

## Primjena optimizirane diskretizacije zasnovane na minimizaciji unutargrupne varijance radi ocjene inherentnog rizika od pranja novca i financiranja terorizma

Lucija Brekalo Mandić i Nikolina Maričević

*U radu razvijamo matematički model klasifikacije kvantitativnih indikatora i kategorija rizika, uključujući rizik klijenata, proizvoda i usluga, geografski rizik te rizik distribucijskih kanala. Metodološki pristup zasnovamo na optimiziranoj diskretizaciji podataka primjenom metode minimizacije unutargrupne varijance, uz eksplicitno pretraživanje svih dopuštenih particija podataka. Rezultati upućuju na to da primjena te metode omogućuje statistički konzistentno bodovanje i znatno smanjenje subjektivnosti u procjeni inherentnog rizika. Također se pokazuje da ovakav pristup jasnije razlikuje subjekte nadzora prema razinama rizika i tako osigurava stabilniju i jasniju osnovu za usmjeravanje nadzornih aktivnosti.*

### Uvod i motivacija

Procjena inherentnog rizika od pranja novca i financiranja terorizma ključan je dio nadzora financijskih institucija. Zbog sve složenije regulative i dinamičnog tržišta nužna je primjena matematičkih modela i algoritamskog načina razmišljanja, čime se uvelike smanjuje subjektivnost i povećava transparentnost. Stoga u radu predlažemo determinističku metodu raspodjele podataka u unaprijed definirane razrede, zasnovanu na minimizaciji unutargrupne varijance. Takva procjena rizika preciznije identificira i analizira rizike unutar financijskih institucija i sektora te usmjerava nadzorne aktivnosti na rizičnija područja.

### Teorijsko uporište i metodologija

Zahtjevi za nadzor zasnovan na riziku definirani su u preporukama Stručne skupine za financijsko djelovanje (engl. *Financial Action Task Force*, FATF) i smjernicama Europske agencije za bankarstvo, koje naglašavaju potrebu za procjenom rizika i primjenom proporcionalnih nadzornih mjera. Na razini EU-a uspostava Tijela za sprečavanje pranja novca i borbu protiv financiranja terorizma (engl. *Anti-Money Laundering Authority*, AMLA) dodatno potiče harmonizaciju i razvoj objektivnih, podatkovno utemeljenih metodologija procjene rizika. Sve veći naglasak stavlja se na primjenu statističkih i matematičkih metoda, poput onih korištenih u bazelskom pokazatelju rizika pranja novca (engl. *Basel AML Index*), koje omogućuju precizniju i strukturiraniju klasifikaciju rizika te smanjuju oslanjanje na subjektivne procjene.



**Lucija Brekalo Mandić**  
glavna stručna suradnica  
u Direkciji nadzora  
sprječavanja pranja novca i  
financiranja terorizma



**Nikolina Maričević**  
viša savjetnica u Direkciji  
nadzora sprječavanja  
pranja novca i financiranja  
terorizma

## Rezultati i zaključak

Za ilustraciju metode koristile smo se simuliranim skupom podataka za 16 hipotetskih subjekata nadzora, koji predstavlja pojednostavljene indikatore inherentnog rizika (klijenti, proizvodi i usluge, geografija i kanali distribucije). Rezultati pokazuju jasnu diferencijaciju subjekata nadzora prema intenzitetu inherentnog rizika. Subjekte s izrazito visokim vrijednostima indikatora model je konzistentno razvrstao u više razrede rizika, dok subjekti s nižim vrijednostima ostvaruju stabilno niske ocjene kod svih indikatora. Takav pristup omogućuje učinkovitu prioritizaciju nadzora, određivanje intenziteta i opsega nadzornih aktivnosti, dakle učinkovitu alokaciju ograničenih nadzornih resursa.

**Tablica 1. Prikaz ocjena indikatora rizika izračunatih modelom za 16 hipotetskih subjekata nadzora**

S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>11</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>13</sub>	S <sub>14</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>
1	2	2	3	4	30	33	50	57	75	87	110	600	620	700	750
Nizak rizik						Umjeren rizik				Povećan rizik		Izrazit rizik			

Napomena: S označuje skup podataka relevantan za procjenu inherentnog rizika hipotetskog subjekta.

Izvor: izračun autorica

Ovakva metoda može pridonijeti jačanju povjerenja u sustave nadzora, povećanju operativne učinkovitosti i boljemu usmjeravanju nadzornih resursa prema stvarnim žarištima rizika. Na posljetku, spoj matematičkog modeliranja i regulatorne ekspertize postaje ključan alat u suočavanju s kompleksnim i evoluirajućim izazovima financijskoga kriminala na razini Europske unije i šire.

## Literatura

Chakraborty, G. (2022): Cluster-Based Risk Assessment Using WCSS Minimization, *Journal of Quantitative Finance and Economics*

Jia, K., Zhao, X. i Zhang, L., Assessing Money Laundering Risk of Financial Institutions with AHP: Supervisory Perspective, *Journal of Financial Risk Management* 2013. Vol. 2, No. 1, 29-3

Tomić, B. (2010). *Uvod u statistiku i ekonometriku*. Zagreb: Školska knjiga

FATF, 2021. *Guidance on Risk-Based Supervision*. Paris: FATF / OECD. Dostupno: <https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/guidance/Guidance-Risk-Based-Supervision.pdf.coredownload.inline.pdf>

Basel Institute on Governance (2024). *Basel AML Index – Methodology*