



---

# Utilizarea instrumentului interactiv online GiPlot pentru explorarea datelor economice și financiare în contextul componentei ex post a auditului

---

*Prof. univ. dr. Dinu AIRINEI,*  
Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC),  
Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor  
(FEAA), Departamentul de Contabilitate, Informatică  
Economică și Statistică (CIES), e-mail: adinu@uaic.ro

*Lect. univ. dr. Daniel HOMOCIANU,*  
Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC),  
Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor  
(FEAA), Departamentul de Contabilitate, Informatică  
Economică și Statistică (CIES),  
e-mail: dan.homocianu@gmail.com

## Rezumat

În contextul unui volum în creștere de date economice, financiare și de audit, acest articol prezintă câteva avantaje legate de utilizarea unui instrument interactiv bazat pe cloud computing, și anume GiPlot, care a fost dezvoltat folosindu-se tehnologie Google, disponibil pentru utilizare gratuită și destinat inițial reprezentării și explorării vizuale a datelor cu caracter general. Instrumentul în sine este un fel de aplicație de tip simulare vizuală interactivă (VIS), care aparține categoriei mai largi de Business Intelligence prescriptivă. Se bazează pe medii și surse de date online (de exemplu: Google Drive, Google Sheets), dar și pe ideea de colaborare, transparență și suport pentru replicarea rezultatelor. Scenariile de utilizare prezentate în lucrare includ serii cronologice și diagrame de corelație, în contextul **obiectivului de ansamblu al lucrării**, și anume acela de argumentare a posibilităților de utilizare a instrumentului GiPlot pentru date economice și financiare, mai ales atunci când este vizată componenta ex post a auditului.

**Cuvinte-cheie:** auditul ex post, explorarea datelor economice și financiare, GiPlot, scenarii de utilizare, avantaje.

**Clasificare JEL:** C32, C88, Y10

### Vă rugăm să citați acest articol astfel:

Airinei, D., Homocianu, D. (2019), Using the GiPlot Online Interactive Tool to Explore Business and Financial Data in the Context of the Ex Post Component of the Audit, *Audit Financiar*, vol. XVII, no. 4(156)/2019, pp.628-641, DOI: 10.20869/AUDITF/2019/156/023

### Link permanent pentru acest document:

<http://dx.doi.org/10.20869/AUDITF/2019/156/023>  
Data primirii articolului: 12.07.2019  
Data revizuirii: 29.07.2019  
Data acceptării: 14.09.2019

## 1. Introducere

Prezenta lucrare argumentează importanța pentru activitățile de audit a unui instrument de reprezentare interactivă intitulat sugestiv GiPlot, mai ales atunci când este folosit împreună cu date istorice, în contextul componentei ex post a auditului, care vizează mai ales operațiuni sau decizii (legislatie.just.ro), după finalizarea lor. Auditul ex post sau a posteriori (ier.gov.ro) este exercitat după realizarea tranzacției financiare și presupune, de regulă, trei tipuri: auditul performanței focalizat pe cei 3 E (economicitate, eficacitate și eficiență), auditul financiar și auditul realizat prin examinarea de către instituția supremă de audit și anume Curtea de Conturi din România (curteadeconturi.ro), care are și funcții judiciare și emite evaluări privind responsabilitatea persoanelor implicate în gestionarea banului public.

Opțiunile de reprezentare ale instrumentului GiPlot vin în întâmpinarea nevoii de comparare și explorare vizuală a oricărui specialist în activități de audit. Facilităților de analiză cronologică și de corelare li se adaugă posibilitățile de vizualizare comparativă, de filtrare biaxială și de feed-back imediat sub formă de date aferente unui punct indicat pe grafic, toate în timp real și într-un mediu online.

## 2. Istoric și revizuirea literaturii

Articolul se bazează pe contribuțiile anterioare ale autorilor (Homocianu și Airinei, 2015; Homocianu și Homocianu, 2019) privind dezvoltarea și implementarea de instrumente interactive de simulare online bazate pe *Cloud Computing* și destinate analizei și interpretării diferitelor tipuri de date, în consecință oferind un suport consistent atât în fundamentarea de concluzii științifice din domenii variate, cât și în luarea deciziilor economice (Sharda et. al, 2014).

Aceste contribuții sunt în deplin acord cu preocupările timpurii ale altor cercetători privind analiza spectrală în economie (Harvey, 1975), care este importantă în particular pentru studiul seriilor cronologice, care sunt cunoscute ca manifestând un comportament ciclic – de ex. analiza spectrală a prețurilor acțiunilor la bursă (Bertoneche, 1979).

Nucleul GiPlot, respectiv toate funcționalitățile acestuia, au fost utilizate deja în două studii. Primul studiu (Homocianu et. al., 2018) s-a concentrat pe dinamica fondului forestier din România. În acest studiu, funcțiile

de bază ale GiPlot au fost implicate în combinație cu alte instrumente de vizualizare și de tip data mining, plecând de la serii cronologice multiple și multi-sursă (Curtea de Conturi din România, Ministerul Mediului, Banca Națională a României, Institutul Național de Statistică, Global Forest Watch și Transparency International – Coaliția Globală Anti-Corupție). Opțiunea de selectare a seriilor de date, metafora sistemului cartezian de axe de coordonate și bara orizontală de filtrare cu acționare la ambele capete ale axei X asigură împreună posibilități interactive și intuitive de reprezentare atât pentru reprezentarea de serii de timp, cât și pentru generarea de diagrame de corelație.

Cel de-al doilea studiu (Homocianu et. al., 2019) privește analiza comparativă a publicațiilor științifice în reviste cu factor de impact, folosind instrumente de procesare a limbajului natural (NLP) și fundamentarea unor concluzii privind conceptele comune cele mai importante la granița dintre sistemele de asistare a deciziilor (DSS) și *Business Intelligence* (BI). Aici, instrumentul GiPlot

([sites.google.com/site/supp4giplot/try-it](https://sites.google.com/site/supp4giplot/try-it)) a fost utilizat pentru o analiză suplimentară a două serii cu frecvența în timp (ani) a publicațiilor, considerând cele două subiecte de mai sus și același tip de reviste. Această analiză a pus în evidență în mod clar o istorie mai îndelungată a *Business Intelligence*, plecând de la publicații care datează din anul 1975.

## 3. Date și metode utilizate

În prezenta lucrare am folosit date din următoarele surse: Autoritatea de Supraveghere Financiară (ASF) România și Bursa de Valori (BVB) România.

Pentru ambele surse, după prelucrări minimale aplicate datelor inițiale importate în formatul foilor de calcul tabelar, am argumentat posibilitățile de lucru cu serii de timp. Pentru cea de-a doua sursă, am prezentat și exemple cu diagrame de corelație.

În cazul primei surse de date<sup>1</sup>, ne-am propus obținerea a două grafice online care să prezinte interactiv o analiză ex post a evoluției, în raport cu anumite intervale selectate pentru anul de absolvire, a anumitor agregări corespunzătoare următorilor indicatori:

<sup>1</sup> [http://asfromania.ro/files/capital/auditori\\_financiar/Auditori-financiar-PF.xls](http://asfromania.ro/files/capital/auditori_financiar/Auditori-financiar-PF.xls)

- (1) numărul anual de absolvenți persoane fizice ai stagiului de auditor financiar, respectiv
- (2) numărul anual de județe distincte din care provin acești absolvenți.

Am aplicat în prealabil o funcție de extragere de subșiruri (RIGHT) și ulterior am generat două tabele pivot, plecând de la care am inițiat toți pașii de reprezentare cu instrumentul online GiPlot.

