Vývojové vlny predikčních modelů s důrazem na střední Evropu

Development tendencies of prediction models with an emphasis on Central Europe

Dagmar Čámská[*]

ABSTRAKT

Článek se zaměřuje na modely predikce finanční tísně nebo dokonce bankrotu podnikatelských jednotek (také známé jako predikční nebo bankrotní modely). Článek obsahuje literární rešerši spojenou s tímto vědeckým tématem. Hlavním záměrem je pospat vývojové tendence rozdělené do tří časových vln. Vývoj je akcentován ve vazbě na tranzitivní ekonomiky. Příkladem tranzitivních ekonomik jsou země střední Evropy, jako je Česká republika, Slovensko, Polsko a Maďarsko. Snahou je vývoj modelů predikce finanční tísně zasadit do širšího ekonomického a sociálního rozměru. Netradičně se článek nezaměřuje na vypovídací schopnost modelů, jejich robustnost a validitu výsledků pro koncového uživatele.

Klíčová slova: Bankrotní modely; Tranzitivní ekonomiky; Předpovídání finančních obtíží.

ABSTRACT

This paper is focused on models predicting corporate financial distress or default (also called and known as prediction or bankruptcy models). This paper contains literature overview connected with aforementioned research topic. The main paper's aim is to describe development tendencies which are divided into three time periods. The development is accented from the point of view of transition economies. The transition economies are represented by Central European countries as the Czech Republic, Slovakia, Poland and Hungary. The effort is to put this development of models predicting financial distress in a broader economic and institutional concept. Untraditionally, it does not discuss models' accuracy, robustness and validity for users.

Key words: Bankruptcy Models; Transition Economies; Prediction of Financial Distress.

JEL classification: G30, G32, G33

Úvod

Sousloví predikční modely v tomto článku souhrnně označuje modely zaměřující se na předvídání firemní budoucnosti, a to v pozitivním i negativním vývoji. Často se v daném kontextu můžeme setkat s názvy jako bankrotní modely, bonitní modely, modely včasného varování nebo modely predikce finanční tísně. S výjimkou bonitních modelů se tyto různé nástroje snaží o včasné předvídání případných firemních obtíží, které mohou vést až ke korporátnímu bankrotu nebo jinému způsobu odchodu dotčeného subjektu z trhu, což má

[*] Ing. Dagmar Čámská, Ph.D. – odborná asistentka

Afiliace: České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií, Kolejní 2637/2a, 160 00 Praha 6, e-mail: dagmar.camska@cvut.cz, Česká republika.

Affiliation: Czech Technical University in Prague, The Masaryk Institute of Advanced Studies, Kolejní 2637/2a, 160 00 Praha 6, e-mail: : dagmar.camska@cvut.cz, Czech Republic

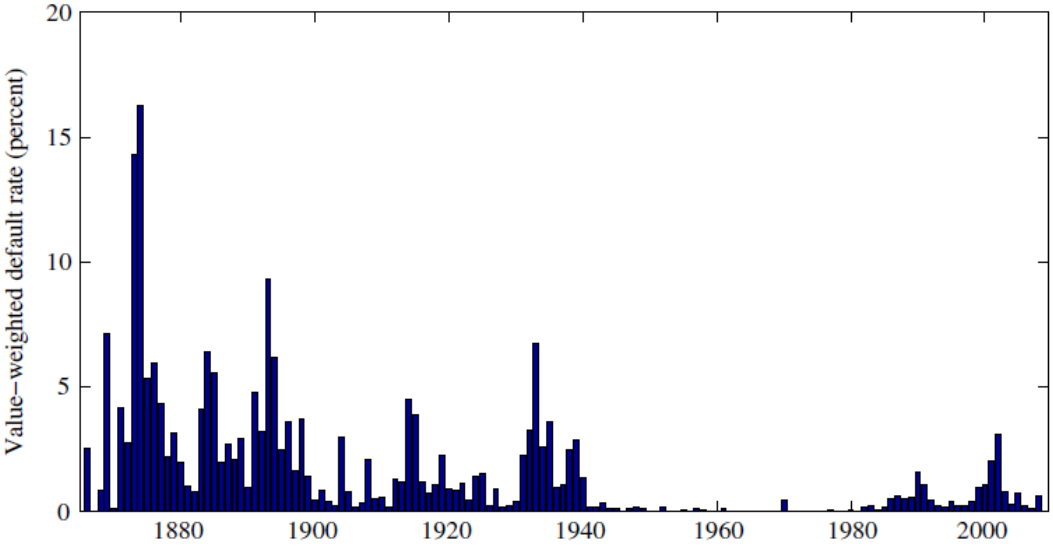
dopady nejen na firmu samotnou, její majitele, manažery a zaměstnance, ale i celou řadu dalších zúčastněných subjektů v podobě obchodních partnerů, jak na straně nabídky, tak na straně poptávky, věřitelských institucí nebo státu.

