

Analiza statistică a amprentei de apă a populației din Regiunea Sud-Muntenia

Autor: MERCAN Dumitru-Dănuț
Facultatea Economie Agroalimentară și a Mediului
Academia de Studii Economice din București

Rezumat: *Conceptul de amprentă de apă a fost introdus în anul 2002 de către Arjen Y. Hoekstra pentru a exista un indicator al consumului de apă. Importanța cercetării amprentei de apă este dată de presiunea tot mai mare care se pune pe resursele de apă dulci ale Pământului, presiune datorată creșterii consumului și creșterii poluării. Cunoașterea amprentei de apă de către consumatorii finali, comercianții cu amănuntul, industria alimentară și comercianții de produse cu consum mare de apă îi pot face să devină agenți de schimbare în promovarea unei utilizări a apei în condiții de siguranță. Scopul acestei lucrări este de a ilustra amprenta de apă a consumului a populației din regiunea Sud-Muntenia. În realizarea acestui obiectiv s-au utilizat calculatorul online pentru calculul amprentei de apă, pus la dispoziție de Water Footprint Network și formularul online creat și pus la dispoziție de Formulare Google.*

Cuvinte cheie: amprentă de apă, amprenta de apă albastră, verde și gri, analiză bibliometrică, Scopus.

Abstract: *The water footprint concept was introduced in 2002 by Arjen Y. Hoekstra to have an indicator of water consumption. The importance of water footprint research is given by the growing pressure on the freshwater resources of the Earth, pressure due to increased consumption and increased pollution. Knowing the footprint of end consumers, retailers, the food industry, and water-consuming retailers can make them change agents in promoting safe water use. The purpose of this paper is to illustrate the water footprint of the population of the South-Muntenia region. To achieve this, the online footprint calculator for Water Footprint Network and the online form created and made available by Google Forms have been used.*

Keywords: water footprint, blue, green and gray water footprint, bibliometric analysis, Scopus.

Clasificare JEL: O32

Clasificare REL: 10B

1. Noțiuni generale privind conceptul amprentei de apă

Amprenta de apă a unui individ reprezintă cantitatea totală de apă necesară pentru a produce bunurile și serviciile consumate de individul respectiv, aceasta face parte, împreună cu amprenta de carbon, din familia amprentelor și a fost introdusă pentru a exista un indicator al consumului de apă. Amprenta de apă a unei persoane reprezintă cantitatea totală de apă utilizată pentru a produce bunurile și serviciile pe care persoana respectivă le consumă. Acest indicator al consumului de apă poate fi secționat în amprentă de apă albastră, verde și gri.

Amprenta de apă albastră reprezintă volumul apelor de suprafață și subterane consumate ca rezultat al producerii unui bun sau a unui serviciu. Consumul se referă la volumul de apă dulce utilizată și care apoi este evaporat sau încorporat într-un produs. Acesta include, de asemenea, apa extrasă din apele de suprafață sau subterane într-un bazin hidrografic și returnată într-un alt bazin hidrografic sau în mare. Este cantitatea de apă extrasă din apa subterană sau de suprafață care nu se întoarce la bazinul din care a fost retras.¹

Amprenta de apă verde reprezintă volumul de apă de ploaie consumat în timpul procesului de producție. Acest lucru este deosebit de important pentru produsele agricole și forestiere (produse pe bază de culturi sau lemn), unde se referă la evapotranspirația totală a apelor pluviale (din câmpuri și plantații) plus apa încorporată în cultura sau lemnul recoltat.²

Amprenta de apă gri a unui produs este un indicator al poluării apelor dulci care poate fi asociată cu producerea unui produs pe întregul său lanț de aprovizionare. Este definit ca volumul de apă dulce necesar pentru a asimila sarcina poluanților pe baza concentrațiilor de fond natural

¹Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene, Amprenta de apă în contextul evaluării durabilității; publicat în 2013, accesat la data de 2/3/2019; pagina 10.

²Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene; Amprenta de apă în contextul evaluării durabilității; publicat în 2013, accesat la data de 2/3/2019; pagina 10.

