ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016 Bc. Michal Sklenář

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace procesů ve stavebním podniku DYNAL

Bc. Michal Sklenář

2016

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Čásenský, CSc.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze …… …….

Jméno a příjmení diplomanta

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu Ing. Martinu Časenskému, CSc. za odborné vedení diplomové práce a za pomoc při zpracování. Dále bych rád poděkoval panu Martinu Sklenáři za poskytnutí všech potřebných podkladů potřebných ke zpracování této práce a možnosti volného pohybu ve výrobní hale společnosti Dynal s.r.o.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Sklenář Jméno: Michal Osobní číslo: 380247

Zadávající katedra: K126 - Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Studijní program: (N3607) Stavební inženýrství

Studijní obor: (3607T033) Projektový management a inženýring

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Optimalizace procesů ve stavebním podniku DYNAL

Název diplomové práce anglicky: Process optimization at construction company DYNAL

Pokyny pro vypracování:

- Optimalizace jednotlivých podnikových činností využitím vybraných metod na základě dostupných dat
- Stanovení optimálního rozsahu výroby z pohledu minimálních nákladů
- Pomocí zvolených metod optimalizace navrhnout doporučení k realizaci
- Navrhnout vhodný způsob pro realizaci doporučení a definovat případná rizika vybraných opatření

Seznam doporučené literatury:

SYNEK M., Manažerská ekonomika a Podniková ekonomika

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Martin Čásenský, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 25. 2. 2016 Termín odevzdání diplomové práce: 22. 5. 2016

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

25.2.2016 Sklenář

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Anotace

Diplomová práce se zabývá optimalizací vybraných podnikových činností využitím vybraných metod na základě dostupných dat. Cílem práce je optimalizace rozsahu a struktury výroby s ohledem na stávající výrobní kapacitu podniku. Je zde stanovena nákladová funkce podniku, provedeny výpočty výrobní kapacity pro jednotlivá výrobní zařízení a stanoven výrobní model maximalizace zisku.

Klíčová slova

Optimalizace, výrobní proces, výrobní kapacita, náklady, zisk.

Annotation

This thesis deals with the optimization of selected business activities using selected methods based on available data. The aim is to optimize the size and structure of production with regard to the existing production capacity of the company. There is a fixed cost function enterprise, carried out calculations of production capacity for each manufacturing facility and established a production model of profit maximization.

Keywords

Optimization, production process, production capacity, costs, profit.

Obsah

1 ÚVOD ..... - 10 -

2 CÍLE A METODIKA PRÁCE ..... - 11 -

3 TEORETICKÁ ČÁST ..... - 12 -

3.1. Ekonomická optimalizace ..... - 12 -

3.1.1. Ekonomický model ..... - 13 -

3.1.2. Matematický model ..... - 13 -

3.2. Lineární programování ..... - 13 -

3.3. Podnik ..... - 15 -

3.3.1. Životní stádium podniku ..... - 16 -

3.4. Cíle podniku ..... - 18 -

3.5. Proces ..... - 19 -

3.6. Výrobní činnost podniku ..... - 20 -

3.6.1. Plánování výrobního procesu ..... - 20 -

3.6.2. Výrobní faktory ..... - 22 -

3.7. Náklady ..... - 22 -

3.7.1. Klasifikace nákladů ..... - 22 -

3.7.2. Nákladové funkce ..... - 23 -

3.7.3. Metody sestavení nákladové funkce ..... - 24 -

3.7.4. Regresivní a korelační analýza ..... - 24 -

3.8. Rozhodování za přítomnosti rizika ..... - 26 -

3.8.1. Postoj k riziku a ochrana proti rizikům ..... - 27 -

4 PRAKTICKÁ ČÁST ..... - 28 -

4.1. Společnost Dynal s.r.o. ..... - 28 -

4.2. Orientační analýza ..... - 29 -

4.2.1. Zákazníci ..... - 30 -

4.2.2. Cenová politika ..... - 30 -
4.2.3. Dodavatelé ..... - 30 -
4.2.4. Zaměstnanci a management ..... - 31 -
4.2.5. Právní forma ..... - 33 -
4.3. Finanční analýza ..... - 34 -
4.3.1. Vertikální analýza ..... - 34 -
4.3.2. Ukazatele zadluženosti ..... - 36 -
4.3.3. Ukazatele likvidity ..... - 37 -
4.3.4. Ukazatele aktivity ..... - 38 -
4.3.5. Doba obratu ..... - 39 -
4.3.6. Ukazatele rentability ..... - 39 -
4.4. Životní stádium společnosti ..... - 40 -
4.5. Nákladová funkce ..... - 42 -
4.6. Výrobní činnost ..... - 45 -
4.6.1. Výrobní faktory ..... - 45 -
4.7. Výrobní proces ..... - 45 -
4.7.1. Přípravná fáze ..... - 46 -
4.7.2. Fáze technické přípravy výroby ..... - 46 -
4.7.3. Výrobní fáze ..... - 47 -
4.8. Výrobní kapacita ..... - 52 -
4.8.1. Pracnost výrobků ..... - 52 -
4.8.2. Časový fond výrobního zařízení ..... - 54 -
4.8.3. Časový fond dělníka ..... - 54 -
4.8.4. Výpočet pracovní kapacity ..... - 54 -
4.9. Optimalizace struktury výroby z hlediska maximalizace zisku ..... - 56 -
4.9.1. Ekonomický model maximalizace zisku ..... - 56 -

4.9.2. Matematický model maximalizace zisku ..... - 57 -
4.9.3. Model maximalizace zisku s navýšením výrobní kapacity ..... - 59 -
5 SOUHRNÉ POZNATKY ..... - 61 -
6 ZÁVĚR ..... - 64 -
7 ZDROJE ..... - 66 -
7.1. Literatura ..... - 66 -
7.2. Obrázky ..... - 67 -
7.3. Tabulky ..... - 68 -
7.4. Grafy ..... - 69 -
8 PŘÍLOHY ..... - 70 -

1 ÚVOD

Slovo optimalizace pochází původně z latiny a znamená proces výběru nejlepší varianty z množství různých jevů, a přestože se jedná o cizí slovo, své místo si našlo v běžné i odborné mluvě.

Proces výroby je základní činností podniku. Cílem procesu výroby jsou výrobky nebo služby, které lze uvést na trh a získat tak odpovídající výnosy. Výrobní proces ovlivňuje rozhodujícím způsobem uplatnění výrobků a jejich následující konkurenceschopnost. Schopnost podniku udržení konkurenční výhody před ostatními podniky zajišťuje úspěch na trhu. Průběh výrobního procesu je ovlivňován řadou činností (uplatnění technologických činností, struktura klasifikovaných dělníků, pořízení materiálu do výroby, atd.), které je potřeba optimalizovat, tak aby výstupy výrobního procesu dosahovaly požadované kvality, rozsahu a bylo jich dosaženo hospodárným a efektivním způsobem.

Současnost se vyznačuje vysokou dynamikou a přímo si vyžaduje optimalizaci každého hospodářského rozhodnutí, jelikož každý hledá nejlepší řešení. Podnik je nejdůležitější prvek každého hospodářství, zaštiťuje celou řadu operací a procesů, které umožňují existenci podniku a plnění jeho cílů. Primárním úkolem podniku je poskytovat služby nebo vytvářet výrobky za účelem zisku. Za hlavní cíl je považováno navyšování hodnoty podniku pro vlastníky. Každý podnik má své specifické cíle, ale základním znakem je požadavek, jenž má být splněn. Snaha k dosahování cílů by měla probíhat optimálním způsobem podle předem stanovených kritérií se zohledněním k existujícím omezením a prostředí, ve kterém se podnik nachází, jenž má vliv na rozhodování podniku.

Tato práce je koncipována jako podklad pro management podniku Dynal s.r.o. pro zefektivnění rozhodování o struktuře a objemu výroby vzhledem k existujícím kapacitám s využitím vhodných metod, jejichž praktická aplikace je možná prostřednictvím dostupného kancelářského softwaru.

2 CÍLE A METODIKA PRÁCE

Cílem diplomové práce je optimalizace jednotlivých podnikových činností v konkrétním podniku pomocí vybraných metod na základě dostupných dat a zvoleného metodického postupu řešení. Konkrétním cílem ve společnosti Dynal s.r.o. je optimalizace plánování rozsahu a struktury výroby s ohledem na dostupné výrobní kapacity. Jednotlivými cíli jsou stanovení nákladových funkcí podniku a stanovení optimálního množství z pohledu maximalizace zisku.

3 TEORETICKÁ ČÁST

3.1. Ekonomická optimalizace

Ekonomická optimalizace hledá **optimální** řešení daného problému v daných podmínkách. Cílem řešení problému je vždy snaha o zlepšení dosavadní situace.

Manažer se v procesu řešení situace může rozhodovat na základě svého úsudku a zkušeností nebo využít teoretických poznatků. Využití matematických technik je vhodné především pokud se jedná o složitý, velmi důležitý, nový nebo opakující se problém. [1, str. 11]

Při hledání optimálního řešení daného problému a respektování různých omezení, které ovlivňují vliv chodu celého systému, jsou vhodným prostředkem metody operačního průzkumu. **Metody operačního průzkumu** lze popsat jako disciplínu, jež se zabývá zkoumáním operací v rámci určitého systému tak, aby bylo zajištěno co možná nejlepší fungování systému, což je třeba posuzovat podle stanoveného **kritéria optimality**. Provádění operací v systému je závislé na omezených zdrojích, externích činitelích a jiných operací. [2, str. 10]

Řešení daného optimalizačního problému lze rozlišit na šest fází, které na sebe navazují:

1.	**Identifikace reálného ekonomického problému systému a jeho definování.**
2.	**Formulace ekonomického modelu daného problému.**
3.	**Formulace matematického problému.**
4.	**Vlastní řešení matematického problému.**
5.	**Interpretace matematického problému.**
6.	**Implementace v rámci reálného systému.** [2, str. 11]

3.1.1. Ekonomický model

Ekonomický model je vytvořen jako zjednodušený reálný systém, který obsahuje pouze ty nejpodstatnější prvky a vazby mezi nimi, tak aby mohl být použit k řešení problému. Obecně ekonomický model obsahuje:

• **Cíl analýzy** určuje cílový stav, jehož má být dosaženo. Cílový stav může být např. minimalizace nákladů výroby, maximalizace zisku při plánování výrobního programu podniku atd.
• **Popis procesů**, které v systému probíhají. Proces je reálná aktivita, která probíhá v systému s určitou intenzitou a má vliv na cíl analýzy (obvykle číselná hodnota).
• **Popis činitelů** ovlivňujících provádění procesu. Činiteli mohou být předem daná odbytová omezení (závisí na zájmu zákazníků), spotřeba zdrojů (energie, suroviny) atd.
• **Popis vzájemného vztahu** mezi cílem analýzy, procesy a činiteli. [2, str. 11]

3.1.2. Matematický model

Matematický model je velice podobný modelu ekonomickému, pouze využívá odlišné vyjádření. Ekonomický model je nutné převést, aby mohl být řešen standardizovanými metodami, jelikož je vyjádřen slovním a číselným popisem problému (viz kap. 3.2.).

3.2. Lineární programování

Modelů lineárního programování je mnoho a záleží, jakou ekonomickou oblastí se zaobírají. Tato práce se bude věnovat řešením optimalizačních úloh pomocí **matematického programování**. Optimalizační úlohy mají za úkol nalézt extrém pro určité kritérium, definované ve tvaru kriteriální funkce **n proměnných**, na množině variant určených soustavou omezujících podmínek, které jsou zadány ve tvaru lineárních rovnic či nerovnic. O **lineárním programování** hovoříme tehdy, pokud je kriteriální funkce lineární a zároveň i všechny rovnice i nerovnice použité v modelu. [2, str. 14]

Abychom mohli řešit ekonomický model úlohy lineárního programování, je nutné model převést na model matematický, který má strukturu:

- Cíl analýzy vyjádřen jako funkce z=f(x), kde hledáme extrém.
- Jednotlivým procesům je přiřazena proměnná (**strukturní proměnná**) a hodnoty proměnných uvažujeme jako jednotlivé úrovně procesů.
- Každému z činitelů v matematickém modelu odpovídá **lineární rovnice** či **nerovnice**. [2, str. 21]

Matematický model lineárního programování zapisujeme:

$$z = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j,$$

za podmínek

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i , \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

$$x_j \geq 0 , \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

kde

n je počet strukturních proměnných modelu,

m je počet vlastních omezení,

c_j j = 1, 2, …, n je cenový koeficient příslušející j-té proměnné,

b_j i = 1, 2, …, m je hodnota pravé strany příslušející i-tému vlastnímu omezení

a_{ij} i = 1, 2, …, m, j = 1, 2, …, n je strukturní koeficient vyjadřující vztah mezi i-tým činitelem a j-tým procesem,

$x_j \geq 0$ jsou podmínky nezápornosti. [2, str. 24]

Tímto modelem lze řešit například úlohu, kde máme za úkol nalézt optimální výrobní program (tzn. optimální počet jednotlivých vyráběných výrobků). [1, str. 53]

Možné výsledky řešení matematického modelu lineárního programování:

1. Existuje přístupné řešení, neexistuje optimální řešení.

2. Existuje právě jedno optimální řešení.

3. Existuje nekonečně mnoho optimálních řešení.
4. Neexistuje přípustné řešení (omezení si odporují). [2, str. 41]

3.3. Podnik

Podnik je instituce, která vznikla k výkonu podnikatelské činnosti (institucionalizované podnikání) a za účelem **tvorby zisku**, jehož hlavním posláním je **uspokojení přání zákazníka**. Pro podnik existují dva hlavní faktory, které charakterizují podnik. Přítomnost **rizika**, neboť podnik působí v tržním prostředí, a **počáteční kapitál** (vlastní a cizí), přičemž snahou je vždy jeho zhodnocování. [3, str. 3-5]

Klasifikace podniků podle **právní formy** podnikání:

- jednotlivce,
- osobní společnosti (v.o.s., k.s.),
- kapitálové společnosti (s.r.o., a.s.),
- družstva,
- veřejné (státní) podniky. [3, str. 73]

Klasifikace podniků podle **sektorů a hospodářských odvětví**:

- sektor zemědělství,
- sektor průmyslu,
- sektor služeb. [3, str. 80]

Klasifikace podniku podle **velikosti podniku**:

- malé,
- střední,
- velké. [3, str. 81]

Klasifikace podniku podle **počtu zaměstnanců a velikosti obratu**:

- **malý podnik** (méně než 100 zaměstnanců a velikost ročního obratu do 30 mil. Kč),
- **střední podnik** (méně než 500 zaměstnanců a velikost ročního obratu do 100 mil. Kč),
- **velký podnik** (ostatní podniky, které nesplňují podmínku pro střední podnik). [3, str. 81]

Klasifikace podniku podle **typu výroby**:

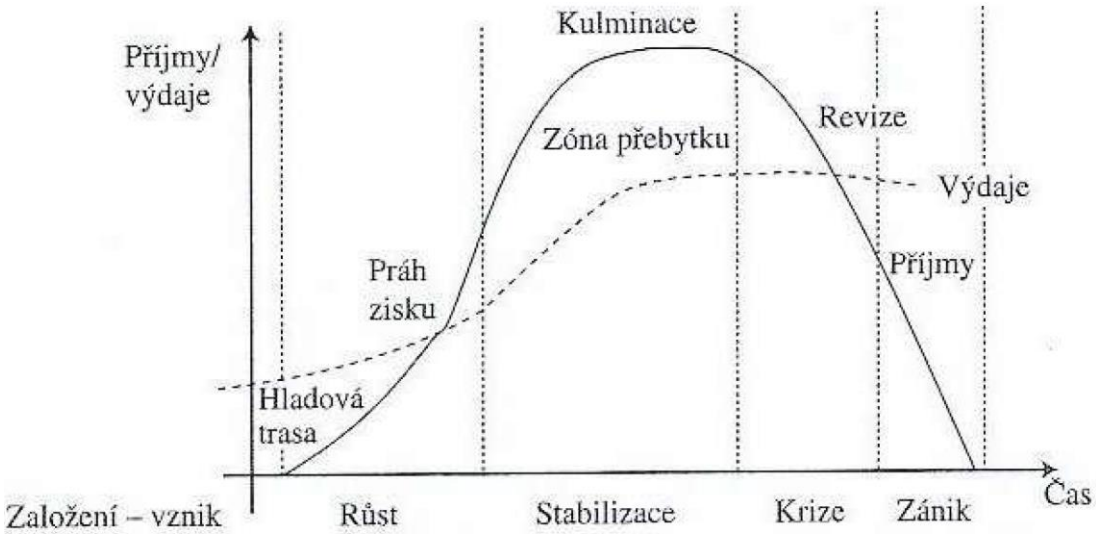
- **Plynulá (proudová) výroba** – nepřetržitá výroba, vyžaduje vysokou automatizaci (např. výroba papíru).
- **Pružná (volná) hromadná výroba** – výroba jednoho typu výrobku, který se přizpůsobuje přání zákazníka (např. výroba automobilů).
- **Vázaná (pevná) hromadná výroba** – výrobky pro masovou spotřebu, vyžaduje plynulý odběr (např. lisování, spojovací materiály).
- **Výroba na zakázku** – výrobek je zhotoven podle přání zákazníka (např. šaty, lodě). [3, str. 170-171]

V České republice se používá třídění podniků podle jejich příslušnosti k hospodářskému odvětví **OKEČ** (odvětvové klasifikace ekonomických činností).

3.3.1. Životní stádium podniku

Během své existence prochází podnik pěti vývojovými fázemi (založení, růst, stabilizace, krize a zánik). [3, str. 90]

Fáze životního stádia podniku jsou ovlivněny odvětvím, ve kterém podnik provozuje svojí hospodářskou činnost, dále odrazem makroekonomického prostředí a samotnou výkonností podniku. To, zdali zvládne podnik projít úspěšně všemi fázemi životního stádia podniku, závisí na schopnosti jeho manažerů správně rozpoznat a vyřešit problémy (umět se přizpůsobit podmínkám hospodářského prostředí). [3, str. 91]



Obr. č. 1 - Životní stádium podniku

Založení podniku je první životní stádium organizace, kde si zakladatel vytváří podnikatelský plán. Součástí podnikatelského plánu je zakladatelský rozpočet, který určuje, kolik prostředků bude potřeba na rozjezd podniku.

