



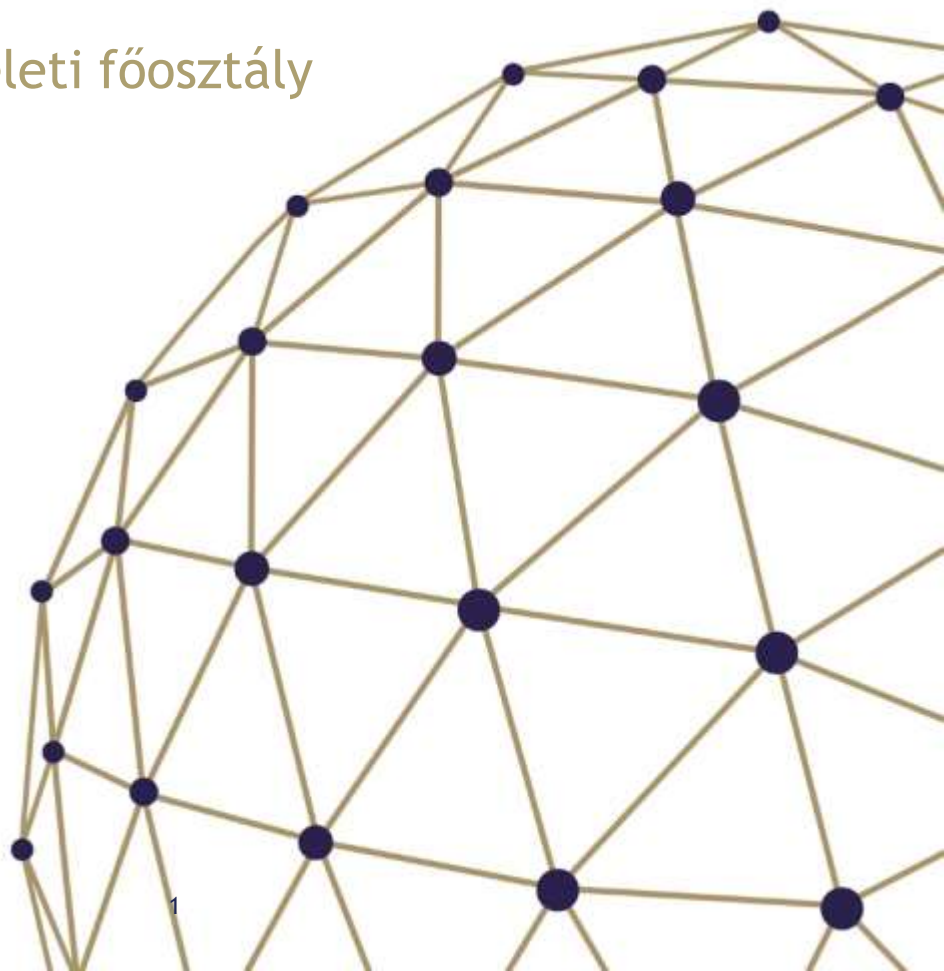
Volatilitási tőkepuffer a szolvencia II-es tőkekövetelmények megsértésének kivédésére

Zubor Zoltán

MNB - Biztosításfelügyeleti főosztály

MAT Tavasz Szimpózium

2016. május 7.





Háttér

- Bit. 99.§: folyamatos tőkemegfelelés
- Bit. 269.§ (2) b): negyedévente kell a szavatoló tőkét becsülni
- Bit. 269.§ (2) c): az SCR-t évente kell meghatározni
- 43/2015 Korm. rend. 27.§ (2): az utoljára jelentett SCR-nek kell megfelelni
- 43/2015 Korm. rend. 27.§ (3): a szavatoló tőkét és a tőkeszükségletet folyamatosan figyelemmel kell kísérni
- 43/2015 Korm. rend. 27.§ (4) (illetve követve a Bit. 268.§ (1) h)): ha a biztosító kockázati profilja jelentősen megváltozik, az SCR-t újra kell számolni
- 43/2015 Korm. rend. 27.§ (5): gyanú esetén erre a felügyelet is kötelezhet

A volatilitási tőkepuffer célja

Cél: a jogszabályi értelemben vett folyamatos tőkemegfelelés biztosítása tőkepuffer segítségével (volatilitási tőkepuffer - VTP).

