

Klasifikace obchodních partnerů s využitím metod shlukové analýzy

Mária Režňáková¹

Abstrakt

Předpokladem úspěšnosti podnikatelských subjektů je schopnost generovat příjmy v takové výši, která zajistí rozvoj společnosti, růst její hodnoty a zhodnocení investic vlastníků. Příjmy podnik získává hlavně svou provozní činností, tj. výrobou a následným prodejem svých produktů. Prodej výrobků a služeb představuje konečnou fázi tvorby hodnoty v podniku. Většina prodejů se uskutečňuje s odloženou splatností, tj. poskytnutím obchodního úvěru, který se stává jedním z faktorů konkurenceschopnosti podniků. Prodejem na úvěr se však prodávající vystavuje úvěrovému riziku, jehož podstatou je „hrozba“ nezaplacení hodnoty dodaného zboží kupujícím resp. nezaplacení včas. Prodávající by měl být schopný identifikovat zákazníky, kteří mohou být pro něho potenciálním rizikem. Touto problematikou se bude zabývat předložený příspěvek.

Klíčová slova

Úvěrová analýza, credit management, bonitní skupiny, shluková analýza

1 Úvěrová analýza obchodních partnerů

Úvěrovým rizikem rozumíme riziko, které vzniká v důsledku poskytnutí obchodního úvěru. Příčinou vzniku úvěrového rizika může být vlastní riziková činnost subjektu nebo změny v okolí podniku. Vzniká v momentě převzetí zboží kupujícím při prodeji na úvěr. Platební riziko představuje riziko platební neschopnosti, riziko platební nevěle a riziko zpoždování plateb.

Existence platebního rizika v obchodních vztazích podniku by měla vést k maximální zodpovědnosti při poskytování obchodních úvěrů. Obchodní úvěr je v současnosti chápán jako běžný marketingový nástroj podporujících prodejnost produktů. Současně je i běžným nástrojem financování podniku, jehož získání je mnohem snadnější než získání jiných zdrojů financování od subjektů finančního trhu. Obchodní úvěr je z hlediska splácení a vymahatelnosti dluhu častokrát vnímán jako méně závazný než bankovní úvěr. Dlužník zpravidla kalkuluje s možností prodloužení splatností, případně s postupným splácením.

Rozhodnutí o prodeji na úvěr by měla předcházet důkladná analýza kupujícího a cena úvěru by měla být zakalkulovaná do výsledné ceny, fakturované kupujícímu. V opačném případě se poskytnutí obchodního úvěru v důsledku informační asymetrie mezi prodávajícím a kupujícím jeví jako vysoce rizikové.

Zásady poskytování obchodních úvěrů stanovuje úvěrová politika podniku. Úvěrovou politiku je možné chápat jako víceúrovňový rozhodovací proces, zahrnující:

- analýzu rizik, přičemž v první řadě jde o definování jednotlivých rizik s cílem jejich včasného rozpoznání,

¹ Doc. Ing. Mária Režňáková, CSc. Fakulta podnikatelská VUT v Brně, Ústav financí Kolejní 4, 612 00 Brno. Email: reznakova@fbm.vutbr.cz

- posouzení rizik s ohledem na pravděpodobnost jejich vzniku a jejich rozsah (míru),
- ovlivňování rizik uplatňováním adresných nástrojů rizikové politiky.

Stanovení principů úvěrové politiky patří mezi strategická rozhodnutí managementu podniku. Její realizaci zabezpečuje credit management. Cílem credit managementu je kromě jiného objektivně posoudit bonitu zákazníků, tj. schopnost dostát svým závazkům a v závislosti na výsledcích analýzy zvolit vhodný postup, který prodávající uplatní vůči kupujícímu. K tomu účelu se používá klasifikace zákazníků do skupin/tříd dle bonity a významnosti zákazníka pro podnik. Hodnocení bonity zákazníků představuje proces jejich vícerozměrné klasifikace. Vhodnou metodou použitelnou k vytváření bonitních tříd zákazníků se jeví shluková analýza (*cluster analysis*).