Ve **fázi růstu** podnik navyšuje objem výroby, prodeje nebo poskytování služeb. Ve fázi růstu **investice rostou rychleji než odpisy**. Důležitý je stálý růst podniku, protože jedině takové podniky mají šanci na dlouhodobou existenci na trhu. Ve fázi růstu nemusí být nutně pouze podniky, které byly nedávno založené, může se jednat i o podniky s pozvolným růstem. Úspěšný růst podniku znamená růst zisku, úspěšný management a zájem zákazníků o jeho produkci. Klíčovým měřítkem růstu podniku je **tempo růstu tržeb (obratu)**. Pokud při růstu tržeb nevznikají další dodatečné nároky na externí financování podniku (růst financován ze zisku, odpisů atd.) jedná se o **růst financovaný z interních zdrojů**. V případě potřeby externího financování růstu jsou možnosti zvýšení akciového kapitálu, zvolení cizího kapitálu, emisí dluhopisů nebo jiné formy profinancování (např. faktoring, forfaiting, leasing atd.). Dalšími formami růstu podniku může být:

- **fúze** – splynutí nebo sloučení dvou různých podniků s cílem získání know-how, trhu nebo dodatečné kapacity atd.,
- **rozštěpení** – původní podnik rozštěpen na více částí, z nichž určitá část je rozprodána a zaniká. [3, str. 101-102]

Fáze stabilizace nastává v momentu, kdy podnik dosáhne optimální velikosti s ohledem na příležitosti trhu, a investice **se rovnají odpisům**.

Ve **fázi krize** se podnik ocitá v případě, pokud dojde ke ztrátě růstu a poklesu jeho aktivit. Snižuje se výkonnost podniku, objem tržeb a likvidita. Pokud by se managementu nepodařilo průběh celé situace zvrátit, znamenalo by to zánik podniku. Nástrojem k odvrácení krize je **sanace**. Sanace se rozumí opatření přijímaná vedením podniku, jejichž smyslem je obnova finanční výkonnosti a prosperity podniku.

Zánik podniku nastává v případě, že sanace nebyla úspěšná. Podnik zaniká ke dni **výmazu z obchodního rejstříku**, před zánikem ale dochází ke zrušení podniku z věcného a časového hlediska. Zrušení podniku se řídí podle §68 obchodního zákoníku:

- **s likvidací** (mimosoudní vyrovnání),
- **bez likvidace** - obchodní jmění společnosti přechází na právního nástupce (sloučení, splynutí nebo rozdělení).

3.4. Cíle podniku

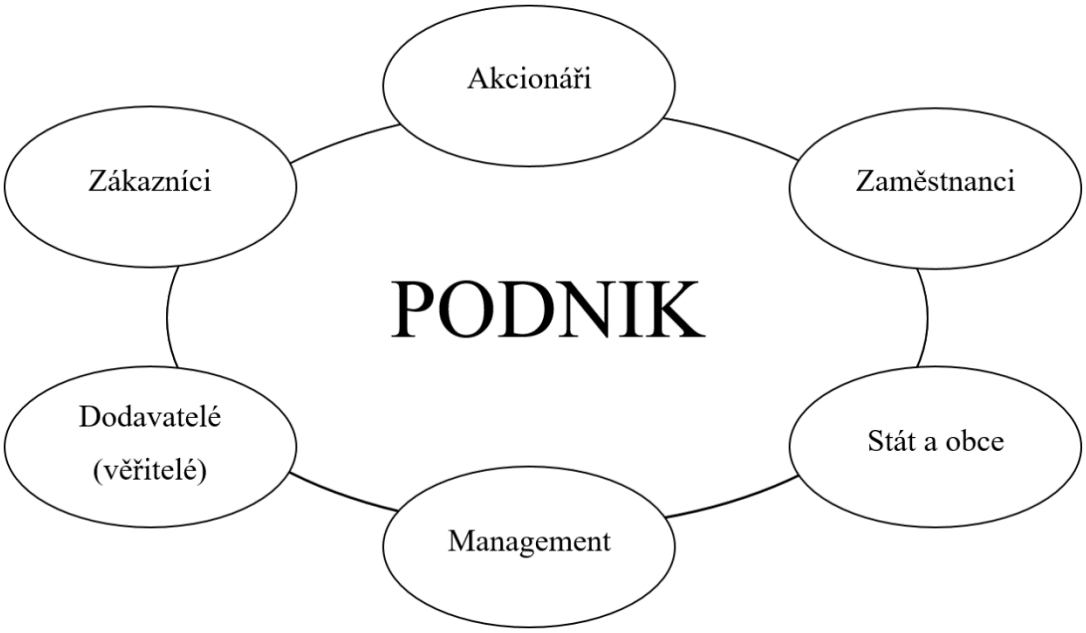
Podnik si obvykle stanovuje více cílů, kterých má být dosaženo (zajištění dlouhodobé existence podniku, trvalé zajištění pracovních míst pro dělníky, atd.). Proto může nastat situace, kdy se některé cíle nebudou ubírat stejným směrem a následně může docházet ke konfliktům mezi cíli podniku. To může být způsobené tím, že jeden cíl bude vylučovat cíl druhý, nebo že cíle podniku nejdou vyjádřit matematicky.

Podniky existují proto, aby poskytovaly služby, vyráběly a distribuovaly výrobky a poskytovaly trvalá pracovní místa pro své dělníky. Cíle se v různých podnicích liší a záleží především na účelu, kvůli kterému podnik vznikl. V dnešní době převažuje jako hlavní cíl podnikání **maximalizace hodnoty pro akcionáře** (shareholder value). [3, str. 55-57]

Ve velkých podnicích většinou dochází k oddělení vlastnictví od řízení firmy, kdy firmu vlastní akcionáři, ale řízením jsou pověřeni manažeři. Manažeři mohou mít ale jiné cíle, než akcionáři, kteří sledují pouze hodnotu akcií. [3, str. 58-60]

Existují dva důvody, proč musí manažeři sledovat cíle svých vlastníků:

1. Pokud klesne zisk (i přesto, že by klesat neměl a vlastníci to nepoznají), klesá také hodnota akcií, což využijí ostatní firmy a nakoupí akcie a vymění stávající management.
2. Vlastníci nabídnou manažerům určité množství akcií, které je relativně malé k celkovému počtu akcií, ale relativně velké k jejich mzdě manažera. To zajistí, že manažer bude sledovat stejný směr jako akcionáři a to maximalizace hodnoty pro akcionáře. [4, str. 102]



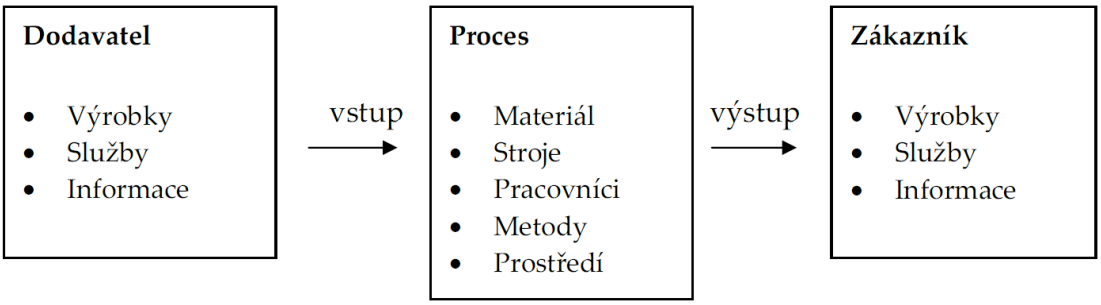
Obr. č. 2 - Podnik a zájmové skupiny

3.5. Proces

Optimalizace procesů v podniku je nezbytná pro udržení podniku na trhu. Podniky jsou nuceny svými zákazníky, jež požadují stále lepší výrobky a služby, optimalizovat své procesy. Zákazník se v případě nespokojenosti má možnost obrátit na jiný z konkurenčních podniků. [5, str. 15-16]

Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které přeměňují **vstupy na výstupy**. [6, str. 573]

Proces v podniku je souhrn činností, transformujících souhrn vstupů do souboru výstupy (zboží nebo služby) pro jiné lidi nebo procesy používající k tomu lidi a nástroje. [5, str. 15]



Obr. č. 3 - Procesy

V dalších kapitolách bude pojednáváno o výrobním procesu, který je jeden z nejdůležitějších procesů probíhajících v podniku.

3.6. Výrobní činnost podniku

Nejobecnějším významem výroby je každé **spojení výrobních faktorů** (práce, půda a kapitál) **za účelem získání určitých výkonů** (výrobků a služeb). Z toho vyplývá, že do výroby jsou zahrnuty všechny podnikové činnosti. Výrobní faktory jsou **hmotný majetek** (investiční činnost), **pracovníci** (personalistika), **finanční prostředky, doprava, skladování, odbyt, správa** atd. [3, str. 242]

Výrobní činnost zásadní měrou ovlivňuje efektivnost podniku a konkurenceschopnost jeho výrobků. Už ve fázi přípravy výroby a ve výrobě samotné se rozhoduje o snižování výrobních nákladů, zkracování dodacích lhůt a o zvyšování užitečnosti výrobků, což je klíčové v konkurenčním boji podniku. To zajišťuje podniku plnění jeho dlouhodobého cíle, kterým je zvyšování hodnoty podniku. [3, str. 242]

Výrobní proces obvykle probíhá ve fázích (přípravná, fáze technické přípravy výroby, výrobní) a skládá se z procesů (pracovní, automatický a přírodní). Daný výrobek se skládá z přesně daného sledu určitých operací a přesně stanovenou technologií, podle kterých určujeme procesy:

- mechanicko-fyzikální,
- chemické,
- biologické. [3, str. 169]

Výrobu lze dále rozdělit na:

- hlavní,
- vedlejší,
- doplňkovou,
- přidruženou. [3, str. 169]

Další třídění výroby je identické s tříděním podniků podle výroby.

3.6.1. Plánování výrobního procesu

Každý výrobce řeší **co** vyrábět, **jak** vyrábět a **komu** finální výrobek prodat. Odpovědi na první dvě otázky řeší plánování výroby. [3, str. 244]

Plánování procesu výroby řeší a určuje způsob, jakým vyrobit určité množství výrobků, a za použití jakých technologií a surovin. Při plánování je nutné si stanovit

velikost optimální výrobní dávky, **sestavení lhůtového plánu a plánu výrobních kapacit**. Optimální velikost výrobní dávky je takové výrobní množství, při kterém jsou celkové jednotkové náklady minimální. Lhůtový plán výroby má za úkol určení začátek a konec výrobní činnosti pro určitý výrobek. [3, str. 173-174]

Výrobní kapacita je maximální objem produkce, který může výrobní jednotka (podnik, stroj) vyrobit za určitou dobu. [3, str. 175]

Kapacitu výrobní jednotky lze vyjádřit jako výsledek jejího výkonu a času, po kterou je v činnosti. Doba činnosti je vyjadřována jako **časový fond**. Výkon výrobního zařízení se uvažuje jako maximální výrobnost za jednotku času (obvykle za 1 hodinu), při normované kvalitě surovin a přesném dodržení technologického postupu a kvalitě výrobků. **Výkon výrobního zařízení** se stejně jako výrobní kapacita udává v kusech výrobků. Ten se stanovuje na základě **kapacitních norem výkonosti**, které určují maximální množství výrobků, které dokáže zařízení vyrobit za jednotku času. [3, str. 249]

Časový fond výrobního zařízení je plánovaný počet hodin činnosti za rok a je dále závislý na specializaci jednotlivých odvětví. Rozlišujeme dva základní typy časových fondů:

- **Kalendářní časový fond T_k** – je dán počtem dní v roce (365 x 24 hodin = 8760 hodin). Využívá se v nepřetržitých provozech.
- **Nominální časový fond T_n** – vzniká po odečtení nepracovních dní (soboty, neděle a státní svátky) od T_k a poté vynásobením počtem směn v pracovním dni.
- **Využitelný časový fond T_p** – vypočítáme odečtením plánovaných prostojů strojů. [3, str. 249]

Výrobní kapacitu Q_p lze vypočítat ve strojírenství a u mechanického obrábění podle vzorce:

$$Q_p = \frac{T_p}{t_k},$$

kde

T_p – využitelný časový fond v h,

t_k – kapacitní norma pracnosti. [3, str. 250]

Výrobní kapacita je teoretický údaj a skutečnost bude vždy nižší.

3.6.2. Výrobní faktory

Předpokladem výroby je spojení tří základních výrobních faktorů:

- **práce a půda** – prvotní výrobní činitelé,
- **kapitálu** – odvozený prvotní činitel. [3, str. 31]

Pokud chceme vyrábět, musíme spojit všechny faktory, jak vyplývá z definice výroby. Důležité je, aby jednotlivé faktory byly hospodárné a efektivně kombinovány, a to má za úkol management. Do procesu výroby vstupují faktory v určité kvalitě. Výrobní faktory mají proto **kvalitativní** a **kvantitativní** vlastnosti. Je nezbytné sledování proporcionality výrobních faktorů, které se průběhem času mění, protože přímo ovlivňují podnikové rozbory týkající se propočtů produktivity práce a výrobní kapacity.

3.7. Náklady

Náklady jsou **peněžně vyjádřená spotřeba výrobních faktorů** účelně vynaložených na tvorbu podnikových výnosů včetně dalších nutných nákladů spojených s činností podniku. Tato definice hovoří o nákladech z pohledu **finančního účetnictví** (podklady pro výpočet daňové povinnosti podniku). Další definice nákladů v pojetí **manažerského účetnictví** je důležité pro samotné rozhodování manažerů. [3, str. 35]

3.7.1. Klasifikace nákladů

Náklady jsou jedním z nejdůležitějších ukazatelů **kvality činnosti podniku**, a proto je důležité, aby jejich řízení a klasifikace dával management náležitou pozornost. [3, str. 78]

Náklady třídíme následovně:

- **druhové třídění nákladů,**
- **účelové třídění nákladů – podle útvarů nebo výkonů,**
- **členění nákladů v manažerském rozhodování – variabilní a fixní náklady,**
- **další kategorie nákladů.** [7, str. 63]

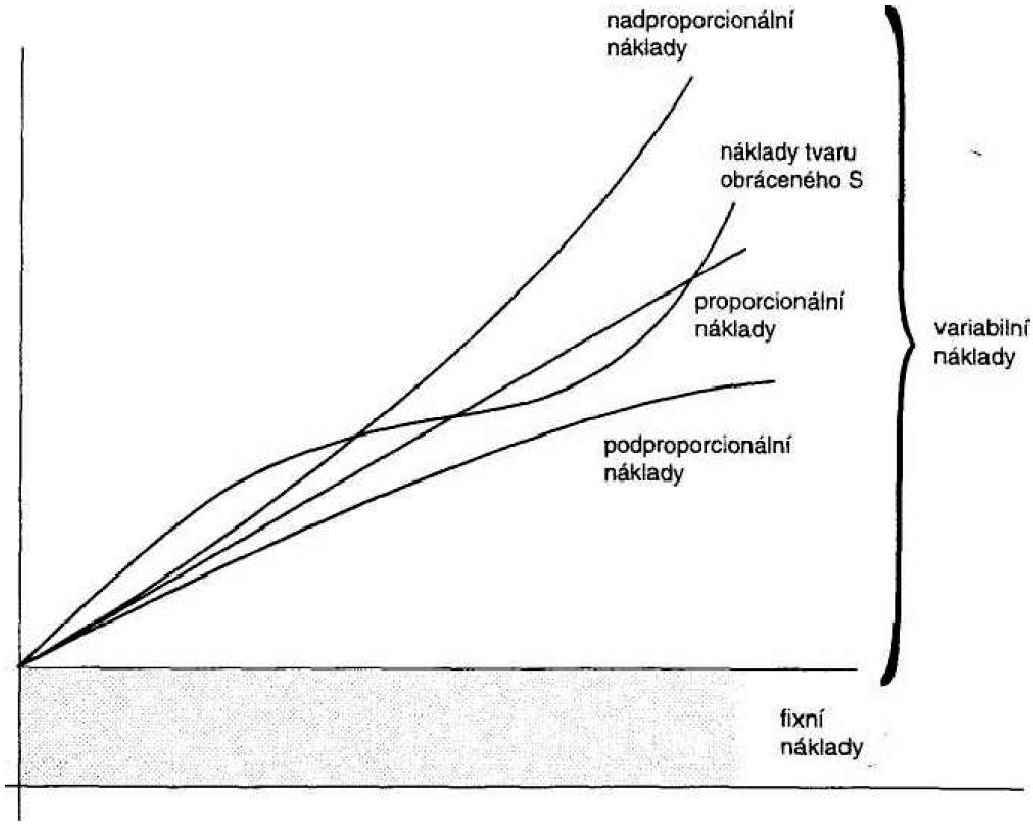
Druhové třídění nákladů řeší, co již bylo spotřebováno a mezi základní nákladové druhy patří:

- **náklady na externí služby** (opravy, nájemné, cestovné, údržba, dopravné),
- **mzdové a ostatní osobní náklady** (mzdy, platy, provize, sociální a zdravotní pojištění),
- **finanční náklady** (pojistky, pojistné, placené úroky),
- **spotřeba** surovin a materiálu, energie a paliva, atd.,
- **odpisy** budov, strojů, atd. [7, str. 63]

Zde uvedené nákladové druhy jsou externí a prvotní náklady. Podrobnější členění nákladů lze nalézt ve výkazu zisku a ztrát. Pro **finanční účetnictví** je důležité druhové třídění nákladů.

3.7.2. Nákladové funkce

Nákladové funkce vyjadřují vztah mezi celkovými náklady a objemem produkce (finální výrobek) podniku. Různé druhy vývoje celkových nákladů lze pozorovat v grafu na obr. č. 4.