Cílem článku je popsat vývojové vlny vzniku predikčních modelů doplněné o charakteristiku tehdejšího hospodářsko-politického prostředí. Právě ekonomicko-politické vlivy často vedly ke vzniku nebo dalšímu vývoji a rozvoji predikčních modelů a jejich používání v hospodářské praxi, vědě a pedagogice. Počátky predikčních modelů nejsou v žádném případě spjaty s hospodářským prostorem střední Evropy, na který se dále v tomto článku podrobně zaměříme vzhledem k obsahové náplni časopisu a zájmu jeho čtenářů, ale s ekonomikou Spojených států amerických 60. let 20. století. Snahou tohoto článku není předložit plné znění všech zde dále zmiňovaných a diskutovaných modelů, ale nastínit propojení vzniku modelů a prostředí, ve kterém vznikají nebo jsou modifikovány. Přesto díky odkazům na literaturu není v případě zájmu problémem dohledat plné znění modelů a případně podmínky použití těchto predikčních nástrojů. Rozsah tohoto článku ani neumožňuje citování plného znění všech zmiňovaných predikčních nástrojů, protože se jedná o problematiku značně přesahující běžný článek v odborném časopise a hraničí s knižní publikací. Zároveň je nutné mít na paměti, že není možné prezentovat úplný výčet predikčních modelů, protože jich do současnosti vznikly desetitisíce a řada z nich nikdy nebyla veřejně publikována, neboť jsou součástí know-how bankovních institucí, poradenských společností nebo státních autorit.

První vlna predikčních modelů

Počátky predikčních modelů jsou spjaty se Spojenými státy americkými a nejčastěji zmiňovanými autory v této oblasti jsou William Beaver (Beaver, 1966) a především Edward I. Altman (Altman, 1968), kterého bez nadsázky můžeme označit za otce bankrotních modelů, od jehož prací dochází k dalšímu rozvoji, a to nejen ve Spojených státech amerických, ale celosvětově, a to nejen v dané době konce 60. a počátku 70. let, ale i v letech 90. a vliv přetrvává i ve 21. století. Zajímavé je, že práce Beavera a Altmana přišly v období klidu americké ekonomiky, jak dokládá obrázek 1. 60. léta jsou spojena s nízkou mírou úpadku obligací nefinančních společností. Jeví se, že vznik predikčních modelů nebyl spojen s žádným silným externím nebo interním šokem majícím dopady na fungování podnikohospodářského sektoru Spojených států amerických a že vznik predikčních modelů byl jen přirozeným vyústěním vědeckého bádání v oblasti finančního managementu. Užití poměrových ukazatelů pro předpověď korporátních finančních obtíží je tematika mnohem starší, jak zmiňuje sám Beaver (1966), ale na přelomu 19. a 20. století nemohla přinést relevantní výsledky, když sama analýza poměrových ukazatelů se nacházela ve svých počátcích, natož její nadstavba směřující ke specializovanému zkoumání, zda analyzovaná společnost je v blízké budoucnosti ohrožena nebezpečím defaultu nebo nikoliv.

Obr. 1: Default amerických obligací nefinančních společností v letech 1866-2008



Zdroj: Giesecke, Longstaff, Schaefer a Strebulaev (2011)

Další impulsy po Altmanovi a Beaverovi dávají predikčním modelům především dva hlavní důvody, a to národní snahy a vývoj matematicko-statistických metod doprovázený rozvojem a dostupností výpočetní techniky. Různé účetní systémy, jiné národní prostředí pro podnikání a vyspělost institucionálního prostředí vedly samotného profesora Altmana ke specifikaci svých modelů pro prostředí různých národních ekonomik (například Altman, Eom a Kim, 1995 nebo Altman, Lavallee, 1981 nebo Altman a kol., 1972) nebo o snahu vytvořit modely poplatné rozvíjejícím se trhům (Altman a Hotchkiss, 2006), což vycházelo v počátcích primárně z geografické blízkosti a obliby amerických investorů pro mexické cenné papíry tehdejší doby, následně byl zájem rozšiřován na další rozvíjející se trhy. Národní snahy se ale nevázaly jen na samotného Altmana, a tak můžeme sledovat v České republice známý britský Tafflerův přístup (Taffler, 1982), německý index bonity (Koban, 1978, citováno z Wöber a Siebenlist, 2009) nebo rakouský Kralickův Quick test z roku 1990 (Kralicek, 2007)[1].

Podíváme-li se blíže na matematicko-statistické pojetí predikčních modelů související s jejich konstrukcí a následným používáním, tak již mezi Beaverem a Altmanem jsou signifikantní rozdíly. Beaver (1966) kromě grafického znázornění hodnot zvolených poměrových ukazatelů nepoužívá žádný složitější aparát. Jeho přístup je založen na tom, že hodnoty jím zvolených poměrových ukazatelů se v čase pro nezdravé podniky zhoršují. Naopak Altman (1968) vychází z myšlenky diskriminační analýzy přejaté od Fishera (1936), která mu umožňuje na základě hodnot zvolených poměrových ukazatelů oddělit společnosti zdravé a nezdravé a na jejímž základě sestavuje scoringovou funkci pro vyhodnocování společností mimo konstrukční vzorek. Na lineární diskriminační analýze je pak založena většina Altmanových prací do 90. let, ale i Tafflerův přístup, který následně testoval s nepříliš přesvědčivými výsledky i nelineární diskriminační analýzu (Agarwal a Taffler, 2007), index bonity a majorita modelů a přístupů, které budou diskutovány v rámci druhé vlny. Obliba diskriminační analýzy zůstává i dnes, což je dáno především následným jednoduchým použitím a interpretací pro testování společností mimo základní konstrukční vzorek prováděné uživateli, kteří nemusí disponovat vyšším matematicko-statistickým vzděláním a