În cazul celei de-a doua surse<sup>1</sup>, ne-am propus în primul rând o analiză ex post a punctelor de maxim și de minim și susținerea cu reprezentări grafice interactive a mai multor argumente care să confirme existența unui punct critic în anul 2007, după aderarea României la Uniunea Europeană și înaintea declanșării crizei economico-financiare mondiale.

În plus, am vizat demonstrarea grafică a cel puțin unei corelații între două dintre variabilele implicate în analiza ex post anterior menționată.

## 4. Rezultate și discuții

Primul scenariu este construit pentru a argumenta posibilitățile de analiză ex post în munca de auditor financiar, ghidându-ne după principiile transparenței și interactivității și plecând de la date de evidență brute (în acest caz privind absolvenții stagiului de auditor financiar de tip persoane fizice), care sunt ulterior agregate pentru generarea anumitor cuantificări în raport cu diferite momente de referință disponibile și extrase din datele vizate.

În cadrul acestui prim scenariu aferent celui dintâi set de date la care ne-am referit în secțiunea anterioară, am aplicat mai întâi funcția de extragere de șiruri RIGHT (*Figura nr. 1*) pentru determinarea anului (ultimele 4 caractere) certificatului de absolvire, plecând de la un câmp compus care stochează atât numărul, cât și data aferente emiterii acestuia (Microsoft Office Excel).

**Figura nr. 1. Extragerea anului obținerii certificatului de absolvire cu funcția RIGHT disponibilă atât în Microsoft Office Excel, cât și în foi de calcul online Google Sheets**

	H	I	J
	Nr. si data carnetului de auditor	Nr si data certificatului de absolvire	An_abs
1			
2	2719/27.01.2009	051/27.09.2010	2010
3	347/01.03.2001	160/12.04.2005	2005
4	2030/27.03.2007	CERTIFICAT/16-18.03.2012	2012

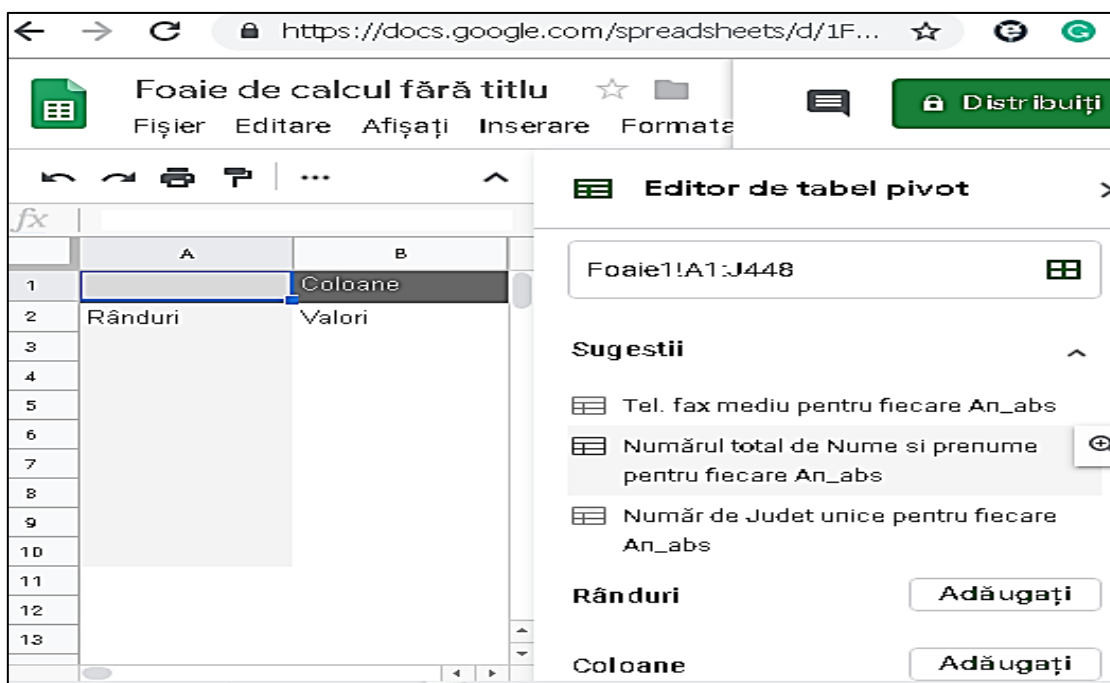
Sursa: Proiecție proprie

Ulterior, datele au fost copiate într-o foaie Google Sheets, denumită sugestiv „sursa intermediara pivotare” ([tinyurl.com/yyy58j5z](http://tinyurl.com/yyy58j5z)), după care s-a trecut la crearea a două tabele pivot (*Figura nr. 2*). Rezultatele acestora din urmă (exceptând totalul) au fost copiate în alte două

foi Google Sheets distincte, denumite sugestiv „Nr. distinct județe proveniență auditori pers. fizice” ([tinyurl.com/y58f3hkl](http://tinyurl.com/y58f3hkl)) și „Nr. auditori pers. fizice” ([tinyurl.com/y4245bbk](http://tinyurl.com/y4245bbk)).

<sup>1</sup> <http://www.bvb.ro/TradingAndStatistics/Statistics/General-Statistics>

**Figura nr. 2. Crearea, plecând de la prima sursă de date, a două tabele pivot în Google Sheets pentru cuantificarea numărului de auditori persoane fizice, respectiv a numărului distinct de județe de proveniență a acestora pentru fiecare an de absolvire**



	A	B
1	An_abs	COUNTA din Nume si prenume
2	2001	1
3	2005	270
4	2006	49
5	2007	8
6	2008	14
7	2009	26
8	2010	26
9	2011	14
10	2012	20
11	2013	19
12	<b>Total general</b>	<b>447</b>

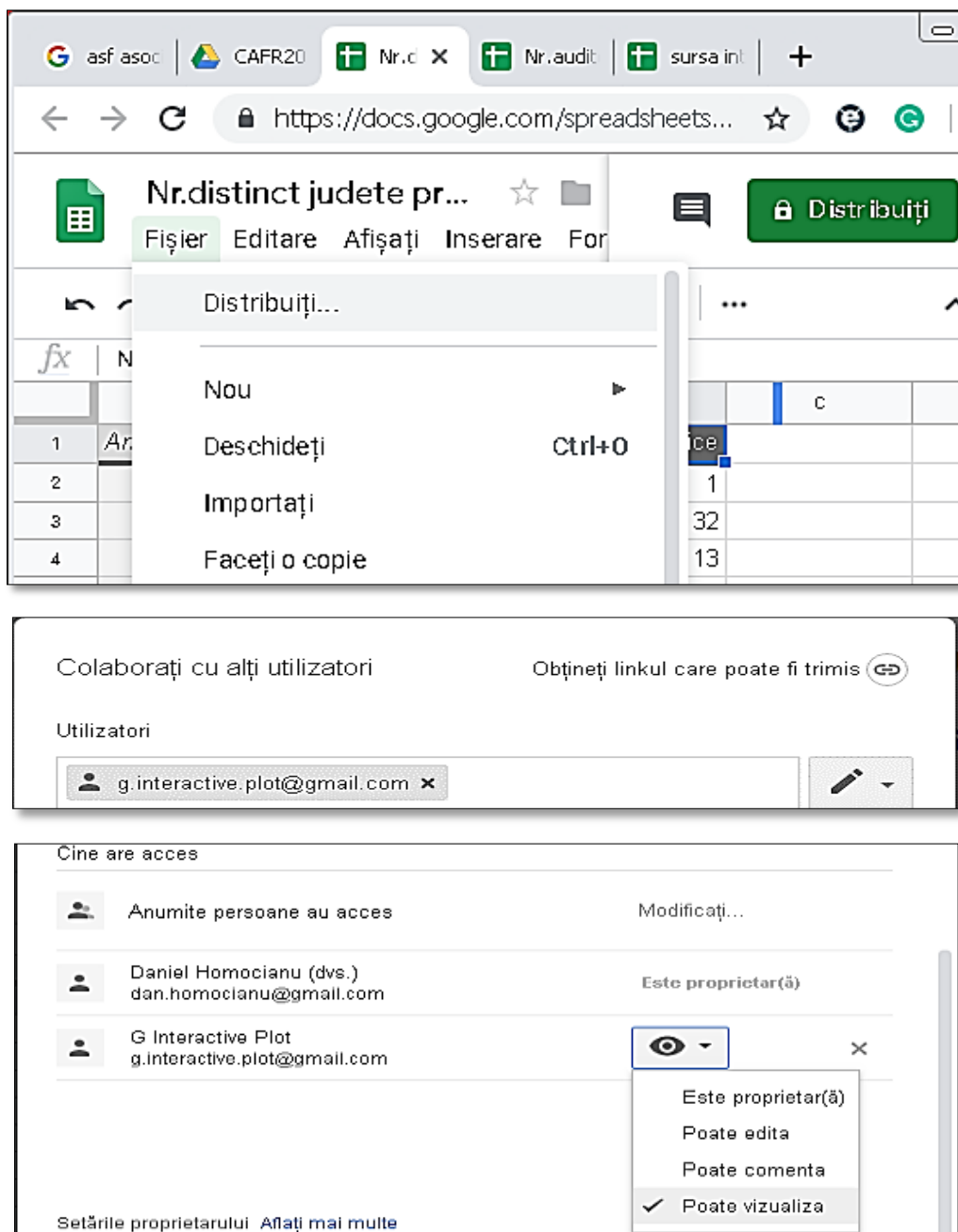
	A	B
1	An_abs	COUNTUNIQUE din Judet
2	2001	1
3	2005	32
4	2006	13
5	2007	4
6	2008	5
7	2009	7
8	2010	10
9	2011	5
10	2012	10
11	2013	10
12	<b>Total general</b>	<b>39</b>