Obr. č. 4 - Průběh celkových nákladů

Pro manažera je nákladová funkce velmi hodnotným nástrojem. Nákladová funkce ukazuje **informace o průběhu výrobního procesu,** a tak redukuje množství informací, které musí manažer projít při rozhodování o optimálním množství výroby. [8, str. 178]

3.7.3. Metody sestavení nákladové funkce

Při sestavení nákladové funkce je třeba znát fixní a variabilní náklady podniku. V praxi se setkáme s **lineární** a **kvadratickou** nákladovou funkcí. [3, str. 91]

Obecný tvar nákladové funkce lze vyjádřit:

$$N = f(Q),$$

kde **N** představuje náklady a **Q** objem produkce. [7, str. 66]

Parametry nákladové funkce lze odhadnout těmito metodami:

- **regresivní a korelační analýzou** – nejspolehlivější metoda, výpočet podle vzorce viz kap. 3.7.4,
- **metodou dvou období** – výběr dvou období s nejmenší a největším objemem produkce, dvě rovnice o dvou neznámých,
- **bodovým diagramem** – grafická metoda,
- **klasifikační analýzou** – roztřídění jednotlivých položek na fixní a variabilní část podle toho, zda se mění nebo nemění se změnami objemu produkce. [3, str. 91]

Kvůli vysoké nepřesnosti posledních tří metod, bude v další části rozepsána detailně metoda regresivní a korelační analýzy.

3.7.4. Regresivní a korelační analýza

Regresivní analýza je souhrn statistických postupů a metod, sloužících k analýze vztahu středních hodnot numerické proměnné y a hodnot numerické proměnné x nebo většího počtu takových proměnných. Při hledání takových vztahů směřujeme k nalezení vhodných funkcí, pomocí nichž by bylo možné bodově a intervalově odhadovat neznámé střední nebo i individuální hodnoty proměnné y, pomocí neznámých hodnot proměnné x. Těmto odhadům říkáme **regresivní odhady**. U regresivní analýzy bereme v úvahu pouze měřitelné činitele, které pak tvoří okruh

vysvětlujících proměnných sloužících k odhadům hodnot vysvětlované proměnné. Při zvolené pouze jedné vysvětlující proměnné, hovoříme o **jednoduché regresivní analýze**. Pokud je zvoleno více vysvětlujících proměnných, hovoříme o **vícenásobné regresivní analýze**. Jako podklady pro regresivní analýzu slouží údaje o hodnotách sledovaných proměnných, které byly získány měřením, pozorováním, atd. Závislost proměnné y na jediné vysvětlující proměnné x nazýváme **regresivní funkcí**, která může mít tvar přímky, paraboly, hyperboly atd. [9, str. 122]

Při hledání regresivní funkce je důležitá **celková vhodnost modelu** (jak velká míra variance závislé proměnné je vysvětlena odhadnutou regresivní rovnicí). Řešením je analýza rozptylu **ANOVA** (rozklad na součty sumy čtverců). [9, str. 140]

Součet čtvercových odchylek pozorovaných hodnot proměnné y od jejich průměru: [9, str. 140]

$$S_y = \sum (y_j - \bar{y})^2$$

lze vyjádřit jako součet tzv. teoretického součtu čtverců

$$S_T = \sum (Y_j - \bar{y})^2$$

a reziduálního součtu čtverců

$$S_R = \sum (y_j - Y_j)^2$$

z toho vyplývá

$$S_y = S_T + S_R$$

Teoretický součet čtverců lze považovat za tu část součtu čtvercových odchylek S_y, kterou lze vysvětlit danou výběrovou regresivní funkcí, zatímco reziduální součet čtverců je tou částí, jež danou regresivní funkcí vysvětlit nejde. Poměr, který vyjadřuje jakou část rozptylu proměnné y lze vysvětlit regresivní funkcí, se nazývá **determinační index**. [9, str. 140-141]

$$R^2 = \frac{S_T}{S_y} = \frac{\sum (Y_j - \bar{y})^2}{\sum (y_j - \bar{y})^2}$$

Determinační index nabývá hodnot z intervalu <0;1>. Čím blíže je jedné, tím existuje **silnější závislost** proměnné na zvolené **vysvětlující proměnné** (větším počtu těchto proměnných) a zvolená regresivní funkce je vhodnější. [9, str. 140-141]

Při regresivní analýze se vychází z předpokladů, které se formulují v pravděpodobnostních modelech a ty se nazývají **regresivní modely**. Nejjednodušším typem je **klasický lineární regresivní model**. [9, str. 142-143]

3.8. Rozhodování za přítomnosti rizika

Každé rozhodnutí v podniku je v podstatě rizikové. Proto je potřeba umět riziko rozpoznat a umět s ním pracovat.

Podnikatelské riziko je nebezpečí, že dosažené výsledky podnikání se budou odchylovat od výsledků předpokládaných. Tyto odchylky mohou být jak příznivé, tak i nepříznivé a vyznačují se také různou intenzitou. [10, str. 166]

Hlavní příčiny podnikatelských rizik lze sledovat podle různých hledisek:

1. **Podle závislosti na podnikové činnosti:**
   a. riziko objektivní (nezávislé na činnosti podniku),
   b. riziko subjektivní (závislé na činnosti podniku),
   c. riziko kombinované.
2. **Podle jednotlivých činností podniku:**
   a. riziko provozní (havárie strojů),
   b. riziko tržní (riziko odbytu),
   c. riziko inovační (riziko zavádění nových technologií),
   d. riziko investiční,
   e. riziko finanční (riziko platební neschopnosti)
   f. celkové podnikatelské riziko.
3. **Podle závislosti na celkovém ekonomickém vývoji či na vývoji v konkrétní firmě:**
   a. riziko systematické (vyvolané změnami v celkovém ekonomickém vývoji postihující všechny firmy),
   b. riziko nesystematické (specifické pro jednotlivé obory).
4. **Podle možnosti ovlivňování:**
   a. rizika ovlivnitelná,

b. rizika neovlivnitelná. [10, str. 167-168]

3.8.1. Postoj k riziku a ochrana proti rizikům

V tržní ekonomice je každý podnik vystaven riziku a je proto důležité riziko umět rozpoznat a chránit se proti němu. Před rizikem se podnik chrání rizikovou politikou, jež zahrnuje:

- **identifikaci rizika** (příčiny, druh),
- **měření stupně rizika**,
- **kvalifikaci vlivu rizika na podnikatelskou činnost**,
- **ochranu proti rizikům**. [10, str. 171-172]

Podnik se může před riziky chránit dvěma způsoby.

- **odstranění příčin rizika** – eliminace rizika (ofenzivní přístup),
- **omezení nepříznivých důsledků rizika na přijatelnou míru** (defenzivní přístup). [10 str. 171-172]

4 PRAKTICKÁ ČÁST

4.1. Společnost Dynal s.r.o.

Společnost Dynal s.r.o. byla zapsána u Městského soudu v Praze 7. března 1995 a ve svých začátcích se zabývala montážemi hliníkových prvků pro nadnárodní společnosti. Nutno podotknout, že kmenoví pracovníci mají s montážemi a výrobou plastových okenních výrobků zkušenosti od roku 1992. Předměty podnikání, které má společnost Dynal s.r.o. zapsána v obchodním rejstříku jsou:

• montáž plastových a hliníkových výrobků (zapsáno 7/3/1995),
• koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej (zapsáno 7/3/1995),
• zámečnictví (zapsáno 7/3/1995),
• výroba pilařská a impregnace dřeva (zapsáno 29/6/2002),
• montáž plastových a hliníkových oken (zapsáno 29/6/2002),
• přípravné práce pro stavby (zapsáno 29/6/2002),
• realitní činnost (zapsáno 29/6/2002),
• inženýrská činnost v investiční výstavbě (zapsáno 29/6/2002),
• výroba plastových výrobků a pryžových výrobků (zapsáno 29/6/2002),
• vydavatelská a nakladatelská činnost (zapsáno 29/6/2002),
• výroba dřevěných výrobků (zapsáno 29/6/2002),
• výroba kovových konstrukcí, kotlů, těles a kontejnerů (zapsáno 29/6/2002),
• dokončovací stavební práce (zapsáno 29/6/2002),
• výroba, obchod a služby (zapsáno 21/5/2015),
• zámečnictví a nástrojářství (zapsáno 21/5/2015).

V roce 1997 společnost Dynal s.r.o. nakupuje první stroje pro výrobu plastových okenních výrobků a spouští svou první jednoduchou linku na jejich výrobu. V současnosti má firma moderní automatické, počítačem řízené stroje, které garantují tu nejvyšší kvalitu výsledného výrobku. Všechny výrobky společnosti Dynal s.r.o. jsou chráněny ochrannou známkou „**ČISTÁ OKNA**“.

V roce 2007 byla otevřena nová výrobní hala v Čisté u Rakovníka, která pomohla ke zkvalitnění organizace, logistiky, kontroly finálních výrobků, pracovních prostorů a zázemí pro zaměstnance společnosti. V červnu roku 2007 společnost Dynal s.r.o. získala certifikát kvality **ISO:9001-2001**, který v roce 2010 úspěšně obhájila. Další obhájení certifikátu již neproběhlo z důvodu nízké využitelnosti.

V současné době má společnost sídlo v Čisté u Rakovníka v ulici Vrchlického 13, kde vlastní areál s dostatečným zázemím pro výrobu a skladování svých výrobků. Společnost Dynal s.r.o. má pět poboček a jsou to:

- **Blatná** – Habrová 1415, 388 01
- **Hořovice** – Tlustice 276, 268 01
- **Kralovice** – Masarykovo nám. 98, 331 41
- **Praha** – Rezlerova, 109 00
- **Rakovník** – Nábřeží TGM 726/II, 269 01

V současné době společnost zaměstnává 25 zaměstnanců, kteří realizují veškerý objem zakázek. Výrobky se dodávají stavebním firmám, které se zabývají výstavbou či rekonstrukcí bytových domů a jednotek nebo dřevostaveb. Společnost Dynal s.r.o. dodává své výrobky také do velkých výrobních podniků, kde figuruje jako tzv. partnerský dodavatel, a značnou část zákazníků tvoří také soukromí odběratelé.

Cílem společnosti Dynal s.r.o. je přijímání nových výrobních technologií k zajištění nejvyšší možné kvality výrobků a služeb pro zákazníka.

4.2. Orientační analýza

Společnost Dynal s.r.o. vyrábí své výrobky převážně pro tuzemské zákazníky. Za poslední dva roky se vedení společnosti podařilo úspěšně získat několik velkých zakázek v zahraničí. Některé z nich jsou montáže plastových okenních výrobků na rodinné domy v Německu a Rakousku. Mezi největší zakázky patří výroba a následná montáž plastových okenních výrobků Leysin American School, Švýcarsko (r. 2014), rodinný dům Kirchberg a lihovar, Německo (r. 2014).

Více než dvě třetiny objemu výroby společnosti Dynal s.r.o. tvoří výroba plastových okenních výrobků, a proto se praktická část bude zabývat právě

optimalizací procesů výroby plastových okenních výrobků, která probíhá ve výrobní hale v Čisté u Rakovníka.

4.2.1. Zákazníci

Společnost Dynal s.r.o. nabízí zdarma na svých internetových stránkách možnost **on-line kalkulace**. V několika krocích si zákazník nakonfiguruje své plastové okno či dveře a zjistí konečnou cenu včetně všech nadstaveb (parapety, žaluzie, sítě proti hmyzu) a montáže.

Mezi zákazníky společnosti Dynal s.r.o. patří stavební firmy, které se zabývají výstavbou či rekonstrukcí bytových domů a jednotek, dřevostaveb a kontejnerové stavby (Koma Modular s.r.o.). Dále velké stavební společnosti a velice důležitou část zákazníků tvoří také soukromí odběratelé.

4.2.2. Cenová politika

Společnost Dynal s.r.o. vytváří pro každého zákazníka cenovou kalkulaci. Vliv kolísání ceny surovin v čase se může promítnout do výsledné ceny výrobku. Pro stanovení ceny finálního výrobku je rozhodující typ izolačního skla, barva profilu, velikost rámu, typ rámu, typ vnitřního a venkovního parapetu, typ žaluzií, přítomnost sítí proti hmyzu a náročnost montáže.

4.2.3. Dodavatelé

Dodavatel je fyzická nebo právnická osoba, která dodává zboží nebo poskytuje služby. Při výběru dodavatele je důležité věnovat pozornost kvalitě, ceně a době dodání. Všechny tyto parametry určují konkurenceschopnost na trhu.

Snaha společnosti je nalézt **optimální kvalitu zboží** za **rozumnou cenu** a **vyhovující dobu dodání**. Nákup PVC profilů od jednoho z největších výrobců v Evropě zaručuje vysokou kvalitu a dobrou cenu, díky hromadné výrobě. Jediná nevýhoda je poměrně dlouhá doba doručení, pokud se jedná o profil, který není momentálně na skladě a je nutné ho vyrobit. Dodavatelé kování a zasklení jsou české firmy, které sídlí nedaleko od výrobní haly společnosti Dynal s.r.o., a proto zakázková výroba trvá s dodáním nejdéle týden. Jak už vyplývá, pokud je zakázka specifická a PVC profil se pro ní musí vyrábět, od objednávky až k montáži uplynou minimálně čtyři týdny.

Okenní rám je nosný konstrukční prvek, v němž se pohybují okenní křídla nebo jsou do něj přímo osazené skleněné tabule (pevné zasklení). Okenní rám vzniká ve výrobní hale nařezáním a správným spojením tvrzených PVC profilů.

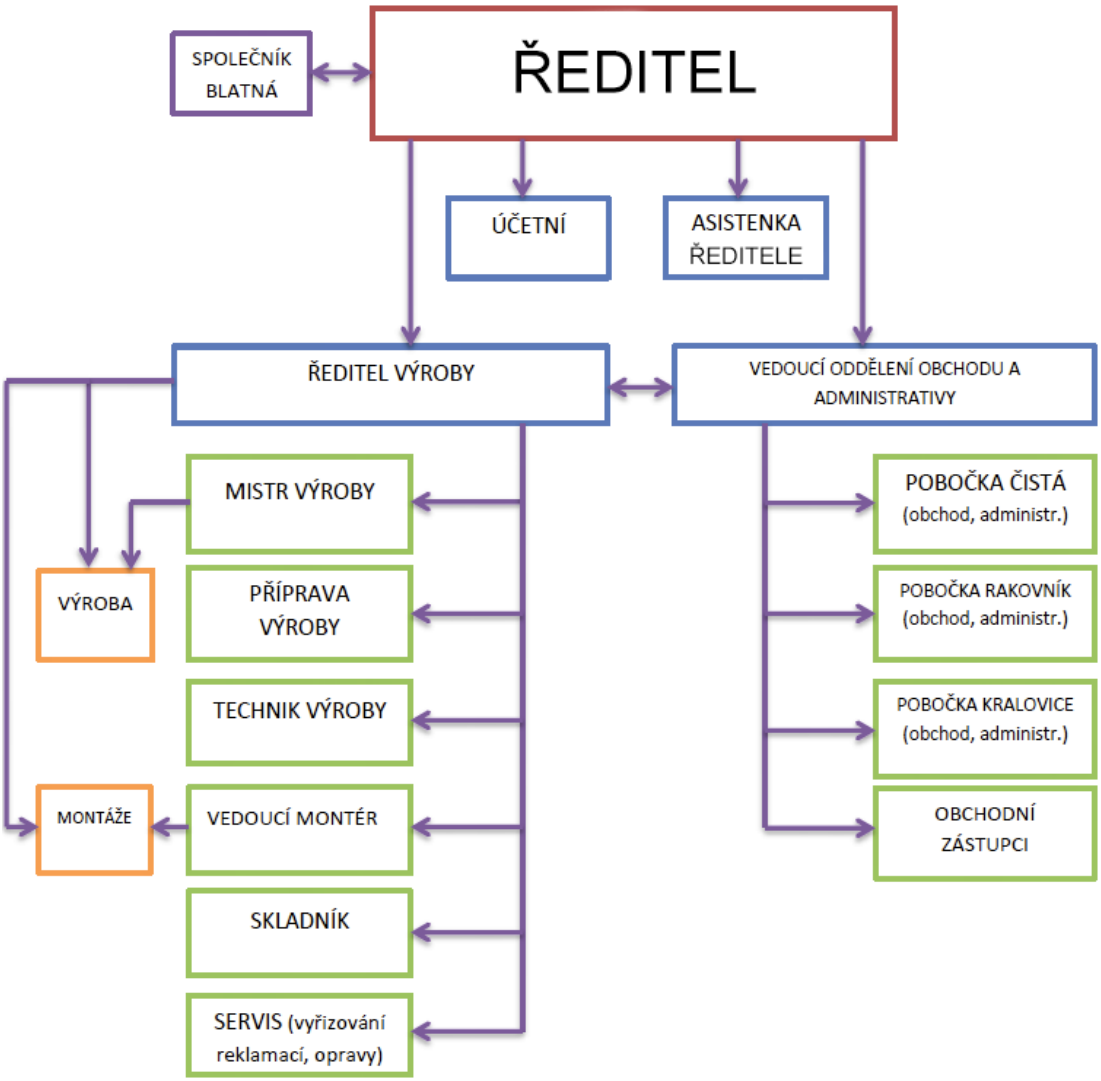
Tvrzené PVC profily dodává německá firma ALUPLAST, která patří mezi největší výrobce v Evropě. Profily se objednávají podle přesných specifikací na zakázku. Pokud profil není skladem, tak výroba s dodáním trvá obvykle 3 týdny. Je-li profil skladem, tak dodání trvá týden.

Kování v otvorových výplní umožňuje křídlu **pohyb v jejím rámu** a **dovoluje uzavření okna** proti násilnému nebo nechtěnému otevření (např. malými dětmi). Součástí kování jsou **funkční** části (umožňují vlastní propojení křídla a rámu otvorové výplně) a **vrchní** část (madla, kliky, táhla atd.). Kování dodává česká firma ROTO. Standardně je dodáváno kování s jedním bezpečnostním prvkem, mikroventilace a pojistkou proti chybnému otevření. Kování se objednává v tzv. balícím množství, po 1000ks nebo 500ks.

Zasklení plní v okenním rámu funkci **izolační** a **statickou**. Na výběr má zákazník dvojskla (U[W/(m^2. K)]=1,1 a 1,0) a trojskla (U[W/(m^2. K)]=0,8 a 0,6). Zasklení plastových oken je dodáváno českým výrobcem izolačních skel IZOS. Zasklení se vždy objednává dle daného výkresu na zakázku a dodání trvá zpravidla týden.