[1] Dohledání originálních znění řady modelů je extrémně obtížené a někdy i téměř nemožné, vezmeme-li v úvahu časový odstup, minimum elektronických zdrojů vzhledem k době svého vzniku a preferenci národního jazyka. Tento problém bude významný, ze stejných příčin, i pro druhou vlnu predikčních modelů.

znalostmi (Čámská, 2014). Z vědeckého hlediska je ale aparát diskriminační analýzy překonán, jak dokládá dělení na základě technického přístupu ke konstrukci predikčního modelu publikované McKeenem (2000):

- jednorozměrné modely,
- vícenásobná diskriminační analýza,
- lineární pravděpodobnostní modely,
- modely logit a probit,
- rekurzivní modely rozkladu (rozhodovací stromy),
- analýza přežití, v angličtině proportional hazard model,
- expertní systémy,
- matematické programování,
- neurální sítě,
- přístup založený na hrubých množinách.

Ke každému zmíněnému přístupu by bylo možno dohledat vědecké články používající daný způsob konstrukce predikčního modelu, ale základní záměr článku založený na vývojových tendencích ve střední Evropě je odlišný, a proto zde zmiňme jen v praxi nejpoužívanější přístupy. Obliba diskriminační analýzy již byla diskutována, přesto celosvětově jednou z nejoblíbenějších technik bývá označována logistická regrese v podobě logit modelu (Fernandes, 2005). Počátky používání logit modelů pro konstrukci predikčních modelů jsou spojeny s pracemi Ohlsona (1980) a Zmijewského (1984).

Cílem článku je popsat vývojové vlny vzniku predikčních modelů doplněné o charakteristiku tehdejšího hospodářsko-politického prostředí se zaměřením na střední Evropu. Dosud byly představeny středoevropské přístupy jen v podobě německého indexu bonity (Koban, 1978, citováno z Wöber a Siebenlist, 2009) a rakouského Kralickova Quick testu (Kralicek, 2007). Oba tyto modely můžeme směle řadit k první vlně, dále zde diskutované modely již přísluší k vlně druhé, které je věnována následující kapitola.

Druhá vlna predikčních modelů

Za impuls pro druhou vlnu vývoje predikčních modelů jsou pro potřeby tohoto článku považovány politicko-ekonomické změny na konci 80. a počátku 90. let 20. století, tj. rozpad východního bloku, Sovětského svazu, vznik nástupnických států a přechod ekonomik patřících dříve do sféry Sovětského svazu z centrálně plánovaných na tržní. Druhou vlnu není možno označit jen za rozšíření vlny první o nové národní přístupy právě vzhledem k diametrálně odlišným panujícím ekonomickým, politickým a institucionálním podmínkám, běžně označovaným za tranzitivní. Druhá vlna predikčních modelů není přirozeným důsledkem vědeckého bádání v oblasti finančního managementu a propojení na matematicko-statistický aparát. Druhá vlna je násilným důsledkem politicko-ekonomické změny, kdy se zcela nově objevuje potřeba předvídání možných obtíží podnikatelských jednotek působících v dané ekonomice. Do té doby tato potřeba vůbec neexistovala, protože podnikatelské jednotky nezanikaly na základě volného působení tržních sil, ale na základě administrativních rozhodnutí státních autorit, které málokdy vycházely z ekonomických principů a zřídka byly založeny na ekonomických výsledcích dané organizace.

Česká republika

Prvním krokem, ke kterému akademické prostředí a hospodářská praxe přistoupily, v České republice[2], ale i okolních státech, bylo čerpání ze zahraničních zkušeností, tj. přebírání již existujících a de facto osvědčených predikčních modelů. Nejsilnější postavení mezi zahraničními přístupy měly v té době Altmanovy modely, na počátku základní Altmanovo Z Score (Altman, 1968), které sám Altman určil pro společnosti obchodované na kapitálových trzích, což naprostá majorita velkých společností nesplňovala ve středoevropském prostoru tehdy a ani v současnosti. Druhým krokem bylo přizpůsobování zahraničních přístupů pro odlišné prostředí tranzitivních ekonomik. Příkladem rychlého přizpůsobení je modifikované Z Score (Kislingerová, Neumaierová, 1996), které reaguje na zvýšené finanční riziko v podobě druhotné platební neschopnosti v České republice. Původní Altmanův model z roku 1968 při zachování ukazatelů i jejich vah byl rozšířen o šestý poměrový ukazatel v podobě podílu závazky po lhůtě splatnosti/výnosy, který má negativní hodnotu váhy -1. Už zachování vah původních poměrových ukazatelů dokazuje, že nedocházelo k rekalibraci modelu na základě empirického zkoumání za použití statistických technik.