și a standardelor de calitate a apei din mediul ambiant. Se calculează ca volumul de apă necesar pentru diluarea poluanților într-o asemenea măsură încât calitatea apei rămâne peste standardele

Din perspectiva consumului, amprenta de apă diferă în funcție de mai mulți factori: “Volumul consumului, modelul de consum și amprenta de apă pe tona de produs a produselor consumate sunt principalii factori care determină amprenta de apă a consumatorilor.”³

Consumatorul mediu, la nivel mondial a avut o amprentă de apă de 1385 m³/an în perioada 1996-2005, în cadrul căreia, ponderea cea mai ridicată a avut-o consumul de cereale (27%), consumul de carne (22%) și consumul de produse lactate (7%). China este țara cu cea mai mare amprentă de apă a consumului din lume, cu o amprentă totală de 1368 gm³/an, urmată de India și SUA cu 1145 și 821 gm³/an, respectiv.⁴

Un alt aspect interesant în ceea ce privește amprenta de apă a consumului îl reprezintă faptul că țările industrializate au amprenta de apă cuprinsă într-un interval mai restrâns decât țările emergente (1250- 2850 m³/ an; respectiv 550- 3800 m³/an).⁵

2. Analiza cantitativă a lucrărilor științifice care au avut ca temă amprenta de apă

Analiza bibliometrică a fost realizată cu ajutorul softului de specialitate VOSViewer, versiunea 1.6.10, prin intermediul căruia s-au putut crea hărțile pentru vizualizarea densității.

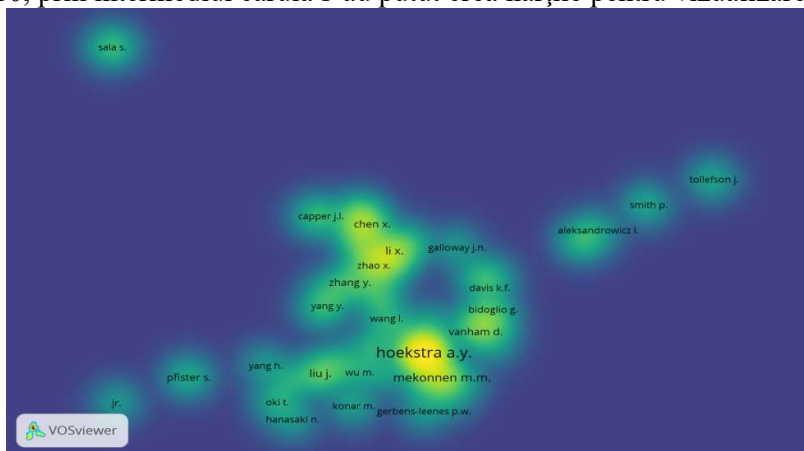


Fig.1 Autorii care au scris articole sau capitole de cărți, având ca temă ‘Amprenta de apă’ în perioada 1984-2019 și publicate în baza de date Scopus

Sursa: date preluate de pe platforma Scopus

În urma fig.1. se observă că, cel mai prolific scriitor este Arjen Y. Hoekstra, profesor în managementul apei în cadrul Universității din Twente, Olanda, cu 57 de articole postate pe platforma Scopus. Pe lângă Hoekstra, alți autori cu un număr semnificativ de lucrări științifice publicate în acest domeniu sunt: Mesfin Mergia Mekonnen (22 de documente); D. Vanham (11 documente) sau Paolo D'Odorico (10 documente).

³ Hoekstra Y. and Mekonnen M.; The water footprint of humanity, publicat la data de 28/2/2012, accesat la 10/2/2019; pagina 2.

⁴ Hoekstra Y. and Mekonnen M.; The water footprint of humanity, publicat la data de 28/2/2012, accesat la 10/2/2019; pagina 2.

⁵ Hoekstra Y. and Mekonnen M.; The water footprint of humanity, publicat la data de 28/2/2012, accesat la 10/2/2019; pagina 2.

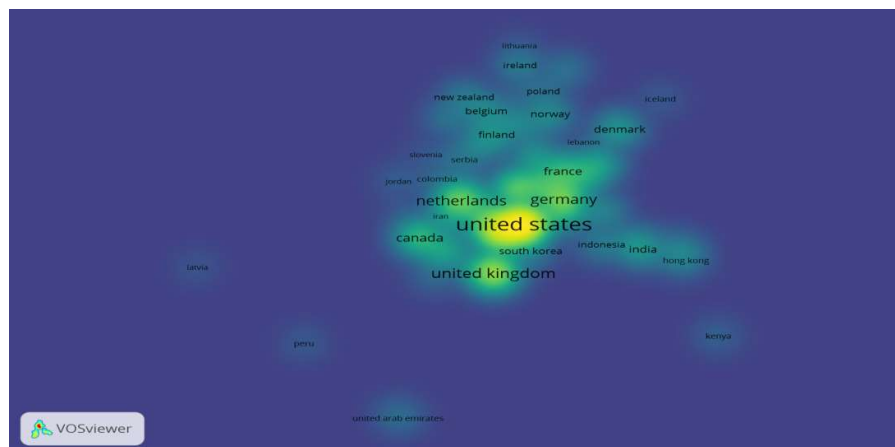


Figura 2. Țările în care s-au publicat articole sau capitole de cărți cu privire la ‘Amprenta de apă’ și care au fost publicate în baza de date Scopus în perioada 1984-2019