4.2.4. Zaměstnanci a management

Zaměstnanci jsou ve společnosti prostředkem k dosažení sledovaných cílů podnikání, kteří představují nejen pracovní sílu, ale také potenciál – lidský kapitál, který je třeba rozvíjet tak, aby byly uspokojeni vlastníci společnosti a také samotní zaměstnanci. Ředitelem společnosti Dynal s.r.o. je Martin Sklenář, který je jediným jednatelem společnosti s obchodním podílem 73 % (vklad 80 000,- Kč z celkového základního kapitálu 110 000,- Kč). Zbylý obchodní podíl 27 % (vklad 30 000,- Kč z celkového základního kapitálu 110 000,- Kč) vlastní Luboš Šimeček, který je v organizačním plánu zapsán (viz obr. č. 5) jako společník Blatná. V užším vedení společnosti je ředitel výroby a vedoucí oddělení obchodu a administrativy. Administrativní činnost má na starost asistentka ředitele. Účetnictví má na starost externí účetní společnost.



Obr. č. 5 - Organizační řád společnosti Dynal s.r.o.

Jak můžeme vidět na grafu č. 1, vývoj počtu zaměstnanců od roku 1998 plynule narůstal až do roku 2007, kde se dostal na své maximum s 35 zaměstnanci. V roce 2007 společnosti Dynal s.r.o. otevírá novou výrobní halu. V této době se vyrábí okolo 1 200 plastových okenních jednotek měsíčně. Výroba plastových okenních jednotek tvořila zhruba 80 % obratu společnosti. Od té doby se počet zaměstnanců postupně ustálil na 25. Na snížení počtu zaměstnanců měla vliv nižší poptávka trhu po plastových okenních výrobcích a částečně také zkvalitnění organizace výrobního procesu v důsledku otevření nové výrobní haly. V současnosti tvoří výroba plastových okenních jednotek přibližně dvě třetiny obratu společnosti.

Graf č. 1 - Vývoj počtu zaměstnanců v letech 1998-2015 (data ke konci daného roku)

4.2.5. Právní forma

Společnost Dynal s.r.o. je kapitálovou společností s ručením omezeným. Základní kapitál společnosti činí 110 000,- Kč. Podle dělení společností dle příslušnosti k sektoru národního hospodářství lze Dynal s.r.o. zařadit mezi společnost působící v sektoru průmyslu, podle OKEČ 25230 – Výroba plastových výrobků pro stavebnictví. Z hlediska velikosti, za předpokladu použití kombinovaného kritéria pro klasifikace, se jedná o střední společnost, neboť má méně než 500 zaměstnanců (v současnosti 25) a nedosahuje obratu vyššího než 100 mil. Kč (v roce 2015 dosáhla společnost Dynal s.r.o. ročního obratu ve výši 42.47 mil. Kč.).

4.3. Finanční analýza

Každé uskutečněné rozhodnutí ve společnosti se promítává do finančního rozhodnutí. Finanční analýza je nezbytný nástroj při návrhu nových procesů ve společnosti. Veškeré použité vzorce jsou uvedeny v Příloze 1.

4.3.1. Vertikální analýza

Vertikální analýza ukazuje procentuální rozbor jednotlivých položek ze stanoveného základu. Základ je ze stejného roku a obsahuje srovnatelné údaje, které nejsou ovlivněny inflací. V následujících tabulkách jsou zobrazeny procentuální podíly jednotlivých položek výkazu zisku a ztrát (viz Příloha 6) z celkových aktiv, pasiv a výkonů.

Rok		2011	2012	2013	2014	2015
Aktiva celkem		100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %
	Dlouhodobý hmotný majetek	47,14 %	49,35 %	44,30 %	47,67 %	48,39 %
Oběžná aktiva	Zásoby	12,58 %	26,65 %	26,37 %	19,11 %	14,44 %
	Dlouhodobé pohledávky	0,13 %	0,25 %	0,14 %	2,41 %	0,54 %
	Krátkodobé pohledávky	28,10 %	19,53 %	22,12 %	26,88 %	33,18 %
	Krátkodobý finanční majetek	10,51 %	3,34 %	6,11 %	3,50 %	2,59 %
	Časové rozlišení	1,53 %	0,87 %	0,95 %	0,43 %	0,86 %

Tab. č. 1 - Vertikální analýza aktiv

Ve všech letech jsou stálá aktiva tvořena přibližně z poloviny dlouhodobým hmotným majetkem. Společnost Dynal s.r.o. vlastní velké množství výrobních zařízení, které vyrábí především plastové okenní výrobky ve výrobní hale. Proto je podíl dlouhodobého hmotného majetku na celkových aktivech téměř poloviční. Zásoby jsou udržovány pod hranicí 20 % s výjimkou roků 2012 a 2013, kdy proběhl velký závoz z německé výrobní linky společnosti ALUPLAST. Dlouhodobé pohledávky jsou velice nízké a tvoří je problémový zákazníci. Pohledávky jsou vymáhány nebo prodány. Drtivou většinu pohledávek tvoří ty krátkodobé, které mají obvyklou splatnost 30 kalendářních dní od data vyřízení zakázky.

Rok		2011	2012	2013	2014	2015
Pasiva celkem		**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**
Vlastní zdroje	**Základní kapitál**	0,51 %	0,68 %	0,72 %	0,72 %	0,68 %
	Rezervní fond	0,05 %	0,07 %	0,07 %	0,07 %	0,07 %
	Výsledek hospodaření minulých let	14,45 %	35,22 %	24,45 %	-0,25 %	14,61 %
	Výsledek hospodaření běžného účetního období	11,92 %	-12,36 %	-14,46 %	15,96 %	9,64 %
Cizí zdroje	**Dlouhodobé závazky**	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,47 %
	Krátkodobé závazky	46,82 %	49,33 %	65,96 %	74,13 %	72,09 %
	Bankovní úvěry a výpomoci	26,25 %	26,39 %	22,95 %	8,89 %	0,00 %
	Časové rozlišení	0,00 %	0,68 %	0,30 %	0,48 %	0,44 %

Tab. č. 2 - Vertikální analýza pasiv

Základní kapitál a rezervní fond tvoří velice malou část z celkových pasiv. Největší podíl z celkových pasiv tvoří ve všech letech krátkodobé závazky. V letech 2012 a 2013 společnost prožívá menší finanční krizi, ze které se úspěšně dostává a v letech 2014 a 2015 již znovu vykazuje zisk. Bankovní úvěry a výpomoci se společnosti Dynal s.r.o. daří úspěšně splácet a v roce 2015 poprvé funguje bez bankovní výpomoci.

Rok		2011	2012	2013	2014	2015
Výkony		**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**	**100,00 %**
Přidaná hodnota		26,75 %	23,05 %	19,53 %	22,72 %	20,63 %
Výkonová spotřeba	**Spotřeba materiálu a energie**	55,46 %	54,37 %	60,91 %	49,33 %	52,67 %
	Služby	17,79 %	22,58 %	19,57 %	27,95 %	26,74 %

Tab. č. 3 - Vertikální analýza výkonů

Přidaná hodnota od roku 2011 klesá až do roku 2013. V roce 2014 lehce stoupá a následující rok 2015 opět klesá přibližně o dvě procenta. Vývoj přidané hodnoty kopíruje vývoj výsledku hospodaření za běžné období, které je vidět v tab. č. 2. Přidaná hodnota je nepřímo závislá na výkonové spotřebě, a proto v letech, kdy je zvětšené procento výkonové spotřeby, klesá procento přidané hodnoty.

4.3.2. Ukazatele zadluženosti

Důležitou součástí finanční analýzy je analýza ukazatelů zadluženosti, protože podává zprávu o způsobech krytí majetku a poměrech vlastních a cizích zdrojů společnosti.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Celková zadluženost	46,82 %	49,33 %	65,96 %	74,13 %	74,56 %
Dlouhodobá zadluženost	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	2,47 %
Krátkodobá zadluženost	46,82 %	49,33 %	65,96 %	74,13 %	72,09 %
Míra samofinancování	26,93 %	23,60 %	10,79 %	16,50 %	25,00 %
Dluh na vlastní kapitál	1,74	2,09	6,11	4,49	2,98
Podkapitalizování	0,57	0,48	0,24	0,35	0,57
Úrokové krytí	5,80	-5,06	-7,34	15,47	25,95

Tab. č. 4 - Ukazatele zadluženosti

Společnosti Dynal s.r.o. ve sledovaném období let 2011-2015 udává **celkovou zadluženost**, která je nejnižší 46,82 % v roce 2011 a nejvyšší 74,56% v roce 2015. Na celkové zadluženosti se podílí výhradně **krátkodobá zadluženost** s výjimkou roku 2015, kde figuruje 2,47 % **dlouhodobá zadluženost**.

Míra samofinancování udává do jaké míry, je firma schopna pokrýt své potřeby z vlastních zdrojů (finanční stabilitu a samostatnost společnosti). V roce 2015 společnost z 25 % financovala celková aktiva z vlastního kapitálu.

Ukazatel dluhu na vlastní kapitál udává, v jakém poměru jsou na tom celkové závazky společnosti k jeho vlastnímu kapitálu. Ve všech letech sledovaného období je dluh na vlastní kapitál > 1. Tato skutečnost ukazuje, že společnost využívá více cizích zdrojů než vlastního kapitálu.

Ukazatel podkapitalizování udává, zda jsou dlouhodobá aktiva kryta dlouhodobými zdroji (vlastní kapitál a dlouhodobé závazky). Ve všech letech sledovaného období je společnost podkapitalizována (ukazatel podkapitalizování < 1), což je dáno faktem, že společnost má až na rok 2015 nulové dlouhodobé závazky a všechny závazky jsou krátkodobé.

Ukazatel úrokového krytí udává, kolikrát vytvořený zisk před zdaněním a zaplacením úroků zaplatí tyto náklady. Záporné výsledky v letech 2012-2013 jsou způsobeny ztrátou (výsledkem hospodaření běžného účetního období).

4.3.3. Ukazatele likvidity

Ukazatel likvidity udává, platební schopnost společnosti. Je potřeba, aby oběžná aktiva byla zdrojem krytí krátkodobých závazků. Z pohledu společnosti je likvidita schopnost získat prostředky pro úhradu svých závazků přeměnou majetku do hotovostní formy před splatností závazků, které jsou kryté majetkem.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Běžná likvidita (III. stupně)	1,10	1,01	0,83	0,70	0,70
Pohotová aktivita (II. stupně)	0,83	0,47	0,43	0,44	0,50
Hotovostní likvidita (I. stupně)	0,22	0,07	0,09	0,05	0,04

Tab. č. 5 - Ukazatele likvidity

Běžná likvidita (III. stupně) udává poměr mezi oběžnými aktivy a krátkodobými závazky splatnými do jednoho roku. Optimální hodnota je < 1,5; 2,5 >.

Pohotová likvidita (II. stupně) udává poměr mezi oběžnými aktivy bez zásob a krátkodobými závazky. Optimální hodnota je < 1; 1,5 >.

Hotovostní likvidita (I. stupně) udává poměr mezi hotovostí a krátkodobými závazky. Optimální hodnota je < 0,5; 1,0 >.

V letech 2011-2012 dosahuje běžná likvidita hodnoty > 1, což znamená, že oběžná aktiva stačí jednou na úhradu krátkodobých závazků. V letech 2013-2015 je běžná likvidita < 1, a proto je potřeba cizích zdrojů.

4.3.4. Ukazatele aktivity

Ukazatele aktivity (obratovosti) udávají, jak společnost efektivně hospodaří se svými aktivy za období jednoho roku. Obrat aktiv by měl být minimálně na úrovni hodnoty 1.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Obrat celkových aktiv	2,89	2,39	2,26	2,62	2,62
Obrat DHM	6,14	4,83	5,11	5,50	5,42
Obrat pohledávek	10,25	12,06	10,17	8,96	7,77
Obrat závazků	6,18	4,84	3,43	3,54	3,52

Tab. č. 6 - Ukazatele obratovosti

Nejefektivněji společnost Dynal s.r.o. využívala svá aktiva v roce 2011, kdy tržby k celkovým aktivům byly rovny 2,89.

Obrat dlouhodobého majetku udává efektivnost využívání a kolikrát se v tržbách obrátí za rok. Nejvyšší obrat DHM byl 6,14 v roce 2011.

Obrat pohledávek udává počet obrátek (transformace pohledávek v hotové peníze). Nejvyšší počet obrátek byl 12,06 v roce 2012.

Obrat závazků udává, jak společnost hradí své závazky. Nejvyšší podíl tržeb a závazků byl 6,18 v roce 2011.

4.3.5. Doba obratu

Jak je zřejmé v tab. č. 6, hodnoty **obratu pohledávek** jsou podstatně větší než hodnoty obratu závazků. Pro společnost je výhodné, aby doby obratu pohledávek byly menší než doby obratu závazků. To znamená, že společnost inkasuje peníze dříve, než musí hradit své závazky. V roce 2013 společnost Dynal s.r.o. inkasuje peníze téměř 3x rychleji než musí hradit své závazky.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
Doba obratu pohledávek [dny]	36	30	36	41	47
Doba obratu závazků [dny]	59	75	106	103	104

Tab. č. 7 - Doba obratu pohledávek a závazků

4.3.6. Ukazatele rentability

Rentabilita udává schopnost dosahování zisku pomocí vloženého kapitálu (procentuálně vyjádřeno hovoříme o míře výnosnosti kapitálu). Jedná se o základní ekonomický pojem a jedno z hlavních kritérií hospodářského podnikání.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015
ROA	13,98 %	-9,92 %	-11,32 %	20,03 %	12,96 %
ROE	44,27 %	-52,39 %	121,49 %	114,02 %	49,91 %

Tab. č. 8 - Ukazatele rentability

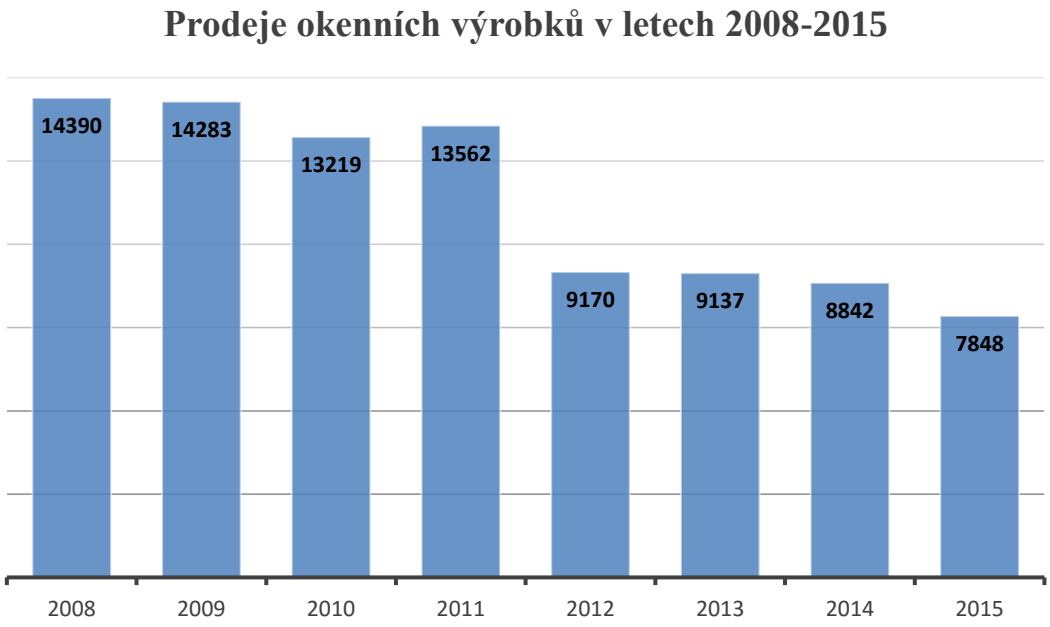
ROA – Return On Assets (rentabilita aktiv) udává poměr zisku s celkovými aktivy investovanými do podnikání bez ohledu na způsob financování. Záporné hodnoty ROA v letech 2012-2013 jsou způsobené ztrátou (výsledkem hospodaření běžného účetního období).

ROE – Return On Equity (rentabilita vlastního kapitálu) udává, kolik čistého zisku připadá na jednu korunu investovaného kapitálu.

4.4. Životní stádium společnosti

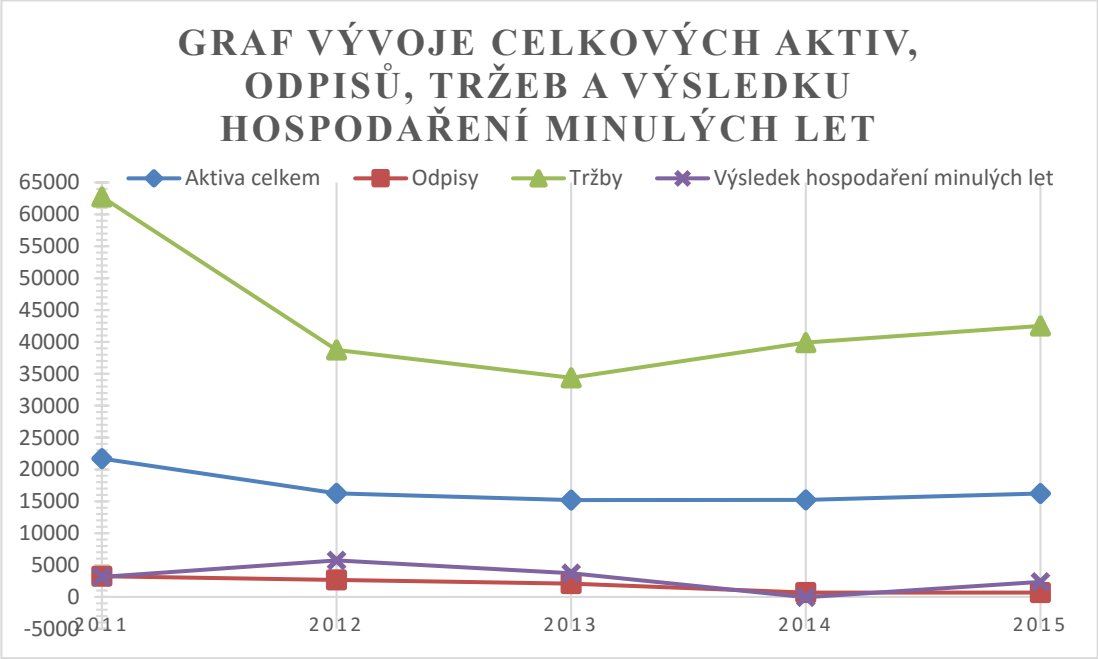
Každá společnost prochází od svého založení, až po svůj zánik určitými životními stádii. Jsou to založení, růst, stabilizace, krize a zánik. Nutno dodat, že společnost nemusí těmito stádii vždy projít. K určení, v jakém životním stádiu se společnost nachází, je potřeba posoudit mnoho faktorů. Mezi ně patří makroekonomické vlivy, vliv konkurence, schopnost společnosti plnit své cíle, schopnost dosahování zisku, uspokojování potřeb svých zákazníků a zvyšování hodnoty společnosti pro vlastníky.