Třetím krokem již bylo použití empirických pozorování z české korporátní praxe a statistických přístupů pro konstrukci ryze národních modelů predikce finanční tísně. Nejvýznamnější zastoupení v rámci českých predikčních modelů do současnosti má rodina indexů IN, do které patří modely IN95, IN99, IN01 (všechny dle Neumaierová a Neumaier, 2002) a zatím poslední IN05 (Neumaierová a Neumaier, 2005). Číselné označení modelů je odvozeno od roku jejich vzniku. Index IN95 nevznikl pouhou rekalibrací Altmanova modelu, protože obsahuje jiné další poměrové ukazatele, ale je v něm zachován český šestý rozšiřující ukazatel v podobě podílu závazků po lhůtě platnosti k výnosům diskutovaný výše. Od tohoto rozšiřujícího ukazatele bylo pro navazující indexy upuštěno, a to pravděpodobně ze dvou hlavních příčin, že informace o závazcích po lhůtě splatnosti nejsou zcela veřejně dostupné, protože nejsou přímo zachycené v rozvaze, a že problém druhotné platební neschopnosti, a tomu předcházející platební nekázně odběratelů, se postupem času v české ekonomice zmírnil. IN95 ve srovnání s ostatními zástupci rodiny indexů IN má i jiné specifikum než šestý ukazatel, a to v podobě existence specifických vah jednotlivých poměrových ukazatelů pro různá podnikohospodářská odvětví, čímž reflektuje specifika jednotlivých odvětví, která rozhodně nejsou homogenní ve vazbě na strukturu položek v účetních výkazech. IN95 je zástupcem třídy predikčních bankrotních modelů, následně IN99 je zástupcem třídy bonitních modelů, IN01 a IN05 jsou naopak vytvořeny jako syntéza bankrotního i bonitního přístupu. Výstupy manželů Neumaierových jsou v rámci českých predikčních modelů nejkomplexnější, ale existují i jiné postupy a metody, o kterých bude pojednáno dále.

Mezi dalšími českými přístupy predikce finanční tísně podnikatelských jednotek je možno jmenovat Grünwaldův index bonity, samotným Grünwaldem (2001) označovaný jako Index bonity IB,soustavu bilančních analýz Rudolfa Douchy (1996). Ne zcela v souladu s výše jmenovanými stojí metoda životaschopnosti Harry Pollaka (2003). Ani jedna z těchto metod není výsledkem konstrukce modelu na základě statistických přístupů jmenovaných v kapitole První vlna predikčních modelů. Přístupy Grünwalda a Douchy jsou více kvantitativní než Pollakova metoda, přesto vznikly primárně jako výsledek expertního posouzení autora a nejsou přímo svázány se vzorkem vstupních dat jako v případě použití diskriminační analýzy ke konstrukci modelu. Pollak (2003) kritizoval klasické predikční modely, protože jsou založeny na účetních datech, které pocházejí z minulosti, a proto jeho přístup uvažuje kromě

[2] Vzhledem ke zvolenému jazyku textu a okruhu čtenářů časopisu budou prvotně a detailněji akcentovány vývojové tendence v České republice. Následně budou pro ilustraci doplněny i tendence v okolních státech střední Evropy, které jsou v současnosti řazeny již k post tranzitivním.

finančních výsledků i dalších devět oblastí respektujících řadu dalších faktorů ovlivňujících budoucí působení podnikatelské jednotky jako kvalita jejích výrobků, spokojenost zákazníků, spolehlivost dodavatelů nebo zaměstnanců. Plyne z toho, že Pollakův model je založen na finančních i nefinančních ukazatelích, u nichž se ale objevuje problém jejich kvantifikace a nutnost omezení subjektivity hodnotitele, který má na základě fungování podnikatelské jednotky přiřazovat jednotlivým 10 faktorům dosažené body.

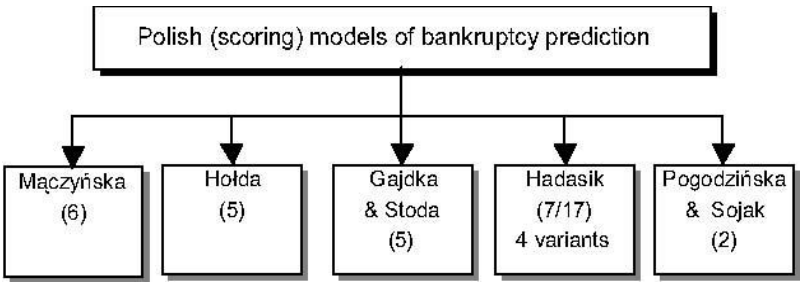
Další bohužel nepublikované metody a přístupy byly tvořeny pro potřeby bank, jiných finančních institucí v podobě leasingových společností nebo nebankovních zprostředkovatelů, poradenských společností a státních institucí při posuzování dotací například. Toto samozřejmě není výlučnou záležitostí jen České republiky, ale i všech ostatních států světa. V další kapitole dostanou prostor predikční modely v podobě národních přístupů států střední Evropy, které mají podobný historický, ekonomický a politický vývoj jako Česká republika.

Ostatní státy střední Evropy

Kromě predikčních modelů vytvořených v České republice pojednáme i o národních přístupech Slovenska, Polska a Maďarska, které byly v 90. letech společně s Českou republikou řazeny k tranzitivním ekonomikám, a proto vývoj, motivy a důvody vzniku predikčních nástrojů jsou srovnatelné. Společný historicko-ekonomicko-politický vývoj České republiky a Slovenské republiky do roku 1993 má za důsledek omezený rozvoj veřejně publikovaných predikčních modelů na Slovensku. Obecně platné modely v rámci druhé vlny na Slovensku vytvořeny nebyly, naopak zde vznikly modely zaměřené na jednu oblast národního hospodářství, a to zemědělství. Zemědělskými modely jsou CH index Chrastinové (1998) a G index Gurčíka (2002). Testování vypovídací schopnosti zemědělských modelů Chrastinové a Gurčíka Koptou (2006) a Čámskou (2013) ukázalo, že většina podniků je řazena do šedé zóny, což významně snižuje jejich vypovídací schopnost pro současné české zemědělské společnosti.

