

INDICELE DE CONTAGIUNE PENTRU CICLUL DE AFACERI EUROPEAN

Marius Cristian Acatrinei*

Autoritatea de Supraveghere Financiară, București, România

Rezumat

Pandemia generată de Covid-19 a avut un impact semnificativ asupra economiei internaționale. Lucrarea analizează interdependența dintre ciclurile de afaceri ale economiilor Uniunii Europene pentru a surprinde efectul pandemiei Covid-19 asupra acestora.

Cu ajutorul analizei de tip cluster pe datele lunare ale indicilor producției industriale, au fost identificate două blocuri de economii în interiorul economiei europene. Astfel, cu ajutorul unui model Vector Autoregresiv, a fost construit un indice de contagiune bazat pe indicii producției industriale pentru cele două blocuri de economii, identificate la nivelul Uniunii Europene în perioada 2010-2020.

Rezultatele indică un răspuns rapid, transmis prin contagiune, între economiile europene, cu modificarea ciclului de afaceri. Economii mai puțin dezvoltate au absorbit șocurile asimetric pe fondul problemelor economice structurale, care erau preexistente în aceste economii, ceea ce a permis extinderea rapidă a șocurilor economice.

Cuvinte-cheie: Covid-19, indice de contagiune, ciclul de afaceri, Uniunea Europeană, VAR, dendogramă

Clasificare JEL: F44, F42, C32

Introducere

Gradul de conectare (interdependență) este un concept central în administrarea riscului, cu aplicații practice în măsurarea riscului și gestiunea modernă a riscului, având aplicații în riscul de piață, de credit, de contraparte și sistemic (Diebold și Yilmaz, 2014). Cea mai cunoscută metodă de modelare a gradului de conectare este prin măsuri bazate pe corelații, doar atunci când interdependențele sunt lineare.

Dinamica crizelor financiare este dată de viteza și intensitatea contagiunii, a existenței canalelor multiple de transmisie a șocurilor economice, care conduc la o amplificare nelineară ale acestora, așa cum sunt contractele de alocare a riscurilor (*hedging instruments*), prin care o pierdere este transmisă altor instituții. În acest caz, contagiunea se poate realiza prin prețuri, astfel că atunci când prețurile scad, firmele își

* Autor de contact, **Acatrinei Marius Cristian** - marius.acatrinei@asfromania.ro

vând activele la un discount mare sau nu le mai pot vinde, ceea ce afectează atât balanța, dar le limitează și creditarea.

Într-un scenariu de instabilitate economică, activitatea băncilor de diminuare a activității de creditare se răsfrânge, astfel, și asupra ciclului de afaceri. Așteptările sunt importante în mecanismul de transmisie, astfel că o criză care apare într-o economie/zonă economică modifică așteptările investiționale pentru alte economii și/sau zone economice.

Criza financiară asiatică (1997-1998) și criza financiară globală (2007-2009) au fost generate pe fundalul unei economii globalizate care a permis transmiterea rapidă a șocurilor economice. Legăturile economice și financiare dintre economii sunt rețele complexe, care încă nu sunt bine descrise. În literatura de specialitate sunt propuse familii diferite de modele care surprind, descriu și prognozează o parte din interconectările dintre economii.

Un indice de contagiune pentru ciclul economic este un instrument de avertizare timpurie asupra dificultăților și tensiunilor economice care urmează să apară, dat fiind că transmisia șocurilor economice are o inerție care depinde de sectorul economic afectat, dar și de sensibilitatea celorlalte sectoare economice la acesta.

În contextul actual dominat de pandemia provocată de virusul Covid-19, analiza șocurilor economice, proveniența acestora și impactul generat domină atât dezbaterile publice, cât și pe cele academice. În articolul de față este prezentat un indice de contagiune construit pe baza indicilor de activitate economică, care arată viteza de propagare a contagiunii.

În prima parte a lucrării este prezentată o recenzie a literaturii științifice pe subiectul contagiunii piețelor financiare, în partea a doua este prezentată metodologia lucrării, și anume analiza tip cluster și modelul Vector Autoregresiv, în partea a treia sunt prezentate rezultatele, urmate de concluzii în ultima parte.

1. Recenzia literaturii științifice

Din punct de vedere economic, Allan și Gale (2012) definesc contagiunea ca o consecință care derivă din transmisia unui șoc neașteptat către alte variabile de primire sau de răspuns ale unui sistem.