2 Shluková analýza dat

Shluková analýza dat patří mezi metody vícerozměrné statistické analýzy, jejímž předmětem je popis a zobecňování vztahů ve skupině proměnných. Pro potřeby klasifikace je nutné stanovit pravidla, podle nichž se objekty zařazují do jedné z několika tříd. Následně dochází k typologii objektů, při kterém se objekty hierarchicky třídí do relativně homogenních skupin. Předem nemusí být známý počet skupin, skupiny nemusí být definovány a současně je možné v určitých případech určit pořadí těchto skupin podle zvolených kritérií. Klasifikace se provádí na základě měření předem určeného počtu znaků a vytvoření popisu těchto tříd.

Cílem shlukové analýzy je tedy rozřídění daného počtu objektů do několika relativně homogenních shluků, přičemž se požaduje, aby objekty uvnitř jednoho shluku si byly co nejvíce podobné a objekty patřící do různých shluků si byly podobné co nejméně.

Při aplikaci metod shlukové analýzy je nutné postupovat v následujících krocích:

1. vytvoření množiny objektů, v našem případě podniků/odběratelů, které budou předmětem shlukování;
2. vymezení množiny proměnných, dle kterých se budou měřit objekty množiny, tj. v našem případě definování kritérií třídění podniků;
3. výpočet vzdáleností mezi objekty dle zvolených kritérií;
4. použití shlukové analýzy k vytvoření shluků z podobných objektů;
5. potvrzení výsledků metod shlukové analýzy.

Podobnost či rozdílnost objektů se posuzuje různými metodami. V případě poměrového typu proměnných, které jsou vhodné pro posuzování podniků, je k použití nejvhodnější euklidovská vzdálenost. Vypočtené vzdálenosti pro všechny dvojice objektů se uspořádají do matice vzdáleností. Z charakteru hodnot vyplývá, že matice vzdáleností je čtvercová symetrická matice, která má na hlavní diagonále nuly.

Při aplikaci shlukové analýzy se často používají hierarchické aglomerativní metody, které se řadí k relativně méně náročným. Jejich podstatou je postupné sdružování (shlukování) objektů. Na začátku každý objekt tvoří samostatný jednobodový shluk. V každém kroku se sloučí dva shluky, jejichž vzdálenost je nejvhodnější dle zvolené metody. V dalším kroku se přepočítá matice vzdáleností, jejíž řád se sníží o jedna (tj. $n - 1$) vůči výchozímu stavu. Shlukování končí, když dojde ke sloučení všech objektů do jednoho shluku.

Mezi nejznámější hierarchické metody měření vzdálenost mezi shluky patří:

- metoda nejbližšího souseda: u této metody je vzdálenost mezi dvěma shluky minimem ze všech vzdáleností mezi jejich objekty;

- metoda nejvzdálenějšího souseda: u této metody je vzdálenost mezi dvěma shluky maximem ze všech vzdáleností mezi jejich objekty;
- metoda průměrné vazby, u níž je vzdálenost mezi shluky měřena jako průměr ze všech vzdáleností mezi jejich objekty;
- centroidní metoda, u níž se vzdálenost shluků počítá jako euklidovská vzdálenost průměrů proměnných v jednotlivých shlucích - centroidů.
- Wardova metoda, která je určena k optimalizaci minimální odchylky uvnitř shluků.

Výsledky shlukování s využitím uvedených metod se zpravidla znázorňují pomocí dendrogramu, který graficky znázorňuje formou větvičícího se stromu vývojové vztahy skupin objektů.

Použití uvedených metod je závislé na charakteru analyzovaných dat. Stupeň shody mezi vlastnostmi objektů a výsledným shlukovacím procesem je vhodné vyjádřit kofenetickým koeficientem korelace (CPCC, Cophenetic Correlation Coefficient). CPCC je koeficientem korelace mezi prvky primární matice vzdáleností mezi objekty trojúhelníkové matice vzdáleností a mezi prvky kofenetické matice. Kofenetickou maticí se rozumí trojúhelníková matice, jejíž prvky tvoří vzdálenosti mezi shlukovanými objekty v okamžiku, kdy byly poprvé zařazeny do shluku. Obecně platí, že čím je CPCC vyšší, tím nižší je ztráta informací v procesu shlukování objektů.