Graf č. 2 - Prodeje okenních výrobků v letech 2008-2015



K posouzení, v jaké fázi životního stádia se společnost Dynal s.r.o. nachází, byla použita analýza vývoje celkových aktiv, odpisů, tržeb a výsledku hospodaření minulých let. Od samotného založení v roce 1995 společnost zažívala léta ve znamení růstu, což se projevovalo vysokým tempem růstu obratu. Růst obratu se zastavil v roce 2008, kdy bylo vyrobeno rekordní množství 14 390 okenních výrobků (viz graf č. 2). Od roku 2008 se obrat (snižování produkce okenních výrobků) začíná každý rok snižovat, a to až do roku 2013, kdy díky získání zahraničních zakázek (Rakousko, Německo a Švýcarsko), obrat začíná pomalu růst. Podle popsaného průběhu obratu lze soudit, že do roku 2008 zažívá společnost fázi růstu, a poté se dostává do fáze krize, která je vyřešena personálními změnami a získáním zahraničních zakázek.

Graf č. 3 - Graf vývoje celkových aktiv, odpisů, tržeb a výsledku hospodaření minulých let (v tis. Kč)



Také průběh celkových aktiv naznačuje (viz graf č. 3), že společnost Dynal s.r.o. zažívá do roku 2013 fázi krize, a poté fázi stabilizace. Z důvodu dostupnosti účetních dat pouze za posledních pět let lze soudit, že společnost Dynal s.r.o. byla od svého založení v roce 1995 ve fázi růstu. V roce 2009 se obrat poprvé od založení začíná snižovat, a to až do roku 2013. Toto snižování celkových aktiv lze také pozorovat na vyšších odpisech, které po roce 2013 klesají se znovu zvyšováním hodnoty celkových aktiv. V tomto období prochází společnost fází krize. Od roku 2013 až do současnosti se obrat společnosti začíná velice pomalu zvyšovat. V současnosti lze říci, že je společnost Dynal s.r.o. ve fázi stabilizace.

4.5. Nákladová funkce

Vývoj nákladů v podniku má vliv na výkonnost a konkurenceschopnost podniku. Pokud podnik dokáže snižovat své náklady, získává konkurenční výhodu na trhu.

Nákladová funkce vyjadřuje vztah mezi dvěma proměnnými. Jedna proměnná je vysvětlovaná pomocí druhé proměnné. V tomto případě je vysvětlovaná proměnná **celkové náklady** a vysvětlující proměnou **tržby za vlastní výkony a výrobky**. Data byla získána z hlavní přehledové knihy společnosti Dynal s.r.o. (viz Příloha 6) a vstupní data jsou vneseny do tabulky (viz Příloha 2). Regresivní analýza sleduje období od prvního čtvrtletí roku 2011 do čtvrtého čtvrtletí roku 2015. Nákladová funkce byla stanovena pomocí jednoduché regresivní analýzy a předmětem zkoumání byl funkční vztah:

$$CN = f(T),$$

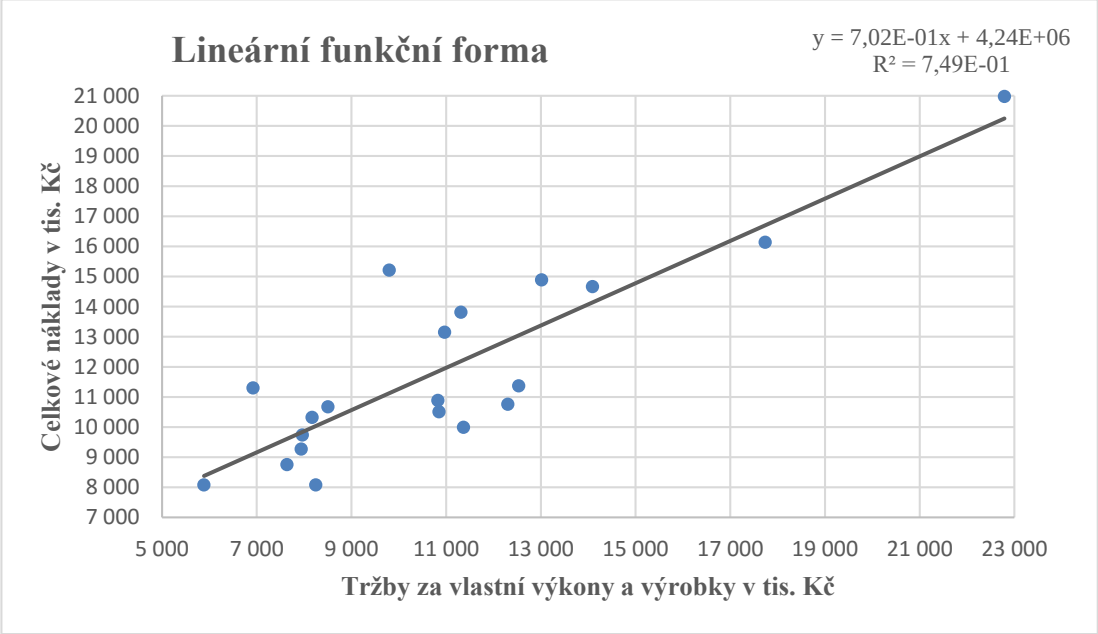
kde,

CN jsou celkové náklady,

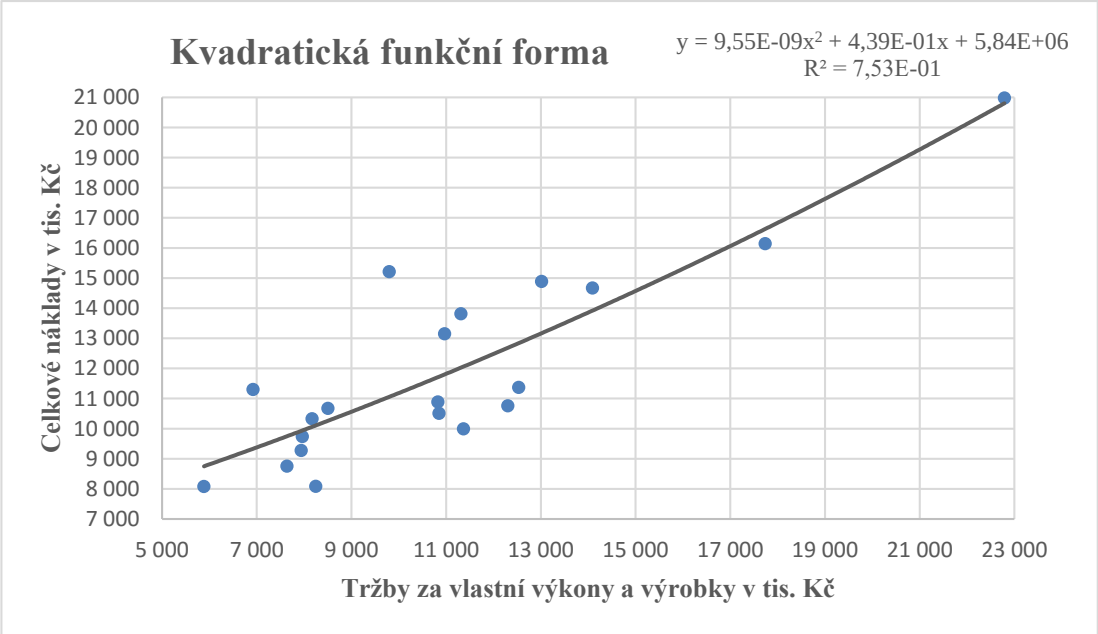
T tržby za vlastní výkony a výrobky.

Očekáváme kladný průběh funkce grafu, jelikož s rostoucími tržbami, rostou i náklady. Data obou proměnných byly zaneseny do bodového grafu. Dále je nutné rozhodnout, zda průběh vystihuje lépe funkce **lineární** či **kvadratická**.

Graf č. 4 - Regresivní funkce - lineární funkční forma



Graf č. 5 - Regresivní funkce - kvadratická funkční forma



Pro oba zkoumané modely byly vypočteny OLS odhady parametrů, nezkreslené odhady indexu determinace, t-test pro zjištění významnosti jednotlivých odhadů parametrů a celkový F-test pro určení celkové vhodnosti modelu viz Příloha 3.

Lineární funkční forma (přímka):

$$\widehat{Y_i} = \widehat{\beta_0} + \widehat{\beta_1} \cdot X_{1i}$$

$$\widehat{Y_i} = 4244221 + 0{,}702 \cdot X$$

t = 0,0005

n = 20 $\bar{R}^2$ = 0,7348 F_l = 53,6387

Kvadratická funkční forma (parabola):

$$\widehat{Y_i} = \widehat{\beta_0} + \widehat{\beta_1} \cdot X_{1i} + \widehat{\beta_2} \cdot X^2{}_{1i}$$

$$\widehat{Y_i} = 5\,835\,131 + 0{,}439 \cdot X + 0{,}0000000096 \cdot X^2$$

t = -0,0035

n = 20 $\bar{R}^2$ = 0,7394 F_k = 54,9010

Podle vypočteného nezkresleného indexu determinace je lehce vhodnější kvadratická funkční forma – 73,94 % variance závislé proměnné oproti 73,48 % u lineární funkční formy.

Podle **t-testu** je také vhodnější kvadratická funkční forma, neboť $|0{,}0035| < 2{,}024$, tj. testované kritérium t je menší než maximální povolené kritérium t_c.

V celkovém **F-testu** pro určení celkové vhodnosti modelu byla použita hladina významnosti α=0,05. Hodnota F pro lineární i kvadratickou funkční formu je větší než F_c=2,168. Hodnota F_k=54,901 pro kvadratickou funkční formu je větší než hodnota F_l=53,6387 pro lineární funkční formu. Kvadratický regresivní model je tedy statisticky významnější a vhodnější.

Z ekonomického hlediska je vztah mezi celkovými náklady a tržbami ve společnosti Dynal s.r.o. kvadratický, tj. tempo vývoje celkových nákladů není shodné s tempem vývoje tržeb – **neproporcionální vývoj celkových nákladů**. Celkové náklady rostou od určité hladiny tržeb vyšším tempem než tržby.

4.6. Výrobní činnost

Výrobní činnost má za úkol přeměnu vstupů na hmotné statky (výrobky) či nehmotné statky (služby). Společnost Dynal s.r.o. má celkem zapsáno 15 předmětů podnikání. Tato práce rozebírá proces výroby plastových výrobků, jelikož právě tento předmět podnikání tvoří společnosti přibližně dvě třetiny obratu. Výroba plastových výrobků probíhá na zakázku. Každý výrobek se vyrábí podle zakázkového listu pro předem daného zákazníka.

4.6.1. Výrobní faktory

Výrobními faktory ve společnosti Dynal s.r.o. jsou práce a kapitál. Podrobněji se jedná o **práci samotných dělníků** vztaženou k plastovým výrobkům, **hmotný majetek** (výrobní hala, výrobní zařízení a potřebné nářadí), **materiál** (PVC profily, zasklení, kování, výztuha atd.) a **vedení společnosti** (organizace a kontrola výrobních procesů).

Cena práce je udávaná v korunách za hodinu, **průměrná mzda** dělníka ve společnosti Dynal s.r.o. je 105 Kč/hod (hrubá mzda před strhnutím sociálního a zdravotního pojištění).

Náklady peněžně vyjadřují výrobní faktory ve společnosti. Společnost Dynal s.r.o. sleduje své náklady pomocí finančního účetnictví. Náklady se sledují podle jejich příslušnosti k určitému druhu nákladu – druhové třídění nákladů.

4.7. Výrobní proces

Každý výrobek ve společnosti Dynal s.r.o. prochází v rámci výrobního procesu přesným sledem operací daných příslušnou výrobní technologií. Výrobní proces plastových okenních výrobků má tři fáze:

- přípravná fáze,
- fáze technické přípravy výroby,
- výrobní fáze.

4.7.1. Přípravná fáze

Předvýrobní fáze začíná poptávkou od zákazníka, jelikož se s ní začíná zabývat pověřený obchodní zástupce. Již zde vznikají náklady spojené s poptávkou ve formě mzdy pro obchodního zástupce.

Obchodní zástupce zhotovuje cenovou kalkulaci (nabídku) podle dané projektové dokumentace, která zahrnuje pohledy na stavbu a výpis všech okenních a dveřních prvků. Cenová kalkulace je ve většině případech vyhotovena ve více variantách, které zohledňují technickou stránku (vyrobitelnost okenních výrobků), ekonomickou stránku (nejefektivnější řešení s ohledem na pořizovací náklady, návratnost) a také na estetickou stránku (barevné provedení, povrchová úprava zasklení, členění). Výsledná kalkulace je kompromisem mezi již zmíněnými faktory.

Pokud zákazník souhlasí s konečnou kalkulací, provádí obvykle montážní technici zpřesňující měření na stavbě. Zpřesňující měření doopravuje nepřesnosti okenních a dveřních otvorů, které mohou vzniknout mezi projektovou dokumentací a reálnou stavbou. Poté již vzniká smlouva o dílo, kterou svým podpisem zákazník potvrzuje. Po zaplacení zálohové faktury, která bývá 60 % ceny zakázky, začíná technická příprava výroby dané zakázky.

4.7.2. Fáze technické přípravy výroby

Technická příprava výroby má za úkol vytvořit přesnou technickou dokumentaci, která bude sloužit k následné výrobě. Technická dokumentace obsahuje **rozklad všech zadaných položek zakázky**, které slouží jako podklad pro objednání potřebného materiálu a také jako podklad pro ekonomické oddělení. Ekonomické oddělení využívá technickou dokumentaci k přesnému vyčíslení nákladů na každý výrobek. Obsahem technické dokumentace je dále schéma výrobku včetně kót, základní informace o zákazníkovi, datum dodání a plánované datum výroby. Plánování výroby je důležité vzhledem k logistice. Z důvodu omezené kapacity skladu společnosti Dynal s.r.o. jsou zakázky vyhotovovány tak, aby byly na skladu maximálně týden.

Výroba dostává pokyny k výrobě pomocí výrobního programového vybavení **KLAES**, které umožňuje **export výrobních dat** z technické přípravy výroby přímo do počítačů, které obsluhují příslušné výrobní stroje. Tento fakt urychluje výrobu

a obsluha výrobního stroje pouze načítá čárové kódy daných prvků v zakázce a stroj již pracuje automaticky.

Technická dokumentace je zdrojem informací i pro oddělení expedice a montáže.

4.7.3. Výrobní fáze

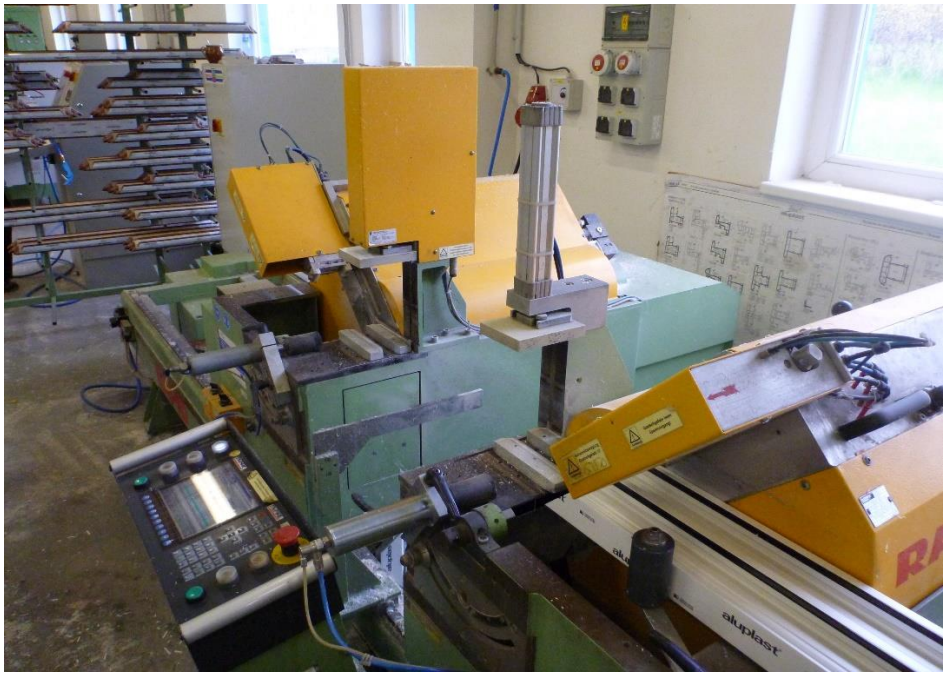
Ve výrobní fázi procesu dochází k přeměně materiálových vstupů na výrobky. K výrobě plastových výrobků jsou nutné následující materiálové vstupy:

- **Profily z PVC**
- **Ocelová výztuž** s povrchovou úpravou (žárově pozinkovaná)
- **Celoobvodové kování**
- **Izolační dvojsklo**
- **Pomocný materiál** – těsnění, tmely, zasklívací lišty, krytky, atd.)

Výrobní linka společnosti Dynal s.r.o. je vybavena CNC stroji, které jsou řízeny pomocí dat načtených online z programového vybavení KLAES. Ten připravuje všechny potřebné informace a data pro ovládání CNC strojů, optimalizuje výrobní procesy podle určených parametrů (optimalizace prořezů profilů) a přenáší data na jednotlivá pracoviště výroby. Na těchto pracovištích jsou jednotlivá data načtena a stroje začínají výrobní proces.

