

OCJENA PRITISAKA NA OKOLIŠ PRIMJENOM DPSIR MODELA

EVALUATION OF PRESSURE ON THE ENVIRONMENT BY APPLYING DPSIR MODEL

Šefket Goletić, Nusret Imamović, Elvedin Sikira
Mašinski fakultet Univerziteta u Zenici
Zenica, BiH

REZIME

Prekomjerno zagađivanje okoliša i nekontrolisano trošenje prirodnih resursa predstavlja veliki problem mnogih industrijsko-urbanih područja. Ovakav način ophođenja prema okolišu nema samo za posljedicu zagađen okoliš, narušene životne uslove i konstantno smanjivanje prirodnih resursa, nego predstavlja opasnost po sve žive organizme i prepreku za razvoj u budućnosti. Općina Kakanj je industrijski razvijeno područje, čiji razvoj nije usklađen sa zaštitom okoliša zbog čega je okoliš kontinuirano bio izložen pritiscima različitih pokretačkih snaga, koji uzrokuju višestruke ekološke posljedice i time ograničavaju dalji razvoj.

U ovom radu je izvršena analiza višestrukih pritisaka na okoliš od strane različitih pokretačkih snaga u cilju ocjene uticaja na stanje okoliša, životne uslove i zdravlje lokalnog stanovništva na području općine Kakanj. Analiza pritisaka na okoliš izvršena je primjenom DPSIR modela razvijenog od strane Evropske ekološke agencije (EEA).

Ključne riječi: DPSIR model, okoliš, pritisci na okoliš, uticaj na okoliš

SUMMARY

Excessive environmental pollution and uncontrolled exploitation of natural resources are very big problems for many industrial and urban areas. This way of dealing with the environment causes not only the contaminated environment, degraded living conditions and the constant reduction of natural resources, but poses a threat to all living organisms and represents an obstacle to development in the future. Municipality of Kakanj is an industrially developed area, but its development does not comply with the environmental protection, which is why the environment continues to be pressured by various driving forces that are causing multiple environmental consequences, and thus, limiting further development.

In this study, the analysis was done of the multiple pressures on the environment, caused by different driving forces, in order to assess their impact on the environment, living conditions and health of the local population in the Municipality of Kakanj. The analysis of pressures on the environment was performed using the DPSIR model which is developed by the European Environmental Agency (EEA).

Keywords: DPSIR model, environment, environmental pressures, impacts on the environment

1. UVOD

Razvoj industrije, početkom 19. vijeka, imao je kao posljedicu s jedne strane intenzivno smanjenje količina prirodnih resursa (pitke vode, šuma, poljoprivrednog zemljišta, ruda itd.) i s druge strane sve izraženije zagađenje okoliša. Ubrzo su se uvidjele opasnosti ovakvog razvoja, koji može da dovede, ne samo do lošeg stanja okoliša nego i do smetnje u razvoju, ali i do velikih posljedica po zdravlje ljudi i svih živih bića. Stoga se u zadnje vrijeme

poduzimaju različite aktivnosti na poboljšanju stanja okoliša kao i na poboljšanju tehnologija proizvodnje (npr. čistije tehnologije), kako bi se omogućio razvoj na održivi način. Održivi razvoj ima za cilj da se razvoj i zaštita okoliša usklade, kako bi se stvorile pretpostavke za izbalansiran dugoročni razvoj [1, 2].

Svjetska komisija za životnu sredinu i razvoj je definisala održivi razvoj kao razvoj kojim se zadovoljavaju potrebe sadašnjih generacija ali bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da mogu zadovoljiti svoje potrebe [3].