Sursa: date preluate de pe platforma Scopus

Din fig. 2 reiese că, țările care au fost cele mai active în ceea ce privește publicarea articolelor cu tema amprentei de apă sunt: Statele Unite ale Americii, Regatul Unit al Marii Britanii și al Irlandei de Nord, China; Olanda; Germania ; Italia; Australia; Canada; Franța și Spania. De remarcat este faptul că, aproape o treime (31,56%) din totalul materialelor sunt publicate într-o singură țară, și anume, Statele Unite ale Americii. Putem spune din numărul publicațiilor că, în aceste țări există o conștientizare reală a problemei resurselor de apă dulce ale Pământului, problemă care a apărut în contextul schimbării modelului de consum din țările emergente, al poluării sau al promovării consumului excesiv.

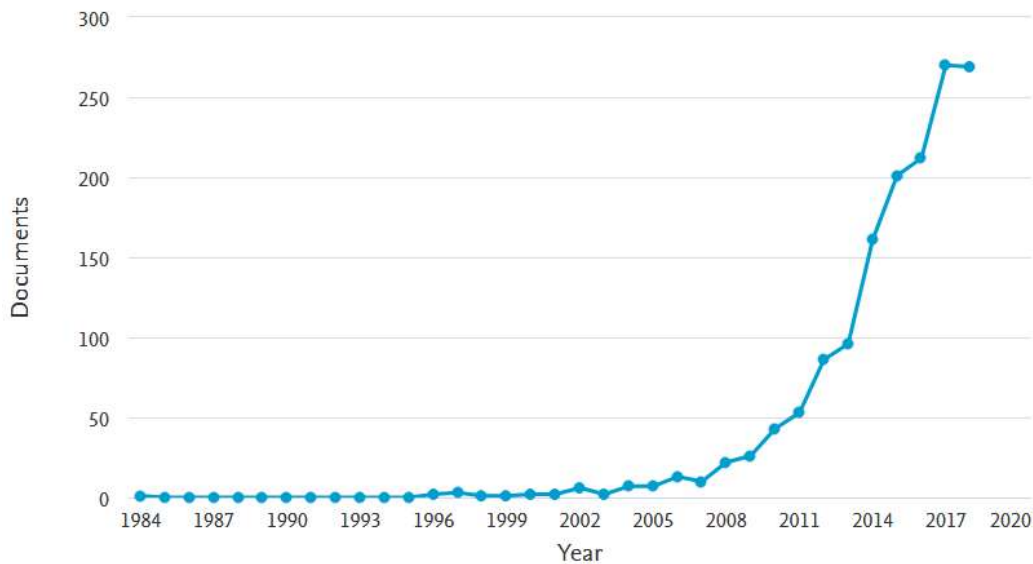


Figura 3. Evoluția numărului de publicații care au avut ca temă amprenta de apă în perioada 1984-2018 și care au fost publicate pe platforma Scopus

Sursa: <https://www.scopus.com/enformation/term/analyzer.uri?sid=5c9be09c12b1e32257c01c8e0645cad1&origin=resultslist&src=s&s=TILEABSKEY%28water+footprint%29&sort=plff&sdt=cl&sot=b&sl=30&count=1527&analyzeResults=AnalyzeResults&cluster=scoopenaccess%2c%221%22%2ct&txGid=b444e3556d9c2d4d828fc55186ed4597>

Din figura numărul 4 se observă că, în perioada 1984-1995 nu a fost scris nici macar un document referitor la amprenta de apă. Primele două materiale au fost publicate în anul 1996, avându-l ca autor pe J. Webber, urmând ca, până în anul 2007 să se publice anual cercetări științifice cu această temă, dar nu într-un număr ridicat. Din anul 2008 începe o creștere

spectaculoasă a numărului de publicații, ajungând la cifre impresionante în anii 2017 și 2018 (270, respectiv 269).

