

Utvrđivanje ekološke održivosti balkanskih zemalja analizom indeksa ekoloških performansi

Evaluation of the environmental sustainability of the Balkan countries by analysing the Environmental Performance Index

Aleksandra Radić^{1}, Danijela Voza², Milovan Vuković³, Nada Štrbac⁴*

^{1,2,3,4}Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Vojske Jugoslavije 12, Bor, Srbija /
University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Vojske Jugoslavije 12, Bor, Serbia

*Autor za prepisku / Corresponding author

Rad primljen / Received: 08.03.2022, Rad prihvaćen / Accepted: 15.05.2022.

Sažetak: Održivi razvoj predstavlja veoma značajan koncept savremenog doba. Jedna od dimenzija održivog razvoja koja je najprisutnija i najaktuelnija tema u svetskim debatama jeste ekološka dimenzija. Najpouzdanijim indikatorom ekološke održivosti zemalja smatra se Indeks ekoloških performansi (engl. Environmental Performance Index). Ovaj kompozitni indeks rangira države prema stepenu postizanja ekološke održivosti. Najnovijim izveštajem iz 2020. godine obuhvaćeno je 180 zemalja. Među njima su i zemlje koje se nalaze na Balkanskom poluostrvu, i to Albanija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Grčka, Crna Gora, Severna Makedonija, Rumunija, Srbija i Slovenija, koje predstavljaju i oblast istraživanja u ovom radu. Podaci korišćeni u istraživanju su deo baze podataka dostupne na zvaničnom sajtu Indeksa ekoloških performansi (<https://epi.yale.edu>) i odnose se na vrednosti iz 2020. godine. Ciljevi istraživanja mogu se formulirati na sledeći način: 1) Ustanoviti povezanost između vrednosti Indeksa ekoloških performansi sa komponentama i područjima ekološke politike ovog indeksa, i 2) Definisati grupe međusobno povezanih elemenata koji imaju najveći uticaj na vrednost ovog indeksa. Primenom korelacione analize utvrđeno je značajno statističko slaganje između EPI indeksa i njegovih komponenti (Zdravlje životne sredine i Vitalnost ekosistema) kao i EPI indeksa i područja ekološke politike. Primena faktorske analize, sa druge strane, omogućila je izdvajanje tri značajna faktora koji se mogu označiti kao kvalitet vazduha i vode, emisije zagađenja kao i smanjenje korišćenja usluga ekosistema.

Ključne reči: Indeks ekoloških performansi, koncept održivosti, balkanske zemlje.

Abstract: Sustainable development is a very important concept of the modern age. One of the dimensions of sustainable development that is the most present and current topic in world debates is the environmental dimension. The most reliable indicator of the environmental sustainability of countries is considered to be the Environmental Performance Index. This composite index ranks countries according to the degree of achievement of environmental sustainability. The latest report from 2020 covers 180 countries. Among them are the countries located on the Balkan countries, namely Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Greece, Montenegro, Northern Macedonia, Romania, Serbia and Slovenia, which are also areas of research in this paper. The data used in the research are part of the database available on the official website of the Environmental Performance Index (<https://epi.yale.edu>) and refer to the values from 2020. Objectives of the research can be formulated as follows: 1) Establish a correlation between the values of the Environmental Performance Index with components and the areas of environmental policy of this index, 2) Define the groups of interrelated elements that have the greatest impact on the value of this index. Using correlation analysis, a significant statistical agreement was found between the EPI index and its components (Environmental Health and Ecosystem Vitality) as well as the EPI index and environmental policy areas. The application of factor analysis, on the other hand, has enabled the identification of three important factors that can be identified as air and water quality, pollution and reduced use of ecosystem services.

Keywords: Environmental Performance Index, Sustainability Concept, Balkan countries.