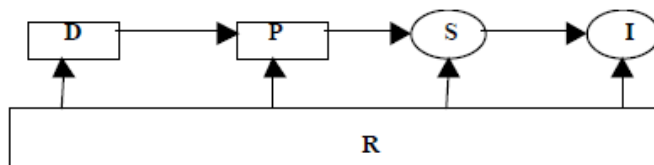
U cilju postizanja i usklađivanja održivog razvoja i zaštite okoliša javila se potreba za izvještavanjem o ekološkim performansama u privrednim djelatnostima i aktivnostima koje opterećuju i devastiraju okoliš. Ekološke performanse podrazumijevaju način ophođenja privrednih subjekata prema okolišu, a obuhvataju ekološku efektivnost i ekološku efikasnost. Ekološka efektivnost podrazumijeva poduzimanje određenih aktivnosti radi ostvarivanja ekoloških ciljeva, a ekološka efikasnost podrazumijeva da su akcije koje su poduzete u tom cilju efikasne i da su urađene na pravi način [4].

Najbolji način izvještavanja o ekološkim performansama jeste obebeđuje se primjenom indikatora ekoloških performansi, koji pokazuju u kojoj mjeri se koriste prirodni resursi, kakvo je njihovo stanje, te pomažu u očuvanju i poboljšanju životne sredine i uvjeta življenja. Kako bi se dobili podaci o okolišu koriste se različiti indikatori, čija upotreba zavisi od vrste podataka koji se obrađuju. Radi što lakše analize podataka indikatori se strukturiraju, tj. grupišu u srodne grupe. Jedan od najboljih primjera strukturiranja indikatora radi analize i ocjene pritiska na okoliš kao i stanja okoliša jeste DPSIR pristup.

DPSIR model strukturiranja podataka razvila je Evropska ekološka agencija (EEA). DPSIR model pruža informacije o komponentama okoliša, tj. o prirodi, vodi, zemljištu, zraku i upravljanju otpadom. U DPSIR modelu može se koristiti veći broj indikatora jer nije ograničen kada su u pitanju indikatori. Kako održivi razvoj sadrži u sebi ekonomsku, društvenu i okolišnu komponentu, tako DPSIR model pokazuje odnos uzrok-efekt između ovih komponenti [5, 6].

Kao što je prikazano na slici 1., DPSIR model se sastoji od pet nivoa [7] :

- Indikator D – pokretačke snage ekoloških promjena (*eng. Driving Forces*) odnose se na aktivnosti koje djeluju na okoliš, kao što su poljoprivreda, industrija i domaćinstvo;
- Indikator P – pritisci na okoliš u vidu emisija i otpada (*eng. Pressures*) daju podatke o načinu na koji se resursi proizvode, koriste i odlažu od strane pokretačkih snaga, kao npr. odlaganje otpada na divlje deponije, ispuštanje otpadnih voda itd.;
- Indikator S – stanje okoliša (*eng. State of Environment*) opisuje kakvo je stanje kvaliteta okoliša ili određene komponente okoliša kao što je kvalitet zraka ili vode;
- Indikator I – uticaji na stanovništvo, privredu, okoliš (*eng. Impacts*) se odnose na posljedice koje su izazvane zbog određenog stanja okoliša kao što je npr. pojava respiratornih bolesti itd.;
- Indikator R – odgovori društva (*eng. Response*) daje podatke o odgovorima društva, tj. o mjerama koje društvo poduzima kako bi se poboljšalo stanje okoliša kao npr. ugradnja filtera u cilju prečišćavanja otpadnih plinova ili voda i sl.



Slika 1. DPSIR model.

2. PRITISCI NA OKOLIŠ PREMA DPSIR OKVIRU

U ovom radu su analizirani pritisci na okoliš odnosno na njegove osnovne komponente: vode, zemljište, zrak i šumske resurse, te pritisci buke i otpada na okoliš u općini Kakanj. Pokretačke snage okolinskih promjena u općini Kakanj su prvenstveno industrija energetika i rudarstvo.

2.1. Pritisci na vodne resurse

Glavni izvori zagađenja voda su industrija (industrijske otpadne vode), domaćinstva (komunalne otpadne vode) i divlje deponije otpada (produkcija procijednih voda).

