

Posudek oponenta na diplomovou práci

Název práce: **Optimalizace distribuční strategie v potravinářské firmě**

Vypracovala: **Bc. Karolína Markulčková**

Studijní obor: **Aplikace matematiky v ekonomii**

Předložená diplomová práce, zaměřená především na problematiku využití matematických metod vícekritériálního rozhodování při řešení praktického problému z firemní praxe, má 73 stran, text je mimo Úvod a Závěr rozčleněn do čtyř kapitol.

První tři kapitoly, zabírající cca 30 stránek, jsou pojaty jako teoretická část práce. První a druhá kapitola jsou velmi stručné. Autorka nejprve nastíní problematiku distribuce a představí hlavní typy distribučních cest, poté se zabývá dotazníkovým šetřením a nástroji pro jeho zpracování. V rozsáhlé třetí kapitole, poněkud nepřesně nazvané „Matematické rozhodovací metody“ (???), pak postupně popisuje jednotlivé aspekty tvorby modelů vícekritériálního rozhodování, včetně představení základních matematických metod. **Tahle část práce není dle mého názoru dobře zpracována.** Všechny tři kapitoly jsou psány spíše v duchu studijních opor než odborného textu, tj. často jen heslovitě (viz např. kap. 3.3 na str. 17 nebo 3.5 na str. 18), formou odrážek, některé věty jsou zbytečně psány tučným fontem (viz str. 13). Tohle podezření se mi potvrdilo, když jsem třetí kapitolu porovnal se studijní oporou k předmětu KMA/TMR1 Teorie a metody rozhodování 1, která je studentům k dispozici v prostředí moodle, a zjistil jsem, že značná část textu v této kapitole je buď zcela totožná, nebo jen mírně modifikovaná. Nevadí mi ani tak obsahová shoda, přeci jen jádro práce spočívá v praktické části, autorka si ale měla uvědomit, že styl psaní „neoficiální“ studijní opory sloužící studentům jako podklad pro přednášku (tedy ani ne recenzovaných skript) je zcela jiný než styl psaní diplomové práce. Dále si myslím, že třetí kapitola je příliš obšrná. Účelem teoretické části práce, pokud je jádrem práce část praktická, by mělo být pouze představení teorie nezbytné pro následnou aplikaci. Autorka naopak v podstatě přepsala i řadu poznatků a metod přednášených v rámci výše uvedeného předmětu, které se v praktické části vůbec nevyužijí (např. metody tvorby variant). Práce je tak zbytečně obšrná. **Další vybrané konkrétní připomínky a dotazy k této části práce:**

1. str. 17: Matematický model v kap. 3.4 je chaoticky zapsaný (mimoходом je zcela přepsaný ze zmíněné opory), nejde tomu rozumět.
2. str. 20: Kapitoly následující po kap. 3.6.2 Metody stanovení vah, které se týkají vah, by měly být vnořeny do této kapitoly, text v této kapitole totiž jinak nedává smysl.
3. str. 20 dolní část – špatný symbol ekvivalence.
4. str. 23: Není mi jasné, proč je popis sestavení incidenční matice (která se mimoходом v praktické části neaplikuje) rozdělena na případy existence a neexistence stejně významných kritérií. Dále je zde zbytečné zopakovat vzorec pro normování vah představený výše (to se má řešit číslováním odkazem na danou rovnici). Pod Tab. 2 je pak chyba: $s_{ij} = 1/s_{ji}$.
5. str. 24: **Věta Perron-Frobeniova není zformulovaná správně, prosím o nápravu. Dále není pravdivá věta níže:** „Normované váhy získáme jako vlastní vektor matice S odpovídající jejímu největšímu vlastnímu číslu $\lambda_{\max}$.“ **Opět prosím o správnou formulaci.**

6. str. 25: **Prosím o vysvětlení věty:** „Řádky slabě konzistentní matice jsou neklesající zprava doleva a zespoda nahoru.“
7. str. 26: Tabulka 4 – sumy ve třetím políčku na poslední řádku nejsou rovny jedné.
8. str. 27, nahoře, bod iii.: Který symbol představuje Kendallův koeficient, je to r ? Proč jsou tam dva vzorce pro výpočet proměnné r ?
9. str. 37: Zcela nedostatečný popis postupu pro kvantitativní kritéria (kap. 3.8.6.2). Není řečeno, co představují ty hodnoty $x_1, \dots, x_4$ a jakým způsobem z nich sestavíme tu hodnotící funkci.

