

# Prinosi obveznica za katastrofalne štete iz perspektive modela vrednovanja

Miloš Božović

Ekonomski fakultet  
Univerzitet u Beograd



Faculty of Economics  
UNIVERSITY OF BELGRADE

XIX Međunarodni simpozijum iz osiguranja  
*Odgovori tržišta osiguranja na aktuelne izazove*  
Arandelovac, 17–20. jun 2021.

# Motivacija

- Rizik **retkih događaja** može dovesti do značajnih gubitaka društava za osiguranje i reosiguranje.
- Ovo je posebno slučaj kod događaja koji su **sistemske prirode**:
  - prirodne katastrofe
  - globalne ekonomske krize
  - pandemija...
- Sistemski događaji su po prirodi egzogeni, tj. predstavljaju **nediverzifikabilne** faktore rizika.

# Identifikovanje faktora rizika

- Identifikovanje nediverzifikabilnih faktora rizika predstavlja izazov i sa teorijske i sa praktične strane.
- Uobičajeni pristup podrazumeva pronalaženje **utrživih portfolija** koji oponašaju prave sistemske faktore.
- Identifikovanje ovih portfolija je ključno za **ublažavanje katastrofalnih rizika**.

# CAT obveznice

- Portfoliji koji oponašaju prave faktore rizika se mogu koristiti i za **sintetisanje hartija od vrednosti** čiji su tokovi gotovine povezani sa katastrofalnim događajima (D'Arcy & France, 1992; Cummins et al., 2002; Harrington & Niehaus, 2003; Nowak et al., 2012).
- Najzastupljenija vrsta takvih hartija su **obveznice za katastrofalne štete** ("CAT" obveznice).
- Suštinski predstavljaju **derivat** u kome je osnovni instrument kombinacija pokazatelja gubitaka koje društva za osiguranje moraju kompenzovati u slučaju nastanka katastrofalnog događaja.

# Predmet rada

- Empirijska analiza mogućih faktora rizika CAT obveznica.
- Identifikacija izvora rizika koje emitenti CAT obveznica pokušavaju da ublaže.

## Povezana literatura

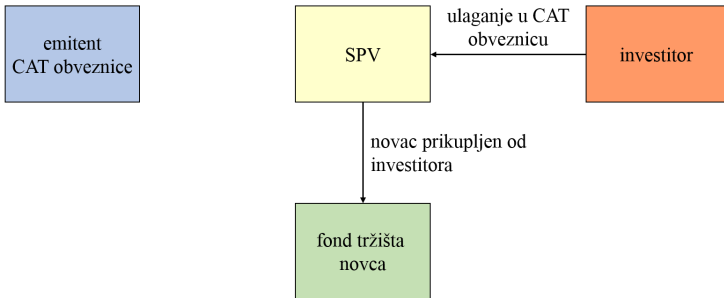
- Upotreba ravnotežnog modela u vrednovanju ugovora o osiguranju (Friedberg & Webb, 2007; Braun et al., 2019).
- Kompletnost tržišta i konstruisanje jedinstvenog diskontnog faktora (Pham et al., 1998; Møller, 2001).
- Razdvajanje sistemske komponente na interagujuću i neinteragujuću (Mitchell et al., 1999; Froot, 2001; Brauer et al., 2010).
- Uključivanje sistemskih izvora rizika u aktuarske modele (Bauer et al., 2013).
- Višefaktorska alternativa CAPM u vrednovanju akcija društava za osiguranje (Furman & Zitikis, 2016).

# Struktura CAT obveznica

- CAT obveznica pruža zaštitu od katastrofalnih šteta, čiji nastanak definišu “okidači”.
- Okidači su specifični za svaku obveznicu i obično su vezani za prekoračenje unapred zadatog nivoa nekog gubitka, indeksa ili geoklimatskog parametra.
- Uobičajene ročnosti CAT obveznica su od jedne do pet godina.