Azizpour și Giesecke (2018) au arătat că contagiunea este un factor important pentru înțelegerea agregării falimentelor și furnizează drept exemplu conexiunea dintre falimentul firmei Delphi în 2005 și aducerea firmei General Motors în pragul falimentului. Contagiunea se extinde ca urmare a relațiilor contractuale dintre firme. Astfel, contagiunea și factorul de fragilitate sunt interpretate ca fenomene care se autogenerază (*self-exciting*) odată ce depășesc anumite praguri. Acatrinei (2015) a analizat contagiunea indicilor din sectorul energetic cu un model Markov Switching Garch.

Alți autorii analizează riscul sistemic din perspectiva contagiunii și arată că acesta poate fi produsul contagiunii la nivelul industriei financiare. Lucrearea lui Goodhart, Sunirand și Tsomocos (2006) circumscrie o bază mai largă pentru definirea

riscului sistemic și integrează contagiunea ca unul din factorii importanți pentru descrierea acestuia.

Diebold și Yilmaz (2009) au propus o măsură a interdependenței denumită indice de contagiune, bazată pe descompunerea varianței. Metoda este atrăgătoare, deoarece nu necesită definirea unor „episoade de contagiune”. În plus, cadrul permite identificarea unor astfel de episoade pentru diferite tipuri de active.

Estimarea contagiunii cu un model VAR a fost făcută în analizele realizate de Diebold și Yilmaz (2009, 2012, 2013, 2014, 2018). Metodologia poate fi aplicată oricărei rețele în care sunt identificați factorii comuni precum: legăturile comerciale, fluxurile de capital, legături intra-sectoriale sau modificarea așteptărilor investitorilor. O amplă literatură econometrică s-a dezvoltat în jurul acestei metode.

2. Metodologia cercetării

Modelele VAR (Vector autoregresiv) au fost introduse de Sims (1980) ca o generalizare multivariată a modelelor autoregresive univariate. Inițial au fost văzute ca o alternativă la modelele mari de ecuații simultane, Sims sugerând că cercetarea empirică ar trebui să folosească modele reduse identificate cu un număr mic de constrângeri. Un model VAR permite tratarea endogenă a tuturor variabilelor din model, putându-se testa dacă o anumită variabilă este exogenă. Deoarece un model VAR poate fi rescris ca un model VMA (vector de medii mobile), se poate studia impactul unui șoc asupra evoluției variabilei dependente selectate.

Descompunerea varianței indică măsura în care o anumită variabilă explică evoluția varianței altei variabile și cât de mult a propriului șoc. Un șoc într-o variabilă va afecta și celelalte variabile, dat fiind structura dinamică a modelului VAR. Decompoziția varianței determină cât de mult pasul (N) din eroarea prognozată a varianței unei variabile este explicată de inovațiile pentru fiecare variabilă.

Folosim notația lui Diebold și Yilmaz (2011) pentru a descrie descompunerea varianței erorilor de prognoza pentru H pași înainte:

$$\theta_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{ij}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' \Sigma A_h A_h' e_i)^2} \quad (1)$$

unde

Σ – matricea de varianță pentru vectorul erorilor ε

σ_{ij} – abaterea standard a termenului eroare pentru ecuația i

e_i – vectorul de selecție (cu valoarea 1 pentru elementul i și celelalte elemente egale cu 0)

Deoarece suma elementelor de pe fiecare rând din tabelul descompunerii varianței nu este egală cu 1, fiecare element este normalizat cu suma rândului pe care se află astfel:

$$\bar{\theta}_{ij}^g(H) = \frac{\theta_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^N \theta_{ij}^g(H)} \quad (2)$$

Astfel indicelele de contagiune se calculează ca:

$$S^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \hat{\theta}_{ij}^g(H)}{N} \cdot 100 \quad (3)$$

Au fost folosite serii lunare ale indicelui producției industriale pentru țările din Uniunea Europeană, în perioada 2010-2020. Seriile de timp sunt desezonalizate și nestaționare. Ipoteza de bază a elaborării indicelui de contagiune pe baza indicelui producției industriale este că activitatea producției industriale are un rol semnificativ asupra PIB.

