3</sup>/hod/99%**
- Svářecí lišta - **500mm**
- Vnitřní rozměr – **520 mm x 540 mm x 240 mm (celková hloubka s vypouklým víkem)**
- Maximální rozměry sáčku – **500 x 600mm**
- Hmotnost – **65 kg**
- Příkon – **0,9 kW**



**52 000,- Kč bez DPH**

## PŘÍLOHA 2: LAYOUT

