

<https://doi.org/10.52326/csd2024.52>

USABILITY OF Z-SCORE FOR PREDICTING BANKRUPTCY RISK: A CASE STUDY FOR AGRARIAN SECTOR ENTITIES IN MOLDOVA

UTILITATEA SCORULUI Z PENTRU PREZICEREA RISCULUI DE FALIMENT: UN STUDIU DE CAZ PENTRU ENTITĂȚILE DIN SECTORUL AGRAR DIN MOLDOVA

Neli MUNTEAN¹, Olena KOLISNYK², Irina FUSARU³

¹Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

²State Tax University, Irpin, Ukraine

³Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova

Abstract. Bankruptcy prediction plays a crucial role, not only for individual companies, but also for the national economy. This helps companies identify financial problems before their situation becomes critical, allowing them to take corrective measures in time. In addition, the development of risk management strategies and the implementation of bankruptcy prevention policies become more effective. A popular method of predicting bankruptcy is the Z-score function, which combines several financial indicators to assess a company's bankruptcy risk. This study examines the use of the Z-score as a tool for evaluating bankruptcy risk for entities in the agrarian sector of the Republic of Moldova and aims to determine whether it can help identify early signs of bankruptcy risk. Through a literature review and the application of a relevant case study, the article highlights the effectiveness and limitations of using Z-score in bankruptcy prediction, offering recommendations for its use in financial analysis. The results suggest that the use of Z-score function in risk assessment models can significantly improve the accuracy of financial forecasts for entities in the agrarian sector of the Republic of Moldova.

Keywords: *bankruptcy risk, forecast, evaluation, Z-score function, Agrarian Sector Entities.*

JEL code: *G 33, M 40.*

Abstract. Predicția falimentului joacă un rol crucial, nu numai pentru companiile individuale, ci și pentru economia națională. Aceasta ajută companiile să identifice problemele financiare înainte ca situația lor să devină critică, permițându-le să ia măsuri corective la timp. În plus, dezvoltarea strategiilor de gestionare a riscurilor și punerea în aplicare a politicilor de prevenire a falimentului devin mai eficiente. O metodă populară de predicție a falimentului este funcția Z-score, care combină mai mulți indicatori financiari pentru a evalua riscul de faliment al unei societăți. Acest studiu examinează utilizarea scorului Z ca instrument de evaluare a riscului de faliment pentru entitățile din sectorul agrar al Republicii Moldova și urmărește să determine dacă acesta poate contribui la identificarea semnelor timpurii ale riscului de faliment. Printr-o analiză a literaturii de specialitate și aplicarea unui studiu de caz relevant, articolul evidențiază eficacitatea și limitele utilizării scorului Z în predicția falimentului, oferind recomandări pentru utilizarea acestuia în analiza financiară. Rezultatele sugerează că utilizarea funcției Z-score în modelele de evaluare a riscului poate îmbunătăți semnificativ acuratețea previziunilor financiare pentru entitățile din sectorul agrar al Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: *risc de faliment, previziune, evaluare, funcția Z-score, entități din sectorul agrar.*

Introducere

Creșterea riscurilor de faliment în rândul entităților agricole din Republica Moldova este o problemă alarmantă, generată de mai mulți factori interconectați. Unul dintre cei mai importanți este fluctuația prețurilor pe piețele internaționale, care poate afecta grav veniturile fermierilor. De asemenea, condițiile climatice imprevizibile, cum ar fi secetele sau inundațiile, pot duce la pierderi semnificative în producție, amplificând riscurile financiare. Lipsa accesului la creditare și resurse financiare adecvate îngreunează capacitatea fermierilor de a face investiții necesare pentru modernizarea și diversificarea producției. Pe lângă acestea, infrastructura agricolă inadecvată și problemele de logistică pot restricționa accesul la piețe, afectând vânzările. Competiția din partea importurilor mai ieftine și a produselor externe crește presiunea asupra fermierilor locali [1]. În aceste condiții, entitățile agricole devin din ce în ce mai vulnerabile, ceea ce poate conduce la un număr crescut de falimente. Astfel, este esențial să se dezvolte politici și măsuri de sprijin pentru a combate aceste riscuri și a asigura sustenabilitatea sectorului agrar.