Stěžejní část práce tvoří 4. kapitola, nazvaná „Praktická část“ (název kapitoly by podle mě měl být zvolen spíše konkrétněji s ohledem na její náplň). V této části se autorka zabývá optimalizací distribuční strategie v potravinářské firmě. Nejprve je popsána analýza dotazníkového šetření a poté sestaven model vícekritériálního rozhodování pro porovnání skladů, který je následně řešen pomocí několika metod představených v třetí kapitole. **Tato část práce už je výrazně lepší, formát textu zcela odpovídá formě diplomové práce.** Lze určitě ocenit množství výpočtů, které autorka provedla. **S výsledným uspořádáním variant a vyslovenými závěry se dá souhlasit, nicméně ke způsobu řešení mám osobně určité výhrady, které mohou být diskutovány u obhajoby.** V první řadě souhlasím s nevhodností použití metody typu MINIMAX, MAXIMAX a Hurwitzovo pravidlo k řešení tohoto problému a popravdě ani nevím, proč byly v práci tyto jednoduché metody vůbec uvažovány a popisovány. Dále, jestli popsanému problému dobře rozumím, tak firmě nejde ani tak o uspořádání variant (skladů), ale spíše je třeba u každého skladu zvlášť provést zhodnocení, jestli je lepší pokračovat s ním ve spolupráci anebo jej nahradit přímou distribucí. To znamená, že vzhledem k povaze problému je zapotřebí použít metody poskytující hodnocení variant absolutního typu (např. metoda váženého průměru stupňů naplnění dílčích cílů) než pouze relativního typu (univerzální standardizace a AHP, ale i metoda minimalizace vzdálenosti od ideální varianty, pokud ideální variantu definujeme tak, jak je provedeno v práci). **Další vybrané konkrétní připomínky a dotazy k této části práce:**

1. str. 51: Některým formulacím nejde moc rozumět – např. popisek nízkých nákladů na přepravu do skladu.
2. str. 52: Nad Tab. 12 má být K1-K11 místo x1-x11.
3. str. 54: Z textu není zřejmé, kdo ty váhy stanovil (expert z firmy, autorka?). Nicméně **stanovení vah dle obou metod není provedeno v souladu se známou teorií.** Jestliže máme sestavený strom dílčích cílů (viz Obr. 9 na str. 52), pak je pro rozhodovatele výrazně jednodušší stanovit normované váhy vždy pro každé větvení zvlášť (tj. stanovit dvojici vah pro dva hlavní podcíle, atd. a výsledné váhy kritérií pak získáme roznásobením vah až ke koncům větví). Takto se postupuje i u AHP, kdy se sestavují matice párových srovnání ve všech úrovních. Takto získané váhy jsou pak přesnější, než pokud je rozhodovatel nucen stanovit vektor 11 normovaných vah najednou (či porovnávat 11 někdy zcela nesouvisejících kritérií z hlediska významnosti v AHP).
4. str. 55: Není úplně pravda, že nenormované váhy získáme z matice párového srovnání pomocí uvedeného příkazu v MATLABu. Ten pouze vypíše všechny vlastní čísla a následně matici odpovídajících vlastních vektorů, tzn. je potřeba ještě použít další příkazy pro získání těch vah. Bylo by vhodné, kdyby autorka uvedla celý kód, tj. vstupem by byla matice pár. srovnání a výstupem onen vektor nenormovaných vah. Zde bych ještě

podotknul, že k práci přiložený m-file mi nefungoval, po jeho spuštění mi to hodilo chybovou hlášku, že načtená matice K1 není čtvercová. Chyba je zřejmě v načtení matice z přiloženého excelovského souboru. Testoval jsem to na více počítačích s různými verzemi MATLABu a MS Excel. Nevím, proč nebyl použit k tomuto účelu standardní příkaz *xlsread*, pokud je zapotřebí nějaký speciální doplněk k MATLABu nebo něco jiného, mělo by to být v práci zmíněno.

5. str. 56: Proč u ověřování konzistence kritérií vybereme jen 6 kritérií a proč jste vybrala zrovna K1-K6?
6. str. 56: Poslední odstavec – místo $x < j$ má být $i < j$. Tato chyba se pak dále opakuje.
7. str. 62: Špatný odkaz na tabulku 20 uprostřed textu. Ta se týká něčeho jiného.

Po formální stránce není práce dobře zpracovaná. Grafická úprava textu je, zejména v teoretické části, na velmi nízké úrovni, narazil jsem na řadu nadpisů na koncích stránek, odskočených řádků, velkých prázdných míst (např. str. 41 a 48). Nemělo by se používat dvojí zvýraznění textu (tučné + kurzíva, tučné + podtržení). Při čtení jsem bohužel narazil na spoustu překlepů, špatných koncovek, chybějících čárek i gramatických chyb (např. „vyplívající“ na str. 50). V práci je několik obrázků (např. na str. 18, 21, 22) bez čísla a popisku. Některé formulace nejsou jasné. Odkazy v textu na soubory na přiloženém CD ve formě „v přiloženém excelu“ nejsou vhodné pro tento typ práce. Některé položky v Seznamu použitých zdrojů nejsou citovány v jednotném formátu (někde je ISBN, někde ne atp.)

Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a vzhledem k výše uvedenému hodnocení a připomínkám navrhuji klasifikaci stupněm "D".

V Olomouci dne 15. května 2018

RNDr. Ondřej Pavlačka, Ph.D.