

**Projekt operativního řízení výrobní struktury s
využitím metody variabilní nákladů ve firmě
NH Zábřeh, a. s.**

Bc. Lukáš Žanda



Universita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav podnikové ekonomiky

akademický rok: 2004/2005

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lukáš ŽANDA

Studijní program: N 6208 Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Téma práce: Projekt operativního řízení výrobní struktury s využitím metody variabilních nákladů ve firmě NH Zábřeh, a. s.

Zásady pro zpracování:

1. Vymezte rámec aktuálních projektových příležitostí firmy NH Zábřeh, a. s., definujte ideu a hypotézu projektového řešení.
2. Konfrontujte záměr ideje a hypotézy, dostupné literární prameny z oblasti nákladů, kalkulací a nákladového řízení.
3. Zpracujte syntézu poznatků vplývajících z bodu 2.
4. Formulujte diagnózu projektu jako určující východisko pro adresné zpracování projektu.
5. Vypracujte projekt operativního řízení výrobní struktury s využitím metody variabilních nákladů ve firmě NH Zábřeh, a. s.
6. Verifikujte projektové řešení v návaznosti na bod 5.
7. Prezentujte a zdůvodněte efektivnost daného projektového řešení spolu se závěrečným doporučením pro firmu NH Zábřeh, a. s.

Rozsah práce: 70 stran
Rozsah příloh příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektornická**

Seznam literatury:

Dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Boris Popesko Ph.D.**
Ústav podnikové ekonomiky
Datum zadání diplomové práce: **7 března 2005**
Termín odevzdání diplomové práce: **13 května 2005**

Ve Zlíně dne 21. února 2005

doc. PhDr. Vnislav Nováček, CSc.
děkan

prof. Ing. Jiří Polách, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato diplomová práce je zaměřena na problematiku využití metody kalkulace variabilních nákladů při řízení výrobní struktury v podmínkách konkrétního podniku. Úvodní část této práce obsahuje literární teoretické poznatky zabývající se především problematikou nákladů a kalkulací. V praktické části jsou pak u vybrané skupiny výrobků dané firmy vyčísleny příspěvky na úhradu metodou kalkulace variabilních nákladů, na základě nichž je zpracován projekt optimalizace výrobní struktury využitím softwarového balíku WINQSB.

ABSTRACT

This diploma thesis is dealing with the issue of direct costing exploitation in managing of portfolio of products in specific company. The opening part of this work contains theoretical findings which are engaged in issue of costs and calculation. In the practical part there are determined profit margins on the group of products by direct costin method. On the basis of these profit margins there are also executed the project of product range optimalization with WINQSB utilization.

Děkuji panu Ing. Borisi Popeskovi, Ph. D. za cenné praktické a teoretické rady, za odborné vedení a pomoc, kterou mi vždy ochotně nabídl při zpracování této diplomové práce. Děkuji také pane Ing. Františku Krejčímu, ekonomickému řediteli firmy NH Zábřeh, a. s. a všem pracovníkům, se kterými jsem jednal, za jejich vstřícnost při poskytování informací a ochotu věnovat mi svůj drahocenný čas.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Bc. Lukáš Žanda

OBSAH

OBSAH.....	6
ÚVOD	7
DEFINOVÁNÍ ZÁKLADNÍ IDEJE PRÁCE	9
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ÚČETNÍ SOUSTAVY V PODNIKOVÉ PRAXI	11
1.1 FINANČNÍ ÚČETNICTVÍ.....	11
1.2 VNITROPODNIKOVÉ (MANAŽERSKÉ) ÚČETNICTVÍ.....	11
2 NÁKLADY	12
2.1 POJETÍ NÁKLADŮ A JEJICH DEFINICE	12
2.2 KLASIFIKACE NÁKLADŮ	13
2.2.1 Druhové členění nákladů.....	13
2.2.2 Účelové členění nákladů	14
2.2.3 Členění nákladů ve vztahu ke změně objemu činnosti	15
2.2.4 Klasifikace nákladů z hlediska rozhodování.....	19
2.3 ANALÝZA BODU ZVRATU.....	20
2.4 NÁSTROJE ŘÍZENÍ NÁKLADŮ	22
2.5 KALKULACE NÁKLADŮ.....	22
2.5.1 Vymezení předmětu kalkulace	23
2.5.2 Způsob přiřítání nákladů předmětu kalkulace	24
2.5.3 Struktura nákladů	26
2.6 DRUHY KALKULACÍ.....	27
2.6.1 Kalkulace úplných nákladů	28
2.6.2 Kalkulace neúplných (variabilních) nákladů	29
2.7 VYUŽITÍ KALKULACÍ ÚPLNÝCH A NEÚPLNÝCH NÁKLADŮ V MANAŽERSKÉM ROZHODOVÁNÍ.....	33
3 LINEÁRNÍ PROGRAMOVÁNÍ	37
3.1 OPTIMALIZAČNÍ ÚLOHY.....	37
3.1.1 Optimalizace objemu výroby	37
3.1.2 Optimalizace sortimentu	38
4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	41
II. PRAKTICKÁ ČÁST.....	42
5 ANALYTICKÁ ČÁST	43
5.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA FIRMY NH ZÁBŘEH	43
5.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI	44
5.3 VÝZNAMNÉ ORGANIZAČNÍ ZMĚNY	45
5.4 FILOZOFIE SPOLEČNOSTI	46

5.5	ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ FIRMY	46
5.6	CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH VÝROBNÍCH STŘEDISEK A JEJICH PRODUKTŮ.....	47
5.6.1	Středisko Strojírenské výroba	47
5.6.2	Středisko Elektrovýroba.....	47
5.6.3	Středisko Nástrojárna a přesné montáže	48
5.7	VOLBA VHODNÉ SKUPINY VÝROBKŮ A ČASOVÉHO OBDOBÍ	49
5.8	ANALÝZA NÁKLADŮ.....	50
5.8.1	Druhové členění nákladů.....	51
5.8.2	Rozbor nákladů ve vztahu ke změně objemu činnosti	52
5.9	SKLADBA KALKULAČNÍHO VZORCE VYUŽÍVANÉHO K VÝPOČTU PŘÍSPĚVKŮ NA ÚHRADU	54
5.9.1	Charakteristika položek kalkulačního vzorce	55
5.9.2	Výpočet příspěvků na úhradu jednotlivých výrobků	56
5.9.3	Vyhodnocení analytických výsledků	67
5.9.4	Rozbor celkových výnosů, variabilních nákladů a příspěvku na úhradu.....	69
6	PROJEKTOVÁ ČÁST	71
6.1	CÍL PROJEKTU.....	71
6.2	PROCES IMPLEMENTACE OPTIMALIZAČNÍHO SYSTÉMU METODOU VARIABILNÍCH NÁKLADŮ VYUŽITÍM PROGRAMU WINQSB	73
6.3	OPTIMALIZACE SORTIMENTU SE ZAVEDENÍM KAPACITNÍHO OMEZENÍ	75
6.3.1	Rozbor výsledného řešení první modelové úlohy	78
6.4	OPTIMALIZACE SORTIMENTU SE ZAVEDENÍM OBOU VSTUPNÍCH OMEZENÍ	78
6.4.1	Rozbor výsledného řešení druhé modelové úlohy	80
6.5	OPTIMALIZACE SORTIMENTU SE ZAVEDENÍM VÝSTUPNÍHO OMEZENÍ I	80
6.5.1	Rozbor výsledného řešení třetí modelové úlohy	83
6.6	OPTIMALIZACE SORTIMENTU PŘI ZAVEDENÍ VÝSTUPNÍHO OMEZENÍ II.....	84
6.6.1	Rozbor výsledného řešení čtvrté modelové úlohy	86
7	VERIFIKACE PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ	88
8	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRAKTICKÉ ČÁSTI A FORMULACE DOPORUČENÍ	89
	ZÁVĚR.....	92
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	93
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	94
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	95
	SEZNAM TABULEK	96
	SEZNAM GRAFŮ.....	97
	SEZNAM PŘÍLOH	98

ÚVOD

Současné tržní prostředí se vyznačuje značnou turbulencí stejně tak jako i silnou soupeřivostí mezi jednotlivými subjekty, které zde provádějí svou podnikatelskou činnost. Neustále se měnící situace na jednotlivých trzích vyžaduje tyto permanentně nové podmínky sledovat a přizpůsobovat se jim. Tato základní podmínka je klíčovou pro úspěch celé podnikatelské činnosti. Její nerespektování by vedlo k existenčním potížím či dokonce až k samotnému zániku daného podniku.

Tato turbulentnost je z převážné většiny způsobena neustále se měnícími požadavky zákazníků. Žádná organizace nemůže být z dlouhodobého hlediska úspěšná, jestliže nerespektuje ve své nabídce potřeby zákazníka. Lidé přece nebudou platit za výrobky nebo služby, které nepotřebují.

Každý podnik může rozhodovat o tom, co, v jakém množství, za jakou cenu a komu prodá. Zákazníka si podnik musí získat. Zisku tedy dosahuje jen ten podnik, který se dokáže prosadit na odbytovém trhu a to může jen ten, který přesně analyzuje přání kupujících, a který vyjde těmto přáním vstříc s lepší nabídkou než konkurence.

Rozhodování o optimální skladbě výrobní struktury patří tedy k jedné ze základních otázek určujících úspěch či neúspěch daného podnikatelského subjektu při konkurenčním boji v současných tržních podmínkách. Pro složení výrobního sortimentu, který by vykazoval maximální znaky efektivnosti, jsou využívány informace z účetnického systému.

V posledních dvaceti až třiceti letech došlo v podnicích pracujících v podmínkách tržní ekonomiky k postupné přeměně nákladového účetnictví na účetnictví manažerské. Platí to nejenom o výrobních podnicích, ale ke značným změnám dochází i v podnicích služeb. Základní rozdíl mezi koncepcí nákladového a manažerského účetnictví je v tom, že nákladové účetnictví primárně zobrazuje skutečnosti o minulých jevech, zatímco manažerské účetnictví se orientuje na budoucnost a jeho vůdčí cíl je poskytovat informace pro řízení a zejména pro rozhodování.

Pro všechny uživatele účetních informací se ukázala být důležitá skutečnost, že účetnictví neposkytuje pouze podklady umožňující zjistit výši daňových povinností a vykazovat informace o výsledcích podniku navenek. Ve spojení s dalšími instrumenty finančně hodnotového řízení, zejména se systémem kalkulací a rozpočtů, ho lze využít jako

informační nástroj řízení hospodárnosti a efektivnosti podniků a jako podklad při rozhodování o jejich budoucnosti.

DEFINOVÁNÍ ZÁKLADNÍ IDEJE PRÁCE

Výběr tématu diplomové práce je úzce spjat s volbou podniku, pro který je zpracovávána. Tuto práci jsem zpracovával pro firmu NH Zábřeh, a. s. Jedná se o průmyslový podnik, jehož základní výrobní aktivity jsou orientovány na strojírenskou výrobu náhradních dílů, přesné strojírenství, výrobu nástrojů a forem, výrobu svařenců a strojírenských polotovarů.

Cílem této diplomové práce je navrhnout možnost využití metody kalkulace variabilních nákladů při operativním řízení výrobní struktury ve výše zmíněném podnikatelském subjektu.

Při průzkumu konkurenčního prostředí lze zjistit, že situace na trzích, na kterých NH Zábřeh operuje, je značně vyostřená. Tento fakt platí jednak pro tuzemské ale i zahraniční trhy. Sortiment společnosti je značně široký a rozmanitý, a proto se v této práci zaměřím na možnost optimalizace výrobní struktury využitím metody variabilních nákladů, což by mělo vést ke zvýšení celkové efektivnosti výroby v podobě dosažení vyšších zisků.

Ke zdárnému splnění tohoto cíle je nezbytné charakterizovat a definovat základní literární poznatky tématicky se týkající zvolené problematiky, což bude podrobně provedeno v teoretické části této práce. Zaměřil jsem se především na studium odborné knižní literatury, z níž jsem čerpal informace zabývající se především problematikou nákladů a kalkulací.

V rámci praktické části práce provedu analýzu současného stavu, v níž se soustředím na získání informací nezbytných pro zpracování části projektové. Vyčísílím zde příspěvky na úhradu použitím metody kalkulace variabilních nákladů na vybrané skupině výrobků.

V projektové části soustředím svoji pozornost na možnost optimalizace výrobní struktury pomocí vyčíslených příspěvků na úhradu využitím softwarového balíku WINQSB.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚČETNÍ SOUSTAVY V PODNIKOVÉ PRAXI

1.1 Finanční účetnictví

Podstatným rysem finančního účetnictví je to, že velkou měrou slouží externím uživatelům. Vyznačuje se vysokým stupněm jednotnosti a formalizovanosti informací. Finanční účetnictví zachycuje globální stavové a tokové veličiny. Výsledkem jsou odpovídající bilance – rozvaha a výsledovka, popř. výkaz cash-flow. Údaje uváděné v bilancích slouží k vyjádření trendů jednotlivých bilančních položek za několik účetních období. [7]

Položky v těchto bilancích slouží jako základ pro strategické rozhodování o budoucím chování podniku. [7]

1.2 Vnitropodnikové (manažerské) účetnictví

Vnitropodnikové účetnictví není na rozdíl od finančního účetnictví svazováno mimopodnikovou regulací. Jeho informace slouží v první řadě řízení podnikatelských procesů a rozhodování o budoucnosti na různých řídicích úrovních uvnitř podniku. Tento subsystém účetních informací je většinou pojímán autonomně, což má na jedné straně výhodu v tom, že je konstituován podle konkrétních potřeb řízení vnitropodnikových útvarů, na druhé straně jeho nevýhodou je izolovanost jednotlivých částí v rámci podnikového informačního systému. [7]

Obsah manažerského účetnictví tvoří velké množství oblastí, z nichž první místo zaujímají náklady a jejich struktura, přičemž je nutné zdůraznit, že finanční účetnictví pracuje s jinou strukturou nákladů než vnitropodnikové účetnictví. Základem finančního účetnictví je druhová struktura nákladů.

2 NÁKLADY

V podnikové ekonomice mají náklady rozhodující úlohu, neboť téměř každé manažerské rozhodnutí vychází ze srovnání nákladů (kolik něco stojí) s výnosy (kolik z toho získáme). [10]

2.1 Pojetí nákladů a jejich definice

V podstatě máme dvojí pojetí nákladů: jedno ve finančním účetnictví, které je určeno pro externí uživatele, druhé ve vnitropodnikovém (manažerském) účetnictví, kterého využívají manažeři v řízení. [9]

Manažerské pojetí nákladů oproti běžnému (účetnímu) pojetí nákladů vychází z toho, že:

1. pracuje s ekonomickými (skutečnými, relevantními) náklady, které oproti nákladům uváděným v účetnictví zahrnují i tzv. oportunitní (alternativní) náklady;
2. při každém rozhodování bere v úvahu přírůstkové náklady tj. ty náklady, které jsou tímto rozhodováním ovlivněny. Zbývající náklady považuje za irelevantní tomuto rozhodnutí, nazýváme je utopené náklady;
3. rozlišuje krátkodobý a dlouhodobý pohled na náklady a jejich vývoj. V krátkodobém pohledu jsou některé výrobní činitele podniku neměnné, fixní a některé jsou proměnné, variabilní. V dlouhodobém pohledu jsou veškeré výrobní činitele proměnné. [10]

Ekonomická teorie definuje náklady podniku jako peněžně oceněnou spotřebu výrobních faktorů vč. Veřejných výdajů, která je vyvolána tvorbou podnikových výnosů. Účetní pojetí nákladů tuto obecnou definici zhruba odráží: účetními náklady je spotřeba hodnot (snížení hodnot) v daném období zachycené ve finančním účetnictví. [9]

Král ve své knize [6] definuje náklady jako prostředek, pomocí kterého se v dané aktivitě a transformaci vědomě a racionálně zajišťuje dosažení určitého ekonomického prospěchu. Náklady se obecně definují jako v penězích vyjádřené vynaložení (obětování) ekonomických zdrojů, uskutečněné za určitých předem vymezeným užitečným účelem. Náklady mají vždy svůj konkrétní objekt, se kterým se příčinně spojují (výrobek, poskytovaná služba, provedená práce atd.) o nichž se hovoří jako o nositelích nákladů.

Na základě podrobnější analýzy lze obecný pojem nákladů vymezit třemi základními znaky:

- b) konkrétně vymezeným účelem sledování nákladů v manažerském účetnictví,
- c) strukturou a množstvím vynaložených ekonomických zdrojů a
- d) peněžním vyjádřením pomocí oceňování. [6]

2.2 Klasifikace nákladů

Náklady je třeba klasifikovat z různých hledisek. Základem klasifikace jsou různé účely, pro něž se daný typ nákladů hodí. Jednotlivá klasifikační hlediska jsou odvozena od potřeb řízení, zejména pak pro stanovení nákladového úkolu a jeho kontroly. [8]

Náklady se obvykle rozlišují minimálně podle těchto základních hledisek:

- 1) druhové členění
- 2) účelové členění
- 3) členění podle vztahu k objemu činnosti
- 4) členění z hlediska rozhodování [8]

2.2.1 Druhové členění nákladů

Druhové členění nákladů je, jak již bylo napsáno výše, základem finančního účetnictví a jejich podrobnější struktura je patrná z účetní osnovy jakékoliv firmy, kde jsou náklady uváděny v účtové třídě 5, v níž se dále dělí, dle [11], na náklady provozní (např. spotřeba materiálu, spotřeba energie, opravy a udržování atd.), náklady finanční (např. úroky z úvěrů a půjček, bankovní poplatky aj.) a náklady mimořádné (mezi ně patří zejména škody způsobené mimořádnými nahodilými událostmi aj.)

Druhové členění nákladů je uplatňováno i v účetnictví manažerském, kde vyjadřuje členění nákladů na vstupu, tj., jak ve uvedeno v [6], představuje v peněžním vyjádření vklady ekonomických zdrojů, které vstupují do dané aktivity z vnějšku a označujeme je proto jako náklady externí. Interní náklady představují spotřebu výkonů vytvořených uvnitř dané aktivity (např. opravy zařízení provedené vlastními pracovníky).

Externí náklady se v dané aktivitě projevují poprvé a jsou tedy náklady prvotními. Naproti tomu interní náklady se projevují podruhé, jsou náklady druhotnými a nemohou tak být v rámci dané aktivity v druhovém členění vykazány. Náklady prvotní jsou vyjádřeny jedinou položkou, vyjadřující jejich vztah k příslušnému externímu ekonomickému zdroji, jsou tedy náklady jednoduchými. Druhotné náklady se naproti tomu skládají z několika prvotních nákladových druhů, a jsou proto náklady komplexními. [6]

2.2.2 Účelové členění nákladů

V práci [6] autor uvádí, že k tomu, abychom mohli členit náklady dle jejich účelu je nutné si položit dvě otázky, a to:

- 1) Jak se věcně uskutečňují jednotlivé výkony?
- 2) Kde se příslušné operace uskutečňují z hlediska organizačního uspořádání transformačního procesu?

Při první otázce hovoříme o členění nákladů po linii výkonu, v druhém případě pak o sledování nákladů po linii útvarů.

Členění nákladů ve vztahu k výkonům

Každá věcná transformace je charakteristická určitým technologickým postupem, vymezujícím druhy jednotlivých operací a jejich sled. Náklady, které bezprostředně vznikají v souvislosti s uskutečňováním technologického procesu, označujeme jako náklady technologické. Bezprostřední technologický proces však vyžaduje vytvoření určitých podmínek, zaručujících jeho racionální průběh. To se zajišťuje různými činnostmi, které vyvolávají vznik nákladů na obsluhu, zajištění a řízení daného procesu.

U technologických nákladů lze předem stanovit jejich výši ve formě úkolu a kontrolovat jejich plnění. Takové náklady, vykazované v jednotlivých věcně odlišných položkách podle jednotlivých výkonů jako jejich bezprostředních nositelů, označujeme jako náklady jednicové.

U nákladů na obsluhu a řízení je vztah k výkonům odvozený a na jednotlivé výkony jako jejich konečné nositele se rozdělují dodatečně a různými nepřímými metodami. Označujeme je pak jako náklady režijní. [6]

Režijní náklady se obvykle člení podle funkce, kterou plní při obsluze, zajištění a řízení:

- 1) výrobní režie
- 2) správní režie
- 3) zásobovací režie
- 4) odbytová (prodejní) režie [8]

Režijní náklady i jednicové náklady je třeba pomocí početně technických postupů přiřadit konečným nositelům. Podle metod přičítání nákladů pak rozlišujeme náklady přímé a nepřímé.

Třídění nákladů ve vztahu k útvarům

Proces uskutečňování jednotlivých výkonů je lokalizován do jednotlivých organizačních celků, jako např. do dílen a provozů. Náklady reálně vznikají primárně v organizačních útvarech, kde se uskutečňuje příslušná dílčí transformace. Hovoříme o třídění nákladů podle místa vzniku. Řízení nákladů po této linii sleduje dva základní cíle:

- a) zajištění optimálních proporcí při organizaci daného procesu na základě vztahů mezi jednotlivými útvary;
- b) optimální využití potenciálních možností každého útvaru. [6]

2.2.3 Členění nákladů ve vztahu ke změně objemu činnosti

Při změně objemu činnosti se nechovají všechny náklady stejně: jednotlivé skupiny nákladů se mění odlišně. Přitom je třeba rozlišovat, zda jde o krátkodobé nebo dlouhodobé pozorování vztahu nákladů a objemu. [8]

Dlouhodobé hledisko charakterizuje průběh nákladů v dlouhém období, tj. v období, ve kterém lze měnit všechny výrobní činitele. Dlouhodobé nákladové funkce využívají manažeři při rozhodování o velikosti podniku, druhu výrobního zařízení, jeho počtu s výkonu, použití druhu technologie apod.

Krátkodobé hledisko členění nákladů popisuje průběh nákladů v krátkém období, ve kterém lze měnit pouze některé výrobní činitele, zatímco ostatní měnit nelze. Objem výroby je proto limitován vybudovanou výrobní kapacitou, která je určována právě neměnnými (fixními) výrobními činiteli. Fixní výrobní činitele vyvolávají fixní náklady,

proměnné výrobní činitele vyvolávají proměnné náklady. Toto rozdělení nákladů se používá v běžném, operativním řízení, např. v analýze bodu zvratu či při optimalizaci objemu výroby. [10]

V další části se proto budu podrobněji zabývat jen členěním nákladů v krátkodobém pohledu.

