

# P10 Vyšší metody - predikce finanční tísně (modely I)

Kapitoly „zeleného“ i „třešňového“  
vydání:

7 a případné doplňky

# 10.1 Úvod – bonitní a bankrotní modely

## 10.1 Bankrotní a bonitní modely

patří k **nejsofistikovanějším** metodám FA.

Vícefaktorová analýza vzájemných závislostí mezi vstupními a výstupními ukazateli –

**diskriminační analýza** (lineární diskriminační funkce).

# 10.1 Úvod – bonitní a bankrotní modely

Podle vypovídací schopnosti označovány jako:

- ▶ **modely včasné výstrahy,**
- ▶ **modely identifikace symptomů  
budoucí nesolventnosti,  
predikční modely.**

**To vše je schopnost predikovat finanční tíseň.**

Tyto modely:

- postihují zejména budoucí vývoj podniku, a to
- jedinou (komplexní) charakteristikou, i když
- přece jen s omezenou vypovídací schopností (nic není dokonalé).

# 10.1 Úvod – bonitní a bankrotní modely

Pro nás **bankrotní / bonitní modely** (dále jen b/b modely).

Obvykle děleny na:

**a) bankrotní modely**, vypovídají o tom, zda analyzovaný podnik

- zbankrotuje či nebankrotuje

**b) bonitní modely**, vypovídají o tom, zdali

- je podnik dobrý nebo špatný

Bankrotní modely jsou obvykle schopny predikovat budoucí vývoj podniku i **s definovanou pravděpodobností**.

Bonitní modely se omezují spíše pouze na definici bonity hodnocených podniků, bez přesnějšího vyjadřování hrozby jeho bankrotu.

# 10.2 Bankrotní modely

## 10.2.1 Altmanovy modely (Z-Score, Z-funkce)

Metodika dnes již legendární.

Původní článek [\[1\]](#) byl doslova průlomem v předpovídání bankrotu podniku.

Výhrady k použitelnosti Z-funkce v našich podmínkách:

brát s rezervou i když

zastánci těchto výhrad osvědčují ve vymýšlení pseudoargumentů pro svá stanoviska vytrvalost (či spíše úpornost) hodnou lepší věci.

### 1) specifické podmínky národních ekonomik

- původní Z-funkce byla sice vytvořena v podmínkách americké ekonomiky
- není však jasné, v čem zásadně a proč vůbec by se ekonomika ČR měla lišit americké.

[\[1\]](#) ALTMAN, E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No 4 (Sep. 1968), pp. 589–609.

## 10.2 Bankrotní modely

### Odlišnosti diskutovaných ekonomik (USA kontra ČR):

snad - naši podnikatelé mají tendenci manipulovat výsledky směrem k horšímu (daň. optimalizace?),

kdežto v USA jsou tendence právě opačné („windows dressing“).  
Což ovšem lze do výsledků Z-funkce zahrnout.

Odpůrci použitelnosti Altmanovy metodiky však argumentují údajně odlišnými domácími podmínkami takovým způsobem, že až:

vzniká dojem, že usilují o:

- svého druhu ospravedlnění či
- faktickou legalizaci kriminálních aktivit ekonomice.

**Což je v každém případě nepřijatelné.**

# 10.2 Bankrotní modely

## 2) rigidnost Altmanových modelů

- rovněž zcela bezpředmětné, neboť Altmanovy modely
- byly a jsou průběžně zdokonalovány a aktualizovány, [1] (modifikace pro rozvojové trhy, atd.).

## 3) pochybnosti o teritoriální univerzální aplikovatelnosti Altmanovy metodologie

- stejně tak .
- vyvráceno řadou praktických (empirických) testů v různých zemích, které prokázaly, že schopnost predikce a statistická robustnost této predikce jsou „relativně vysoké“. [2]
- konečný důkaz nesmyslnosti pochybností o aplikovatelnosti Altmanových modelů v podmínkách ekonomiky ČR viz [3]