3. Analiza amprentei de apă a unei comunități din România

Analiza realizată este aplicată în urma rezultatelor obținute de la un eșantion de 300 de persoane, care au răspuns la chestionarul online creat cu ajutorul Google Forms (vezi anexa numărul 1). Ulterior, cele 300 de răspunsuri au fost introduse în calculatorul online de calcul al amprentei de apă⁶, pentru a determina amprentele de apă detaliate ale respondenților.

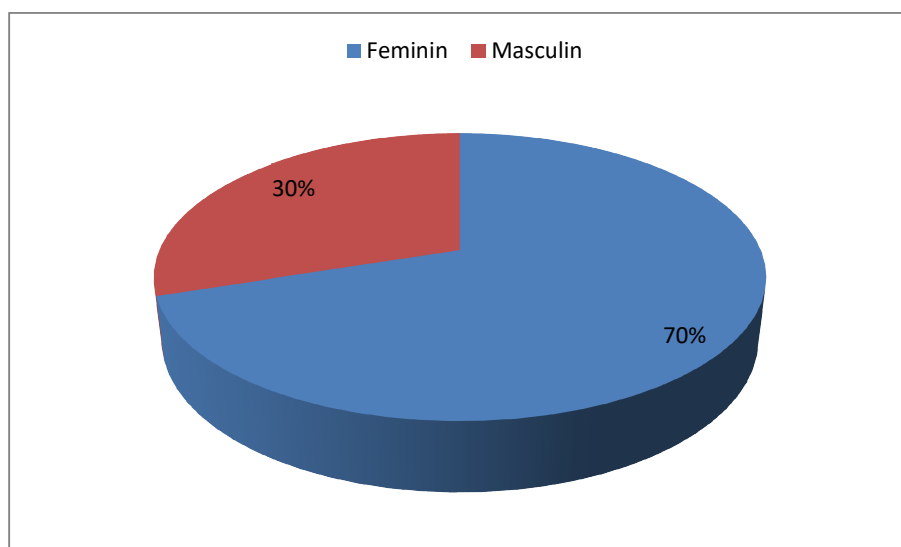


Fig. 4. Structura respondenților din punct de vedere al genului

Sursa: reprezentare proprie în Excel

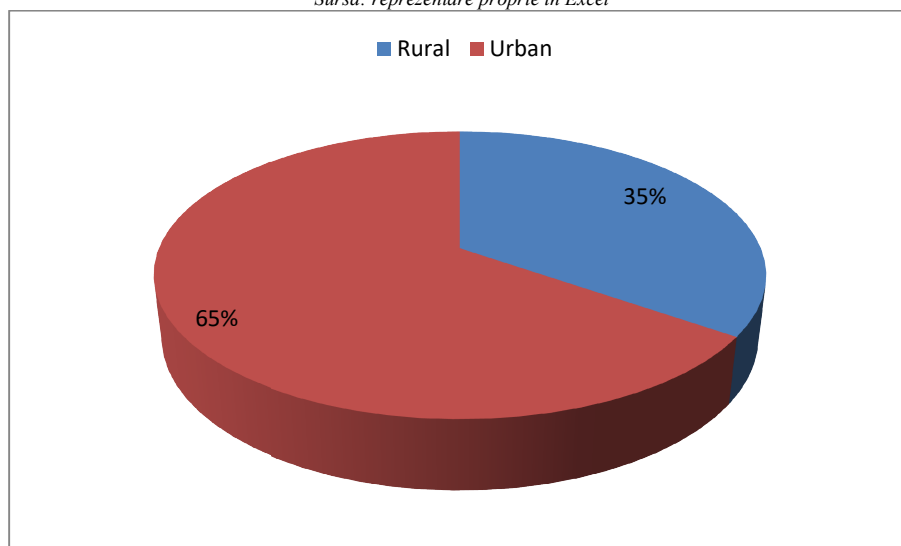


Fig. 5. Structura respondenților din punct de vedere al mediului de reședință

Sursa: reprezentare proprie în Excel

În urma fig.4. și fig.5 se poate observa structura respondenților din punct de vedere social, astfel, din totalul de 300 de răspunsuri primite, 210 (70%) au provenit de la persoane de gen feminin, în timp ce doar 90 de răspunsuri (30%) au fost din partea persoanelor de gen masculin. Situația este similară și în ceea ce privește mediul de reședință al celor 300 de

⁶ <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>

persoane, astfel, 65% (195 de persoane) provin din mediul urban, în timp ce doar 35% (105 persoane) din mediul rural.