Sursa: Proiecție proprie

Aceste foi Google Sheets rezultate au fost ulterior partajate (Figura nr. 3) cu contul asociat instrumentului online GiPlot. Ulterior, s-au preluat pe rând fiecare dintre cele două adrese URL (tip: <https://doc.google.com/spreadsheets/d/...>) aferente

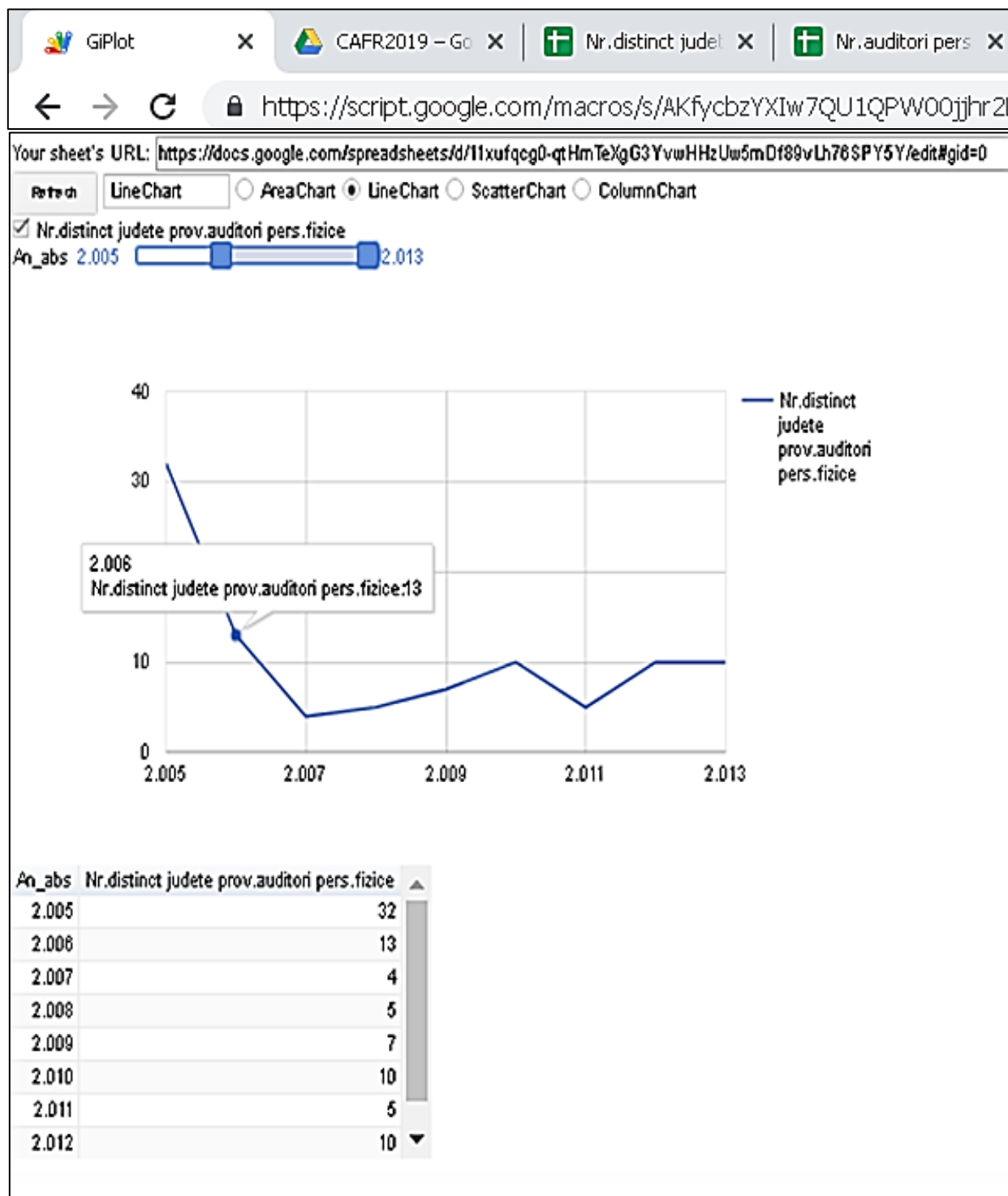
celor două foi Google Sheets, urmând a fi inserate în caseta aferentă din fereastra principală a instrumentului GiPlot (secțiunea Try-It) și având grijă să acționăm imediat pe butonul de reîmprospătare (Refresh, Figura nr. 4).

**Figura nr. 3. Partajarea conținutului celor două foi distincte cu rezultate obținute din pivotare cu contul asociat aplicației online GiPlot, pentru a permite citirea și reprezentarea lor**



Sursa: Proiecție proprie

Figura nr. 4. Reprezentarea interactivă a datelor obținute după pivotare folosind GiPlot



