

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní**

**Rozhodování v podmínkách rizika**

**Marie Kalhousová**

**Bakalářská práce**

**2011**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Marie KALHOUSOVÁ  
Osobní číslo: E08886  
Studijní program: B6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: Management podniku - Management malých a středních podniků  
Název tématu: Rozhodování v podmínkách rizika  
Zadávací katedra: Ústav matematiky

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod  
1. Teorie rozhodování - klasifikace rozhodovacích situací  
2. Rozhodovací metody využívané v podmínkách rizika  
3. Ukázka řešení rozhodovací situace za rizika  
Závěr  
Literatura

Rozsah grafických prací: —  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

FIALA, P. Modely a metody rozhodování. Praha: Oeconomica, 2006. 292 s. ISBN 80-245-0622-X.

FOTR, J., DĚDINA, J., HRŮZOVÁ, H. Manažerské rozhodování. Praha: EKOPRESS, 2003. 250 s. ISBN 80-86119-69-6

HEBÁK, P. Rozhodování podnikatelů při riziku a nejistotě. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997. 94 s. ISBN 80-7079-111-X.

VACEK, J. Rozhodování za rizika a nejistoty. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2008. 105 s. ISBN 978-80-7043-618-9.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Ondřej Slavíček  
Ústav matematiky

Datum zadání bakalářské práce: 30. června 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 6. května 2011



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Hradci Králové 4.4.2011

Marie Kalhousová

### ***Poděkování***

*Tímto bych chtěla poděkovat celé mé rodině za podporu při studiu a panu Mgr. Slavičkovi za odborné vedení mé bakalářské práce a za jeho rady a připomínky.*

## **ANOTACE**

Bakalářská práce *Rozhodování v podmínkách rizika* je věnována problematice rozhodovacích situací a jejich řešení. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí, do teoretické a do praktické části. První část práce je zaměřena na teoretický základ rozhodovacích situací a konkrétně je rozebráno rozhodování za rizika. V praktické části jsou pak rozhodovací analýzy aplikované na konkrétním příkladu. Závěr práce je zaměřen na výsledky těchto rozhodovacích analýz, na jejich aplikovatelnost v praxi a využitelnost v ekonomii.

***Klíčová slova:*** *pravděpodobnost, náhodná veličina, diskrétní veličina, rozhodování, riziko, postoj k riziku, rozhodovací analýza, rozhodovatel, rozhodovací kritéria, rozhodovací matice, pravděpodobnostní strom*

## **TITLE**

**Decision making process under the risk**

## **ABSTRACT**

Bachelor thesis *Decision making process under the risk* is devoted to the problematics of decision making processes and their solutions. The thesis is divided into two parts, theoretical part and practise part. The first part of the thesis is focused on theoretical basics of decision analysis and concretely analyse of decision making process under the risk. In the second part there are decision analysis aplicated on the concrete example. The end of the thesis is focused on results of these analysis, their application and use in economic practise.

***Key words:*** *probability, chance quantity, discrete quantity, decision making, risk, attitude to risk, decision analysis, a decision maker, decision criteria, decision matrix, the tree of the probability*

# OBSAH

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD .....                                                   | 8  |
| Teoretická část .....                                        | 10 |
| 1.1 ZÁKLADNÍ PRVKY ROZHODOVÁNÍ .....                         | 10 |
| 1.2 PRAVDĚPODOBNOSTNÍ POJMY PRO ROZHODOVÁNÍ PŘI RIZIKU ..... | 11 |
| 1.2.1 DEFINICE PRAVDĚPODOBNOSTI .....                        | 11 |
| 1.2.2 2.2 PRAVIDLA PRO POČÍTÁNÍ S PRAVDĚPODOBNOSTÍ .....     | 14 |
| 1.3 NÁHODNÉ VELIČINY A JEJICH ROZDĚLENÍ .....                | 16 |
| 1.3.1 3.1 Diskrétní náhodná veličina .....                   | 17 |
| 1.4 4. ROZHODOVACÍ KRITÉRIA .....                            | 18 |
| 1.4.1 Rozhodování při jistotě.....                           | 18 |
| 1.4.2 Rozhodování při riziku.....                            | 18 |
| 1.4.3 Rozhodování při nejistotě.....                         | 20 |
| 1.4.4 Kvalita rozhodovacích procesů.....                     | 21 |
| 1.5 RIZIKO A FUNKCE UTILITY .....                            | 22 |
| 1.6 Rozhodovací analýza .....                                | 25 |
| 1.6.1 Analýza rizika .....                                   | 26 |
| 1.6.2 Rozhodovací matice .....                               | 26 |
| 1.6.3 Pravděpodobností stromy.....                           | 27 |
| Praktická část .....                                         | 28 |
| 1.7 Rozhodnutí o výběru odvětví.....                         | 29 |
| 1.8 Rozhodnutí o výrobě výrobků.....                         | 31 |
| 1.9 Analýza vstupu na trh.....                               | 35 |
| ZÁVĚR .....                                                  | 48 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....                              | 50 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ .....                                         | 51 |
| SEZNAM TABULEK .....                                         | 52 |

## ÚVOD

Teorie rozhodování a celý rozhodovací proces je důležitou a nedílnou součástí našeho každodenního života. Provází nás jak v osobním životě, tak v profesním životě. Rozhodovací proces není jednoznačný a ne vždy je jednoduché se rozhodnout.

*„Optimal decision making is a kind of art and cannot be learned only by memorising some rules. (Učinit optimální rozhodnutí je určitý způsob umění a nedá se naučit pomocí nějakých pravidel)“<sup>1</sup>.*

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí, do teoretické části a do praktické části. V první části se zabývám zpracováním teoretického pohledu na rozhodovací procesy a na rozhodování za podmínek rizika. Do úvodu teorie jsem zahrnula pravděpodobnostní pojmy, které souvisejí s rozhodováním za rizika, jako jsou různé definice pravděpodobnosti a podmínky počítání s pravděpodobností. Dále jsem přešla k definování náhodné veličiny, k typům náhodných veličin a využití diskrétní náhodné veličiny při rozhodovací analýze. V další kapitole už přecházím do konkrétní teorie rozhodování, do základních prvků rozhodování. Dále navazuji na rozhodovací kritéria, kde rozlišujeme 3 typy rozhodovacích situací; rozhodování při jistotě, rozhodování při nejistotě a rozhodování za rizika. Do této kapitoly patří i kvalita rozhodovacích procesů, kde jsem zpracovala základní body, které ovlivňují kvalitu rozhodovacího procesu, jako jsou například množství a kvalita informací, stanové cíle, kvalita řízení procesu apod. Navazuje definování funkce utility a typy postoje rozhodovatele k riziku. Poslední kapitola teoretické části se zabývá rozhodovací analýzou. Definuji rozhodovací analýzu a dále blíže popisuji různé způsoby analýzy rizika. Matematických modelů na zjištění míry rizika je mnoho. V této práci pracuji s rozhodovací maticí, s pravděpodobnostním stromem..

Praktická část mé práce je zaměřena právě na využití těchto rozhodovacích analýz. Zpracovávám analýzu fiktivního podniku A, který by ale v reálném světě mohl být kterýkoliv výrobní podnik. Tento podnik je zaměřen na trh s cukrovinkami a jeho záměrem do budoucna je expandovat do dalšího odvětví a rozhodnout se, který výrobek je právě ten nejlepší k uvedení na trh. Takže budu analyzovat postavení dílčích odvětví vůči vývoji dané poptávky. Další analýza bude analýza, ze které nám vyplyne, která marketingová

---

<sup>1</sup> DLOUHÝ M., MAŇAS, M. *Games and economic decisions*. Vysoká škola ekonomická v Praze, nakladatelství Oeconomica. 2009. str. 5



kampaň by byla nejlepší pro onen výrobek. Budu využívat rozhodovací matice, pravidlo očekávané hodnoty, pravidlo očekávané hodnoty rozptylu, pravděpodobnostní stromy.

**Cílem mé bakalářské práce je teoretické shrnutí problematiky rozhodování při podmínkách rizika a dále pak v praktické části aplikovat na příkladu z ekonomické praxe.**

## Teoretická část

### 1.1 ZÁKLADNÍ PRVKY ROZHODOVÁNÍ

Rozhodování je proces, který doprovází náš každodenní život. Ovšem kvalita našeho rozhodování záleží na mnoha faktorech, přitom některé z nich jsou nám jenom málo ovlivnitelné. Jako hlavní bych zmínila většinou nejistý důsledek našeho rozhodnutí, který závisí na naší informovanosti.

Dle Hebáka<sup>2</sup> si v každé rozhodovací úloze stále a to vědomě či nevědomě klademe 4 otázky:

1) Jakou akci či rozhodnutí můžeme učinit

Je nutné jednoznačně specifikovat všechna možná rozhodnutí, množina všech možných akcí se nazývá prostor akcí a značíme ji

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_J\}$$

kdy  $J$  je počet všech možných rozhodnutí v dané rozhodovací úloze a  $j$  je pomocný identifikátor pro jednotlivé akce

2) Jaké jsou v dané úloze možné výsledky (a to i nejisté) a k jakým situacím může dojít

Situace, ke kterým může dojít, značíme  $S_i$  pro  $i=1, 2, \dots, I$ . Symbol  $I$  vyjadřuje počet všech možných situací „ovlivněných mimo jiné i náhodou“ a  $i$  je pomocný identifikační symbol pro příslušnou situaci. Množina všech možných situací se nazývá prostor výsledků a značí se  $S$ .

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_I\}$$

---

<sup>2</sup> HEBÁK, P. *Rozhodování podnikatelů při riziku a nejistotě*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1997, str. 9-10

### 3) Jaké jsou ekonomické důsledky našeho rozhodnutí

Ekonomickými důsledky chápeme například výnosy, náklady, zisky či ztráty. Zavádíme symbolizaci  $x_{ij}$  akce  $A_j$  v případě, že nastane situace  $S_i$  pro všechna možná  $i$  a  $j$ . Důležitým prvkem rozhodovací úlohy je funkce nákladů či výnosů (payoff function), která každé kombinaci  $A_j$  a situaci  $S_i$  přiřazuje její důsledek  $x_{ij}$ .

### 4) Jaké mají jednotlivé situace pravděpodobnosti a do jaké míry tyto pravděpodobnosti známe nebo je můžeme určit

Rozhodovací teorie je pro manažery vodítkem, díky kterému musí formulovat všechny možné akce a situace, které mohou nastat. Dále je nutí přemýšlet o pravděpodobnosti jednotlivých možností a kvantifikaci ekonomických důsledků každé akce.

## **1.2 PRAVDĚPODOBNOSTNÍ POJMY PRO ROZHODOVÁNÍ PŘI RIZIKU**

### *1.2.1 DEFINICE PRAVDĚPODOBNOSTI*

Pokus je každá činnost, která probíhá za určitých podmínek. Každý pokus doprovází 2 vlivy, a to kontrolovatelné a nekontrolovatelné. Kontrolovatelné jsou za základních podmínek zcela nebo částečně pod kontrolou. Nekontrolovatelné drobné vlivy považujeme za projev existence náhody. Náhodě je přisuzována proměnlivost výsledků činností probíhajících za relativně stabilních podmínek. Díky náhodě nejsme schopni jednoznačně předpovědět výsledek většiny činností.

Pokusy lze libovolně opakovat za stejných anebo přibližně stejných podmínek (pokud házíme kostkou, podmínky padnutí šestky jsou stále stejné, i když házíme kostkou poprvé, podruhé či podesáté), tento fakt je úzce spjat s klasickou a statistickou definicí pravděpodobnosti. Ovšem z hlediska manažerského rozhodování a obecné ekonomie jsou konkrétní situace natolik jedinečné, že podmínka libovolné opakovatelnosti je mnohdy naprosto nepřijatelná.

**Výběrový prostor**<sup>3</sup> – množina všech vzájemně se vylučujících výsledků náhodného pokusu

**Elementární výsledek** – dále nerozložitelný výsledek náhodného pokusu

**Náhodný jev** – skupina elementárních výsledků náhodného pokusu

**Nemožný jev** – je prázdná množina, čili jev, který nikdy nenastane

**Jistý jev** – kompletní množina všech možných výsledků pokusu, čili jev, který nastane vždy v řadě pokusů

Typický náhodný jev je množina s alespoň jedním a přitom ne se všemi elementárními výsledky.

Jedním z hlavních úkolů pravděpodobností je numerické ohodnocení výsledků náhodného pokusu. Předpokládejme, že všechny elementární výsledky mají stejnou možnost výskytu. Z toho vyplývá, že výsledky pokusu mají stejnou pravděpodobnost nastat (například hod kostkou, kdy pravděpodobnost hození jedničky je  $1/6$  a pravděpodobnost hození šestky je stejná, tedy  $1/6$ ). Obecně můžeme říct, že pravděpodobnost, že nastane určitý jev, definujeme jako  $1/N$ , kdy  $N$  je počet všech možných výsledků. Logicky pak dojdeme ke klasické (apriorní, logické) definici pravděpodobnosti, která je založena na stejném principu.