100%-os biztonság többnyire nem elérhető, de nem is lehet cél.

Olyan érték keresett, aminél nagyobb tőkevesztés az előre kitűzött α megbízhatósági szint mellett nem fordul elő:

$$VTP_{\alpha} = VaR_{\alpha}(X) , \text{ ahol}$$

X a „tőkevesztés” mértéke.





Mire terjed ki? Mi az X?

Cél a köztes időszakban a tőkemegfelelés biztosítása.
De miféle volatilitással szemben?

- Régi vs. új állomány?
- Szavatoló tőke vs. a tőkeszükséglet?
- Külső vs. belső tényezők?
- Időtáv?





Mire terjed ki? Mi az X?

Cél a köztes időszakban a tőkemegfelelés biztosítása.
De miféle volatilitással szemben?

- Régi vs. új állomány?

Kockázati profil megváltozik ➡ Újra kell számolni

Régi és a következő 1 évben várható új állomány*

- Szavatoló tőke vs. a tőkeszükséglet?

Csak az utoljára jelentett tőkeszükségletnek kell megfelelni

Szavatoló tőke

- Külső vs. belső tényezők?

A belsők a biztosító vagy a tulajdonos kontrollja alatt

Külső tényezők

- Időtáv?

SCR-t és szavatoló tőkét évente kell számolni

***1 év**

Szavatolótőke-szükséglet (SCR)

„A szavatolótőke-szükségletet úgy kell kalibrálni, hogy minden olyan számszerűsíthető kockázatot figyelembe vegyen, amelynek a biztosító vagy viszontbiztosító ki van téve. Kiterjed a meglévő biztosítási állományra és a következő tizenkét hónapban várhatóan szerzett új biztosítási állományra. A meglévő biztosítási állomány tekintetében csak a nem várt veszteségekre terjed ki. A szavatolótőke-szükséglet a biztosító vagy viszontbiztosító alapvető szavatoló tőkéje egyéves időtávon mért, 99,5%-os biztonsági szintű kockáztatott értékének felel meg.” (138/2009 EK irányelv 101. cikk (3))

Az SCR ugyanolyan tőkevesztéssel szemben véd, mint a VTP


$$VTP_{99,5\%} = VaR_{99,5\%}(X) = SCR$$

Azaz egy olyan valószínűségi változó α kvantilisét keressük, aminek 99,5%-os kvantilisét ismerjük (SCR).

➡ A VTP az SCR-rel arányos. Keresett: $vtp_{\alpha} = \frac{VTP_{\alpha}}{SCR}$

Problémák

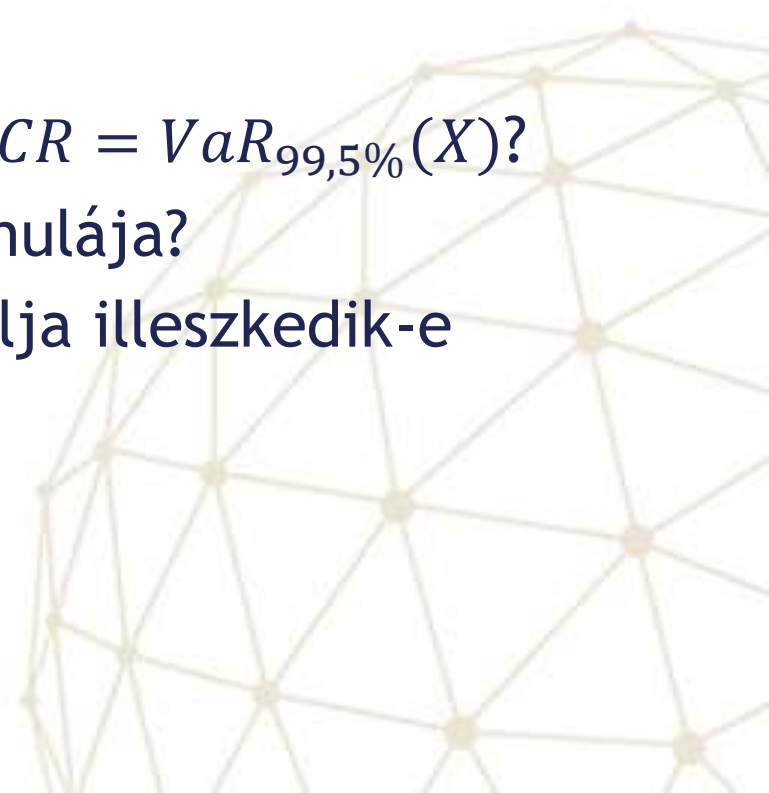
Nem tiszta, mi az SCR scope-ja: Új állomány várt vesztesége/nyeresége = 0?

