

Modeli za ocjenu rizičnosti

Način ocjene rizičnosti

Karakteristika	Subjektivna oc.	Scoring
Likvidnost poduzeća	+	35
Zaduženost poduzeća	-	5
Kreditna povijest	+	40
Godišnji prihod	+	20
...
Ukupno	+	200
Odluka	Odobriti	Odobriti
Šansa (ocjena)	???	10/1



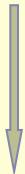
Kreditni scoring (1/2)

- sistem dodjeljivanja bodova klijentu čiji zbroj predstavlja numeričku vrijednost koja pokazuje vjerojatnost da klijent iskusi neki događaj ili poduzme neku akciju, kao npr. kasni u otplati kredita



Kreditni scoring (2/2)

- Intuitivni scoring



kreditni analitičari na temelju iskustva određuju bodove

- Čisti statistički scoring



na temelju podataka iz prošlosti primjenom statističkih i ostalih metoda “data mininga”



Neki poznati scoring modeli (1/2)

- **Beaver** [Beaver, W., *Financial ratios as predictors of failure, Empirical Research in Accounting, 1966.*]
- **Altmanov z-skor** [Altman, E.I., *Financial ratios, discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy, Journal of Finance 23, 1968.*]
- **Zeta model** [Altman, E.I., Haldeman, R.G., Narayanan, P., *ZETA analysis, Journal of Banking and Finance 1, 1977.*]
- **Chessler model** [Chessler, *Predicting loan noncompliance, Journal of commercial bank lending, 1974, pp.28-38*]



Neki poznati scoring modeli (2/2)

- **Zmijewski model** [Zmijewski, M., E., *Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models, Journal of accounting research 24*]
- **Springate model** [Springate, Gordon L.V., "Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm". Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University, January 1978.]
- **Fulmer model** [Fulmer, John G. Jr., Moon, James E., Gavin, Thomas A., Erwin, Michael J., "A Bankruptcy Classification Model For Small Firms". *Journal of Commercial Bank Lending* (July 1984): pp. 25-37]



Beaverov model (1/2)

- prvi moderan statistički scoring model za predviđanje financijskog neuspjeha (1966.)
- baziran na financijskim omjerima
- univariatna statistička analiza
- od 30 omjera, odabrana 3 koja najbolje predviđaju financijski neuspjeh



Beaverov model (2/2)

- Značajni omjeri:
 - Tijek novca/ukupna imovina
 - Čisti prihod/ukupni dugovi
 - Tijek novca/ukupni dugovi
- Uspješnost klasifikacije 1 godinu prije neuspjeha:
 - 1 omjer → 90%
 - 2 omjer → 87%
 - 3 omjer → 85%



Altmanov z-skor model (1/5)

- prvi statistički scoring model za predviđanje finansijskog neuspjeha u kojemu se koristi multivarijatna statistika (1968.)
- skor → mjera koja najbolje diskriminira između uspješnih i neuspješnih poduzeća
- z-skor model se primjenjuje i danas
- za modeliranje je upotrebljena višestruka diskriminacijska analiza



Altmanov z-skor model (2/5)

- od 22 varijable, značajno je 5:
 - X_1 =obrtni kapital/ukupna imovina
 - X_2 =zadržana dobit/ukupna imovina
 - X_3 =dubit prije oporezivanja/ukupna imovina
 - X_4 =tržišna vrijednost kapitala/knjigovodstvena vrijednost obveza
 - X_5 =prihod od prodaje/ukupna imovina



Altmanov z-skor model (3/5)

- Model:

- $Z\text{-skor} = 1.21X_1 + 1.42X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.999X_5$

- Zaključivanje:

- Donja granična vrijednost 1.81
 - Gornja granična vrijednost 2.99

- uspješnost klasifikacije:

- 1 god.prije uspjeha/neuspjeha 95%
 - 2 god.prije uspjeha/neuspjeha 82%

Altmanov z-skor model (4/5)