Výrazně více modelů predikce finanční tísně vzniklo v Polsku, jak dokládá obrázek 2, kde jsou zmíněni hlavní autoři a uvedeno, že za jejich prací je i více variant modelů. Obtíže zmiňované v souvislosti s hledáním originálních textů, ve kterých byly modely poprvé publikovány, jsou obzvláště palčivé pro Polsko. Vzhledem k samotné velikosti Polska a množství univerzit je pochopitelné, že většina textů byla v 90. letech publikována v národním jazyce, což stěžuje dohledatelnost.

Obr. 2: Polské predikční modely defaultu



Zdroj: *Kapliński (2008)*

První polský model zkonstruovaný na bázi diskriminační analýzy jako varianta Altmanova modelu pochází od Hadasik, které je připisováno autorství celkem devíti modelů zkonstruovaných na základě různých datových vzorků (Pociecha, 2005). Plné znění žádného

modelu Pociecha (2005) ale neuvádí. Jeden z modelů Hadasik je možno dohledat v práci Hamrol a Chodakowski (2008). Podle Pociechy (2005) byl v Polsku často využíván i Holdův model, který je také možno dohledat v Hamrol a Chodakowski (2008). Jeden z přístupů Gajdky a Stody bez odchylek stejně uvádějí Hamrol a Chodakowski (2008) i Prusak (n.d.), naopak Kisielińska a Waszkowski (2010) pracují s jinou variantou predikčního modelu ze stejné autorské dílny. Mączyńska a Zawadzki jsou podle informací od Kisielińska a Waszkowski (2010) autory dokonce 7 modelů vytvořených pomocí diskriminační analýzy, které nesou označení PAN-A, PAN-B, …, až PAN-G. Práci Pogodzińskiej a Sojaka v podobě predikčního modelu obsahujícího pouze dva poměrové ukazatele představuje Hamrol a Chodakowski (2008).

Předchozí text a obrázek 2 ale neposkytují vyčerpávající pohled na polské predikční modely. Prusak nejen zkoumal stávající predikční modely, ale zároveň je autorem dvou vlastních přístupů (Kisielińska a Waszkowski, 2010). K dalším patří model Wierzby, model „poznański“ od Hamrola, Czajka a Piechockiega nebo model Appenzeller a Szarzec, uváděné v Hamrol a Chodakowski (2008). Všechny dosud jmenované modely byly vytvořeny s pomocí aparátu lineární diskriminační analýzy. Odlišuje se od nich práce autora Gruszyński, který je dle Kisielińska a Waszkowski (2010) tvůrcem modelů D1, D2, D3 a D4 založených na logistické regresi. Mírně odlišným je i přístup Sojaka a Stawickiego, jejichž predikční přístup je založen na třech diskriminančních funkcích, které přiřazují zdravým, nezdravým společnostem a podnikatelským jednotkám připadajícím do šedé zóny (Hamrol a Chodakowski, 2008).

Problematika konstrukce predikčních modelů byla v Polsku v 90. letech a počátkem 21. století velmi živá vzhledem k množství publikovaných modelů. V souvislosti s Polskem zmíníme v následující kapitole i snahy patřící do třetí vývojové vlny. Samozřejmě je nezbytné mít na paměti, že ne všechny polské modely a přístupy si zachovávají dostatečnou vypovídací schopnost, což je již patrné například z toho, že modely autorů Mączyńska a Zawadzki a přístupy Gruszyński vznikly s pomocí jednoho datového vzorku, dále řada modelů pracuje s poměrovými ukazateli, mezi kterými bude silná závislost, což bude mít negativní vliv na vypovídací schopnost, a velké množství přístupů je založeno na práci s poměrovými ukazateli obsahujícími specifickou položku zásob, což není pro predikční modely zcela obvyklé a zřejmě to reflektuje specifickou polskou podnikohospodářskou situaci tehdejší doby.

Maďarský přístup si představíme na práci Hajdu a Virág (2001), ale ještě předtím si přibližme maďarské výchozí podmínky počátku 90. let. Maďarsko bylo v 90. letech tranzitivní ekonomikou, která se musela vypořádat s vysokým zahraničním zadlužením vytvořeným ještě za předchozího režimu. Zákon řešící podnikatelské insolvence vstoupil v účinnost již v roce 1991 a byl velmi přísný, čímž došlo v roce následujícím k výraznému pročištění trhu, primárně způsobenému druhotnou platební neschopností (Kouba a kol., 2005). Pročištění trhu je možno dokumentovat i čísly uváděnými Koubou a kol. (2005, str. 58), že „*již v počátku roku 1992 konkurzní řízení a likvidace postihovaly 17 procent celkové maďarské zaměstnanosti, 14 procent produkce a 26 procent exportu*“. Na tuto obtížnou situaci reagují Hajdu a Virág již počátkem 90. let, kdy na datech z roku 1990 a 1991, z nichž odstranili insolventní společnosti z titulu druhotné platební neschopnosti, konstruují predikční modely pomocí diskriminační analýzy i logistické regrese. Hajdu a Virág (2001) jsou i autory systému včasného varování z poloviny 90. let, který byl využíván maďarským bankovním sektorem pro posuzování úvěrovaných společností. Systém včasného varování byl součástí bankovního know-how, a proto nebyl nikdy plně publikován, a tak model založený na diskriminační analýze a logistické regresi uváděný Hajdu a Virág (2001) je jen minoritní částí celé práce.