Spojení metod shlukové analýzy s ekonomickými ukazateli podniků dává možnost klasifikace podniků dle zvolených parametrů do relativně homogenních skupin. Tím se nabízí možnost využití metod při hodnocení spolehlivosti podniků a jejich kategorizace. Uvedený postup je vhodné aplikovat při úvěrové analýze v rámci rozhodování o poskytnutí obchodních úvěrů zákazníkům.

3 Case Study: Aplikace shlukové analýzy pro hodnocení obchodních partnerů společnosti FOSFA Břeclav

Akciová společnost FOSFA se sídlem v Břeclavi - Poštorné je jediným výrobcem kyseliny fosforečné termické a fosforečných solí v ČR. Je to podnik s dlouholetou výrobní tradicí, která sahá až do roku 1884, kdy v bývalé Schramově chemické továrně byla zahájena výroba kyseliny sírové a superfosfátu. Od srpna 2008 je jejím jediným akcionářem společnost VAKHA, Lichtenštajsko. Společnost FOSFA patří mezi inovativní firmy, které neustále inovují svůj výrobní program i styl řízení, investují do rozvoje zaměstnanců.

V roce 2007 představovaly celkové výnosy společnosti FOSFA 1 006 mil. Kč, oproti roku 2006 to byl pokles o cca 130 mil. Kč. Krátkodobé pohledávky z obchodního styku v uvedeném roce dosahovaly hodnotu cca 27 % hodnoty aktiv a cca 26 % hodnoty tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb.

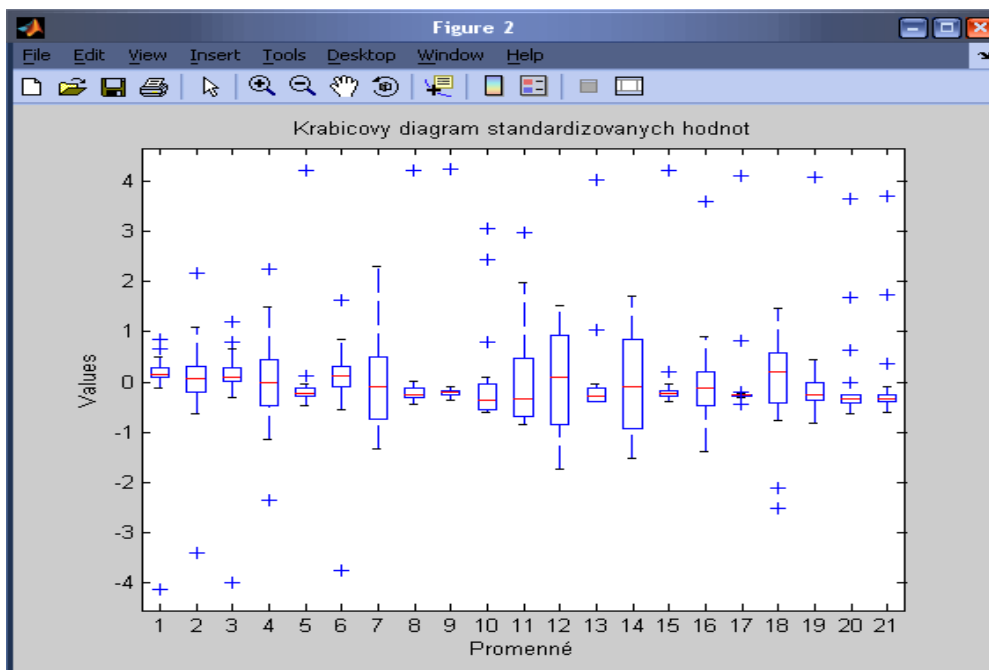
V roce 2008 tržby vzrostly o víc než 100 % na hodnotu 2 117 mil. Kč. Současně došlo k výraznému nárůstu pohledávek, které ke konci roku 2008 představovaly 48 % hodnoty tržeb, obdobně i hodnoty aktiv. V důsledku růstu tržeb společnost dosáhla snížení ztráty z 63,5 mil Kč v roce 2007 na 2,8 mil. Kč v roce 2008.