#### 1.2.1.1 Klasická definice pravděpodobnosti

*„Pravděpodobnost nějakého obecného náhodného jevu vypočteme tak, že nejprve zjistíme, z kolika elementárních jevů se skládá. Tím se dostane tzv. počet příznivých případů. Pravděpodobnost zkoumaného jevu je pak rovna podílů počtu příznivých případů ku počtu všech prvků v prostoru.“<sup>4</sup>*

---

<sup>3</sup> HEBÁK, P. *Rozhodování podnikatelů při riziku a nejistotě*, cit. 2, str. 15

<sup>4</sup> ANDĚL, J. *Matematika náhody*. Praha: MATFYZPRESS, vydavatelství Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 2007, str. 14

My jsme zde zavedli označení  $M(A)$  pro počet příznivých případů a  $N$  jako počet prvků v prostoru.

$$P(A) = \frac{M(A)}{N}$$

Z této definice jasně můžeme odvodit, že pravděpodobnost nemožného jevu je  $P(A) = 0$  a pravděpodobnost jistého jevu je  $P(A) = 1$ . Pravděpodobnost libovolného náhodného jevu  $A$  je vždy číslo z intervalu  $\langle 0, 1 \rangle$ .

Klasickou definici pravděpodobnosti můžeme použít pouze za předpokladu, že elementární výsledky pokusu představují skupinu neslučitelných stejně pravděpodobných jevů, počet výsledků je maximálně spočetně mnoho

V ekonomické praxi se ovšem setkáváme s případy, kdy nemůžeme jednoznačně říct, že dané jednotlivé elementární výsledky mají stejnou šanci nastat. I přes to, že jde někdy o činnosti, které jsou za stejných nebo přibližně stejných podmínek opakovatelné. Můžeme dodatečně pouze zjistit, kolikrát náhodný jev  $A$  nastal (například kolik je vadných výrobků z určité produkce apod.).

#### 1.2.1.2 Statistická definice pravděpodobnosti

Používá se pro opakovatelné náhodné pokusy. Do statistické definice zavádíme nový pojem relativní četnost  $p(A)$  jevu  $A$ , která je podílem počtu pokusů, ve kterých jev  $A$  nastal  $m(A)$  z celkového počtu provedených pokusů  $n$ . Statistická definice vychází z Bernoulliho věty zákona velkých čísel pro dostatečný počet provedených náhodných pokusů, kdy relativní četnost jevu  $A$  je odhadem pravděpodobnosti jevu  $A$ .

Tato definice je aplikována na základě předchozích dlouhodobých průzkumů. Díky nim můžeme odhadnout danou pravděpodobnost.

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{m_n(A)}{n}$$

Kde konáme náhodný pokus a  $m(n)$  je počet výskytů jevu  $A$  v  $n$  pokusech<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> PRŮCHA, L. *Definice pravděpodobnosti* [online]. 2010 [cit. 2011-03-16]. Dostupný z WWW: <http://math.feld.cvut.cz/prucha/ubmip/p2u.pdf>, str.8

Existují situace a události, na které nemůžeme tyto dvě definice pravděpodobnost aplikovat. Jsou to ty, které nelze alespoň za podobných podmínek opakovat. Pro jasnější pochopení zde uvedu pár příkladů:

- Pravděpodobnost určitého počasí v určitý okamžik
- Pravděpodobnost narození 5. dítěte jako syna, pokud se předtím narodili 2 dcery a 2 synové
- Pravděpodobnost ukončení finanční celosvětové krize do jednoho roku

### 1.2.1.3 Subjektivní a objektivní pravděpodobnost

Při rizikovém rozhodování se můžeme setkat s dvěma základními typy pravděpodobnosti, a to objektivní a subjektivní.

- *Objektivní pravděpodobnost* – číselná hodnota pravděpodobnosti je nezávislá na subjektu, který ji stanovuje. Takto chápanou pravděpodobnost nemůžeme uplatnit u jedinečných jevů, respektive u jevů velmi řídké vyskytujících se a tam, kde není možno experimentovat.<sup>6</sup>
- *Subjektivní pravděpodobnost* - je určitý pohled na pravděpodobnost, kdy její zastánci vycházejí z přesvědčení, že pravděpodobnost nastání náhodného jevu  $A$  je závislé na stupni informovanosti. Různí lidé mají různý stupeň důvěry ve výskyt určitého jevu  $A$ .

### 1.2.2 *PRAVIDLA PRO POČÍTÁNÍ S PRAVDĚPODOBNOSTÍ*

Při počítání s pravděpodobnostmi se musí dodržovat určitá pravidla pro počítání. V další kapitole se seznámíme se základními početními operacemi s pravděpodobnostmi, mezi které budou patřit například průnik, sjednocení, podmíněná pravděpodobnost.

- *Jev opačný* - pokud nenastoupí jev  $A$ , nastupuje jev *opačný*, který značíme  $\bar{A}$ . Jevu  $\bar{A}$  jsou příznivé všechny výsledky náhodného pokusu, které nejsou příznivé jevu  $A$ . Ovšem jev  $A$  a jev  $\bar{A}$  nemohou nastoupit dohromady. Ale

---

<sup>6</sup> FOTR, J. *Manažerská rozhodovací analýza*. Praha: VŠE – Podnikohospodářská fakulta, 1992, str. 15

dohromady tvoří celou množinu výsledků náhodného pokusu. Proto pravděpodobnost jevu  $\bar{A}$  vypočítáme jako

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

- *Průnik* - jsou-li jevy  $A, B \in \varphi$  (množina všech možných výsledků náhodného pokusu) náhodné jevy, pak jejich *průnikem* nazýváme jev, který nastane právě když nastanou oba jevy  $A$  a  $B$ . Tento náhodný jev označujeme symbolem  $A \cap B$ <sup>7</sup>
- *Nezávislost* - dva jevy  $A, B$  jsou nezávislé, pokud platí  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ; jsou-li jevy  $A, B$  nezávislé, pak jsou nezávislé také jevy  $A, \bar{B}$  (a též dvojice jevů  $\bar{A}, B$  a  $\bar{A}, \bar{B}$ )
- *Závislost* - dva jevy  $A, B$  jsou závislé (nejsou nezávislé), pokud  $P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$ <sup>8</sup>

Pokud změňme podmínky pokusu, může dojít i ke změně pravděpodobnosti výsledků pokusu. Tím pádem je každá pravděpodobnost náhodného jevu ve skutečnosti podmíněnou pravděpodobností.

Podmíněnou pravděpodobnost značíme takto  $P(A|B)$  a čteme pravděpodobnost jevu  $A$  za podmínky, že nastane jev  $B$ . Podmíněná pravděpodobnost jevu  $A$  vzhledem k jevu  $B$  je pak definována takto

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad \text{s podmínkou, že } P(B) \neq 0$$

Analogicky je definována podmíněná pravděpodobnost jevu  $B$  vzhledem k jevu  $A$

$$P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \quad \text{s podmínkou, že } P(A) \neq 0$$

<sup>7</sup> PRŮCHA, L. *Definice pravděpodobnosti* [online]. 2010 [cit. 2011-03-17]., cit. 5, str.7

<sup>8</sup> NAVARA, M. *Pravděpodobnost a matematická statistika*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, str.30

Z definice podmíněné pravděpodobnosti vyplývá obecné pravidlo pro výpočet pravděpodobnosti současného nastoupení těchto jevů – čili pravidlo pro *násobení pravděpodobností*

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) = P(B) \cdot P(A|B)$$

Z podmíněné pravděpodobnosti také odvozujeme vlastnosti pro závislost dvou jevů. Dva náhodné jevy  $A$  a  $B$  lze označit za *nezávislé*, jestliže nastoupení kteréhokoliv z nich nijak nemění pravděpodobnost nastoupení druhého.

$$P(A|B) = P(A) \wedge P(B|A) = P(B)$$

V opačném případě jsou jevy  $A$  a  $B$  *závislé*.

### 1.3 NÁHODNÉ VELIČINY A JEJICH ROZDĚLENÍ

„*Náhodnou veličinou budeme nazývat takovou veličinu, která nabývá své hodnoty v závislosti na výsledku náhodného pokusu.*“<sup>9</sup>

Položíme-li  $B = (-\infty, x)$ , dostaneme  $F(x) = P\{X < x\}$ .

Náhodnou veličinu můžeme plně popsat, pokud známe její pravděpodobnostní rozdělení. Pravděpodobnostní rozdělení je vztah mezi hodnotami náhodné veličiny (pro diskrétní náhodné veličiny)/intervalu hodnot (pro spojité náhodné veličiny) a jejich pravděpodobnostmi

- „*Říkáme, že náhodná veličina  $X$  je diskrétní, jestliže nabývá jen s početně mnoho hodnot.*“<sup>10</sup>
- „*Náhodná veličina  $X$  je spojitá, jestliže existuje taková nezáporná funkce  $f$ , že pro každé  $a \leq b$  ( $a, b \in R$ ) platí:  $P(X \in \langle a, b \rangle) = P(X \in (a, b)) = \int_a^b f(x) dx$* “<sup>11</sup>

<sup>9</sup> KUBANOVÁ, J. *Teorie pravděpodobnosti*. Pardubice. Univerzita Pardubice, 1999, str. 13.

<sup>10</sup> KUBANOVÁ, J. *Teorie pravděpodobnosti*, cit.9, str. 17



### 1.3.1 Diskrétní náhodná veličina

#### Některé typy diskrétního rozdělení náhodné veličiny

##### 1.3.1.1 Alternativní rozdělení pravděpodobnosti<sup>12</sup>

Pravděpodobnostní funkce:  $P(x) = \pi^x (1 - \pi)^{1-x}$  pro náhodnou veličinu  $X = \{0, 1\}$

Parametr:  $\pi$ ,  $0 < \pi < 1$

$X$  = kolikrát v jednom pokusu došlo k události, která má pravděpodobnost nastat  $\pi$

Alternativní rozdělení pravděpodobnosti je nejčastěji používá jako teoretický základ pro ostatní rozdělení pravděpodobností

##### 1.3.1.2 Binomické rozdělení pravděpodobnosti<sup>13</sup>

Pravděpodobnostní funkce:  $P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} \pi^x (1-\pi)^{n-x}$  pro  $x = 0, 1, \dots, n$

Parametry:  $n$ ,  $\pi$ , kde  $0 < \pi < 1$

Předpokládáme, že nastanou dva stavy, úspěch *s pravděpodobností  $\pi$*  a neúspěch *s pravděpodobností  $1 - \pi$* . Ptáme se, kolik bude úspěšných pokusů při  $n$  nezávislých opakováních pokusu.

Binomické rozdělení pravděpodobnosti se může v praxi využít, když chceme zjistit pravděpodobnost úspěšnosti složení zkoušky, pravděpodobnost nálezu kradeného auta při policejních kontrolách.

##### 1.3.1.3 Hypergeometrické rozdělení pravděpodobnosti

Pravděpodobnostní funkce: 
$$P(x) = \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

---

<sup>11</sup> KUBANOVÁ, J. *Teorie pravděpodobnosti*, cit. 9, str. 20

<sup>12</sup> ZVÁRA, K. *Statistika* [online]. 2007 [cit. 2011-03-16]. Dostupný z WWW: <http://www.karlin.mff.cuni.cz/~zvara/geograf/0708/geo4Predn05.pdf>

<sup>13</sup> Alternativní rozdělení pravděpodobnosti je zvláštní případ binomického rozdělení, kdy  $n=1$

*Parametry:*  $M, N, n$ , kde  $0 < M < N$  ;  $0 < n \leq N$  ;  $n; N; M \in \mathbb{N}$ , všechny 3 parametry jsou přirozená čísla. Náhodná veličina  $X$  nabývá celých nezáporných hodnot až po  $n$ . Celkový rozsah souboru je  $N$  prvků, z nichž  $M$  má námi sledovanou vlastnost. Provedeme výběr  $n$  prvků, přičemž prvek zpět do souboru nevracíme. Ptáme se, kolik vybraných prvků bude mít sledovanou vlastnost.

Hypergeometrické rozdělení pravděpodobnosti použijeme, pokud například chceme zjistit pravděpodobnost výhry ve Sportce (tažená čísla se do osudí nevrací),

## 1.4 ROZHODOVACÍ KRITÉRIA

Vědomě či nevědomě, pokud se nacházíme před důležitým rozhodnutím, pokládáme si stále ty samé otázky:

- Formulace problému – promyšlení všech okolností a hledisek rozhodovací úlohy
- Prostor akcí – uvědomění si všechny alternativy
- Prostor situací – zvážení možností, které mohou v budoucnu nastat
- Rozhodovací důsledky – zhodnocení důsledků různých rozhodnutí pro všechny možné budoucí situace
- Výběr rozhodovacího modelu – zvolení rozhodovacího kritéria
- Samotné rozhodnutí

*Existují 3 velmi zásadně odlišné situace.*

### 1.4.1 Rozhodování při jistotě

V tomto případě známe důsledky každého rozhodnutí. V této situace je volba rozhodnutí velice jednoduchá, protože pouze vybereme tu nejvýhodnější variantu pro nás.

### 1.4.2 Rozhodování při riziku

Tato situace je definována tak, že známe pravděpodobnosti všech možných budoucích situací anebo máme k dispozici jejich více či méně přesný odhad. „*Rozhodování při riziku je pravděpodobnostní rozhodovací úloha, ve které se dává přednost akci s nejvyšší (v případě zisku či výnosů) popřípadě nejnižší (v případě nákladů či ztrát) podmíněnou střední hodnotou, ve které  $E(X_j)$  je střední hodnota  $X$  akce  $A_j$  pro všechna*

$j=1, 2, \dots, J$  a  $P(S_i)$  je pravděpodobnost situace  $S_i$  pro všechna  $i=1, 2, \dots, I$ .<sup>14</sup>  $X$  se značí všechny ekonomické důsledky akce  $A_j$ .

$$E(X_j) = \sum_{i=1}^I x_{ij} P(S_i)$$

#### 1.4.2.1 Pravidla při rozhodování za rizika

Mezi základní pravidla při rozhodování za rizika patří pravidlo očekávané utility, pravidlo očekávané (střední) hodnoty, pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu.