Kapitola Druhá vlna predikčních modelů byla věnována modelům a přístupům, které vznikly v tranzitivních ekonomikách střední Evropy z důvodu hospodářsko-politické přeměny, kdy potřeba předvídání možného bankrotu podnikatelských jednotek nabyla maximální možné důležitosti. S koncem 90. let a počátkem nového století vědecká práce v oblasti predikčních modelů v tranzitivních a posléze post tranzitivních ekonomikách nekončí, jak ukáže kapitola věnovaná třetí vlně.

Třetí vlna predikčních modelů

Téma predikčních modelů je stále aktuální, jak můžeme sledovat na stále přibývajících vědeckých pracích v této oblasti. Diskutována bývá vypovídající schopnost dosud publikovaných modelů a přístupů, protože se předpokládá, že by v čase mohlo dojít k jejímu snižování, tak jak dochází k ekonomickému i institucionálnímu rozvoji v rámci dnes již post tranzitivních ekonomik. Testováním dosud existujících modelů se v rámci České republiky ve svých disertačních pracích zabývali Maňasová (2008), Mičudová (2012) nebo Sušický (2011). Impulzem pro další zkoumání a analýzy se stává i vyšší míra defaultu, bankrotu, společností v rámci jednoho odvětví, tak jak je možno například pozorovat u Hálka (2013) v případě českého textilního průmyslu a u Klečky a Scholleové (2010) ve vazbě na české sklářství. Největší impulz ale predikční modely nejen v České republice dostávají ve vazbě na poslední globální ekonomickou krizi, která zapříčinila vyšší míru úpadkovosti podnikatelských jednotek ve všech sledovaných odvětvích.

O testování vypovídací schopnosti existujících modelů jsme se již zmiňovali[3], na to ale navazuje i vytváření modelů nových, od kterých se čeká vyšší vypovídací schopnost a reakce na měnící se ekonomicko-institucionální podmínky. Hálek (2013) přichází se svým CCB modelem, jehož konstrukce byla založena na datech českých textilních společností a rok 2003 sloužil jako referenční ke čtyřleté předpovědi nástupu insolvence. Použití těchto dat dnes model limituje, protože ekonomická krize si jistě vyžádala alespoň částečný pokles vypovídací schopnosti. Další obtíží CCB modelu je jeho náročnost, model neobsahuje jednu jednoduchou vyhodnocovací rovnici založenou na několika poměrových ukazatelích, ale je mnohem komplexnější, protože obsahuje i prvky mezipodnikového srovnávání. Naopak Karas a Režňáková (2012) přicházejí s klasickým predikčním modelem zkonstruovaným pomocí diskriminační analýzy pro české průmyslové společnosti. Následně článek Karas a Režňáková (2013) obsahuje ověření vypovídací schopnosti tohoto modelu. Tento tým je stále aktivní, a tak vznikají další příspěvky zaměřující se na ovlivnění vypovídací schopnosti ve vazbě na prostředí Karas a Režňáková (2014) nebo odvětví působnosti Karas a Režňáková (2015).

V ostatních státech střední Evropy se spíše objevují snahy zaměřovat se s vypovídací schopností modelů a na jejich případnou následnou tvorbu na specifická odvětví, jako jsou v Polsku přístupy autorů Juszcyk (2010) a Balina a Juszcyk (2014) ve vazbě na logistiku. V případě Slovenska se objevil článek související s predikcí finančních obtíží nemocnic (Hajdíková a Váchová, 2015). Naopak Korol a Korodi (2010) se na polských datech snažili zvýšit vypovídací schopnost predikčního modelu přidáním makroekonomických proměnných, jako přímou reakci na globální ekonomickou krizi.

[3] Článků testujících vypovídací schopnost predikčních modelů vznikalo v poslední době značné množství a není možno říci, že by bylo možno označit výsledky všech za důvěryhodné. Téma je populární, působí jednoduše, a tak je možno nabýt dojmu, že zpracování nebude obtížné a časově náročné, obzvláště při současné dostupnosti výpočetní techniky a statistických programů. Získané výsledky významně ovlivňuje výběr vzorku použitého k testování (velikost, příslušnost k odvětví, časový rozsah dat apod.) a správná aplikace predikčních modelů. Občas jsou modely používány k vyhodnocování nekorektně, následně nemůžeme označit získané výsledky za validní.

V neposlední řadě jsou modely a přístupy predikce finančních obtíží nezbytnou součástí práce finančních institucí. Finanční instituce velmi často používají k předpovědím modely založené na logistické regresi (Fernandes, 2005), ale kromě ukazatelů odvozených od dat pocházejících z finančního účetnictví pracují i s ukazateli nefinančními zaměřenými na kvalitu managementu, pracovníků nebo potenciál odvětví. S rozvojem výpočetní techniky se ale v portfoliu jejich přístupů stále častěji začínají objevovat přístupy na bázi neuronových sítí (De Laurentis, Maino a Molteni, 2010).