Instrumentele de evaluare a riscului de faliment elaborate cu ajutorul analizei discriminante cuprind funcțiile scor, arborii de decizie, rețele neuronale, sisteme de expert. Dintre aceste instrumente, funcțiile scor sunt cele mai răspândite, fiind și cel mai ușor de conceput și utilizat [2]. Scorul Z, dezvoltat de Edward Altman, este un instrument financiar utilizat pentru a prezice riscul de faliment al companiilor. În sectorul agrar, aplicarea acestui model poate oferi o evaluare obiectivă a situației financiare a entităților agricole [3]. Scorul Z se bazează pe o combinație de indicatori financiari, cum ar fi rentabilitatea activelor, gradul de îndatorare și lichiditatea, pentru a obține un scor numeric, oferind o imagine de ansamblu asupra situației financiare [4]. Pe lângă Altman, au fost și alți cercetători și savanți care au contribuit la extinderea și adaptarea acestui concept, Beaver, Conan și Holder, Brălișteanu, Anghel și Cîrciumaru, Hotchkiss, Ohlson și alții [2,5-12]. Utilizarea funcției Z-score în agricultură poate ajuta fermierii și investitorii să identifice semnele timpurii ale problemelor financiare. Aceasta ar permite intervenții proactive, cum ar fi restructurarea datoriilor sau optimizarea costurilor. De asemenea, aplicarea modelului poate contribui la creșterea transparenței în sector, facilitând accesul la finanțare prin evaluarea riscurilor de către bănci și instituții financiare [4].

Astfel, printr-o revizuire a literaturii și aplicarea unui studiu de caz relevant, articolul are ca scop evidențierea eficienței și a limitărilor utilizării scorului Z în predicția falimentului la entitățile din sectorul agrar al Republicii Moldova, oferind recomandări pentru utilizarea acestuia în analiza financiară. Studiul este realizat pentru perioada 2019-2023. Datele au fost colectate din situațiile financiare ale 8 entități, publicate de instituțiile de stat din Republica Moldova. Metodele de cercetare utilizate în această lucrare sunt colectarea datelor, prelucrarea datelor, compararea, calcularea indicilor, analiza descriptivă. Rezultatele sugerează că utilizarea funcției scorului Z în modelele de evaluare a riscurilor poate îmbunătăți semnificativ acuratețea previziunilor financiare pentru entitățile din sectorul agrar al Republicii Moldova.

Metodologia cercetării

Principalele metode de analiză a riscului de faliment utilizate în prezent sunt funcțiile scor și metodele bancare. Funcțiile scor se circumscriu metodologiei statistice de elaborare a modelelor de evaluare a riscului de insolvabilitate [2]. O funcție scor este un instrument utilizat pentru a evalua și cuantifica o situație sau o performanță, bazându-se pe un set de indicatori sau variabile specifice. Aceasta produce un scor numeric care poate fi interpretat pentru a lua decizii sau a prezice rezultate. Pentru predicția falimentului se utilizează modelul Altman din 1968, care a fost conceput pe baza unui eșantion de 66 întreprinderi americane, împărțite în două grupe: 33 sănătoase și 33 cu dificultăți financiare, acesta fiind considerat modelul original. Funcția scor ce a fost elaborată este:

$$Z = 1,2 X_1 + 1,4 X_2 + 3,3 X_3 + 0,6 X_4 + X_5 \quad (1)$$

unde:

X_1 – Active circulante / Total activ;

X_2 – Profit reinvestit / Total activ;

X_3 – Profitul până la impozitare și plata dobânzilor (EBIT) / Total activ;

X_4 – Valoarea de piață a capitalului / Total datorii;

X_5 – Venituri din vânzări / Total activ.