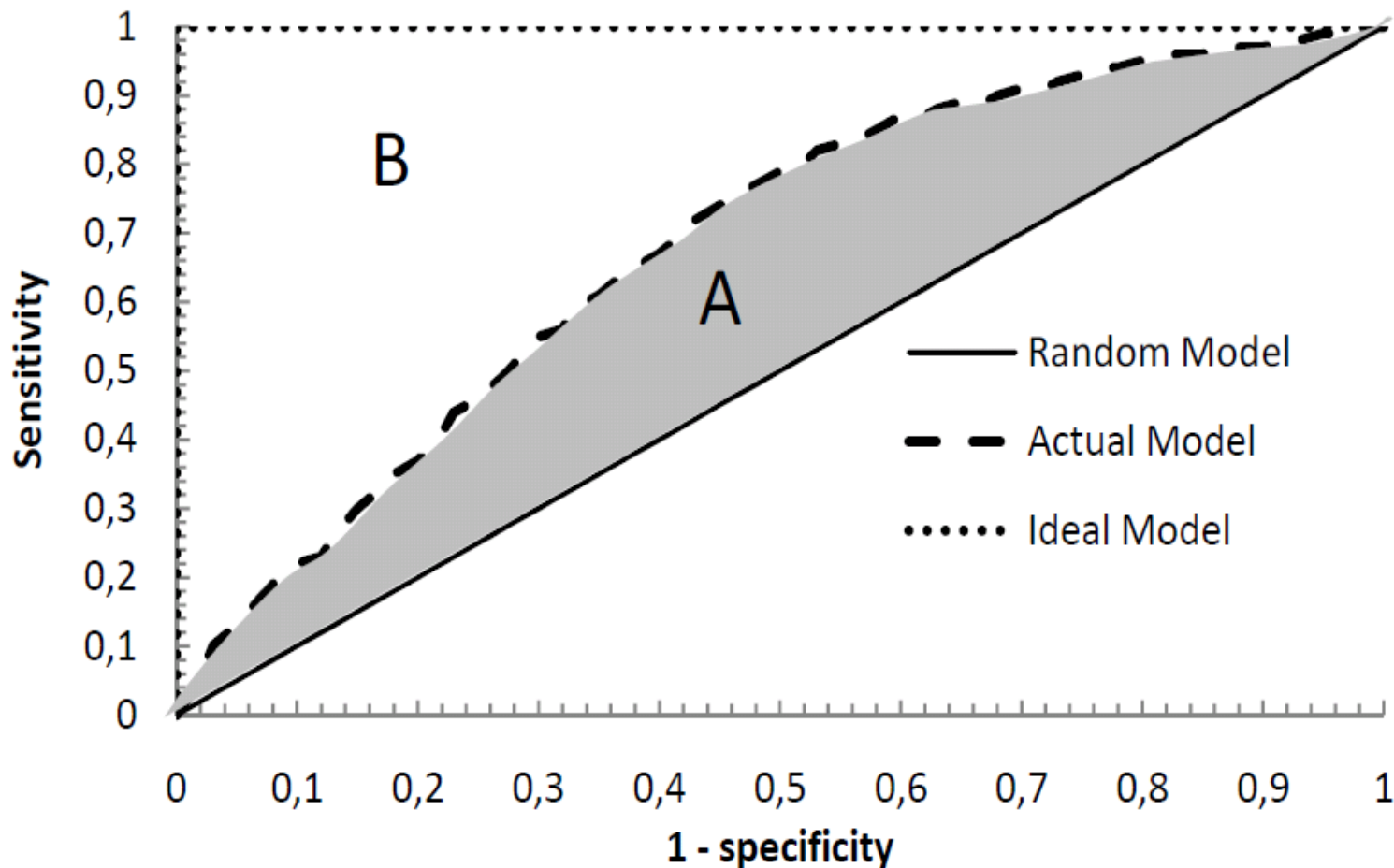
[1] Tamtéž, s. 284.

[2] JINDŘICHOVSKÁ, I.; BLAHA, Z. S. *Podnikové finance*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2001. 316 s. ISBN 80-7261-025-2, s. 286.

[3] KALOUDA, F.; VANÍČEK, R. *Alternative bankruptcy models – first results*. In: *proceedings of the 10th international scientific conference „European Financial Systems 2013“, June 10–11, 2013, Telč, Czech Republic*, pp. 164–168. Masaryk University, Faculty of Economics and Administration, Department of Finance and Institute for Financial Market. ISBN 978- 80-210-6294-8.