Općina Kakanj je bogata izvorima pitke vode, koji obezbjeđuju dovoljne količine vode za snabdijevanje stanovnika i privrednih subjekata. Snabdijevanje vodom za piće putem gradskog vodovoda se vrši sa četiri izvora (Stog, Bukovica, Pitka voda i Ilidža), kojim upravlja JP „Vodokom“ Kakanj i iz istih se snabdijeva cca 60% stanovništva. Ukupan kapacitet svih izvorišta je 163,85 l/s, a iskorištenost 99,11 l/s, odnosno 60,5%. Oko 37% stanovništva se snabdijeva vodom za piće iz lokalnih vodovoda, a ima ih ukupno 48, kojim upravljaju mjesne zajednice ili su u privatnom vlasništvu [8].

Stanovništvo općine Kakanj ima u dovoljnoj mjeri vode za piće, ali se kvalitet ove vode prati samo u gradskim vodovodima. U lokalnim vodovodima se najčešće ne vrši kontrola vode za piće, što predstavlja veliki rizik po zdravlje ljudi. Odvodnja kućanskih otpadnih voda nije regulisana ni uspostavljena na prostoru cijele općine Kakanj, a ni postojeća kanalizaciona mreža nije u dobrom stanju. Posljedica je ispuštanje otpadnih voda u obližnje potoke ili rijeke, što utiče na njihovo zagađenje, a samim tim i na biljni i životinjski svijet u njima te indirektno i na zdravlje ljudi.

Podaci o količinama vode za potrebe industrije su dostupni samo za neke pogone i postrojenja. Također, kada su u pitanju karakteristike industrijskih otpadnih voda podaci nisu dostupni jer se najčešće ne vrši sistematski monitoring. Industrijske otpadne vode nemaju adekvatan tretman i najčešće se neprečišćene ispuštaju u rijeke, zbog čega je kvalitet ovih rijeka manje ili više ugrožen kao i živi svijet u njima.

Još jedan vid pritiska na vode potiče od saobraćajnica sa kojih se oborinske vode, opterećene uljem, naftom i drugim nečistoćama koje potiču rasipanjem iz motornih vozila, ispuštaju u vodotoke bez ikakvog prethodnog tretmana i prečišćavanja.

2.2. Pritisci na zrak

Mala ložišta, kotlovnice i sobne peći, imaju značajan uticaj na kvalitet zraka u zimskom periodu kada je sezona loženja zbog okolinski nepodobnog goriva (mrki ugalj) i neadekvatnih mjera za kontrolu i ograničenje emisija u zrak. Iako imaju malu ukupnu emisiju dimnih plinova, CO-a, čađi i SO₂, a zbog niskih dimnjaka (nerijetko tehnički nekorektnih) doprinose zagađenju troposferskog zraka, te tako utiču na zdravlje ljudi, zagađenje zemljišta i vode.

U većem dijelu općine Kakanj se grijanje stambenih i poslovnih objekata vrši pomoću individualnih ložišta. Zbog ovoga dolazi do velike emisije polutanata u zrak, posebno u vrijeme zimskih dana kada je sezona loženja. Uvođenje odnosno proširivanje sistema daljinskog grijanja značajno bi uticalo na poboljšanje kvalitete zraka. Daljinskim grijanjem se zagrijava oko 300 potrošača poslovnog prostora površine cca 48.000 m² i 2.878 potrošača stambenog prostora površine cca 161.000 m², što ukupno iznosi 209.000 m² [8].

Postojeća komunalna deponija i brojne divlje deponije na području općine Kakanj su neuređene, nekontrolisane i podložne su samozapaljenju, ali osim samozapaljenja dolazi i do namjernih paljenja, čime se produkuju brojni polutanti karakteristični za vrstu gorivog materijala i nepotpuno sagorijevanje (čađ, CO, CH₄, HCl, HF, NO_x, SO₂, VOC, staklenički plinovi, itd.), koji uzrokuju pritisak na kvalitet zraka.