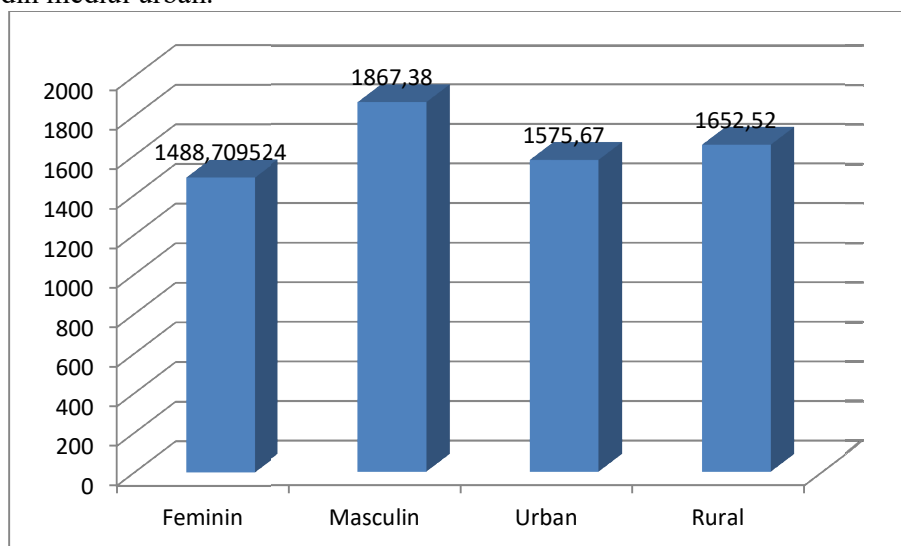


Fig. 6. Amprenta de apă medie a respondenților, grupată pe gen și mediu de reședință (m³/an)

Sursa: reprezentare proprie în Excel

După cum se poate observa mai sus, în cazul eșantionului de 300 de persoane analizat, persoanele de gen masculin au, în medie, o amprentă de apă de 1867,38 m³/an, în timp ce persoanele de gen feminin au o medie de 1488,70 m³/an utilizați, de unde rezultă o diferență de 20,26% între aceste două categorii. Situația este mai echilibrată atunci când analizăm amprenta de apă medie din perspectiva mediului de reședință, respondenții din mediul urban având, în medie, o amprentă de apă anuală de 1575 m³, în timp ce, persoanele din mediul rural au o amprentă de apă medie anuală de 1652,52 m³ (decalaj de doar 4,65%). Se poate menționa și faptul că, mediile obținute pentru eșantionul din regiunea Sud-Muntenia a României sunt superioare celor la nivel mondial și se încadrează în intervalul țărilor emergente.