¹orcid.org/0000-0003-4253-8004, aradic@tfbor.bg.ac.rs

²orcid.org/0000-0003-0895-731X, e-mail: dvoza@tfbor.bg.ac.rs

³orcid.org/0000-0003-1715-1078, e-mail: mvukovic@tfbor.bg.ac.rs

⁴orcid.org/0000-0003-4836-1350, e-mail: nstrbac@tfbor.bg.ac.rs

UVOD / INTRODUCTION

Broj radova koji se bave problematikom zaštite životne sredine raste eksponencijalnom brzinom, što je pohvalno, ali još uvek nedovoljno. Svaki novi naučni doprinos na polju zaštite životne sredine, a naročito onaj koji podržava koncept održivog razvoja, je dobrodošao. Ubrzan naučno-tehnološki razvoj u 20. veku je prouzrokovao brojne pozitivne i negativne efekte. Oni negativni se ogledaju u narušavanju životne sredine kroz „nekontrolisano otpuštanje neprerađenih otpadnih materijala (voda, gasova i drugih materija)“ (Joksić i dr., 2019). Zaštita životne sredine predstavlja vrlo važnu oblast koja se posebno izučava već decenijama i postaje najznačajniji istraživački problem. Drugim rečima, negativni uticaji čoveka na prirodu „vraćaju se čoveku kao bumerang“ (Vulević, Božović, 2017). Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, od posledica zagađenosti vazduha godišnje umre oko 6000 ljudi (Vuković i dr., 2021)

Održivi razvoj jeste centralna tema interesovanja savremene nauke. Održivi razvoj je nastao i razvijao se kao strategija i racionalni odgovor čovečanstva na izazove globalne ekološke krize (Nikolić i dr., 2019). Od samog nastanka koncepta održivog razvoja, cilj je bio ustanoviti određene tehnike, alate i metode kojima bi se izmerili postignuti rezultati u okviru primena politika održivog razvoja. Javilo se nekoliko pokušaja evaluacije u vidu pokazatelja kao što su, na primer: (1) indeks ekološke održivosti (engl. Environmental Sustainability Index - ESI) u periodu od 1999. godine do 2005. godine; (2) pilot indeks ekoloških performansi od 2002. do 2006. godine; te (3) indeks ekoloških performansi (Environmental Performance Index - EPI) koji je počeo da se primenjuje 2008. godine. Indeks ekoloških performansi su zajedničkim snagama razvili Svetski ekonomski forum, Univerzitet Jeju i Univerzitet Kolumbija, 2006. godine, rangirajući većinu država u svetu kroz efekte ekološke politike na postavljene ciljeve (Sandu, Banica, 2015). Pomenuti autori zapažaju da biodiverzitet i usluge ekosistema opadaju „neviđenom brzinom“, a kao rešenje ovog problema potrebno je sprovesti odgovarajuće akcije. Donosioci odluka otuda imaju veoma važan i odgovoran zadatak, a kako bi odgovorili tom zadatku, potrebne su im „naučno verodostojne informacije koje uzimaju u obzir složene odnose između biodiverziteta, usluga ekosistema i ljudi“ (Figueiredo et al., 2013).

Pošto zaštita životne sredine predstavlja ključnu oblast interesovanja mnogih istraživača i naučnika, indeks ekoloških performansi, među ostalim pokazateljima, ima centralno mesto u sagledavanju ove tematike. Rezultati novijih istraživanja za područje Balkanskog poluostrva pokazuju da su najbolje ran-

girane zemlje prema vrednostima indeksa ekoloških performansi, za 2010. godinu, Albanija, Srbija i Crna Gora, koje slede Mađarska, Hrvatska, Slovenija i Bugarska, dok su se na začelju nalazile Makedonija i Bosna i Hercegovina. Dubljom analizom uočeno je da bi, u kreiranju ekološke politike, pojedine zemlje trebalo da obrate posebnu pažnju na identifikovane razlike, jer one ukazuju na probleme koji zahtevaju njihovu intervenciju. Takođe, korelacionom analizom komponenti indeksa ekoloških performansi i ukupnog indeksa utvrđeno je da odnos značaja (50% za Zdravlje životne sredine i 50% za Vitalnost ekosistema) nije adekvatan. Naime, Vitalnost ekosistema imala je mnogo veće slaganje sa indeksom ekoloških performansi (Milić i dr., 2012).