# 10.2 Bankrotní modely – použitelnost v ČR

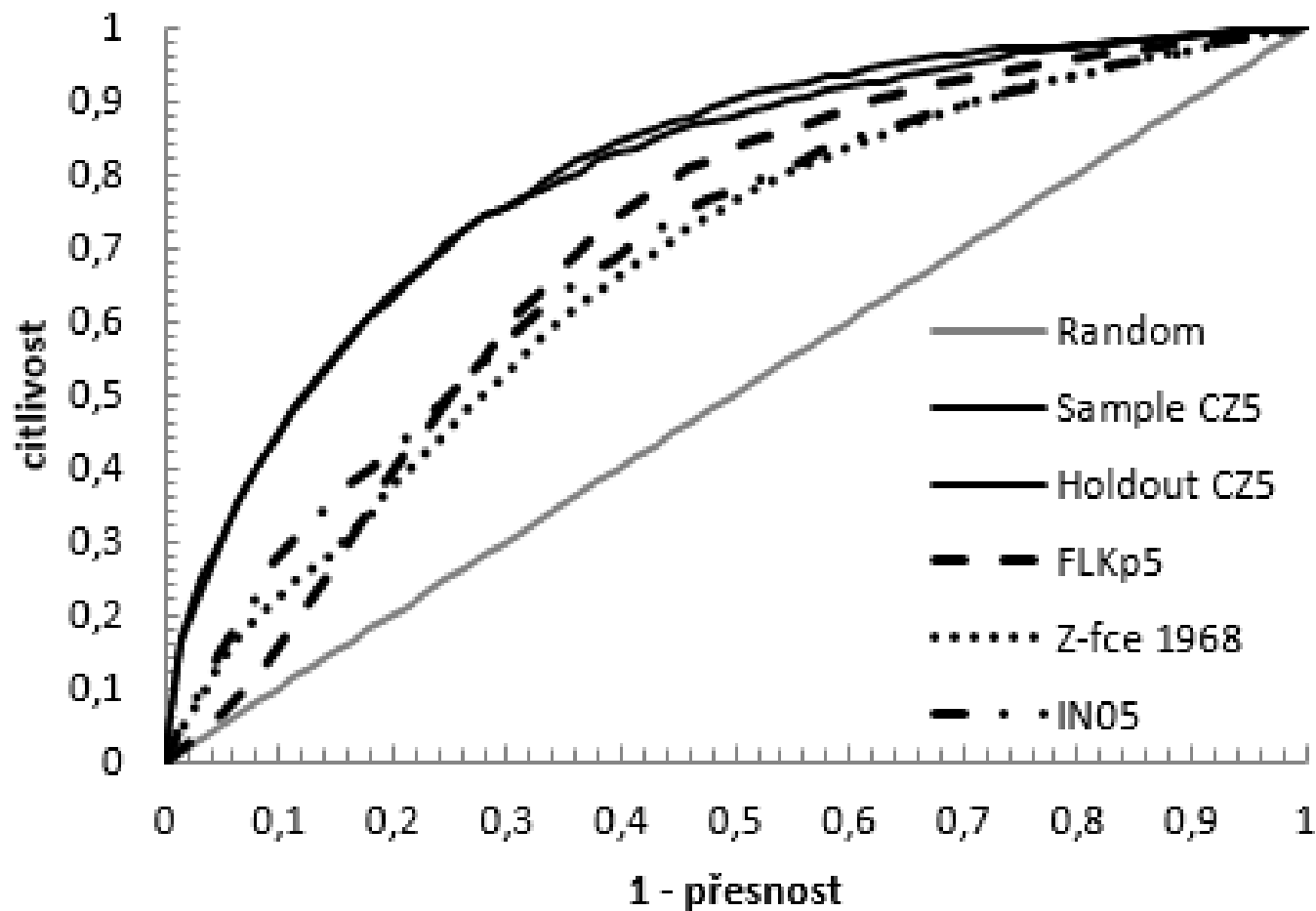
## ROC křivka - princip





# 10.2 Bankrotní modely – použitelnost v ČR

## ROC křivka – srovnání modelů (horizont 5 let)



## 10.2 Bankrotní modely – použitelnost v ČR

Ukazatele Gini a AUC – srovnání modelů (horizont 2 a 5 let)