Obchodními partnery společnosti FOSFA jsou zpravidla výrobci chemických látek, pracích prášků a hnojiv. Tato relativně homogenní skupina výrobců představuje v České republice 20 podniků, které se staly předmětem zkoumání. K analýze byla použita data, získaná z výročních zpráv těchto společností, umístěných v Obchodním rejstříku, případně doplněna z internetových stránek jednotlivých společností.

Množina kritérií, dle které se posuzovala bonita podniků, byla tvořena 21 ukazateli, používanými v rámci poměrové finanční analýzy. Množinu tvořilo šest ukazatelů rentability, tři ukazatele likvidity, pět ukazatelů zadluženosti, jeden ukazatel aktivity a šest dalších ukazatelů na báze ukazatele potenciální cash flow.

Vzhledem ke značné variabilitě dat, zejména proměnných číslo 7, 12 a 14 (viz obrázek 1) byla v dalším kroku provedena standardizace dat. Předmětem analýzy se pak staly standardizované hodnoty.

Obr. 1 Krabicový diagram jednotlivých proměnných



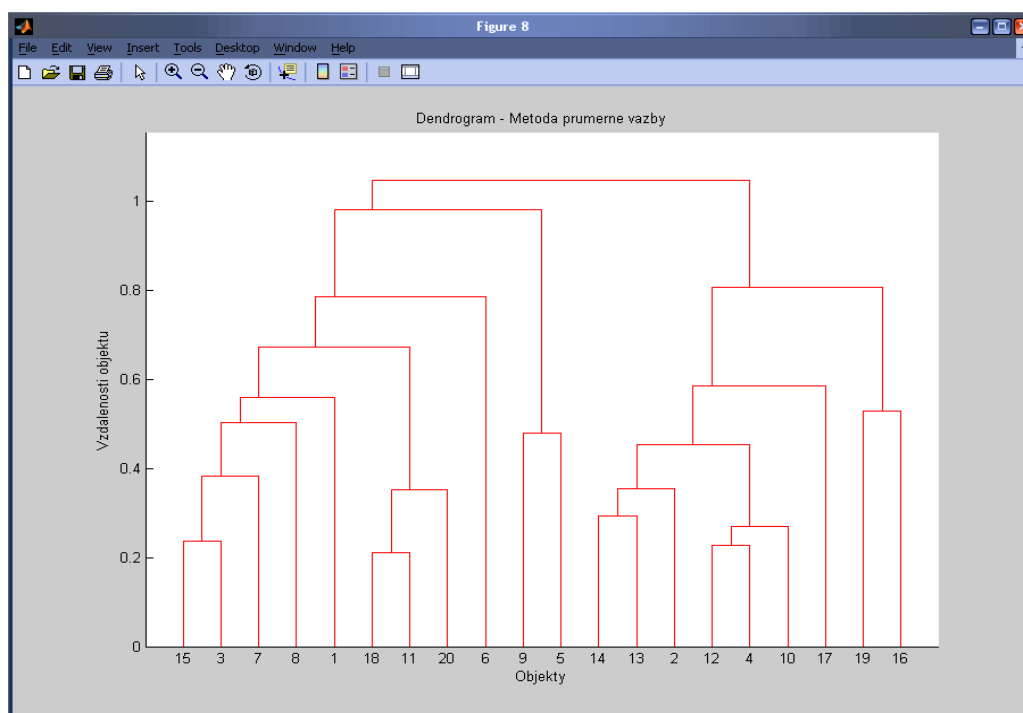
Zdroj: Jedlička, J. (2008)

Pro proces shlukování byl použit program MATLAB. Jako míra podobnosti byla použita euklidovská vzdálenost a na vzniklou matici vzdáleností byly aplikovány čtyři nejznámější hierarchické metody shlukování:

- metoda nejbližšího souseda,
- metoda nejvzdálenějšího souseda,
- metoda průměrné vazby,
- Wardova metoda.