Celkové, průměrné a přírůstkové náklady

Celkové náklady jsou veškeré náklady vynaložené na celkový objem produkce.

Průměrné (jednotkové) náklady jsou náklady na jednotku produkce. Vypočteme je tak, že celkové náklady dělíme celkovým množstvím produkce.

Přírůstkové náklady tvoří přírůstek nákladů vyvolaný přírůstkem objemu produkce.

Marginální (mezní, diferenciální, hraniční) náklady jsou náklady vyvolané přírůstkem produkce o jednu jednotku. [9]

Variabilní náklady

Ekonomické zdroje, které se plně spotřebují určitou jednotkou výkonu a při uskutečňování další jednotky musí být opakovaně vynaloženy. Označujeme je jako opakované ekonomické zdroje a jejich nákladovým ekvivalentem jsou náklady variabilní (proměnlivé). Jejich charakteristickým znakem je, že se jejich celková výše mění při změnách v objemu výkonu. Příkladem takového nákladu je spotřeba materiálu potřebného na výrobu konkrétního výrobku. [6]

Je třeba rozlišovat minimálně tři základní typy variabilních nákladů:

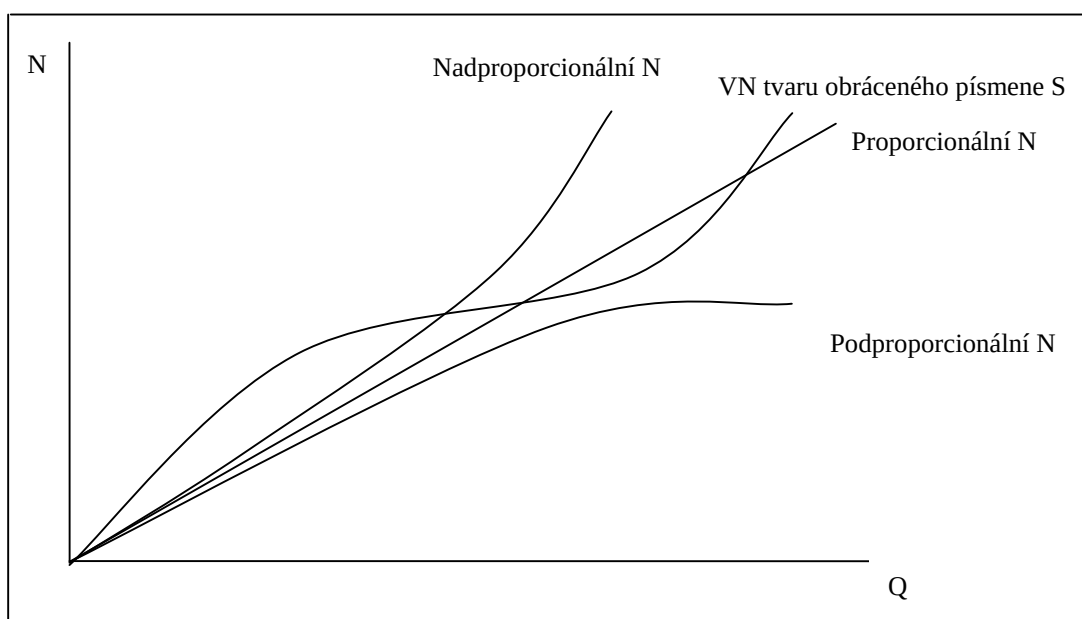
- 1) proporcionální
- 2) podproporcionální (degresivní)
- 3) nadproporcionální (progresivní). [8]

Proporcionální náklady se v jejich celkové výši mění s objemem výkonů přímo úměrně; další vklad nákladů na další jednotku objemu výkonů je stále stejný. Proto vypočtené průměrné náklady jsou v celém intervalu neměnné, konstantní, což vyjadřuje zachování stejné úrovně hospodárnosti. Proporcionální náklady jsou typické pro rutinní opakované procesy v rámci platné technologie.

Podproporcionální náklady se při stoupajícím objemu zvyšují, ale pomalejším tempem než objem výkonů; každý vklad na další jednotku objemu je nižší. Vypočtené průměrné náklady se tak v rámci zkoumaného intervalu snižují a projevují se jako náklady degresivní, což signalizuje zvyšující se úroveň hospodárnosti. Rozdíl mezi oběma hodnotami průměrných podproporcionálních nákladů vypočtený pro dva různé objemy výkonů se označuje jako efekt z degrese podproporcionálních nákladů. Tato kategorie nákladů je typická pro období záběhu výroby nebo zvyšování objemu v etapě nižší než je etapa optimální zaměstnanosti a postupného získávání rutiny.

Nadproporcionální náklady se v celkové výši mění se změnou v objemu výkonů rychlejším tempem, každý vklad nákladů na další jednotku objemu je tedy vyšší. Vypočtené průměrné nadproporcionální náklady vykazují v rámci zkoumaného intervalu vyšší hodnotu a projevují se jako náklady progresivní, což ukazuje na snižující se úroveň hospodárnosti. Rozdíl mezi dvěma hodnotami průměrných nadproporcionálních nákladů, vypočtený pro dva různé objemy výkonů, se označuje jako efekt z progrese nadproporcionálních nákladů. Tato kategorie nákladů je typická pro etapu překročené optimální zaměstnanosti, kdy stoupá množství nekvalitních výkonů, platí se vyšší mzdy, zhoršuje se hospodaření s materiálem, energií, nástroji a působí další negativní vlivy. [6]

Kombinací uvedených variant vzniká nákladová funkce, která má tvar obráceného písmene S.



Obr. 1. Průběh jednotlivých typů variabilních nákladů
Pramen: vlastní zpracování

Fixní náklady

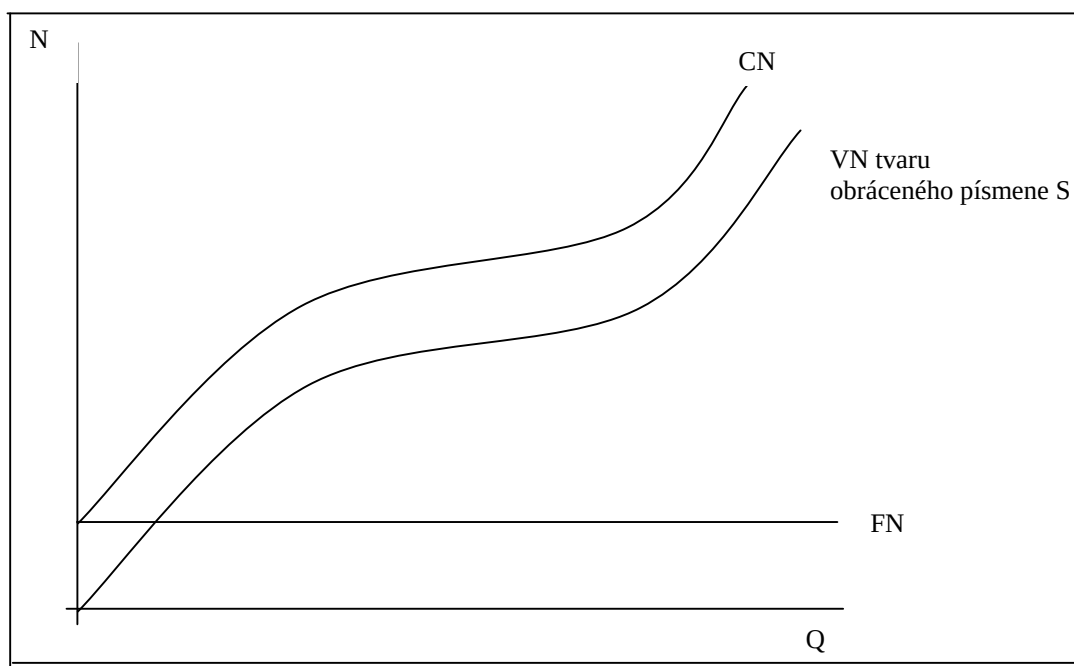
Fixní náklady jsou v publikaci [4] definovány jako náklady, které jsou vynaloženy na účetní období a které v rámci určitého objemu výkonů nejsou ovlivněny změnami v rozsahu aktivit (výkonů).

Celkové fixní náklady jsou charakteristické tím, že musí být do daného procesu vloženy jednorázově ještě před uskutečněním první jednotky výkonu; vznikají již v nulovém bodě objemu. Každá další jednotka už nevyžaduje další vklady, fixní náklady se při zvyšujícím se objemu výkonů ve své celkové výši nemění. Vypočtené průměrné náklady proto vykazují pokles, protože stejný rozsah fixních nákladů se rozkládá do stále většího objemu výkonů. Hospodárnost daného procesu vykazuje stoupající úroveň, což je důsledkem efektu z deprese fixních nákladů. [6]

Fixní náklady jsou vyvolány nutností zabezpečit chod (provozní pohotovost, výrobní kapacitu) podniku jako celku. Do fixních nákladů patří velká část režii, např. odpisy, mzdy správních a technickohospodářských pracovníků, nájemné, úroky z půjček, leasingové poplatky atd. [9]

Smíšené náklady

Rozlišení fixních a variabilních nákladů je teoretické, protože každý reálný proces se může uskutečnit jen na základě spojení a kombinace opakovaných a potenciálních činitelů. V takovém případě obsahují celkové náklady určitého procesu neoddělitelně fixní složku, vyvolanou fixními náklady, a proměnlivou složku, způsobenou variabilními náklady. Takové spojení označujeme jako smíšené náklady. Jsou charakteristické tím, že fixní složka působí již od nulového bodu objemu a k ní se postupně se zvyšujícím se objemem přiřazují variabilní náklady. Obecně přitom, že v úvodní etapě nízké zaměstnanosti jsou to spíše podproporcionální náklady, ve druhé etapě normální zaměstnanosti proporcionální náklady a ve třetí etapě zvýšené zaměstnanosti nadproporcionální náklady. [6]



Obr. 2. Průběh VN, FN a CN
Pramen: vlastní zpracování

2.2.4 Klasifikace nákladů z hlediska rozhodování

Rozhodování je vždy založeno na určitém určení či odhadu budoucích hodnot nákladů a výnosů, ovlivňujících průběh budoucích peněžních toků. Funkcí rozhodování je výběr takové alternativy uskutečnění určité aktivity, která nejlépe naplňuje kritérium hospodárnosti a efektivnosti. [8]

Jedním ze základních zaměření manažerského účetnictví je jeho orientace na přímé poskytování informací pro konkrétní rozhodovací úlohy. Obsah informací manažerského účetnictví je v tomto případě bezprostředně závislý na typu příslušné rozhodovací úlohy a algoritmu jejího řešení. Z tohoto hlediska platí, že pro řešení každého rozhodovacího problému musí manažerské účetnictví zajistit relevantní informace, které svým obsahem dostatečně odrážejí složitost daného problému. [6]

Rozhodování je vždy orientováno na budoucí aktivity a budoucí průběh určité činnosti. Z tohoto hlediska jsou pro relevantní náklady a výnosy charakteristické dva základní znaky:

- a) Reálné procesy zvolené na základě daného rozhodnutí se budou uskutečňovat až v budoucnosti. Proto musí být hodnocení účelnosti výběru v příslušném rozhodnutí založeno na očekávaných budoucích peněžních tocích. To vyžaduje oceňovat

náklady i výnosy na úrovni podmínek, které budou platit v čase faktického průběhu daných procesů.

- b) Každé rozhodnutí vždy navazuje do určité míry na předchozí stav; jednotlivé potenciální varianty daného rozhodnutí jsou při jejich porovnání do určité míry shodné. Na druhé straně každé rozhodnutí znamená zavedení menší či větší změny výchozího stavu. Jestliže mezi sebou porovnáme alternativy, přicházející v daném rozhodnutí v úvahu, zjistíme, že některé hodnoty nákladů a výnosů zůstávají ve všech uvažovaných alternativách totožné, protože neodrážejí žádnou změnu. Takové informace o nákladech a výnosech jsou pro dané rozhodnutí irelevantní. Naopak jiné hodnoty nákladů a výnosů vykazují v jednotlivých alternativách rozdíly odpovídající uvažovaným změnám, a jsou tak pro dané rozhodnutí relevantní. Relevantní náklady a výnosy se vymezují jako takové jejich hodnoty, které odrážejí podmínky uskutečnění daného rozhodnutí a liší se podle alternativ, které přicházejí v úvahu. [6]

2.3 Analýza bodu zvratu

Z rozdílného chování variabilních a fixních nákladů vyplývá i rozdílný způsob jejich návratnosti neboli úhrady prostřednictvím dosažených tržeb. Variabilní náklady výkonu jsou vyvolány konkrétním výkonem a měly by být uhrazeny z ceny každého prodaného výkonu. Naproti tomu fixní náklady představují nedělitelný celek a prodaný výkon pouze přispívá určitou výší na jejich úhradu.

Základním problémem ekonomického rozhodování podniku, zejména pokud se týká vztahu prodejní ceny a nákladů, je stanovení minima produkce nezbytného k pokrytí nákladů – nalezení tzv. bodu zvratu. [3]

Bod zvratu je bodem, který představuje takový objem výroby, při kterém se tržby rovnají celkovým nákladům (někdy se bod zvratu nazývá též kritický bod rentability, bod krytí nákladů, bod zisku, mrtvý bod, nulový bod, anglický ekvivalent zní break even point).

Výpočet bodu zvratu lze odvodit ze vztahu:

$$CN = CT, \quad [3]$$

přičemž platí, že

$$CN = FN + v * Q \quad [3]$$

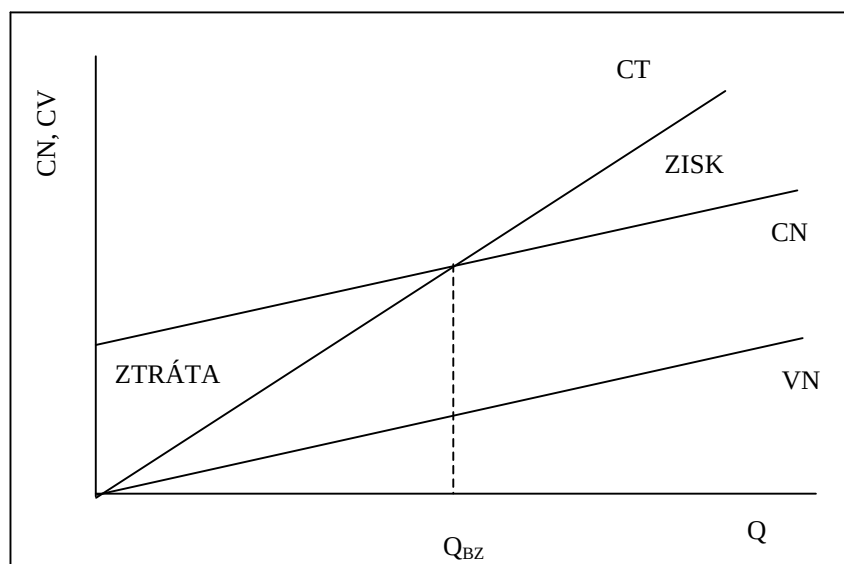
$$CT = c * Q \quad [3]$$

Po dosazení do vstupní rovnosti a vyjádření si veličiny Q dostáváme vztah pro výpočet bodu zvratu.

$$Q_{BZ} = \frac{FN}{c - v} \quad [3]$$

Z literárních pramenů [3] a [10] vyplývá, že rozdíl mezi cenou výkonu a jeho variabilními náklady se nazývá marže výkonu neboli příspěvek na úhradu fixních nákladů a tvorbu zisku, který v praxi aproximujeme tzv. hrubým rozpětím, které je rozdílem ceny a přímých nákladů.

Právě marže výkonu představuje přínos výkonu k úhradě celkových fixních nákladů (tvorbě zisku). Vzhledem k tomu, že fixní náklady se nemění, dojde-li k jejich plné úhradě, vytváří marže výkonu zisk. Marže výkonu je důležitým kritériem, které využívá manažerské (controlling) účetnictví pro řízení po linii výkonů, rozhodování o optimální struktuře sortimentu výkonů, pro plánování a kontrolu zisku. [3]



Obr. 3. Grafická analýza bodu zvratu
Pramen: vlastní zpracování

2.4 Nástroje řízení nákladů

Vzhledem k tomu, že náklady rozhodujícím způsobem ovlivňují hospodářský výsledek podniku, musí manažeři jejich výši a strukturu ovlivňovat. K základním nástrojům pro jejich ovlivňování patří technickohospodářské normy, rozpočetnictví a kalkulace.

Technickohospodářské normy určují nezbytně nutné množství výrobních činitelů vynakládaných na určitou jednoznačně vymezenou jednici výkonu (výrobku, službu) nebo nezbytně nutné množství určitého druhu zásob k zajištění žádoucího průběhu hospodářské činnosti podniku. Stanoví se v hmotných nebo časových jednotkách. [10]

Rozpočetnictví je zaměřeno na stanovení budoucích nákladů, výnosů a hospodářského výsledku podniku a jeho vnitropodnikových útvarů (hospodářských středisek), jichž má být dosaženo v rozpočetním období. Nejblíže má rozpočetnictví k předběžné kalkulaci, neboť ta je pro něj přímo nezbytná. Úkolem rozpočetnictví je tedy poskytnout podklady pro stanovení v peněžních jednotkách vyjádřených cílů hospodářské činnosti podniku a současně dovést tyto cíle formou rozpočtů do vnitropodnikových útvarů. [10]

Kalkulace má a účel stanovit náklady, které v podniku vznikají, na jednotlivé výrobky. Podrobněji se kalkulacemi budu zabývat v další části této práce.

2.5 Kalkulace nákladů

Kalkulací se v nejobecnějším slova smyslu rozumí propočet nákladů, marže, zisku, ceny nebo jiné hodnotové veličiny na výrobek, práci nebo službu, na činnost nebo operaci, kterou je třeba v souvislosti a jejich uskutečněním provést, na podnikovou investiční akci nebo jinak naturálně vyjádřenou jednotku výkonu. Přitom nejčastěji využívanou formou kalkulací jsou propočty orientované na zjištění nebo stanovení nákladů na konkrétní výkon (výrobek, práci nebo službu), které jsou předmětem prodeje externím zákazníkům. [3]

Pojem kalkulace nákladů výkonů lze obecně chápat ve třech základních významech:

- jako činnost vedoucí ke zjištění či stanovení nákladů na konkrétní výkon podniku, který je přesně druhově, objemově a jakostně vymezen (na tzv. kalkulační jednici),
- jako výsledek činnosti, tzn. propočet celkových nebo dílčích nákladů na kalkulační jednici, a

- jako vydělitelnou část informačního systému podniku, sice velice úzce spjatou zejména s nákladovým účetnictvím, podnikovým plánováním, rozpočtováním a podnikovou statistikou, ale naopak i nezastupitelnou svým informačním obsahem a metodou jeho získání. V tomto pojetí se o kalkulaci hovoří již nikoliv jako o izolovaném propočtu nákladů na kalkulační jednici, ale jako o systému vzájemně skloubených propočtů, zpracovaných pro širší rozsah kalkulačních jednic a pro různé účely.

Metodou kalkulace se rozumí způsob stanovení předpokládané výše nákladů, resp. následného zjištění skutečných nákladů na určitý výkon podniku. Obecně je závislá

- a) na vymezení předmětu kalkulace,
- b) na způsobu přičítání nákladů předmětu kalkulace a
- c) na struktuře nákladů, ve které se zjišťují nebo stanovují náklady na kalkulační jednici. [6]

2.5.1 Vymezení předmětu kalkulace

Obecně mohou být předmětem kalkulace všechny druhy dílčích i finálních výkonů, které podnik vytváří. Tato zásada se však v praxi často modifikuje s ohledem na rozsah sortimentu, složitost podnikatelského procesu a význam, využitelnost kalkulací. V řadě podniků se širokým sortimentem podobných výkonů, které se provádějí stejnou technologií, se tak kalkulují náklady pouze nejdůležitějších druhů výkonů nebo jejich skupin. V tomto případě výkon, který je předmětem kalkulace reálně neexistuje. Je to určitý reprezentant, který vychází z konkrétních předpokladů jeho charakteristiky z hlediska užitných vlastností, struktury sortimentu, který zastupuje. Se zdokonalováním informačních technologií se tato omezení odstraňují, a tím se významně zvyšuje rozsah kalkulovaných výkonů. [3]

S pojmem předmět kalkulace úzce souvisí další dvě charakteristiky, které ho vymezují. Jedná se o kalkulační jednici a kalkulované množství. Je proto na místě uvést zde jejich stručné definice.

Kalkulační jednicí se rozumí konkrétní výkon, vymezený měrnou jednotkou a druhem, na který se stanoví nebo zjišťují náklady. Příkladem kalkulační jednice může být jedna prošívání přikrývka v textilním průmyslu, konkrétní letecká linka s určitým typem letadla

v letecké dopravě, jeden automobil konkrétního typu a vybavení, ale i jeho karburátor nebo benzinová nádrž, výroba jedné gigawatthodiny elektřiny v elektrárnách atd.