Závěr

Cílem článku bylo popsat vývojové vlny vzniku predikčních modelů finanční tísně podnikatelských jednotek se snahou doplnit charakteristiku tehdejšího hospodářsko-politického prostředí. Protože Česká republika a ostatní dnes již post tranzitivní státy byly v počátcích predikčních modelů centrálně plánovanými ekonomikami, tak nejsou nijak spjaty s první vlnou predikčních modelů 60. let 20. století. Naopak se v těchto v 90. letech tranzitivních ekonomikách objevuje druhá vývojová vlna, která není typická pro vyspělé státy s dlouhodobě fungující tržní ekonomikou. Pro druhou vývojovou vlnu je typické, že je vyvolána změněnými hospodářsko-politickými podmínkami a nově zakládá nutnost předpovědi možných budoucích obtíží podnikatelských jednotek. Naopak druhou vlnou ve vyspělých státech by byl rozvoj predikčních modelů ve vazbě na použité statistické techniky sloužící ke konstrukci modelu a de facto kontinuální vývoj hospodářského prostředí. Tuto druhou vlnu pro tranzitivní ekonomiky můžeme ztotožnit s vlnou označovanou v článku jako třetí, kdy dochází k dalšímu rozvoji modelů predikce finanční tísně. Významným faktorem zesilujícím třetí vlnu je globální ekonomická krize s sebou nesoucí vyšší míru úpadkovosti podnikatelských jednotek, a tak zesilující diskuse a potřeby vhodných prediktorů finančních obtíží firem.

Literatura:

[1] Agarwal, V. – Taffler, R.J. (2007): *Twenty-five years of the Taffler z-score model: does it really have predictive ability?* Accounting and Business Research, 2007, roč. 37, č. 4, s. 285-300.

[2] Altman, E.I. (1968): *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*. Journal of Finance, 1968, roč. 23, č. 4, s. 589-609.

[3] Altman, E. - Jacquillat, B. - Levasseur, M. - Raud, M. (1972): *Le modèle de marché aide-t-il à la pré-vision des cours? Quelques études empiriques*. Analyse financière, 1972, č. 9.

[4] Altman, E.I. – Lavallee, M. (1981): *Business failure classification in Canada*. Journal of Business Administration, 1981, roč. 12, č. 1, s. 147-164.

[5] Altman, E.I. – Eom, Y.H. – Kim, D.W. (1995): *Failure Prediction: Evidence from Korea*. Journal of International Financial Management & Accounting, 1995, roč. 6, č. 3, s. 230-249.

[6] Altman, E.I. – Hotchkiss, E. (2006): *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*. 3. vydání. New Jersey, Willey Publishing, 2006.

[7] Balina, R. – Juszczyk, S. (2014): *Forecasting bankruptcy risk of international commercial transport companies.* International Journal of Management & Enterprise Development, 2014, roč. 13, č. 1, s. 1-20.

[8] Beaver, W. (1966): *Financial Ratios as Predictors of Failure*. Journal of Accounting Research, 1966, roč. 4, č. 3, s. 71-111.

[9] Čámská, D. (2013): *Predicting Financial Distress of Companies in the Agricultural Sector*. In: Eglite, Aija (ed.). *ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT: FINANCE AND TAXES*. Jelgava, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics, s. 257 – 262, 2013.

[10] Čámská, D. (2014): *Requirements for models predicting corporate financial distress*. In Löster, T. – Pavelka, T. (eds.): *The 8th International Days of Statistics and Economics Conference Proceedings.* Slaný, Libuše Macáková, Melandrium, s. 316-323, 2014.

[11] De Laurentis, G. – Maino, R. – Molteni, L. (2010): *Developing, validating and using internal ratings : methodologies and case studies.* Singapore, John Wiley & Sons, 2010.

[12] Doucha, R. (1996): *Finanční analýza podniku: praktické aplikace.* Praha, Vox Consult, 1996.

[13] Fisher, R.A. (1936): *The use of multiple measurements in taxonomic problems*. *Annals of eugenic*, 1936, roč. 7, č. 2, s. 179-188.

[14] Fernandes, J.E. (2005): *Corporate credit risk modelling: quantitative rating systém and probability of default estimation,* 2005, dostupné z *images.to.camcom.it/f/tofinanza/I_/I_01.pdf*

[15] Giesecke, K. – Longstaff, F.A. – Schaefer, S. – Streabulaev, I. (2011): *Corporate Bond Default Risk: A 150-Year Perspective.* Journal of Financial Economics, 2011, roč. 102, č. 2, s. 233-250.

[16] Grünwald, R. (2001): *Analýza finanční důvěryhodnosti podniku.* Praha, Ekopress, 2001.

[17] Gurčík, Ľ. (2002): *G-index – metóda predikcie finančního stavu poľnohospodárskych podnikov.* Agricultural Economics, 2002, roč. 48, č. 8, s. 373–378.

[18] Hajdiková, T. – Váchová, L. (2015): *Analysis of models predicting financial distress in hospitals.* In: Wallner, J. (ed.) *Era of Science Diplomacy: Implications for Economics, Business, Management and Related Disciplines (EDAMBA 2015).* Bratislava, Vydavatelstvo Ekonom, s. 240-249, 2015.

[19] Hajdu, O. - Virág, M. (2001): *Hungarian Model for Predicting Financial Bankruptcy*. Society and Economy in Central and Eastern Europe, 2001, roč. 23, č. 1-2., s. 28-46.

[20] Hálek, V. (2013): *Predikce finanční tísně podniku na základě vlastního bankrotního modelu CCB*. Hradec Králové, Gaudeamus, 2013.

[21] Hamrol, M. - Chodakowski, J. *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*. Badania operacyjne i decyzje, 2008, č. 3, s. 17-32.

