

Likviditás és tőkekövetelmény vizsgálata általános egyensúlyelméleti modellkeretben

Kivonat

A likviditási kockázat és a túlzott kockázatvállalás csökkentése érdekében bevezetett szabályozói lépések hatására a piaci szereplők módosítják befektetési döntéseiket, sőt a szabályozói előírás visszahat a piaci likviditásra. Tranzakciós költséggel (eladási és vételi ár közötti árréssel) bővített általános egyensúlyelméleti modellt alkalmazunk a különböző eszközök likviditása és a bevezetett szabályozói előírás közötti kapcsolat vizsgálatához. A modellben a szabályozás hatására nő az árrés (a piaci likviditás csökkenésének mutatója), ami visszafogja a piaci szereplők közötti kereskedést és kockázatmegosztást. Egyensúlyban a piaci szereplők fogyasztási profilja kockázatosabb marad, alacsonyabb hasznossági szintet érnek el.

1. Bevezetés

A likviditási válságok és a válságokat elemző tanulmányok felhívták a szabályozó szervek figyelmét a likviditás vizsgálatának fontosságára, így napjainkban a likviditás és a likviditási kockázat kezelése a szabályozási gyakorlatban (BCBS, 2013; IOSC, 2019a; SEC, 2016) és az elméleti modellekben (De Nicolò, Gamba és Lucchetta, 2014; Begenau, 2019; Sommer és Sullivan, 2018) egyaránt fellelhető probléma. A poszter a Hevér (2020) tanulmány kivonata.

2. Jelölések

A jelölések bevezetése Csóka és Herings (2014) és LeRoy és Werner (2001) alapján történik. Kétidőszakos modell: a kockázatos eszközökkel a 0. időszakban kereskednek, míg a kifizetések az első időszakban történnek. Az első időszakban S különböző világállapot realizálódhat, a $s \in \{1, \dots, S\}$ világállapotok bekövetkezésének valószínűsége $\pi_s = \frac{1}{S}$.

Eszközök és portfóliók

- Egy piaci szereplő kockázatmentes eszközt és J különböző kockázatos eszközt tarthat. Jelölje $\Theta = \mathbb{R}^J$ a kockázatos portfóliók terét, $\theta \in \Theta$ pedig egy *portfóliót*.
- Jelölje $x_{j,s} \in \mathbb{R}$ a $j \in J$ eszköz *kifizetését* az $s \in \{1, \dots, S\}$ világállapotban. Míg $x_j = [x_{j,1}, \dots, x_{j,S}] \in \mathbb{R}^S$ vektor $j \in J$ eszköz kifizetését az összes világállapotban és $X \in \mathbb{R}^J \times \mathbb{R}^S$ mátrix a kifizetémátrixot jelöli.
- Jelölje a j eszközre vonatkozó árrést $t_j = a_j - b_j$, ahol a_j az eladási (*ask*), b_j pedig a vételi (*bid*) ár. A $b \in \mathbb{R}^J$ árvektor (oszlopvektor) a vételi (*bid*) árakat, az $a \in \mathbb{R}^J$ oszlopvektor az eladási (*ask*) árakat, $t \in \mathbb{R}^J$ az árréseket jelöli.
- Csóka, Herings és Kóczy (2009) alapján a $j \in J$ eszköz esetén jelölje az $x_{j,1}, \dots, x_{j,S}$ kimenetek rendezett értékeit $x_{j,s:S}$, ahol $\{x_{j,1:S}, \dots, x_{j,s:S}\} = \{x_{j,1}, \dots, x_{j,S}\}$ és $x_{j,1:S} \leq x_{j,2:S} \leq \dots \leq x_{j,s:S}$. A $j \in J$ eszköz esetén a kimenetek x_j realizációs vektorára, $k \in \{1, \dots, S\}$ mellett a *k-Expected Shortfall* (ES) egyenlete