Kalkulované množství zahrnuje určitý počet kalkulačních jednic, pro něž se stanovují nebo zjišťují celkové náklady (celkový počet vyrobených příkrývek za období, celkový počet letů na konkrétní lince apod.) Kalkulované množství je významné zejména z hlediska určení průměrného podílu nepřímých nákladů na kalkulační jednici. [6]

2.5.2 Způsob přičítání nákladů předmětu kalkulace

Způsob přičítání nákladů předmětu kalkulace souvisí zejména s členěním nákladů na přímé a nepřímé. Rozčlenění nákladů na přímé a nepřímé je dáno jednak příčinným vztahem nákladů ke konkrétnímu druhu kalkulovaného výkonu, jednak praktickými početně-technickými možnostmi zjištění a kvantifikace tohoto vztahu. [6]

Přičítání přímých nákladů

Základní vlastností přímých nákladů je jejich bezprostřední přiřaditelnost konkrétnímu druhu výkonu. Tyto náklady je možno přiřadit na kalkulační jednici relativně velmi jednoduše pomocí dělení celkové výše přímých nákladů konkrétním množstvím vytvořených výkonů, kalkulovaným množstvím. Přímost těchto nákladů vyplývá z konkrétního způsobu početně-technického přiřazení. [3]

Přímými náklady jsou vždy náklady jednicové, které jsou vyvolány každou konkrétní kalkulační jednicí. Skutečné jednicové náklady jsou zjišťovány v účetnictví na samostatných účtech, na jednici výkonu se zjistí dělením skutečným počtem vytvořených výkonů, u předběžné kalkulace jsou jednicové náklady výkonu již stanoveny na konkrétní jednici normou. [3]

Přičítání nepřímých nákladů

Nepřímé náklady se vynakládají v souvislosti s vytvořením širšího sortimentu výkonů. Jejich vztah k výkonům již není bezprostřední, jsou to společné režijní náklady, které souvisejí se zajištěním konkrétního oboru činnosti a s řízením střediska. Typickými nepřímými náklady jsou nejen odpisy společného technologického vybavení, mzdy řídících a administrativních pracovníků, ale i spotřeba režijního materiálu. [3]

Vzhledem k tomu, že nepřímé náklady představují značnou část celkových nákladů a jejich velikost neustále roste, je třeba řídit jejich vývoj a stanovit úkoly v jejich snižování. Nejde však o jejich jakékoliv snižování (např. zanedbáváním oprav strojů), ale vždy ve vztahu k výsledkům výroby. Režijní náklady jsou jedním z hlavních zdrojů ke snižování celkových nákladů a tím k růstu hospodárnosti. Na jednotlivé výrobky se režijní náklady zúčtují nepřímo prostřednictvím přírážek podle určitých klíčů. [9]

Obecně je možno využít pro přiřazení společných nepřímých nákladů několik metod kalkulace:

a) kalkulace dělením:

- prostá,
- stupňovitá,
- s poměrovými (ekvivalenčními) čísly,

b) kalkulace přírážková:

- sumační,
- diferencovaná. [3]

Znakem první skupiny způsobů je skutečnost, že se tyto náklady rozvrhují na základě množství (počtu) různě vyjádřených kalkulačních jednic. Přírážková kalkulace používá pro přičítání nákladů peněžně nebo naturálně vyjádřené základny. [6]

Samostatnou, avšak velice závažnou otázkou vypovídací schopnosti průměrných režijních nákladů připadajících na kalkulační jednici je otázka volby rozvrhové základny. Základnou pro rozvrhování režijních nákladů bývají veličiny peněžní (např. přímé mzdy, přímý materiál, celkové přímé náklady) nebo naturální (např. počet kusů výrobku, normohodiny nebo strojové hodiny). Ve střediscích nevýrobních můžeme použít počet vyřízených zakázek (středisko prodeje), množství zpracovaných dat (výpočetní středisko), počet vyexpedovaných výrobků (středisko expedice apod.).

Základna pro rozhodování režijních by měla být zvolena tak, aby

- režijní náklady byly k ní v maximální míře v příčinné závislosti z hlediska jejich celkových změn;
- tvořila podstatný podíl ve struktuře nákladů;

- byla dostatečně velká, stálá a snadno zjistitelná. [9]

2.5.3 Struktura nákladů

Struktura, v níž se stanovují a zjišťují náklady výkonů, je vyjádřena v každém podniku individuálně v tzv. kalkulačním vzorci. Pojem „vzorec“ však nelze chápat jako jednoznačně danou formu vykazování nákladů připadajících na kalkulační jednici. Spíše naopak: podstatným rysem kalkulačního systému progresivních podniků je, že způsob řazení nákladových položek, podrobnost jejich členění i struktura mezisoučtů se vykazuje variantně s ohledem na uživatele s rozhodovací úlohu, k jejímuž řešení má kalkulace přispět. [6]

K zajištění jednotnosti při sestavování kalkulací byl směrnicemi ministerstva financí stanoven typový kalkulační vzorec, který obsahuje jednotlivé nákladové položky a stanovuje jejich náplň.

Struktura typového kalkulačního vzorce byla:

1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní (provozní) režie

Vlastní náklady výroby (provozu)

5. Správní režie

Vlastní náklady výkonu

6. Odbytové náklady

Úplné vlastní náklady výkonu

7. Zisk (ztráta)

Cena výkonu (základní)

(10)

Typový kalkulační vzorec sloužil zejména jako informační základna pro kontrolu rentability prodávaných výkonů, resp. pro státní řízení cen., které byly odvozeny z úrovně nákladů. V současné době je jeho způsob členění nákladů, vycházející ze vztahu nákladů k fázím reprodukčního procesu, do jisté míry vhodný při úvahách, které položky zahrnout

do ocenění změny stavu vnitropodnikových zásob ve finančním a daňovém účetnictví. Z jeho nepřilíš podrobné struktury nákladů je však zřejmé, že není inspirujícím podkladem pro řešení rozhodovacích úloh, které mají informační bázi v nákladovém a manažerském účetnictví. [6]

2.6 Druhy kalkulací

Kalkulace vytvářejí celou soustavu. Jednotlivé druhy kalkulací lze rozlišit podle doby jejich sestavování, dále z hlediska jejich struktury či z hlediska úplnosti nákladů v ní obsažených.

Podrobnější členění je patrné z literatury [9] a [10], v nichž se uvádí následující:

Z hlediska doby sestavování se rozlišují kalkulace předběžné a kalkulace výsledné. Předběžné kalkulace, které se sestavují před provedením výkonu, slouží k limitování nákladů. Výsledné kalkulace se sestavují po provedení výkonu, odráží tak skutečný stav, kterého bylo dosaženo a mají tím pádem význam především pro následnou kontrolu hospodárnosti výroby jednotlivých výkonů.

Do předběžných kalkulací patří:

- kalkulace operativní, sestavované na základě operativních norem vyjadřujících konkrétní technické, technologické a organizační podmínky platné v době sestavování kalkulace;
- kalkulace plánové, sestavované na základě plánovaných norem přihlížejících k racionalizačním opatřením, která se mají v plánovaném období uskutečnit;
- kalkulace propočtové, sestavované obvykle pro nové nebo neopakovatelné výrobky v případě, že dosud nejsou k dispozici spotřební normy.

Z hlediska struktury lze rozlišit kalkulaci postupnou a průběžnou. Toto členění má význam zejména ve stupňovité výrobě, kde se polotovary vlastní výroby předcházejících fází spotřebovávají v následující fázi. Postupná kalkulace obsahuje položku ‚polotovary vlastní výroby‘, ve které se uvádějí vlastní náklady na výrobu polotovarů předcházejících stupňů. Průběžná kalkulace tuto položku neobsahuje a vlastní náklady na tyto polotovary se uvádějí v členění podle položek kalkulačního vzorce.

Z hlediska úplnosti nákladů, resp. podle toho jak, jsou do kalkulace promítány nepřímé náklady, rozlišujeme kalkulaci s úplnými náklady (nazývanou též absorpční kalkulací) a kalkulaci s neúplnými náklady (přesněji kalkulaci variabilních nákladů). Kalkulace s úplnými náklady dovádí na výrobek jak přímé, tak i nepřímé náklady. Kalkulace s neúplnými náklady předpokládá, že k výrobku lze přesně přiřadit pouze přímé náklady. Zbývající náklady a zisk tvoří tzv. hrubé rozpětí.

Posledně zmíněné členění kalkulací podrobněji rozeberu v následujících kapitolách.

2.6.1 Kalkulace úplných nákladů

Hlavním problémem všech kalkulací plných nákladů je rozvrhování společných (nepřímých) nákladů, a to bez ohledu na princip a metodu jejich přiřazení. Dalším problémem absorpčních kalkulací je, že při větších rozdílech mezi předpokládaným a skutečným objemem a strukturou výkonů vznikají rozdíly mezi skutečnou a „uznanou“ režií. Tyto rozdíly vznikají díky fixním nákladům, které jsou přiřazovány výkonům na základě předpokládaného objemu a struktury výkonů. Zpětně jsou však uhrazovány skutečně prodanými, resp. předanými výkony. Ztráty způsobené nevyužitím výrobních kapacit nelze pak z kalkulací zjistit ani při uplatnění značně diferencovaných režijních přírůžek. [6]

Kalkulace úplných nákladů předpokládá znalost vyráběného množství jednotlivých druhů výrobků. Jinak nelze stanovit podíl režijních nákladů na výrobek a jejich rozdělení se musí odhadovat. [9]

Lze tedy stručně shrnout, že vliv rozdílného objemu výkonů se projevuje zejména při rozvrhování fixních nákladů na kalkulované výkony. Při rostoucím objemu výkonů klesá podíl fixních nákladů na jednotku, a tím i výše průměrných plných nákladů připadajících na kalkulační jednici. Naopak při nižším využívání kapacit se podíl fixních nákladů na jednotku zvyšuje, a tak rostu i plné náklady v průměru připadající na kalkulační jednici.

Kalkulace plných nákladů je tak již svou podstatou kalkulací staticky vyjadřující výši nákladů, která v průměru připadá na jednotku výkonu – ovšem pouze za předpokladu, že se nemění objem a sortiment výkonů, který byl vzat jako základ propočtu. [6]

Problémy s rozvrhem fixních nákladů se postupně staly podnětem pro vypracování nových postupů, založených na odděleném sledování, řízení a kalkulování fixních a variabilních nákladů.

K prvním uceleným s propracovaným návrhům patří Schmalenbachova teorie hodnotového řízení. Její podstata spočívá v tom, že se náklady rozdělí na fixní a proporcionální složku a jednotce výkonu se přiřadí pouze proporcionální náklady. Převyšuje-li cena tyto proporcionální náklady, dosahuje se rozdílu, který slouží k úhradě fixních nákladů a po jejich úhradě přináší zisk.

Nezávisle na Schmalenbachově teorii a spíše ve vazbě na praktická řešení byl v první polovině 30. let vypracován v USA obdobný kalkulační postup, označovaný jako Direct costing (metoda variabilních nákladů). [6]

Do skupiny kalkulací neúplných nákladů patří též kalkulace nákladů podle dílčích aktivit (v odborné literatuře též nazývanou metoda ABC), kterou se však v této práci zabývat nebudu.

2.6.2 Kalkulace neúplných (variabilních) nákladů

Kalkulace variabilních nákladů reaguje na nedostatky kalkulací plných nákladů a na problémy spojené s jejich využitím při rozhodování, hodnocení a motivaci v podstatě velmi jednoduchým způsobem. Protože fixní náklady příčinně nesouvisí s kalkulační jednoticí, nýbrž s časovým obdobím, je třeba je jednoznačně oddělit od nákladů variabilních. [6]

Kalkulace variabilních nákladů na výrobky kalkuluje pouze variabilní náklady, tj. přímé náklady a variabilní režijní náklady; zbývající fixní režijní náklady považuje za náklady závislé na čase a do nákladů na výrobky je nepromítá; zahrnuje je až do celkového výsledku období. Z toho ovšem vyplývá, že u jednotlivých druhů výrobků se nezjišťuje zisk, na který se pohlíží jako na výsledek činnosti podniku jako celku.

Za přispívání k tvorbě hospodářského výsledku podniku se považuje rozdíl prodejní ceny výrobku a jeho variabilních nákladů zvaný příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku. Rentabilita výrobku se měří podílem, jaký má příspěvek na úhradu na ceně výrobku nebo na jednotce omezujícího zdroje (např. na 1 nh). Příspěvek na úhradu připadající na 1 výrobek je stabilnější veličina než zisk, neboť se nemění se změnami vyráběného množství výrobků. Je proto vhodným ukazatelem pro koeficienty účelové funkce při lineárním programování. [9]

cena výrobku			
celkové náklady			zisk
přímé náklady	režie		
	HRUBÉ ROZPĚTÍ		
přímé náklady	variab. režie	fixní režie	zisk
variabilní náklady		PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU fixních nákladů a zisku	

Obr. 4. Struktura ceny
Pramen: [9]

Vzájemný vztah mezi uvedenými ukazateli znázorňuje obr. 3, z něho můžeme odvodit, že
 $\text{hrubé rozpětí} = \text{cena} - \text{přímé náklady}$; $\text{příspěvek na úhradu fixních nákladů a zisku} = \text{cena} - \text{přímé náklady} - \text{variabilní režie}$.

Základní podoba kalkulace variabilních nákladů

CENA PO ÚPRAVÁCH

- Variabilní náklady výrobku
 - Přímý (jednicový) materiál
 - Přímé (jednicové) mzdy
 - Variabilní režie ...

Marže (příspěvek na úhradu fixních nákladů a tvorby zisku)

- Fixní náklady v průměru připadající na výrobek

Zisk v průměru připadající na výrobek (6)

Široce využívanou myšlenkou odděleného kalkulování (ale také řízení a informačního zobrazení) fixních a variabilních nákladů dále rozvíjí tzv. dynamická kalkulace a kalkulace se stupňovitým rozvrstvením fixních nákladů. Obě formy kalkulace jsou založeny na

kombinaci členění nákladů podle závislosti na objemu prováděných výkonů a dalšími hledisky. [6]

Dynamická kalkulace

Vychází ze základního kalkulačního členění nákladů a ze členění nákladů podle fází reprodukčního procesu. Zachovává si tak informační základ typového kalkulačního vzorce. Jeho vypovídací schopnost je však rozšířena o odpověď na otázku, jak budou náklady v jednotlivých fázích ovlivněny změnami v objemu, resp. ve struktuře prováděných výkonů. Tato forma kalkulace se využívá hlavně jako podklad pro ocenění vnitropodnikových výkonů převáděných na různé úrovně podnikové struktury. Jedna z jejích možných variant je následující:

Přímý (jednicový) materiál

Přímé (jednicové) mzdy

Ostatní přímé náklady – variabilní

– fixní

Přímé náklady celkem

Výrobní režie – variabilní

– fixní

Vlastní náklad výroby

Správní režie – variabilní

– fixní

Vlastní náklady výkonu

Přímé (jednicové) odbytové náklady

Odbytová režie – variabilní

– fixní

Úplné vlastní náklady výkonu

(6)

Stupňovitá kalkulace variabilních nákladů (kalkulace se stupňovitým členěním fixních nákladů)

Kalkulace se stupňovitým členěním fixních nákladů je modifikací kalkulace variabilních nákladů. Jejím hlavním odlišujícím rysem je, že se fixní náklady neposuzují jako nedělitelný celek; jejich hlavní rozčlenění vychází ze snahy oddělit fixní náklady alokované na principu příčinné souvislosti od fixních nákladů přiřazovaných podle jiných principů. [6]

Tato kalkulace reaguje na potřeby praktického řízení složitě strukturovaných firem. Informace o marži výkonu je sice stále velmi důležitá pro posouzení přínosu výkonu, ale informace o úhradě fixních nákladů v jedné položce již nedostačuje. [3]

Při stupňovitém zúčtování příspěvku na úhradu blok fixních nákladů postupně rozkládáme na jednotlivé druhy výrobků (nikoli však na jednotlivé výrobky), skupiny výrobků, střediska, oblasti apod., až zbude nerozdělená část fixních nákladů, kterou jako celek odečteme od zbytkového příspěvku na úhradu. [9]

Fibírová uvádí, že fixní náklady je nutno, v návaznosti na hierarchické členění podniku, podrobněji rozlišit na:

- fixní náklady výkonu,
- fixní náklady střediska, které výkon zajišťuje,
- fixní náklady skupiny středisek (například závadu ve výrobním podniku, pobočky v bance),
- fixní náklady správy a řízení akciové společnosti, mateřské společnosti.

Kalkulaci se stupňovitým členěním fixních nákladů lze vyjádřit např. tímto způsobem: [6]

CENA PO ÚPRAVÁCH

- Variabilní náklady výrobku
 - Přímý (jednicový) materiál
 - Přímé (jednicové) mzdy
 - Variabilní režie ...

- Fixní výrobní náklady

Marže II

- Fixní náklady skupiny výrobků

Marže III

- Fixní náklady střediskové

Marže IV

- Fixní náklady podniku

Zisk (ztráta) v průměru připadající na výrobek (6)

Stupňovitým rozvrstvením fixních nákladů je možno získat velmi důležitou informaci pro plánování, analýzu a řízení zisku. Fixní náklady se člení podle řídicího stupně, na kterém vznikají. Tímto členěním kalkulovaných položek je možno porovnávat přínos konkrétních výkonů a jejich skupin nejen při úhradě nákladů, které jsou vynaloženy v souvislosti s jejich zajištěním, ale i úhradu společných nákladů vrcholového řízení, strategických nákladů. [3]

2.7 Využití kalkulací úplných a neúplných nákladů v manažerském rozhodování

V této kapitole se budu zabývat využitím výše uvedených druhů kalkulací v manažerském rozhodování, resp. možností jejich použití v konkrétním příkladu krátkodobého rozhodování o změnách v objemu a struktuře vyráběných výkonů.

Zadání příkladu je následující:

Předpokládáme, že podnik vyrábí dva výrobky A, B. Cena A je 30 Kč, cena B je 15 Kč. Průměrné náklady výrobku A byly v minulém období 25 Kč, výrobku B 16 Kč. Další rozšíření trhu výrobku A není možné a zároveň v nejbližší době není reálné, že by byl nahrazen ztrátový výrobek B jiným výrobkem.

Vyplatí se zastavit či omezit výrobu ztrátového výrobku B?

V minulém období bylo vyrobeno 10 000 ks výrobku A, 20 000 výrobku B. Analýzou nákladů je zjištěno, že průměrné variabilní náklady jsou proporcionální a u výrobku A jsou

20 Kč, výrobku B 13 Kč, celkové fixní náklady, které zajišťují výrobu výrobku A i B jsou 110 000 Kč. [3]

Pro lepší názornost si uvedené údaje přepíšeme do tabulky.

Tab. 1. Vstupní údaje

Položka	Výrobek		Celkem
	A	B	
Cena (Kč)	30	15	45
Průměrné náklady (Kč)	25	16	41
Vyrobené množství (ks)	10 000	20 000	30 000
Průměrné variabilní náklady (Kč)	20	13	33
Fixní náklady (Kč)			110 000

Pramen: vlastní zpracování

a) Řešení příkladu metodou úplných nákladů: [3]

Rozhodování o změně sortimentu, posouzení výhodnosti konkrétního výkonu nelze řešit na základě absorpční kalkulace, která by použila jako kritérium pro toto rozhodování vztah ceny a průměrných nákladů, tedy zisk výkonu. Podle této kalkulace bychom zjistili, že ve výchozím období podnik dosahuje zisku 30 000 Kč s tím, že výrobek A zdánlivě vytváří zisk 50 000 Kč, naopak výrobek B je spojen se ztrátou -20 000 Kč.

$$\text{Zisk} = (\text{cena} - \text{průměrné náklady}) * \text{vyrobené množství}$$

Tab. 2. Kalkulace úplných nákladů

Položka	Výrobek		Celkový zisk/ztráta (Kč)
	A	B	
Cena (Kč)	30	15	
Průměrné náklady (Kč)	25	16	
Vyrobené množství (ks)	10 000	20 000	
Zisk/ztráta (Kč)	50 000	-20 000	30 000

Pramen: vlastní zpracování

Chyby, které se v těchto propočtech dopouštíme je možno kvantifikovat tzv. nedostatečnou úhradou fixních nákladů.

Pokud bychom vyráběli pouze výrobek A, je při úvaze o 50 000 Kč zisku z jeho prodeje kalkulováno pouze s 50 000 Kč fixních nákladů. Průměrné náklady výrobku A jsou 25 Kč a jeho variabilní náklady jsou 20 Kč. Rozdíl 5 Kč představuje průměrné fixní náklady původně zadané varianty výroby. $10\,000 \text{ ks A} \cdot 5 \text{ Kč} = 50\,000 \text{ Kč}$.

Celkové fixní náklady jsou však 110 000 Kč. 60 000 Kč představuje nedostatečnou úhradu fixních nákladů, nevyužité fixní náklady. Při prodeji 10 000 ks výrobku A by se proto dosáhlo naopak ztráty -10 000 Kč.

b) Řešení příkladu kalkulací variabilních nákladů: [2]

K řešení příkladu je nutno využít kalkulace variabilních nákladů. Při prodeji výkonu je jeho přínos vyčíslen marží, příspěvkem na úhradu (krycím příspěvkem).

$$\text{Příspěvek na úhradu} = \text{cena} - \text{variabilní náklady}$$

$$\text{Celková marže výrobku} = \text{příspěvek na úhradu} \cdot \text{vyrobené množství}$$

Tab. 3. Kalkulace variabilních nákladů

Položka	Výrobek		Celkem
	A	B	
Cena (Kč)	30	15	45
Průměrné variabilní náklady (Kč)	20	13	33
Příspěvek na úhradu (Kč/ks)	10	2	12
Vyrobeno (ks)	10 000	20 000	30 000
Celková marže (Kč)	100 000	40 000	140 000

Pramen: vlastní zpracování

Z tabulky je patrné, že nejvíce k úhradě fixních nákladů přispívá výrobek A.

Při zastavení výroby výrobku B se celkový hospodářský výsledek výchozího období sníží o 40 000 Kč (přínos ztrátového výkonu B, celková marže B) a vznikne proto ztráta -10 000 Kč.

Máme-li tedy rozhodnout o struktuře výrobního sortimentu (kritérium je zisk), budeme rozhodovat podle příspěvku na úhradu. Vyrábět bychom tedy teoreticky měli ten výrobek, který vykazuje nejvyšší příspěvek na úhradu, a to v maximálním možném množství.