Felteszem, hogy $E(X)=0$, de a VTP tekintetében ez elvi döntés: akarok-e foglalkozni az új állomány várt veszteségével/nyereségével?

Az adott biztosító által jelentett $SCR = VaR_{99,5\%}(X)$?

- Jól kalibrált az SCR standard formulája?
- Az adott biztosító kockázati profilja illeszkedik-e hozzá?
- A biztosító jól számolt?

Felteszem, hogy igen.



Moduláris megközelítés

- A standard formula moduljai mentén → az egyes modulok eloszlása jobban becsülhető
- Aggregálás a SF képletei alapján:

$$\sqrt{VaR_X^2 + 2 \cdot \rho \cdot VaR_X \cdot VaR_Y + VaR_Y^2}$$



Moduláris megközelítés

- A standard formula moduljai mentén → az egyes modulok eloszlása jobban becsülhető
- Aggregálás a SF képletei alapján:

$$\sqrt{VaR_X^2 + 2 \cdot \rho \cdot VaR_X \cdot VaR_Y + VaR_Y^2}$$

DE!

- Pl. katasztrófa kockázat eloszlása éppolyan bizonytalan
- A fönti aggregálás micsoda? Ami jó 99,5%-os VaR-ra, az jó pl. 75%-osra is?



Moduláris megközelítés

- A standard formula moduljai mentén → az egyes modulok eloszlása jobban becsülhető
- Aggregálás a SF képletei alapján:

$$\sqrt{VaR_X^2 + 2 \cdot \rho \cdot VaR_X \cdot VaR_Y + VaR_Y^2}$$

DE!

- Pl. katasztrófa kockázat eloszlása éppolyan bizonytalan
- A fönti aggregálás micsoda? Ami jó 99,5%-os VaR-ra, az jó pl. 75%-osra is?

NEM!

- Moduláris megközelítés elvetve.



Agregálás problémái - példák

- Ha $(X;Y)$ a $[-0,5; 0,5] \times [-0,5; 0,5]$ -ön egyenletes eloszlású, akkor X és Y $[-0,5; 0,5]$ -ön egyenletes, függetlenek, 0 várható értékkel. $Var_{\alpha}(X) = Var_{\alpha}(Y) = \alpha - 0,5$, $\alpha > 0,5$ esetén $Var_{\alpha}(X + Y) = 1 - \sqrt{2 \cdot (1 - \alpha)}$.

$\alpha = 99,5\%$ esetén $\rho = 0,653$, tehát nem nulla, hiába függetlenek! $\rho = 0$ -val agregálva 22%-kal kisebb érték jön ki.

$\alpha = 75\%$ esetén $\rho = -0,314$. $\rho = 0$ -val agregálva 22%-kal nagyobb érték jön ki.

- Ha X és Y független $(0;1)$ lognormális (10 000-es szimuláció):

$\alpha = 99,5\%$ esetén $\rho = 0,588$ $\rho = 0$ -val agregálva 21%-kal kisebb érték jön ki.

$\alpha = 75\%$ esetén $\rho = -0,333$. $\rho = 0$ -val agregálva 22%-kal nagyobb érték jön ki.