Sursa: Proiecție proprie

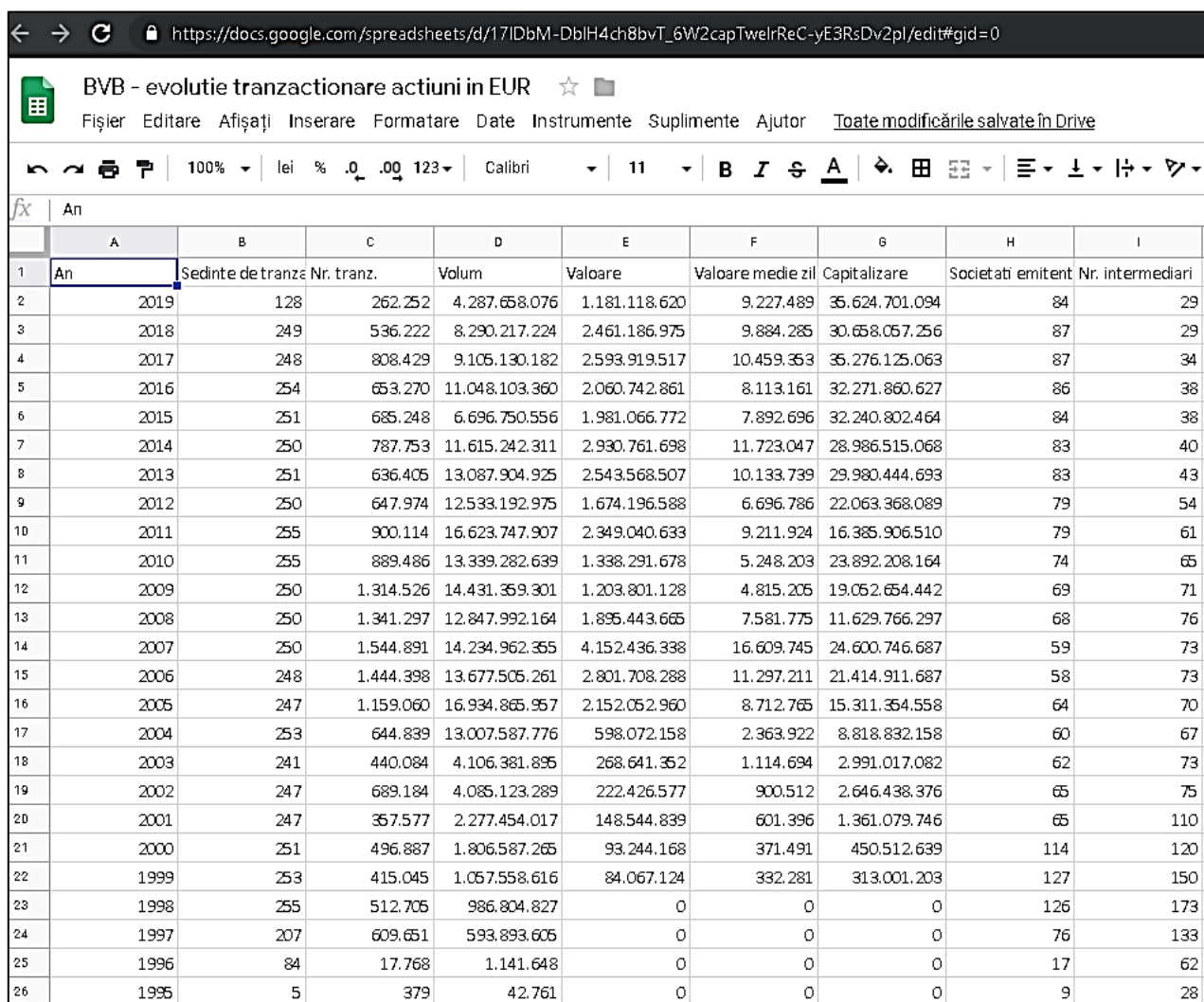
Ulterior, vom putea filtra pe axa timpului (ex.: 2005-2013, **Figura nr. 4**), respectiv vom avea posibilitatea de feedback imediat sub formă de date aferente, prin atingerea cu cursorul (efectul *Mouse Over*) a unui punct de interes al unei serii de pe grafic, cu evidențierea imediată a valorii asociate unui anumit moment temporal (ex.: 13 județe distincte pentru anul 2016).

Cel de-al doilea scenariu poate prezenta interes pentru munca de auditor financiar atât prin prisma unei analize

ex post a punctelor de maxim și minim, folosind date financiare de la Bursa de Valori București, cât și prin cea a unei analize de corelare inter-indicatori disponibili în sursa de date specifică.

În cadrul acestui scenariu aferent celui de-al doilea set de date menționat anterior în secțiunea de date și metode, am debutat prin simpla copiere a datelor sursă într-o nouă foaie Google Sheets ([tinyurl.com/y5o5gjkw](https://tinyurl.com/y5o5gjkw), **Figura nr. 5**).

**Figura nr. 5. Integrarea datelor din a doua sursă într-o nouă foaie Google Sheets**



An	Sedinte de tranz.	Nr. tranz.	Volum	Valoare	Valoare medie zil	Capitalizare	Societati emitent	Nr. intermediari
2019	128	262.252	4.287.658.076	1.181.118.620	9.227.489	35.624.701.094	84	29
2018	249	536.222	8.290.217.224	2.461.186.975	9.884.285	30.658.057.256	87	29
2017	248	808.429	9.105.130.182	2.593.919.517	10.459.353	35.276.125.063	87	34
2016	254	653.270	11.048.103.360	2.060.742.861	8.113.161	32.271.860.627	86	38
2015	251	685.248	6.696.750.556	1.981.066.772	7.892.696	32.240.802.464	84	38
2014	250	787.753	11.615.242.311	2.930.761.698	11.723.047	28.986.515.068	83	40
2013	251	636.405	13.087.904.925	2.543.568.507	10.133.739	29.980.444.693	83	43
2012	250	647.974	12.533.192.975	1.674.196.588	6.696.786	22.063.368.089	79	54
2011	255	900.114	16.623.747.907	2.349.040.633	9.211.924	16.385.906.510	79	61
2010	255	889.486	13.339.282.639	1.338.291.678	5.248.203	23.892.208.164	74	65
2009	250	1.314.526	14.431.359.301	1.203.801.128	4.815.205	19.052.654.442	69	71
2008	250	1.341.297	12.847.992.164	1.895.443.665	7.581.775	11.629.766.297	68	76
2007	250	1.544.891	14.234.962.355	4.152.436.338	16.609.745	24.600.746.687	59	73
2006	248	1.444.398	13.677.505.261	2.801.708.288	11.297.211	21.414.911.687	58	73
2005	247	1.159.060	16.934.865.957	2.152.052.960	8.712.765	15.311.354.558	64	70
2004	253	644.839	13.007.587.776	598.072.158	2.363.922	8.818.832.158	60	67
2003	241	440.084	4.106.381.895	268.641.352	1.114.694	2.991.017.082	62	73
2002	247	689.184	4.085.123.289	222.426.577	900.512	2.646.438.376	65	75
2001	247	357.577	2.277.454.017	148.544.839	601.396	1.361.079.746	65	110
2000	251	496.887	1.806.587.265	93.244.168	371.491	450.512.639	114	120
1999	253	415.045	1.057.558.616	84.067.124	332.281	313.001.203	127	150
1998	255	512.705	986.804.827	0	0	0	126	173
1997	207	609.651	593.893.605	0	0	0	76	133
1996	84	17.768	1.141.648	0	0	0	17	62
1995	5	379	42.761	0	0	0	9	28