- *Pravidlo očekávané utility* – v tomto pravidle se využívá funkce utility. Funkce utility umožňuje jednoznačně formulovat pravidlo pro preferenční uspořádání variant vzhledem k danému kritériu hodnocení za podmínek rizika. Plyne z ní, že rozhodovatel preferuje rizikovou variantu A před rizikovou variantou B právě tehdy, když očekávaná (střední) hodnota utilit varianty A je větší než očekávaná (střední) hodnota utility varianty B.
- *Pravidlo očekávané (střední) hodnoty* – počítáme střední hodnotu a vybíráme variantu s nejvyšší očekávanou hodnotou zvoleného kritéria hodnocení (čili varianta optimální). Toto pravidlo použijeme pouze tehdy, když je postoj rozhodovatele k riziku neutrální a tudíž je funkce utility lineární. Pokud má rozhodovatel averzi k riziku, funkce utility je konkávní a pokud rozhodovatel dává přednost riziku, je funkce utility konvexní. Očekávaná hodnota zde vystupuje jako míra výhodnosti variant.
- *Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu* – Zohledňuje nejen míru výhodnosti variant (pravidlo očekávané hodnoty), ale i míru rizika, která je reprezentována rozptylem. Z výsledků potom bereme za nejlepší nejvyšší střední hodnotu a nejnižší rozptyl. Rozptyl se značí  $\sigma^2$  je definován vztahem

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n [x_i - E(X)]^2 \cdot p_i$$

<sup>14</sup> HEBÁK, P. *Rozhodování podnikatelů při riziku a nejistotě*, cit. 2, str. 60

kde  $x_i$  jsou hodnoty, kterých může náhodná veličina  $X$  nabývat (s pravděpodobnostmi  $p_i$ ),  $E(X)$  je střední hodnota.

Pravidlo očekávané utility a pravidlo očekávané (střední) hodnoty mívají odlišný výsledek. To je právě závislé na tom, že u pravidla utility má rozhodovatel specifický postoj k riziku (averzi, sklon), kdežto v případě pravidla očekávané (střední) hodnoty je postoj rozhodovatele neutrální.

### *1.4.3 Rozhodování při nejistotě*

Při tomto rozhodování se počítá s tím, že jedinec nezná žádnou z pravděpodobností možných budoucích situací  $S_i$ . Je to rozhodovací úloha, ve které nejsou k dispozici ani nedokonalé subjektivní odhady těchto pravděpodobností.

Proti při rozhodování při nejistotě vycházíme z některého z následujících kritérií:

#### I. Optimistické maximax kritérium

Optimistické maximax kritérium vychází z předpokladu, že dojde k nejpříznivějšímu vývoji situace (například nejvyšší výnos).

#### II. Pesimistické maximin kritérium

Vychází z předpokladu, že dojde k nejnepříznivější situaci – proto pesimistické. Jinak cílem tohoto kritéria je vybrat tu akci, která dosahuje nejvyššího zisku při nejhorší situaci.

#### III. Kritérium stejné věrohodnosti

Hlavní předpoklad je ten, že je stejná pravděpodobnost nastání všech akcí

#### IV. Realistické kritérium – neboli Hurwiczovo/vážené kritérium

Je v podstatě kompromisem mezi optimistickým a pesimistickým kritériem. Toto kritérium vychází z koeficientu optimismu  $a$ . Hodnota koeficientu pochází z intervalu  $(0, 1)$  a čím blíže je jedné, tím je pohled na budoucí situace optimistický. Naopak čím více se číslo blíží k nule, tím je pohled na budoucí situace pesimističtější. Právě proto je za nejlepší kritérium považováno to, které nabude nejvyšší hodnoty.

$$a \max_i (x_{ij}) + (1 - a) \min_i (x_{ij})$$

Logicky potom, pokud  $a=0$  dostáváme stejný výsledek jako při použití maximin kritéria a pokud  $a=1$  dostáváme stejný výsledek jako při použití maximax kritéria.

#### V. Minimax kritérium ztráty příležitosti

Toto kritérium vychází z tabulky ztráty příležitosti. Jako nejvýhodnější akce se zde považuje to, které má nejmenší hodnotu největší ztráty příležitosti. Pokud chceme toto kritérium použít, musíme najít pro jednotlivé akce nejvyšší hodnoty  $z_{ij}$  pro všechna  $i=1, 2, \dots, I$ . Jde tedy o nalezení

$$\min_j [\max_i (z_{ij})]$$

Dle počtu kritérií hodnocení se rozhodovací procesy třídí na procesy s *jedním kritériem hodnocení (jednokriteriální rozhodování)* a procesy s *větším počtem kritérií (vícekriteriální rozhodování)*.

#### 1.4.4 Kvalita rozhodovacích procesů

V rozhodovacích procesech se dá kvalita chápat dvěma způsoby, jako kvalita samotného rozhodnutí a jako kvalita celého celku rozhodovacích procesů. Kvalita samotného rozhodnutí je snadno definovatelná, buď nám přinese dobrý, úspěšný výsledek (například zisk, správné investování apod.), anebo neúspěch. Kdežto kvalita celého rozhodovacího celku je složitější k posouzení a i k definování. Je potřeba správně posoudit rozhodovací proces a správně určit modely pro jeho zpracování a výsledky se řídit. V neposlední řadě nesmíme opomenout externí faktory, které ovlivňují výsledky rozhodovacího procesu. A právě mezi tyto externí faktory patří riziko a nejistota, které ovlivňují daný výsledek. Díky těmto externím faktorům právě i dobré rozhodnutí může přinést neúspěch a opačně.

Dle *Fotra, Dědiny a Hružové*<sup>15</sup> kvalitu rozhodovacích procesů ovlivňují

- **Stanovené cíle řešení rozhodovacího problému** (podoba kritérií hodnocené a jejich soulad s cíli dané organizační jednotky)
- **Množství a kvalita informací**
- **Míra uplatnění nástrojů a poznatků teorie rozhodování** (modelové a grafické nástroje – např. rozhodovací matice, pravděpodobnostní strom apod.)
- **Kvalita objektu rozhodování** (počet zpracovaných a koncepčně odlišných variant rozhodování, ovšem ale i přesnost a spolehlivost informací)
- **Kvalita řízení rozhodovacího procesu** (míra využití poznatků rozhodovatelem)

## 1.5 RIZIKO A FUNKCE UTILITY

Obvykle velikost rizika automaticky ztotožňujeme s pravděpodobností nepříznivých budoucích situací. Ovšem toho je velmi zjednodušení pojetí rizika. Velikost rizika je dána nejen pravděpodobností možných situací, ale též odlišností výnosů různých akcí. Obecně můžeme říct, že při dané střední hodnotě výnosů je tím větší riziko, čím větší jsou pravděpodobnosti extrémně příznivých a extrémně nepříznivých možných situací.

Jednou z možností, jak měřit velikost rizika různých akcí, jsou charakteristiky variability. Používáme zde rozptyl a směrodatnou odchylku. Čím větší je rozptyl/směrodatná odchylka, tím více je výsledek nejistý (nejistota středního výnosu). Výpočty vycházejí prvotně z výpočtu střední hodnoty  $E(X)$ . Střední hodnota charakterizuje polohu hodnot náhodné veličiny na reálné přímce.

*Střední hodnota  $E(X_i)$*

$$E(X) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P(X_i)$$

*Podmíněný rozptyl  $D(X_j)$  různých akcí  $A_j$*

$$D(X_j) = \sum_{i=1}^n [x_{ij} - E(X_j)]^2 \cdot P(X_j)$$

---

<sup>15</sup> FOTR J., DĚDINA J., HRŮZOVÁ H., *Manažerské rozhodování*, Praha EKOPRESS, 2003, str. 26

nebo podle výpočetního vzorce

$$D(X_j) = \sum_{i=1}^n x_{ij}^2 P(X_j) - [E(X_j)]^2$$

Směrodatnou odchylku  $\sigma$  získáme odmocněním podmíněných rozptylů.

$$\sigma_{(j)} = \sqrt{D(X_j)}$$

Z vlastností rozptylu víme:

$$D(X \pm Y) = D(X) + D(Y) \pm \text{cov}(X, Y)$$

*Kovariance*  $(X, Y) - \text{cov}(X, Y)$  je mírou lineární závislosti náhodných veličin  $X$  a  $Y$ .

Pro nezávislé hodnoty  $X$  a  $Y$  je kovariance nulová, avšak nulová kovariance indikuje pouze lineární nezávislost.

Jako příklad budeme uvažovat úlohu, kde má manažer k dispozici  $K$  kapitálu. Tento kapitál může investovat na  $M$  různých místech. Zavádíme veličiny  $Y_m$  jako výnos z investované jedné koruny na  $m$ -tém místě.  $Y_m$  pro  $m=1, 2, \dots, M$  náhodnou veličinu. Dále označme  $\mu_m$  jako střední hodnotu náhodné veličiny  $Y_m$  a  $\sigma_m$  jako směrodatnou odchylku náhodné veličiny  $Y_m$ . Kovarianci dvou různých veličin  $Y_m$  a  $Y_n$  (pro  $m, n=1, 2, \dots, M$ ) označíme jako  $\sigma_{mn}$  a částku investovanou na  $m$ -tém místě označíme  $K_m$  (s tím, že součet  $K_m$  pro všechna  $m$  se rovná  $K$ .)

Konkrétní rozhodnutí  $(K_1, K_2, \dots, K_M)$  spočívá v rozdělení  $K$  korun do  $M$  různých investic. Výnos z celé akce se tedy dá vyjádřit jako

$$Z = K_1 Y_1 + K_2 Y_2 + \dots + K_M Y_M = \sum_{m=1}^M K_m Y_m$$

Z vlastností středních hodnot a rozptylů vyplývá

$$E(Z) = \sum_{m=1}^M K_m \mu_m$$

$$D(Z) = \sum_{m=1}^M K_m^2 \sigma_m^2 + 2 \sum_{m < n} K_m K_n \sigma_{mn}$$

V rozhodovacích úlohách rozhodně není správné se spoléhat pouze na kritérium maximální střední hodnoty. Jasně zdůvodnění je nalezeno v následujícím příkladu. Hrajeme hru, při které se hází mincí. Pokud padne orel, tak vyhráváme 5 milionů korun, pokud padne panna, nedostaneme nic. Jednoduchá úloha s pravděpodobností výhry a prohry 0,5. Ovšem před začátkem hodu dostaneme nabídku, že svoji hru můžeme prodat za 2 miliony korun. Prodat či neprodat? V těchto chvílích velice záleží na osobnosti člověka, někdo má větší sklon k riskování a někdo menší. Takže odpověď nemůže být jednoznačná. Střední hodnota zisku, pokud se hry zúčastníme, je 0,5. (5+0), čili 2,5 milionů. Což je více, než nabízená hodnota za prodání hry. Je zde třeba ale zvážit i fakt, že mnoho lidí by prodalo účast ve hře za mnohem menší částku než jsou 2 miliony. Proto v těchto typech rozhodovacích úloh je užitečnost výnosu důležitější než jeho střední hodnota.

Užitečnost ohodnocujeme čísly 1 a 0, kdy jednička představuje nejlepší výsledek a nula představuje nejhorší výsledek. Čili všechny výsledky náleží intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ . Grafickým znázorněním vztahu mezi různými výnosy a jejich užitečností je křivka odrážející postoj rozhodovatele k riziku. Tento funkční předpis označujeme jako ***užitkovou funkci neboli funkci utility***. Podle tvaru křivky můžeme odhadnout, jaký je vztah rozhodovatele k riziku. Pokud je rozhodovatel s averzí k riziku, funkce utility bude konkávní, rozhodovatel se sklonem k riziku má funkci utility konvexní a pokud má rozhodovatel neutrální postoj k riziku, křivka má lineární tvar.

*„Rozhodovatel s averzí k riziku se snaží vyhnout volbě značně rizikových variant a vyhledává spíše varianty, které se značnou jistotou zaručují dosažení výsledků, které jsou pro něj přijatelné.“<sup>16</sup>*

*„Rozhodovatel se sklonem k riziku vyhledává značně rizikové varianty (které mají naději na dosažení zvláště dobrých výsledků, ale jsou spojeny i s nebezpečím špatných výsledků, resp. ztrát) a preferuje je před variantami málo rizikovými.“<sup>17</sup>*

*„U rozhodovatele s neutrálním postojem k riziku jsou averze a sklon k riziku ve vzájemné rovnováze.“<sup>18</sup>*

---

<sup>16</sup> FOTR J., HOŘICKÝ K. *Rozhodování, řešení rozhodovacích problémů v řízení*, Praha, Institut řízení Praha, 1988, str. 159

<sup>17</sup> FOTR J., HOŘICKÝ K. *Rozhodování, řešení rozhodovacích problémů v řízení*, cit. 15, str. 159



Úspěch můžeme označit jako  $P$  (čili užitečnost je rovna jedné), neúspěch tedy označíme jako  $1 - P$  (užitečnost je nulová). Postoj rozhodovatele k riziku je dán jeho ohodnocením užitečnosti výnosů mezi krajními částkami ve vztahu k hodnotě  $P$ . Střední hodnota užitečnosti je  $P \times 1 + (1 - P) \times 0 = P$ . Střední hodnota výnosu je  $xP$ , kde  $x$  je částka, kterou lze získat v případě úspěchu. Pokud rozhodovatel přiřadí užitečnost  $P$  k částce  $xP$ , můžeme ho označit jako osobu imunní vůči riziku, čili neutrální. Pokud přiřadí menší částku než je  $xP$ , je to člověk zdrženlivější bránící se riziku. Naopak pokud přiřadí vyšší částku než je  $xP$ , je to osoba vyhledávající riziko.