Technologický postup výroby plastových okenních výrobků je:

1. **Nařezání PVC profilů** na potřebnou délku dle technické dokumentace. PVC profily se dodávají v délce 6 metrů. Nařezání profilů na požadovanou délku probíhá na dvouhlavé pile RAPID. Na tomto pracovišti je také generován štítek s čárkovým kódem (veškeré informace o zakázce a přesné poloze daného profilu). Nařezané profily se zakládají do stojanu.



Obr. č. 6 - Dvouhlavá pila RAPID

2. **Vložení ocelových výztuží do rámů** se provádí ručně. Výztuž je žárově pozinkovaná, dodává se v délce 6 metrů a je nařezána na optimalizované rozměry. To zaručuje, že se při výrobě nemusí obsluha zdržovat řezáním výztuhy, ale může použít připravenou výztuhu ve stojanu, kde je k dispozici v mnoha délkách.

Obr. č. 7 - Stojany ocelových výztuží

3. **Opracování křídel a rámu** probíhá v obráběcím centru THORWESTEN. Zde probíhá přišroubování výztuhy k PVC profilu. Dále je zde vytvořeno odvodnění, odvětrávání, vrtání otvorů pro sloupky, panty, kliky, hmoždinky atd.

Obr. č. 8 - Obráběcí centrum THORWESTEN

4. **Svařování na svařovacím automatu**. Společnost Dynal s.r.o. vlastní čtyřhlavou svářečku URBAN, která se využívá ke svařování rámů a křídel. Svařování probíhá ve všech rozích zároveň při teplotě 260°C.

Obr. č. 9 - Detail svařovací hlavy

5. **Začištění svárů na CNC začišťovacím automatu** URBAN. Na tomto stanovišti dochází k přesnému začištění svárů u rámu a křídel po svaření.

Obr. č. 10 - CNC začišťovací automat URBAN

6. **Montáž celoobvodového kování** je prováděna ručně na kovacím stole, který je vybaven pneumatickou šroubovací hlavou s náměrem a zásobníkem vrutů. Dělník odebírá potřebné díly a postupně je montuje na příslušná místa. Okovaný kus dělník vkládá na stojan.

Obr. č. 11 - Kovací stůl

7. **Spasování rámů a křídel**. Dělník odebírá rámy z manipulačního stolu a křídla ze zásobníku pro montáž kování. Křídlo je osazeno do rámu a jsou připevněny krytky na závěsy. Zde se provádí první kontrola funkčnosti křídla v rámu a viditelných vad na plastovém okenním výrobku.
8. **Zasklívání** probíhá v zasklívací stolici, kde je okno zajištěno dorazovými lištami. Dělník nejprve vybaví prostor pro umístění dvojskla zasklívacími podložkami, poté vloží izolační dvojsklo a nakonec je znovu vymezí slabšími podložkami. V okenním prostoru vznikne úhlopříčná síla, která zajišťuje správnou polohu dvojskla v křídle a snižuje riziko nesprávné funkčnosti křídla (svěšování). Dvojsklo se poté zalepí silikonovým tmelem a zajistí zasklívacími lištami. Zasklené sklo poté prochází výstupní kontrolou. Kontroluje se jeho funkčnost (otevírání a sklápění) a kvalita provedení. Výstupní kontrolu provádí mistr výroby. Hotové plastové okenní výrobky jsou vkládány do stojanů, ze kterých jsou poslány na expedici.

Obr. č. 12 - Zasklívací stolice

9. **Balení na stojanu**. Plastové okenní výrobky, které prošly úspěšně výstupní kontrolou, jsou umístěny na stojan, ke kterému jsou připevněny a připraveny na expedici.

Manipulace mezi jednotlivými pracovišti je prováděna převážně ručně. Nařezané profily jsou přepravovány na přihrádkovém vozíku. Pouze v části linky mezi čtyřhlavou svářečkou a CNC začišťovacím automatem je zřízen horizontální pásový dopravník.

4.8. Výrobní kapacita

Výrobní kapacita je maximální objem produkce, který lze vytvořit danou technologií a organizací výroby za určité období. V následujících výpočtech je jako určité období uvažován jeden kalendářní rok. Společnost Dynal s.r.o. má zaveden na výrobní hale jednosměnný pracovní režim. Délka směny je 8 hodin s jednou povolenou přestávkou 0,5 hod. na jídlo (oběd) a odpočinek.

Práce bude dále pojednávat o 9 vybraných plastových okenních výrobcích, které společnost Dynal s.r.o. vyrábí. Tyto okenní výrobky (viz Příloha 7) mají odlišné rozměry, členění a počet křídel a mají za úkol obsáhnout portfolio společnosti Dynal s.r.o. U každého z okenních výrobků byla přímo ve výrobní hale změřena pracnost výroby na jednotlivých pracovištích. Pracnost je udávána ve formě času [hod/ks], tak aby mohla být dále spočítaná plánovaná výrobní kapacita pro dané plastové okenní výrobky. Plánovaná výroba je počítána z důvodu ověření, zda jsou optimalizační návrhy a doporučení v následujících kapitolách v možnostech firmy.

4.8.1. Pracnost výrobků

Každý okenní výrobek v tabulkách č. 9 a 10 je označený číslem a projektovým číslem. Všechny okenní výrobky procházejí stejným sledem výrobních operací, liší se pouze pracnosti na jednotlivých výrobních pracovištích. Jedná se postupně o nařezání profilů, vložení výztuží do plastových profilů, obrábění v obráběcím centru, svařování profilů, začistění svárů, okování, spasování křídla a rámu a zasklívání. Proces balení není v tabulce zahrnut v důvodu, že zasklené okenní výrobky se přesunují do stojanů, a až poté co je stojan plný, tak jej pověřený dělník zabalí.

Pracnosti na jednotlivých pracovištích byly změřeny přímo ve výrobní hale společnosti Dynal s.r.o. a to přímo pro konkrétní plastový okenní výrobek. Naměřené hodnoty byly dále zkonzultovány s majitelem společnosti panem Martinem Sklenářem, který potvrdil jejich správnost.

Výrobek č.		1	2	3	4	5
Projekt č.		0012-3	0114-2	0114-3	0399	0264
Pracnost výrobní operace [hod/ks]	1 - Nařezání profilů	0,11	0,04	0,12	0,07	0,07
	2 - Vložení výztuží	0,10	0,04	0,12	0,10	0,07
	3 - Obráběcí centrum	0,39	0,14	0,47	0,34	0,21
	4 - Svařování	0,13	0,04	0,13	0,08	0,08
	5 - Začištění svárů	0,15	0,05	0,15	0,10	0,10
	6 - Okování	0,54	0,19	0,60	0,41	0,28
	7 - Spasování	0,13	0,00	0,13	0,08	0,07
	8 - Zasklívání	0,17	0,13	0,27	0,10	0,07
Celková pracnost [hod/ks]		1,71	0,64	1,98	1,29	0,94

Tab. č. 9 - Pracnosti operací jednotlivých plastových okenních výrobků č. 1-5

Výrobek č.		6	7	8	9
Projekt č.		0026	0042	0012-1	0012-2
Pracnost výrobní operace [hod/ks]	1 – Nařezání profilů	0,15	0,15	0,08	0,07
	2 – Vložení výztuží	0,14	0,16	0,12	0,07
	3 – Obráběcí centrum	0,54	0,61	0,42	0,23
	4 – Svařování	0,17	0,17	0,08	0,08
	5 – Začištění svárů	0,20	0,20	0,10	0,10
	6 – Okování	0,73	0,83	0,47	0,29
	7 – Spasování	0,20	0,23	0,08	0,07
	8 – Zasklívání	0,25	0,28	0,20	0,08
Celková pracnost [hod/ks]		2,38	2,62	1,55	0,99

Tab. č. 10 – Pracnosti operací jednotlivých plastových okenních výrobků č. 6-9

Obecný vzorec pro výpočet výrobní kapacity bere v úvahu pouze výrobu jednoho výrobku, a proto nemůžeme využít celkovou pracnost, jelikož se skládá z dalších dílčích činností. Z tohoto důvodu je potřeba stanovit časové fondy výrobních zařízení.

4.8.2. Časový fond výrobního zařízení

Ve společnosti Dynal s.r.o. je ve výrobní hale zaveden jednosměnný pracovní režim s délkou směny 7,5 hod. Rok 2015 má 365 dní, 114 nepracovních dní (soboty, neděle a státní svátky). Odečtením nepracovních dní od kalendářního časového fondu dostáváme počet pracovních dní. Vynásobení počtu pracovních dní počtem směn v jednom dni získáme nominální časový fond. Pro získání nominálního časového fondu v hodinách je potřeba dále vynásobit počtem pracovních hodin v jedné směně. Dále je z nominálního časového fondu odečteno 5 % z důvodu plánovaných prostojů pracovních strojů. Získáváme využitelný časový fond. Postup výpočtu:

Využitelný časový fond T_p = (365-114) x 1 x 7,5 x 0,95 ≅ 1 788 hod.

Efektivní časový fond výrobních zařízení je **1 788 hodin**.

4.8.3. Časový fond dělníka

Výpočet časového fondu dělníka je stejný jako pro výrobní zařízení až na skutečnost, že se nenásobí počtem směn v jednom dni. Další odlišnost je, že každý pracovník má podle zákona nárok na 20 dní dovolené. Ve výpočtu časového fondu dělníka není uvažována průměrná nemocnost. Postup výpočtu:

Časový fond pracovníka T_e = (365-114-20) x 7,5 ≅ 1 733 hod.

Časový fond dělníka je **1 733 hodin**.

4.8.4. Výpočet pracovní kapacity

Tabulky č. 11 a 12 udávají teoretický maximální počet vyrobených částí pro výrobu daného okenního výrobku danými výrobními zařízeními. Obecný vzorec pro výpočet kapacity výroby udává poměr časového fondu daného výrobního zařízení a dané pracnosti výrobku na daném výrobním zařízení. Vzorec pro výpočet:

$$Q_p = \frac{T_p}{t_k},$$

kde

T_p je využitelný časový fond v hodinách,

t_k je pracnost výrobku.

Výrobní kapacita polotovarů plastového okenního výrobku č. 5 na výrobním stanovišti 4 (čtyřhlavá svařovačka) je 1 788/0,08 ≅ 21 547 ks polotovarů pro výrobu konečného plastového okenního výrobku č. 5.

Výrobek č.		1	2	3	4	5
Projekt č.		0112-3	0114-2	0114-3	0399	0264
Výrobní kapacita [ks]	1 - Nařezání profilů	16559	42887	15285	26692	26692
	2 - Vložení výztuží	17884	42887	15285	17884	26692
	3 - Obráběcí centrum	4633	12594	3846	5199	8476
	4 - Svařování	14307	42580	14307	21547	21547
	5 - Začištění svárů	11923	35768	11923	17884	17884
	6 - Okování	3330	9266	2976	4320	6503
	7 - Spasování	13446	-	13446	21547	27097
	8 - Zasklívání	10709	13446	6698	17884	27097

Tab. č. 11 - Výrobní kapacita výrobních zařízení plastových okenních výrobků č. 1-5 za kalendářní rok

Výrobek č.		6	7	8	9
Projekt č.		0026	0042	0012-1	0012-2
Výrobní kapacita [ks]	1 - Nařezání profilů	11923	11923	23845	26692
	2 - Vložení výztuží	12594	11319	15285	26692
	3 - Obráběcí centrum	3300	2913	4289	7844
	4 - Svařování	10773	10773	21547	21547
	5 - Začištění svárů	8942	8942	17884	17884
	6 - Okování	2446	2160	3773	6125
	7 - Spasování	8942	7948	21547	26692
	8 - Zasklívání	7154	6503	8942	21547

Tab. č. 12 - Výrobní kapacita výrobních zařízení plastových okenních výrobků č. 6-9 za kalendářní rok

4.9. Optimalizace struktury výroby z hlediska maximalizace zisku

Zisk je jeden z nejdůležitějších ukazatelů výkonnosti a úspěšnosti podniku. Lineární programování řeší otázku optimalizování již probíhajících účelových procesů. U optimalizace rozsahu a struktury výrobního procesu (počet a složení výroby jednotlivých výrobků) je nutné uvažovat tak, aby výsledkem bylo co největší možné zvýšení zisku pro podnik.

Následující modely výroby se zabývají ziskovou optimalizací společnosti Dynal s.r.o. Tyto modely obsahují podstatné vlastnosti reálného procesu výroby (reálná omezení výrobní kapacity v podniku).

4.9.1. Ekonomický model maximalizace zisku

Společnost Dynal s.r.o. poskytla 9 technických dokumentací plastových okenních výrobků. Tyto plastové okenní výrobky lze označit jako typové, jelikož mají odlišné rozměry, členění, počet křídel atd. Každý plastový okenní výrobek prochází stejným sledem výrobních operací, pouze se liší v pracnosti na jednotlivých výrobních pracovištích. Časový fond výrobních zařízení je 1 788 hodin. Výrobní zařízení k dispozici jsou dvouhlavá pila RAPID, obráběcí centrum THORWESTEN, čtyřhlavá svářečka URBAN, CNC začišťovací automat URBAN, kovací stůl a zasklívací stolice. Spotřeba času na výrobu jednotlivých polotovarů na jednotlivých výrobních zařízeních je uvedena v tab. č. 9 a 10. U každého plastového okenního výrobku byly stanoveny přímé náklady (přímý materiál a přímá mzda v Kč) a prodejní cena, uvedené v tab. č. 13. Rozpis materiálů k jednotlivým plastovým okenním výrobkům je přiložen v Příloze 3. Nepřímé náklady na zajištění výroby byly stanoveny ve výši 1 350 000,- Kč pomocí Přehledové hlavní knihy (viz Příloha 6). Nepřímé náklady se skládají ze spotřeby režijního materiálu, nářadí, elektřiny a nákladů na pronájem, opravy a údržbu výrobních zařízení. Není uvažována zmetkovost (v průběhu výrobního procesu nevzniká žádný odpad).

Jedná se tedy o úlohu výrobního plánování technickoekonomického charakteru. Úloha má za cíl nalézt absolutní extrém lineární funkce za splnění soustavy podmínek ve formě lineární rovnic a nerovnic.

Výrobek č.	Výrobní faktory		Přímé náklady p_n			Prodejní cena p_c za kus
	Práce [h]	Materiál	Přímá mzda	Přímý materiál	Celkem za kus	
1	1,71	Příloha 7	179,55 Kč	2 340,23 Kč	2 519,78 Kč	**5 027,00 Kč**
2	0,64	Příloha 7	67,20 Kč	1 539,18 Kč	1 606,38 Kč	**3 473,00 Kč**
3	1,98	Příloha 7	207,90 Kč	3 911,03 Kč	4 118,93 Kč	**8 110,00 Kč**
4	1,29	Příloha 7	135,45 Kč	2 726,81 Kč	2 862,26 Kč	**6 004,00 Kč**
5	0,94	Příloha 7	98,70 Kč	952,43 Kč	1 051,13 Kč	**2 307,00 Kč**
6	2,38	Příloha 7	249,90 Kč	3 279,40 Kč	3 529,30 Kč	**7 464,00 Kč**
7	2,62	Příloha 7	275,10 Kč	4 468,00 Kč	4 743,10 Kč	**9 201,00 Kč**
8	1,55	Příloha 7	162,75 Kč	4 036,45 Kč	4 199,20 Kč	**8 078,00 Kč**
9	0,99	Příloha 7	103,95 Kč	1 156,56 Kč	1 260,51 Kč	**2 646,00 Kč**

Tab. č. 13 - Přímé náklady na výrobu a prodejní ceny plastových okenních výrobků č. 1-9

4.9.2. Matematický model maximalizace zisku

Ekonomický model je nutné převést na matematický model, který je funkcí zisku (rozdíl tržeb z prodeje plastových okenních výrobků a celkových nákladů). Proměnné matematického modelu x_1, x_2, x_3, …, x_9 (počet vyráběné produkce plastových okenních jednotek) jsou oceněny **koeficienty p_n** (přímé náklady) a **p_c** (prodejní cena).

Matematický model je omezen podmínkami ve tvaru soustav lineárních nerovnic. Levá strana nerovnic obsahuje jednotlivé činitele, ke kterým jsou přiřazeny **strukturní koeficienty** vyjadřující spotřebu času v hodinách na výrobu plastového okenního polotovaru potřebného pro výrobu konečného plastového okenního výrobku. Pravé strany omezení představují **kapacitní omezení** výrobních zařízení. Dále je připojena podmínka **nezápornosti** pro jednotlivé proměnné a podmínka **celočíselnosti** (výsledek v celých kusech).

Matematický model byl zadán do Řešitele MS Office Excel (Příloha 4).