Model	2 roky		5 let	
	Gini	AUC	Gini	AUC
<i>CZ2/CZ5</i>	0,706	0,853	0,609	0,804
FLKp	0,434	0,717	0,379	0,690
<i>Z-fce 1968</i>	<b>0,422</b>	<b>0,711</b>	<b>0,325</b>	<b>0,662</b>
IN05	0,460	0,730	0,366	0,683

# 10.2 Bankrotní modely

## 10.2.1 Altmanova formule bankrotu (Z-Score, Z-fce) pro a.s.

pro firmy, které jsou finančně řízeny korektně (výbor pro kotace) a jejich akcie jsou tedy veřejně obchodované.

U nás známé jako Z-fce pro akciové společnosti.

$$Z (\text{a.s.}) = 1,2 \cdot X1 + 1,4 \cdot X2 + 3,3 \cdot X3 + 0,6 \cdot X4 + 1,0 \cdot X5$$

*Vysvětlivky:*

*X1 .....(oběžná aktiva – krátkodobé zdroje) / suma aktiv*

*X2 .....nerozdělený zisk / suma aktiv*

*X3 .....EBIT / suma aktiv*

*X4 .....tržní hodnota vlastního kapitálu / účetní hodnota celk. dluhu*

*X5 .....tržby / suma aktiv*

*EBIT.... zisk před zdaněním a úroky (ekvivalent provozního zisku)*

## 10.2 Bankrotní modely

### Situace firmy:

$Z > 2,99$  - uspokojivá finanční situace

$1,81 < Z \leq 2,99$  - zóna neznalosti nebo šedá zóna („zone of ignorance“, „gray area“<sup>[1]</sup> – neprůkazný výsledek

$Z \leq 1,81$  „přímí kandidáti bankrotu“

**Z = 2,675 - hranice odlišující bankrotující a přežívající podniky.**<sup>[2]</sup>

<sup>[1]</sup> ALTMAN, E. I. Diskriminant analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No 4 (Sep. 1968), s. 606.

<sup>[2]</sup> Tamtéž, s. 607.

## 10.2 Bankrotní modely

**Spolehlivost predikce** kolísá v závislosti na:

charakteristikách vzorku podniků, detailech metodiky a časovém horizontu predikce.

Základní horizont:

dva roky, pro který vychází spolehlivost predikce **od 94% do 96 %**.[\[1\]](#)

Jiné intervaly [\[2\]](#):

časový horizont předpovědi	spolehlivost předpovědi
1 rok	95%
2 roky	72%
3 roky	48%
4 roky	29%
5 let	36%

Relativně menší firmy mají (za jinak stejných podmínek) větší pravděpodobnost bankrotu.[\[3\]](#)

[\[1\]](#) Tamtéž, s. 600, 601 a 609.

[\[2\]](#) ALTMAN, E. I. Diskriminant analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, Vol. 23, No 4 (Sep. 1968), s. 604.

[\[3\]](#) Tamtéž, s. 609.

## 10.2 Bankrotní modely

### 10.2.2 Altmanova formule (Z-Score, Z-fce) pro s.r.o.

Pro podniky, které jsou finančně řízeny s větší mírou razance a tedy riskantněji.

V domácích pramenech je tato verze Altmanova vzorce označována (poněkud eufemisticky a nepřesně) jako verze pro společnosti s ručením omezeným.

$$Z (\text{s.r.o.}) = 0,717.X1 + 0,847.X2 + 3,107.X3 + 0,42.X4 + 0,998.X5$$

Proměnné mají stejný význam na poměrový ukazatel X4:  
X4 = účetní hodnota základního kapitálu/celkové dluhy

## 10.2 Bankrotní modely

### Situace firmy:

$Z > 2,9$  uspokojivá finanční situace

$1,2 < Z \leq 2,9$  šedá zóna (neprůkazný výsledek)