Upravo opisano i slična istraživanja uslovlila su promenu odnosa značajnosti komponenti indeksa ekoloških performansi u Izveštaju za 2012. godinu. Ignjatijević i saradnici dali su istorijski pregled indeksa ekoloških performansi u razdoblju od 2010. do 2018. godine (2020). Zaključak njihovog istraživanja je da je Srbija imala najlošije ekološke performanse 2012. godine, kada je na rang listi indeksa ekoloških performansi od 180 razmatranih zemalja zauzela 103. poziciju (Ignjatijević i dr., 2020). Radivojević i saradnici su izvršili analizu kritičnih faktora za zemlje Zapadnog Balkana, pri čemu je utvrđeno da je Bosna i Hercegovina imala najveći broj kritičnih faktora za preduzimanje mera prvog prioriteta (Radivojević et al., 2018). Lukinović i saradnici, u prilog analizi globalnog zagrevanja (posledici klimatskih promena) kao jednog od područja ekološke politike indeksa ekoloških performansi, ističu da se uprkos zajedničkom naporu na globalnom nivou u cilju smanjenja uticaja na globalno zagrevanje, malo čini na individualnom nivou (Lukinović et al., 2021). Imajući u vidu da su balkanske zemlje obuhvaćene metodologijom indeksa ekoloških performansi, moguće je uraditi detaljnije analize sa ciljem identifikovanja novih zapažanja.

Predmet istraživanja u ovom radu, saglasno izloženim postavkama, jeste indeks ekoloških performansi sa posebnim osvrtom na vrednosti ovog indeksa koje se odnose na zemlje Balkana (Albanija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Grčka, Crna Gora, Severna Makedonija, Rumunija, Srbija i Slovenija). U skladu sa ovako određenim predmetom istraživanja, u ovom radu su postavljena dva cilja: (1) da se ustanovi povezanost između vrednosti indeksa ekoloških performansi sa vrednostima pojedinačnih komponenata i područja ekološke politike koje ga čine i (2) da se definišu grupe međusobno povezanih elemenata koje imaju najveći uticaj na vrednost ovog indeksa.

1. MATERIJALI I METODE / MATERIALS AND METHODS

U ovom radu korišćene su vrednosti indeksa ekoloških performansi za navedene balkanske zemlje u toku 2020. godine. Skup podataka (Tabela 1)

je kreiran na osnovu Izveštaja za 2020. godinu (Wendling et al., 2020), koji se nalazi na zvaničnom sajtu (<https://epi.yale.edu>). Kako bi se ostvarili postavljene ciljevi istraživanja, primenjene su korelaciona i faktorska analiza. Bliže određenje ovih metodologija dato je u nastavku rada.

Tabela 1 - Vrednosti indeksa ekoloških performansi balkanskih zemalja za 2020. godinu
Table 1 - Values of the environmental performance index of the Balkan countries for 2020