- Altman je 1993. revidirao originalan model iz 1968. kako bi se dobio skor za privatna poduzeća i to zamjenjujući tržišnu vrijednost knjigovodstvenom pri izračunavanju X_4 :
 - Z' -skor= $0.717X_1+0.847X_2+3.107X_3+0.420X_4+0.998X_5$
- Zaključivanje:
 - Donja granična vrijednost 1.23
 - Gornja granična vrijednost 2.90



Altmanov z-skor model (5/5)

- Uspješnost klasifikacije:
 - korektna klasifikacija neuspješnih poduzeća → 91%
 - korektna klasifikacija uspješnih poduzeća → 97%
- Altman je napravio još jedno revidiranje modela tako da smanji utjecaj grane djelatnosti

Zadatak

- Izračunajte z-score za Jipi d.o.o. za 2019. godinu.
- Komentirajte rezultat.
- Što utječe na povećanje scora?



ZETA model (1/4)

- Altman, Hadelman i Narayanan 1977. kreiraju ZETA model
- njegova je svrha također diskriminacija između uspješnih i neuspješnih poduzeća
- upotrebljena je multivariatna diskriminacijska analiza
- analizirano je 27 varijabli dok se konačan model sastoji od 7 značajnih



ZETA model (2/4)

- Značajne varijable:

- bruto dobit/ukupna imovina
- stabilnost zarade
- zarada prije poreza i kamata/ukupno plaćene kamate
- profitabilnost mjerena omjerom zadržane zarade i ukupne imovine
- kratkotrajna imovina/kratkoročne obvezе
- kapitalizacija kao udio vlastitog kapitala u ukupnom kapitalu
- veličina poduzeća



ZETA model (3/4)

- ako su a priori vjerojatnosti postavljene na 0.5, onda je granična vrijednost za zaključivanje jednaka nuli → poduzeća koja imaju skor iznad 0 su klasificirana kao uspješna i obrnuto



ZETA model (4/4)

- Uspješnost klasifikacije:

Godine prije uspjeha/neuspjeha	Neuspješna poduzeća	Uspješna poduzeća
1	96.2%	89.7%
2	84.9%	93.1%
3	74.5%	91.4%



Chessarov model (1/3)

- u suštini to je model za provjeru kredita
- ima za cilj otkriti neusklađenost s originalnim ugovorom o kreditu
- predviđa vjerojatnost ne-plaćanja kredita
- za izradu modela upotrebljena je multivarijatna logistička regresija



Chessarov model (2/3)

- Značajne varijable u modelu:
 - gotovina/ukupna imovina
 - neto prodaja/gotovina
 - dobit prije oporezivanja/ukupna imovina
 - ukupan dug/ukupna imovina
 - dugoročna imovina/neto vrijednost
 - obrtni kapital/neto prodaja

Chessarov model (3/3)

- $Y = -2.043 + 5.24X_1 + 0.0053X_2 - 6.6507X_3 + 4.409X_4 - 0.0791X_5 - 0.1020X_6$

Vjerojatnost neplaćanja:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

ako je $P > 0.5 \rightarrow$ procjena da neće platiti
ako je $P \leq 0.5 \rightarrow$ procjena da hoće platiti



Zadatak

- Izračunajte P prema Chesser modelu za Jupi d.o.o. za 2019. godinu.
- Komentirajte rezultat
- Što utječe na smanjenje P vrijednosti?



Zmijewski model (1/2)

- model za predviđanje bankrota (razvijen 1984.)
- mjeri uspješnost poslovanja, zaduženost i likvidnost
- pri izradi modela korištena je *probit* analiza
- uzorak je obuhvaćao 800 poduzeća koja nisu bankrotirala i 40 poduzeća čije je poslovanje završilo bankrotom (omjer koji je najčešće korišten u istraživanjima ovakve vrste)



Zmijewski model (2/2)