Postoj rozhodovatele k riziku ovlivňuje více faktorů. K nejvýznamnějším patří jeho osobní založení, minulé zkušenosti (úspěšnost či neúspěšnost minulých rozhodnutí) a dále okolí, ve kterém volba rizikových variant probíhá.

## 1.6 Rozhodovací analýza

Pokud nastane situace, kdy se rozhodovatel musí rozhodnout mezi několika variantami, přichází chvíle, kdy použije různé rozhodovací analýzy, díky kterým na základně konkrétní situace zjistí, jaké varianty jsou pro něj nejpřínosnější.

Rozhodovatel může být *podnik*, který se rozhoduje, zda bude investovat do inovací, do investic, do rekvalifikace pracovníků, do rozšíření výroby, do změny orientace podniku, do nákupu drahých technických strojů apod. V těchto případech musí podnik udělat analýzu možného rizika, na základě jehož se rozhodne, zda do rizikové situace má cenu vstoupit či zda je riziko příliš veliké. V tomto ohledu máme každý jiné meze, takže pro někoho je riziko nepřijatelné, když je více jak 50%, pro někoho je toto riziko běžné a přijatelné. Odráží se v tom náš postoj k riziku. Ovšem je potřeba říci, že v podnikání je důležité, aby měl rozhodovatel sklon k riziku, protože jak se říká, "*kdo neriskuje, nic nezíská*". Naopak rozhodovatel, který má averzi k riziku, by měl zvážit, zda je pro něj volba povolání jako podnikatel, manager či vedoucí tou nejvhodnější.

Rozhodovatel ale také může být *osoba, která nemá s podnikáním nic společného*. Například členové domácnosti se rozhodují, zda-li si vzít hypotéku, zda-li investovat do

---

<sup>18</sup> FOTR J., HOŘICKÝ K. *Rozhodování, řešení rozhodovacích problémů v řízení*, cit. 15, str. 159

cenných papírů, kdy je nejvýhodnější založit stavební spoření apod. Rozhodovací situace nás

### 1.6.1 Analýza rizika

Analýzu rizika vyvinul David Bendel Hertz, v souvislosti se zjišťováním míry rizika variant u investičního rozhodování. Náplní analýzy rizika je stanovení rozdělení pravděpodobnosti daného kritéria. *Dle Fotra a Hořického*<sup>19</sup> bychom vlastní postup analýzy rizika mohli rozdělit do dvou fází, kdy jedna navazuje na druhou.

1. identifikace proměnných, které ovlivňují zvolené kritérium rozhodování (pro nás to znamená si vyjasnit, které kritéria budou nejvíce ovlivňovat naše rozhodnutí)
2. tvorba matematického modelu závislosti zvoleného kritéria na ovlivňujících proměnných (výběr správného analytického postupu, např. rozhodovací strom, rozhodovací matice, pravděpodobnostní strom apod.)

Matematických modelů na zjištění míry rizika je mnoho. V této práci použijí rozhodovací matici a pravděpodobnostní strom.

### 1.6.2 Rozhodovací matice

Rozhodovací matice je jeden ze základních nástrojů zobrazení důsledků rizikových variant vzhledem ke zvolenému kritériu hodnocení. Rozhodovací matici tvoří tabulka, v řádcích jsou uvedeny jednotlivé varianty rozhodování (čili rizikové varianty) a ve sloupcích jsou kombinace hodnot jednotlivých faktorů rizika. V políčkách rozhodovací matice se pak zapisují důsledky rizikových variant vzhledem ke zvolenému kritériu hodnocení (hodnoty zisku, investice, rentability kapitálu apod.)

V případě, že počet rizikových faktorů, čili uvedených ve sloupcích matice, je větší (bereme více než dva), nebo mohou jednotlivé rizikové faktory nabývat většího počtu hodnot, přestává být rozhodovací matice vhodným nástrojem pro zobrazení důsledků rizikových variant hodnocení. Stejná situace nastane, pokud faktory rizika mají povahu

---

<sup>19</sup> FOTR J., HOŘICKÝ K. *Rozhodování, řešení rozhodovacích problémů v řízení*, cit. 15, str. 165

spojitých náhodných veličin. V těchto případech je nejvhodnější metoda pro stanovení rozdělení pravděpodobnosti zvoleného kritéria hodnocení rizikových variant *simulací metodou Monte Carlo*.

Příklad na rozhodovací matici je znázorněn v praktické části této práce.

### 1.6.3 Pravděpodobnostní stromy

Pravděpodobnostní stromy představují grafický nástroj zobrazení důsledků rizikových variant, které se realizují v určitém časovém sledu. Toto vyjádření se zobrazuje pomocí uzlů pravděpodobnostního stromu. Hrany stromu, které vycházejí z těchto uzlů, zobrazují možné hodnoty faktorů rizika, čili možné výsledky rizikových aktivit) včetně jejich pravděpodobností. Podmínka pro aplikaci pravděpodobnostního stromu je ta, že faktory rizika jsou diskrétní povahy. Pokud tomu tak není, je třeba spojité veličiny vhodně převést na diskrétní. Grafické vyjádření pravděpodobnostního stromu je vyobrazeno v praktické části mé práce, kde je přímo aplikováno na konkrétní příklad.

Mezi základní přednosti využití pravděpodobnostního stromu je jeho jednoduchost (pokud není rizikových faktorů příliš mnoho), jeho srozumitelnost a přehlednost. *Dle Fotra<sup>20</sup>* můžeme v jeho grafickém představení dále spatřovat jakýsi *scénář*, protože každá větev stromu nám zobrazuje všechny možné budoucí stavy světa, které mohou nastat.

---

<sup>20</sup> FOTR, J. *Manažerská rozhodovací analýza*, cit. 6, str. 35

## Praktická část

V praktické části této bakalářské práce zpracováváme rozhodovací situace, které mohou nastat v každém podniku. Než udělá jakýkoliv podnik jakékoliv důležité rozhodnutí, měl by zvážit, jaké toto rozhodnutí bude mít vliv na chod podniku. Mezi hlavní a nejčastější rozhodovací kritérium patří tvorba zisku. Proto veličina zisk patří k nejčastěji sledovaným a porovnávaným.

Podnik A, který jsem si zvolila já, řeší problém vstupu do nového odvětví. Zatím má podnik A největší tržní podíl na trhu s cereáliemi. Přemýšlí, že by expandoval na trh se sušenkami, s čokoládami, bonbony anebo s bonboniériami. Vybral si právě tyto trhy, protože výrobními schémata, surovinami a zpracováním jsou nejblíže dosavadnímu zaměření. Proto by rozšíření výroby nebylo tolik nákladné a nebylo by potřeba počátečních nákladů na zaškolení zaměstnanců, nákup nových strojů apod.

Jako rozhodovací analýzy *pro výběr odvětví* podnik použije rozhodovací matici a pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu. Porovnááme zároveň výsledky ze všech analýz a hledáme nejlepší výsledky, abychom co nejlépe vybrali specializaci. Až se rozhodneme, které odvětví je pro nás nejzajímavější, budeme analyzovat konkrétní výrobky a hledat právě ten konkurenční výrobek, kterému se budeme chtít vyrovnat a který pro nás bude konkurencí číslo 1.

Předpokládáme, že podnik A požádal svého marketingového manažera, aby mu zpracoval koncept, kdy uvažujeme vývoj zisku všech komodit. Na tuto analýzu podnik použije *rozhodovací matici a pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu* a hodnoty následně porovná. Jako nejvýhodnější varianta bude zvolena ta varianta, která bude mít co největší střední očekávanou hodnotu a co nejmenší rozptyl. Jako rozhodující hranici jsme si pro rozptyl určili hranici 1,00, čili jednoznačně nechceme, aby hodnota rozptylu byla vyšší než 1.

## 1.7 Rozhodnutí o výběru odvětví

Tabulka 1- Budoucí vývoj zisku daných odvětví (v mil. Kč) a očekávaná hodnota zisku)

| Varianty               | Vývoj zisku |            |            | Očekávaná hodnota |
|------------------------|-------------|------------|------------|-------------------|
|                        | rostoucí    | stejný     | klesající  |                   |
| Sušenky                | 9           | 8          | 4          | 7,8               |
| Čokoláda               | 8           | 7          | 5          | 7,0               |
| Bonbóny                | 7           | 4          | 1          | 4,3               |
| Bonboniéry             | 3           | 2          | -2         | 1,8               |
| <i>pravděpodobnost</i> | <i>0,2</i>  | <i>0,7</i> | <i>0,1</i> | <i>x</i>          |

Zdroj: Vlastní zpracování

Pravděpodobnost, že určitý jev nastane, si zvolil marketingový manažer na základně vlastních pracovních zkušenosti. Takže můžeme usuzovat, že pravděpodobnost, že bude vývoj zisku daných komodit do budoucna stejný, je 0,7, čili dost vysoká. Méně pravděpodobné je, že se zisk v budoucnu sníží a že se zisk v budoucnu zvýší. Hodnoty zisku u všech variant manažer dosadil na základě zkušeností a průzkumu vývoje trhu.

Hodnoty v rozhodovací matici se vypočítají ze vzorce  $E(X) = \sum_{i=1}^n X_i \cdot P(X_i)$ , kde  $E(X)$  je očekávaná hodnota (u nás zisku),  $X_i$  je hodnota (zisku) dosažená při  $i$ -té rizikové situaci (u nás vývoj poptávky) a  $P_i$  je pravděpodobnost  $i$ -té rizikové situace. Na základě tohoto vzorce jsme vypočetli hodnoty očekávané hodnoty zisku daných komodit. A právě na základě tohoto vyhodnocení jsme došli k závěru, že nejvýhodnější pro nás je varianta „sušenky“, protože její očekávaná hodnota zisku je 7,8 mil. Kč.

Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu vychází z rozhodovací matice, ale jeho výsledky mohou být odlišné. Proto je dobré uvažovat obě analýzy.

Při výpočtu vycházíme z následujícího vzorce  $D(X) = \sum_{i=1}^n [X_i - E(X)]^2 \cdot P(X_i)$ .

**Tabulka 2- Budoucí vývoj zisku daných odvětví (v mil.Kč) a rozptyl**

| Varianty               | Vývoj zisku |            |            | Rozptyl     |
|------------------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                        | rostoucí    | stejný     | klesající  |             |
| Sušenky                | 9           | 8          | 4          | 1,76        |
| Čokoláda               | 8           | 7          | 5          | <b>0,60</b> |
| Bonbóny                | 7           | 4          | 1          | 2,61        |
| Bonboniéry             | 3           | 2          | -2         | 1,10        |
| <i>pravděpodobnost</i> | <i>0,2</i>  | <i>0,7</i> | <i>0,1</i> |             |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Dle výpočtů nám jednoznačně vyplývá, že nejvýhodnější pro podnik je expandovat na trh s čokoládami. Čili stejný výsledek, jako nám poskytla rozhodovací matice. Pro lepší porovnání jsme výsledky ještě vyobrazili v přehlednější tabulce a v grafu.

**Tabulka 3- Očekávaná hodnota a rozptyl**

|            | Očekávaná hodnota | Rozptyl     |
|------------|-------------------|-------------|
| Sušenky    | <b>7,8</b>        | 1,76        |
| Čokoláda   | 7,0               | <b>0,60</b> |
| Bonbóny    | 4,3               | 2,61        |
| Bonboniéry | 1,8               | 1,10        |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Výsledky z analýz nejsou jednoznačné, to je situace, která může s velkou pravděpodobností nastat téměř vždy. V rozhodovací matici nám vyšla nejvyšší očekávaná střední hodnota pro sušenky s očekávanou hodnotou zisku 7,8 mil.Kč. V závěsu bylo odvětví s čokoládou, s očekávanou hodnotou zisku 7 mil. Kč. V potaz pro investory rozhodně nepřipadá odvětví s bonboniérami, protože jeho očekávaná střední hodnota jsou necelé 2 mil. Kč, což je nepřijatelné. Pokud přihlídneme k tabulce s výsledky rozptylu, tak bychom své názory měli přehodnotit. Management podniku si jasně vytyčil jeden cíl, a to mít hodnota rozptylu pod 1,00. Tuto podmínku sušenky nesplňují, protože hodnota rozptylu je 1,76. Naopak jediný komodita, která tuto hodnotu splňuje, je čokoláda. Když se

podíváme na předchozí analýzu, i tam čokoláda slušně obstála, dosáhla druhé největší hodnoty.

Podnik A se rozhodl expandovat do odvětví s čokoládou, protože zde vidí dobré výsledky v obou analýzách a nemá chuť příliš mnoho riskovat. Jeho postoj k riziku je neutrální s příklonem k averzi. Pokud je již podnik rozhodnut, které odvětví je pro něho nejzajímavější a má nejvyšší pravděpodobnost výnosu, rozhoduje se, konkrétně s kterým výrobkem je nejvýhodnější přijít na trh.