Takto lze postupovat pouze tehdy, je-li kapacita neomezená. Existují-li tzv. úzká místa, doporučuje se vytvářet výrobní sortiment podle kritéria „příspěvek na úhradu/úzké místo

v kapacitních jednotkách', nebo – což je nejlepší. Použít lineárního programování s účelovou funkcí hrubého rozpětí. [9]

3 LINEÁRNÍ PROGRAMOVÁNÍ

Metody lineárního programování se využívají v řadě ekonomických oblastí k řešení problémů, které se svou složitostí i konkrétním obsahem značně liší. Využitím lineárního programování můžeme zjistit takovou kombinaci výstupu, při níž bude účelová funkce minimalizována nebo maximalizována (maximalizujeme marži, minimalizujeme náklady) [12]

3.1 Optimalizační úlohy

Základem jsou dvě vzájemně propojené úlohy:

- 1) optimalizace objemu výroby (a tržeb)
- 2) optimalizace sortimentu výroby

3.1.1 Optimalizace objemu výroby

Úlohy tohoto typu se často záměrně omezují na výrobu s jedním výrobkem, popř. skupinou homogenních výrobků, což dovoluje snadno uplatnit vztah mezi náklady, objemem a ziskem. Takové úlohy mají smysl, je-li vymezena výrobní kapacita a je-li stanoveno, zda se vychází z předpokladu lineárního vývoje nákladů a výnosů nebo nikoli. [8]

Při lineárním vývoji nákladů a výnosů se dosahuje optimálního řešení při plném využití kapacity, kdy se plně využívají fixní náklady a kdy se dosahuje minimálních průměrných nákladů výkonu. V tomto bodě nastává jak nákladové minimum, tak ziskové maximum. [6]

Změna využití kapacity vyvolává mnoho otázek, jejichž odpovědi lze peněžně vyjádřit a kvantifikovat často jen se značnými potížemi. Jsou to např. tyto otázky: [6]

- Jsou pro zvýšení rozsahu činnosti k dispozici příslušní odborní pracovníci?
- Nebude třeba vynaložit dostatečné náklady na jejich zaškolení?
- O kolik procent klesne produktivita práce při práci přesčas, popř. v druhé směně?
- Půjde o dočasné nebo o trvalé zvýšení rozsahu činnosti perspektivní?

3.1.2 Optimalizace sortimentu

Na optimalizaci výrobního sortimentu působí několik základních výrobních faktorů: [8]

- a) Je třeba zjistit, zda existuje kvantitativní nebo jiné omezení výroby (prodeje) určitého výrobku, a pokud ano, je třeba je vymezit a kvantifikovat.
- b) Je třeba vymezit celkové omezení výrobní kapacity.
- c) Je třeba vymezit dílčí omezující faktory vázané k jednotlivým výrobkům.
- d) Je třeba rozlišovat krátkodobý a dlouhodobý přístup.

Rozhodování o optimální struktuře sortimentu je nutno rozlišit z hlediska krátkodobého a dlouhodobého rozhodování. O zásadních změnách struktury výkonů ve smyslu ,co‘ a ,jak‘ dělat se rozhoduje při pořízování dlouhodobého investičního majetku. Efektivnost sortimentu je společnou rozhodovací úlohou efektivnosti investic. Při kvantifikaci budoucích peněžních toků se vychází z informací o zisku z předpokládaného prodeje konkrétního sortimentu. Dlouhodobé a krátkodobé rozhodovací úlohy optimalizace sortimentu se liší ve faktorech omezení.

Krátkodobé úlohy vycházejí z existující kapacity a z konkrétního technologického řešení. Otázka sortimentu je spojena s otázkou ,kolik‘ jednotlivých výkonů je třeba vyrobit a prodat, aby zisk byl maximální. Jediným omezením je celková instalovaná kapacita. [6]

Volba sortimentu při jednom omezení

Je-li jediným omezením instalovaná kapacita, dosáhne se maximálního zisku při výrobě toho výrobku, který má největší marži. Ve své čisté podobě se taková úloha vyskytuje spíše zřídka, protože musí splňovat dvě podmínky: [8]

- a) všechny výrobky, jejichž výroba přichází v úvahu, mají stejný nárok na kapacitu a jsou tedy – z hlediska využití kapacity – vzájemně zaměnitelné,
- b) nejsou omezení z hlediska odbytu jednotlivých výrobků.

Maximálního zisku se dosáhne při realizaci toho výkonu, který má největší marži. Od této situace je třeba odlišovat případ, kdy sice existuje taktéž jediné omezení, ale každý výrobek má odlišný nárok na využití tohoto omezení. V tomto případě nerozhoduje marže připadající na jednotlivé výrobky, ale podíl marže připadající u jednotlivých výrobků na jednotku omezujícího činitele. [8]

Je třeba zdůraznit, že při volbě sortimentu nelze vycházet z kalkulace plných nákladů, a tedy ani jednotkového výrobního zisku, kdy se výrobkům přiřazují i fixní náklady, obsažené převážně v režii. Existuje více příčin, z nichž nejdůležitější jsou dvě:

- Rozvrhové základny režie mohou být velmi arbitrární, takže i částka režie zahrnutá do vlastních nákladů výrobků nemusí zobrazovat reálnou situaci.
- Při optimalizačních propočtech se vychází z příslušných kalkulací (výchozích, plánových, apod.), u nichž režijní náklady jsou přiřazeny mj. se zřetelem na objem vyrobené (plánované) produkce. Při optimalizačním propočtu však mohou být jednotlivé výrobky zařazeny ve velmi odchylném množství, popř. vůbec nezařazeny.

Jestliže existují odbytová omezení u jednotlivých výrobků, která nedovolují, aby se celková kapacita využívala pouze pro výrobu nejvýhodnějšího výrobku, platí tato jednoduchá pravidla: [8]

1. Vypočte se marže na každý výrobek.
2. Výrobní marže se přepočte na jednotku omezení.
3. Marže na jednotku omezení se seřadí podle velikosti.
4. Plán výroby se sestavuje tak, že se nejdříve zařazují výrobky s nejvyšší marží a pak další výrobky s nejbližší nižší marží, až se kapacita naplní.
5. Pokud by některý výrobek měl výjimečně zápornou marži, nezařazuje se ani v případě nenaplnění disponibilní kapacity.

Optimalizace sortimentu při dvou nebo více omezeních

Při existenci dvou nebo více dílčích omezení je nutné využít specifický postup spojený s užitím simplexové metody. [8]

Simplexová metoda je univerzální metodou řešení úloh lineárního programování. Je to metoda iterační, vychází z libovolného známého základního řešení a umožňuje v konečném počtu kroků buď nalézt optimální řešení nebo zjistit, že optimální řešení neexistuje. V každém kroku simplexové metody se jedna základní proměnná nahradí jednou nezákladní proměnnou tak, aby hodnota účelové funkce pro nové základní řešení byla větší než hodnota účelové funkce základního řešení v předchozím kroku. Jednoznačný

výběr obou proměnných, vzrůst hodnoty účelové funkce v každém kroku a tím i konečnost postupu, jsou zaručeny v nedegenerovaných úlohách lineárního programování. [12]

Je nutné zdůraznit určité poznatky nutné z hlediska formulace úlohy a interpretace výsledků, přičemž samotný výpočet probíhá obvykle na počítačích. [8]

1. Celkovým kritériem je maximalizace zisku, ovšem vlastní optimalizace se zakládá na maximalizaci marže:

$$M = m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n, \quad [8]$$

Kde $x_1, x_2 \dots x_n$ je objem výroby jednotlivých výrobků,

$m_1, m_2, \dots m_n$ jsou výrobní marže.

2. Fixní náklady obecného určení se do vlastního řešení nezapojují; naopak fixní náklady vázané k jednotlivým výrobkům se při řešení musí respektovat.
3. U každého dílčího omezení je třeba vyjádřit jeho vztah k jednotlivým výrobkům, tj. určit, kolik jednotek příslušného omezení vyžaduje jednotka výrobku. Pak platí:

$$l_1 x_1 + l_2 x_2 + \dots + l_n x_n \leq L, \quad [8]$$

kde $l_1, l_2 \dots l_n$ je specifická spotřeba daného omezení pro jednotlivé výrobky;

L je disponibilní množství daného omezení.

4. Řešení simplexové tabulky ukazuje mj. nevyužitý zdroj jednotlivých omezení, tj. tu část dílčího omezení, která nebyla zařazena do řešení.
5. Simplexová metoda využívá stínových (duálních) cen, a to jak u omezujících činitelů, tak i u výrobků. Stínová (duální) cena odpovídá oportunitním nákladům. [8]

4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část práce obsahuje literární poznatky tématicky se týkající obzvláště problematiky nákladů a kalkulací. Při jejím zpracování jsem vycházel z literárních pramenů, kterých bylo ke zvolené tématice vydáno dostatečné množství.

Teoretické informace jsem čerpal především ze dvou knih, a to z publikace Nákladové a manažerské účetnictví sepsané Bohumilem Králem a dalším kolektivem autorů, druhým stěžejním dílem pak byla kniha Manažerská ekonomika jejímž autorem je M. Synek.

Myslím, že takto zpracovaná teoretická část poslouží jako kvalitní teoretická základna pro zpracování praktických skutečností v další části této práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ANALYTICKÁ ČÁST

5.1 Základní charakteristika firmy NH Zábřeh

Akciová společnost NH Zábřeh, a. s. je nástupnickou organizací Nové Huti Zábřeh, a. s.. Firma byla privatizována k 1. 1. 2001. Jde o ryze český subjekt, který navazuje na 75letou tradici.

Jedná se o průmyslový podnik, jehož základní výrobní aktivity jsou orientovány na strojírenskou výrobu náhradních dílů, přesné strojírenství, výrobu nástrojů a forem, výrobu svařenců a strojírenských polotovarů. Další významný segment tvoří výroba rozvodných zařízení nízkého napětí. Mezi další činnosti patří velkoobchod a specializovaný maloobchod. Tyto aktivity jsou však jen doplňkové.

Díky zkušenostem ze své sedmdesátileté existence a špičkovým technologiím nabízí výrobky vysoké kvality, které nachází uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích v tuzemsku i zahraničí.

K 31. prosinci 2004 měla firma celkem 482 zaměstnanců. Profesní strukturu firmy charakterizuje následující tabulka.

Tab. 4. Profesní struktura firmy v jednotlivých letech

Zařazení	Počet pracovníků		
	2002	2003	2004
THP + ostatní	167	160	164
Dělníci	323	325	318
Celkem	490	485	482

Pramen: interní materiály společnosti

Počet zaměstnanců se v posledních letech drží zhruba na stále úrovni. Tím pádem je zachován i podíl THP pracovníků a dělníků na celkovém počtu zaměstnanců. Tyto hodnoty se v rozmezí posledních tří let pohybovaly okolo hodnot 34 % u THP pracovníků a 66 % u dělníků.

Sídlem společnosti NH Zábřeh je ulice Na Nové 25 v Zábřehu.

5.2 Historie společnosti

Historie firmy se začala psát v roce 1927, kdy bratři Rýzanrové založili společnost ELEKTROMOTOR SKRAT zabývající se finální výrobou elektromotorů a jejich aplikací v zemědělství a domácnostech. Ještě po roce 1945 byly součástí výrobního programu vířivé pračky a vysavače. Během následujících let se ve firmě vystřídalo několik výrobních programů od výroby nevýbušných elektropřístrojů pro doly a hutě, důlních lokomotiv značky ČKD, náhradních dílů pro opravy hutních agregátů až po výrobu strojních součástí, rozvodných zařízení nízkého napětí do 1 000 V, nástrojů a náradí v současnosti.

Historie firmy a předmět činnosti v jednotlivých etapách vývoje by se dala shrnout do následující podoby:

1927 – 1948	SKRAT bratři Rýzanrové výroba elektromotorů pro domácnosti a zemědělství
1948 – 1950	MEZ Olomouc výroba elektromotorů
1950 – 1953	MEZ Postřelmov nevýbušné důlní přístroje určené pro elektrifikaci dolů
1953 – 1957	SIGMA Lutín speciální čerpadla
1958 – 1962	ČKD Stalingrad Praha elektropřístroje pro tramvaje, přístroje a díly pro trolejové vedení, od roku 1960 výroba důlních lokomotiv
1963 – 1993	NHKG Ostrava (od 22. 1. 1992 NOVÁ HUŤ, a. s.) náhradní díly pro opravy hutních agregátů opravy elektromotorů, rozváděče
od 1. 9. 1993	NOVÁ HUŤ Zábřeh, a. s. - majoritní vlastník NOVÁ HUŤ, a. s. (100% akcií) kusová a malosériová výroba strojních součástí výroba rozvodných zařízení nízkého a vysokého napětí

výroba lisovacích nástrojů a nářadí

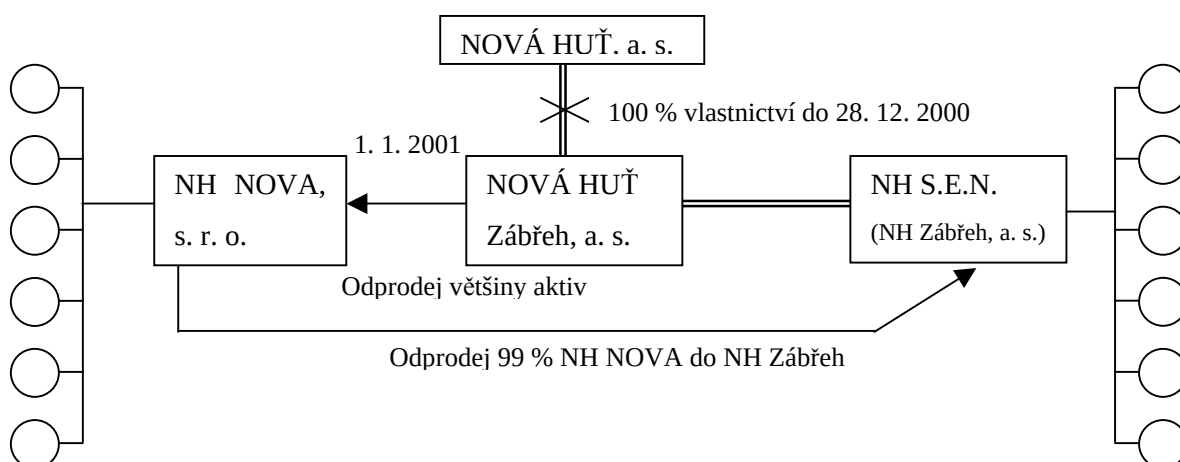
velkoobchod hutním materiálem a strojírenskými polotovary

velkoobchod elektroinstalačním materiálem

od 1. 1. 2002 NH Zábřeh, a. s.

5.3 Významné organizační změny

Z historického přehledu firmy je možné vidět, že od 1. 9. 1993 byla tehdejší NOVÁ HUŤ Zábřeh, a.s. dceřinou společností ostravské NOVÉ HUŤE, a. s. Toto uspořádání trvalo až do 28. 12. 2000, kdy došlo k osamostatnění zábřežské společnosti. Společnost byla privatizována metodou management buy out. Celý proces privatizace je možné znázornit následujícím grafem.



Obr. 5. Schéma privatizace NH Zábřeh, a. s.

Pramen: vlastní zpracování, interní materiály společnosti

Z obrázku je patrné, že mateřská společnost NOVÁ HUŤ, a. s. vlastnila Novou Huť Zábřeh, a. s. do 28. 12. 2000, kdy došlo k odkupu všech akcií managementem společnosti NH S.E.N., která je vlastněna šesti osobami. K 1. 1. 2001 byla odprodána převážná většina aktiv (jednalo se především o výrobní část společnosti) nově vzniklé společnosti NH NOVA, s. r. o. Tato firma byla později odkoupena firmou NH S.E.N. a k 1. 1. 2002 došlo k fúzi všech tří společností a vzniku NH Zábřeh, a. s., která vznikla přejmenováním společnosti NH S.E.N.

5.4 Filozofie společnosti

Filozofie společnosti vychází v zásadě ze tří stanovených cílů, které se snaží bezpodmínečně naplnit. Jedná se především o snahu:

- rozšiřovat nabídku svých činností tak, aby zákazníkům byla nabízena komplexní a vzájemně provázaná řešení jejich požadavků,
- neustále zvyšovat spokojenost zákazníků prvotřídní kvalitou výrobků a služeb,
- rozšiřovat podnikatelské aktivity na tuzemském i zahraničním trhu

Společnost věnuje ve všech aktivitách maximální úsilí nestálému zlepšování v oblasti jakosti, nákladů, spolupráce se zákazníkem i dodavateli. Z takto stanovené filozofie vychází i moto společnosti, které zní: ***Partner pro moderní technologie.***

Firma realizovala rozsáhlý program zaměřený na vyřešení logistiky výroby a investovala do nejmodernějších technologií ve středisku Elektrovýroba. Celý výrobní program prošel inovací. Kvalita je silně podporována zavedeným systémem řízení jakosti s certifikátem RW TÜV ISO 9001 uděleným v roce 1996, certifikátem systému jakosti dle ČSN EN ISO 9002 a nově získaného ISO 9001 – 2000 dle EU. Výrobky procházejí pravidelným zkoušením a testováním. Z těchto skutečností je jasné patrné, jak velký důraz klade firma na problematiku kvality svých výrobků. Důkazem je i udělení ceny za jakost CZECH MADE za výrobky (RSA, RENA) jako jediný v ČR.

5.5 Organizační uspořádání firmy

Organizační uspořádání firmy je patrné z organizační struktury uvedené v příloze.

NH Zábřeh, a. s. je vlastněna šesti fyzickými osobami a každá z nich vlastní menší jak 20% podíl. Nejvyšším orgánem je valná hromada. Představenstvo společnosti je tvořeno pěti členy a dozorčí rada je tříčlenná.

Výrobní část společnosti je rozdělena do tří středisek. Jedná se o středisko Strojírenská výroba, středisko Elektrovýroba a středisko Nástrojárny a přesné montáže. Rozdělení těchto středisek je dle výrobků, které produkují.

5.6 Charakteristika jednotlivých výrobních středisek a jejich produktů

5.6.1 Středisko Strojírenské výroba

Středisko Strojírenské výroba se zabývá výrobou a renovací strojních náhradních dílů a strojních součástí pro hutní provozy a strojní firmy v celém sortimentu podle dodané výkresové dokumentace. Je vybaveno klasickými , NC a CNC stroji a dále progresivními pracovišti pro výrobu náhradních dílů a strojních součástí.

Středisko zajišťuje:

- strojní obrábění,
- montáž technologických celků,
- výrobu svařenců,
- výrobu tvarových válců profilovacích linek,
- výrobu redukovacích stojanů,
- výrobu vodících lišt pro obráběcí stroje,
- výrobu hydraulických válců a propojovacích prvků,
- výrobu atypických řetězů,
- měřicí služby.

5.6.2 Středisko Elektrovýroba

Středisko Elektrovýroba se zabývá konstrukcí a výrobou nejen typizované řady skříní, rozvodnic a pultů, ale i atypických zařízení dle specifických požadavků zákazníka.

Rozvodná zařízení jsou dílensky zpracována na moderních CNC strojích. Použitá povrchová úprava s moderním designem zajišťuje vysokou kvalitu těchto zařízení. Na vyzbrojení jsou používány prvky tuzemských a zahraničních dodavatelů.

Středisko zpracovává požadované výrobky konstrukčně a technologicky včetně eventuálního osazení přístroji podle projektové dokumentace zákazníka.

Dále toto středisko zajišťuje:

- výrobu rozváděčů nízkého napětí do 1 000 V
 - pro trafostanice,
 - pro měření a regulaci, pro řídicí systémy,
 - pro pracovní stroje a jeřáby,
 - pro energetické rozvody, hutní provozy a pro potřeby občanské výstavby,
 - pro kompenzaci účinku,
 - motorické a světelné rozváděče,
 - stavební rozváděče,
- výrobu oceloplechových rozváděčových skříní RSA, RSB,
- výrobu nástěnných rozvodnic RENA,
- výrobu ovládacích pultů.

Kvalita výše uvedených výrobků je garantována certifikátem systému řízení jakosti dle norem ČSN EN ISO 9002, řadou osvědčení např. osvědčením o krytí typové řady RSA, RSB a RENA a dalšími typovými zkouškami. Rozváděčovým skříním RSA a nástěnným rozvodnicím RENA bylo uděleno prestižní ocenění CZECH MADE.

5.6.3 Středisko Nástrojárna a přesné montáže

Středisko Nástrojárna se zabývá výrobou nářadí, nástrojů, výrobních přípravků a speciální zakázkovou výrobou dle přání zákazníka do hmotnosti výrobku 1 000 kg a do rozměrů 400 x 1 000 x 500 mm.

Kromě zpracování výrobků na klasických obráběcích strojích (soustruzích, bruskách a frézách) dle středisko nabízí vysoce odborné práce na CNC strojích.

Toto středisko dále zajišťuje:

- výrobu střížných nástrojů,
- výrobu tvářecích nástrojů pro práci za studena,

- výrobu forem pro vstřikování plastů,
- výrobu forem pro talkové lití,
- výrobu kontrolních, montážních a výrobních přípravků,
- výrobu měřidel,
- výrobu soustružnických držáků značky SIKA pro vyměnitelné břitové destičky.

5.7 Volba vhodné skupiny výrobků a časového období

Předtím, než provedu analýzu nákladů, je nutné vybrat z rozmanité výrobní škály firmy vhodnou skupinu výrobků a stanovit si sledované časové období.

Z výše uvedené charakteristiky společnosti je patrné, že nejen organizační členění ale i samotné výrobní portfolio dané firmy je značně široké a skládá se z výrobků jak z oblasti strojírenství, tak i elektrotechniky. Pro zjednodušení dané problematiky jsem se proto rozhodl, že se zaměřím pouze na úsek Elektrovýroby. Důvodem k tomuto rozhodnutí byla především skutečnost, že ve zbylých střediscích se provádí především zakázková výroba a jednotlivé výrobky se od sebe značně odlišují. Druhým důvodem pak byla skutečnost, že produkty střediska Elektrovýroby představují druhou největší část obrátu dané firmy po středisku Strojírenské výroby.

Středisko Elektrovýroby, jak již bylo popsáno, se zabývá výrobou nejen typizované řady skříní, rozvodnic a pultů, ale i atypických zařízení dle specifických požadavků zákazníka. Vzhledem k tomu, že část výrobního sortimentu je tvořena výrobky, které se produkují přesně dle přání zákazníků a tedy u nich v podstatě neexistuje skoro žádná opakovatelnost a prováděné výpočty by byly proto značně komplikované a rozsáhlé, rozhodl jsem se, že se ve své práci zaměřím pouze na skupinu typizovaných výrobků, které se vyrábí v určitých řadách.