[22] Chrastinová, Z. (1998): *Metódy hodnotenia ekonomickej bonity a predikcie finančnej situácie poľnohospodárskych podnikov*. Bratislava, VÚEPP, 1998.

[23] Juszczyk, S. (2010): *Predicting Insolvency of Forwarding Enterprises.* Ekonomista, 2010, č. 5, s. 701-728.

[24] Karas, M. - Režňáková, M. (2012): *Financial Ratios as Bankruptcy Predictors: The Czech Republic Case.* In: Pavelková, D. – Strouhal, J. – Paseková, M. (eds.). *Advances in Finance & Accounting.* Athény, WSEAS Press, s. 86-91, 2012.

[25] Karas, M. - Režňáková, M. (2013): *Bankruptcy Prediction Model of Industrial Enterprises in the Czech Republic*. INTERNATIONAL JOURNAL of MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, 2013, roč. 7, č. 5, s. 519-531.

[26] Karas, M. – Režňáková, M. (2014): *To what degree is the accuracy of a bankruptcy prediction model affected by the environment? The case of the Baltic States and the Czech*

Republic. In: Gimzauskiene, E (ed.). *Conference: 19th International Scientific Conference on Economics and Management (ICEM 2014).* Amsterdam, ELSEVIER SCIENCE BV, s. 564-568, 2014.

[27] Karas, M. – Režňáková, M. (2015): Are financial bankruptcy predictors branch-specific? Evidence from Czech manufacturing and agricultural companies. In: PROCEEDINGS ICABR 2015: X. INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED BUSINESS RESEARCH. Brno, Mendelova Univerzita Brno, s. 850-869, 2015.

[28] Kisielińska, J. - Waszkowski, A. *Polskie modele do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw i ich weryfikacja*. EKONOMIKA i ORGANIZACJA GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ, 2010, č. 82, s. 17-31.

[29] Kislingerová, E. – Neumaierová, I. *Vybrané příklady firemní výkonnosti podniku.* 1. vyd. Praha, VŠE, 1996.

[30] Klečka, J. - Scholleová, H. *Bankruptcy models enunciation for Czech glass making firms*. Economics and management, 2010, č. 15, s. 954-959.

[31] Kopta, D. (2006): *Využití ukazatelů finančního zdraví při hodnocení zemědělských podniků.* In: *Podnikání a rozvoj regionů.* Hradec Králové, Univerzita Hradec Králové, s. 245-252, 2006.

[32] Korol, T. - Korodi, A. (2010): *Predicting Bankruptcy with the Use of Macroeconomic Variables.* Economic computation and economic cybernetics studies and research 44.1, 2010, roč. 44, č. 1, s. 201-219.

[33] Kouba, K. - Vychodil, O. - Roberts, J. (2005): *Privatizace bez kapitálu, zvýšené transakční náklady české transformace.* Praha, Nakladatelství Karolinum, 2005.

[34] Kralicek, P. (2007): ERTRAGS- UND VERMÖGENSANALYSE (QUICKTEST), 2007, dostupné z http://www.kralicek.at/pdf/qr_druck.pdf.

[35] Maňasová, Z. (2008): *Úpadky podniků v České republice a možnosti jejich včasné predikce : Doktorská disertační práce.* Praha, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, 2008.

[36] McKee, T.E. (2000): *Developing a Bankruptcy Prediction Model via Rough Sets Theory.* International Journal of Intelligent Systems in Accounting Finance & Management, 2000, roč. 9, č. 3, s. 159-173.

[37] Mičudová, K. (2012): *Úpadky podniků - využití predikčních modelů* : *Doktorská disertační práce.* Plzeň, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická, 2012.

[38] Neumaierová, I. a Neumaier, I. (2005): *Výkonnost a tržní hodnota firmy.* Praha, Grada, 2002.

[39] Neumaierová, I. a Neumaier, I. (2005): *Index IN05*. In: *Evropské finanční systémy.* Brno, Masarykova univerzita, s. 143–148, 2005.

[40] Ohlson J. (1980): *Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy*. Journal of Accounting Research, roč. 18, č. 1, s. 109-131.

[41] Pociecha, J. (2005): *Discriminant Methods for Bankruptcy Prediction – Theory and Applications.* Ekonomika, 2005, č. 72, s. 77-83.

[42] Pollak, H. (2003): *Jak obnovit životaschopnost upadajících podniků*. Praha, C.H. Beck, 2003.

[43] Prusak, B. (n.d.): Jak rozpoznać potencjalnego bankruta?, dostupné z http://www.zie.pg.gda.pl/~pb/jrpb.pdf

[44] Sušický, J. (2011): *Využitelnost bankrotních modelů a jejich aplikace v podmínkách České republiky : Doktorská disertační práce*. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2011.

[45] Taffler, R.J. (1982): *Forecasting company failure in the UK using diskriminant analysis and financial ratio data.* Journal of Royal Statictical Society, Series A, 1982, č. 145(3), s. 342-358.

[46] Wöber, A. - Siebenlist, O. (2009): *Sanierungsberatung für Mittel- und Kleinbetriebe, Erfolgreiches Consolting in der Unternehmenkrise*. Berlin, Erich Schmidt Verlag GmbH, 2009.

[47] Zmijewski, M.E. (1984): *Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction model*. Journal of Accounting Research, Supplement 1984, roč. 22, s. 59-82.