## 1.8 Rozhodnutí o výrobě výrobků

Další analýza, která bude doprovázet celý proces, bude vícekritériální analýza. V této analýze bude společnost zkoumat dosavadní výrobky, které jsou na trhu s čokoládami, a pomocí různých kritérií bude hledat právě ten konkurenční výrobek, který je na trhu nejúspěšnější a kterému budeme chtít být největšími konkurenty. Management podniku A k této analýze požádal o pomoc spotřebitele, kteří vybrali 10 kritérií, díky kterým hodnotí výrobek kladně. Dále požádala své marketingové oddělení o doplnění těchto kritérií o kritéria, která jsou vyhodnocena z technického a výrobního pohledu. Tyto kritéria jsou vymezena v následujících tabulkách.

K analýze jsme vybrali 8 nejúspěšnějších a nejvíce prodávaných čokolád. Nazveme je písmeny A-H. Každý z těchto výrobků je pro nás něčím zajímavý (tvar, barva, chuť). Pro upřesnění údajů a lepší představu si každý výrobek detailněji rozpracujeme.

*Typy výrobků:*

- Výrobek A – mléčná čokoláda bez příměsí – výhoda je cena, dostupnost a zavedená značka. Nevýhoda je nízký obsah kakaá.
- Výrobek B – mléčná čokoláda bez příměsí – výhoda je kvalitní zpracování a dostupnost. Nevýhoda je neatraktivní a malé balení.
- Výrobek C - mléčná čokoláda s příměsí lískových oříšků – výhoda jsou velké kousky oříšků, zavedená značka. Nevýhoda této čokolády je velikost balení a dostupnost.

- Výrobek D – mléčná čokoláda s kousky ovoce – výhodou je masivní propagace ze strany managementu, cílený marketing. Nevýhodou je vysoká cena a nová značka na trhu.
- Výrobek E – mléčná čokoláda s jogurtovou náplní – výhoda je originalita, poměr cena/výkon. Nevýhoda je dostupnost a vysoké náklady na výrobu.
- Výrobek F – mléčná čokoláda s kousky oříšků – výhoda je používání kvalitního kakaá, atraktivní balení. Nevýhodou je vysoká cena.
- Výrobek G – hořká čokoláda bez příměsí – výhodou je vysoký obsah kakaá, dostupnost, zavedená značka, přísada při vaření. Nevýhoda je jednoznačně vysoká cena a sama hořká čokoláda – nechutná všem.
- Výrobek H – hořká čokoláda s kandovaným ovocem – výhoda je vysoký obsah kakaá, zvláštní kombinace, zavedená značka. Nevýhoda je sama hořká čokoláda – nechutná všem, díky příměsím nevhodná při vaření.

Spotřebitelé k těmto kritériím přiřadili hodnoty, které odpovídají danému výrobku. Totéž udělali i marketingoví poradci. Spotřebitelé měli za úkol po dobu 2 měsíců pozorovat a testovat tyto typy čokolád a potom zapsat do tabulky jejich subjektivní hodnocení těchto výrobků. Na výběr měli z hodnot 0-10, kdy 0 je pro naprosto nevyhovující a 10 pro nejlepší.

Výsledkem této analýzy bude zjistit, který konkurenční výrobek by měl být srovnávacím výrobkem při vytváření nového produktu.



**Tabulka 4- Bodové ohodnocení výrobků zákazníky**

| Kritérium                      | Označení výrobku |   |    |    |   |    |   |   |
|--------------------------------|------------------|---|----|----|---|----|---|---|
|                                | A                | B | C  | D  | E | F  | G | H |
| 1. Tvar balení                 | 4                | 7 | 3  | 2  | 5 | 10 | 4 | 6 |
| 2. Design balení               | 2                | 8 | 3  | 6  | 8 | 5  | 2 | 1 |
| 3. Chuť                        | 7                | 2 | 6  | 7  | 5 | 3  | 4 | 4 |
| 4. Barva                       | 1                | 3 | 6  | 5  | 6 | 8  | 2 | 3 |
| 5. Množství informací na obalu | 6                | 7 | 10 | 2  | 6 | 5  | 7 | 9 |
| 6. Velikost balení             | 10               | 6 | 7  | 4  | 2 | 1  | 8 | 3 |
| 7. Vůně                        | 4                | 7 | 8  | 7  | 7 | 4  | 3 | 2 |
| 8. Výdrž po otevření balení    | 6                | 5 | 5  | 3  | 2 | 10 | 8 | 7 |
| 9. Tuhost/tvrdost              | 6                | 5 | 4  | 5  | 8 | 7  | 8 | 8 |
| 10. Design samotné čokolády    | 5                | 7 | 7  | 10 | 4 | 6  | 6 | 8 |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

V této tabulce jsou uvedena kritéria, která vybral management podniku, a hodnoty, které jim přiřadili spotřebitelé. Jak vidíte v tabulce, hodnoty jsou různorodé. S hodnotami budeme dále pracovat v další analýze. Manažeři měli za úkol si tyto hodnoty seřadit podle reálného množství (velikosti) a přiřadit jim hodnoty z bodové stupnice 0-10, kde 0 je nejhorší výsledek a 10 je nejlepší výsledek. Jako výsledek předložili tuto tabulku. Pro management je nejdůležitějším hodnotícím prvkem obsah emulgátorů, protože v této době je to hodně diskutované téma. V hodnocení produkty neuspěly příliš dobře, hodnocení emulgátorů je celkově to nejhorší.

**Tabulka 5- Vyhodnocení kritérií od managementu**

| Kritérium                        | Označení výrobku |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                  | A                | B | C | D | E | F | G | H |
| 11. Poměr cena/objem (150g)      | 4                | 5 | 3 | 5 | 7 | 6 | 3 | 2 |
| 12. Obsah tuku                   | 8                | 6 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 4 |
| 13. Obsah bílkovin               | 9                | 7 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 6 |
| 14. Využitelná energie v kJ/100g | 6                | 7 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| 15. Obsah emulgátorů             | 3                | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 0 | 2 |
| 16. Obsah barviv                 | 8                | 5 | 4 | 4 | 2 | 8 | 7 | 3 |
| 17. Obsah kakaa                  | 2                | 4 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 3 |
| 18. Obsah ovocné složky          | 1                | 3 | 4 | 5 | 5 | 8 | 6 | 5 |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Pomocí klasifikační metody dále stanovíme výsledné hodnocení produktů. Z tabulky níže je zřejmé, že produkt, který je pro nás největší konkurencí a zároveň inspirací je produkt F, protože jeho hodnocení klasifikační metodou dopadlo nejlépe, dosáhl nejvyšší hodnoty. S ohledem na důležitost kritéria si podnik stanovil váhy ke každému kritériu. Celková hodnota všech vah se pak musí rovnat jedné. Pro sestavení tabulky jsme použili *Metfesselovu alokaci bodů*, kdy rozdělujeme body z předem stanoveného intervalu hodnot. Čím důležitější kritérium, tím více bodů.

**Tabulka 6 - Hodnocení čokolád klasifikační metodou**

| Kritérium | Váha  | Označení výrobku |       |       |       |       |              |       |       |
|-----------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|
|           |       | A                | B     | C     | D     | E     | F            | G     | H     |
| 1         | 0,033 | 0,132            | 0,231 | 0,099 | 0,066 | 0,165 | 0,330        | 0,132 | 0,198 |
| 2         | 0,057 | 0,114            | 0,456 | 0,171 | 0,342 | 0,456 | 0,285        | 0,114 | 0,057 |
| 3         | 0,064 | 0,448            | 0,128 | 0,384 | 0,045 | 0,320 | 0,192        | 0,256 | 0,256 |
| 4         | 0,054 | 0,054            | 0,162 | 0,324 | 0,270 | 0,324 | 0,432        | 0,108 | 0,162 |
| 5         | 0,021 | 0,126            | 0,147 | 0,210 | 0,042 | 0,126 | 0,105        | 0,147 | 0,189 |
| 6         | 0,043 | 0,430            | 0,258 | 0,301 | 0,172 | 0,086 | 0,043        | 0,344 | 0,129 |
| 7         | 0,051 | 0,204            | 0,357 | 0,408 | 0,357 | 0,350 | 0,204        | 0,153 | 0,102 |
| 8         | 0,044 | 0,264            | 0,220 | 0,220 | 0,132 | 0,088 | 0,440        | 0,352 | 0,308 |
| 9         | 0,049 | 0,294            | 0,196 | 0,147 | 0,245 | 0,392 | 0,343        | 0,392 | 0,392 |
| 10        | 0,089 | 0,445            | 0,623 | 0,623 | 0,890 | 0,356 | 0,534        | 0,534 | 0,712 |
| 11        | 0,031 | 0,124            | 0,155 | 0,093 | 0,155 | 0,217 | 0,186        | 0,093 | 0,062 |
| 12        | 0,086 | 0,688            | 0,516 | 0,430 | 0,344 | 0,516 | 0,258        | 0,344 | 0,344 |
| 13        | 0,057 | 0,513            | 0,399 | 0,171 | 0,171 | 0,228 | 0,171        | 0,285 | 0,342 |
| 14        | 0,056 | 0,336            | 0,392 | 0,224 | 0,280 | 0,336 | 0,280        | 0,280 | 0,224 |
| 15        | 0,110 | 0,330            | 0,440 | 0,330 | 0,220 | 0,110 | 0,550        | 0,000 | 0,220 |
| 16        | 0,067 | 0,536            | 0,335 | 0,268 | 0,268 | 0,134 | 0,536        | 0,469 | 0,201 |
| 17        | 0,050 | 0,100            | 0,200 | 0,250 | 0,350 | 0,350 | 0,250        | 0,250 | 0,150 |
| 18        | 0,038 | 0,038            | 0,114 | 0,152 | 0,190 | 0,900 | 0,304        | 0,228 | 0,190 |
| Celkem    | 1,000 | 5,176            | 5,329 | 4,805 | 4,942 | 4,751 | <b>5,443</b> | 4,481 | 4,238 |
| Pořadí    |       | 3                | 2     | 5     | 4     | 6     | 1            | 7     | 8     |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Postup při zpracování tabulky je poměrně jednoduchý. Ke každému kritériu management podniku A zvolil vhodnou váhu, to znamená, jak důležité je každé kritérium. Celkový součet všech vah musí být 1. Pro výpočty dílčích hodnot používáme bodové hodnocení každého kritéria z tabulek 3 a 4. Každá dílčí hodnota z tabulky 5 se pak vypočte jednoduchým vzorcem, kdy násobíme přidělené hodnoty každého kritéria právě hodnotami

vah toho kritéria. Takto jsem vypočítala všechny hodnoty v tabulce 5. Abych získala konkrétní výrobek, který má na trhu nejvýhodnější postavení (dle našich kritérií), sečetla jsem všechny hodnoty u každého kritéria pro každý výrobek. Když získáme tento součet, porovnáme výsledky a hledáme právě ten výsledek s největší hodnotou. V našem srovnání nejlépe vyšel výsledek výrobku F. Z toho pro nás vyplývá, že se bude podnik soustředit na kvality tohoto výrobku, marketing a bude se snažit dosáhnout alespoň tak dobrých výsledků jako tento výrobek na trhu.

Po zvážení všech možných variant a po zanalyzování těchto rozhodovacích analýz se podnik A rozhodl expandovat na trh s čokoládou a jako startovní výrobek podnik vybral mléčnou čokoládu s pistáciiovými oříšky. Toto rozhodnutí je založeno na analýze konkurence (tabulka 5) a na dřívějších rozhodovacích maticích.

## 1.9 Analýza vstupu na trh

V tuto chvíli podnik A uvažuje, jak vstoupí s tímto produktem na trh. Proto si zvolil pravděpodobnostní strom, na základě jehož výsledků se bude rozhodovat, kterou formu reklamy zvolí a kde bude produkt propagovat. Pravděpodobnostní strom bude vytvořen pro každou přípustnou variantu podniku A. Výsledek analýzy pravděpodobnostního stromu nám ukáže, která reklamní varianta má nejvyšší pravděpodobnost úspěchu, čili pro kterou formu reklamy a propagace bychom se měli rozhodnout. Mezi možností propagace podnik vybral následující varianty: propagace pomocí stánku v obchodě, propagace na ulici, propagace pomocí stávajícího sortimentu a mediální propagace. K těmto variantám budeme zpracovávat tabulky, kde budeme brát v úvahu etapy každé varianty, jejich náklady a přínosy (v Kč) a pravděpodobnost, že ta různá etapa bude úspěšná. Tuto pravděpodobnost doplní management podniku, který má již s promotion zkušenosti. První dvě varianty budou založeny na stejném základu, stejných nákladech, stejných etapách, ale odlišných šancích na úspěch. Z těchto dvou bude primárně vybraná ta lepší. Další dvě varianty (mediální promotion a propagace pomocí stávajícího výrobku) jsou nezávislé propagace, které mohou fungovat bez ohledu na dvě první varianty.

### a. Propagace pomocí stánku v obchodě

Touto propagací rozumíme promotion v supermarketech a hypermarketech po celé České republice. Týkalo by se to několika řetězců, které pokrývají trh v ČR. K této

propagaci je potřeba (počítáme na jednu akci) stánek, stačí jednoduchá konstrukce, reklama na stánku, 2 lidé obsluhující stánek ve firemním stejnokroji a dostatečné množství produktu.

Dle následující tabulky předpokládáme, že vyhledávání místa, smlouva a pronájmu, příprava místa a nákup a konstrukce stánku jsou etapy, které když se nezdaří, obchod se neuskuteční. Čili budou pouze náklady, ale výnosy budou nulové.