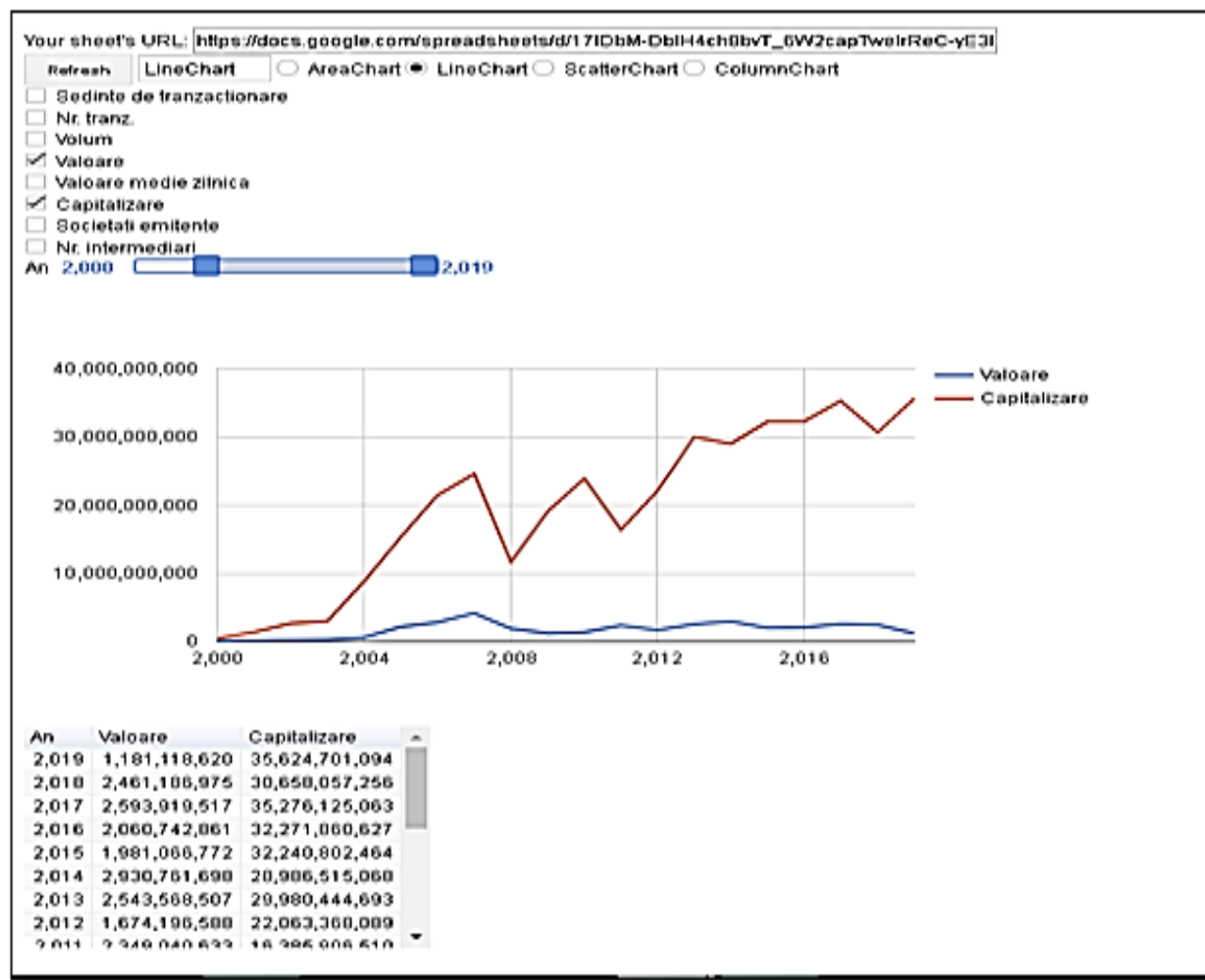
Sursa: Proiecție proprie



Ulterior, am permis citirea datelor de către aplicația GiPlot prin simpla partajare a foii Google Sheets (*Figura nr. 5*) cu contul anterior menționat, g.interactive.plot@gmail.com, după care am reușit să reprezentăm seriile cronologice folosind același instrument de reprezentare anterior menționat și pornind de la specificarea explicită a adresei URL a foii cu date despre evoluția tranzacționării acțiunilor la BVB, cu exprimarea valorii în moneda Euro.

O observație importantă în acest context este cea legată de includerea într-o anumită reprezentare bazată pe serii cronologice doar a acelor serii care au o exprimare comună (*Figura nr. 6*) ca unitate de măsură utilizată (ex.: toate exprimate ca valoare în EUR, toate exprimate într-un anumit număr de unități, precum: ședințe, tranzacții, societăți și intermediari).

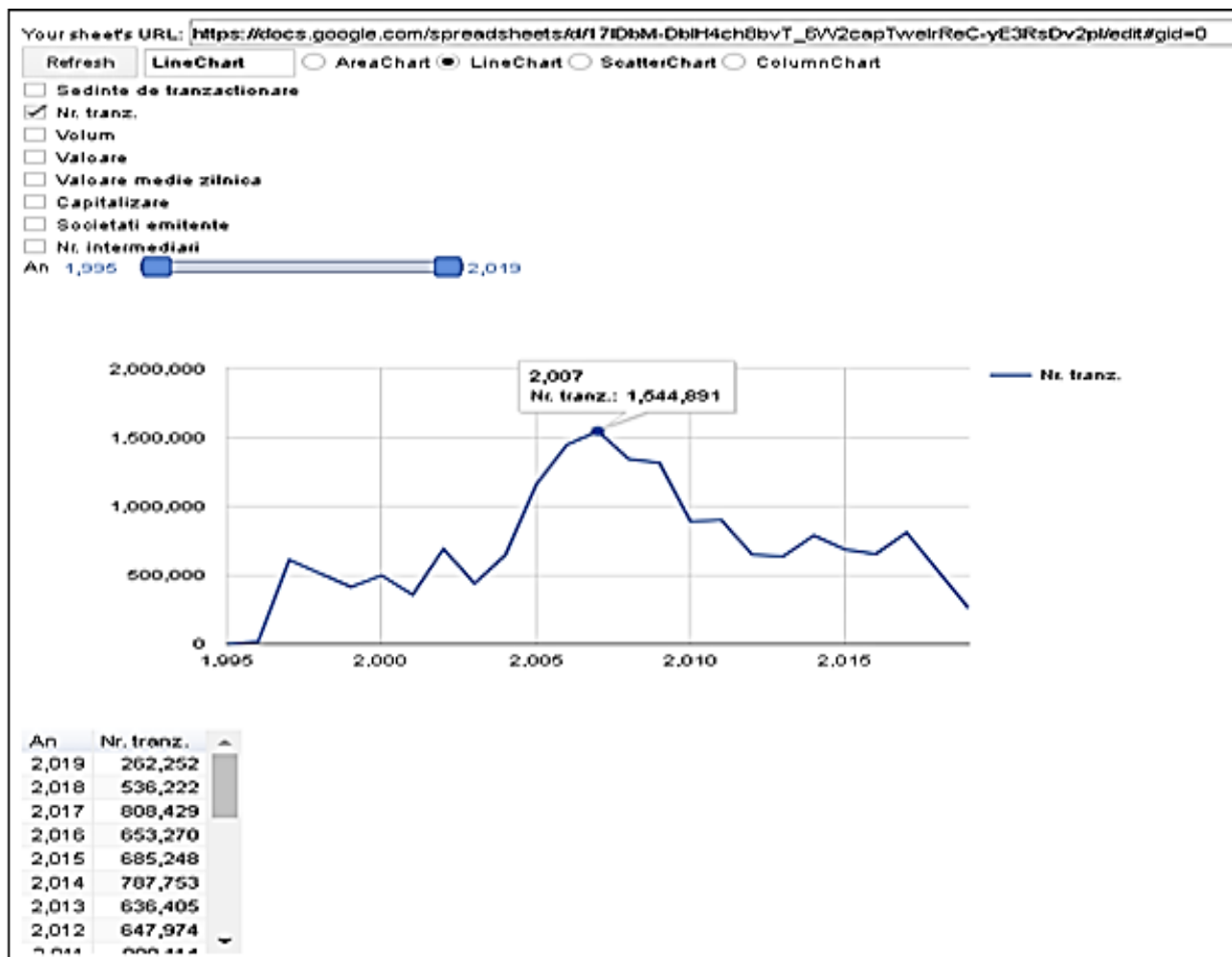
**Figura nr. 6. Reprezentare de serii cronologice cu evitarea de erori semantice prin selectarea doar a acelor variabile cu exprimare în aceeași unitate de măsură**