| Zemlja | Albanija | BiH | Bugarska | Hrvatska | Grčka | Crna Gora | Severna Makedonija | Rumunija | Srbija | Slovenija |
|--------------------------|----------|------|----------|----------|-------|-----------|--------------------|----------|--------|-----------|
| Sveukupan rang | 62.0 | 78.0 | 41.0 | 34.0 | 25.0 | 74.0 | 43.0 | 32.0 | 45.0 | 18.0 |
| Kvalitet vazduha | 41.2 | 31.6 | 33.0 | 50.8 | 67.5 | 33.9 | 26.5 | 43.6 | 33.6 | 60.9 |
| Sanitacija i pijaća voda | 54.0 | 61.4 | 68.3 | 70.2 | 98.2 | 65.6 | 61.1 | 55.9 | 65.5 | 74.7 |
| Teški metali | 46.1 | 42.9 | 45.8 | 75.1 | 69.4 | 65.2 | 46.7 | 51.4 | 51.1 | 88.1 |
| Upravljanje otpadom | - | 27.9 | 83.6 | 80.0 | 83.0 | 5.3 | 72.1 | 65.8 | 44.7 | 83.8 |
| Biodiverzitet | 68.2 | 32.9 | 77.7 | 82.6 | 72.6 | 36.6 | 62.1 | 85.0 | 57.4 | 86.4 |
| Usluge ekosistema | 43.2 | 53.4 | 41.4 | 40.3 | 43.9 | 44.3 | 42.3 | 40.9 | 45.8 | 37.1 |
| Ribarstvo | 8.9 | - | 12.9 | 11.8 | 15.7 | 6.6 | - | 54.5 | - | - |
| Klimatske promene | 56.8 | 57.5 | 69.5 | 70.0 | 66.5 | 65.6 | 75.2 | 84.6 | 68.1 | 75.2 |
| Emisije zagađenja | 100.0 | 78.1 | 100.0 | 90.8 | 78.9 | 85.2 | 100.0 | 100.0 | 89.0 | 90.0 |
| Poljoprivreda | 37.6 | 25.1 | 63.6 | 65.4 | 52.6 | 19.2 | 40.9 | 65.7 | 69.9 | 47.0 |
| Vodni resursi | 2.7 | 1.1 | 13.9 | 51.7 | 81.7 | 8.4 | 0.9 | 30.4 | 1.7 | 89.1 |

Izvor / Source: <https://epi.yale.edu>

1.1. Korelaciona analiza / Correlation analysis

Korelacija je linearna povezanost (pozitivna ili negativna), tj. linearna zavisnost posmatranih obeležja koja se označava koeficijentom korelacije. U slučaju kada se posmatra veza između nekih obeležja, korelaciona analiza će dati odgovor na pitanje: da li i koliko je jaka linearna veza između posmatranih obeležja i ukazati na prirodu te veze – direktna ili obrnuta povezanost (Đolović, 2016). Daleke 1896. godine koeficijent korelacije je prvi formulisao i istražio Karl Pirson (Pearson) sa konceptima kore-

lacije F. Galtona i relativnim doprinosom autora A. Bravisa (Senthilnathan, 2019).

U zavisnosti od stepena povezanosti koeficijent korelacije se može kretati u opsegu od -1 do 1, te se između dve krajnosti, najjače negativne i najjače pozitivne korelacije, u literaturi mogu sresti različite interpretacije o vrednostima "između". Senthilnathan (2019), u tom smislu, predlaže da se istraživači vode „Idealnim spektrom tumačenja koeficijenta korelacije“ (Tabela 2).

Tabela 2 - Idealni spektar tumačenja koeficijenta korelacije
Table 2 - Ideal spectrum of interpretation of the correlation coefficient

| Negativna korelacija | Opis | Pozitivna korelacija |
|------------------------|--------------------------|----------------------|
| 0 | Nema korelacije | 0 |
| $-0,20 \leq R < 0$ | Veoma slaba korelacija | $0 < R \leq 0,20$ |
| $-0,35 \leq R < -0,20$ | Slaba korelacija | $0,20 < R \leq 0,35$ |
| $-0,35 \leq R < -0,50$ | Umerena korelacija | $0,35 < R \leq 0,50$ |
| $-0,50 \leq R < -0,70$ | Značajno jaka korelacija | $0,50 < R \leq 0,70$ |
| $-0,70 \leq R < -1$ | Veoma jaka korelacija | $0,70 < R \leq 1$ |
| -1 | Postoji korelacija | 1 |

Izvor / Source: (Senthilnathan, 2019)

1.2. Faktorska analiza / Factor analysis

Faktorska analiza je nastala na samom početku 20. veka i to zahvaljujući zainteresovanosti Č. Spearmana (Spearman) za ljudske sposobnosti. Ova analiza je dovela do razvoja teorije dva faktora kojom je uslovljen napredak rada na teorijama i matematičkim principima faktorske analize (Yong, Pearce, 2013). Faktorska analiza je skup metoda koje se koriste za ispitivanje kako osnovni faktori utiču na brojne izmerene promenljive. Osnovni ciljevi faktorske analize su (1) utvrđivanje broja zajedničkih faktora koji utiču na promenljivu i (2) utvrđivanje jačine veze između svakog faktora i svake posmatrane varijable (De Coster, 1998).