Općina Kakanj je industrijski razvijena i na ovom području se nalaze privredni subjekti koji ispuštaju otpadne plinove i čestice u troposferski zrak. Industrijska postrojenja nemaju u potpunosti riješen tretman otpadnih plinova (ograničava se samo emisija prašine), te se emituju velike količine polutanata koji vrše različite pritiske na sve komponente životne sredine. Najveće koncentracije su SO₂, NO_x, čestica PM₁₀ i drugih polutanata Rudnik mrkog uglja Kakanj, naprimjer, emituje cca 1.338 t/g prašine i 8 t/g SO₂, a Termoelektrana Kakanj emituje 84.448 t/g SO₂, 8.978 t/g NO_x i druge polutante [9, 10].

Potrošnja i sagorijevanje motornih goriva izaziva značajne emisije štetnih supstanci (CO₂, CO, NO_x itd.), te se tako stvara pritisak na atmosferu i živi svijet. Ukupna produkcija CO₂ iz saobraćaja u općini Kakanj je iznosila 17.866 t u 2007. godini kada je bilo registrovano cca 7.000 vozila a sada je broj vozila znatno veći a time i emisija od saobraćaja u zrak [11].

Upotreba raznih kemikalija (pesticida, herbicida, insekticida) u poljoprivredi na području općine Kakanj je oko 22 t/g (prema normativima primjene proizvoda za zaštitu biljaka 4,5 kg/ha pesticida, herbicida i dr.). Na poljoprivrednim površinama se upotrijebi oko 1.711 t/g različitih gnojiva (350 kg/ha). Na taj način se zbog primjene kemikalija, koje sadrže opasne supstance kao i emisije štetnih supstanci, vrši pritisak na atmosferski zrak.

2.3. Pritisaci na zemljište

Zemljište na području općine Kakanj je većim dijelom pod nagibom i većinom je pliće od 30 cm, što znači da se ovo zemljište može svrstati u kategoriju osjetljivih zemljišta koja zahtijevaju posebnu brigu i poseban način upravljanja.

Zbog porasta broja stanovništva, kao i porasta kupovne moći stanovništva ali i ekonomskog razvoja, javlja se sve veća potreba za zemljištem radi izgradnje stambenih i poslovnih objekata. Kako bi se zadovoljile ove potrebe dolazi do promjene namjene zemljišta u tehničku funkciju, što predstavlja najveći pritisak na zemljište. Ovo posebno dolazi do izražaja jer se promjena namjene zemljišta vrši na štetu poljoprivrednog zemljišta, kojeg ionako nema u potrebnoj količini, i na štetu šumskog zemljišta. Iako je evidentno da se određene kategorije zemljišta smanjuju nevrši se evidencija podataka ovog tipa, što predstavlja veliki problem za upravljanje zemljištem na održivi način. Radi zaštite zemljišta potrebno je utvrditi najugroženija područja i primjeniti adekvatne mjere sanacije i zaštite.

Emisije štetnih materija u zemljište također negativno utiču na kvalitet ovog osjetljivog i ugroženog prirodnog resursa. Emisije u vodu i zrak nakon određenog vremena dospijevaju u zemljište, što predstavlja rizik za zdravlje ljudi, biljaka i životinja. Bez obzira na opasnost koja može nastati kao posljedica emisije u zemljište malo je raspoloživih podataka o ovim emisijama. Trenutno najznačajniji pritisak na zemljište predstavlja odlaganje otpada, ali razvojem industrije, te porastom saobraćaja emisije iz zraka će predstavljati također veliki problem. Sadržaj teških metala, prvenstveno kadmija i nikla, predstavljaju veliki problem jer je kontaminirano zemljište neupotrebljivo u poljoprivredne svrhe zbog toga što bi moglo ugroziti zdravlje ljudi preko lanca ishrane.