Rozvodná zařízení vyráběná v této společnosti se skládají z oceloplechové skříně, která tvoří jakousi kostru a obal daného výrobku a elektrických přístrojů a zařízení, které se do této skříně montují dodatečně a liší se opět každým kusem výrobku, dle způsobu využití daného rozváděče.

Ve své práci jsem se rozhodl pro využití metody variabilních nákladů vybrat skupinu oceloplechových typizovaných skříní. Je však nutné zdůraznit, že i přesto, že se jedná o

produkty vyráběné sériově, musí na trhu existovat poptávka po takové výrobě, a proto i zde produkce probíhá jen za předpokladu odbytu zaručeného předem nasmlouvanými zakázkami. V NH Zábřeh se vyrábí dvě řady typizovaných rozváděčových skříní s označením RSA a RSB. Z každé z řad jsem vybral po pěti kusech. Jednotlivé skříně se od sebe liší především rozměry a způsobem jejich využití v praxi. Konkrétně se jedná o následující výrobky:

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. RSA 061804 | 6. RSB 061804 |
| 2. RSA 062005 | 7. RSB 062005 |
| 3. RSA 081806 | 8. RSB 081806 |
| 4. RSA 082208 | 9. RSB 082208 |
| 5. RSA 102210 | 10. RSB 102210 |

Firemní označení jednotlivých výrobků je značně složité, a proto budu v dalších částech této práce pro zjednodušení a zvýšení přehlednosti označovat jednotlivé rozváděčové skříně písmeny A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, přičemž dané označení se odvíjí od pořadí v jakém jsou uvedeny výše.

Druhou nezbytnou podmínkou pro provedení analýzy je volba časového období, v němž se budou sledovat změny nákladů, cen a objemů prodeje. Vzhledem k aktuálnosti a přesnosti uváděných údajů jsem se rozhodl, že období jednoho roku je dostačující a proto jsem zvolil časové období v rozmezí leden 2004 až prosinec 2004.

5.8 Analýza nákladů

V této kapitole se již budu zabývat problematikou nákladů dané společnosti. V první řadě provedu rozbor nákladů dle druhového členění, k čemuž je možné využít informace z účetních výkazů uveřejněných ve výroční zprávě společnosti.

V další části této práce pak bude uveden rozbor nákladů ve vztahu ke změně objemu činnosti, čili rozdělím náklady na variabilní a fixní. Vzhledem k rozmanitosti a šíři výrobního portfolia se ovšem zaměřím jen na jeho část. Půjde o skupinu výrobků ze střediska Elektrovýroby.

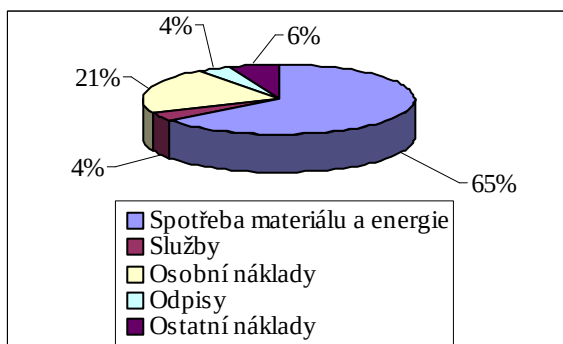
5.8.1 Druhové členění nákladů

Druhové rozčlenění nákladů je možné provést na základě informací z finančního účetnictví. Daná firma je akciovou společností, což znamená že na konci každého účetního období sestavuje její management výroční zprávu. Součástí těchto výročních zpráv jsou jednotlivé účetní výkazy, mezi něž patří i výsledovka resp. výkaz zisku a ztráty, z něhož jsem vycházel při analýze druhového členění nákladů.

Ve výkazu zisku a ztráty se zaznamenávají náklady a výnosy. Rozdíl mezi výnosy a náklady pak udává hospodářský výsledek daného subjektu.

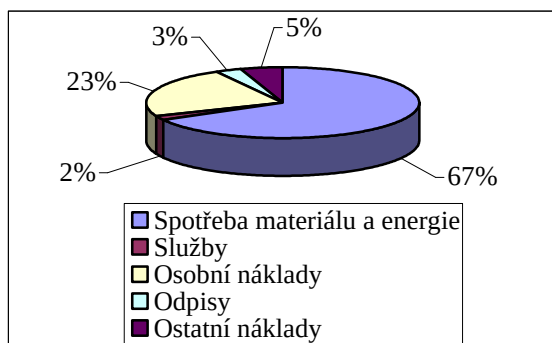
Největší část nákladů jak za podnik jako celek, tak i za středisko Elektrovýroby představují náklady provozní, přičemž největší část z celkové struktury nákladů tvoří spotřeba materiálu a energie (přes 60%) a osobní náklady, které tvoří 20% z celkové sumy.

Graf 1. Struktura nákladů firmy NH Zábřeh,
a. s. za rok 2004



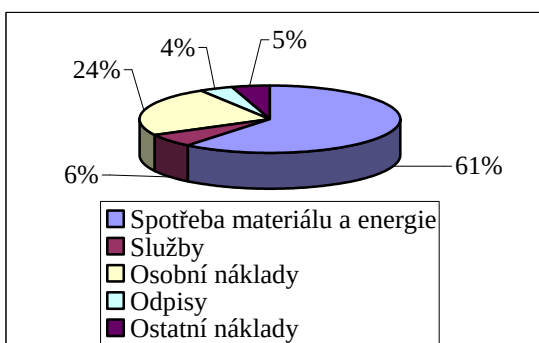
Pramen: vlastní zpracování

Graf 2. Struktura nákladů střediska
Elektrovýroby za rok 2004



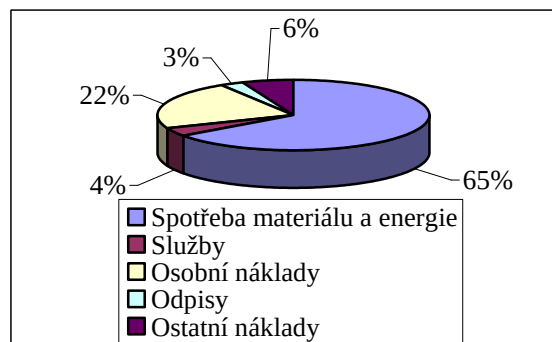
Pramen: vlastní zpracování

Graf 3. Struktura nákladů firmy NH Zábřeh,
a. s. za rok 2003



Pramen: vlastní zpracování

Graf 4. Struktura nákladů střediska
Elektrovýroby za rok 2003



Pramen: vlastní zpracování

5.8.2 Rozbor nákladů ve vztahu ke změně objemu činnosti

V této kapitole bude proveden rozklad nákladů na složky variabilní a fixní. Níže uvedené členění nákladů odpovídá skutečnému rozkladu, který je ve středu Elektrovýroby společnosti NH Zábřeh využíván při kalkulování nákladů na jednici výkonu.

Variabilní náklady přímé

Variabilní náklady jsou rozděleny na složku přímou a nepřímou, což je zdůvodněno možnostmi přiřazení těchto nákladů na kalkulační jednici. Podrobněji je tato problematika popsána v následujícím textu.

Skupina přímých variabilních nákladů je charakteristická tím, že tyto náklady lze přímo přiřadit danému výrobku a jejich spotřebu lze jednoznačně vyčíslit na kalkulační jednici. Do skupiny přímých variabilních nákladů lze tedy zařadit dvě položky, a to přímý materiál a polotovary.

Přímý materiál představuje spotřebu ocelového plechu různých šířek:

- Skelet skříně je svařen z otevřeného ocelového profilu tloušťky 2,5 mm s perforací pro montáž konstrukčních prvků.
- Základní rám je svařen z ohýbaného ocelového plechu tloušťky 2,5 mm.
- Horní a zadní kryt, kryt dna, dveře a boční kryt jsou vyrobeny z ocelového plechu tloušťky 1,5 mm.

Tyto ocelové plechy se nakupují od externích dodavatelů a při výrobě se tvarově zpracovávají do potřebných rozměrů. Spotřeba této suroviny se odvíjí od rozměrů daného výrobku.

Tab. 5. Spotřeba materiálu k výrobě 1 ks výrobku

Výrobky		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Spotřeba materiálu	Kč/ks	4 650	5 561	5 133	7 651	8 843	4 650	5 561	5 133	7 651	8 843

Pramen: vlastní zpracování

Pozn.: Hodnoty jsou zaokrouhleny na celé koruny

Rozváděčové skříně A a F, B a G, C a H, D a I, E a J mají stejné rozměry, proto jsou i hodnoty spotřeby materiálu shodné u obou ze zmíněných dvojic výrobků.

Polotovary představují od externích dodavatelů nakoupené součástky, které se bez dalšího zpracování stávají při výrobě součástí konečného výrobku. Lze mezi ně například zařadit panty a zákmy dveří, šrouby a matice různých velikostí, DIN lišty pro uchycení elektrických přístrojů a zařízení a jiné. Spotřeba polotovarů je závislá na stupni vybavenosti a složitosti provedení jednotlivých produktů.

Tab. 6. Spotřeba polotovarů k výrobě 1 ks výrobku

Výrobky		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Spotřeba polotovarů	Kč/ks	689	853	668	1 056	1 112	889	975	824	1 257	1 347

Pramen: vlastní zpracování

Zbylé variabilní náklady budeme označovat jako nepřímé, protože jejich spotřebu na kalkulační jednici je nutné vyčíslit prostřednictvím kalkulační sazby. Touto skupinou nákladů se budu podrobněji zabývat v další části této práce při rozboru jednotlivých položek kalkulačního vzore.

Fixní náklady

Všechny zbylé náklady, které vznikly při výrobě a nebyly přiřazeny jednotlivým výrobkům považujeme za náklady fixní. Do této skupiny nákladů patří především – mzdy, odpisy, náklady na údržbu a opravy, spotřeba ochranných pomůcek, mazacích olejů a jiné.

Pokud se podrobněji zaměříme na nejvýznamnější položku fixních nákladů (na mzdy), zjistíme, že daný náklad je tvořen platy všech zaměstnanců ne jen technicko – hospodářskou složkou. Je však nutné zmínit, že mzdové náklady dělnických profesí se do fixních nákladů nezapočítávají v celkové výši. Variabilní složka mzdových nákladů těchto pracovníků je odvislá od doby odpracované na výrobním zařízení nebo daném výrobku samotném při plnění zakázky, nebo je stanovena paušálně technicko-hospodářskými normami. Jedná se především o pracovníky obsluhující stroje řízené automatem či poloautomatem, montážní pracovníky, zámečníky a svářeče. Zařazení části mzdových nákladů dělnických profesí do nákladů fixních je zdůvodněno skutečností, že i když není dostatečně využita výrobní kapacita (dělníci nemohou vyrábět ať už z důvodu poruchy či nedostatku zakázek nebo materiálu) daný náklad i přesto vzniká, protože mzda jim musí být vyplacena, ovšem ne v plné výši.

5.9 Skladba kalkulačního vzorce využívaného k výpočtu příspěvků na úhradu

K vyčíslení příspěvku na úhradu jednotlivých rozváděčových skříní je nutné výše uvedené položky variabilních nákladů určitým způsobem vhodně seřadit. Pro tento účel jsem sestavil schématický kalkulační vzorec, který jsem sestrojil na základě metodiky využívané danou společností, pomocí níž jsou přiřazovány jednotlivé nákladové položky jednici výkonu v současné době. Hodnoty budou dále v tomto vzorci vyčíslovány v Kč.

Schématický kalkulační vzorec:

Cena výkonu

- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ

Přímý materiál

Polotovary

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem)

= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I

- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ

Nůžky

Lisy

Výstředníkový lis

Ohraňovací lisy

Svářečky

Svařování v CO₂

Lakovna

Spühl

Zámečníci

Montáž

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem)

= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II

5.9.1 Charakteristika položek kalkulačního vzorce

Položky přímých variabilních nákladů, tedy přímý materiál a polotovary, již byly charakterizovány v kapitole 4.8.2 a proto se v této části zaměřím jen na vysvětlení položek nepřímých variabilních nákladů z kalkulačního vzorce.

Nepřímé variabilní náklady se skládají z položek, které jsou v kalkulačním vzorci seřazeny podle pracovišť přesně tak, jak prochází celým výrobním procesem. Náklady vznikající na těchto pracovištích představují spotřebu určitého druhu energie či materiálu a variabilní část mzdových nákladů pracovníků obsluhujících jednotlivé výrobní zařízení nebo provádějících montážní úkony na daném výrobku.

Nůžky

Prvním strojem vstupujícím do výrobního procesu jsou strojní nůžky, kde se materiál nastříhá na rozměry uvedené ve výrobním výkresu.

Lis, výstředníkový lis, ohraňovací lis

Dalšími stroji, kterým materiál prochází jsou různé lisy, které dají nastříhanému materiálu požadovaný tvar. Výstředníkový lis, vytlačí do plechu otvory pro budoucí umístění elektropřístrojů. Dále následuje ohýbání plechů do potřebných tvarů, což se děje na ohraňovacím lisu. Všechny tři zatím zmíněné stroje jsou moderní CNC stroje ovládané počítačem, kdy pověřený pracovník zadá potřebné údaje pomocí klávesnice a zpětnou kontrolu údajů a průběh prováděné operace kontroluje na obrazovce přístroje. Jakmile je ukončena práce na těchto zařízeních přechází polotovary ke svářečům.

Svářeči

Při svařování dochází ke spotřebě elektřiny a plynu. Provádí se zde svařování skeletu neboli samotné kostry rozváděče, na něhož jsou později připevňovány ostatní kryty. Po svaření skeletu se musí provést hrubá povrchová úprava neboli zbroušení hran. Posledním krokem na tomto pracovišti je nastřelování zemnicích šroubů.

Lakovna

Zde dostávají jednotlivé části rozváděčové skříně konečnou povrchovou úpravu. Nejdříve se musí plochy, jež budou barveny, důkladně odmastit ve speciální lázni. Poté je na ně nanášena prášková barva, což se děje v peci za vysokých teplot.

Spühl

Před samotnou montáží, neboli sestavením rozváděčové skříně do konečné podoby, je nezbytné nanést expandovaný polyuretan zajišťující vysoký stupeň krytí. Tato operace se provádí na speciálním zřízení švýcarské výroby.

Zámečníci a montáž

Poslední operací při výrobě rozváděčové skříně je montáž, kdy určený pracovník smontuje skelet, základní rám a horní a boční kryt pomocí šroubů s umělohmotnými podložkami. Poté jsou na takto sestavenou skříň připevněny panty, na které se nasadí dveře s předem našroubenými zámkami a naneseným expandovaným polyuretanem. Do otevřené skříně se přišroubují DIN lišty, které slouží k uchycení elektropřístrojů. Délka DIN lišt je dána podle počtu přístrojů na nich připevněných.

Veškeré zmíněné stroje jsou poháněny elektřinou, která se nakupuje od externího dodavatele.

5.9.2 Výpočet příspěvků na úhradu jednotlivých výrobků

Dosazením jednotlivých údajů do schematického kalkulačního vzorce vypočteme příspěvky na úhradu jednotlivých typů rozváděčových skříní.

Výrobek A

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 542 ks

Cena výkonu 10 650,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 4 560,32

Polotovary 689,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 5 339,32**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 5 310,68****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 453,40

Lisy 303,10

Výstředníkový lis 256,20

Ohraňovací lisy 474,20

Svářečky 150,30

Svařování v CO2 640,00

Lakovna 920,10

Spühl 720,30

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 425,70**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 884,98**

Výrobek B

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 82 ks

Cena výkonu 12 200,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 5 560,65

Polotovary 853,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 6 413,65**= PŘÍSPĚVĚK NA ÚHRADU I 5 786,35****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 460,20

Lisy 310,10

Výstředníkový lis 265,20

Ohraňovací lisy 474,20

Svářečky 160,30

Svařování v CO2 650,00

Lakovna 1 140,10

Spühl 800,80

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 760,00**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 1 026,35**

Výrobek C

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 594 ks

Cena výkonu 11 340,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 5 132,61

Polotovary 668,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 5 800,61**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 5 539,39****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 457,80

Lisy 306,80

Výstředníkový lis 256,20

Ohraňovací lisy 474,20

Svářečky 155,20

Svařování v CO2 645,00

Lakovna 995,50

Spühl 750,60

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 549,40**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 989,99**

Výrobek D

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 98 ks

Cena výkonu 15 680,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 7 650,95

Polotovary 1 056,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 8 706,95**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 6 973,05****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 480,50

Lisy 313,50

Výstředníkový lis 256,20

Ohraňovací lisy 474,20

Svářečky 180,80

Svařování v CO2 670,00

Lakovna 1 459,70

Spühl 864,20

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 5 207,20**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 1 765,85**

Výrobek E

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 122 ks

Cena výkonu 16 990,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 8 842,60

Polotovary 1 112,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 9 954,60**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 7 035,40****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 524,30

Lisy 322,40

Výstředníkový lis 256,20

Ohraňovací lisy 474,20

Svářečky 200,30

Svařování v CO2 690,00

Lakovna 2 053,30

Spühl 1 038,60

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 6 067,40**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 968,00**

Výrobek F

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 623 ks

Cena výkonu 10 820,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 4 650,32

Polotovary 889,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 5 539,32**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 5 208,68****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 453,40

Lisy 303,10

Výstředníkový lis 290,60

Ohraňovací lisy 520,40

Svářečky 158,10

Svařování v CO2 640,00

Lakovna 920,10

Spühl 720,30

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 514,10**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 766,58**

Výrobek G

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 110 ks

Cena výkonu 12 660,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 5 560,65

Polotovary 975,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 6 535,65**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 6 124,35****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 460,20

Lisy 310,10

Výstředníkový lis 290,60

Ohraňovací lisy 520,40

Svářečky 162,30

Svařování v CO2 650,00

Lakovna 1 140,10

Spühl 800,80

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 842,60**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 1 281,75**

Výrobek H

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 121 ks

Cena výkonu 12 000,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 5 132,61

Polotovary 824,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 5 956,61**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 6 043,39****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 457,80

Lisy 306,80

Výstředníkový lis 290,60

Ohraňovací lisy 520,40

Svářečky 157,30

Svařování v CO2 645,00

Lakovna 995,50

Spühl 750,60

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 4 632,10**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 1 411,29**

Výrobek I

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 83

Cena výkonu 16 200,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 7 650,95

Polotovary 1 257,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 8 907,95**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 7 292,05****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 480,50

Lisy 313,50

Výstředníkový lis 290,60

Ohraňovací lisy 520,40

Svářečky 180,80

Svařování v CO2 670,00

Lakovna 1 459,70

Spühl 864,20

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 5 287,80**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 2 004,25**

Výrobek J

Kalkulační jednice 1 ks

Vyrobené množství za rok 265 ks

Cena výkonu 17 540,00**- VARIABILNÍ NÁKLADY PŘÍMÉ**

Přímý materiál 8 842,60

Polotovary 1 347,00

Přímé variabilní náklady na jednici (celkem) 10 189,60**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU I 7 350,40****- VARIABILNÍ NÁKLADY NEPŘÍMÉ**

Nůžky 524,30

Lisy 322,40

Výstředníkový lis 290,60

Ohraňovací lisy 520,40

Svářečky 212,50

Svařování v CO2 690,00

Lakovna 2 053,30

Spühl 1 038,60

Zámečníci 354,60

Montáž 153,50

Variabilní náklady nepřímé na jednici (cekem) 6 160,20**= PŘÍSPĚVEK NA ÚHRADU II 1 190,20**

5.9.3 Vyhodnocení analytických výsledků

Ze znalosti příspěvků na úhradu jednotlivých výrobků je možné usuzovat o jejich významnosti v sortimentním spektru dané firmy, což v konečném důsledku může pomoci managementu společnosti v rozhodování o budoucím efektivním složení výrobního programu.

Pokud srovnáme vypočtené hodnoty (Tab. 7.) dojdeme k závěru, že nejvýznamnější postavení zaujímá výrobek I, protože vykazuje nejvyšší příspěvek na úhradu a to ve výši 2 004 Kč na jednici (ks).

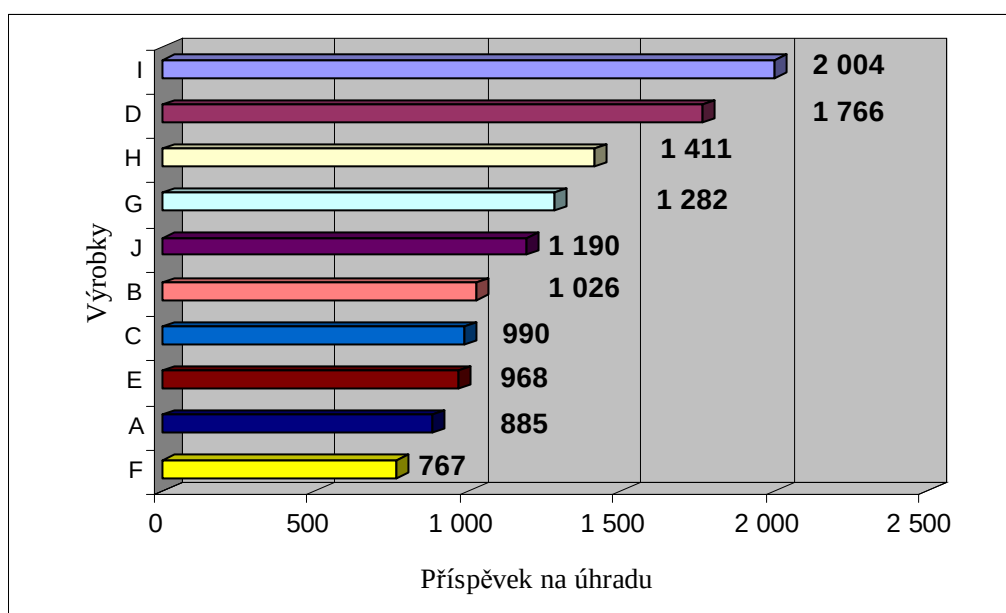
Tab. 7. Pořadí významnosti jednotlivých výrobků dle příspěvku na úhradu

Výrobek	A	B	C	D	E
Příspěvek na úhradu (Kč)	885	1 026	990	1 766	968
Pořadí významnosti	9	6	7	2	8

Výrobek	F	G	H	I	J
Příspěvek na úhradu (Kč)	767	1 282	1 411	2 004	1 190
Pořadí významnosti	10	4	3	1	5

Pramen: vlastní zpracování

Graf 5. Pořadí významnosti výrobků dle jednicového příspěvku na úhradu



Pramen: vlastní zpracování

Vyšší vypovídací schopnost pro manažerské rozhodování než příspěvek na úhradu vypočtený na jednici výkonu nám ovšem dává celková marže, která se vypočte jako součin vyrobeného množství daného typu výrobku a jednotkového příspěvku na úhradu.