Dle koeficientu korelace se nejvhodnější metodou použitou pro shlukování podniků dle zadaných kritérií ukázala metoda průměrné vazby, která má nejvyšší kofenitický koeficient korelace.

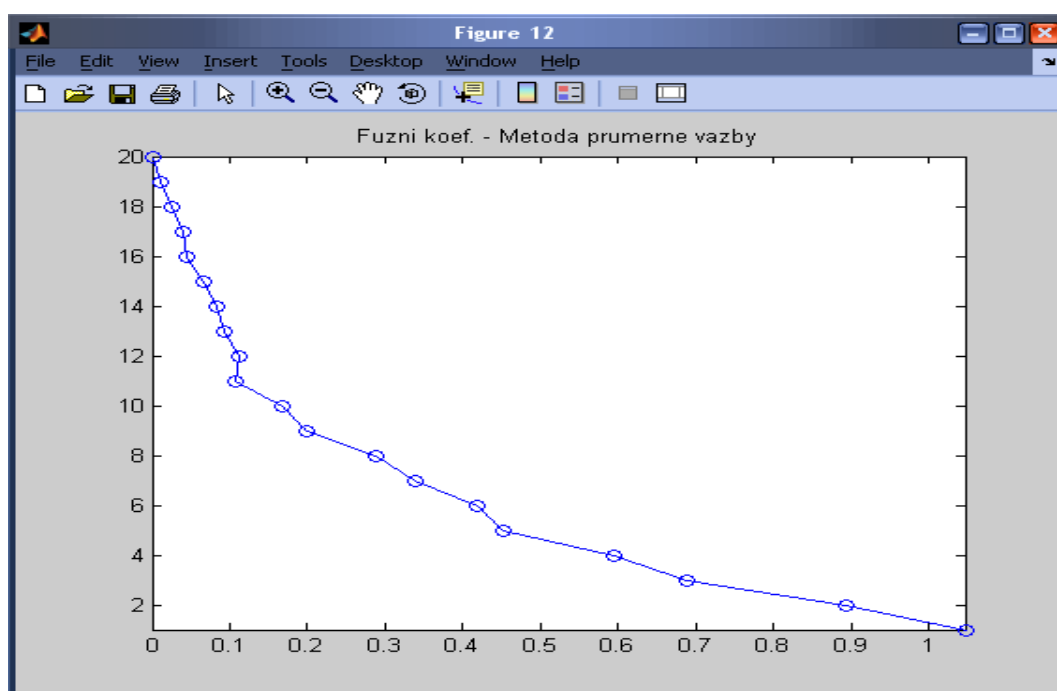
Obr. 2 Dendrogram - Metoda průměrné vazby



Zdroj: Jedlička, J. (2008)

Pro určení počtu shluků byl použit graf závislosti počtu shluků na hodnotách fúzních koeficientů. Jako kritérium pro volbu počtu shluků byla použita slovní charakteristika skupin podniků: podniky vynikající, nadprůměrné, průměrné, podprůměrné a zaostávající podniky, tj. pět shluků. Při změně počtu shluků z pěti na čtyři se v grafu projevilo již větší „zploštění“, které svědčí o tom, že toto snížení počtu shluků není vhodné.

Obr. 3 Graf závislosti počtu shluků na hodnotách fúzních koeficientů



Zdroj: Jedlička, J. (2008)

Jednotlivé shluky obsahují následující počty a charakteristiky firem:

1. shluk obsahující 2 firmy, vyznačujícími se vynikajícími výsledky, vysokou rentabilitou, platební schopností, nízkou zadlužeností;
2. shluk obsahující 7 firem, které dosahují nadprůměrné výsledky v oblasti rentability i platební schopnosti;
3. shluk obsahující 8 firem, které mají ve srovnání s předešlou skupinou horší parametry likvidity;
4. shluk obsahující 1 firmu, která dosahuje podprůměrné výsledky.
5. shluk obsahující 2 firmy s nejnižší bonitou, tj. ztrátové, ohrožené platební neschopností.

