



UNIVERZITET U BEOGRADU
Ekonomski fakultet

Da li prinosi CAT obveznica predviđaju buduće katastrofalne događaje?

Prof. dr Miloš Božović

XXIII međunarodni simpozijum
Inovacije u osiguranju – od tradicionalnog ka modernom tržištu
Zlatibor, 5–8. jun 2025.

Motivacija i kontekst

- **Katastrofalni događaji** (npr. prirodne nepogode) dovode do velikih sistemskih gubitaka društava za osiguranje i reosiguranje.
- Uobičajeni kapacitet reosiguranja je ograničen, posebno u uslovima **grupisanja retkih događaja**.
- **Obveznice katastrofa** (CAT obveznice) pojavile su se devedesetih godina kao tržišno rešenje za transfer rizika katastrofalnih događaja.

CAT obveznice

- **Osnovne karakteristike:**

- Nude zaštitu od osiguranih gubitaka koji obuhvataju unapred definisane događaje.
- Imaju nekorelisane prinose, što ih čini atraktivnim za institucionalne investitore.
- Postale su značajan segment tržišta nakon Globalne finansijske krize zbog tražnje za alternativnim prinosima i robusne strukture kolaterala.

- **Brza evolucija tržišta** potpomognuta je:

- Napretkom u vrednovanju i modeliranju (Bauer et al., 2010; Beer & Braun, 2022)
- Povećanim apetitom investitora u uslovima niskih kamatnih stopa.

Istraživačko pitanje i doprinos

- **Osnovno pitanje u radu:**

Da li prinosi CAT obveznica sadrže prediktivne informacije o budućim katastrofalnim gubicima?

- **Zbog čega je ovo značajno?**

- CAT obveznice mogu poslužiti kao „tržište predviđanja“ agregiranjem informacija o riziku sa anticipativnim uvidom.
- Razumevanje ove dinamike pospešuje naše razumevanje tržišne efikasnosti u kontekstu rizika katastrofa.

- **Povezana literatura:**

- Froot (2001), Lee & Yu (2002), Cummins et al. (2004), Zhao & Yu (2020)
- Rad se razlikuje od prethodnih istraživanja u sledećim aspektima:
 - Koristi jedinstvenu vremensku seriju vrednosno ponderisanih prinosa (umesto panel podataka)
 - Usredsređuje se na agregatne ostvarene gubitke, umesto na ishode pojedinačnih CAT obveznica.
 - Koristi alternativne kontrolne promenljive kako bi izolovao prediktivni sadržaj.

- **Doprinos:**

- Rad pokazuje da tržište CAT obveznica umereno predviđa buduće katastrofalne gubitke.
- Sugeriše da prinosi CAT obveznica odslikavaju difuznu strukturu informacija o rizicima, a ne isključivo sezonalne ili retrospektivne determinante.



Podaci

- **Fokus studije:**

- Tržište CAT obveznica u SAD i katastrofalni gubici povezani sa vremenskim/klimatskim nepogodama
- Vremenski okvir: **oktobar 2010 – decembar 2024** (743 nedeljnih opservacija)

- **Podaci o katastrofalnim gubicima:**

- Izvor: **National Centers for Environmental Information** (NOAA)
- Obuhvat: vremenske i klimatske nepogode (1980–2024)
- Promenljive:
 - **Tip događanja** (suša, tropski ciklon, požar, ...)
 - **Početni i krajnji datum, opis**
 - **Procena gubitka** (bez/sa korekcije na inflaciju, u milionima USD)
 - **Smrtni ishodi**
- Nedeljni obračun na osnovu **početnog datuma nepogode**

- **Podaci o prinosima CAT obveznica:**

- Izvor: **Artemis CAT bond database**
- Promenljive:
 - **Vrednosno ponderisani prosečan prinos CAT obveznica**
 - **Premija za rizik osiguranja**
 - **Prinos kolateral** (aproksimiran prinosom na tromesečne zapise Trezora SAD)
 - **Očekivani gubitak** (monetarni gubitak ponderisan verovatnoćom nastanka)
- Ponderi: nominalna vrednost obveznice ÷ ukupna tržišna vrednost