Pored navedenih pritisaka na zemljište, degradirane površine su također izvor rizika po zdravlje ljudi i prirodna staništa, ali ni o ovom pritisku nema pouzdanih podataka. Postoje samo procjene o veličini površine koja je degradirana. Površinskom eksploatacijom uglja i mineralnih sirovina je uništeno cca 518,5 ha površine tla. Veliki i specifičan pritisak na zemljište predstavljaju klizišta, a procjena je da je ukupna površina klizišta na području općine Kakanj preko 169 ha.

Također i neadekvatna poljoprivredna praksa uzrokuje slabiji kvalitet zemljišta, jer dolazi do zbijanja zemljišta te se na taj način smanjuje plodnost zemljišta i ugrožava prinos usjeva i biodiverzitet.

2.4. Pritisci na okoliš buke

Na području općine Kakanj do sada nisu provedena systemska i planska mjerenja komunalne buke. Prema namjenskim mjerenjima buke u okolini pojedinih privrednih subjekata i subjektivnim osjećajima problem buke je izražen u blizini većine privrednih subjekata (Termoelektrane Kakanj, Tvornice cementa Kakanj, Separacije Rudnika mrkog uglja Kakanj itd.), te u blizini saobraćajnica u gradskoj zoni zbog velike koncentracije automobila ali i zbog muzike u ugostiteljskim objektima. U cilju zaštite zdravlja i uvjeta života stanovništva potrebno je poduzeti systemske mjere zaštite od buke u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke.

2.5. Pritisci otpada na okoliš

Na nivou općine Kakanj ne vrši se evidencija o količinama komunalnog otpada i ne postoje pouzdani podaci o ovom otpadu. Isto tako, ne vrši se razdvajanje otpada po vrstama jer nisu razvijeni kapaciteti odvajanja i recikliranja otpada. Također, ne postoji uspostavljen registar sa podacima o količinama ambalažnog i električnog otpada koji se proizvodi, a ne postoji ni systemski organizovana i planirana selekcija i recikliranje ovih otpadnih materijala na području Kakanja.

Najznačajniji proizvođači industrijskog i energetskog otpada u Kakanju su rudarska industrija, Tvornica cementa Kakanj i Termoelektrana Kakanj. Međutim, ne postoji precizna evidencija privrednih subjekata – proizvođača otpada, kao ni podaci o količinama proizvedenih specifičnih vrsta otpada od strane ovih subjekata, a samim tim ne postoje ni podaci o opasnom otpadu iz svih industrijskih i energetskih postrojenja. Prema procjenama, navedenim u Planu upravljanja otpadom na području Ze-Do kantona, od ukupnog otpada koji nastaje na području općine Kakanj iz industrije i energetike na neopasni otpad otpada cca 99%, a samo 1% predstavlja opasni otpad, što prema ovim podacima predstavlja pogodnost.

Na području općine Kakanj ne postoji systemsko praćenje i upravljanje količina otpada iz medicinskih ustanova. Prema procjenama Dom zdravlja sa poliklinikom u Kakanju proizvede oko 1,2 t/g medicinskog otpada. Količina opasnog otpada, iz medicinskih ustanova, može iznositi i do 50% od ukupne količine otpada koju ove ustanove proizvedu [12].

Organizovano sakupljanje otpada se nevrši u svim mjesnim zajednicama, posebno seoskim. Otpad se organizovano sakuplja u 19 mjesnih zajednica, što predstavlja oko 48% stanovništva. Posljedica neorganizovanog sakupljanja otpada na cijeloj teritoriji općine Kakanj je ta da 52% stanovništva odlaže svoj otpad na divlje deponije koje se nalaze u šumama ili kraj rijeka i potoka. Posljedica ovakvog načina odlaganja je zagađenje tla, vode i zraka te ugrožavanje zdravlja lokalnog stanovništva. Inače otpad se veoma sporo razlaže i njegovim razlaganjem dolazi do ispuštanja supstanci koje negativno djeluju na zemljište i vodu, a također može doći i do oslobađanja štetnih polutanata u zrak (metan i dr. polutanti).