# Transakcije kod standardne CAT obveznice

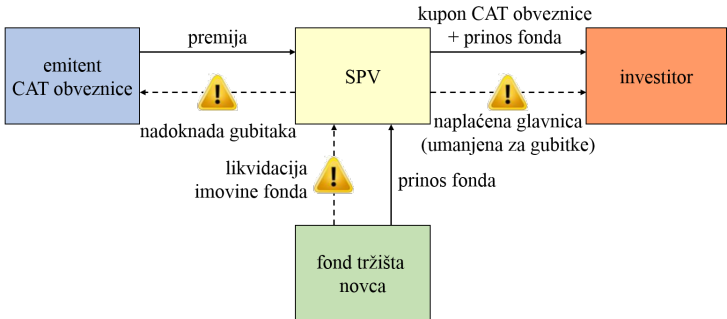
## Početno ulaganje





# Transakcije kod standardne CAT obveznice

## Ostali tokovi gotovine



## Vrste okidača

- **Sektorski indeksi** koriste ukupne gubitke u nekom sektoru privrede koji su rezultat nastanka osiguranog događaja.
- Okidači vezani za **nadoknade šteta** su strukturirani tako da pokriju sve gubitke emitenta koji su rezultat nastanka osiguranog događaja.
- **Parametarski okidači** pokrivaju gubitke emitenta na osnovu vrednosti nekog merljivog prirodnog pokazatelja (npr. jačine zemljotresa po Richterovoj skali ili kategorije uragana).
- **Modelirani indeksi** umesto stvarnih koriste simulirane gubitke koji su hipotetički rezultat nastanka osiguranog događaja.

# Tržišni učesnici

- Glavni **emitenti** su velika društva za reosiguranje (AIG, Munich Re, Swiss Re, USAA, ...)
- Glavni **investitori** su investicioni i penzioni fondovi.
- **Strukturiranjem** okidača i drugih detalja ugovora bave se pretežno pokrovitelji emisija, po pravilu vodeće investicione banke (Deutsche Bank, Goldman Sachs, ...)
- **Modeliranjem** indeksa i rizika, kao i sprovođenjem simulacija bave se specijalizovane konsultantske kompanije (Eqecat, RMS, ...)

# Podaci

- Tržišni podaci za tri CAT obveznice:
  - ① Securis Catastrophe Bond B USD
  - ② Securis Catastrophe Bond B EUR
  - ③ CS Iris Catastrophe Bond Fund B EUR
- Zavisna promenljiva: mesečne stope prinosa na ulaganje (*holding-period returns*)
  - Izvor: Refinitiv Datastream
- Nezavisne promenljive: Fama-French faktori za američko (obv. 1) i evropsko tržište (obv. 2 i 3)
  - Izvor: Kenneth French's Data Library
- Period posmatranja: februar 2014 – januar 2021.

# Metodologija

- Za svaku od CAT obveznica regresiramo vremensku seriju prinosa na standardne faktore rizika.
- Koristimo trofaktorski model Fama & French (1993):

$$r_{i,t+1} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i (r_{M,t+1} - r_{f,t}) + b_{i,SMB} SMB_{t+1} + b_{i,HML} HML_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1}.$$

- Robustne ocene standardnih grešaka dobijene su Huber-White metodom.

# Rezultati

Koeficijent	CAT obveznica		
	Securis B USD	Securis B EUR	CS Iris B EUR
$\alpha$	0.23*	0.03	0.04
$\beta$	0.06**	-0.16	-0.10**
$b_{SMB}$	-0.06	-0.28	-0.07
$b_{HML}$	0.00	-0.45**	-0.05
adj. $R^2$	0.05	0.17	0.31

# Rezime

- Tržišne bete posmatranih CAT obveznica kreću se od malih pozitivnih do malih negativnih vrednosti.
- Nijedna obveznica nema prinose na ulaganje koji koreliraju sa SMB faktorom.
- Za obveznicu čiji prinosi nisu korelisani sa tržišnim, postoji značajna negativna korelacija sa HML faktorom.
  - Moguća veza HML faktora i retkih događaja?
- Standardni sistemski faktori rizika u celini ne opisuju adekvatno dinamiku prinosa CAT obveznica.

# Doprinos i ograničenja

- Rad doprinosi rastućoj literaturi o primeni CAT obveznica u reosiguranju.
- Ukazuje na moguće strategije koje emitenti CAT obveznica koriste u zaštiti od globalnih rizika retkih događaja.
- Osnovno ograničenje: reprezentativnost odabranih emisija.
- Pravci za dalje unapređenje:
  - Korišćenje većeg skupa CAT obveznica.
  - Identifikovanje dodatnih faktora rizika retkih događaja.