Tab. 8. Pořadí významnosti jednotlivých výrobků dle celkové marže

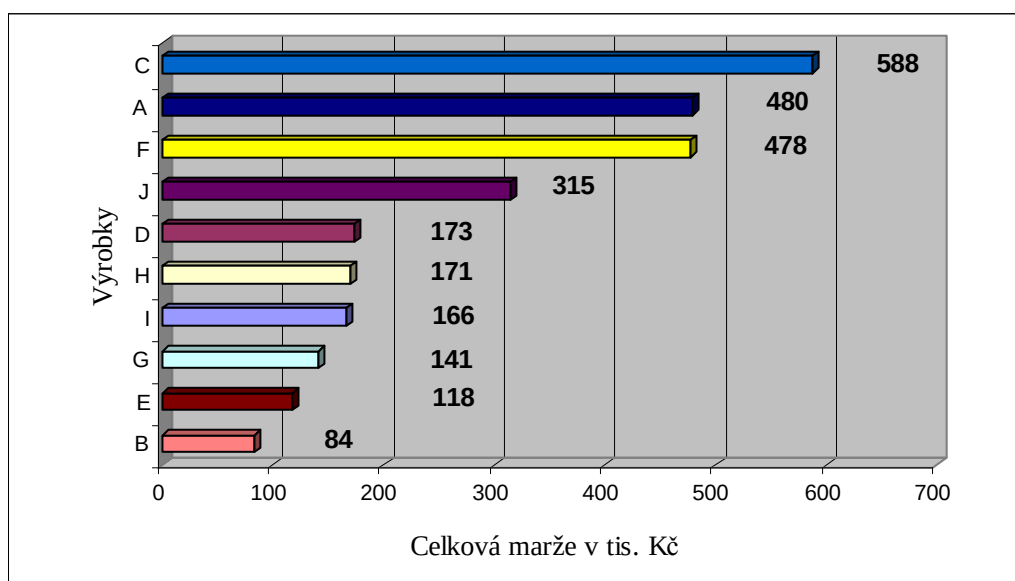
Výrobek	A	B	C	D	E
Celková marže (kč)	479 659	84 161	588 054	173 053	118 096
Pořadí významnosti	2	10	1	5	9

Výrobek	F	G	H	I	J
Celková marže (kč)	477 579	140 993	170 766	166 353	315 403
Pořadí významnosti	3	8	6	7	4

Pramen: vlastní zpracování

Porovnáním pořadí významnosti u obou marží (jednicové a celkové), zjistíme, že dosažené výsledky se podstatně liší. K nejvýznamnějším výrobků podle celkové marže patří především výrobek C (588 tis. celkové marže), A (480 tis. celkové marže) a výrobek F (478 tis. celkové marže). Rozdílných hodnot v pořadí je dosaženo především tím, že výrobky s vysokým příspěvkem na úhradu jsou vyráběny v menších množstvích, kdežto převážná většina produkce je tvořena výrobky s nízkým příspěvkem na úhradu.

Graf 6. Pořadí významnosti výrobků dle celkové marže



Pramen: vlastní zpracování

5.9.4 Rozbor celkových výnosů, variabilních nákladů a příspěvku na úhradu

V této kapitole provedu analýzu celkových výnosů, variabilních nákladů a příspěvku na úhradu. Cílem je zjistit procentuální složení celkových výnosů, neboli jakou poměrovou částí se na celkových výnosech podílí variabilní náklady a příspěvek na úhradu.

Tab. 9. Procentuální složení celkových výnosů

Výrobek	Celkové výnosy		Variabilní náklady		Příspěvek na úhradu	
	Kč	%	Kč	%	Kč	%
A	5 772 300	100%	5 292 641	91,69%	479 659	8,31%
B	1 000 400	100%	916 239	91,59%	84 161	8,41%
C	6 735 960	100%	6 147 906	91,27%	588 054	8,73%
D	1 536 640	100%	1 363 587	88,74%	173 053	11,76%
E	2 072 780	100%	1 954 684	94,30%	118 096	5,70%
F	6 740 860	100%	6 263 281	92,92%	477 579	7,08%
G	1 392 600	100%	1 251 608	89,88%	140 993	10,12%
H	1 452 000	100%	1 281 234	88,24%	170 766	11,26%
I	1 344 600	100%	1 178 247	87,63%	166 353	12,37%
J	4 648 100	100%	4 332 697	93,21%	315 403	6,79%

Pramen: vlastní zpracování

Výše uvedené údaje (Tab. 9.) vychází z předpokladu, že celkové výnosy jsou tvořeny součtem variabilních nákladů a příspěvku na úhradu. Čím vyšší poměrovou část celkových výnosů zaujímá příspěvek na úhradu, tím je daný výrobek pro podnik z hlediska tvorby zisku výhodnější. Z tohoto úhlu pohledu vyplývá, že pro firmu jsou nejprospěšnější výrobky v pořadí I, D, H a G (pořadí je totožné s pořadím dle jednicového příspěvku na úhradu). Tyto výrobky tvoří příspěvky na úhradu přesahující 10%.

Jinou možností je zkoumat procentuální podíl jednotlivých výrobků na celkovém příspěvku na úhradu celého sortimentu. V následující tabulce vypočtu kolika procenty se jednotlivé výrobky podílí na celkové sumě příspěvku na úhradu. Stejný postup provedu i u zbývajících dvou veličin.

Tab. 10. Procentuální podíl jednotlivých výrobků na celkových výnosech, celkových variabilních a celkovém příspěvku na úhradu

Výrobek	Celkové výnosy		Variabilní náklady		Příspěvek na úhradu	
	Kč	%	Kč	%	Kč	%
A	5 772 300	17,65%	5 292 641	17,65%	479 659	17,67%
B	1 000 400	3,06%	916 239	3,06%	84 161	3,10%
C	6 735 960	20,60%	6 147 906	20,51%	588 054	21,67%
D	1 536 640	4,70%	1 363 587	4,55%	173 053	6,38%
E	2 072 780	6,34%	1 954 684	6,52%	118 096	4,35%
F	6 740 860	20,62%	6 263 281	20,89%	477 579	17,60%
G	1 392 600	4,26%	1 251 608	4,17%	140 993	5,19%
H	1 452 000	4,44%	1 281 234	4,27%	170 766	6,29%
I	1 344 600	4,11%	1 178 247	3,93%	166 353	6,13%
J	4 648 100	14,22%	4 332 697	14,45%	315 403	11,62%
Celkem	32 696 240	100%	29 982 123	100%	2 714 117	100%

Pramen: vlastní zpracování

Touto možností výpočtu (Tab. 10.) jsem došel ke zcela jiným závěrům než v předešlém případě (Tab. 9.). Pro společnost vychází jako nejprospěšnější výrobky C, A a F (pořadí je totožné s pořadím podle celkové marže). Tyto výrobky se na celkovém příspěvku na úhradu podílí více než 55%.

Po zhodnocení dosažených výsledků analytické části lze konstatovat, že společnost by měla soustředit svoji pozornost nejen na nejvýhodnější výrobky podle Tab. 9., ale také na výrobky nejprospěšnější podle Tab. 10.

V analytické části jsem se především snažil získat informace nezbytné pro zpracování projektové části této práce, kde se budu zabývat operativním řízením výrobní struktury prostřednictvím její optimalizace s využitím metod lineárního programování. Za klíčové zde lze tedy považovat zjištění vyráběného množství a vyčíslení příspěvků na úhradu u jednotlivých výrobků ze zvolené sortimentní skupiny.

6 PROJEKTOVÁ ČÁST

6.1 Cíl projektu

V samotném projektu nastíním možnost využití prostředků lineárního programování při operativním řízení výrobní struktury ve společnosti NH Zábřeh, a. s. a podal bych tak rád srozumitelný návod jak postupovat v řešení výše zmíněné problematiky.

Daný projekt má za cíl vytvořit systém pro optimalizaci výrobní struktury prostřednictvím implementace softwarového balíku WINQSB v podmínkách dané společnosti. Tento softwarový balík je možné získat prostřednictvím internetu, kde je nabízen jednak na placených serverech, ale i na některých internetových stránkách volně ke stažení¹.

V projektové části této práce budu vycházet z výsledků části analytické, a proto jsem se rozhodl aplikovat tento software na stejnou skupinu výrobků jako v části analytické. Pro zpracování projektu jsem z tohoto programu zvolil aplikaci **Linear and Integer Programming**.

Konečným výsledkem projektu by měl být návrh takové struktury výroby zvolené skupiny rozváděčových skříní, která bude přinášet společnosti maximální marži, při splnění stanovených podmínek v podobě vstupních a výstupních omezení daného problému.

Vstupní omezující podmínky

Omezení č. 1 – výrobní kapacita

Výroba rozváděčových skříní v daném podniku není neomezená, je dána především kapacitními možnostmi výrobních zařízení a pracovníků.

Při výrobním procesu rozváděčové skříně musí daný výrobek postupně projít jednotlivými pracovišti, tak jak jsou seřazeny v kalkulačním vzorci. Výroba tedy neprobíhá zcela automaticky, nicméně dle výrobních časů, které výrobek stráví na jednotlivých pracovištích lze určit celková možná výrobní kapacita. Maximální možná výroba rozváděčových skříní za rok tedy je 3 000 ks.

¹ <http://utb.kvalitne.cz/kmr>

Omezení č. 2 – suroviny

Druhým omezením je omezení surovinami. Základní suroviny nezbytné k výrobě rozváděčové skříně jsou ocelový plech a různé druhy polotovarů. Vzhledem k tomu, že se jedná o výrobky v podstatě vzhledově a konstrukčně totožné a jedinými podstatnějšími odlišnostmi mezi deseti vybranými rozváděčovými skříněmi jsou jejich rozměry a způsob použití, je proto k výrobě jednoho kusu výrobku zapotřebí jiné množství materiálu a polotovarů. Hodnoty spotřeby surovin jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 11. Spotřeba surovin k výrobě 1 ks výrobku

Výrobky		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Spotřeba materiálu	Kč/ks	4 650	5 561	5 133	7 651	8 843	4 650	5 561	5 133	7 651	8 843
Spotřeba polotovarů	Kč/ks	689	853	668	1 056	1 112	889	975	824	1 257	1 347
Spotřeba surovin	Kč/ks	5 339	6 414	5 801	8 707	9 955	5 539	6 536	5 957	8 908	10 190

Pramen: vlastní zpracování

Z interních údajů společnosti jsem zjistil, že celková hodnota spotřeby surovin za středisko Elektrovýroby v posledním sledovaném období (leden 2004 až prosinec 2004) byla 27 527 000 Kč.

Výstupní omezení*Omezení č. 3 - odbyt*

Posledním omezením je omezení výstupní, konkrétně odbytové. Hlavním důvodem zavedení tohoto omezení je skutečnost, že společnost si nemůže dovolit vyrábět jakékoliv množství produkce, ale musí produkovat takové množství výrobků, po kterém existuje na trhu poptávka.

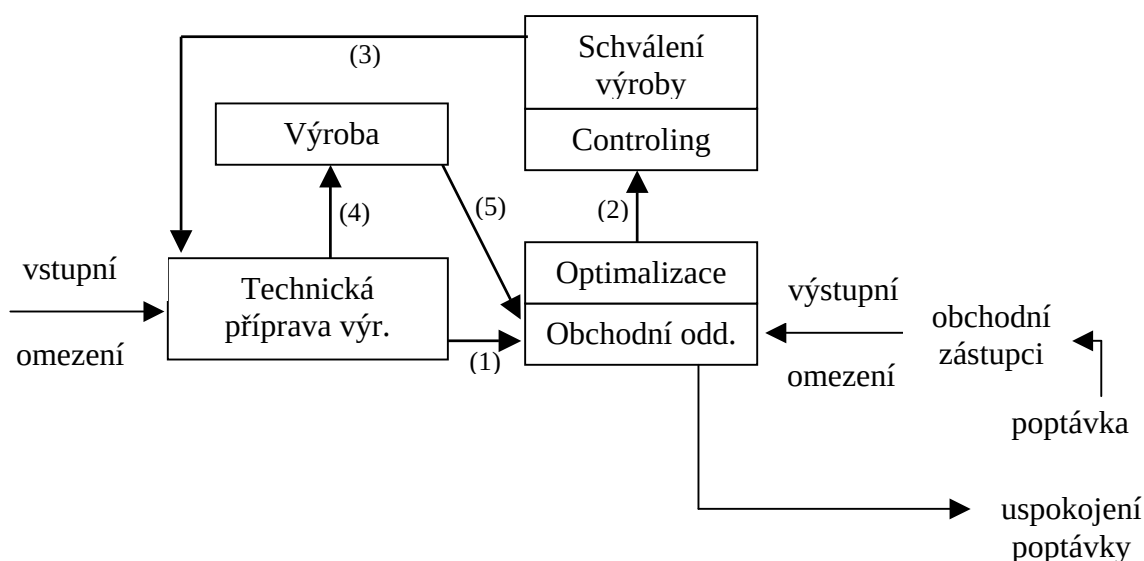
Konkrétní podobu této omezující podmínky uvedu v řešených úlohách, v nichž bude použita k výpočtu optimální skladby výrobní struktury.

6.2 Proces implementace optimalizačního systému metodou variabilních nákladů využitím programu WINQSB

Proces implementace a následného využívání softwarového balíku WINQSB pro optimalizaci sortimentu vyžaduje spolupráci zaměstnanců na různých řídicích úrovních podniku. Výsledkem úspěšného zavedení tohoto systému v podmínkách dané společnosti by mělo být především zvýšení efektivnosti nákladového řízení (detailnější rozlišení fixních a variabilních nákladů umožňuje snáze identifikovat a redukovat nadbytečné náklady), zlepšení využívání výrobních kapacit (optimální struktura výroby respektuje kapacitní omezení a snaží se ho využít v maximální možné míře) a dosažení maximálně možného prospěchu (zisku) z optimalizované výroby.

Jak již bylo řečeno pro samotný proces optimalizace výroby je nezbytná kooperace pracovníků z různých oddělení, a to obzvláště:

- obchodní útvar, který disponuje nezbytnými ekonomickými údaji a má v kompetenci v dané společnosti sestavování kalkulací, odpovídá za vyčíslení příspěvků na úhradu jednotlivých druhů výrobků a zajištění potřebného odbytu;
- oddělení technické přípravy výroby doplňuje tento systém o informace týkající se výrobních možností. Jedná se především o stanovení maximální možné výrobní kapacity a určení stropu pro nejvyšší možnou spotřebu surovin;
- a dozorčí a schvalovací funkci v tomto systému plní oddělení controllingu.



Obr. 6. Tok informací a dat při realizaci optimalizačního systému
Pramen: vlastní zpracování

Proces optimalizace výrobního sortimentu využitím softwaru WINQSB lze popsat následujícím způsobem (Obr. 6.):

- (1) Technické oddělení přípravy výroby zjistí a předá výrobní omezení oddělení obchodu.
- (2) Obchodní zástupci společnosti NH Zábřeh, kteří uzavírají zakázky se zákazníky předají tyto údaje o poptávaných výrobních množstvích obchodnímu útvaru, v němž bude samotná optimalizace výroby probíhat.
- (3) Výsledné řešení po schválení předá controllingový útvar pracovníkům technické přípravy výroby, kteří zajistí podmínky k realizace produkce. (4)
- (5) Výrobní oddělení předá hotové výrobky obchodnímu útvaru, jehož pracovníci je následně vyexpedují konečným zákazníkům.

Nákladnost celého projektu dle mého názoru není nikterak závratná, s ohledem na to, že dané softwarové vybavení lze použít nejen při optimalizaci výrobkové struktury, ale i k řešení dalších rozhodovacích úloh. Výsledné řešení zadaného problému je totiž vždy zobrazeno pomocí přehledných tabulek či názorných grafů. WINQSB lze v rámci internetu pořídit buď bezplatně, prostřednictvím serverů, které nabízejí daný produkt volně ke stažení, či s licencí a návodem², za cenu pohybující se okolo 60 amerických dolarů.

Je velmi těžké odhadnout celkový čas potřebný pro zavedení daného systému do běžné praxe, protože tato doba bude především odvislá od schopnosti pracovníků dané firmy tento software pochopit a zvládnout tak jeho bezproblémové ovládání. Domnívám se však, že pokud bude WINQSB využíván v rámci NH Zábřeh pouze k řešení problematiky optimalizace výrobkového portfolia, je možné z níže uvedených příkladů pochopit princip ovládání a interpretovat výsledky dosažené prostřednictvím tohoto softwaru na dostatečné úrovni. V případě potřeby komplexního využívání daného softwarového balíku odkazuji na studium výše zmíněného návodu.

² v anglickém jazyce, český ekvivalent se mi na internetu bohužel nepodařilo nalézt

6.3 Optimalizace sortimentu se zavedením kapacitního omezení

V této první modelové úloze provedu optimalizaci výrobní struktury za předpokladu splnění jediného omezení a to kapacitního. Víme, že kapacita výroby je 3 000 ks za rok, což představuje maximální možnou výrobu rozváděčových skříní za sledované období. Navrháme tedy takovou strukturu výroby, při níž by bylo dosaženo maximální možné marže za předpokladu splnění omezující podmínky. Je potřeba zjistit kolik kusů jednotlivých výrobků z vybrané sortimentní skupiny je třeba zhotovit, tak aby společnost mohla maximalizovat marži plynoucí z jejich výroby.

Z výše uvedených skutečností je třeba sestavit matematický model, který je pak možné řešit pomocí WINQSB.

2. V první řadě je nutné zavést deset proměnných $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, které vyjadřují počet vyrobených kusů jednotlivých výrobků v pořadí A, B, C, D, E, F, G, H, I, a J.

3. Druhou nezbytností je definování podmínky nezápornosti, vyjádřenou nerovností:

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, 3, \dots, 10$$

4. Dalším krokem je převedení omezujících podmínek do matematického modelu. V našem příkladu máme pouze jednu omezující podmínku a to kapacitní na straně vstupu. Bude tedy vyjádřena nerovností:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 3\,000$$

5. Poslední nezbytností je sestavení účelové funkce, kterou označíme písmenem „z“. K jejímu vytvoření využijeme marží (příspěvků na úhradu) jednotlivých rozváděčových skříní vypočtených v analytické části. Výsledná účelová funkce se skládá ze součtu součinů vyráběných množství jednotlivých výrobků (viz. deset proměnných) a jejich příspěvků na úhradu. Jelikož požadujeme dosažení maximální možné marže budeme účelovou funkci maximalizovat.

Tab. 12. Příspěvky na úhradu jednotlivých výrobků

Výrobek	A	B	C	D	E
Příspěvek na úhradu (Kč)	885	1 026	990	1 766	968

Výrobek	F	G	H	I	J
Příspěvek na úhradu (Kč)	767	1 282	1 411	2 004	1 190

Pramen: vlastní zpracování

Účelová funkce má tedy následující tvar:

$$z = 885 x_1 + 1\,026 x_2 + 990 x_3 + 1\,766 x_4 + 968 x_5 + 767 x_6 + 1\,282 x_7 + 1\,411 x_8 + 2\,004 x_9 + 1\,190 x_{10} \Rightarrow \text{MAX.}$$

Nyní máme sestaven matematický model, který můžeme početně řešit. K výpočtu daného modelu použiji, jak jsem již dříve naznačil program WINQSB, respektive jednu z jeho aplikací **Linear and Integer Programming**.

Vzhledem k tomu, že se v tomto projektu snažím zpracovat návod využití tohoto programového vybavení při optimalizaci výrobní struktury v dané společnosti, budu se nyní podrobněji zabývat prostředím využívaným touto aplikací k řešení podobných úloh. Popíši zde tedy to, jak zvolený program, respektive samotná aplikace, vypadá a jakým způsobem do ní vkládají vstupní údaje a řeší se jednotlivé úlohy. Jelikož jsem pracoval s anglickou verzí budu zde uvádět přesné anglické výrazy používané v tomto softwaru.

Po spuštění výše zmíněné aplikace nejdříve zvolíme položku **File** nacházející se v hlavní nabídce. Z nabídnutých možností vybereme **New problem** a objeví se nám nové okno, do kterého se zadávají základní informace o počtu proměnných a omezujících podmínkách, kritérium pro účelovou funkci a podmínka nezápornosti.

Položky **Number of Variables** slouží k zadání údaje o počtu proměnných. V našem konkrétním příkladu máme deset rozváděčových skříní a proto do této kolonky zapíšeme číslici 10³.

³ viz. též počet proměnných v bodu č. 1 matematického modelu

Number of Constraints je anglické označení pro počet omezujících podmínek, proto zde zapíšeme číslici 1, neboť jsme si určili, že v této modelové úloze použijeme pouze jedno a to kapacitní omezení.

Jako poslední zaškrtneme kritérium účelové funkce – **Maximization** (tzn. že účelovou funkci chceme maximalizovat) a podmínku nezápornosti (**Nonnegative continuous**).

Obr. 7. Tabulka pro zadání základních informací první modelové úlohy

Po potvrzení zadaných informací (tlačítko **OK**) se zobrazí tabulka, do které se zadávají vstupní číselné údaje nezbytné pro výpočet.

První řádek (**Variables**) tabulky představuje popis jednotlivých proměnných $x_1, \dots, x_{10}$.

Druhý řádek představuje účelovou funkci a vepisují se do něj hodnoty příspěvků na úhradu jednotlivých výrobků.

V třetím řádku budou u každé z proměnných jedničky neboť slouží pro zápis nerovnice charakterizující omezující podmínku.