**Tabulka 7- Klíčové etapy pro propagaci pomocí stánku v obchodech**

| <b>Etapa</b>              | <b>Náklady (v Kč)</b> | <b>Výnosy (v Kč)</b> | <b>Pravděpodobnost úspěchu</b> |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Vyhledání místa           | 1 500                 | 0                    | 0,90                           |
| Smlouva o pronájmu        | 1 000                 | 0                    | 0,95                           |
| Příprava místa            | 500                   | 0                    | 0,90                           |
| Nákup a konstrukce stánku | 7 600                 | 0                    | 0,85                           |

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro lepší představu je celý rozbor etap propagace pomocí stánku v obchodech rozebrán v následujícím pravděpodobnostním stromu. Konstrukce pravděpodobnostního stromu jasně ukazuje, jaké možnosti mohou nastat při realizaci této propagace. První předpoklad je, že první 4 etapy (viz tabulka 7) musí zaznamenat úspěch, protože jinak k obchodu vůbec nedojde. Při každé další etapě jsou možnosti buď úspěch nebo neúspěch, ale tyto etapy již neovlivňují uskutečnění propagace, ovlivňují pouze velikost zisku. Náklady se každopádně načítají.

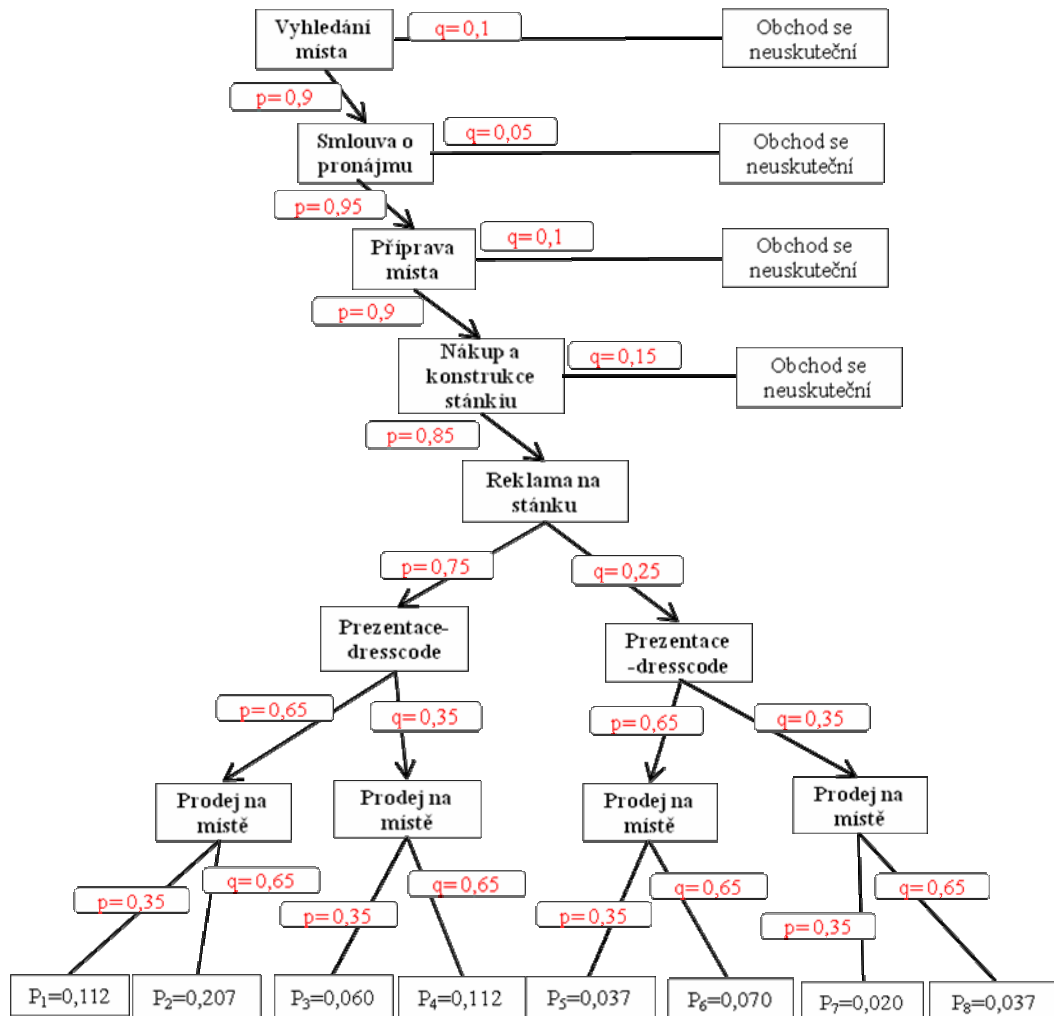
**Tabulka 8- Další etapy propagace pomocí stánku v obchodě**

|                            | Reklama na stánku | Prezentace | Prodej na místě |
|----------------------------|-------------------|------------|-----------------|
| Náklady (v Kč)             | 5000              | 2000       | 3000            |
| Úspěch                     | 0,75              | 0,65       | 0,35            |
| Neúspěch                   | 0,25              | 0,35       | 0,65            |
| Výnos při úspěchu (v Kč)   | 15000             | 10000      | 40000           |
| Výnos při neúspěchu (v Kč) | 10000             | 7000       | 27000           |

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady na propagaci činí 20600,-Kč. Z těchto tří etap (viz tabulka 8) může u každé etapy nastat stav úspěchu a stav neúspěchu s určitou pravděpodobností. Pokud nastane úspěch, výnos bude vyšší, než pokud nastane neúspěch, ale stále se bude výnos realizovat. Pravděpodobnostní strom nám detailně ukazuje, jak tyto možnosti a

jejich pravděpodobnosti ovlivní celkový výsledek a jaké pravděpodobnosti nám přinesou jaké výnosy.



Obrázek 1- Pravděpodobnostní strom - propagace pomocí stánku v obchodě

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 8 si ke každé variantě v pravděpodobnostním stromu dosadíme velikost výnosu (pokud bude realizován úspěch nebo neúspěch). Ke každé této hodnotě potom přiřazujeme danou pravděpodobnost ze stromu, čili pravděpodobnost, že se výnos bude realizovat v dané hodnotě. Nejvyšší výnos vyšel pro pravděpodobnost  $P_1$  a to 65000,-Kč. K hodnotě pravděpodobnosti  $P_1$  jsme došli pronásobením řetězce, který ústí v tuto pravděpodobnost. Konkrétně hodnotu  $P_1$  jsme dostali vynásobením předpokládaných úspěchu prvních čtyř variant a úspěchů všech dalších etap

$P_1 = 0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 0,75 \cdot 0,65 \cdot 0,35 = 0,112$  . Takto jsme postupovali u všech možností pravděpodobnostního stromu a celkem jsme dostali pravděpodobnosti  $P_1$ - $P_8$ . Dalším úkonem, co budeme dělat, bude sečtení těchto pravděpodobností. Suma těchto pravděpodobností je  $P=0,655$ . Tato pravděpodobnost je vyjádření toho, jaká je šance na úspěch celého stromu, čili celé akce, včetně všech možných variant.

V následující tabulce zpracováváme vztah nákladů a pravděpodobností z předchozího stromu. Tabulka je rozdělena do dvou částí a to následovně: V první části jsou první čtyři etapy, jejichž úspěch je předpoklad k úspěchu celé akce. V každé z těchto etap se náklady kumulují, ale výnos se ještě nedosahuje. Další část tabulky je zaměřena na tu rozvětvenější část stromu, čili 3 etapy v různých kombinacích úspěchů či neúspěchů. Tyto etapy mají své náklady a výnosy, ale právě velikost výnosů je závislá na úspěchu či neúspěchu té dané etapy. V těchto posledních 3 etapách kumulujeme náklady z prvních čtyř etap, ale načítáme náklady pro každou větev stromu zvlášť, aby byly náklady těch posledních etap započítány pouze jednou.

**Tabulka 9 - Propočty k prvním čtyřem etapám**

|                           | V (v Kč) | N (v Kč) | KN (v Kč) | P     | DOH    |
|---------------------------|----------|----------|-----------|-------|--------|
| Vyhledání místa           | 0        | 1500     | -1500     | 0,100 | -150   |
| Smlouva o pronájmu        | 0        | 1000     | -2500     | 0,045 | -112,5 |
| Příprava místa            | 0        | 500      | -3000     | 0,086 | -256,5 |
| Nákup a konstrukce stánku | 0        | 7600     | -9600     | 0,115 | -1104  |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Symbol  $V$  znamená výnosy,  $N$  jsou náklady,  $KN$  jsou kumulované náklady,  $P$  je pravděpodobnost neúspěchu dané etapy a  $DOH$  je sloupec s dílčími očekávanými hodnotami (tj.  $DOH = P \cdot KN$ ). Pro nás je nejdůležitější celková suma právě dílčích očekávaných hodnot, ta musí být kladná a co nejvyšší.

V další tabulce budou kumulované hodnoty nákladů pro každou pravděpodobnostní variantu (čili 1-8) z pravděpodobnostního stromu. Předpokládáme, že první čtyři etapy zaznamenaly úspěch a že obchod proběhne. Do kumulovaných nákladů už započítáváme kumulované náklady z předchozí tabulky. Náklady na všechny možnosti pravděpodobnosti jsou samozřejmě stejné, protože celkové náklady (čili 20600,-Kč) nejsou ovlivněny úspěchy či neúspěchy.

*Tabulka 10 - Propočty k dílčí očekávané hodnotě (varianta a)*

|                | N (v Kč) | V (v Kč) | KN (v Kč) | DOH          |
|----------------|----------|----------|-----------|--------------|
| P <sub>1</sub> | 20600    | 65000    | 44400     | 4972,8       |
| P <sub>2</sub> | 20600    | 52000    | 31400     | 6499,8       |
| P <sub>3</sub> | 20600    | 62000    | 41400     | 2484         |
| P <sub>4</sub> | 20600    | 49000    | 28400     | 3180,8       |
| P <sub>5</sub> | 20600    | 60000    | 39400     | 1457,8       |
| P <sub>6</sub> | 20600    | 47000    | 26400     | 1848         |
| P <sub>7</sub> | 20600    | 57000    | 36400     | 728          |
| P <sub>8</sub> | 20600    | 44000    | 23400     | 865,8        |
| Celkem         |          |          |           | <b>22037</b> |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Hodnoty P<sub>1</sub> – P<sub>8</sub> jsou uvedeny v pravděpodobnostním stromu, náklady jsou stejné pro celou akci, výnosy jsme počítali dle pravděpodobnostního stromu a tabulek přiložených. Pro poslední tři etapy existují vždy 2 možnosti, úspěch a neúspěch. Náklady pro úspěch i neúspěch jsou stejné, ale výnosy se liší. Proto jsme dle stromu sečetli výnosy pro každou jeho větev. Kumulované náklady se vypočítají odečtením celkových nákladů (20600,-Kč) od daného výnosu. Dílčí očekávaná hodnota se pak vypočte jako součin dané pravděpodobnosti (viz obrázek stromu) a kumulovaných nákladů. Celková suma dílčí očekávané hodnoty je pak součet DOH z tabulky 9 a z tabulky 10. Pro nás je tato hodnota výsledkem celé analýzy, kdy předpokládaná velikost očekávané dílčí hodnoty je **20414,- Kč**.

*b. Propagace na ulici*

Propagace na ulici je čím dál tím více oblíbená u dodavatelů. Tato propagace je založena na umístění malého stánku na ulici a k němu 2-3 zaměstnance, kteří budou zadarmo spotřebitelům nabízet čokoládu až do určitého množství a budou tím lákat spotřebitele na prvotní ochutnávku zadarmo. Předpokládáme, že tato analýza vyjde mnohem rizikovější a nebude tolik výhodná. V této analýze budeme uvažovat stejné etapy, stejné náklady a stejné výnosy, ale jinou předpokládanou pravděpodobnost úspěchu.

**Tabulka 11- Klíčové etapy pro propagaci na ulici**

| <b>Etapa</b>              | <b>Náklady (v Kč)</b> | <b>Výnosy (v Kč)</b> | <b>Pravděpodobnost úspěchu</b> |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Vyhledání místa           | 1 500                 | 0                    | 0,95                           |
| Smlouva o pronájmu        | 1 000                 | 0                    | 0,70                           |
| Příprava místa            | 500                   | 0                    | 0,79                           |
| Nákup a konstrukce stánku | 7 600                 | 0                    | 0,90                           |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Náklady a výnosy těchto klíčových etap jsou stejné, jako v případě prvním. Mění se pravděpodobnost na úspěch. Tím se budou měnit i další propočty a i výsledek.