- **Kontrolne promenljive:**

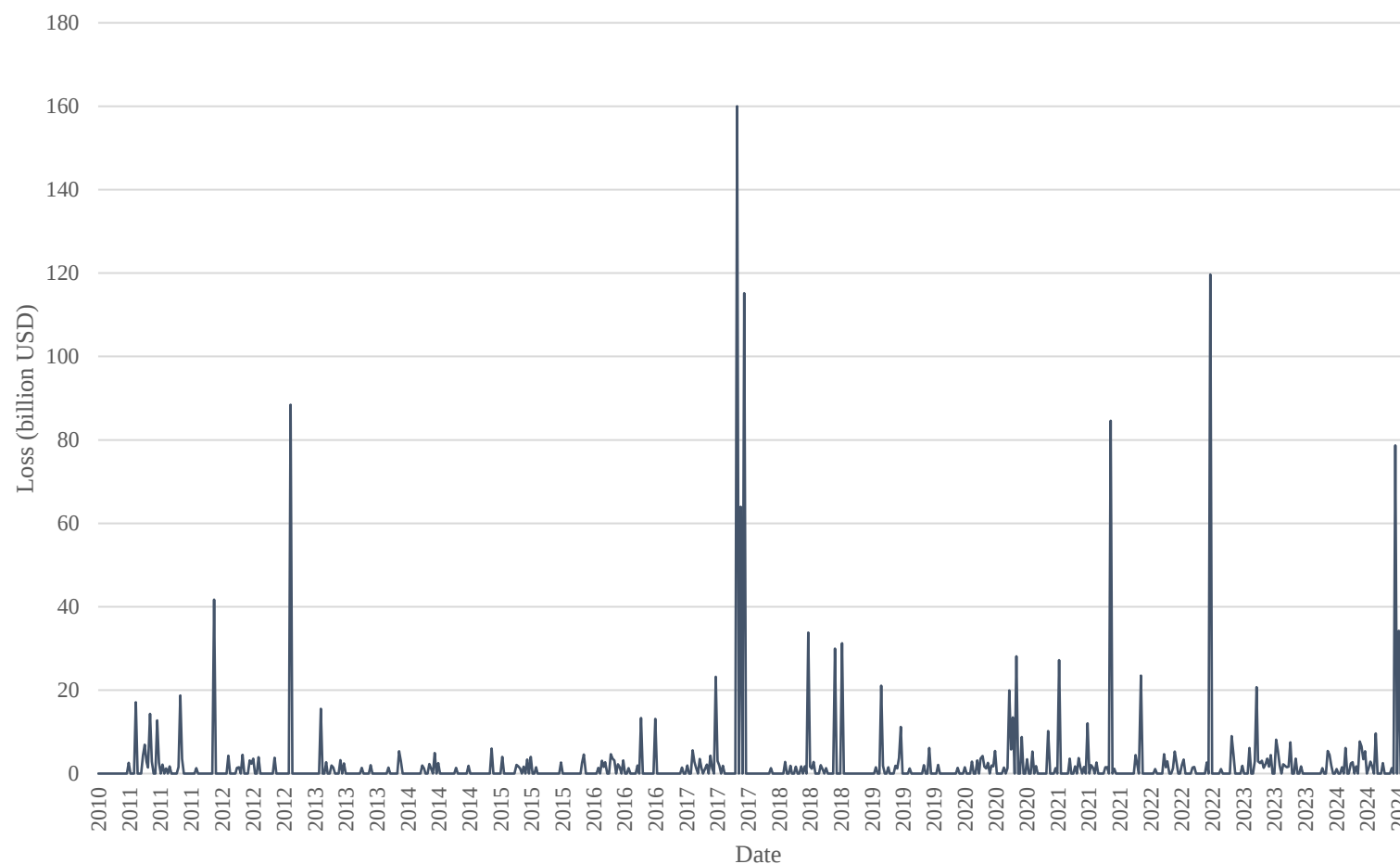
- **Tržišni prinosi akcija**
Izvor: Kenneth French Data Library
- **Kreditna premija korporativnih obveznica** (Baa – 10Y Treasury)
Izvor: FRED, St. Louis Fed
- **Global Reinsurance Price Return Index**
Izvor: LSEG Eikon
- Sve promenljive uzorkovane **nedeljno** i **datumski uparene**

Sumarne statistike

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Panel A: Catastrophe variables					
Duration (days)	239	29.43	79.21	1	366
Unadjusted loss (USD billion)	239	5.98	15.18	0.85	125.00
CPI-adjusted loss (USD billion)	239	7.20	18.23	1.06	160.00
Deaths	239	32.20	196.92	0	2981
Panel B: CAT bond variables					
Collateral yield	743	1.28	1.79	−0.01	5.51
Insurance risk spread	743	5.83	1.56	3.30	11.31
Expected loss	743	1.92	0.37	1.05	2.47
Market yield	743	7.12	3.01	3.67	15.91
Panel C: Capital and insurance market variables					
Market excess return	743	0.26	2.30	−14.56	12.34
Risk-free rate	743	0.02	0.04	0.00	0.12
Baa corporate bond spread	743	2.39	0.53	1.39	4.13
Reinsurance index return	743	0.21	2.95	−24.79	21.23