Maximalizuj

$$z = p_{c1} \cdot x_1 + p_{c2} \cdot x_2 + \cdots + p_{c9} \cdot x_9 - (p_{n1} \cdot x_1 + p_{n2} \cdot x_2 + \cdots + p_{n9} \cdot x_9 + 1\,350\,000)$$

za podmínek

$$0{,}11 \cdot x_1 + 0{,}04 \cdot x_2 + 0{,}12 \cdot x_3 + 0{,}07 \cdot x_4 + 0{,}07 \cdot x_5 + 0{,}15 \cdot x_6 + 0{,}15 \cdot x_7 + 0{,}08 \cdot x_8 + 0{,}07 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (nařezání\ profilů),$$

$$0{,}10 \cdot x_1 + 0{,}04 \cdot x_2 + 0{,}12 \cdot x_3 + 0{,}10 \cdot x_4 + 0{,}07 \cdot x_5 + 0{,}14 \cdot x_6 + 0{,}16 \cdot x_7 + 0{,}12 \cdot x_8 + 0{,}07 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (vložení\ výztuží),$$

$$0{,}39 \cdot x_1 + 0{,}14 \cdot x_2 + 0{,}47 \cdot x_3 + 0{,}34 \cdot x_4 + 0{,}21 \cdot x_5 + 0{,}54 \cdot x_6 + 0{,}61 \cdot x_7 + 0{,}42 \cdot x_8 + 0{,}23 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (obráběcí\ centrum),$$

$$0{,}13 \cdot x_1 + 0{,}04 \cdot x_2 + 0{,}13 \cdot x_3 + 0{,}08 \cdot x_4 + 0{,}08 \cdot x_5 + 0{,}17 \cdot x_6 + 0{,}17 \cdot x_7 + 0{,}08 \cdot x_8 + 0{,}08 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (svařování),$$

$$0{,}15 \cdot x_1 + 0{,}05 \cdot x_2 + 0{,}15 \cdot x_3 + 0{,}10 \cdot x_4 + 0{,}10 \cdot x_5 + 0{,}20 \cdot x_6 + 0{,}20 \cdot x_7 + 0{,}10 \cdot x_8 + 0{,}10 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (začištění\ svarů),$$

$$0{,}54 \cdot x_1 + 0{,}19 \cdot x_2 + 0{,}60 \cdot x_3 + 0{,}41 \cdot x_4 + 0{,}28 \cdot x_5 + 0{,}73 \cdot x_6 + 0{,}83 \cdot x_7 + 0{,}47 \cdot x_8 + 0{,}29 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (okování),$$

$$0{,}13 \cdot x_1 + 0{,}13 \cdot x_3 + 0{,}08 \cdot x_4 + 0{,}07 \cdot x_5 + 0{,}20 \cdot x_6 + 0{,}23 \cdot x_7 + 0{,}08 \cdot x_8 + 0{,}07 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (spasování),$$

$$0{,}17 \cdot x_1 + 0{,}13 \cdot x_2 + 0{,}27 \cdot x_3 + 0{,}10 \cdot x_4 + 0{,}07 \cdot x_5 + 0{,}25 \cdot x_6 + 0{,}28 \cdot x_7 + 0{,}20 \cdot x_8 + 0{,}08 \cdot x_9 \leq 1\,788 \ (zasklívání),$$

$$x_1, x_2, \ldots, x_9 \geq 0 \ (podmínka\ nezápornosti),$$

$$x_1, x_2, \ldots, x_9 \in Z \ (podmínka\ celočíselnosti).$$

Nalezeno jedno optimální řešení, které vyhovuje všem zadaným omezením:

z_{max} = 18 642 831.92,- Kč,

x_2 = 9 264 ks.

Pokud by tedy společnost Dynal s.r.o. vyráběla 9 264 ks plastového okenního výrobku č. 2, tak by dosáhla nejvyššího možného ročního zisku ve výši 18 642 831.92,- Kč se svou stávající výrobní kapacitou výrobní haly na plastové výrobky. Pokud by se společnost Dynal s.r.o. orientovala pouze na zisk, tak by vyráběla pouze plastový okenní výrobek č. 2, který má nejoptimálnější výrobní dobu

k zisku z prodeje, ze všech 9 plastových okenních výrobků. Tvorba zisku je velice důležitým podnikovým cílem, avšak při podnikovém rozhodování je nutné uvažovat další dílčí cíle, které je nutné z různých důvodů respektovat. Na podnik působí řada vlivů z okolního prostředí a i podnik toto prostředí ovlivňuje (oboustranná komunikace). Důležitá je také analýza zákazníka, tedy zda by bylo možné dané množství vyrobených okenních výrobků prodat a dosáhnout tak maximálního zisku.

4.9.3. Model maximalizace zisku s navýšením výrobní kapacity

V Řešiteli MS Office Excel lze jednoduše nastavovat nové omezující podmínky a měnit cenové koeficienty, což umožňuje efektivní a rychlé rozhodování o objemu a struktuře výroby. Další užitečnou funkcí řešitele je sledování míry plnění vlastních omezení. Pokud se podmínky stanovené nerovnicí ≤ již rovnají (viz Příloha 4), značí to úplné vyčerpání dostupných výrobních kapacit a je zde určitý tlak na vytvoření další výrobní kapacity. Naopak u některých výrobních kapacit je nerovnost velká a je patrné, že výrobní kapacity nejsou optimálně využity. Stav čerpání výrobních kapacit byl u modelu optimalizace struktury výroby z hlediska maximalizace zisku následující:

386,32 h	≤	1788,00 h	-	1 dvouhlavá řezačka
386,32 h	≤	1788,00 h	-	1 dělník vkládání výztuží
1315,52 h	≤	1788,00 h	-	1 obráběcí centrum
389,10 h	≤	1788,00 h	-	1 čtyřhlavá svářečka
463,21 h	≤	1788,00 h	-	1 CNC začišťovací automat
1788,00 h	≤	1788,00 h	-	1 kovací stůl
0,00 h	≤	1788,00 h	-	1 dělník spasování
1232,15 h	≤	1788,00 h	-	1 zasklívací stolice

Jak je zřejmé, tak u dvouhlavé řezačky, vkládání výztuží, čtyřhlavé svářečky, CNC začišťovacího automatu a spasování jsou dostupné volné výrobní kapacity. U pracoviště spasování je kapacita využití dokonce nulová a to z důvodu, že plastový okenní výrobek č. 2 je složen pouze z rámu a pevného zasklení a není proto nutné spasování křídla a rámu. Obráběcí centrum je využito na 74 % a stanoviště zasklívací

stolice na 69 %. Plně využitá kapacita 100 % (rovnost podmínky) je na kovacím stole.

Na základě těchto zjištění byla provedena **reoptimalizace** (optimalizace výchozího modelu). Byla navýšena výrobní kapacita (změna pravé strany vlastních omezení), a to přidáním časového fondu u obráběcího centra a pracoviště kování na 3 576 h. Místo stávajícího jednoho obráběcího centra a kovacího stolu bylo teoreticky přidáno jedno další obráběcí centrum s jeden kovací stůl. Ostatní podmínky modelu zůstaly nezměněny (viz Příloha 5). Výsledkem reoptimalizace je nalezené jedno optimální řešení:

z_{max} = 32 788 426.70,- Kč,

x_2 = 10 699 ks, x_4 = 3 649 ks.

690,70 h	≤	1788,00 h	-	1 dvouhlavá řezačka
811,14 h	≤	1788,00 h	-	1 dělník vkládání výztuží
2774,84 h	≤	3576,00 h	-	2 obráběcí centrum (místo 2)
752,31 h	≤	1788,00 h	-	1 čtyřhlavá svářečka
899,95 h	≤	1788,00 h	-	1 CNC začišťovací automat
3576,00 h	≤	3576,00 h	-	2 kovací stůl (místo 1)
302,93 h	≤	1788,00 h	-	1 dělník spasování
1788,00 h	≤	1788,00 h	-	1 zasklívací stolice

Pokud by společnost Dynal s.r.o. přistoupila na pořízení druhého obráběcího centra THORWESTEN a druhého kovacího stolu, navýšila by zisk o 76 % oproti předchozímu modelu za předpokladu, že by vyráběla 10 699 ks plastového okenního výrobku č. 2 a 3 649 ks plastového okenního výrobku č. 4. Takto by utržila zisk ve výši 32 788 426.70,- Kč. To dokazuje důležitost efektivního využití výrobní kapacity. Zvýšením kapacity u obráběcího centra a kovacího stolu byla zefektivněna výrobní kapacita. Pracoviště, které měli u předchozího modelu velké množství dostupné výrobní kapacity, jsou nyní více vytížena (dvouhlavá řezačka, vkládání výztuží, čtyřhlavá svářečka, CNC začišťovací automat a spasování). Plně vytíženy 100 % jsou kovací stoly a pracoviště zasklívání. Obráběcí centra mají výrobní kapacitu obsazenu ze 78 %.

5 SOUHRNÉ POZNATKY

Teoretická část řeší ekonomickou optimalizaci a dále lineární programování jako soubor optimalizačních metod. Prostor je věnován i problematice podniku a jeho životnímu stádiu. Největší pozornost je v teoretické části věnována výrobnímu procesu, který je stěžejní pro každý podnik. Do výrobního procesu vstupují výrobní faktory, které vyjádřené peněžně nazýváme náklady. Závěr teoretické části je věnován rozhodování za přítomnosti rizika, neboť riziko je potřebné zohlednit při každém rozhodnutí v podniku.

Praktická část je uvedena představením společnosti Dynal s.r.o. Ta vzniká 7. března 1995 zapsáním u Městského soudu v Praze 7 jako kapitálová společnost s ručením omezeným. V obchodním rejstříku má společnost zapsáno 15 předmětů podnikání, z nichž nejdůležitějším předmětem je výroba plastových výrobků, která tvoří dvě třetiny obratu společnosti. Sídlo společnosti je v Čisté u Rakovníka, kde v roce 2007 otevřela novou výrobní halu plastových výrobků. Poptávku společnosti tvoří stavební firmy, výrobní podniky a soukromí odběratelé. V posledních dvou letech nalezla společnost nový trh v zahraničí. Výrobu a montáže svých výrobků provádí v Německu, Rakousku a Švýcarsku. Tři hlavní dodavatelé společnosti jsou německý ALUPLAST (tvrzené PVC profily), české ROTO (kování) a český IZOS (zasklení). Vlastníkem společnosti je Martin Sklenář s podílem 73 %, zbylých 27 % vlastní Luboš Šimeček. Základní kapitál společnosti je 110 000,- Kč. Účetnictví je řešeno pomocí externí firmy (outsourcing). Nejvyšší počet 35 zaměstnanců měla společnost v roce 2007, od té doby počet postupně klesal až na 25 zaměstnanců v roce 2015. Důvodem poklesu zaměstnanců byla nižší poptávka trhu a částečně také zkvalitnění organizace výroby v důsledku otevření nové výrobní haly. Z hlediska velikosti se jedná o střední společnost, neboť má méně než 500 zaměstnanců (25) a nedosahuje obratu vyššího než 100 mil. Kč (42.47 mil. Kč v roce 2015).

Podklady pro finanční analýzu poskytla společnost Dynal s.r.o. v podobě finančního účetnictví, konkrétně z finanční rozvahy, výkaz zisku a ztrát a přehledové hlavní knihy v letech 2011 až 2015 (Příloha 6).

Vertikální analýza aktiv ukazuje, že stálá aktiva jsou tvořena přibližně z poloviny dlouhodobým hmotným majetkem. Zásoby se pohybují okolo hranice 20 % s výjimkou let 2012 a 2013, kdy proběhl velký závoz německou společností

ALUPLAST. Krátkodobé pohledávky tvoří většinu pohledávek, jelikož obvyklá splatnost je 30 kalendářních dní od data vyřízení zakázky. Dlouhodobé pohledávky jsou tvořeny problémovými zákazníky. Vertikální analýza pasiv ukazuje finanční problémy společnosti v letech 2012 a 2013, kdy se ocitá ve ztrátě. V dalších letech je společnost opět v zisku díky zvýšení poptávky po plastových výrobcích a získání zahraničních zakázek. V roce 2015 funguje společnost poprvé bez finanční výpomoci. Největší podíl pasiv tvoří ve všech letech krátkodobé závazky. Ukazatele likvidity ukazují zhoršení platební schopnosti. V letech 2011 a 2012 stačí oběžná aktiva na krytí krátkodobých závazků (III. stupeň - 1,10;1,01). V letech 2013 až 2015 však dochází ke zhoršení, které znamená potřebu cizích zdrojů.

Od svého založení se společnost Dynal s.r.o. nachází ve fázi růstu, a to až do roku 2008, kdy vyrábí rekordní množství okenních výrobků (14 390 ks). Od roku 2008 zažívá společnost fázi krize, která se projevuje snižováním obratu společnosti a počtu zaměstnanců. Krize byla způsobena hospodářskou krizí (malé procento výběrových řízení a žádné nové projekty). Krize trvala v letech 2008 až 2013. V roce 2014 je krize poprvé úspěšně odvrácena díky získání zahraničních zakázek a zlepšení situace na domácím trhu. Nyní se společnost nachází ve fázi stabilizace.

Celkové náklady společnosti Dynal s.r.o. byly pospány lineární a kvadratickou regresivní funkcí. Pro zkoumané modely byly vypočteny OLS odhady parametrů, nezkreslené odhady indexu determinace, t-testy pro zjištění významnosti jednotlivých odhadů parametrů a celkové F-testy pro určení celkové vhodnosti modelů. Zkoumána byla závislost celkových nákladů na tržbách za vlastní výrobky a výkony. Kvadratický model byl shledán jako vhodnější, což znamená neproporcionální vývoj celkových nákladů. Celkové náklady rostou od určité hladiny tržeb vyšším tempem než tržby.

V práci je pojednáváno o výrobním procesu plastových okenních výrobků, jenž tvoří dvě třetiny obratu společnosti. Tento výrobní proces má tři fáze: přípravná fáze, fáze technické přípravy výroby a výrobní fáze. Přípravná fáze zahrnuje zhotovení cenové kalkulace na zakázku, zpřesňující měření na stavbě a zhotovení smlouvy dílo. Fáze technické přípravy stavby zahrnuje vytvoření technické dokumentace. Výrobní fáze plastových okenních výrobků zahrnuje nařezání profilů, vložení ocelových výztuží do rámu, opracování křídel a rámů, svařování křídel

a rámů, začištění svárů, montáž celoobvodového kování, spasování rámů a křídel, zasklívání a balení na stojanu.

K účelům optimalizace struktury výroby bylo vybráno 9 plastových okenních výrobků, které se liší svými rozměry, členěním, počtem křídel a zasklených ploch, a mají za úkol co nejlépe obsáhnout portfolio plastových okenních výrobků společnosti Dynal s.r.o. Efektivní časový fond výrobních zařízení je 1 788 hodin a časový fond dělníka je 1 733 hodin. U těchto vybraných plastových okenních výrobků byla změřena pracnost na jednotlivých výrobních pracovištích a následně vypočtena výrobní kapacita pro jednotlivé výrobky na jednotlivých pracovištích.

Na základě již vypočtené výrobní kapacity bylo přistoupeno k optimalizaci struktury výroby z hlediska maximalizace zisku. Ziskové kritérium bylo vybráno z důvodu důležitosti při manažerském rozhodování. Vlastní omezení (levé strany) byla formulována na základě již spočtených údajů spotřeby času potřebného k výrobě jednotlivých výrobků na jednotlivých pracovištích. Pravé strany omezení vyjadřují časové fondy jednotlivých výrobních pracovišť. Dále byla přidána podmínka nezápornosti a celočíselnosti. Výsledkem bylo, po zadání dat do Řešitele MS Office (viz Příloha 4), právě jedno optimální řešení, které vyhovuje všem zadaným omezením. To znamená, že pokud by společnost vyráběla 9 264 ks plastových okenních výrobků č. 2, tak by dosáhla nejvyššího možného ročního zisku ve výši 18 642 831.92,- Kč. Tento výsledek je však teoretický, neboť společnost vyrábí podle poptávky.

Po analýze předchozího modelu byl sestaven model maximalizace zisku s teoretickým navýšením výrobní kapacity (reoptimalizace). Konkrétně se jednalo o přidání druhého obráběcího centra a kovacího stolu, neboť tyto dvě výrobní pracoviště byly vytíženy mnohem více než ostatní výrobní pracoviště. Ostatní podmínky modelu zůstaly nezměněny. Výsledkem reoptimalizace bylo nalezení jediného optimálního řešení. Pokud by společnost Dynal s.r.o. pořídila druhé obráběcí centrum a kovací stůl, navýšila by zisk o 76 % oproti předchozímu modelu za předpokladu, že by vyráběla 10 699 ks plastového okenního výrobku č. 2 a 3 649 ks plastového okenního výrobku č. 4. Takto by utržila zisk ve výši 32 788 426.70,- Kč.

6 ZÁVĚR

Cílem optimalizace je nalezení nejlepšího možného řešení určitého problému. Tato práce pojednává o optimalizaci jednotlivých podnikových činností ve společnosti Dynal s.r.o. pomocí vybraných metod na základě dostupných dat a zvoleného metodického postupu řešení. Jednotlivými cíli jsou stanovení nákladových funkcí podniku a stanovení optimálního množství produkce z hlediska maximalizace zisku.

Společnost Dynal s.r.o. je kapitálová společnost s ručením omezeným a základním kapitálem ve výši 110.000,- Kč. Z hlediska velikosti se jedná o střední podnik s 25 zaměstnanci a obratem ve výši 42.47 mil. Kč (data z roku 2015). Výroba plastových výrobků tvoří dvě třetiny obratu společnosti. V roce 2007 byla postavena nová výrobní hala společnosti. Bohužel v roce 2008 přichází hospodářská krize, která způsobuje útlum ve stavebnictví (malé procento výběrových řízení a žádné nové projekty). Společnost proto nemůže využít výhody nové výrobní haly, díky značně nižší poptávce, a musí začít snižovat počty dělníků ve výrobě. Podle finanční analýzy je společnost od svého založení až do roku 2008 ve fázi růstu, poté do roku 2013 ve fázi krize a v posledních dvou letech ve fázi stabilizace.

Celkové náklady společnosti Dynal s.r.o. byly popsány lineární a kvadratickou regresivní funkcí. Kvadratický model byl shledán jako vhodnější, což znamená neproporcionální vývoj celkových nákladů. Celkové náklady rostou od určité hladiny tržeb vyšším tempem než tržby. V praxi to znamená, že pokud společnost překoná určitou hranici tržeb, ocitne se společnost ve ztrátě, jelikož celkové náklady jsou vyšší než tržby z výrobků. Každá společnost má svou hranici růstu a není možné růst do nekonečna.

Společnost Dynal s.r.o. využívá k výrobě dvouhlavou pilu RAPID, obráběcí centrum THORWESTEN, čtyřhlavou svářečku URBAN, CNC začišťovací automat URBAN, kovací stůl a zasklívací stolici. Efektivní časový fond výrobního zařízení je 1 788 hodin. Pro optimalizaci rozsahu a struktury výroby bylo zkoumáno 9 plastových okenních výrobků, které se liší svými rozměry, členěním, počtem křídel a zasklených ploch. Řešením modelu optimalizace struktury výroby z hlediska maximalizace zisku byl maximálně dosažený zisk ve výši 18 642 831.92,- Kč výrobou 9 264 ks plastového okenního výrobku č. 2.