Sursa: Proiecție proprie



**Figura nr. 7. Identificarea momentului de debut al declinului economico-financiar în România prin identificarea punctului de maxim al numărului de tranzacții la BVB**



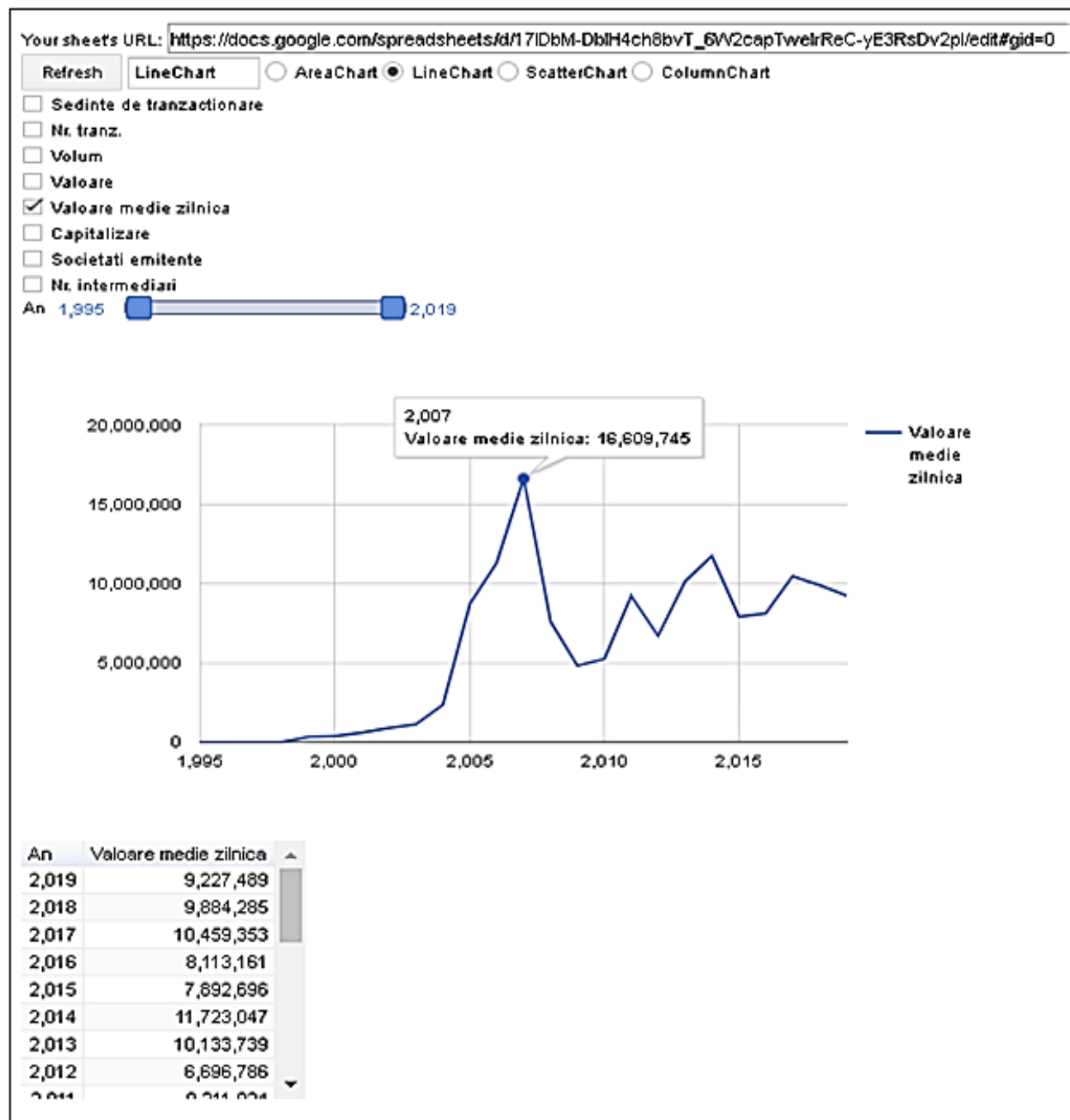
Sursa: Proiecție proprie

Seriile cronologice au o mare putere de sugestie, mai ales când se pune problema analizei *a posteriori* a unor fenomene plecând de la un volum consistent de date istorice. Ele pot conduce la validarea anumitor momente care caracterizează debutul unor fenomene socio-economice de ansamblu, cum ar fi, de exemplu, o criză (Badea, 2012). În **Figura nr. 7**, anul 2007 corespunde maximului volumului de tranzacții la BVB, după care poate fi sesizată o cădere a acestui indicator, care

poate fi ușor asociată cu criza economico-financiară care a debutat la nivel mondial la finele anului 2007 și începutul anului 2008.

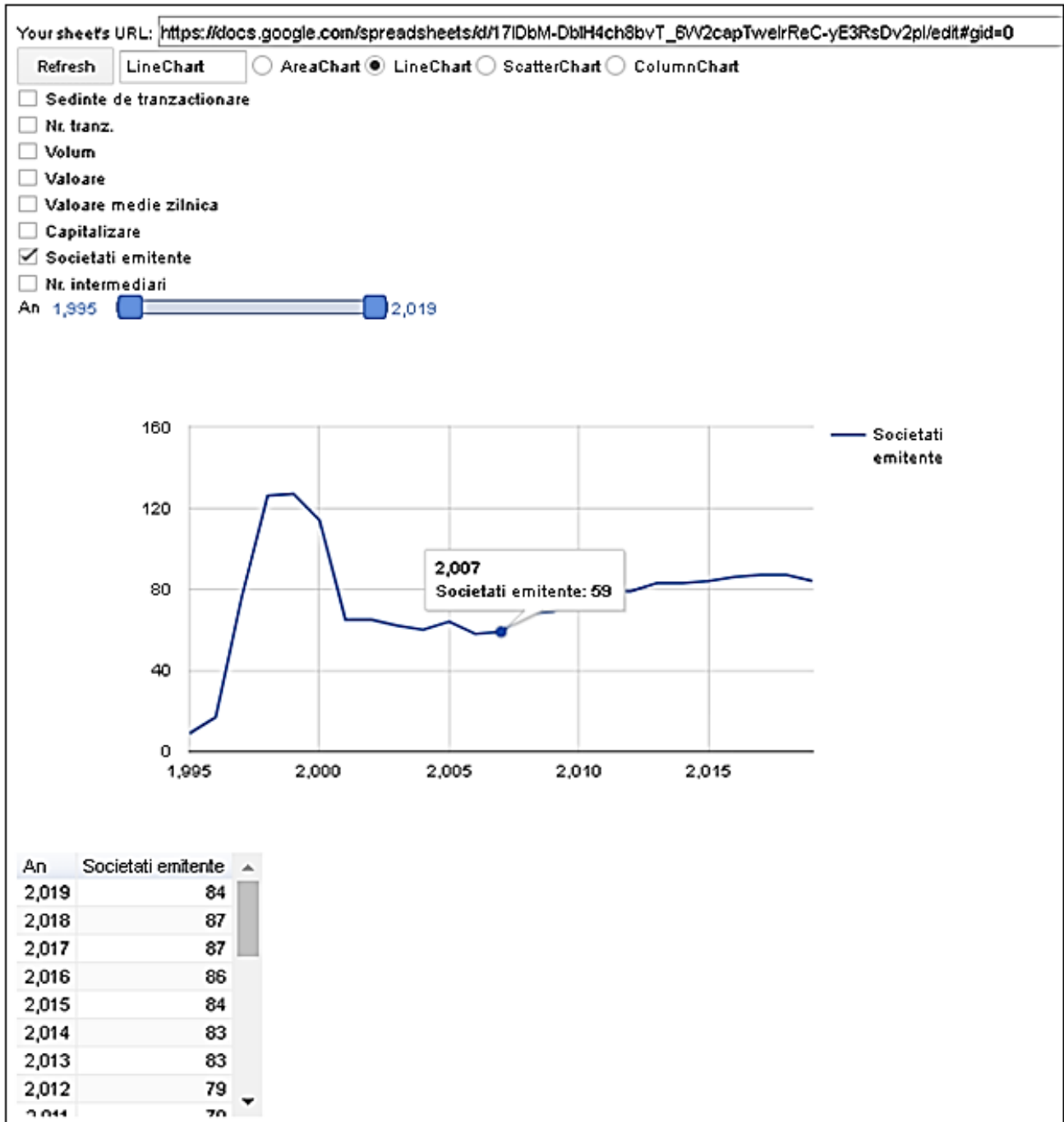
În același an (2007) s-a înregistrat o valoare maximă pentru media zilnică a tranzacțiilor cu acțiuni (**Figura nr. 8**), exprimată în EUR, respectiv o valoare apropiată (59 în anul 2007) de minim (58 în anul 2006) pentru indicatorul care privește numărul de societăți emitente, așa cum se poate sesiza în **Figura nr. 9**.