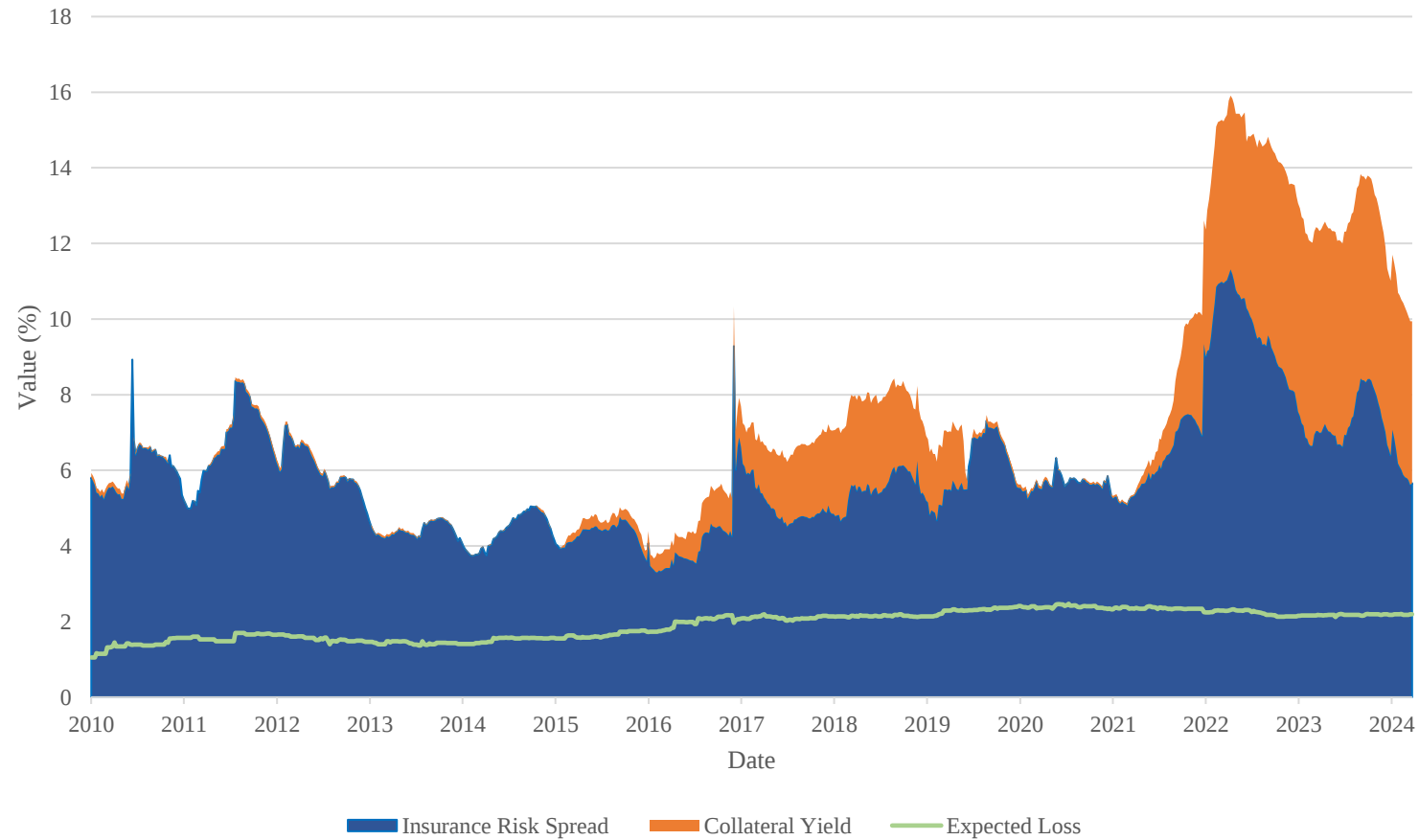
Učestalost i visina katastrofalnih gubitaka



Pregled tipova nepogoda

Disaster type	Duration (days)	Unadjusted loss (USD billion)	CPI-adjusted loss (USD billion)	Deaths
Drought	302.46	9.46	11.96	81.85
Flooding	20.21	2.76	3.46	10.79
Freeze	3.00	1.00	1.30	0.00
Severe storm	3.01	2.17	2.59	8.32
Tropical cyclone	3.67	23.74	28.32	129.09
Wildfire	167.17	7.73	9.46	31.83
Winter storm	4.55	4.32	5.14	47.73

Prinosi CAT obveznica



Metodologija

- **Cilj:**

Proceniti da li premija za rizik kod CAT obveznica ($CATspread_t$) predviđa buduće inflatorno korigovane katastrofalne gubitke ($CATloss_{t+h}$)

- **Specifikacija modela:**

$$\begin{aligned} &CATloss_{t+h} \\ &= \beta_0 + \beta_1 CATspread_t + \beta_2 MktRf_t + \beta_3 BaaSpread_t + \beta_4 ReinsIndex_t \\ &+ \beta_5 CATloss_t + \beta_6 Week_t + \varepsilon_{t+h} \end{aligned}$$

Tobit regresija, zbog cenzurisanih podataka sleva (mnoge nedelje bez gubitaka).