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Direction	R. H. S.
Maximize	885	1026	990	1766	968	767	1282	1411	2004	1190		
C1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	3000
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		

Obr. 8. Tabulka vstupních číselných údajů první modelové úlohy

Nyní zbývá už jen zadaný příklad vyřešit. Z hlavní nabídky vyberme příkaz **Solve and Analyze** a následně **Solve the Problem**, čímž dostaneme tabulku výsledných hodnot.

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	0	885,0000	0	-1 119,0000	at bound
2	X2	0	1 026,0000	0	-978,0000	at bound
3	X3	0	990,0000	0	-1 014,0000	at bound
4	X4	0	1 766,0000	0	-238,0000	at bound
5	X5	0	968,0000	0	-1 036,0000	at bound
6	X6	0	767,0000	0	-1 237,0000	at bound
7	X7	0	1 282,0000	0	-722,0000	at bound
8	X8	0	1 411,0000	0	-593,0000	at bound
9	X9	3 000,0000	2 004,0000	6 012 000,0000	0	basic
10	X10	0	1 190,0000	0	-814,0000	at bound
	Objective	Function	(Max.) =	6 012 000,0000		
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	C1	3 000,0000	<=	3 000,0000	0	2 004,0000

Obr. 9. Tabulka výsledných hodnot první modelové úlohy

6.3.1 Rozbor výsledného řešení první modelové úlohy

Z tabulky výsledků zadané úlohy, v níž je definováno pouze kapacitní omezení, je možné vyčíst, že celková hodnota marže je 6 012 000 Kč. Tato částka je tvořena výrobou pouze jednoho výrobku a je logické, že jde o výrobek s nejvyšším příspěvkem na úhradu. Rovněž byla splněna omezující podmínka a výrobní kapacita byla vyčerpána na 100%. Maximální marže je tedy dosaženo výrobou 3 000 kusů výrobku I, jehož jednicový příspěvek na úhradu je nejvyšší (2 004 Kč).

Položka **Reduced Cost** nám udává, o kolik se změní celková marže, budeme-li vyrábět o jednu jednotku výrobku s nejvyšší marží méně a tuto jednotku využijeme k výrobě jiného výrobku.

Údaj v kolonce **Shadow Price** nám říká, o kolik se změní hodnota účelové funkce zvýšíme-li hodnotu omezující podmínky o jednotku. Zvýšíme-li tedy celkovou výrobní kapacitu o 1 kus na 3 001 ks, vzroste nám hodnota celkové marže o 2 004 Kč.

6.4 Optimalizace sortimentu se zavedením obou vstupních omezení

V druhé modelové úloze se pokusím zjistit, jak se změní optimální skladba výrobní struktury a hodnota celkové marže pokud ke stávající omezující kapacitní podmínce přidáme druhé vstupní omezení (surovinové).

Vstupní omezení, týkající se množství surovin nezbytných k výrobě daných produktů, představuje celkové množství spotřeby materiálu a polotovarů nezbytných k výrobě veškerého sortimentu ve středisku Elektrovýroby. Celková suma spotřeby surovin za rok 2004 v tomto středisku činila 27 527 000 Kč.

I zde musíme nejdříve z dostupných údajů sestavit matematický model:

1. Opět zavedeme deset proměnných $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, které vyjadřují počet vyrobených kusů jednotlivých výrobků v pořadí A, B, C, D, E, F, G, H, I, a J.
2. Druhou nezbytností je definování podmínky nezápornosti, vyjádřené nerovností:

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, 3, \dots, 10$$

3. Dalším krokem je převedení omezujících podmínek do matematického modelu. V tomto příkladu se nám objevují obě vstupní omezující podmínky:

✓ kapacitní omezení bude tedy vyjádřeno nerovností:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 3\,000$$

✓ surovinové omezení bude vyjádřeno nerovností:

$$\begin{aligned} 5\,339 x_1 + 6\,414 x_2 + 5\,801 x_3 + 8\,707 x_4 + 9\,955 x_5 + 5\,539 x_6 \\ + 6\,536 x_7 + 5\,957 x_8 + 8\,908 x_9 + 10\,190 x_{10} \leq 27\,527\,000 \end{aligned}$$

neboť hodnota omezení je 27 527 000 a k výrobě jednotlivých rozváděčových skříní je zapotřebí různého množství surovin.

4. Poslední nezbytností je sestavení účelové funkce „z“ stejným způsobem jako v předešlém případě a jelikož požadujeme dosažení maximální možné marže budeme účelovou funkci maximalizovat.

$$\begin{aligned} z = 885 x_1 + 1\,026 x_2 + 990 x_3 + 1\,766 x_4 + 968 x_5 + 767 x_6 + \\ 1\,282 x_7 + 1\,411 x_8 + 2\,004 x_9 + 1\,190 x_{10} \Rightarrow \text{MAX.} \end{aligned}$$

K vyřešení zadané úlohy použijeme obdobný postup jako v prvním příkladu, čímž dostaneme následující výsledek.

Tab. 13. Optimální struktura výroby při platnosti obou vstupních omezení

Výrobek	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Marže (Kč)	0	0	0	0	0	0	0	0	6 012 000	0
Vyrobené množství (ks)	0	0	0	0	0	0	0	0	3 000	0

Pramen: vlastní zpracování

Tabulka pro zadávání vstupních hodnot a tabulka výsledných údajů v kompletní podobě je uvedena v příloze této práce.

6.4.1 Rozbor výsledného řešení druhé modelové úlohy

Optimální struktura výroby v obou zatím vypočtených příkladech je shodná. Maximalizací účelové funkce za předpokladu splnění obou vstupních podmínek jsme došli opět k celkové marži ve výši 6 012 000 Kč. Tato částka je tvořena výrobou pouze jednoho výrobku a to výrobku I s nejvyšším příspěvkem na úhradu.

Při bližším zkoumání otázky splnění omezujících podmínek dojdeme k závěru, že první, tedy kapacitní omezení bylo splněno v plné výši (výrobek I by se měl vyrábět v množství 3 000 ks, což je celková výrobní kapacita). Druhé omezení týkající se surovin nemá, jak se zdá, žádný vliv na optimální složení výrobkové struktury. Naopak výrobou jediného výrobku s nejvyšší marží vznikne přebytek ve výši 803 000 Kč (položka **Slack or Surplus**) oproti současné celkové spotřebě surovin.

6.5 Optimalizace sortimentu se zavedením výstupního omezení I

Doposud jsem se zabýval řešením úloh, kde s vyskytovali pouze vstupní omezení. V rámci této úlohy budu optimalizovat výrobní strukturu při zavedení omezující odbytové podmínky na straně výstupu. Samozřejmostí ovšem zůstává též platnost podmínky surovinové i kapacitní.

Z předešlých dvou vyřešených úloh je jasné patrné, že pokud nejsou zadány žádné omezení na straně výstupu je pro daný podnik optimální zaměřit svoji pozornost na výrobu jediného produktu s nejvyšší marží a to v maximální možné výrobní kapacitě. Nicméně rozhodnutí o takovémto složení výroby je do značné míry vysoce riskantní, protože v dnešní době je především nutné nalézt pro takovýto typ výrobku dostatečný odbyt.

Pokud by podnik nebyl schopen uplatnit tento výrobek na trhu, neměla by produkce takového výrobku smysl.

Ve skutečnosti jsou požadavky zákazníků rozmanité a na trhu může existovat poptávka po výrobcích, které nejsou pro daný podnik až zase tak výhodné. Je proto nutné určit velikost poptávaného množství jednotlivých výrobků.

Pro potřeby této úlohy využijí ke stanovení odbytového omezení množství jednotlivých výrobků vyrobených ve sledovaném období roku 2004, které jsou uvedeny v analytické části této práce. Tyto objemy výroby budu považovat za minimální možné hodnoty, kterých může být dosaženo.

Tab. 14. Objemy výroby jednotlivých výrobků za rok 2004

Výrobek	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Vyrobené množství (ks)	542	82	594	98	122	623	110	121	83	265

Pramen: vlastní zpracování

Sestavení matematického modelu:

1. Zavedeme deset proměnných $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, které vyjadřují počet vyrobených kusů jednotlivých výrobků v pořadí A, B, C, D, E, F, G, H, I, a J.
2. Definujeme podmínku nezápornosti, vyjádřenou nerovností:

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, 3, \dots, 10$$

3. Dalším krokem je převedení omezujících podmínek do matematického modelu. V tomto příkladu se nám kromě obou vstupních omezujících podmínek objeví i omezení na straně výstupu:

Vstupní omezující podmínky:

- ✓ kapacitní omezení je vyjádřeno nerovností:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 3\,000$$

- ✓ surovinové omezení je vyjádřeno nerovností:

$$5\,339 x_1 + 6\,414 x_2 + 5\,801 x_3 + 8\,707 x_4 + 9\,955 x_5 + 5\,539 x_6 + 6\,536 x_7 + 5\,957 x_8 + 8\,908 x_9 + 10\,190 x_{10} \leq 27\,527\,000$$

Výstupní omezující podmínky

✓ odbytové omezení je vyjádřeno nerovnostmi:

$$x_1 \geq 542$$

$$x_2 \geq 82$$

$$x_3 \geq 594$$

$$x_4 \geq 98$$

$$x_5 \geq 122$$

$$x_6 \geq 623$$

$$x_7 \geq 110$$

$$x_8 \geq 121$$

$$x_9 \geq 83$$

$$x_{10} \geq 265$$

Takto stanovené výstupní odbytové omezení vyjadřují předpoklad minimálně přípustných hodnot, kterých může být dosaženo.

4. Poslední nezbytností je sestavení účelové funkce „z“ stejným způsobem jako v předešlých dvou případech a jelikož požadujeme dosažení maximální možné marže budeme účelovou funkci maximalizovat.

$$z = 885 x_1 + 1\,026 x_2 + 990 x_3 + 1\,766 x_4 + 968 x_5 + 767 x_6 + \\ 1\,282 x_7 + 1\,411 x_8 + 2\,004 x_9 + 1\,190 x_{10} \Rightarrow \text{MAX.}$$

Před vyřešením této úlohy pomocí WINQSB je nutné poznamenat důležitou skutečnost, která se projeví při zadávání vstupních údajů: omezujících podmínek je celkem dvanáct, protože odbytové omezení se váže zvlášť ke každému výrobku⁴.

⁴ viz. příloha P IV

*Tab. 15. Optimální struktura výroby při platnosti
omezení dle třetí modelové úlohy*

Výrobek	Vyrobené množství (ks)	Marže (Kč)
A	542	479 670
B	82	84 132
C	594	588 060
D	98	173 068
E	122	118 096
F	623	477 841
G	110	141 020
H	121	170 731
I	443	887 772
J	265	315 350
Celkem	3 000	3 435 740

Pramen: vlastní zpracování

6.5.1 Rozbor výsledného řešení třetí modelové úlohy

Po shlednutí závěrů, které lze vyčíst z výsledné tabulky (příloha P V) je možné konstatovat, že byla nalezena optimální skladba výroby uvedených deseti typů rozváděčových skříní, při splnění všech nadefinovaných vstupních i výstupních omezujících podmínek. Výrobní kapacita je využita na 100%, spotřeba surovin se nachází pod zvolenou horní maximální hranicí a objemy výroby jednotlivých rozváděčových skříní se rovnají minimální přípustné hodnotě s výjimkou výrobku I, kterého by mělo být vyrobeno o 360 kusů více oproti stanovenému minimu. Tento přebytek se rovná nespotřebované výrobní kapacitě, která byla přidělena na produkci výrobku s nejvyšším jednicovou marží.

Celková suma maximální možné marže při tomto optimálním složení výrobní struktury je rovna 3 435 740 Kč. Tato hodnota je oproti výsledkům předchozích dvou příkladů téměř poloviční. Důvodem takového snížení je fakt, že výroba je rozložena do širšího spektra výrobků, které obsahuje i produkty s nízkou jednotkovou marží.

Srovnáme-li celkovou spotřebu surovin u posledních dvou úloh zjistíme, že i tato hodnota poklesla. Rozdíl obou položek představuje částku 6 253 580 Kč a bylo jí dosaženo díky výrobě rozváděčových skříní s nižší spotřebou surovin.

K zajímavým poznatkům dojdeme podíváme-li se podrobněji na údaje o stínových cenách (Shadow Price). Například pokud zvýšíme minimální možné množství výroby (resp. odbytu) u výrobku A (tzn. na 543 kusů), klesne nám hodnota celkové marže o částku 1 119 Kč. Je to způsobeno tím, že zvýšení výroby jednoho produktu bude vzhledem k omezené výrobní kapacitě realizováno na úkor výroby výrobku s nejvyšší jednicovou marží. Částka, o kterou poklesne celková marže je pak dána rozdílem jednicových marží výrobků A a I.

6.6 Optimalizace sortimentu při zavedení výstupního omezení II

V poslední modelové úloze nadefinuji výstupní odbytové omezení ještě podrobněji než v předchozím příkladu. Záměrem tohoto snažení je namodelovat takové omezující podmínky na straně odbytu, kdy bude přesně stanovena jednak dolní (minimální) přípustná hranice výroby, ale i nejvýše možné (maximální hranice) objemy produkce jednotlivých výrobků. Maximální hranice pak představuje jakýsi limit, který není možné při výrobě rozváděčových skříní překročit, například v podobě předem nasmlouvaných zakázek. Vyrobení většího než maximálně povoleného množství by totiž znamenalo, že přebytečné výrobky nelze uplatnit na trhu a jejich výroba tak probíhá na sklad, což je neefektivní.

Minimální hranice výroby budou představovat, stejně jako v předešlém příkladu, objemy výroby jednotlivých výrobků za rok 2004, které jsou uvedeny v analytické části. Maximální limity, představující nejvýše možné objemy výroby a prodeje, se stanovují bez ohledu na výrobní kapacitu. Nejvýše možné hodnoty jsem stanovil tak, že součet maximálních objemů výroby jednotlivých výrobků převyšuje výrobní kapacitu. Pokud bychom tyto hodnoty stanovily na takové úrovni, která by nedostatečně nebo celkově pokryla kapacitu výroby, obdrželi bychom po vyřešení úlohy takové objemy výroby jednotlivých výrobků, které by se rovnaly stanoveným maximům.

Tab. 16. Omezující podmínky na straně výstupu (ks)

Výrobek	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Celkem
Minimální hranice výroby	542	82	594	98	122	623	110	121	83	265	2 640
Maximální hranice výroby	610	120	670	125	180	690	130	155	110	300	3 090

Pramen: vlastní zpracování

Samozřejmostí je, že zbylé dvě vstupní omezující podmínky zůstávají stále v platnosti.

Sestavení matematického modelu:

1. Zavedeme deset proměnných $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$, které vyjadřují počet vyrobených kusů jednotlivých výrobků v pořadí A, B, C, D, E, F, G, H, I, a J.
2. Definujeme podmínku nezápornosti, vyjádřenou nerovností:

$$x_i \geq 0; i = 1, 2, 3, \dots, 10$$

3. Dalším krokem je převedení omezujících podmínek do matematického modelu.

Vstupní omezující podmínky:

- ✓ kapacitní omezení je vyjádřeno nerovností:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 3\,000$$

- ✓ surovinové omezení je vyjádřeno nerovností:

$$339 x_1 + 6\,414 x_2 + 5\,801 x_3 + 8\,707 x_4 + 9\,955 x_5 + 5\,539 x_6 + 6\,536 x_7 + 5\,957 x_8 + 8\,908 x_9 + 10\,190 x_{10} \leq 27\,527\,000$$

Výstupní omezující podmínky

- ✓ odbytové omezení je vyjádřeno nerovnostmi:

$$542 \leq x_1 \leq 610 \qquad 82 \leq x_2 \leq 120$$

$$594 \leq x_3 \leq 670 \qquad 98 \leq x_4 \leq 125$$

$$122 \leq x_5 \leq 180 \qquad 623 \leq x_6 \leq 690$$

$$110 \leq x_7 \leq 130 \qquad 121 \leq x_8 \leq 155$$

$$83 \leq x_9 \leq 110 \qquad 265 \leq x_{10} \leq 300$$

Takto stanovené výstupní odbytové omezení vyjadřují předpoklad minimálně a maximálně přípustných hodnot, kterých může být dosaženo. Do WINQSB je ovšem nutné zadávat jednotlivá omezení odděleně, jak pro minima, tak i pro maxima (příloha P VI). Celkový počet omezujících podmínek se bude tedy rovnat 22.

4. Poslední nezbytností je sestavení účelové funkce „z“ stejným způsobem jako v předešlých případech a jelikož požadujeme dosažení maximální možné marže budeme účelovou funkci maximalizovat.

$$z = 885 x_1 + 1\,026 x_2 + 990 x_3 + 1\,766 x_4 + 968 x_5 + 767 x_6 + \\ 1\,282 x_7 + 1\,411 x_8 + 2\,004 x_9 + 1\,190 x_{10} \Rightarrow \text{MAX.}$$

Optimální struktura výroby při vyřešení této úlohy je následující:

*Tab. 17. Optimální struktura výroby při platnosti
omezení dle čtvrté modelové úlohy*

Výrobek	Vyrobené množství (ks)	Marže (Kč)
A	587	519 495
B	120	123 120
C	670	663 300
D	125	220 750
E	180	174 240
F	623	477 841
G	130	166 660
H	155	218 705
I	110	220 440
J	300	357 000
Celkem	3 000	3 141 551

Pramen: vlastní zpracování

6.6.1 Rozbor výsledného řešení čtvrté modelové úlohy

Opět bylo dosaženo optimální skladby výroby při splnění všech vstupních i výstupních podmínek. Kapacita tratě je plně využita a spotřeba surovin tvoří zhruba 72% zadané maximálně možné hranice.

Všechny výrobky jsou vyráběny v takovém množství, které odpovídá nadefinovanému rozmezí. Algoritmus rozdělení optimální výroby probíhal tak, že osmi výrobkům s nejvyšší jednicovou marží byla přidělena výroba na maximálně přípustné hranici a zbylé dva výrobky s označením A a F jsou kvůli nedostatečné výrobní kapacitě vyráběny v množstvích 587 respektive 623 kusů, přičemž oba výrobky jsou opět produkovány podle velikosti jejich příspěvku na úhradu. Výrobek A je vyráběn v celkovém objemu o 45 kusů vyšším než bylo jeho stanovené minimum a výrobek F, jakožto výrobek s nejnižším příspěvkem na úhradu, je vyráběn v minimálním možném množství.

Maximální celková marže, které bylo možné dosáhnout při takto stanovených omezujících podmínkách představuje částku 3 141 551 Kč.

7 VERIFIKACE PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

Při optimalizaci sortimentní skladby výroby zvolené společnosti jsem stanovil takové objemy výroby jednotlivých rozváděčových skříní, které zajišťují dosažení maximální možné marže, při splnění předem nadefinovaných podmínek. Omezení výrobní kapacitou na straně vstupu a výstupní odbytové omezující podmínky se ukázaly být obzvláště významné pro stanovení optimální výrobní struktury.

Řešení matematického modelu navrhlo složení výroby při maximálním využití výrobní kapacity a dodržení takových objemů výroby, které se pohybují ve stanovených omezujících odbytových mezích.

Je ovšem nutné zdůraznit, že vypočtené výsledky lze považovat za hodnoty, kterých by bylo dosaženo při optimálním a bezporuchovém chodu výroby. Jakýkoliv výpadek výrobní kapacity (např. poruchou stroje či prostoji) by totiž znamenal snížení výroby, což by mělo za následek i snížení celkové marže (zisku).

8 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRAKTICKÉ ČÁSTI A FORMULACE DOPORUČENÍ

Praktická část práce se skládá z části analytické, jež sloužila především k zajištění informací nezbytných ke zpracování zvoleného projektu, jehož hlavním cílem bylo vytvořit systém pro optimalizaci výrobní struktury prostřednictvím implementace softwarového balíku WINQSB v podmínkách dané společnosti.

Vzhledem k tomu, že výrobní sortiment dané společnosti je značně široký, bylo nezbytně nutné vybrat takovou skupinu výrobků, která by odpovídala zadaným požadavkům. Svoji pozornost jsem soustředil na středisko Elektrovýroby, které tvoří druhý největší objem celkového obrátu za podnik jako celek. Z výrobní škály daného střediska byla vybrána skupina deseti oceloplechových rozváděčových skříní, u nichž byly vyčísleny příspěvky na úhradu metodou variabilních nákladů pomocí předem staveného kalkulačního vzorce.

Dle vypočtených hodnot jsem sestavil pořadí významnosti jednotlivých výrobků v sortimentním spektru jednak na základě jednicových, ale i celkových příspěvků na úhradu. Došel jsem k závěru, že některé výrobky přispívají k úhradě společných nákladů více a některé méně. Za kladné lze hodnotit fakt, že ve vybrané skupině výrobků není žádný jehož příspěvek na úhradu by dosahoval záporných hodnot, což by znamenalo, že daný produkt není schopný pokrýt ani náklady, které byly vyvolány jeho vlastní výrobou. Takovýto výrobek bych pak doporučoval vůbec nevyrábět.

Dalším zajímavým zjištěním je skutečnost, že se výrobky s vyšší hodnotou příspěvku na úhradu vyrábí v menších množstvích, než výrobky s příspěvkem na úhradu nižším. Tento fakt způsobuje i odlišné pořadí významnosti jednotlivých výrobků v sortimentním spektru hodnocených podle celkové marže. Doporučoval bych tedy dané společnosti pokusit se zvýšit odbyt výrobků s nejvyššími maržemi na úkor produktů, které přispívají na úhradu fixních nákladů menší mírou. Optimálního stavu by totiž bylo dosaženo při rovnosti pořadí významnosti zvolených výrobků jednak dle jednicového, ale i celkového příspěvku na úhradu, což by znamenalo, že by se výrobky tvořící nejvyšší marži vyráběli zároveň v největších objemech.

Při neměnné současné struktuře výroby bych doporučoval hledat takové variabilní náklady, které je možné redukovat a nebo naopak pokusit se o podrobnější klasifikaci

nákladů výrobku v rozlišení na složku variabilní fixní s cílem nalézt ty fixní náklady, které je možné přímo přiřadit jednotlivým výrobkům při jejich výrobě.