$Z \leq 1,2$  „přímí kandidáti bankrotu“

Je třeba opakovaně zdůraznit, že firmy s neurčitou situací (pro tento interval hodnot Z-funkce se používá i označení „šedá zóna“) jsou tak hodnoceny jen proto, že **v tomto intervalu nedává metoda spolehlivé výsledky.**

**Problém** tedy není ve firmách (a jejich hospodářských výsledcích), které se do tohoto intervalu dostanou, nýbrž **v metodě.**

# 10.2 Bankrotní modely

## 10.2.3 Altmanův model pro malé britské firmy kategorie SME

V ČR známé od roku 2008, [\[1\]](#)

- tým E. Altman, G. Sabato a N. Wilson, „enhanced Z-Score Model“

Pro soukromé firmy kategorie SME, neobchodované na burze.

V konstrukci uvažuje nejen klasické fin. ukazatele - ty doplňuje o:

- ukazatele nefinanční (kupříkladu velikost podniku, vlastnické poměry, atd.),
- ukazatele definující „události“ (kupříkladu výsledek auditu, změny vedení, atd.) a
- ukazatele charakteru makro (kupříkladu úroková míra, kurs atd.).

Model teritoriálně diferencuje

- proměnné i jejich váhy jsou odlišné pro USA a pro GB.

[\[1\]](#) WILSON, N. Predicting Small Company Failure: An Application in the UK. In *Sborník referátov z X. ročníka medzinárodnej vedeckej konferencie „Finance a riziko“*, 24.–25. novembra 2008, Ekonomická univerzita, NHF, katedra financií. Bratislava, Slovenská republika, s. 11–20.



# 10.2 Bankrotní modely

## 10.2.4 Index IN95

Autoři: Inka a Ivan Neumaierovi.

Vytvořeno s ohledem na specifika ČR v několika variantách (IN95, IN99, IN01, IN05).

### IN95

Definiční vztah (diskriminační funkce) indexu IN 95 má podobu:

$$IN95 = V1 \times A + V2 \times B + V3 \times C + V4 \times D + V5 \times E + V6 \times F$$

**Vysvětlivky:**

**A** *aktiva / cizí kapitál*

**B** *EBIT / nákladové úroky*

**C** *EBIT / celková aktiva*

**D** *tržby / celková aktiva*

**E** *oběžná aktiva / krátkodobé závazky*

**F** *závazky po lhůtě splatnosti / tržby*

## 10.2 Bankrotní modely

Váhy V1 až V6 jsou proměnlivé – model diferencuje podle oboru či odvětví (to neumí ani Altman!!!)

OKEČ název	V1	V3	V4	V6
A zemědělství	0,24	21,35	0,76	14,57
C dobývání nerost. surovin	0,14	17,74	0,72	16,89
CA dobývání energ. surovin	0,14	21,83	0,74	16,31
<u>DF koksování a rafinerie</u>	<u>0,19</u>	<u>4,09</u>	<u>0,32</u>	<u>2026,93</u>
F stavebnictví	0,34	5,74	0,35	16,54

### Situace firmy:

- $IN > 2$  lze předpovídat uspokojivou finanční situaci
- $1 < IN \leq 2$  podnik s nevyhraněnými výsledky
- $IN \leq 1$  podnik je ohrožen vážnými finančními problémy.

# 10.2 Bankrotní modely

Poslední vývoj vede k modelu IN05 (aktualizace IN01). Aktualizace vyplynuly z ověřování IN modelů na datech průmyslových podniků z roku 2004.

## 10.2.5 Index IN05

**Definiční vztah:**

$$\text{IN05} = 0,13 \times A + 0,04 \times B + 3,97 \times C + 0,21 \times D + 0,09 \times E$$

*Vysvětlivky:*

*A celkový kapitál / cizí kapitál*

*B EBIT / nákladové úroky*

*C EBIT / celkový kapitál*

*D výnosy celkem) tržby / celkový kapitál*

*E oběžná aktiva / krátkodobé závazky (v širším smyslu slova)*

**Situace firmy:**

IN > 1,6 lze předvídat uspokojivou finanční situaci

0,9 < IN ≤ 1,6 podnik s nevyhraněnými výsledky, ne klasická "šedá zóna"

IN ≤ 0,9 podnik je ohrožen vážnými finančními problémy.