Z uvedeného výsledku, lze usuzovat, že úvěrové riziko firem do jisté míry kopíruje Gaussovo normální rozdělení, kdy většina firem se pohybuje kolem střední hodnoty rizika všech firem a ostatní případy, kdy je riziko příliš vysoké, nebo naopak příliš malé jsou na okrajích Gaussovy křivky.

4 Závěr

Shluková analýza patří mezi zajímavé nástroje, používané při zkoumání vícerozměrných dat. Seskupování takových dat do shluků může být velmi užitečné k zjišťování jejich struktury.

Důležitý je výběr metody shlukové analýzy, protože metody neposkytují pokaždé stejný výsledek, i když jsou aplikována na stejná data. Proto je nutná logická kontrola výsledků na základě zkušeností analytika.

Na druhé straně, ve spojení s vhodným softwarem jsou tyto metody velmi snadno použitelné při řešení reálných problémů. Zjednodušení metod shlukové analýzy v praxi však může způsobit značné problémy při výkladu řešení, proto je nutné věnovat značnou pozornost ověřování výsledků shlukování. Proto je velmi důležité klást důraz na věcnou stránku řešené problematiky, jasné vymezení cíle a správnou interpretaci výsledku shlukovacích metod. Domnívám se a uvedený příklad prokazuje, že spojením shlukové analýzy a ukazatelů používanými v rámci finanční analýzy podniků lze dosáhnout rychlé a dobré výsledky pro hodnocení spolehlivosti obchodních partnerů/zákazníků.

Nakonec je potřebné ještě říct, že shluková analýza je především metodou prvního stupně analýzy dat, která má navrhnout určité hypotézy, které budou dále testovány.

Literatura

- [1] ČERMÁKOVÁ, A. a ROST, M. Statistické nástroje a jejich využití při segmentaci trhu. Dostupné: <http://www.agris.cz/etc/textforwarder.php?iType=2&iId=137518&PHPSESSID=a3>. [cit: 21-08-2009].
- [2] COLE, R. H. *Consumer and Commercial Credit Management*. 9. vyd. Boston: R. D. Irwin, 1992. 536 s. ISBN 0-256-09187-0.
- [3] DOSTÁL, P. Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě. Brno: CERM, 2008, 340 s. ISBN 978-80-7204-605-8.

- [4] HINDLS R., HRONOVÁ S. : *Metody statistické analýzy pro ekonomy*, Management Press, Praha 2000, ISBN 80-7261-013-9.
- [5] JEDLIČKA, J. *Využití statistických metod při hodnocení finančního rizika podniku. (Diplomová práce)* Brno: VUT v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008, 78 s. (vedoucí DP: M. Režňáková).
- [6] REŽŇÁKOVÁ, M. Řízení platebního rizika podniku. In: *Řízení a modelování finančních rizik. Sborník vybraných příspěvků*. VŠB-TU Ostrava, 2006, str. 300 - 307. ISBN 80-248-1159-6.
- [7] ŘEZÁNKOVÁ, H. a HÚSEK, D. a SNÁŠEL, V. *Shluková analýza dat*. Praha: Professional Publishing, 2007, 196 s. ISBN 978-80-86946-26-9.
- [8] www.fosfa.cz
- [9] www.justice.cz

Summary

Credit sale is one of the principal factors of maintaining competitive ability and sales success of the company. By selling on open account a company is exposed to the credit risk. Prior to a decision whether to grant a supplier credit a credit analysis and a customer's categorization by credibility should be made. One of the methods convenient to customer's categorization is a cluster analysis. This article presents an utilization of the cluster analysis for organizations operating in chemical industry in the Czech Republic.