**Figura nr. 8. Identificarea momentului de debut al declinului economico-financiar prin găsirea vizuală a punctului de maxim aferent valorii medii zilnice a tranzacțiilor la BVB**



Sursa: Proiecție proprie

**Figura nr. 9. Identificarea momentului de debut al declinului economico-financiar prin aflarea punctelor de minim aferente indicatorului privind numărul societăților emittente de acțiuni**

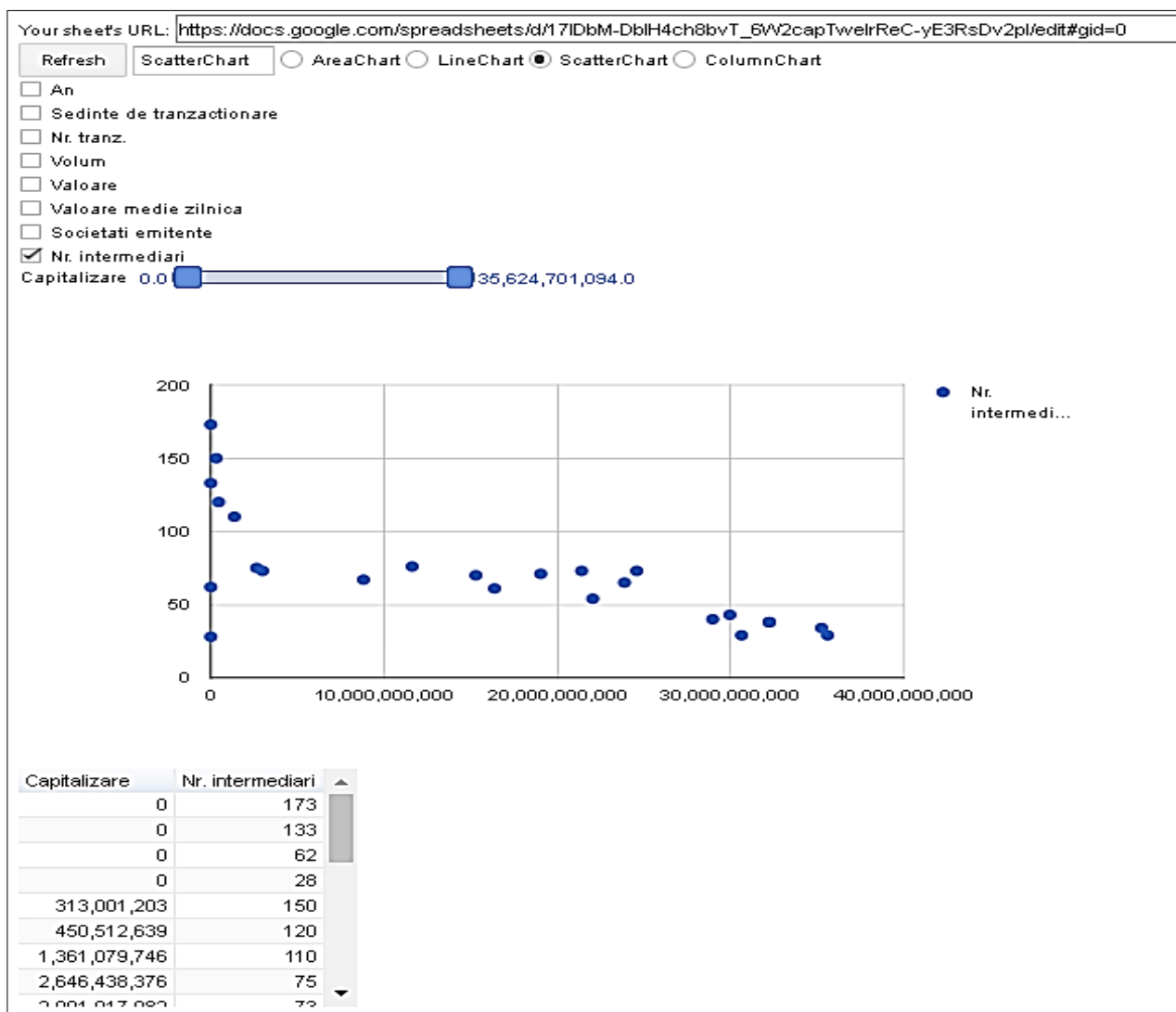


Sursa: Proiecție proprie

Un număr minim de pași este necesar pentru trecerea de la reprezentări bazate pe serii cronologice la diagrame de corelație (*Figurile nr. 10 și 11*). Astfel, vom lua în considerare exemplul în care ne va interesa cum anume este corelată capitalizarea (valoarea de piață a acțiunilor) cu restul de variabile. Ca atare, vom începe