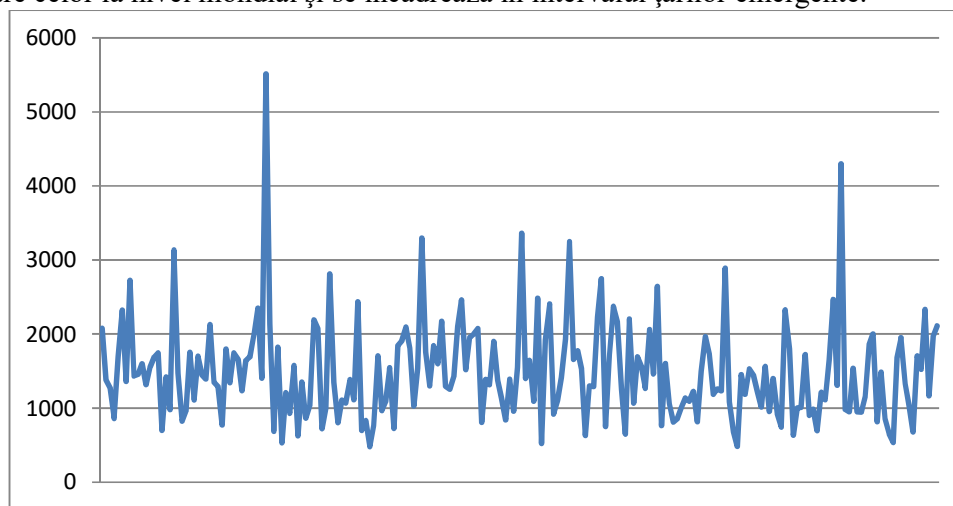


Fig. 7 Evoluția amprentei de apă a respondenților de gen feminin

Sursa: reprezentare proprie în Excel

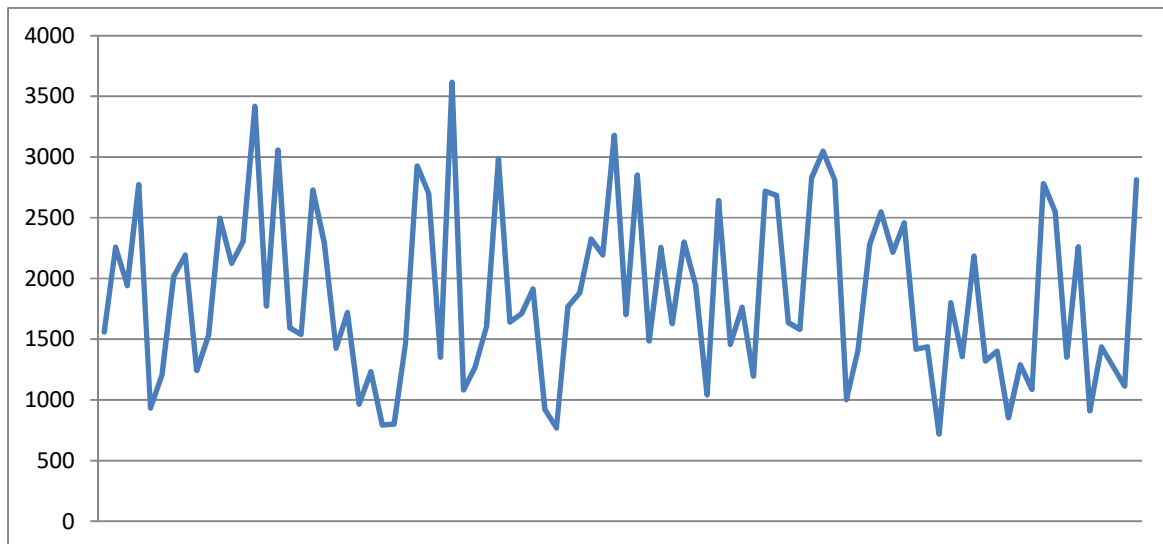


Fig. 8 Evoluția amprentei de apă a respondenților de gen masculin

Sursa: reprezentare proprie în Excel

În urma împărțirii respondenților în 2 categorii, în funcție de gen, se observă că, atât persoanele de gen feminin, cât și cele de gen masculin se încadrează între 1000-3000 m³/an, cu mici excepții. În cazul graficului din partea stângă, în cadrul acestui interval, submulțimea cu densitatea cea mai mare este: 1000 m³/an-1600 m³/an, unde se regăsesc aproximativ 60% dintre valori. De partea cealaltă, în cazul genului masculin, în urma analizei, se poate deduce că, valorile nu se concentrează într-o anumită submulțime, acestea fiind relativ distribuite egal în cadrul intervalului. Este de remarcat și faptul că, maximum în cazul graficului din stânga este mult superior celui din graficul drept. (5513 m³/an, față de 3616 m³/an, diferență de 52,42%).