Analiza de tip cluster implică aplicarea unui algoritm cu scopul de a găsi grupări ascunse într-un set de date. Algoritmii formează clustere, în așa fel încât datele dintr-un cluster să aibă într-o măsură mai mare similaritate comparativ cu datele din alt cluster. Măsura similarității pe care sunt modelate clusterelor poate fi definită prin diferite metode: distanța euclidiană, distanța probabilistică sau o altă distanță. Un arbore ierarhic este un algoritm care construiește o ierarhie pe mai multe nivele de clustere prin crearea unui arbore de clustere.

O dendrogramă este un tip de reprezentare grafică a unui arbore ierarhic, care constă în multe linii în formă de U care conectează punctele de date într-un arbore ierarhic. Înălțimea fiecărui U reprezintă distanța dintre cele două puncte de date conectate. Distanța Spearman este calculată ca unu minus corelația Spearman dintre observații.

3. Rezultate și discuții

Datele utilizate sunt indicii lunari ai producției industriale în perioada 2010-2020 pentru următoarele 24 de economii: Olanda, Luxemburg, Croația, Portugalia, Cipru, Grecia, Italia, Suedia, Franța, Irlanda, Germania, Belgia, Slovenia, Letonia, Lituania, Bulgaria, Austria, Polonia, Estonia, Ungaria, Cehia, Slovacia, România și Spania.

Reprezentarea grafică a dinamicii indicelui producției industriale (Figura nr. 1) pentru primele opt luni din anul 2020 sugerează o corelație puternică între economiile Uniunii Europene, cu o scădere abruptă în lunile martie-aprilie, o scurtă relaxare în lunile mai-iulie și o înrăutățire a situației economice începând din luna august.