- značajne varijable u modelu:
 - x_1 = neto dobit/ukupna imovina
 - x_2 = ukupni dug/ukupna imovina
 - x_3 = kratkotrajna imovina/kratkoročne obvezne

$$X = -4.3 - 4.5X_1 + 5.7X_2 - 0.004X_3$$

$$\text{Probability} = \frac{1}{1 + \exp(-\text{Adjusted Score})} \geq 0.5 \Rightarrow \text{bankrot}$$



Springate model (1/2)

- model je razvijen 1978. po uzoru na Altmanov, ali prilagođen kanadskim tržišnim uvjetima
- pri izradi modela korištena je *step-wise multiple discriminate analysis*
- analizom uzorka od 40 poduzeća izabrano je 19 finansijskih pokazatelja koji omogućuju razlikovanje "zdravih" poduzeća od onih kojima prijeti bankrot
- model procjenjuje finansijsko stanje poduzeća sa 92,5% sigurnošću (kasnija testiranja modela utvrdila su da je sigurnost između 83% i 88%)

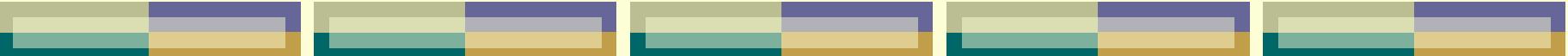


Springate model (2/2)

- varijable u modelu su:
 - x_1 = obrtni kapital/ukupna imovina
 - x_2 = dobit prije kamata i poreza/ukupna imovina
 - x_3 = dobit prije poreza/kratkoročne obvezne
 - x_4 = prihodi od prodaje/ukupna imovina

$$Z = -4.3 - 4.5x_1 + 5.7x_2 - 0.004x_3$$

$Z < 0.862 \Rightarrow$ prijetnja financijskog neuspjeha



Fulmer model (1/3)

- metodom *step-wise multiple discriminate analysis* računato je 40 finansijskih pokazatelja na uzroku od 60 poduzeća – 30 uspješnih i 30 čije poslovanje je završilo bankrotom (prosječna vrijednost imovine iznosila je 455000\$)
- model procjenjuje vjerojatnost odlaska u bankrot u roku godine dana sa 98% sigurnošću, te odlazak u bankrot u razdoblju dužem od 1 godine sa 81% sigurnošću



Fulmer model (2/3)

- varijable u modelu su:

- V_1 = zadržana dobit/ukupna imovina
- V_2 = prihod od prodaje/ukupna imovina
- V_3 = dobit prije poreza/glavnica
- V_4 = novčani tok/ukupan dug
- V_5 = dug/ukupna imovina
- V_6 = kratkoročne obveze/ukupna imovina
- V_7 = log(ukupna materijalna imovina)
- V_8 = obrtni kapital/ukupni dug
- V_9 = log(dobit prije poreza i kamata)/kamate



Fulmer model (3/3)

- osnovna formula modela glasi:

$$\begin{aligned} H = & 5.528V_1 + 0.212V_2 + 0.073V_3 \\ & + 1.270V_4 - 0.120V_5 + 2.335V_6 \\ & + 0.575V_7 + 1.083V_8 + 0.894V_9 \\ & - 6.075 \end{aligned}$$

$H < 0 \Rightarrow$ prijetnja financijskog neuspjeha



Kralicekov quicktest (1/3)

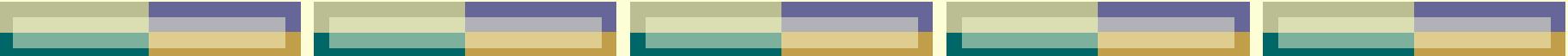
- svrha modela je procjenjivanje financijske uspješnosti poduzeća i rentabilnosti sustava
- pomoću 4 zasebna odnosa kojima mjeri rizičnost finansiranja, likvidnost, rentabilnost i uspjeh, daje jedinstvenu ocjenu od 1 do 5 (1 najveća)
- izračun pokazatelja je neovisan o djelatnosti

Kralicekov quicktest (2/3)