Postoje dve vrste faktorske analize: istraživačka i potvrdna. Istraživačka faktorska analiza (Exploratory factor analysis - EFA) pokušava da otkrije kako i koliko faktori utiču na promenljive. S druge strane, analiza potvrdnih faktora (Confirmatory factor analysis - CFA) testira da li određeni skup faktora utiče na promenljive na predviđen način (De Coster, 1998).

2. REZULTATI I DISKUSIJA / RESULTS AND DISCUSSION

Razmatrajući EPI skor zemalja predstavljen u Tabeli 1, može se zaključiti da je Slovenija zauzela najpovoljniju poziciju kada se posmatra sveukupan rang razmatranih zemalja. Slovenija se vidno ističe po područjima ekološke politike Emisije zagađenja

(90,0), Vodni resursi (89,1), Teški metali (88,1), Biodiverzitet (86,4) i Upravljanje otpadom (83,8). Sa druge strane, najnepovoljniju poziciju na listi rangiranih zemalja ostvarila je Bosna i Hercegovina u kojoj je većina područja ekološke politike ocenjeno vrednošću manjom od 50, izuzev Sanitacija i pijaće vode (61,4), Emisija zagađenja (78,1), Klimatskih promena (57,5) i Usluga ekosistema (53,4). U nastavku rada predstavljeni su rezultati korelacione i faktorske analize.

2.1. Korelaciona analiza / Correlation analysis

Kao korelativna mera kvantitativnog slaganja između indeksa ekoloških performansi i komponenti ovog indeksa na uzorku posmatranih zemalja korišćen je Pirsonov koeficijent korelacije. Obrada podataka izvršena je uz softversku podršku programa PASW Statistics v.18. Prikaz dobijenih rezultata dat je u Tabeli 3.

Analiziranjem dobijenih vrednosti, prikazanih u Tabeli 3, može se uočiti da postoji veoma jaka korelacija obe komponente sa indeksom ekoloških performansi. U slučaju komponente Zdravlje životne sredine, Pirsonov koeficijent korelacije iznosi 0,817, dok kod komponente Vitalnost ekosistema ova vrednost iznosi 0,879. Uprkos neznatnoj razlici, što se da uočiti, Vitalnost ekosistema ima značajniji udeo u vrednosti indeksa ekoloških performansi. Ovo je u saglasnosti s prethodnim istraživanjem (Milić i dr., 2012).

Tabela 3 - Korelacija Indeksa ekoloških performansi (EPI skor) i komponenti Indeksa na uzorku posmatranih balkanskih zemalja

Table 3 - Correlation of the Environmental Performance Index (EPI score) and the components of the Index in the sample of the observed Balkan countries

| | | EPI skor |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Zdravlje životne sredine | Pirsonov koeficijent korelacije | 0.817 |
| | <i>P vrednost</i> | 0.004 |
| Vitalnost ekosistema | Pirsonov koeficijent korelacije | 0.879 |
| | <i>P vrednost</i> | 0.001 |

Izvor / Source: rezultati autora

Rezultati korelacione analize EPI skora posmatranih zemalja i područja ekološke politike indeksa ekoloških performansi prikazani su u Tabeli 4. Analizom ovih rezultata može se uočiti da je najveće slaganje između EPI skora i područja ekoloških politika ovog indeksa kod Upravljanja otpadom (0,818), Biodiverziteta (0,823) i Vodnih resursa (0,880). Primetan je i negativan koeficijent korelacije kod područja ekološke politike koje se odnosi na

Usluge ekosistema (-0,690), što znači da se smanjenjem usluga ekosistema koje se koriste može povećati vrednost indeksa ekoloških performansi balkanskih zemalja. Takođe, uočava se veoma jaka pozitivna korelacija između Vodnih resursa i Kvaliteta vazduha (0,949) i umerena do značajno jaka negativna korelacija između Usluga ekosistema i ostalih područja ekološke politike Indeksa ekoloških performansi, pri čemu se može izdvojiti odnos između Usluga ekosistema i Biodiverziteta (-0,838).