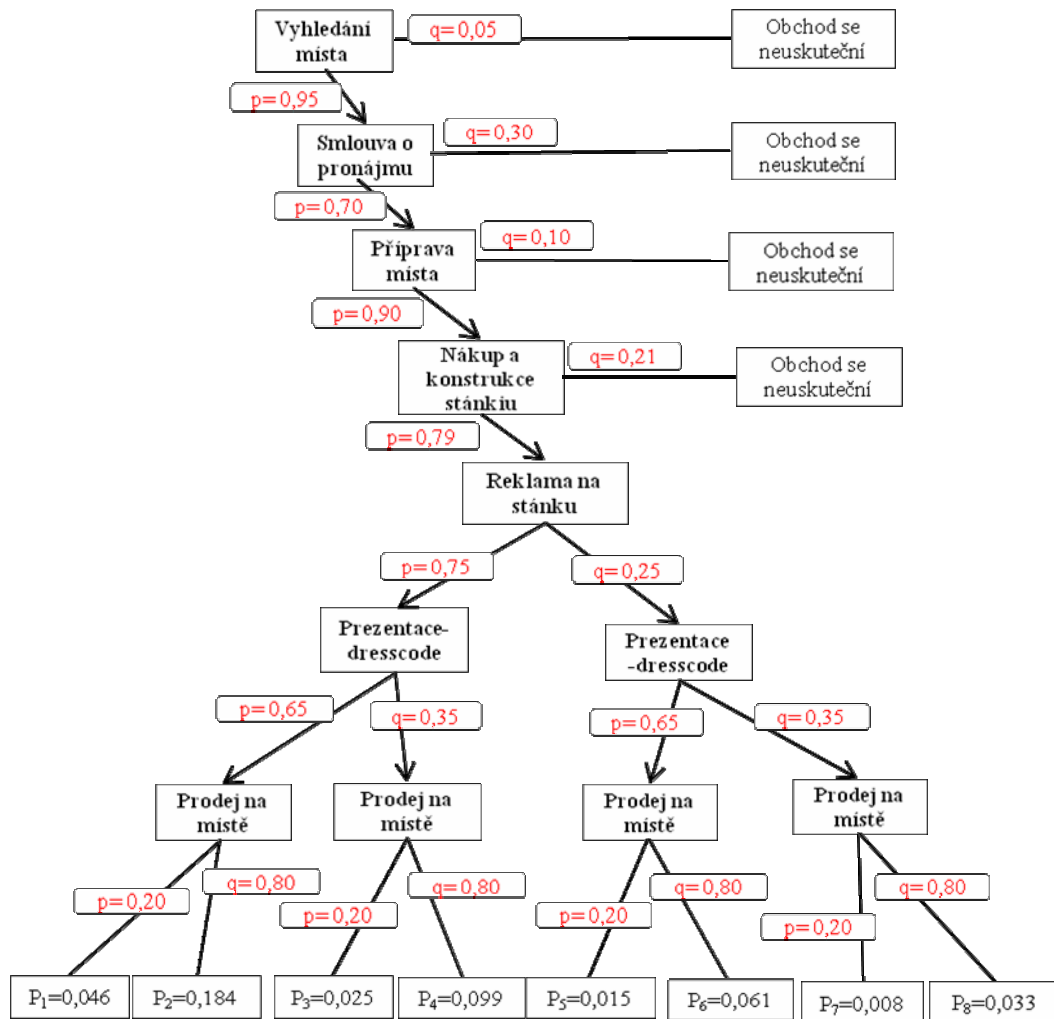
**Tabulka 12- Další etapy propagace na ulici**

|                            | Reklama na stánku | Prezentace | Prodej na místě |
|----------------------------|-------------------|------------|-----------------|
| Náklady (v Kč)             | 5000              | 2000       | 3000            |
| Úspěch                     | 0,75              | 0,65       | 0,2             |
| Neúspěch                   | 0,25              | 0,35       | 0,8             |
| Výnos při úspěchu (v Kč)   | 15000             | 10000      | 40000           |
| Výnos při neúspěchu (v Kč) | 10000             | 7000       | 27000           |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Tabulka stejná jako ve variantě a, pouze se mění hodnoty pravděpodobnosti za úspěchu a za neúspěchu. Následuje pravděpodobnostní strom, ve kterém je vykresleno, jak tyto změny pravděpodobností ovlivní celkový výsledek.





Obrázek 2- Pravděpodobnostní strom - propagace na ulici

Zdroj: Vlastní zpracování

Největší rozdíl mezi oběma pravděpodobnostními stromy je v poslední etapě, čili ve vyjádření pravděpodobnosti samotného prodeje na místě. Pro tuto variantu byl management skeptičtější a jako úspěch předpokládal pravděpodobnost pouze 0,2. Tato malá pravděpodobnost ovlivňuje výsledky pravděpodobnostního stromu. Při výpočtech jsme postupovali stejně jako u prvního pravděpodobnostního stromu. Jelikož jsou náklady a výnosy daných etap stejné, porovnáváme pravděpodobnosti. Celková pravděpodobnost tohoto stromu je  $P=0,471$ , čili o poznání nižší než pravděpodobnost prvního stromu (ta dosahovala  $P=0,655$ ). Pokud bychom se rozhodovali pouze na základě pravděpodobnostního stromu, rozhodli bychom se realizovat první variantu. My ale ještě

analyzujeme dál, hledáme dílčí očekávanou hodnotu. Pro přehlednost jsou hodnoty dílčích očekávaných hodnot prvních čtyř etap vykresleny v tabulce 13 a finální hodnoty pro každou pravděpodobnost vykresleny v tabulce 14. V tabulce 13 jsou hodnoty dílčí očekávané hodnoty pro první čtyři etapy, kdy promoční akce nevykazuje žádný zisk, čili jsou záporné. Sumu těchto hodnot pak přičteme k celkové sumě dílčích očekávaných hodnot z tabulky 14.

**Tabulka 13- Propočty k prvním čtyřem etapám**

|                           | V (v Kč) | N (v Kč) | KN (v Kč) | P     | DOH    |
|---------------------------|----------|----------|-----------|-------|--------|
| Vyhledání místa           | 0        | 1500     | -1500     | 0,050 | -75    |
| Smlouva o pronájmu        | 0        | 1000     | -2500     | 0,285 | -712,5 |
| Příprava místa            | 0        | 500      | -3000     | 0,139 | -417   |
| Nákup a konstrukce stánku | 0        | 7600     | -9600     | 0,053 | -508,8 |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Celková suma dílčích očekávaných hodnot prvních čtyř etap je **-1713,3**.

**Tabulka 14- Propočty k dílčí očekávané hodnotě**

|                | N (v Kč) | V (v Kč) | KN (v Kč) | DOH          |
|----------------|----------|----------|-----------|--------------|
| P <sub>1</sub> | 20600    | 65000    | 44400     | 2024         |
| P <sub>2</sub> | 20600    | 52000    | 31400     | 5777,6       |
| P <sub>3</sub> | 20600    | 62000    | 41400     | 1035         |
| P <sub>4</sub> | 20600    | 49000    | 28400     | 2811,6       |
| P <sub>5</sub> | 20600    | 60000    | 39400     | 591          |
| P <sub>6</sub> | 20600    | 47000    | 26400     | 1610,4       |
| P <sub>7</sub> | 20600    | 57000    | 36400     | 291,2        |
| P <sub>8</sub> | 20600    | 44000    | 23400     | 772,2        |
| <b>Celkem</b>  |          |          |           | <b>14913</b> |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Z propočtů k dílčí očekávané hodnotě nám jasně vyšlo, že dílčí očekávaná hodnota této varianty je nižší než u varianty první, čili po odečtení výsledů tabulky 13 nám dílčí očekávané hodnoty pro variantu b) vyšla **13199,7**. Pro nás je nejvýhodnější právě ta varianta, která bude mít nejvyšší dílčí očekávanou hodnotu. Proto když bylo úkolem vybrat si jako stěžejní propagační metodu jednu z těchto dvou, díky výsledkům pravděpodobnosti

a také díky výsledkům dílčí očekávané hodnoty volíme variantu jedna, čili propagaci pomocí stánku v obchodě.

Další dvě analýzy propagace jsou pro nás jako doplňkové a nevylučuje se jejich použití zároveň i třeba s vybranou propagací variantou první. Obě propagace mají jiné předpokládané výnosy, jiné náklady a proto je mezi sebou nebudeme porovnávat a vybírat nejlepší. Pouze budeme zvažovat, jestli za určitých rizik je tato varianta výhodná nebo jestli není výhodné ji používat vůbec.

*c. Propagace pomocí stávajícího sortimentu*

Tato propagace je pro podnik A nejméně nákladnou celkově, protože tento typ propagace chápeme například tak, že balíček čokolády se bude po určitou dobu balit spolu s cereáliemi, které podnik A již úspěšně vyrábí a prodává. Čili jako určitý typ akce. Koupíte cereálie a k tomu dostanete čokoládu zdarma jako bonus. Mezi klíčové etapy této propagace, čili etapy, jejich úspěch závisí na celkovém úspěchu akce, jsou konstrukce balení, proces balení a distribuce. Jako dílčí etapy, u kterých je liší pouze míra výnosu, jsou reklama na obalu, reklama na prodejně a prodej výrobku.

**Tabulka 15- Klíčové etapy propagace za pomoci stávajícího výrobku**

| <b>Etapa</b>      | <b>Náklady (v Kč)</b> | <b>Výnosy (v Kč)</b> | <b>Pravděpodobnost úspěchu</b> |
|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Konstrukce balení | 2 000                 | 0                    | 0,90                           |
| Proces balení     | 1 500                 | 0                    | 0,80                           |
| Distribuce        | 500                   | 0                    | 0,95                           |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

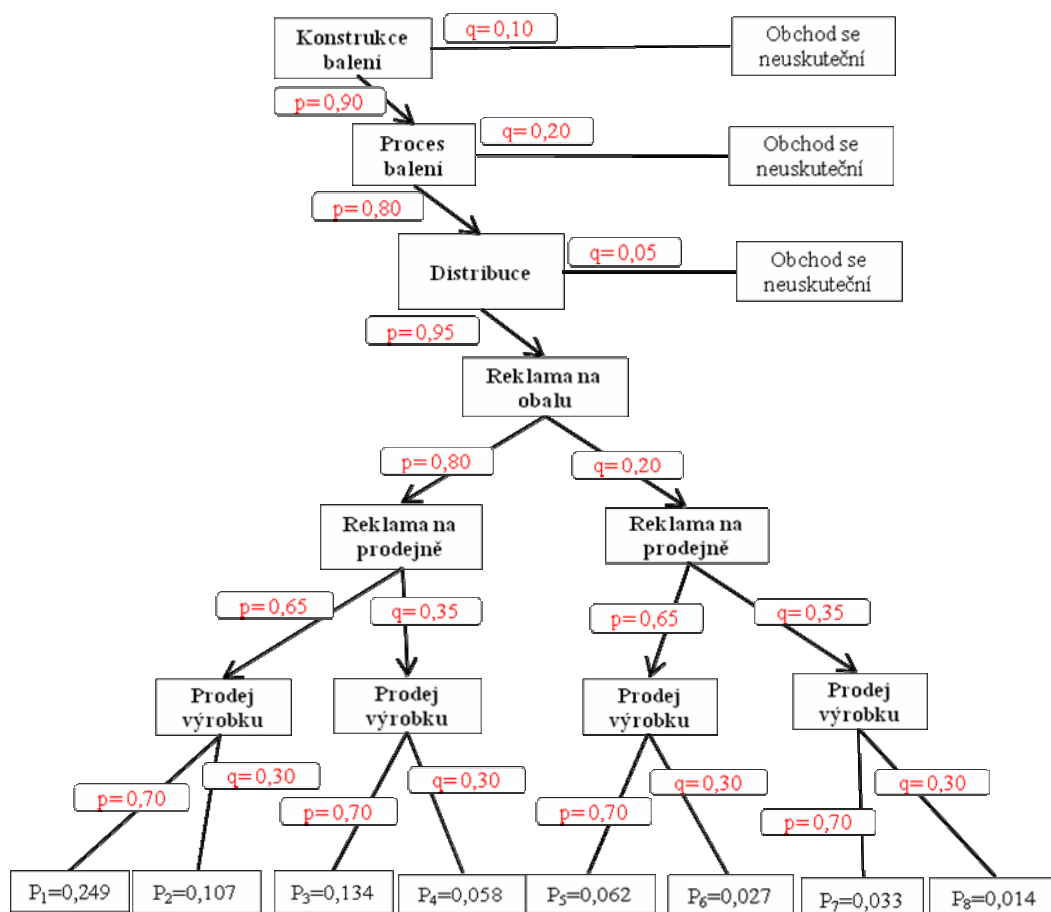
V další tabulce jsou rozpracovány ostatní varianty se svými pravděpodobnostmi úspěchu a neúspěchu, náklady a předpokládanými výnosy při každé pravděpodobnosti.

Tabulka 16 - Další etapy propagace za pomoci stávajícího výrobku

|                            | Reklama na obalu | Reklama na prodejně | Prodej výrobku |
|----------------------------|------------------|---------------------|----------------|
| Náklady (v Kč)             | 3000             | 4000                | 1000           |
| Úspěch                     | 0,80             | 0,65                | 0,70           |
| Neúspěch                   | 0,20             | 0,35                | 0,30           |
| Výnos při úspěchu (v Kč)   | 7000             | 10000               | 35000          |
| Výnos při neúspěchu (v Kč) | 5000             | 7000                | 20000          |

Zdroj: Vlastní zpracování

Vzhledem k předchozím možným variantám propagace, u této se snížil předpokládaný výnos. V následujícím pravděpodobnostním stromě bude vidět, jak se bude vyvíjet pravděpodobnost na úspěch jednotlivých možných variant a jaká bude finální míra pravděpodobnosti.



Obrázek 3- Pravděpodobnostní strom – propagace pomocí stávajícího výrobku

Zdroj: Vlastní zpracování

Po propočtu hodnot pravděpodobnostního stromu nám vyjde celková pravděpodobnost, s jakou se tato akce uskuteční. Tuto hodnotu získáme sečtením všech pravděpodobností,  $P=0684$ . Tato hodnota je celkem vysoká a slibuje poměrně velkou šanci na úspěch. My ještě budeme analyzovat dílčí očekávané hodnoty této varianty. V následujících dvou tabulkách jsou dílčí očekávané hodnoty prvních 3 etap, čili těch stěžejních, a dále dílčí očekávané hodnoty zbylých čtyř etap. Sečtením sloupečku DOH získáme očekávanou hodnotu celé akce.