Reoptimalizací pravých stran omezení (teoretická změna počtu výrobních zařízení za účelem optimalizace výrobních kapacit) předešlého modelu bylo dosaženo zisku ve výši 32 788 426.70,- Kč výrobou 10 699 ks plastového okenního výrobku č. 2 a 3 649 ks plastového okenního výrobku č. 4.

Reoptimalizace jasně ukázala, že společnost Dynal s.r.o. má přetěžována pracoviště obráběcího centra a kovacího stolu. Přidáním jednoho obráběcího centra a kovacího stolu bylo vyrobeno více výrobků a zisk se zvýšil o 76 %, ale také se dosáhlo efektivnějšího využití ostatních pracovišť, u kterých nebyly přidány žádné dodatečné kapacity (časový fond výrobního zařízení). Vhledem k současné situaci společnosti není tento problém aktuální. Pokud by však společnost přešla z fáze stabilizace do fáze růstu a začal by růst objem výroby, bylo by vhodné, aby management zvážil případné rozšíření výrobních kapacit, a to především obráběcího centra a kovacího stolu.

Tato práce dokazuje, že optimalizace je použitelná i pro rozhodování středního podniku a s použitím výpočetní techniky může sloužit jako podklad pro rozhodování managementu společnosti. Navrhované modely jsou sice zjednodušením reálného problému, avšak popisují důležité vlastnosti systému, tak aby bylo možné navrhnout možná doporučení pro zlepšení procesů. V případě realizace dosažených výsledků je nutná analýza zákazníka, tedy zda by bylo možné dané množství vyrobených okenních výrobků prodat a dosáhnout tak maximálního zisku. V dosažení zisku nás neomezují pouze výrobní kapacity, ale především poptávka trhu.

7 ZDROJE

7.1. Literatura

[1] PLEVNÝ, M.; ŽIŽKA, M. Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování. vyd. 2. Plzeň: Západočeská univerzita, 2010. 296 s. ISBN 978-80-7043-933-3.

[2] JABLONSKÝ, J. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. 323 s. ISBN 80-86419-42-8.

[3] SYNEK, M. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. 475 s. ISBN 80-7179-892-4.

[4] BEGG, D.; FISCHER, S.; DORNBUSCH, R. Economics. 3. ed. London: McGraw-Hill, 1991. 667 s. ISBN 0-07-707245-6.

[5] ŘEPA, V. Podnikové procesy: procesní řízení a modelování. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

[6] VEBER, Jaromír. Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0.

[7] KOŽENÁ, M. Manažerská ekonomika: teorie pro praxi. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007. 216 s. ISBN 978-80-7179-673-2.

[8] MANSFIELD, E. Managerial economics. 1. vyd. New York: W. W. Norton & Comp., 1990. ISBN 0-393-95728-4.

[9] NOVÁK, I.; HINDLS, R.; HRONOVÁ, S. Metody statistické analýzy pro ekonomy. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000. 259 s. ISBN 80-7261-013-9.

[10] VALACH, J. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9.

7.2. Obrázky

1 – SYNEK, M. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. 475 s. ISBN 80-7179-892-4. (s. 60)

2 – SYNEK, M. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. 475 s. ISBN 80-7179-892-4.(s. 91)

3 – VEBER, J. Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita. 2. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009. 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0. (s. 574)

4 – SYNEK, M. Manažerská ekonomika. 4. aktualizované a rozšířené vyd. Praha: Grada, 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4. (s. 88)

5 – dokument společnosti Dynal s.r.o.

6 – Dvouhlavá pila RAPID. Vlastní fotografie autora práce.

7 – Stojany ocelových výztuží. Vlastní fotografie autora práce.

8 – Obráběcí centrum THORWESTEN. Vlastní fotografie autora práce.

9 – Detail svařovací hlavy. Vlastní fotografie autora práce.

10 – CNC začišťovací automat URBAN. Vlastní fotografie autora práce.

11 – Kovací stůl. Vlastní fotografie autora práce.

12 – Zasklívací stolice. Vlastní fotografie autora práce.

7.3. Tabulky

1 – Vertikální analýza aktiv. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

2 – Vertikální analýza pasiv. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

3 – Vertikální analýza výkonů. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

4 – Ukazatele zadluženosti. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

5 – Ukazatele likvidity. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

6 – Ukazatele obratovosti. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

7 – Doba obratu pohledávek a závazků. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

8 – Ukazatele rentability. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

9 – Pracnosti operací jednotlivých plastových okenních výrobků č. 1-5. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

10 – Pracnosti operací jednotlivých plastových okenních výrobků č. 6-10. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

11 – Výrobní kapacita výrobních zařízení plastových okenních výrobků č. 1-5 za kalendářní rok. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

12 – Výrobní kapacita výrobních zařízení plastových okenních výrobků č. 6-10 za kalendářní rok. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

13 – Přímé náklady na výrobu a prodejní ceny plastových okenních výrobků č. 1-9. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

7.4. Grafy

1 – Vývoj počtu zaměstnanců v letech 1998-2015 (data ke konci daného roku). Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

2 – Prodeje okenních výrobků v letech 2008-2015 (data ke konci daného roku). Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

3 – Graf vývoje celkových aktiv, odpisů, tržeb a výsledku hospodaření minulých let. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

4 – Regresivní funkce – lineární funkční forma. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

5 – Regresivní funkce – kvadratická funkční forma. Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

8 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Vzorce

$$celková\ zadluženost = \frac{celkové\ závazky}{aktiva\ celkem} \cdot 100\ [\%]$$

$$dlouhodobá\ zadluženost = \frac{dlouhodobé\ závazky}{aktiva\ celkem} \cdot 100\ [\%]$$

$$krátkodobá\ zadluženost = \frac{krátkodobé\ závazky}{aktiva\ celkem} \cdot 100\ [\%]$$

$$míra\ samofinancování = \frac{vlastní\ kapitál}{aktiva\ celkem} \cdot 100\ [\%]$$

$$dluh\ na\ vlastní\ kapitál = \frac{celkové\ závazky}{vlastní\ kapitál}$$

$$úrokové\ krytí = \frac{zisk\ před\ zdaněním\ a\ úroky}{nákladové\ úroky}$$

$$ukazatel\ podkapitalizování = \frac{dlouhodobé\ závazky + vlastní\ kapitál}{stálá\ aktiva}$$

$$běžná\ likvidita = \frac{oběžná\ aktiva}{krátkodobé\ závazky}$$

$$pohotová\ likvidita = \frac{oběžná\ aktiva - zásoby}{krátkodobé\ závazky}$$

$$hotovostní\ likvidita = \frac{krátkodobý\ finanční\ majetek}{krátkodobé\ závazky}$$

$$obrat\ celkový\ aktiv = \frac{tržby}{aktiva\ celkem}$$

$$obrat\ DHM = \frac{tržby}{DHM}$$

$$obrat\ zásob = \frac{tržby}{zásoby}$$

$$obrat\ pohledávek = \frac{tržby}{pohledávky}$$

$$obrat\ závazků = \frac{tržby}{závazky}$$

$$doba\ obratu = \frac{365}{obrat}$$

$$ROA = \frac{zisk\ po\ zdanění + nákladové\ úroky \cdot (1 - D)}{aktiva\ celkem} \cdot 100\ [\%]$$

$$ROE = \frac{zisk\ po\ zdanění}{vlastní\ kapitál} \cdot 100\ [\%]$$

Příloha 2 – Vstupní data pro regresivní analýzu

Čtvrtletí	Tržby	Celkové náklady
1/2011	8 169 564 Kč	10 323 246 Kč
2/2011	17 739 423 Kč	16 136 026 Kč
3/2011	14 091 656 Kč	14 665 318 Kč
4/2011	22 789 937 Kč	20 976 884 Kč
1/2012	7 964 097 Kč	9 733 910 Kč
2/2012	8 505 834 Kč	10 672 144 Kč
3/2012	10 968 072 Kč	13 146 028 Kč
4/2012	11 314 669 Kč	13 811 049 Kč
1/2013	5 886 493 Kč	8 076 895 Kč
2/2013	7 637 947 Kč	8 751 371 Kč
3/2013	11 366 885 Kč	9 991 570 Kč
4/2013	9 798 107 Kč	15 209 667 Kč
1/2014	8 248 069 Kč	8 080 673 Kč
2/2014	12 532 984 Kč	11 367 729 Kč
3/2014	12 302 920 Kč	10 756 770 Kč
4/2014	6 922 071 Kč	11 298 014 Kč
1/2015	10 850 331 Kč	10 506 738 Kč
2/2015	7 939 312 Kč	9 271 171 Kč
3/2015	10 826 753 Kč	10 882 169 Kč
4/2015	13 016 347 Kč	14 883 783 Kč

Zdroj: Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

Příloha 3 – Výpočet korigovaného indexu determinace, t-test a F-test

Korigovaný index determinace $\bar{R}^2$ se používá pro hodnocení funkcí s rozdílným počtem parametrů (např. rozhodování mezi přímkou a parabolou). Důvodem je, že přidáním další nezávislé proměnné do modelu hodnota indexu determinace nikdy neklesne. Řešením je upravený index determinace:

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{(n-1)}{(n-p)} = 1 - \frac{(n-1) \cdot S_R}{(n-p) \cdot S_y},$$

kde

n-1 je počet stupňů volnosti součtu čtvercových odchylek S_y a (n – p) je počet stupňů volnosti reziduálního součtu čtverců S_r. Rozdíl obou počtů stupňů volnosti je rovný (p – 1), což je počet stupňů volnosti teoretického součtu čtverců S_T.

Dílčí t-test slouží k otestování statistické významnosti parametrů regresivního modelu. Platí-li hypotéza H_0: $\beta_i = 0$, má rozdělení t o (n-p) testované kritérium:

$$t_i = \frac{b_i}{s(b_i)}.$$

Hypotéza o nulové hodnotě regresivního parametru se obvykle testuje proti alternativě, že jeho hodnota není rovna nule. Potom se H_0 zamítá na hladině významnosti α, je-li:

$$|t_i| > t_{1-\frac{\alpha}{2}},$$

kde $t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ je kvantil rozdělení t o (n-p) stupních volnosti.

Celkový F-test je test, ve kterém H_0: $\beta_0 = \gamma$, $\beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_m = 0$, kde γ je konstanta. Alternativní hypotéza je hypotéza H_1, že alespoň jeden z parametrů $\beta_1 = \beta_2 = \ldots = \beta_m$ je nenulový. Platí-li H_0, má výběrová charakteristika:

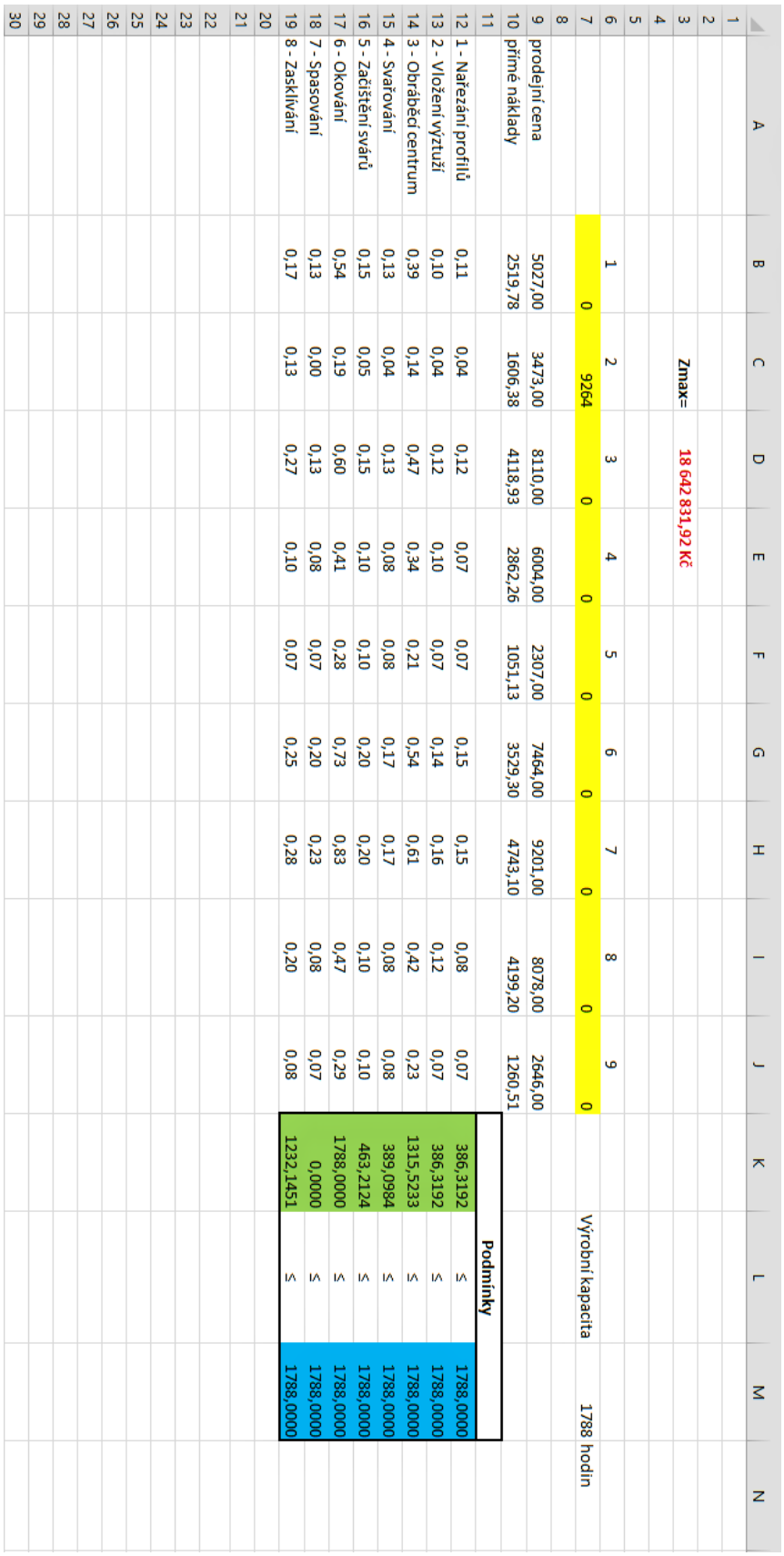
$$F = \frac{S_T/(p-1)}{S_R/(n-p)}.$$

Rozdělení F o (p-1) a (n-p) stupních volnosti. Tato charakteristika slouží jako testované kritérium a H_0 se na hladině významnosti α zamítá, pokud:

$$F > F_{1-\alpha},$$

kde $F_{1-\alpha}$ je kvantil rozdělení. [9]

Příloha 4 – Optimalizace struktury výroby z hlediska maximalizace zisku



		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
		0	9264	0	0	0	0	0	0	0					
			Zmax=	18 642 831,92 Kč											
prodejní cena		5027,00	3473,00	8110,00	6004,00	2307,00	7464,00	9201,00	8078,00	2646,00			Výrobní kapacita	1788	hodin
přímé náklady		2519,78	1606,38	4118,93	2862,26	1051,13	3529,30	4743,10	4199,20	1260,51					
												Podmínky			
1 - Nařezání profilů		0,11	0,04	0,12	0,07	0,07	0,15	0,15	0,08	0,07	386,3192	≤	1788,0000		
2 - Vložení výztuží		0,10	0,04	0,12	0,10	0,07	0,14	0,16	0,12	0,07	386,3192	≤	1788,0000		
3 - Obráběcí centrum		0,39	0,14	0,47	0,34	0,21	0,54	0,61	0,42	0,23	1315,5233	≤	1788,0000		
4 - Svařování		0,13	0,04	0,13	0,08	0,08	0,17	0,17	0,08	0,08	389,0984	≤	1788,0000		
5 - Začištění svárů		0,15	0,05	0,15	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	463,2124	≤	1788,0000		
6 - Okování		0,54	0,19	0,60	0,41	0,28	0,73	0,83	0,47	0,29	1788,0000	≤	1788,0000		
7 - Spasování		0,13	0,00	0,13	0,08	0,07	0,20	0,23	0,08	0,07	0,0000	≤	1788,0000		
8 - Zasklívání		0,17	0,13	0,27	0,10	0,07	0,25	0,28	0,20	0,08	1232,1451	≤	1788,0000		

Zdroj: Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

Příloha 5 – Model maximalizace zisku s navýšením výrobní kapacity

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3			Zmax=	32 788 426,70 Kč										
4														
5														
6		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
7		0	10699	0	3650	0	0	0	0	0		Výrobní kapacita	1788	hodin
8														
9	prodejní cena	5027,00	3473,00	8110,00	6004,00	2307,00	7464,00	9201,00	8078,00	2646,00				
10	přímé náklady	2519,78	1606,38	4118,93	2862,26	1051,13	3529,30	4743,10	4199,20	1260,51				
11												**Podmínky**		
12	1 - Nařezání profilů	0,11	0,04	0,12	0,07	0,07	0,15	0,15	0,08	0,07	690,7014	≤	1788,0000	
13	2 - Vložení výztuží	0,10	0,04	0,12	0,10	0,07	0,14	0,16	0,12	0,07	811,1446	≤	1788,0000	
14	3 - Obráběcí centrum	0,39	0,14	0,47	0,34	0,21	0,54	0,61	0,42	0,23	2774,8448	≤	3576,0000	2x
15	4 - Svařování	0,13	0,04	0,13	0,08	0,08	0,17	0,17	0,08	0,08	752,3079	≤	1788,0000	
16	5 - Začištění svárů	0,15	0,05	0,15	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	899,9497	≤	1788,0000	
17	6 - Okování	0,54	0,19	0,60	0,41	0,28	0,73	0,83	0,47	0,29	3576,0000	≤	3576,0000	2x
18	7 - Spasování	0,13	0,00	0,13	0,08	0,07	0,20	0,23	0,08	0,07	302,9331	≤	1788,0000	
19	8 - Zasklívání	0,17	0,13	0,27	0,10	0,07	0,25	0,28	0,20	0,08	1788,0000	≤	1788,0000	
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

Zdroj: Vlastní práce autora s použitím dat Dynal s.r.o.

Příloha 6 – Finanční účetnictví 2011-2015

Příloha se nachází na přiloženém CD.

Příloha 7 – Vzory okenních výrobků č. 1-9

Příloha se nachází na přiloženém CD.