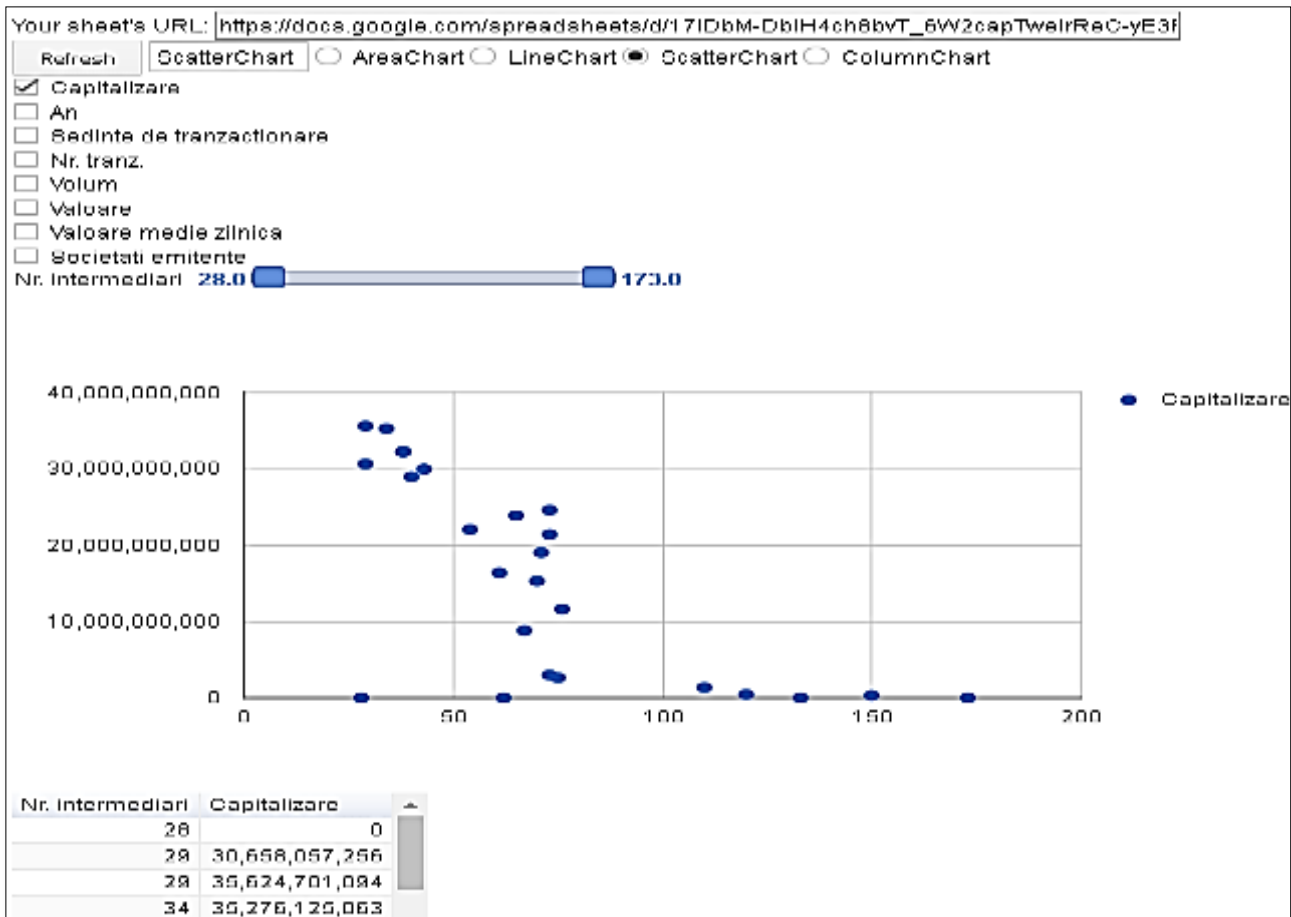
prin a insera o coloană nouă, fără valori, la stânga anului în foaia de calcul online Google Sheets, după care vom muta aici valorile din coloana aferentă indicatorului privind capitalizarea și vom sorta totul crescător după valorile acesteia din urmă, devenită acum prima coloană.

**Figura nr. 10. Identificarea corelației dintre capitalizare (axa OX) și numărul de intermediari de tranzacții cu acțiuni la BVB (axa OY)**



Sursa: Proiecție proprie

**Figura nr. 11. Aceeași corelație de mai sus explorată prin inversarea axelor: numărul de intermediari de tranzacții cu acțiuni la BVB (axa OX) și capitalizarea (axa OY)**



Sursa: Proiecție proprie

Ulterior, vom acționa prin schimbarea tipului de grafic (*Scatter / Nor de puncte*), selectarea tuturor variabilelor și apăsarea butonului *Refresh* în aplicația online GiPlot.

Dacă vom reține doar variabila corespunzătoare numărului de intermediari de tranzacții cu titluri de valoare sub formă de acțiuni, vom sesiza imediat o corelație negativă dintre aceasta și valoarea capitalizării, în ambele sensuri. Mai precis, cu cât crește valoarea celei de-a doua, scade valoarea celei dintâi (*Figura nr. 10*) și invers (*Figura nr. 11*). Pentru situația prezentată în *Figura nr. 11*, în prealabil am procedat ca mai sus, cu mențiunea că de această dată coloana aferentă

numărului de intermediari a fost mutată în așa fel încât să devină prima, iar întreg setul de date a fost resortat crescător după valorile acestei variabile.

## Concluzii

În această lucrare sunt argumentate avantajele pe care le oferă aplicațiile de simulare vizuală interactivă în analiza spectrală a datelor financiare și de audit.

Pentru o mai bună exemplificare, instrumentul ales a fost GiPlot, o aplicație simplă și ușor de utilizat atunci când vine vorba despre explorarea vizuală online a datelor.

Este vorba mai ales de date ce pot fi preluate în format foaie de calcul tabelar și care se pliază pe specificul utilizării online cu instrumentul Google Sheets, compatibil atât ca format, cât și ca posibilități de utilizare cu aplicația bine-cunoscută de la Microsoft (Office Excel).

Datele sursă utilizate în acest material au o legătură puternică cu domeniul financiar și al auditului financiar atât prin natura lor, cât și prin natura aplicațiilor potențiale, posibilităților de exploatare și interpretare, precum și a concluziilor ce pot fi derivate plecând de la ele.

Considerăm că prin cele două exemple selectate pentru acest material, reușim să expunem câteva

argumente forte privind avantajele utilizării instrumentului online GiPlot în munca de auditor. Aceste exemple au în corespondent scenarii de utilizare, în care se pune problema realizării de analize ex post, atât din perspectiva evoluției, cât și din cea a corelării inter-indicatori. În ambele situații plecăm de la posibilități de selectare de surse de date diferite și de evidențiere transparentă și în timp real a rezultatelor utilizării filtrelor biaxiale și a elementelor grafice selectate direct din componenta dedicată reprezentării interactive, care oferă un real suport pentru comparații atât de utile în analize de performanță, eficiență și eficacitate.

## BIBLIOGRAFIE

1. Badea, L., (2012) Impactul crizei financiare asupra pieței de capital din România în context european, *Economie teoretică și aplicată*, Volumul XIX, Nr. 3(568), pp. 26-39
2. Bertoneche, M. L., (1979) Spectral analysis of stock market prices, *Journal of Banking & Finance*, Vol.3, Issue 2, 201-208
3. Harvey, A. C., (1975) Spectral Analysis in Economics, *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*, Vol. 24, No. 1, 1-36
4. Homocianu, D., Airinei, D., (2015) On-line Dynamic Dashboards in Audit Activities, *Audit Financiar*, nr. 5 (125), 91-100, (Year XIII), [ssrn.com/id=2602661](https://ssrn.com/id=2602661)
5. Homocianu, D., Airinei, D., Turturean C.I., (2018) An interdisciplinary analysis with data mining and visualization tools applied on multiple and multi-source time series – The case of the forest fund in Romania, *Audit Financiar* nr. 3 (151): p.382-397
6. Homocianu, D., Homocianu, M., (2019) GiPlot: An interactive cloud-based tool for visualizing and interpreting large spectral data sets, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, Vol. 209, 15 February 2019, p.234-240
7. Homocianu, D., Sireteanu, N.A., Dospinescu, O., Airinei, D., An analysis of scientific publications on “Decision Support Systems” and “Business Intelligence” regarding related concepts using Natural Language Processing tools, *Proceedings of the IE 2019 International Conference*, Bucharest, pp.99-104, [www.conferenceie.ase.ro](http://www.conferenceie.ase.ro), <https://ssrn.com/id=3400671>
8. Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, *Pearson*, 2014
9. \*\*\* Ghidul noului angajat pentru auditorii publici externi. Pași de urmat și informații utile pentru persoanele nou angajate, 2016, [http://www.curteadeconturi.ro/Regulamente/GHID\\_ang\\_nou.pdf](http://www.curteadeconturi.ro/Regulamente/GHID_ang_nou.pdf)
10. \*\*\* Glosar de termeni utilizați în materia controlului financiar, [http://ier.gov.ro/wp-content/uploads/publicatii/Pais2\\_studiu3\\_anexe\\_ro.pdf](http://ier.gov.ro/wp-content/uploads/publicatii/Pais2_studiu3_anexe_ro.pdf)
11. \*\*\* Norme metodologice generale pentru organizarea și funcționarea auditului intern, <http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/21247>