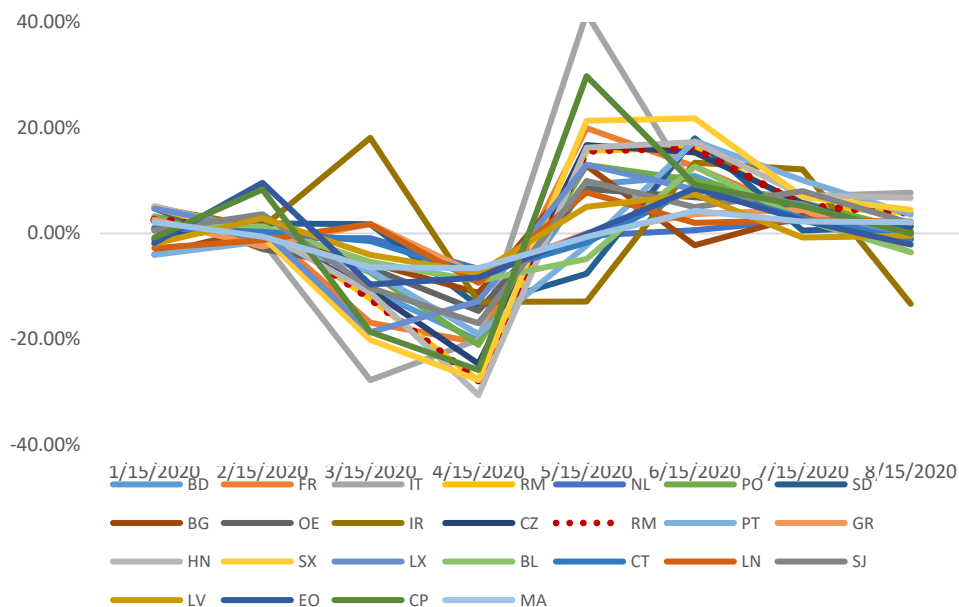


Figura nr. 1. Indicii producției industriale (%) în Uniunea Europeană

Sursa de date: Refinitiv

Sursa: calcule proprii

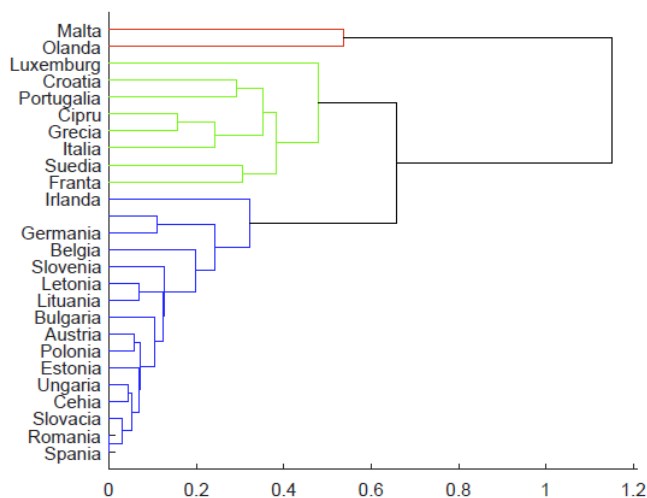


Figura nr. 2. Dendrograma indicilor producției industriale din Uniunea Europeană

Sursa de date: Refinitiv

Sursa: calcule proprii

În Figura nr. 2 este prezentată dendograma pentru indicii producției industriale. Dendograma a fost realizată pe baza distanțelor dintre indicii producției industriale, calculate pe baza gradului Spearman. Datele rezultate au fost transformate într-un arbore ierarhic tip cluster, diferențierea fiind făcută în funcție de distanța de la mediană.

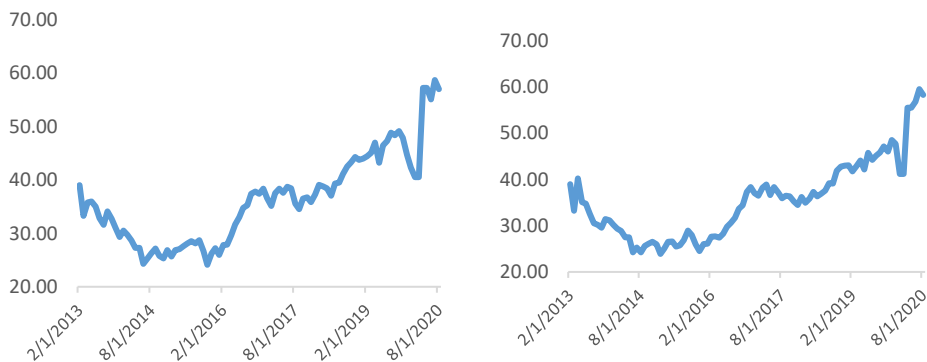
Rezultatele indică faptul că există două blocuri de țări, cu excepția Maltei care are o evoluție atipică. Primul bloc de țări conține următoarele economii: Olanda, Luxemburg, Croația, Portugalia, Cipru, Grecia, Italia, Suedia, Franța și Irlanda. Al doilea bloc de țări conține următoarele economii: Germania, Belgia, Slovenia, Letonia, Lituania, Bulgaria, Austria, Polonia, Estonia, Ungaria, Cehia, Slovacia, România și Spania. Primul bloc este reprezentat în dendogramă cu verde iar cel de al doilea cu albastru.

Au fost calculate componentele principale pentru fiecare țară din cele două blocuri de țări. În primul pas a fost calculată matricea de covarianță a indicilor producției industriale, apoi a fost aplicată metoda componentelor principale pe matricea de corelații. Prima componentă principală explică 56% din variabilitatea indicilor producției industriale din primul bloc de țări și 76% pentru cel de-al doilea bloc de țări. Rezultatele indică o strânsă legătură pentru toate economiile din Uniunea Europeană, pentru intervalul de timp luat în calcul (2010-2020).

În pasul următor a fost determinat un indice de contagiune pentru fiecare grup de țări și a fost realizată o analiză de robustețe a estimărilor, în funcție de lungimea ferestrei mobile (w) și orizontul de prognoză (h).

În primul pas a fost crescută lungimea ferestrei mobile și orizontul de prognoză a fost păstrat constant. În al doilea pas a fost păstrat constant orizontul de prognoză și a fost crescută lungimea ferestrei mobile.

Primul bloc de țări este compus din: Olanda, Luxemburg, Croația, Portugalia, Cipru, Grecia, Italia, Suedia, Franța și Irlanda.