Projektová část práce má za cíl optimalizovat výrobu vybrané skupiny výrobků s využitím vyčíslených příspěvků na úhradu. Záměrem je podat firmě přehledný návod k řešení zvolené problematiky optimalizace sortimentu metodou lineárního programování za předpokladu splnění nadefinovaných podmínek pomocí programu WINQSB.

Zvolený projekt je tvořen řadou modelových úloh v nichž jsem se snažil vyčíslit optimální objemy výroby jednotlivých výrobků při postupném plnění předem stanovených vstupních a výstupních omezujících podmínek a maximalizaci účelové funkce (celkové marže).

První dva příklady představují modelové řešení optimalizace sortimentu s postupnou aplikací obou vstupních omezení. V prvním příkladu jsou kvantifikovány optimální objemy výroby jednotlivých výrobků při platnosti omezující podmínky, která vyčísluje maximální možnou kapacitu výroby rozváděčových skříní ve středisku Elektrovýroby. Ve druhé úloze je k tomuto prvnímu omezení přidáno omezení maximální možné spotřeby surovin při výrobě. Z výsledků obou příkladů, jež jsou totožné, vyplývá, že surovinové omezení neovlivňuje konečnou skladbu výroby. Optimální řešení pak vypadá tak, že celá výrobní kapacita připadá na výrobu výrobku s nejvyšším jednicovým příspěvkem na úhradu (výrobek I). Toto řešení je ovšem velice těžko realizovatelné, protože firma musí produkovat takové výrobky, po kterých je poptávka, která zaručuje potřebný odbyt.

V třetí modelové úloze jsem se pokusil maximalizovat celkovou marži a vyčíslit optimální objemy výroby při zavedení jednak vstupních, ale i výstupního omezení (odbytové podmínky). Definoval jsem minimálně přípustné hodnoty výroby (resp. odbytu) jednotlivých výrobků. I zde bylo nalezeno optimální řešení, v němž se celková kapacita výroby rozdělila na výrobu minimálně stanovených hodnot a zbytek nespotřebované kapacity byl přidělen na produkci výrobku s nejvyšším jednicovým příspěvkem na úhradu.

I v posledním příkladu bylo dosaženo optimální skladby výroby při splnění všech omezujících podmínek, jimiž byly opět vstupní kapacitní a surovinové omezení a zároveň omezení výstupní odbytové, které jsem více zpřesnil. Maximální marže bylo dosaženo při takové výrobě, kdy maximálně možné objemy výroby byly přiděleny prvním osmi výrobkům s nejvyššími maržemi a zbylá kapacita výroby je rozdělena na produkci výrobků s příspěvkem na úhradu nejnižším, přičemž výrobek A je vyráběn v celkovém objemu o 45

kusů vyšším než bylo jeho stanovené minimum a výrobek F, jakožto výrobek s nejnižším příspěvkem na úhradu, je vyráběn v minimálním možném množství.

ZÁVĚR

Na trzích, které představují hlavní podnikatelské aktivity NH Zábřeh se pohybuje velké množství firem od těch nejmenších s několika pracovníky až po největší s několika tisíci zaměstnanci. V daných odvětvích existuje nadbytek výrobních kapacit, který dále rivalitu firem vyostřuje.

Nákupní požadavky zákazníků z oblasti elektrárenství kladou, vzhledem k zajištění bezpečnosti provozu, neoddiskutovatelně na první místo při svém rozhodování stoprocentní kvalitu garantovanou celou řadou specifických certifikátů (zkratová odolnost, seismická odolnost, úroveň krytí apod.) doplněnou certifikátem systému řízení jakosti dle norem řady ISO 9000. Dalším požadavkem je přijatelná cenová hladina a současně naprostá spolehlivost plnění požadovaných dodacích lhůt, které se neustále zkracují, což značně zvyšuje nároky na pružnost výrobního systému

Jednotlivé firmy se snaží udržet a zvýšit svůj podíl na trhu snižováním cen a často nabízí výrobky za ceny na úrovni fixních nákladů, jen aby pokryly a co nejvíce eliminovaly ztráty vyplývající z nedostatku zakázek. Z výše uvedených skutečností je patrné, že pokud chce firma v daném tržním prostředí přežít musí bezpodmínečně řídit své náklady a výrobkovou strukturu takovým způsobem, který jí zajišťuje maximálně možný efekt z provádění daných aktivit a zvyšuje tak celkovou konkurenceschopnost podniku.

Jednou z možností k realizaci této nutné podmínky je detailní rozlišování nákladů na složku variabilní a fixní, čímž lze snáze identifikovat přebytečné náklady a postupně redukovat jejich množství. Toto členění nákladů je také možné využít při sestavování optimální sklady výrobkové struktury, která přináší dané firmě maximální zisky plynoucí z její výroby, potažmo prodeje, což bylo také hlavním cílem vypracovaného projektu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DOLEŽAL, J., FIREŠ, B., MÍKOVÁ, M. *Finanční účetnictví*. Praha: Grada a. s., 1992. 304 s. ISBN 80-85623-10-2
- [2] DRURY, Colin. *Management & Cost Accounting*. 5. vyd. Londýn: Thomson Learning, 2000. 1187 s. ISBN 1-86152-536-2
- [3] FIBÍROVÁ, Jana. *Reporting – moderní metoda hodnocení výkonnosti uvnitř firmy*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a. s., 2003. 116 s. ISBN 80-247-0482-X
- [4] HOUSKA, M., ŠOLJAKOVÁ, L. *Manažerské účetnictví – oficiální terminologie*. 1. vyd. Praha: ASPI Publishing, s. r. o., 2003. 296 s. ISBN 80-86395-43-X
- [5] KOLČAVOVÁ, Alena. *Kvantitativní metody v rozhodování*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2003. ISBN 80-7318-145-2
- [6] KRÁL, B., SCHROLL, R. *Nákladové a manažerské účetnictví*. 1. vyd. Praha: Prospektrum s. r. o., 1997. 408 s. ISBN 80-7175-060-3
- [7] MACÍK, Karel. *Účetnictví pro manažerskou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing s. r. o., 2000. 236 s. ISBN 80-7169-914-4
- [8] SCHROLL, R., JANOUT, J., KRÁL, B., KRÁLÍČEK, V. *Manažerské účetnictví v podmínkách tržního hospodářství*. Praha: Trizonia, 1993. 256 s. ISBN 80-85573-23-7
- [9] SYNEK, M. *Manažerská ekonomika*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing s. r. o., 1996. 456 s. ISBN 80-7169-211-5
- [10] SYNEK, M. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha: Aleko, 1992. 452 s. ISBN 80-85341-37-9
- [11] TKÁČ, Radislav. *Abeceda podvojného účetnictví pro podnikatele*. Ostrava: Anag, 2003. Kapitola 8.1, Členění nákladů a výnosů, s. 254 – 255.
- [12] ZIMOLA, Bedřich. *Operační výzkum*. 2. vyd. Zlín: Vysoké učení technické, 2000. 168 s. ISBN 80-214-1664-5

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

c	Cena výrobku
CN	Celkové náklady
CT	Celkové tržby
FN	Fixní náklady
N	Náklady
Q	Objem výroby
v	VN na jeden výrobek
VN	Variabilní náklady

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Průběh jednotlivých typů variabilních nákladů	17
Obr. 2. Průběh VN, FN a CN	19
Obr. 3. Grafická analýza bodu zvratu	21
Obr. 4. Struktura ceny	30
Obr. 5. Schéma privatizace NH Zábřeh, a. s.	45
Obr. 6. Tok informací a dat při realizaci optimalizačního systému	73
Obr. 7. Tabulka pro zadání základních informací první modelové úlohy	77
Obr. 8. Tabulka vstupních číselných údajů první modelové úlohy	77
Obr. 9. Tabulka výsledných hodnot první modelové úlohy	78

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Vstupní údaje	34
Tab. 2. Kalkulace úplných nákladů	34
Tab. 3. Kalkulace variabilních nákladů	35
Tab. 4. Profesní struktura firmy v jednotlivých letech	43
Tab. 5. Spotřeba materiálu k výrobě 1 ks výrobku	52
Tab. 6. Spotřeba polotovarů k výrobě 1 ks výrobku	53
Tab. 7. Pořadí významnosti jednotlivých výrobků dle příspěvku na úhradu	67
Tab. 8. Pořadí významnosti jednotlivých výrobků dle celkové marže	68
Tab. 9. Procentuální složení celkových výnosů	69
Tab. 10. Procentuální podíl jednotlivých výrobků na celkových výnosech, celkových variabilních a celkovém příspěvku na úhradu	70
Tab. 11. Spotřeba surovin k výrobě 1 ks výrobku	72
Tab. 12. Příspěvky na úhradu jednotlivých výrobků	76
Tab. 13. Optimální struktura výroby při platnosti obou vstupních omezení	80
Tab. 14. Objemy výroby jednotlivých výrobků za rok 2004	81
Tab. 15. Optimální struktura výroby při platnosti omezení dle třetí modelové úlohy	83
Tab. 16. Omezující podmínky na straně výstupu (ks)	84
Tab. 17. Optimální struktura výroby při platnosti omezení dle čtvrté modelové úlohy ...	86

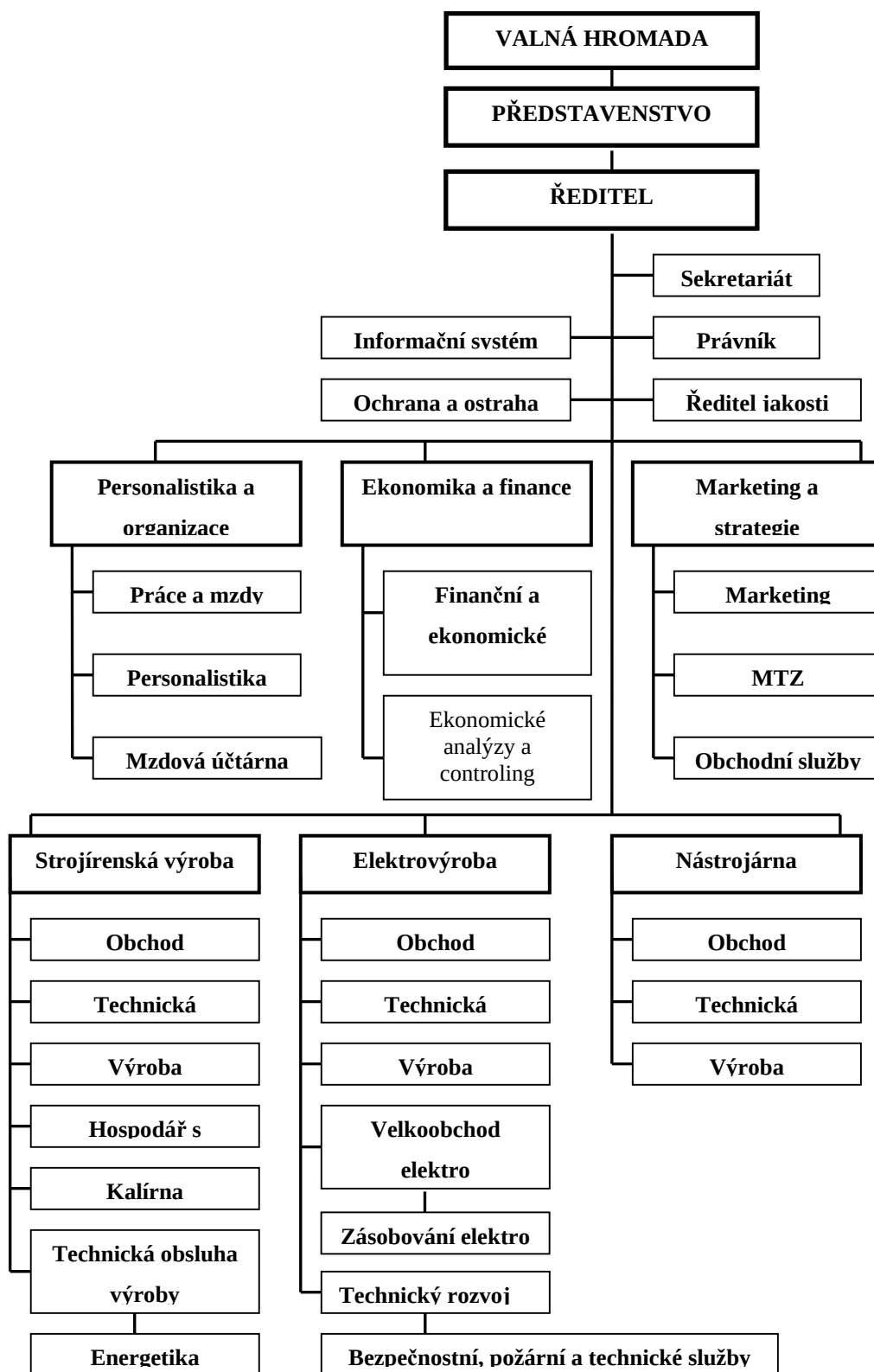
SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Struktura nákladů firmy NH Zábřeh, a. s. za rok 2004	51
Graf 2. Struktura nákladů střediska Elektrovýroby za rok 2004	51
Graf 3. Struktura nákladů firmy NH Zábřeh, a. s. za rok 2003	51
Graf 4. Struktura nákladů střediska Elektrovýroby za rok 2003	51
Graf 5. Pořadí významnosti výrobků dle jednicového příspěvku na úhradu	67
Graf 6. Pořadí významnosti výrobků dle celkové marže	68

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Organizační schéma firmy
- P II Tabulka vstupních a výsledných hodnot – první modelová úloha
- P III Tabulka vstupních a výsledných hodnot – druhá modelová úloha
- P IV Tabulka vstupních hodnot – třetí modelová úloha
- P V Tabulka výsledných hodnot - třetí modelová úloha
- P VI Tabulka vstupních hodnot - čtvrtá modelová úloha
- P VII Tabulka výsledných hodnot - čtvrtá modelová úloha

PŘÍLOHA P I: Organizační schéma firmy



PŘÍLOHA P II: Tabulka vstupních a výsledných hodnot – první modelová úloha

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Direction	R. H. S.
Maximize	885	1026	990	1766	968	767	1282	1411	2004	1190		
C1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	3000
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Variable Type	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(i)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(i)	Allowable Max. c(i)
1	X1	0	885,0000	0	-1 119,0000	at bound	-M	2 004,0000
2	X2	0	1 026,0000	0	-978,0000	at bound	-M	2 004,0000
3	X3	0	990,0000	0	-1 014,0000	at bound	-M	2 004,0000
4	X4	0	1 766,0000	0	-238,0000	at bound	-M	2 004,0000
5	X5	0	968,0000	0	-1 036,0000	at bound	-M	2 004,0000
6	X6	0	767,0000	0	-1 237,0000	at bound	-M	2 004,0000
7	X7	0	1 282,0000	0	-722,0000	at bound	-M	2 004,0000
8	X8	0	1 411,0000	0	-593,0000	at bound	-M	2 004,0000
9	X9	3 000,0000	2 004,0000	6 012 000,0000	0	basic	1 766,0000	M
10	X10	0	1 190,0000	0	-814,0000	at bound	-M	2 004,0000
	Objective	Function	(Max.) =	6 012 000,0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	3 000,0000	<=	3 000,0000	0	2 004,0000	0	M

PŘÍLOHA P III: Tabulka vstupních a výsledných hodnot – druhá modelová úloha

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Direction	R. H. S.
Maximize	885	1026	990	1766	968	767	1282	1411	2004	1190		
Kapacita	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	3000
Surovina	5339	6414	5801	8707	9955	5539	6536	5957	8908	10190	<=	27527000
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Variable Type	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(i)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(i)	Allowable Max. c(i)
1 X1	0	885,0000	0	-1 119,0000	at bound	-M	2 004,0000
2 X2	0	1 026,0000	0	-978,0000	at bound	-M	2 004,0000
3 X3	0	990,0000	0	-1 014,0000	at bound	-M	2 004,0000
4 X4	0	1 766,0000	0	-238,0000	at bound	-M	2 004,0000
5 X5	0	968,0000	0	-1 036,0000	at bound	-M	2 004,0000
6 X6	0	767,0000	0	-1 237,0000	at bound	-M	2 004,0000
7 X7	0	1 282,0000	0	-722,0000	at bound	-M	2 004,0000
8 X8	0	1 411,0000	0	-593,0000	at bound	-M	2 004,0000
9 X9	3 000,0000	2 004,0000	6 012 000,0000	0	basic	1 766,0000	M
10 X10	0	1 190,0000	0	-814,0000	at bound	-M	2 004,0000
Objective	Function	(Max.) =	6 012 000,0000				
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1 Kapacita	3 000,0000	<=	3 000,0000	0	2 004,0000	0	3 090,1440
2 Surovina	26 724 000,0000	<=	27 527 000,0000	803 000,0000	0	26 724 000,0000	M

PŘÍLOHA P V: Tabulka výsledných hodnot - třetí modelová úloha

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	542,0000	885,0000	479 670,0000	0	basic	-M	2 004,0000
2	X2	82,0000	1 026,0000	84 132,0000	0	basic	-M	2 004,0000
3	X3	594,0000	990,0000	588 060,0000	0	basic	-M	2 004,0000
4	X4	98,0000	1 766,0000	173 068,0000	0	basic	-M	2 004,0000
5	X5	122,0000	968,0000	118 096,0000	0	basic	-M	2 004,0000
6	X6	623,0000	767,0000	477 841,0000	0	basic	-M	2 004,0000
7	X7	110,0000	1 282,0000	141 020,0000	0	basic	-M	2 004,0000
8	X8	121,0000	1 411,0000	170 731,0000	0	basic	-M	2 004,0000
9	X9	443,0000	2 004,0000	887 772,0000	0	basic	-M	2 004,0000
10	X10	265,0000	1 190,0000	315 350,0000	0	basic	1 766,0000	M
	Objective	Function	(Max.) =	3 435 740,0000				2 004,0000
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	Kapacita	3 000,0000	<=	3 000,0000	0	2 004,0000	2 640,0000	3 792,1620
2	Surovina	20 470 420,0000	<=	27 527 000,0000	7 056 576,0000	0	20 470 420,0000	M
3	Odbyt	542,0000	>=	542,0000	0	-1 119,0000	0	902,0000
4	Odbyt	82,0000	>=	82,0000	0	-978,0000	0	442,0000
5	Odbyt	594,0000	>=	594,0000	0	-1 014,0000	0	954,0000
6	Odbyt	98,0000	>=	98,0000	0	-238,0000	0	458,0000
7	Odbyt	122,0000	>=	122,0000	0	-1 036,0000	0	482,0000
8	Odbyt	623,0000	>=	623,0000	0	-1 237,0000	0	983,0000
9	Odbyt	110,0000	>=	110,0000	0	-722,0000	0	470,0000
10	Odbyt	121,0000	>=	121,0000	0	-593,0000	0	481,0000
11	Odbyt	443,0000	>=	83,0000	360,0000	0	-M	443,0000
12	Odbyt	265,0000	>=	265,0000	0	-814,0000	0	625,0000

PŘÍLOHA P VII: Tabulka výsledných hodnot - čtvrtá modelová úloha

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(i)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(i)	Allowable Max. c(i)
1	X1	587.0000	885.0000	519 495.0000	0	basic	767.0000	968.0000
2	X2	120.0000	1 026.0000	123 120.0000	0	basic	885.0000	M
3	X3	670.0000	990.0000	663 300.0000	0	basic	885.0000	M
4	X4	125.0000	1 766.0000	220 750.0000	0	basic	885.0000	M
5	X5	180.0000	968.0000	174 240.0000	0	basic	885.0000	M
6	X6	623.0000	767.0000	477 841.0000	0	basic	-M	885.0000
7	X7	130.0000	1 282.0000	166 660.0000	0	basic	885.0000	M
8	X8	155.0000	1 411.0000	218 705.0000	0	basic	885.0000	M
9	X9	110.0000	2 004.0000	220 440.0000	0	basic	885.0000	M
10	X10	300.0000	1 190.0000	357 000.0000	0	basic	885.0000	M
	Objective	Function	(Max.) =	3 141 551.0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	Kapacita	3 000.0000	<=	3 000.0000	0	885.0000	2 955.0000	3 023.0000
2	Surovina	19 931 310.0000	<=	27 527 000.0000	7 595 690.0000	0	19 931 310.0000	M
3	Odbvt	587.0000	>=	542.0000	45.0000	0	-M	587.0000
4	Odbvt	120.0000	>=	82.0000	38.0000	0	-M	120.0000
5	Odbvt	670.0000	>=	594.0000	76.0000	0	-M	670.0000
6	Odbvt	125.0000	>=	98.0000	27.0000	0	-M	125.0000
7	Odbvt	180.0000	>=	122.0000	58.0000	0	-M	180.0000
8	Odbvt	623.0000	>=	623.0000	0	-118.0000	600.0000	668.0000
9	Odbvt	130.0000	>=	110.0000	20.0000	0	-M	130.0000
10	Odbvt	155.0000	>=	121.0000	34.0000	0	-M	155.0000
11	Odbvt	110.0000	>=	83.0000	27.0000	0	-M	110.0000
12	Odbvt	300.0000	>=	265.0000	35.0000	0	-M	300.0000
13	Odbvt	587.0000	<=	610.0000	23.0000	0	587.0000	M
14	Odbvt	120.0000	<=	120.0000	0	141.0000	97.0000	165.0000
15	Odbvt	670.0000	<=	670.0000	0	105.0000	647.0000	715.0000
16	Odbvt	125.0000	<=	125.0000	0	881.0000	102.0000	170.0000
17	Odbvt	180.0000	<=	180.0000	0	83.0000	157.0000	225.0000
18	Odbvt	623.0000	<=	690.0000	67.0000	0	623.0000	M
19	Odbvt	130.0000	<=	130.0000	0	397.0000	110.0000	175.0000
20	Odbvt	155.0000	<=	155.0000	0	526.0000	132.0000	200.0000
21	Odbvt	110.0000	<=	110.0000	0	1 119.0000	87.0000	155.0000
22	Odbvt	300.0000	<=	300.0000	0	305.0000	277.0000	345.0000