Pokazatelj	Brojnik	Nazivnik
Udio vlastitog kapitala u ukupnom kapitalu	vlastiti kapital	ukupno kapital i obveze
Vrijeme otplativosti u godinama	ukupne obveze umanjene za vrijednost kratkotrajne imovine	dobit nakon oporezivanja uvećana za iznos amortizacije
Postotak rentabilnosti ukupnog kapitala	dobit nakon oporezivanja + kamate na kapital	ukupno kapital i obveze
Udio gotovinskog tijeka u poslovnom prihodu	dobit nakon oporezivanja + amortizacija	poslovni prihod

Kralicekov quicktest (3/3)

Pokazatelj	Izvrsno (1)	Vrlo dobro (2)	Dobro (3)	Loše (4)	Opasnost od insolventnosti (5)
Koeficijent vlastitog financiranja	> 30	≥ 20	≥ 10	< 10	negativan rezultat
Vrijeme otplativosti duga u godinama	< 3	≤ 5	≤ 12	≤ 30	> 30
Postotak rentabilnosti ukupnog kapitala	> 15	> 12	≥ 8	< 8	negativan rezultat
Udio gotovinskog tijeka u poslovnom prihodu	> 10	≥ 8	≥ 5	< 5	negativan rezultat



Zadatak

- Izračunajte ocjenu finansijske stabilnosti za Jupi d.o.o. za 2019. i dajte komentar.
- Izračunajte ocjenu ukupnog uspjeha za Jupi d.o.o. Za 2019. i dajte komentar.
- Izračunajte ukupan Kralicek za Jupi d.o.o. Za 2019. i dajte komentar.
- Kakvi trebaju biti pokazatelji da bi uspješnost bila bolja?



Modeli ocjene za mala poduzeća (1/3)

- kombinacija osobnih rata kredita samog poduzetnika kao fizičke osobe i finansijskog izvještaja njegova poduzeća
- Friedland (*Credit World*, '96) za kredite malim poduzetnicima važno:
 - finansijski izvještaji
 - kreditni izvještaj vlasnika
 - kreditni izvještaj poduzeća

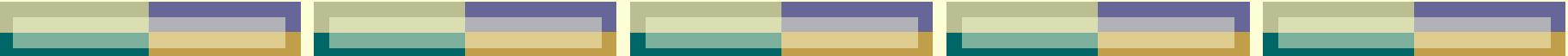


Modeli ocjene za mala poduzeća (2/3)

Management poduzeća	Nema	Trenirani	Kvalificirani	Iskusan			
	30	32	33	35			
Istraživanje tržišta	Neadekvatno	Slabo	Adekvatno	Dobro	Odlično		
	30	33	38	40	42		
Odnos troškova i dobiti	Nema procjene prodaje	Nije izračunat odnos	0-50%	51-70%	71-100%	Preko 100%	
	30	33	41	38	35	33	
Posjeduje li poduzetnik kuću/stan	Posjeduje	Ne posjeduje					
	38	30					
Rast prodaje	<-70%	<-40%	<-0%	<30%	<70%	Preko 70%	
	30	32	35	40	37	35	
Godine u poslu	<2	<5	<8	Preko 8			
	30	32	35	38			

Modeli ocjene za mala poduzeća (3/3)

Varijable	Najlošija vrijednost	Najbolja vrijednost
Kreditne karakter.	0	10
Br.godina u poslu	Manje od 1 god.	Više od 5 god.
Tekuća likvidnost	Manje od 1	Više od 1.80
Uk.obveze/kapital	Preko 2	Manje od 1.2
Profitabilnost	Gubitak zadnjih g.	Profit u zad.3 g.
Kredit/potraživanja	1.25	Manje od 0.5
Prihvatljivi fin.pod.	Privremeni fin.izv.	Zadnja 3 g.izv.
Dugovanja	>20% u 60 dana	20% kredita



Zadatak

- Usporedite i komentirajte rezultate sva 3 scoring modela.
- Do kojeg ste zaključka došli?