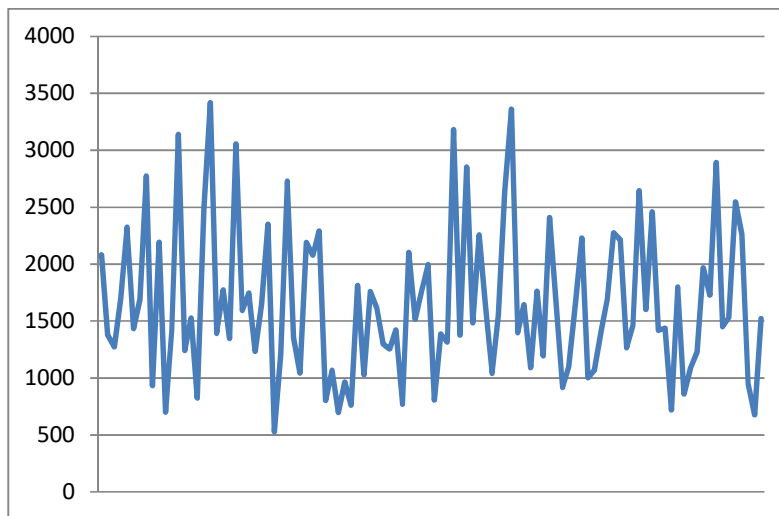


Fig. 9 Evoluția amprentei de apă a respondenților de din mediul rural

Sursa: reprezentare proprie în Excel

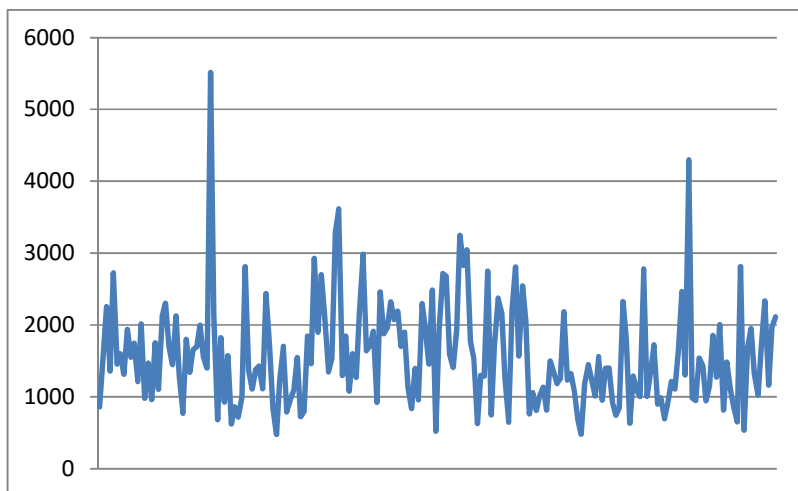


Fig. 10 Evoluția amprentei de apă a respondenților de din mediul urban
Sursa: reprezentare proprie în Excel

Un al doilea criteriu pentru defalcarea răspunsurilor primite a fost acela al mediului de reședință, astfel, au fost realizate cele doua grafice de mai sus, pentru mediul rural, respectiv pentru mediul urban. În urma analizei, s-a observat că, mediul de reședință nu este un factor foarte important în influența amprentei de apă a populației, deoarece, în ambele cazuri, majoritatea răspunsurilor aparțin intervalului $750 \text{ m}^3/\text{an}$ - $3000 \text{ m}^3/\text{an}$. În cazul respondenților din mediul rural, se observă un maxim de $3417 \text{ m}^3/\text{an}$ și un minim de $530 \text{ m}^3/\text{an}$. Amprenta de apă maximă în cazul respondenților din mediul urban este de $5513 \text{ m}^3/\text{an}$, în timp ce minimul amprentei de apă înregistrează valoarea de $418 \text{ m}^3/\text{an}$. Astfel, valorile limită, atât minim, cât și maxim, sunt mai extreme în cazul mediului urban.

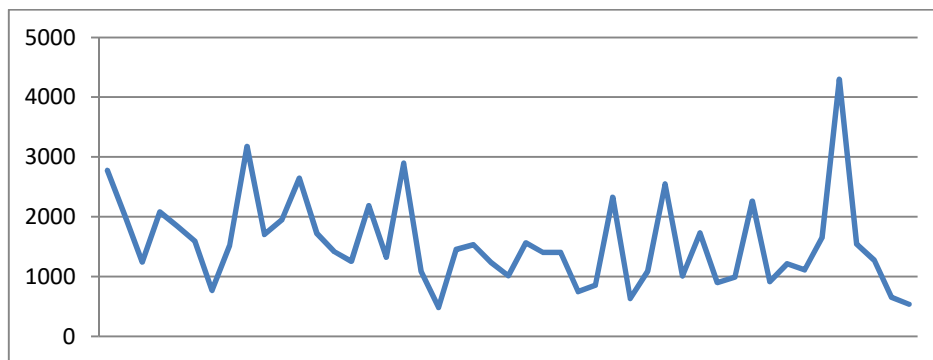


Fig. 11 Amprețele de apă ale respondenților cu vârsta curinsă între 11-18 ani
Sursa: reprezentare proprie în Excel

În urma grupării respondenților în funcție de vârstă au reieșit 3 categorii: minori (11-18 ani); tineri (19-35 ani) și persoane de vârsta a doua (36-55 ani). Prima categorie, cea a tinerilor, își are o mare parte a amprentelor de apă în intervalul $1000 \text{ m}^3/\text{an}$ - $2000 \text{ m}^3/\text{an}$. Amprenta de apă maximă a acestei categorii de vârstă este de $4299 \text{ m}^3/\text{an}$, cea minimă este de $482 \text{ m}^3/\text{an}$, în timp ce media are valoarea de $1538,76 \text{ m}^3/\text{an}$.