- Kétdimenziós normális eloszlásra minden α -ra a képlet szerint kell aggregálni. (Vajon az EIOPA mire gondolt?)

Eredmények 1

Ha feltesszük, hogy X normális eloszlású ($E=0$), akkor

α	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
vtp_α	0,0%	4,9%	9,8%	15,0%	20,4%	26,2%	32,7%	40,2%	49,8%	63,9%

Tehát pl. 75%-os megbízhatósági szinthez 126,2%-os, 90%-oshoz 149,8%-os tőkeszint szükséges.

Ha X -ről nem teszünk föl semmit, akkor vtp_α bármi lehet, és ha $\alpha < 99,5\%$, még akkor sem tudunk a $0 < vtp_\alpha < 1$ triviális becslésnél jobbat mondani, ha feltesszük, hogy $VaR_\alpha(X) > 0$.

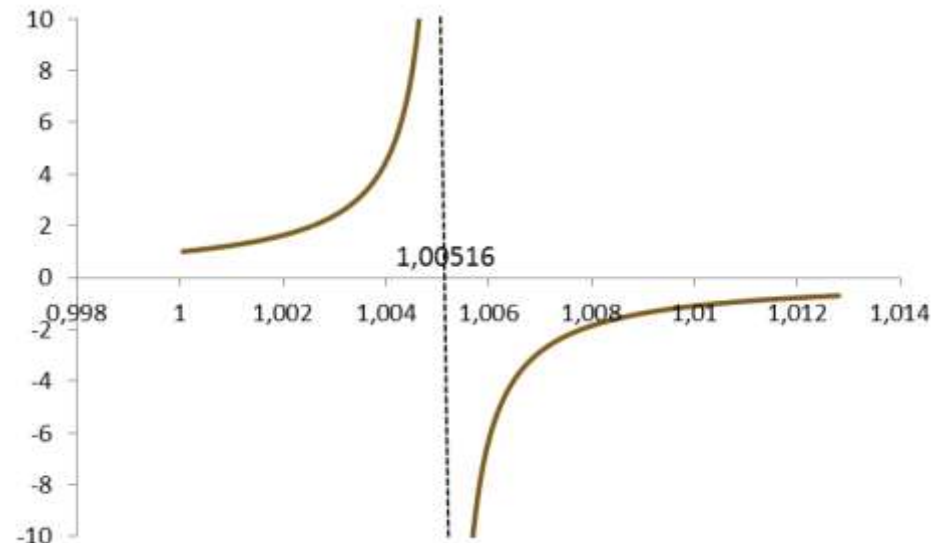
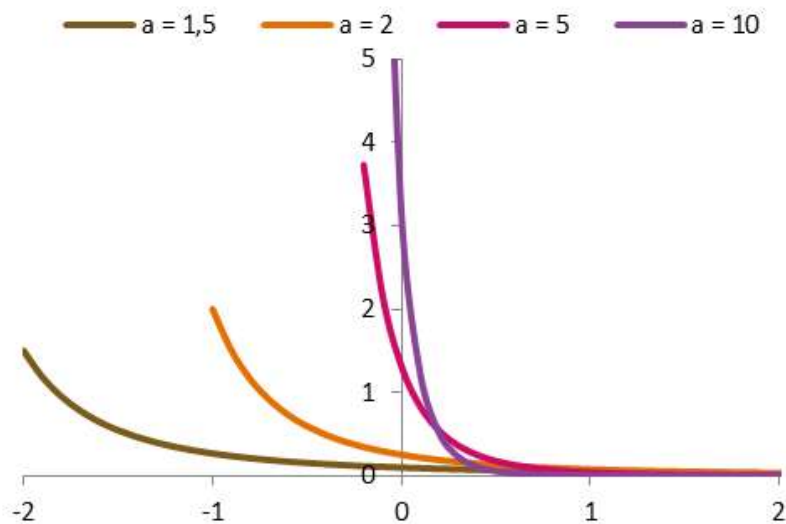
Ennek elsődleges oka, hogy az $E(X)$ a VaR_α és a $VaR_{99,5\%}$ -hez képest bárhol is elhelyezkedhet. (Az $E(X)=0$ feltételezés

ekvivalens azzal, hogy a $vtp_\alpha = \frac{VaR_\alpha(X) - E(X)}{VaR_{99,5\%}(X) - E(X)}$ keresett.)