$$ES_k(x_j) = - \sum_{s=1}^k \frac{1}{k} x_{j,s:S}.$$

Piaci szereplők

- A befektető piaci szereplők halmaza I . A szereplők a $\theta_b^i \geq 0$ -t adják el a vételi áraikon, és $\theta_a^i \geq 0$ -t veszik az eladási áraikon, azaz a $\theta^i = \theta_a^i - \theta_b^i \in \mathbb{R}^J$ pozíciót tartanak.
- Az i -edik szereplő c_0^i -t fogyaszt a 0. időszakban és $c_1^i = [c_{1,1}^i, \dots, c_{1,S}^i]$ -t az 1. időszakban, ahol $c_{1,s}$ az $s \in \{1, \dots, S\}$ világállapotban választott fogyasztási szintet jelöli.
- Az i -edik szereplő rendelkezésére álló készpénz készlete a 0. időszakban ω_0^i , az első időszakban pedig a világállapottól függő valószínűségi változó $\omega_1^i = [\omega_{1,1}^i, \dots, \omega_{1,S}^i]$.
- Az i -edik szereplő preferenciáit a folytonos $u^i : \mathbb{R}^{S+1} \rightarrow \mathbb{R}$ hasznossági függvénnyel írjuk le.

3. A fogyasztási és portfólióallokálási döntés szabályozói előírás mellett

A piaci szereplőknek az ES függvényeként megadott szabályozói előírásnak kell megfelelniük. A szabályozó minden $j \in J$ eszköz esetében meghatároz egy δ_j szabályozói paramétert. A $j \in J$ eszközre a tőkekövetelmény a $\theta_j^i = \theta_{aj}^i - \theta_{bj}^i$ pozíció kimeneteire számszerűsített ES δ_j -szerese lesz. Az i -edik befektető optimális fogyasztási és portfólióallokálási döntése

$$\max_{c_0^i, c_1^i, \theta_a^i, \theta_b^i, \theta_0^i} u^i(c_0^i, c_1^i) \quad (1)$$

feltéve, hogy

$$\begin{aligned} c_0^i &\leq \omega_0^i - \theta_a^i a + \theta_b^i b - \theta_0^i \\ \theta_0^i &\geq \sum_{j \in J} \delta_j \max[0, ES_k(\theta_j^i x_j)] \\ c_1^i &\leq \omega_1^i + (\theta_a^i - \theta_b^i) X + \theta_0^i 1^S \\ \theta_a^i &\geq 0 \\ \theta_b^i &\geq 0. \end{aligned}$$

4. Az árjegyző problémája

A modellben a piaci szereplők nem kereskedhetnek közvetlenül, az árjegyző tranzakciós monopolistaként dönt minden eszköz esetén az árrésről. Optimalizálási feladata

$$\max_{t_j} \sum_{j \in J} t_j \sum_{i \in I} \theta_{aj}^i \quad (2)$$

feltéve, hogy a befektető piaci szereplők hasznosságot maximalizálva döntenek a θ_a^i és θ_b^i portfóliókról.

5. A piactisztító feltételek

Egy egyensúly megadható $\{\theta_{aj}^{*i}, \theta_{bj}^{*i}, \theta_0^{*i}, c_0^{*i}, c_1^{*i}, t_j^*\}$ alakban, ahol $\theta_{aj}^{*i}, \theta_{bj}^{*i}, \theta_0^{*i}, c_0^{*i}$, és c_1^{*i} megoldása a piaci szereplők optimalizálási feladatának, míg t_j^* az árjegyző optimalizálási problémájának megoldása. A piactisztító feltétel a tőkepiacon és a fogyasztási piacon a 0. és az 1. időszakban

$$\sum_{i \in I} \theta^i = \sum_{i \in I} (\theta_a^i - \theta_b^i) = 0 \quad (3)$$

$$\sum_{i \in I} c_0^i \leq \sum_{i \in I} \omega_0^i - \sum_{j \in J} t_j \sum_{i \in I} \theta_{aj}^i - \sum_{i \in I} \theta_0^i \quad (4)$$

$$\sum_{i \in I} c_1^i \leq \sum_{i \in I} \omega_1^i + \sum_{i \in I} \theta_0^i 1^S. \quad (5)$$

A kulcskérdés, hogy mi történik a piaci likviditással a szabályozói előírás bevezetésekor. A Hevér (2020) tanulmányban kétszereplős speciális modellt oldunk meg. Összehasonlítjuk azt az egyensúlyt, amelynek meghatározásakor a piaci szereplők a szabályozói előírás bevezetése nélkül döntenek, azzal az egyensúllyal, amit a szabályozói korlát teljesítését is előíró (1) optimalizálási feladat megoldása határoz meg.