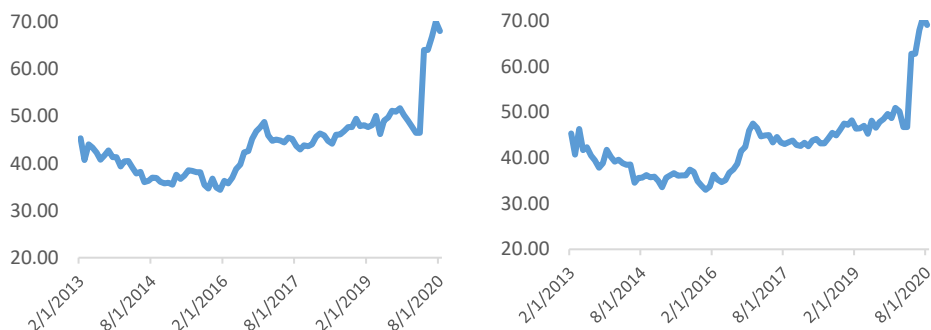


Figura nr. 3. Indice de contagiune pentru primul bloc de țări

a) $H=1, w=36; H=1, w=38$

b) $H=2, w=36; H=2, w=38$

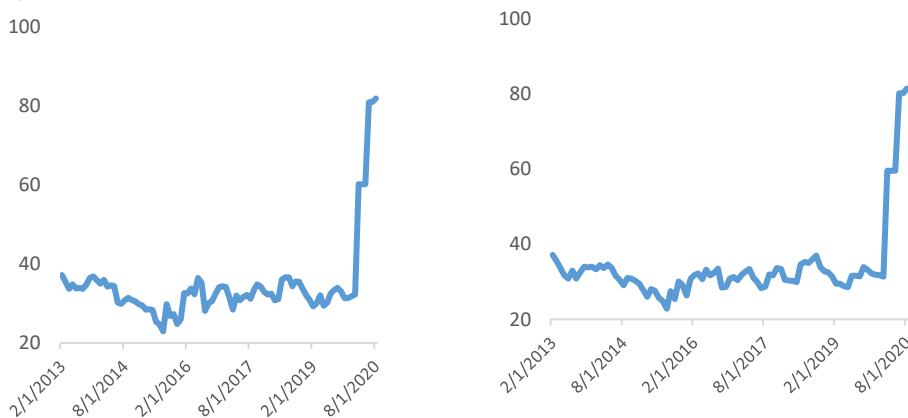
Sursa de date: Refinitiv

Sursa: calcule proprii

Al doilea bloc de țări este compus din Germania, Belgia, Slovenia, Letonia, Lituania, Bulgaria, Austria, Polonia, Estonia, Ungaria, Cehia, Slovacia, România și Spania.

Rezultatele arată că, în primele două trimestre din 2020, contagiunea a crescut într-un mod similar pentru ambele blocuri de țări. Contagiunea a fost mai rapidă în cel de-al doilea bloc de țări. Creșterea accelerată a indicelui de contagiune a fost cauzată de măsurile de izolare și distanțare luate de toate economiile europene. Economiiile mai mici, grupate în cel de al doilea bloc de țări, au avut o scădere mai rapidă și mai accentuată a indicelui producției industriale, răspuns generalizat care este reflectat în creșterea abruptă a indicelui de contagiune.

Rămâne de investigat pe viitor câtă contagiune primește fiecare economie de la Germania, dar și proporția de contagiune pe care și-o transmit țările din primul bloc de țări.



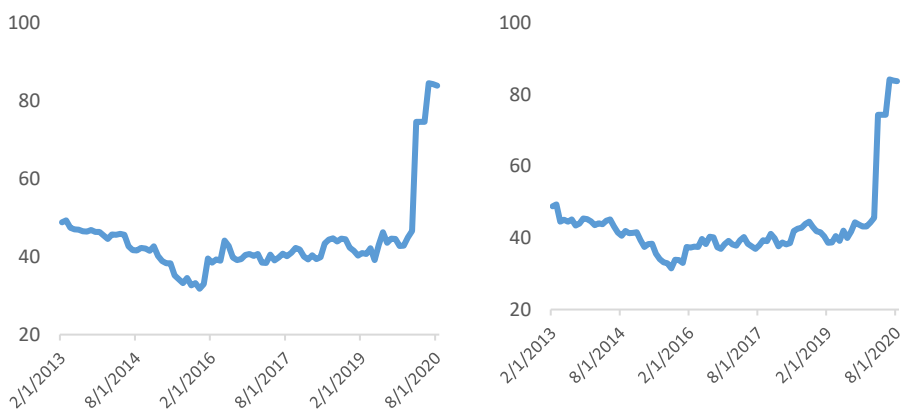


Figura nr. 3. Indice de contagiune pentru al doilea bloc de țări

a) $H=1, w=36; H=1, w=38$

b) $H=2, w=36; H=2, w=38$

Sursa de date: Refinitiv

Sursa: calcule proprii

Concluzii

În prezenta lucrare, a fost aplicată metodologia Diebold și Yilmaz (2009) pentru construirea unui indice de contagiune macroeconomic și au fost aduse câteva contribuții la înțelegerea ciclului de afaceri european.