Repartizarea întreprinderilor în falimentate și nefalimentate este determinată de intervalele de valori ale funcției:

$Z < 1,81$ – risc ridicat de faliment (distress zone)

$1,81 \leq Z \leq 2,99$ – zonă de incertitudine pentru situația financiară a întreprinderii (grey zone)

$Z > 2,99$ – situație financiară sănătoasă (safe zone) [5, 12].

Pe parcurs, Altman și-a revizuit de două ori modelul original din 1968, adaptându-l pentru firmele necotate și pentru economiile emergente. Așa cum variabila X_4 este determinată fiind utilizată valoarea de piață a activelor, or acest indicator poate fi determinat doar pentru companiile cotate la bursă, acesta a adaptat modelul și pentru companiile necotate. Au fost păstrate ratele financiare cu excepția X_4 , a cărei formulă de calcul a fost modificată și au fost determinați alți coeficienți de ponderare. Noul model (1983) în care variabila X_4 reprezintă valoarea de bilanț a capitalului are următoarea formă:

$$Z' = 0,717 X_1 + 0,847 X_2 + 3,107 X_3 + 0,42 X_4 + 0,998 X_5 \quad (2)$$

Repartizarea întreprinderilor din această categorie în falimentate și nefalimentate este determinată de intervalele de valori ale funcției:

$Z < 1,23$ – risc ridicat de faliment (distress zone)

$1,23 \leq Z \leq 2,99$ – zonă de incertitudine pentru situația financiară a întreprinderii (grey zone)

$Z > 2,99$ – situație financiară sănătoasă (safe zone).

Cea de-a doua revizuire a modelului Altman 1968 a avut în vedere ajustarea acestuia pentru firmele cu profil neindustrial din economiile emergente. Față de modelul inițial au fost păstrate primele patru rate financiare, cu condiția că în cazul lui X_4 se va lua în considerare valoarea de bilanț a capitalului și nu cea de piață. Totodată, variabila X_5 (venituri din vânzări / total activ) a fost eliminată, pentru a diminua impactul pe care îl poate avea specificul ramurii de activitate asupra scorului calculat pentru firmele care operează pe astfel de piețe [2]. Funcția scor este reprezentată astfel:

$$Z'' = 6,56 X_1 + 3,26 X_2 + 6,72 X_3 + 1,05 X_4 \quad (3)$$

Repartizarea întreprinderilor din economiile emergente în falimentate și nefalimentate este determinată de intervalele de valori ale funcției:

$Z < 1,1$ – risc ridicat de faliment (distress zone)

$1,1 \leq Z \leq 2,6$ – zonă de incertitudine pentru situația financiară a întreprinderii (grey zone)

$Z > 2,6$ – situație financiară sănătoasă (safe zone).

Pentru studiul dat vom utiliza Modelul Altman (1983) adaptat pentru firmele necotate, considerându-l potrivit pentru sectorul agrar al Republicii Moldova, unde firmele nu sunt cotate la bursă, sunt entități de obicei mici, micro și mijlocii. Este un model bine cunoscut și validat la nivel internațional, ceea ce îi conferă credibilitate și relevanță în predicția falimentului.