- Različiti **horizonti predviđanja** (h):

1, 2, 4, 8, 13, 26, 39 i 52 nedelje unapred.

Rezultati

CATloss _{t+h}	Forecast horizon h (weeks):			
	1	2	3	4
constant	-11.30 (7.45)	-14.77** (7.26)	-9.76 (7.49)	-7.25 (7.29)
CATspread _t	1.42** (0.69)	1.62** (0.67)	1.35* (0.69)	0.99 (0.67)
MktRf _t	0.24 (0.63)	0.12 (0.61)	0.63 (0.62)	-0.94 (0.60)
BaaSpread _t	-3.52* (2.12)	-2.46 (2.07)	-3.32 (2.13)	-2.89 (2.09)
ReinsIndex _t	-0.67 (0.50)	-0.30 (0.45)	-0.69 (0.48)	0.63 (0.45)
CATloss _t	-0.21 (0.16)	0.32*** (0.08)	-0.23 (0.17)	0.29*** (0.09)
Week _t	-0.16** (0.08)	-0.20*** (0.08)	-0.23*** (0.08)	-0.31*** (0.08)
N	742	741	740	739
LR	17.33***	32.35***	21.32***	34.50***

Rezultati

CATloss _{t+h}	Forecast horizon h (weeks):			
	5	6	7	8
constant	−6.28 (7.45)	−6.34 (7.47)	−3.11 (7.47)	−2.12 (7.49)
CATspread _t	1.32* (0.69)	1.22* (0.69)	1.09 (0.69)	0.91 (0.69)
MktRf _t	0.19 (0.63)	0.01 (0.63)	−0.15 (0.63)	1.14* (0.64)
BaaSpread _t	−3.56* (2.15)	−3.46 (2.16)	−3.77* (2.17)	−3.73* (2.17)
ReinsIndex _t	−0.45 (0.46)	−0.27 (0.48)	0.08 (0.48)	−0.14 (0.47)
CATloss _t	−0.34 (0.23)	−0.09 (0.12)	−0.32 (0.22)	−0.17 (0.16)
Week _t	−0.33*** (0.08)	−0.33*** (0.08)	−0.38*** (0.08)	−0.41*** (0.08)
N	738	737	736	735
LR	32.36***	28.31***	37.40***	42.46***

Rezultati

CATloss _{t+h}	Forecast horizon h (weeks):			
	13	26	39	52
constant	-5.55 (7.43)	-12.98 (7.90)	-23.41*** (8.18)	-4.56 (8.26)
CATspread _t	0.87 (0.68)	0.13 (0.70)	0.77 (0.73)	0.58 (0.75)
MktRf _t	-0.34 (0.62)	-0.14 (0.64)	0.34 (0.64)	-0.34 (0.67)
BaaSpread _t	-2.84 (2.18)	-4.45* (2.27)	-3.50 (2.36)	-3.91 (2.50)
ReinsIndex _t	0.29 (0.49)	0.22 (0.53)	-0.27 (0.51)	0.23 (0.51)
CATloss _t	0.00 (0.11)	0.03 (0.10)	0.02 (0.10)	-0.08 (0.14)
Week _t	-0.33*** (0.07)	0.25*** (0.08)	0.40*** (0.08)	-0.22*** (0.08)
N	730	717	704	691
LR	27.36***	15.86**	30.02***	11.19*

Zaključak

- **Osnovni nalazi:**
 - Prinosi CAT obveznica **umereno predviđaju** buduće katastrofalne gubitke, **do 6 nedelja unapred**
 - Sposobnost predviđanja **ne potiče od sezonalnih klimatskih obrazaca**
- **Praktične implikacije:**
 - Tržišta CAT obveznica održavaju informacije o riziku sa anticipativnim uvidom
 - Od koristi za (re)osiguravače i investitore
 - Može da pospeši pripremljenost na katastrofalne događaje u kratkom roku
- **Implikacije na ekonomsku politiku:**
 - Rezultati podržavaju viđenje da su tržišta CAT obveznica važna karika u nadzoru sistemskog rizika
 - Ističu potrebu za transparentnošću i likvidnošću finansijskih instrumenata povezanih sa osiguranjem.
 - Tržišni indikatori mogu da pojačaju finansijski nadzor u vezi sa klimatskim promenama
- **Pravci budućeg istraživanja:**
 - Mehanizmi agregiranja informacija
 - Međunarodna tržišta i dinamika dugoročne predvidivosti