Tabela 4 – Korelaciona analiza EPI skora posmatranih zemalja i područja ekološke politike Indeksa ekoloških performansi

Table 4 – Correlation analysis of EPI scores of observed countries and environmental policy areas of the Environmental Performance Index

| | EPI skor | Kvalitet vazduha | Sanitacija i voda za piće | Teški metali | Upravljanje otpadom | Biodiverzitet | Usluge ekosistema | Ribarstvo | Klimatske promene | Emisije zagađenja | Poljoprivreda | Vodni resursi | |
|---------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|--------------|---------------------|---------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|----|
| EPI skor | Pirsonov koef.korelacije | 1 | | | | | | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | | | | | | | | | | | | |
| | N | 10 | | | | | | | | | | | |
| Kvalitet vazduha | Pirsonov koef.korelacije | .795 | 1 | | | | | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .006 | | | | | | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | | | | | | | | | | |
| Sanitacija i voda za piće | Pirsonov koef.korelacije | .593 | .737 | 1 | | | | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .071 | .015 | | | | | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | | | | | | | | | |
| Teški metali | Pirsonov koef.korelacije | .656 | .775 | .583 | 1 | | | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .039 | .008 | .077 | | | | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | | |
| Upravljanje otpadom | Pirsonov koef.korelacije | .818 | .445 | .524 | .390 | 1 | | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .004 | .198 | .120 | .265 | | | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | |
| Biodiverzitet | Pirsonov koef.korelacije | .823 | .574 | .211 | .406 | .702 | 1 | | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .003 | .083 | .558 | .245 | .023 | | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | | |
| Usluge ekosistema | Pirsonov koef.korelacije | -.690 | -.444 | -.142 | -.575 | -.529 | -.838 | 1 | | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .027 | .199 | .696 | .082 | .116 | .002 | | | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | |
| Ribarstvo | Pirsonov koef.korelacije | .264 | .136 | -.178 | -.195 | .130 | .408 | -.134 | 1 | | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .492 | .726 | .647 | .615 | .740 | .275 | .731 | | | | | |
| | N | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | | | |
| Klimatske promene | Pirsonov koef.korelacije | .648 | .149 | -.007 | .259 | .642 | .606 | -.645 | .545 | 1 | | | |
| | <i>P vrednost</i> | .043 | .681 | .985 | .470 | .046 | .063 | .044 | .129 | | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | | | |
| Emisije zagađenja | Pirsonov koef.korelacije | .048 | -.327 | -.577 | -.320 | .117 | .518 | -.565 | .259 | .440 | 1 | | |
| | <i>P vrednost</i> | .894 | .357 | .081 | .367 | .748 | .125 | .089 | .500 | .203 | | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | | |
| Poljoprivreda | Pirsonov koef.korelacije | .592 | .250 | .162 | .082 | .651 | .729 | -.451 | .350 | .531 | .360 | 1 | |
| | <i>P vrednost</i> | .071 | .487 | .655 | .821 | .041 | .017 | .191 | .356 | .114 | .307 | | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | |
| Vodni resursi | Pirsonov koef.korelacije | .880 | .949 | .748 | .860 | .627 | .614 | -.545 | .078 | .328 | -.292 | .269 | 1 |
| | <i>P vrednost</i> | .001 | .000 | .013 | .001 | .052 | .059 | .104 | .842 | .355 | .413 | .453 | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Izvor / Source: rezultati autora

2.2. Faktorska analiza / Factor analysis

U cilju definisanja grupa međusobno povezanih elemenata koji imaju najveći uticaj na vrednost in-

dekse ekoloških performansi sprovedena je faktorska analiza primenom softverskog rešenja PASW Statistics v.18. Rezultati faktorske analize prikazani su u Tabeli 5.