Pareto eloszlás

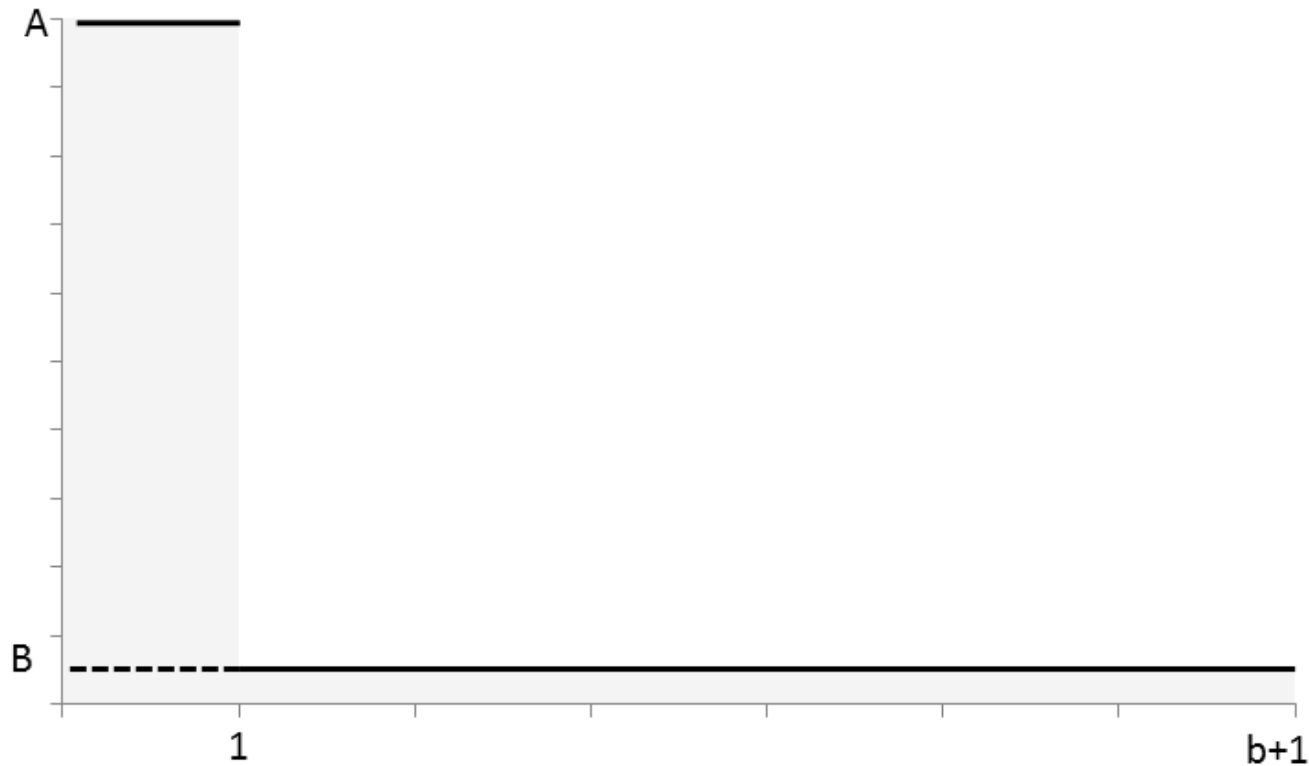
Az a paraméter csökkentésével $E(X)$, $\text{VaR}_{99,5\%}$ és $\text{VaR}_{75\%}$ is nő, de $E(X)$ a leggyorsabban.