Pentru această cercetare au fost selectate opt întreprinderi a căror activitate principală este în agricultură, conform Clasificatorului activităților din economia Moldovei (CAEM-2) [13], dintre care patru companii sănătoase și patru companii cu dificultăți financiare. Activitatea principală ale acestora este cultivarea cerealelor (exclusiv orez), plantelor leguminoase și a plantelor producătoare de semințe oleaginoase, creșterea păsărilor, activități în ferme mixte (cultura vegetală combinată cu creșterea animalelor), cultivarea arbuștilor fructiferi, căpșunilor, nuciferilor și a altor pomi fructiferi. Toate entitățile sunt societăți cu răspundere limitată, așa cum această formă organizatorico-juridică reprezintă cca 70% din toate întreprinderile agricole înregistrate în Republica Moldova și active. Datele au fost colectate din situațiile financiare publicate de instituțiile de stat din Republica Moldova în perioada 2019-2023 [14]. *Scopul principal al studiului este de a determina dacă acest model Z-scor oferă o reflectare precisă a situației financiare a întreprinderilor din sectorul agrar al Republicii Moldova.* Vom analiza rezultatele obținute și le vom compara cu datele financiare reale ale întreprinderilor.

Rezultate și discuții

În urma procesării datelor din situațiile financiare ale întreprinderilor selectate din sectorul agrar al Republicii Moldova și utilizării indicatorilor financiari pentru determinarea scorului pentru fiecare model în parte, am obținut rezultatele incluse în tabelele 1, 2 și 3.

Tabel 1. Calculul scorului Z' utilizând modelul Altman (1983)

Entitatea	Anul	Variabila					Modelul Altman - Z'	Rezultatul
		X1	X2	X3	X4	X5	$Z' = 0,717$ $X1 + 0,847$ $X2 + 3,107$ $X3 + 0,42 X4$ $+ 0,998 X5$	
S.R.L. CIVEA- AGRO	2019	0,53	0,31	0,04	12,58	0,39	6,44	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2020	0,48	0,28	0,09	12,97	0,43	6,75	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2021	0,45	0,36	0,24	15,49	0,63	8,52	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2022	0,51	0,45	0,25	20,60	0,68	10,86	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2023	0,49	0,37	-0,03	25,58	0,41	11,71	situație financiară sănătoasă (safe zone)
TRIFAUTI- AGRO S.R.L.	2019	0,28	0,91	0,31	10,11	0,60	6,79	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2020	0,22	0,92	0,14	12,07	0,49	6,93	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2021	0,37	0,92	0,20	10,88	0,36	6,60	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2022	0,47	0,94	0,15	17,20	0,40	9,21	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2023	0,50	0,96	0,07	23,40	0,53	11,74	situație financiară sănătoasă (safe zone)
SRL MIGALEX- COM	2019	0,58	0,88	0,09	20,28	0,76	10,72	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2020	0,58	0,84	-0,20	11,11	0,43	5,61	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2021	0,61	0,88	0,18	28,44	0,97	14,67	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2022	0,61	0,93	0,33	149,46	1,22	66,23	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2023	0,65	0,93	0,02	216,11	1,21	93,29	situație financiară sănătoasă (safe zone)
SRL AVICOLA- TEOVERA	2019	0,68	0,20	0,13	1,37	2,00	3,63	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2020	0,60	0,34	0,18	1,92	2,26	4,35	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2021	0,55	0,45	0,17	2,51	2,18	4,54	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2022	0,53	0,54	0,24	2,59	2,07	4,75	situație financiară sănătoasă (safe zone)
	2023	0,35	0,56	0,11	2,78	1,89	4,12	situație financiară sănătoasă (safe zone)
VILA DEMETRA S.R.L.	2019	0,24	-0,97	-0,04	-0,49	0,005	-0,97	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2020	0,24	-1,04	-0,05	-0,51	0,004	-1,08	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2021	0,25	-1,13	-0,07	-0,53	0,002	-1,21	risc ridicat de faliment (distress zone)

