

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.*]
 - **Chesser model** [*Chesser, 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 Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University, January 1978.]*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
 - univarijatna 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 financijskog 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 =dobit 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 :
 - $Z'\text{-skor} = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.420X_4 + 0.998X_5$
- 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 1

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

Zadatak 1 – rješenje


- Izračunajte z'-score za Jupi d.o.o. za 2019. godinu.
- $X_1=0,174$ $X_2=0,0159$
- $X_3=0,106$ $X_4=0,181$
- $X_5=1,741$
- $Z'=2,279$ [1,23 do 2,9]; bolje da je skor što veći
- Komentar:
- Z'-score poduzeća se nalazi između donje i gornje granice. Budući da je blizu gornjoj granici, procjenjujemo da poduzeće ne bi trebalo imati financijskih problema u budućem razdoblju ili da je ta vjerojatnost vrlo mala.

Zadatak 1 – rješenje

- Što utječe na povećanje scora?
- Što je score veći, to je bolje odnosno vjerojatnost za financijske probleme je manja. Općenito: povećanje svih omjera u formuli smanjuje rizičnost.
- Što poduzeće može napraviti odnosno koje **omjere** može pokušati povećati kako bi smanjilo rizičnost: primjerice, može nastojati povećati omjer X4 (odnos kapitala i obveza) budući da ima nizak kapital u odnosu na obveze.




ZETA model (1/4)

- Altman, Hadelman i Narayanan 1977. kreiraju ZETA model
 - njegova je svrha također diskriminacija između uspješnih i neuspješnih poduzeća
 - upotrebljena je multivarijatna 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 obveze
 - 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%



Chesserov model (1/4)

- 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
- 

Chesserov model (2/4)

- Značajne varijable u modelu:
 - $X1$ =gotovina/ukupna imovina
 - $X2$ =neto prodaja/gotovina
 - $X3$ =dobit prije oporezivanja/ukupna imovina
 - $X4$ =ukupan dug/ukupna imovina
 - $X5$ =dugoročna imovina/neto vrijednost
 - $X6$ =obrotni kapital/neto prodaja

Chesserov model (3/4)

- Značajne varijable u modelu:
 - $\text{neto prodaja} = \text{prodaja} - \text{povrati, popusti i sl.}$
 - $\text{neto prodaja} = \text{poslovni prihodi}$
 - $\text{neto vrijednost} = \text{kapital i rezerve}$
 - $\text{obrotni kapital} = \text{KI} - \text{KO}$

Chesserov model (4/4)

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

Vjerojatnost neplaćanja:


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

ako je $P > 0.5 \rightarrow$ neće platiti – procjena

ako je $P \leq 0.5 \rightarrow$ hoće platiti – procjena



Zadatak 2

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

Zadatak 2 – rješenje


- Izračunajte p za Jupi d.o.o. za 2019. godinu.
- $X_1=0,0348$ $X_2=50,036$
- $X_3=0,106$ $X_4=0,847$
- $X_5=2,513$ $X_6=0,0997$
- $Y=1,227$
- $p=0,773$ [0 do 1]; bolje da je p što manji
- Komentar:
- $p > 0,5$ – **procjenjujemo** da će poduzeće imati financijskih problema u budućem razdoblju.

Zadatak 2 – rješenje

- Što utječe na povećanje scora?
- Što je manji p , to je bolje odnosno vjerojatnost za financijske probleme je manja. Općenito: povećanje X_3, X_5 i X_6 te smanjenje X_1, X_2 i X_4 u formuli smanjuje rizičnost.
- Što poduzeće može napraviti odnosno koje **omjere** može pokušati povećati odnosno smanjiti kako bi smanjilo rizičnost: primjerice, može nastojati smanjiti omjer X_4 (obveze/imovina).



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 obveze

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

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



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 financijskih pokazatelja koji omogućuju razlikovanje “zdravih” poduzeća od onih kojima prijeti bankrot
 - model procjenjuje financijsko 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 obveze
- X_4 = prihodi od prodaje/ukupna imovina

$$Z = 1.03X_1 + 3.07X_2 + 0.66X_3 + 0.4X_4$$

$Z < 0.862 \Rightarrow$ prijetnja financijskog neuspjeha



Fulmer model (1/3)

- metodom *step-wise multiple discriminate analysis* računato je 40 financijskih 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 = $\log(\text{ukupna materijalna imovina})$
- V_8 = obrtni kapital/ukupni dug
- V_9 = $\log(\text{dobit prije poreza i kamata})/\text{kamate}$



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 financiranja, 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
X1=Udio vlastitog kapitala u ukupnom kapitalu	vlastiti kapital	ukupno kapital i obveze
X2=Vrijeme otplativosti u godinama	ukupne obveze umanjene za vrijednost kratkotrajne imovine	dobit nakon oporezivanja uvećana za iznos amortizacije
X3=Postotak rentabilnosti ukupnog kapitala	dobit nakon oporezivanja + kamate na kapital	ukupno kapital i obveze
X4=Udio gotovinskog tijeka u poslovnim prihodu	dobit nakon oporezivanja + amortizacija	poslovni prihodi

Kralicekov quicktest (3/3)

Pokazatelj	Izvrсно (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 3

- Izračunajte ocjenu financijske 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?
- 

Zadatak 3 – rješenje


- Izračunajte Kralicek za 2019. godinu.
- $X1=15,33$ ocjena 3 $X2=2,51$ ocjena 1
- $X3=9,23$ ocjena 3 $X4=5,31$ ocjena 3
- Ocjena financijske stabilnosti=2 vrlo dobar
- Ocjena usjeha=3 dobar
- Ukupan Kralicek=2,5 odnosno 3 dobar
- Komentar:
- Ukupan Kralicek daje ocjenu dobar na temelju čega možemo procjenjujemo da poduzeće ne bi trebalo imati financijskih problema u budućem razdoblju ili da je ta vjerojatnost vrlo mala.

Zadatak 3 – rješenje

- Što utječe na povećanje scora?
- Općenito: treba povećati X_1 , X_3 i X_4 , a smanjiti X_2 .
- Što poduzeće može napraviti odnosno koje **omjere** može pokušati povećati odnosno smanjiti kako bi smanjilo rizičnost: primjerice, može nastojati povećati X_1 (kapital/pasiva).



Modeli ocjene za mala poduzeća (1/3)

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

Modeli ocjene za mala poduzeća (2/3)

Management poduzeća	Nema 30	Trenirani 32	Kvalificirani 33	Iskusan 35			
Istraživanje tržišta	Neadekvatno 30	Slabo 33	Adekvatno 38	Dobro 40	Odlično 42		
Odnos troškova i dobiti	Nema procjene prodaje 30	Nije izračunat odnos 33	0-50% 41	51-70% 38	71-100% 35	Preko 100% 33	
Posjeduje li poduzetnik kuću/stan	Posjeduje 38	Ne posjeduje 30					
Rast prodaje	<-70% 30	<-40% 32	<-0% 35	<30% 40	<70% 37	Preko 70% 35	
Godine u poslu	<2 30	<5 32	<8 35	Preko 8 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 4

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