Aplicarea metodologiei propuse de Diebold și Yilmaz (2009) pentru analiza ciclului de afaceri este relativ nouă și rar utilizată, în practică fiind preferată metoda extragerii ciclului din PIB. Din acest punct de vedere, metoda propusă de Diebold și Yilmaz este superioară analizei pe perechi de corelații dintre țări. Indexul de contagiune este bazat pe un model de tipul Vector Autoregresiv și poate detecta fluctuațiile idiosincratice din mai multe economii.

Din punct de vedere economic, în timp ce unele discuții sunt purtate asupra literelor U, V sau W a crizei economice generate de Covid-19, rezultatele obținute arată că recuperarea va fi dificilă, deoarece este determinată în primul rând de stabilitatea economică a țărilor din grupul economic cel mai apropiat țării analizate și, în al doilea rând, este determinată topologic de dinamica economică a celorlalte economii.

Indicele de contagiune pentru ciclul de afaceri este critic pentru înțelegerea influențelor transmise în cadrul Uniunii Europene. Creșterea bruscă a indicelui de contagiune este cea mai puternică din ultimii zece ani, atât ca viteză, cât și ca întindere în rețea, și indică o sincronizare bruscă a ciclurilor de afaceri pentru cele 24 de economii studiate. Această creștere sugerează perioadele de recesiune sau instabilitate economică

și este comparabilă, ca dinamică, doar cu contagiunea din timpul crizei financiare globale din 2007-2009.

În ceea ce privește răspunsul diferit al celor două blocuri de țări la șocul economic generat de pandemie, rezultatele obținute indică că economiile mai puțin dezvoltate, care sunt cuprinse în cel de al doilea bloc de țări, au absorbit șocurile asimetric, pe fondul problemelor economice structurale care erau preexistente în aceste economii și au experimentat o scădere mai rapidă a activității economice.

Bibliografie

- [1] Acatrinei, M., 2015. Volatility spillover across energy indices of the stock markets. *Romanian statistical review*, 63, pp.5-13.
- [2] Allen, F. and Gale, D., 2000. Financial contagion. *Journal of political economy*, 108(1), pp.1-33.
- [3] Azizpour, S., Giesecke, K. and Schwenkler, G., 2018. Exploring the sources of default clustering. *Journal of Financial Economics*, 129(1), pp.154-183.
- [4] Bostanci, G. and Yilmaz, K., 2020. How connected is the global sovereign credit risk network?. *Journal of Banking & Finance*, p.105761.
- [5] Cotter, J., Hallam, M. and Yilmaz, K., 2020. Macro-Financial Spillovers. *Michael J. Brennan Irish Finance Working Paper Series Research Paper*, (20-1).
- [6] Demirer, M., Diebold, F.X., Liu, L. and Yilmaz, K., 2018. Estimating global bank network connectedness. *Journal of Applied Econometrics*, 33(1), pp.1-15.
- [7] Diebold, F.X. and Yilmaz, K., 2009. Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), pp.158-171.
- [8] Diebold, F.X. and Yilmaz, K., 2012. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), pp.57-66.
- [9] Diebold, F.X. and Yilmaz, K., 2013. Measuring the dynamics of global business cycle connectedness.
- [10] Diebold, F.X. and Yilmaz, K., 2014. On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), pp.119-134.
- [11] Goodhart, C.A., Sunirand, P. and Tsomocos, D.P., 2006. A model to analyse financial fragility. *Economic Theory*, 27(1), pp.107-142.
- [12] Korobilis, D. and Yilmaz, K., 2018. Measuring dynamic connectedness with large Bayesian VAR models. Available at SSRN 3099725.
- [13] Refinitiv Eikon, <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html>
- [14] Uluceviz, E. and Yilmaz, K., 2020. Real-financial connectedness in the Swiss economy. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 156(1), pp.1-20.