Entitatea	Anul	Variabila					Modelul Altman - Z' $Z' = 0,717$ $X1 + 0,847$ $X2 + 3,107$ $X3 + 0,42 X4$ $+ 0,998 X5$	Rezultatul
		X1	X2	X3	X4	X5		
	2022	0,25	-1,32	-0,17	-0,57	0,004	-1,71	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2023	0,26	-1,18	0,17	-0,54	0,004	-0,52	risc ridicat de faliment (distress zone)
AGROGLED S.R.L	2019	0,69	0,10	-0,01	0,32	0,35	1,03	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2020	0,72	0,08	-0,02	0,29	0,24	0,88	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2021	0,76	0,10	0,02	0,31	0,10	0,93	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2022	0,79	0,10	0,01	0,31	0,09	0,91	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2023	0,79	0,09	-0,02	0,30	0,04	0,73	risc ridicat de faliment (distress zone)
MIACRO SRL	2019	0,24	-0,10	-0,12	-0,09	0,18	-0,15	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2020	0,30	-0,20	-0,11	-0,16	0,13	-0,23	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2021	0,73	0,03	0,37	0,04	0,12	1,83	zonă de incertitudine (grey zone)
	2022	0,78	0,03	0,01	0,04	0,29	0,92	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2023	0,80	-0,06	-0,09	-0,05	0,07	0,29	risc ridicat de faliment (distress zone)
PLANTSERV- AGRO SRL	2019	0,80	-0,003	-0,27	-0,003	0,70	0,42	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2020	0,69	-0,69	-0,49	-0,41	1,05	-0,75	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2021	0,83	-0,70	-0,01	-0,41	0,64	0,45	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2022	0,83	-0,70	-0,15	-0,41	0,69	0,07	risc ridicat de faliment (distress zone)
	2023	0,81	-2,76	-0,75	-0,73	0,59	-3,81	risc ridicat de faliment (distress zone)

Sursa: Elaborat de autori

Analizând datele obținute, remarcăm faptul că pentru entitățile care sunt în dificultate financiară scorurile obținute utilizând modelul Altman se situează sub pragul de jos, ceea ce corespunde situației reale în care se află cele patru întreprinderi. Scorul obținut accentuează și confirmă că entitatea se confruntă cu dificultăți financiare serioase, având, probabil, probleme în a-și acoperi obligațiile pe termen scurt și lung. Este esențial ca managementul să evalueze rapid situația financiară și să identifice cauzele acestei deteriorări. Implementarea unor măsuri corective devine crucială pentru a preveni o eventuală insolvență. Pe de partea cealaltă, întreprinderile sănătoase au obținut un scor cu valori mai mare de 2,99. Și pentru aceste entități modelul Altman stabilește că întreprinderea se află într-o situație financiară relativ solidă, cu un risc scăzut de faliment. Compania ar putea fi capabilă să își îndeplinească obligațiile financiare și să genereze profit. Cu toate acestea, este important ca managementul să continue să monitorizeze indicatorii financiari și să mențină strategii eficiente de gestionare a riscurilor. Chiar și în acest context favorabil, ar trebui să fie luate în considerare planuri de dezvoltare și diversificare pentru a asigura sustenabilitatea pe termen lung.

Concluzii

Rezultatele analizei sugerează că modelul Altman (1983) oferă o evaluare destul de exactă a situației financiare a entităților din sectorul agrar al Republicii Moldova. Acest model a demonstrat o capacitate relativ mare de reflectare a condițiilor economice specifice și provocările cu care se confruntă entitățile agricole. Indicatorii utilizați în modelul Altman par a fi destul de sensibili la variabilele relevante din acest sector, oferind astfel o evaluare realistă a riscurilor. Astfel, putem conchide că pentru o analiză robustă a entităților din sectorul agrar, este recomandată utilizarea modelului Altman. Prin urmare, pentru investitori și manageri din domeniu, acest model poate reprezenta un instrument valoros în luarea deciziilor informate [15]. În concluzie, alegerea modelelor adecvate este esențială pentru evaluarea corectă a situației financiare a entităților din sectorul agrar.