Tabela 5 - Rezultati faktorske analize

Table 5 - Results of factor analysis

| | Komponente | | |
|---------------------------|------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Kvalitet vazduha | .865 | -.316 | .011 |
| Sanitacija i voda za piće | .677 | -.568 | .366 |
| Teški metali | .764 | -.433 | -.357 |
| Upravljanje otpadom | .767 | .348 | .217 |
| Biodiverzitet | .724 | .576 | -.052 |
| Usluge ekosistema | -.652 | -.405 | .625 |
| Ribarstvo | .175 | .597 | .259 |
| Klimatske promene | .403 | .666 | -.003 |
| Emisije zagađenja | -.400 | .824 | -.281 |
| Poljoprivreda | .386 | .551 | .586 |
| Vodni resursi | .962 | -.224 | -.092 |
| % varijanse | 43.215 | 27.815 | 10.919 |

Izvor / Source: rezultati autora

Komponenta 1 objašnjava 43,215% varijanse a odlikuju je sledeća područja ekološke politike i njihova faktorska opterećenja: Kvalitet vazduha (0,865), Teški metali (0,764), Upravljanje otpadom (0,767) kao i Vodni resursi (0,962). *Komponenta 2* objašnjava 27,815% varijanse, a čine je sledeća područja ekološke politike i njihova faktorska opterećenja: Ribarstvo (0,579) i Emisije zagađenja (0,824). Takođe, uočena *Komponenta 3* objašnjava 10,919% varijanse pri čemu se ističe područje ekološke politike Usluge ekosistema sa svojim faktorskim opterećenjem (0,625).

Na osnovu navedenog može se zaključiti da, u cilju poboljšanja vrednosti Indeksa ekoloških performansi u zemljama Balkana, najviše pažnje treba usmeriti na unapređenje kvaliteta vazduha i vode, stvaranje adekvatnog sistema upravljanja otpadom i smanjenje koncentracije teških metala. Potom, radi postizanja boljih ekoloških performansi analiziranih zemalja, akcenat treba staviti na preduzimanje mera za smanjenje emisije zagađujućih materija, ali i uspostavljanje ekološki održivog ribarstva. Faktor koji, u ovom slučaju, u najmanjoj meri određuje indeks ekoloških performansi odnosi se na Usluge ekosistema, što dovodi do zaključka da je eksploatacija šuma, travnjaka i močvara na relativno zadovoljavajućem nivou.

ZAKLJUČAK / CONCLUSION

Zaštita životne sredine, održivi razvoj i odgovorno ponašanje prema okolini predstavlja imperativ savremenog doba. Ključnu ulogu u procesu sprovođenja koncepta održivog razvoja imaju ljudi, kao donosioci brojnih odluka. Kako bi donete odluke zaista doprinosile održivom razvoju potrebne su

određene kvantitativne mere, određeni pokazatelji i metodologije koje bi ukazale na to koja područja zaštite životne sredine zaostaju, u kojima se napreduje i šta su reprezentativna merila. Upravo takva jedna metodologija jeste indeks ekoloških performansi.

U ovom radu su vrednosti indeksa ekoloških performansi poređene sa vrednostima ovog pokazatelja iz 2020. godine za balkanske zemlje. Podaci su podvrgnuti korelacionoj i faktorskoj analizi, pri čemu je svaka od njih dovela do određenih zaključaka. Rezultati primene korelacione analize pokazali su da obe komponente indeksa ekoloških performansi, kako Zdravlje životne sredine tako i Vitalnost ekosistema, imaju veliku statističku značajnost kada je u pitanju njihova povezanost sa EPI skorom. S druge strane, faktorska analiza ukazala je da se, u cilju poboljšanja vrednosti indeksa ekoloških performansi balkanskih zemalja i opštem stanju životne sredine u njima, poseban napor treba usmeriti ka podizanju kvaliteta vazduha i vode, upravljanju otpadom i smanjenju koncentracije teških metala.