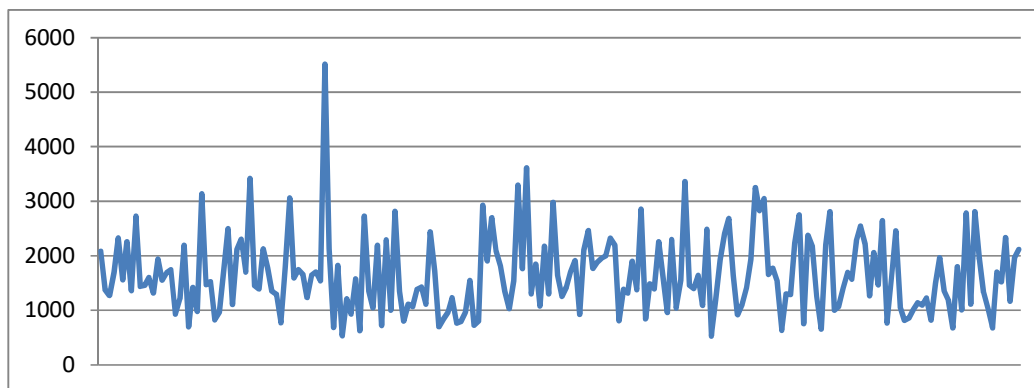


Fig. 12 Amprețele de apă ale respondenților cu vârsta curinsă între 19-35 ani

Sursa: reprezentare proprie in Excel

Grupa de vârstă 19-35 ani, cea care este și cea mai mare din punct de vedere al răspunsurilor primite, înregistrează un minim de 525 m³/an și un maxim de 5513 m³/an. Intervalul în care se găsesc aproape 90% din valorile amprenteii de apă este 1000 m³/an- 3000 m³/an, astfel, amprenta medie a acestei grupe de vârstă este de 1655,97 m³/an.

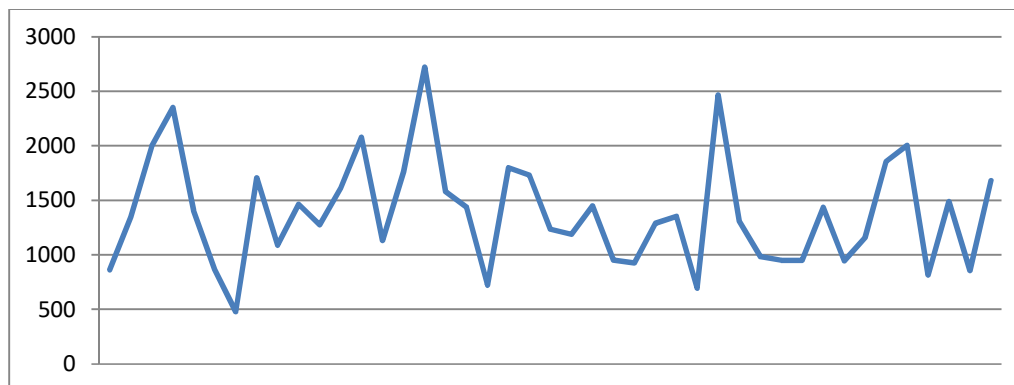


Fig. 13 Amprețele de apă ale respondenților cu vârsta curinsă între 36-55 ani

Sursa: reprezentare proprie in Excel

Ultima categorie, cea a persoanelor cu vârste cuprinse între 36-55 ani este cea cu media cea mai redusă dintre cele 3 categorii de vârstă, având o amprentă de apă medie de 1393,35 m³/an. Minimul înregistrat în cazul persoanelor de vârsta a doua este de 478 m³/an, în timp ce, maximul a fost de 2719 m³/an.

Concluzii

Se poate schița, în urma analizei făcute, un portret al consumatorului cu cea mai mare amprentă de apă, dar și al celui cu amprenta cea mai mică. Astfel, cel mai mare consumator de apă este bărbat, cu reședința în mediul rural și cu o vârstă cuprinsă între 19-35 ani. În opoziție se află consumatorul cu cea mai mică amprentă, care este femeie, trăiește în mediul urban și are vârsta cuprinsă între 36-55 ani.

Bibografie

1. Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene, *Amprenta de apă în contextul evaluării durabilității*; publicat în 2013, accesat la data de 2/3/2019;
2. Hoekstra Y. and Mekonnen M.; *The water footprint of humanity*, publicat la data de 28/2/2012, accesat la 10/2/2019;
3. Hoekstra Y; Mekonnen M.; *National water footprint accounts: The green, blue and grey water footprint of production and consumption*; mai 2011;
4. Hoekstra Y., Chapagain K.; *The water footprint assessment manual*; 2011;
5. Hoekstra Y., Chapagain K.; *Water footprints of nations*; 2004.