$A (c=1)$	5	1,5	1,05	1,006	1,005
$E(X)$	1,25	3	21	168	201
$\text{VAR}_{99,5\%}$	2,9	34	155	194	194,8
$\text{VAR}_{75\%}$	1,32	2,5	3,7	4,0	4,0



Eredmények 2

Ha feltesszük, hogy $E(X) < VaR_{\alpha}(X)$ (és $\alpha < 99,5\%$), akkor sem lehet jobbat mondani a $0 \leq \frac{VaR_{\alpha}(X) - E(X)}{VaR_{99,5\%}(X) - E(X)} < 1$ triviális becslésnél.



Eredmények 3

Ha $f(x)$ monoton csökkenő $x > 0$ -ra, akkor $vtp_\alpha \leq \frac{\alpha - p}{99,5\% - p}$,
ahol $p = P(X < 0)$. $\frac{\alpha - p}{99,5\% - p}$ monoton csökken p -ben.

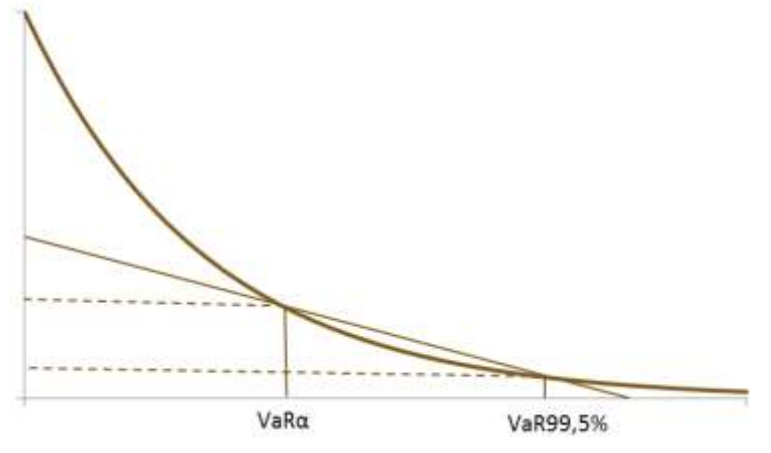
A várható veszteség: $V = E(X \mid X > 0)$; a várható
nyereség $N = E(X \mid X < 0)$ jelölés mellett $\frac{p}{1-p} = \frac{V}{N}$.

Ha tudjuk, hogy $V > N$, akkor $vtp_\alpha \leq \frac{\alpha - 0,5}{99,5\% - 0,5}$, azaz
 $vtp_{75\%} < 50,5\%$, $\frac{V}{N} > 2$ esetén $vtp_{75\%} < 25,4\%$

Eredmények 4

Ha $f(x)$ monoton csökkenő és konvex (és $\alpha < 99,5\%$), akkor

$$\frac{\alpha - p}{99,5\% - p} \geq vtp_{\alpha} \geq \frac{\sqrt{1-p} - \sqrt{1-\alpha}}{\sqrt{1-p} - \sqrt{1-99,5\%}}$$



azaz pl. a szimmetrikus esetben (amikor $p = 0,5$) 75%-os megbízhatósági szint eléréséhez 132,5% és 150,5% közötti tőkeszint szükséges, de ha tudjuk, hogy a veszteség várható értéke kétszerese a nyereségének ($\frac{V}{N} = 2$), akkor a $vtp_{75\%}$ 115,3% és 125,4% közé esik.

Eredmények 5

- Normalitás $\leftrightarrow$ a valós eloszlások nem szimmetrikusak (jobbra ferdek) és vastagabb farkúak.
- E két tényező hogyan befolyásolja a vtp_{α} -t?
- Általános eredmény nincs, nem is lehet: Az eloszlás $vtp_{99.5\%}$ -on túli farkát megfelelően variálva a Pearson ferdeség akármilyen nagy is lehet.
- A „vastagabb farkú”-ra sem várható általános eredmény.
- Ha feltesszük X-ről, hogy egyéb nevezetes eloszláscsaládba (ferde normális, exponenciális, a lognormális, a Pareto, gamma és a Weibull) tartozik, akkor a vtp_{α} annál kisebb, minél inkább vastagabb farkú, illetve jobbra ferde az eloszlás, azaz(?) a normális eloszlás inkább felső becslés.