Imajući u vidu da se raspon između najbolje i najlošije pozicionirane balkanske zemlje kreće od 18. (Slovenija) do 78. mesta (BiH) na rang listi Indeksa ekoloških performansi, može se izvesti opšti zaključak da među posmatranim zemljama postoji određeni jaz kada je ekološka održivost u pitanju. S druge strane, ovo istraživanje upućuje i na određene zajedničke karakteristike. Izostanak efikasne državne ekološke politike, neusaglašenost mera sa propisima Evropske unije, kao i nepoštovanje istih u praksi, doveli su do toga da je stanje životne sredine, bez obzira na izuzetne prirodne po-

tencijale ovih zemalja, gotovo devastirano. Uzevši u obzir ekološke performanse razmatranih zemalja, dolazi se do zaključka da su potrebni snažniji i ambiciozniji naponi ka postizanju boljih rezultata. Synchronizovane i usaglašene aktivnosti državnih i lokalnih institucija, nevladinih organizacija, pojedinaca, uz istovremenu međuregionalnu saradnju i praćenje primera dobre prakse, jedino je rešenje za zaštitu i očuvanje prirodnih resursa.

Zahvalnica / Acknowledgements

Istraživanja predstavljena u ovom radu su urađena iz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, u okviru finansiranja naučno istraživačkog rada na Univerzitetu u Beogradu, Tehničkom fakultetu u Boru, prema ugovoru sa evidencionim brojem 451-03-68/2022-14.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] De Coster, J. (1998). *Overview of Factor Analysis*. <https://www.researchgate.net/>.
- [2] Đolović, I. (2016). *Statistika*, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, SVEN, Bor.
- [3] Figueiredo, D., Steiner, Q. A., Medeiros, M. A., Marques S. (2013). <https://www.academia.edu>; pristupljeno 17.02.2022.
- [4] Ignjatijević, S., Aničić A., Vapa-Tankosić J., Belokapić-Čavkunović, J. (2020). Utvrđivanje ekonomskih relacija privrednog rasta i zaštite životne sredine, *Oditor*, 6(1), str. 38-48.
- [5] Joksić I., Milojević, G., Đuričić, N. (2019). Međunarodni i nacionalni okviri zaštite životne sredine. *Vojno delo*, 71(7), str. 131-141.
- [6] Lukinović, M., Škvareninova, L., Jovanović, L. (2021). Results of 26th United Nations Climate Change Conference (COP26) held in Glasgow. *Ecologica*, 28(104), pp. 487-493.
- [7] Jovanović Milić, V., Jovanović, S., Krstić, B. (2012). Analiza ekološke dimenzije održivog razvoja zemalja Jugoistočne Evrope na osnovu EPI metodologije, *Temе*, 36(2), str 461-481.
- [8] Nikolić, B., Marković, S., Grbić, A. (2019). Privreda i održivi razvoj u nacionalnim okvirima. *BizInfo*, 10(1), str. 85-95.
- [9] Radivojević, V., Krstić, B., Stanišić, T. (2018). Environmental sustainability: implications and limitations in Western Balkan countries. *Economics of Sustainable Development*, 2(1), pp. 23-35.
- [10] Sandu, A., Bănică, A. (2015). Assessing the local environmental performance in Western Moldavia (Romania). *Present Environment and Sustainable Development*, 9(1), pp. 63-79.
- [11] Senthilnathan, S. (2019). Usefulness of Correlation Analysis. *SSRN Electronic Journal*, DOI:10.2139/ssrn.3416918.
- [12] Vuković, M., Dragović, Nj., Štrbac, N., Vuković, A. (2021). Značaj socijalne prihvaćenosti obnovljivih izvora energije za realizaciju ciljeva održivog razvoja u periodu pandemije. *Ecologica*, 28(103), str. 395-402.
- [13] Vulević B., Božović A. (2017). Hemijski akcidenti i procena i prognoza uticaja na životnu sredinu. *Vojno delo*, 69(3), str. 153-166.
- [14] Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/>. Pristupljeno dana 13. 2. 2022. godine.
- [15] Yong, A. G., Pearce S. (2013). A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), pp. 79-94.