Cu toate acestea, adaptarea scorului Z la specificul sectorului agrar poate necesita ajustări, deoarece caracteristicile economice și riscurile sunt diferite față de alte industrii. De exemplu, variabile precum condițiile climatice și prețurile internaționale ale produselor agricole pot influența semnificativ performanța financiară. Prin urmare, cercetările ulterioare ar putea explora dezvoltarea unor modele personalizate care să integreze acești factori. În concluzie, utilizarea scorului Z în sectorul agrar poate fi un instrument valoros pentru managementul riscurilor și prevenirea falimentelor, dar trebuie adaptat la contextul specific al agriculturii.

Referințe

- Muntean, N., Muntean, Iu., Vertakova, Yu.V., 2020. *Research review into the bankruptcy risk-forecasting in Belarus, Republic of Moldova, Russia and Ukraine in comparison with the experience of developed countries*. Scientific peer-reviewed journal № 2 (44). Theory and practice of service: economics, social sphere, technology, 2020. St. Petersburg State University of Economics. p. 5-14.
- Cîrciumaru D., *Analiza riscului firmei*. Craiova, Universitaria, 2013. ISBN 978-606-14-0637-1.
- Muntean N. 2019. *Analiza stabilității financiare în sectorul corporativ*: Monografie; Chișinău: Cartier. ISBN 978-9975-86-407-7. 152 pp.
- Monica-Violeta Achim, Sorin-Nicolae Borlea, Neli Muntean. 2021. *Democracy and the Covid-19 pandemic. A cross-country perspective within cultural context*. International Journal of Business and Society. DOI: <https://doi.org/10.33736/ijbs.3734.2021>
- Altman E. I, Hotchkiss E & Wang W. *Corporate Financial Distress, Restructuring, and Bankruptcy* [on-line]. 2019, pp. 1–20, [accesat 15.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.1002/9781119541929.ch1>.
- Beaver, W., “Financial Ratio as Predictors of Failure”, *Journal of Accounting Research*, Vol. 4, Empirical Research in Accounting: Selected Studies. [on-line]. 1966, pp.71-111, [accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/2490171>.
- Ohlson J. A. *Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy*, *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, No. 1, [on-line]. 1980, pp. 109-131, [accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/2490395>.
- Merton, R. C. *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*, *Journal of Finance*, Vol. 29, No. 2, Papers and Proceedings of the Thirty-Second Annual Meeting of the American Finance Association, [on-line]. 1974, pp. 449-470, [accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/2978814>.
- Altman E.I., *Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy*, *Journal of Finance*, Vol. 23, No. 4, [on-line]. 1968, pp. 589-609, [accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.2307/2978933>.
- Anghel I. *Falimentul – radiografie și predicție*, București, Ed. Economică, 2002. ISBN 973-590-678-3.
- Cîrciumaru D. *A model for evaluating the bankruptcy risk of the romanian companies*, *Revista Tinerilor Economisti (The Young Economists Journal)*, Vol. 1 (14), [on-line]. 2010, pp. 35-40. [accesat 16.10.2024] Disponibil: <https://ideas.repec.org/a/aio/rteyev/v1y2010i14p35-40.html>.
- Altman E. I. *Applications of Distress Prediction Models: What Have We Learned After 50 Years from the Z-Score Models?*, *International Journal of Financial Studies*, 6 (3), [on-line]. 2018, pp. 15. [accesat 17.10.2024]. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijfs6030070>.
- Clasificatorul activităților din economia Moldovei (CAEM-2), [accesat 14.10.2024]. Disponibil: https://midr.gov.md/files/shares/Clasificatorul_activitatilor_CAEM_2_rom.pdf.
- Date cu privire la situațiile financiare ale întreprinderilor din Republica Moldova, [accesat 12.10.2024]. Disponibil: <https://depozitar.statistica.md/>.
- Muntean, N., Muntean, Iu., Valuta, G. *Corporate insolvencies evolution in Republic of Moldova and Ukraine during 2013 – 2020 period*. În: *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Vol. 22, Issue 2, (2022), ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952. Disponibil: <https://managementjournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/current>.