**Tabulka 17 - Dílčí očekávané hodnoty prvních tří etap**

|                   | V (v Kč) | N (v Kč) | KN (v Kč) | P     | DOH  |
|-------------------|----------|----------|-----------|-------|------|
| Konstrukce balení | 0        | 2000     | -2000     | 0,100 | -200 |
| Proces balení     | 0        | 1500     | -3500     | 0,180 | -630 |
| Distribuce        | 0        | 500      | -4000     | 0,036 | -144 |

Zdroj: Vlastní zpracování

Suma dílčích očekávaných hodnot první tří etap je **-874**. Tuto sumu budeme dále odečítat od sumy dílčích očekávaných hodnot zbylých etap, v tabulce 17.

**Tabulka 18- Propočty k dílčí očekávané hodnotě**

|                | N (v Kč) | V (v Kč) | KN (v Kč) | DOH          |
|----------------|----------|----------|-----------|--------------|
| P <sub>1</sub> | 12000    | 52000    | 40000     | 9960         |
| P <sub>2</sub> | 12000    | 37000    | 25000     | 2675         |
| P <sub>3</sub> | 12000    | 49000    | 37000     | 4958         |
| P <sub>4</sub> | 12000    | 34000    | 22000     | 1276         |
| P <sub>5</sub> | 12000    | 50000    | 38000     | 2356         |
| P <sub>6</sub> | 12000    | 35000    | 23000     | 621          |
| P <sub>7</sub> | 12000    | 47000    | 35000     | 1155         |
| P <sub>8</sub> | 12000    | 32000    | 20000     | 280          |
| Celkem         |          |          |           | <b>23281</b> |

Zdroj: Vlastní zpracování

Ze sumy dílčích očekávaných hodnot tabulky 17 odečteme sumu dílčích očekávaných hodnot tabulky 16 a získáme celkovou očekávanou hodnotu. V tomto případě vyjde **22407**. Tato hodnota je vysoká a její pravděpodobnost je 0,684.

d. Mediální propagace

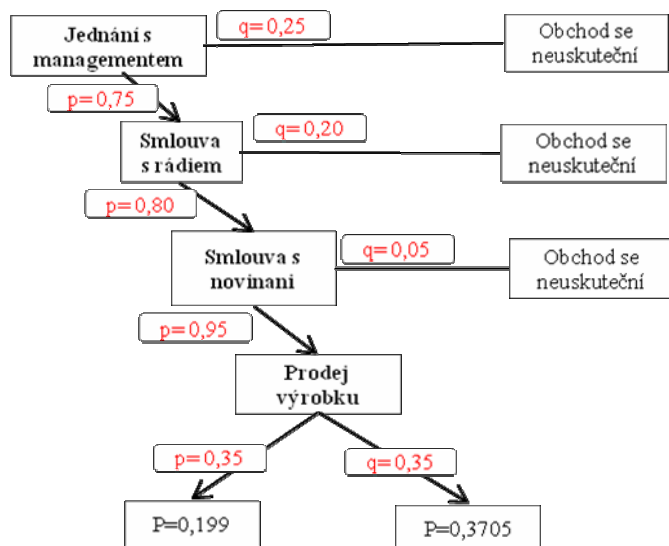
Mediální propagace je varianta, která je ze všech zmiňovaných nejvíce nákladná. Do mediální propagace bychom mohli zahrnout více možností reklamy, reklama v televizi, reklama v rádiu, reklama v místních regionálních novinách, reklama na letáčkách. Pro podnik A je nejvíce přijatelná reklama v novinách a v rádiu. Proto budeme uvažovat právě tyto dvě reklamy. Tyto 3 etapy v tabulce 18 jsou pro úspěch této akce nejdůležitější, jejich neúspěch značí i neúspěch celé akce.

Tabulka 19 - Klíčové etapy pro mediální propagaci

| Etapa                  | Náklady (v Kč) | Výnosy (v Kč) | Pravděpodobnost úspěchu |
|------------------------|----------------|---------------|-------------------------|
| Jednání s managementem | 1 000          | 0             | 0,75                    |
| Smlouva s rádiem       | 10 000         | 0             | 0,80                    |
| Smlouva s novinami     | 5000           | 0             | 0,95                    |

Zdroj: Vlastní zpracování

Další etapa a poslední, je etapa samotného prodeje na základě těchto etap. Pravděpodobnost úspěchu této etapy je 0,35 a neúspěšnost této etapy je 0,65. Náklady na tuto etapu jsou 500,-Kč a předpokládané výnosy pro možnost úspěchu jsou 30000,-Kč a pro možnost neúspěchu 25000,-Kč.



Obrázek 4- Pravděpodobnostní strom pro mediální propagaci

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledná pravděpodobnost této akce je **0,570**. V tabulce 19 budeme určovat dílčí očekávané hodnoty každé etapy.

**Tabulka 20- Propočty k očekávané hodnotě**

|                   |          | V (v Kč) | N (v Kč) | KN (v Kč) | P     | DOH   |
|-------------------|----------|----------|----------|-----------|-------|-------|
| Konstrukce balení |          | 0        | 2000     | -1000     | 0,250 | -250  |
| Proces balení     |          | 0        | 1500     | -11000    | 0,150 | -1705 |
| Distribuce        |          | 0        | 500      | -16000    | 0,030 | -480  |
| Prodej výrobku    | úspěch   | 30000    | 500      | 13500     | 0,199 | 26865 |
|                   | neúspěch | 25000    | 500      | 8500      | 0,370 | 3145  |

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Jako celkové očekávaná hodnota celé akce je **37575**. Vzhledem k výsledkům předchozích promocií by se dalo říct, že tato varianta bude nejvýnosnější a nejjistější. Ale jelikož všechny varianty jsou postaveny na subjektivních hodnotách, dost možná by tato varianta dopadla jinak.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo použití různých typů metod při rozhodování za podmínek rizika. V první části práce jsou zpracovány z teoretického hlediska, ve druhé části práce jsem rozhodovací analýzy aplikovala na příkladu z praxe.

Praktická část mé práce se skládá s několika částí, protože jsem se zaměřila na celý proces v podniku. Tento proces začíná výběrem odvětví, pokračuje přes analýzu konkurence a nakonec propagační analýzu. Jako analýzu odvětví jsem vybrala rozhodovací matici a analýzu očekávaného rozptylu. Výsledky těchto analýz jsem srovnala a vybrala nejvhodnější odvětví, které dle analýz vychází jako nejatraktivnější. Jako hlavní činitel v analýze je vývoj poptávky, kdy jsem uvažovala poptávku rostoucí, klesající a neměnnou. Obě analýzy mně shodně vyšly nejlépe pro odvětví čokolád, proto se podnik rozhodl expandovat právě do tohoto odvětví.

Další část analýzy je zaměřena na porovnání s konkurencí. Podnik si vybral odvětví čokolád (dle předchozích analýz), tato analýza podniku ukazuje, které konkrétní výrobky jsou nejatraktivnější a který konkurenční výrobek je pro nás pro srovnání nejvýznamnější. Srovnávali jsme 8 typů čokolád, od mléčné bez příměsí až po hořkou s kandovaným ovocem. Výsledkem této analýzy byla mléčná čokoláda s lískovými oříšky. Podnik se proto rozhodl, že bude vyrábět mléčnou čokoládu s oříšky.

Poslední část je podle mě ta nejdůležitější. Zpracovala jsem marketingovou stránku zavedení nového výrobku na trh. V této analýze jsem používala pravděpodobnostní strom, který je založen na určitém procesu, nákladech a výnosech tohoto procesu a pravděpodobnosti úspěchu jednotlivých etap tohoto procesu. Zpracovávala jsem 4 analýzy, kde jsem uvažovala 4 pro nás nejzajímavější varianty propagace, propagace osobně ve stánku v obchodu, propagace na ulici, mediální propagace a propagace pomocí již zavedeného výrobku. Dle analýz má největší šanci na úspěch propagace přes stánek v obchodě, která dosáhla více jak 30% předpokládané úspěšnosti. Nejhůře dopadla propagace na ulici, která dosáhla něco málo přes jedno procento předpokládané úspěšnosti. Pokud by podnik byl v dobré finanční situaci, nelze vyloučit kombinace těchto propagací, jako například propagace v obchodě a mediální propagace. Rozhodně se nevyklučují a spíše se podporují. Jen by musel management podniku počítat s tím, že by ne všechny propagace byly ziskové.

Ale to vše je podstata podnikání. Pokud chceme být dobrými podnikateli, rozhodně bychom se rizika neměli bát. Měli bychom umět riskovat. Na druhou stranu je třeba mít



vždy na paměti, že risk je ne vždy zisk a vsázet všechno na jednu kartu se také nemusí vyplatit. Situace je o to horší právě v této době, kdy pomalu pomíjí finanční krize a podniky se vzpamatovávají z velkých finančních problémů a jsou velmi opatrné na své investice.

Použití rozhodovacích analýz by mělo být součástí každého rozhodovacího procesu v podniku. Rozhodování za rizika je subjektivní záležitostí, proto se každý manažer na základě stejných podkladů může rozhodnout úplně jinak. Proto bych doporučovala brát tyto analýzy jako analýzy informativního charakteru.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANDĚL, J. *Matematika náhody*. Praha MATFYZPRESS. Vydavatelství Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. 2007. 290 s.  
ISBN 978-80-7378-004-3.
- [2] DLOUHÝ, M.; MAŇAS, M. *Games and economic decisions*. Nakladatelství Economica. Vysoká škola ekonomická v Praze. 2009. 94 s.  
ISBN 978-80-245-1610-3.
- [3] FOTR, J. *Manažerská rozhodovací analýza*. Praha Vysoká škola ekonomická – Podnikohospodářská fakulta. 1992. 106 s. ISBN 80-7079-650-2.
- [4] FOTR, J.; DĚDINA, J.; HRŮZOVÁ, H. *Manažerské rozhodování*. Praha EKOPRESS. 2003. 250 s. ISBN 80-86119-69-6.
- [5] FOTR, J.; HOŘICKÝ, K. *Rozhodování, řešení rozhodovacích problémů v řízení*. Praha. Institut řízení Praha. 1988. 238 s.
- [6] HEBÁK, P. *Rozhodování podnikatelů při riziku a nejistotě*. Vysoká škola ekonomická. 1997. 94 s. ISBN 80-7079-111-X.
- [7] KUBANOVÁ, J. *Teorie pravděpodobnosti*. Univerzita Pardubice. 1999. 74 s. ISBN 80-7194-193-X
- [8] NAVARA, M. *Pravděpodobnost a matematická statistika*. Nakladatelství ČVUT. Praha. 2007. 240 s. ISBN 978-80-01-03795-9.
- [9] PRŮCHA, L. *Definice pravděpodobnosti* [online]. 2010. [cit. 2011-03-16]. Dostupný z WWW: <http://math.feld.cvut.cz/prucha/ubmip/p2u.pdf>
- [10] ZVÁRA, K. *Statistika* [online]. 2007. [cit. 2011-03-16]. Dostupný z WWW: <http://www.karlin.mff.cuni.cz/~zvara/geograf/0708/geo4Predn05.pdf>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1 – Pravděpodobnostní strom – propagace pomocí stánku v obchodě ... ..   | 37 |
| Obrázek 2 – Pravděpodobnostní strom – propagace na ulici .....                   | 41 |
| Obrázek 3 – Pravděpodobnostní strom – propagace pomocí stávajícího výrobku ..... | 44 |
| Obrázek 4 – Pravděpodobnostní strom – mediální propagace .....                   | 46 |

## SEZNAM TABULEK

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1 – Budoucí vývoj zisku daných odvětví (v mil. Kč) a očekávaná hodnota ... | 28 |
| Tabulka 2 – Budoucí vývoj zisku daných odvětví (v mil. Kč) a rozptyl .....         | 30 |
| Tabulka 3 – Porovnání očekávané hodnoty a rozptylu .....                           | 30 |
| Tabulka 4 – Bodové ohodnocení výrobků zákazníky .....                              | 33 |
| Tabulka 5 – Vyhodnocení kritérií od managementu .....                              | 33 |
| Tabulka 6 – Hodnocení čokolád klasifikační metodou .....                           | 34 |
| Tabulka 7 – Klíčové etapy pro propagaci pomocí stánku v obchodě .....              | 36 |
| Tabulka 8 – Další etapy propagace pomocí stánku .....                              | 36 |
| Tabulka 9 – Propočty k prvním čtyřem etapám .....                                  | 38 |
| Tabulka 10 – Propočty k dílčí očekávané hodnotě .....                              | 39 |
| Tabulka 11 – Klíčové etapy pro propagaci na ulici .....                            | 40 |
| Tabulka 12 – Další etapy pro propagaci na ulici .....                              | 40 |
| Tabulka 13 – Propočty k prvním čtyřem etapám .....                                 | 42 |
| Tabulka 14 – Propočty k dílčí očekávané hodnotě .....                              | 42 |
| Tabulka 15 – Klíčové etapy propagace za pomoci stávajícího výrobku .....           | 43 |
| Tabulka 16 – Další etapy propagace za pomoci stávajícího výrobku .....             | 44 |
| Tabulka 17 – Dílčí očekávané hodnoty prvních tří etap .....                        | 45 |
| Tabulka 18 – Propočty k dílčí očekávané hodnotě .....                              | 45 |
| Tabulka 19 – Klíčové etapy pro mediální propagaci .....                            | 46 |
| Tabulka 20 – Propočty k očekávané hodnotě .....                                    | 47 |