Példa

Legyen $|I| = 2$ szereplő, $|J| = 2$ eszköz, és $|S| = 2$. A szereplők hasznossági függvénye megegyezik

$$u^i(c_0^i, c_1^i) = \ln(c_0^i) + \frac{1}{2} \ln(c_{1,1}^i) + \frac{1}{2} \ln(c_{1,2}^i)$$

készleteik pedig ellentétesek $\omega_0^1 = 10$, $\omega_1^1 = (20; 0)$ és $\omega_0^2 = 10$, $\omega_1^2 = (0; 20)$.

$t_1 = t_2$	$a_1 = a_2$	θ_0^1	Θ	c_0^1	$c_{1,2}^1 = c_{1,1}^2$	$c_{1,1}^1 = c_{1,2}^2$	$u^1 = u^2$	Π
0	0	0	10	10	10	10	4,6	0
2	1,0	-0,6	8,1	9,0	7,5	11,2	4,41	3,25
4	2,0	-0,5	6,2	8,0	5,7	13,3	4,25	4,95
4,58	2,3	-0,2	5,5	7,7	5,3	14,2	4,2	5,07
6	3,0	0,9	3,4	7,0	4,4	17,5	4,11	4,12

Eredmények exogén és endogén árrés esetén szabályozói előírás nélkül

Árrés bevezetésekor, majd az árrés fokozatos növelésekor, csökken a kereskedett eszközök jövőbeli kifizetése (Θ), míg a vételi árak emelkednek. Ennek eredményeként egyensúlyban a piaci szereplők alacsonyabb hasznossági szintet érnek el, és a fogyasztási profiljuk kockázatosabb marad. Ha az árrést az árjegyző határozza meg profitmaximalizálás alapján, akkor egyensúlyi értéke a példában 4,58. Ha az árrés 7,3205 fölé emelkedik, akkor nem kereskednek egymással a piaci szereplők.

$\delta = 0, 4$	$t_1 = t_2$	θ_0^1	Θ	$u^1 = u^2$	Π
	0	1,8	9,0	4,6	0
	2	1,3	6,3	4,4	2,5
	4	0,9	4,6	4,2	3,7
	4,58	0,86	4,3	4,19	3,95
	5,8	0,75	3,7	4,13	4,37

Eredmények endogén árrés esetén 0,4 paraméterű szabályozói előírás mellett

Adott paraméterű ($\delta = 0,4$) szabályozási előírás mellett az árjegyző profitja folyamatosan emelkedik, ahogy egyre magasabb az árrés szintje. Ugyanakkor az elszálló árrést a redundánssá váló szabályozási előírás korlátozza, így míg szabályozói előírás nélkül 4,58 lett az optimális árrés értéke, 0,4 paraméterű szabályozói előírás bevezetése esetén az egyensúlyi árrés 5,84. Ha az árrés tovább emelkedik, akkor a piaci szereplők szabályozói előírás nélkül meghatározott egyensúlyi portfóliója is teljesíti a szabályozói előírást, így azt választják.

Hivatkozások

Basel Committee on Banking Supervision (2013), Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools, *Bank for International Settlements*, 2013 január.

Begenau, J. (2019), Capital Requirements, Risk Choice, and Liquidity Provision in a Business-Cycle Model, *Journal of Financial Economics* 136 (2), 355–378.

Csóka, P. és P.J.J. Herings (2014), Risk Allocation under Liquidity Constraints, *Journal of Banking and Finance* 49, 1–9.

Csóka, P., P.J.J. Herings és L. Á. Kóczy (2009), Stable allocations of risk, *Games and Economic Behavior* 67 (1), 266–276.

Hevér J. (2020), A piaci likviditás és a szabályozás kapcsolatának vizsgálata általános egyensúlyelméleti modellkeretben, *Közgazdasági Szemle*, LXVII (7-8), 708–733.

International Organization of Securities Commissions (2019), Liquidity in Corporate Bond Markets Under Stressed Condition, FR10/2019 június.

De Nicolò, G., A. Gamba és M. Lucchetta (2014), Microprudential Regulation in a Dynamic Model of Banking, *The Review of Financial Studies* 27 (7), 2097–2138.

LeRoy, S.F. and J. Werner (2001), Principles of Financial Economics, *Cambridge University Press*.

Securities and Exchange Commission (2016), Investment Company Liquidity Risk Management Programs, 17 CFR.1

Sommer K. és P. Sullivan (2018), Implications of US Tax Policy for House Prices, Rents, and Homeownership *American Economic Review* 108 (2), 241–274.