2.6. Pritisci na šumske resurse

Od ukupne površine općine Kakanj na šume otpada oko 60% teritorije ili 22.547,81 ha. Kao glavni pritisci na šumske resurse identificirani su [8] :

- bespravna sječa šuma pri čemu dolazi do devastacije šuma i narušavanja osnovnih funkcija šume,
- prekomjerna eksploatacija šuma pri čemu se ugrožava prirodni prirast i funkcija šuma,
- neselektivna sječa šuma,
- požari koji uzrokuju potpunu devastaciju područja pod požarom,
- zagađenje šuma i šumskog zemljišta nekontrolisanim odlaganjem otpada,
- bespravna i neplanska gradnja objekata i šumskih puteva,
- klizišta, odroni, kamenolomi i pozajmišta materijala i sl.

3. ZAKLJUČAK

Analiza i ocjena pritisaka na okoliš na području općine Kakanj je urađena primjenom DPSIR metodologije.

Na osnovu prikupljenih i analiziranih indikatora pritisaka na okoliš, može se zaključiti da stanje okoliša na području općine Kakanj nije na zadovoljavajućem nivou, jer je identifikovan veliki broj različitih pritisaka na okoliš koji značajno utiču na stanje okoliša i životnih uvjeta, kao i na održivost privrednog, ekonomskog i društvenog razvoja. U cilju postizanja održivog razvoja i boljeg stanja okoliša neophodne su suštinske strateške promjene u razvoju i upravljanju zaštitom okoliša bazirane na donošenju i odgovornoj implementaciji strateških planova koji uvažavaju najnovija naučna dostignuća i specifične uslove lokalne sredine.

4. LITERATURA

- [1] Knežević, A.: Šta je to uravnoteženi razvoj: Uravnoteženi razvoj – Put u budućnost, Fondeko svijet, Sarajevo, 1996.
- [2] Štrbac, N., Vuković, M., Voza, D., Sokić, M.: Održivi razvoj i zaštita životne sredine, Reciklaža i održivi razvoj 5 (2012) 18-29.
- [3] Goletić, Š., Abadžić, S., Vuković, H.: Okoliš, Fondeko, Sarajevo, 2006.
- [4] Krstić, B., Vučić, S.: Mjerenje ekoloških performansi preduzeća, Časopis: Ekonomske teme, 4 (42) 109-116, 2004.
- [5] Miókovics, E., Bódis, J., Molnár, Z.: Analysis of landscape change in the Nagyberek (Somogy, Hungary) with the DPSIR Framework, Natura Somogyiensis, Kaposvár, 24 (2014) 5-16.
- [6] Carr, E., Wingard, P., Yorty, S., Thompson, M., Jensen, N.: Roberson, J.: Applying DPSIR to Sustainable Development, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 14 (2007) 543–555.
- [7] Marković, Lj., Marjanović, T., Trumić, M.: DPSIR metoda kao osnova LEAP dokumenta, Zbornik radova, 11. Naučno stručni skup o prirodnim vrijednostima i zaštiti životne sredine, Donji Milanovac, 2003.
- [8] Općina Kakanj: Lokalni ekološki akcioni plan 2010: <http://kakanj.gov.ba/datoteke/pdf/leap.pdf>
- [9] Operativni tim za izradu strategije razvoja općine Kakanj (2007): Strategija razvoja općine Kakanj 2007.–2017. godine: http://kakanj.gov.ba/datoteke/pdf/strategija_bosanski.pdf (juni, 2014.)
- [10] JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo: Godišnji izvještaj o zaštiti okoline/okoliša 2012:
- [11] http://www.elektroprivreda.ba/upload/documents/Izvjestaj%20o%20zastiti_okoline_okolisa_2012.pdf (oktobar, 2014.)
- [12] Općina Kakanj: Akcioni plan energetske održivog razvoja općine Kakanj (2014):
- [13] http://mycovenant.eumayors.eu/docs/seap/2303_1395316523.pdf (august, 2014.)
- [14] Plan upravljanja otpadom na području ZDK („Službene novine Ze-Do kantona”, broj: 1/2009).