

Geokološka analiza Podravine

Međimurec, Lorena

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:527630>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-13**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Lorena Međimurec

Geokološka analiza Podravine

Prvostupnički rad

Mentor: Prof. Dr. Sc. Nenad Buzjak

Ocjena: _____

Potpis: _____

Zagreb, 2021.

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Prvostupnički rad

Geoekološka analiza Podravine

Lorena Međimurec

Izvadak: Ekologija je znanost o međuovisnostima i međusobnim utjecajima živih organizama i njihovog neživog okoliša. Geoekologija je primijenjena znanost o krajobrazu čiji je cilj njegovo istraživanje i određivanje ekološki optimalne organizacije korištenja i zaštite. Zbog sve češćih rasprava o globalnom zatopljenju i klimatskim promjenama, ekologija i geoekologija postaju široki pojmovi koji se isprepliću sa svakodnevicom kako bi se potaknulo rješavanje problema ugroženosti okoliša. Tema ovog rada je upravo geoekološka analiza Podravine. Cilj rada je ukazati na probleme onečišćenja odabranih pokazatelja okoliša te kako se to onečišćenje odražava na prirodu, okoliš i stanovništvo. U radu se analiziraju pokazatelji poput zraka, vode, biološke raznolikosti i krajobrazne raznolikosti. Pomoću analiza stanja tih pokazatelja, utvrđuje se postoji li onečišćenje okoliša i na kojem prostornom obuhvatu. Također, u radu se razmatraju mogućnosti zaštite prirode i okoliša. Pri izradi rada korišteni su sekundarni izvori i statistički podaci. Tema rada je aktualna zbog iskorištavanja postojećih eksploatacijskih polja i velikog odlagališta otpada, koji predstavljaju očiti problem lokalnom stanovništvu zbog onečišćenja zraka, vode te smanjenja biološke raznolikosti.

26 stranica, 11 grafičkih priloga, 3 tablica, 35 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: ekologija, geoekološka analiza, okoliš, zaštita prirode

Voditelj: prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Tema prihvaćena: 11. 2. 2021.

Datum obrane: 23. 9. 2021.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Undergraduate Thesis

Geocological analysis of the Podravina region

Lorena Međimurec

Abstract: Ecology is the science of the interdependencies and interactions of living organisms and their inanimate environment. Also, geocology is an applied science of landscape whose goal is its research and determination of ecologically optimal organization of use and protection. Due to the increasing debates about global warming and climate change, ecology and geocology are becoming broad concepts that intertwine with everyday life to encourage addressing the problem of environmental vulnerability. The topic of this paper is the geocological analysis of Podravina. The aim of this paper is to point out the problems of pollution of selected environmental indicators and how pollution affects nature, the environment and the population. The paper analyzes indicators such as air, water, biodiversity and landscape diversity. With the help of analyzes of the state of these indicators, it is determined whether there is environmental pollution and on which spatial coverage. Also, the paper discusses the possibilities of nature and environmental protection. Secondary sources and statistical data were used in the preparation of the paper. The topic of the paper is topical due to the use of existing exploitation fields and large landfills, which are an obvious problem for the local population due to air pollution, water and biodiversity loss.

26 pages, 11 figures, 3 tables, 35 references; original in Croatian

Keywords: ecology, geocological analysis, environment, nature protection

Supervisor: Nenad Buzjak, PhD, Full Professor

Undergraduate Thesis title accepted: 11/02/2021

Undergraduate Thesis defense: 23/09/2021

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia

SADRŽAJ

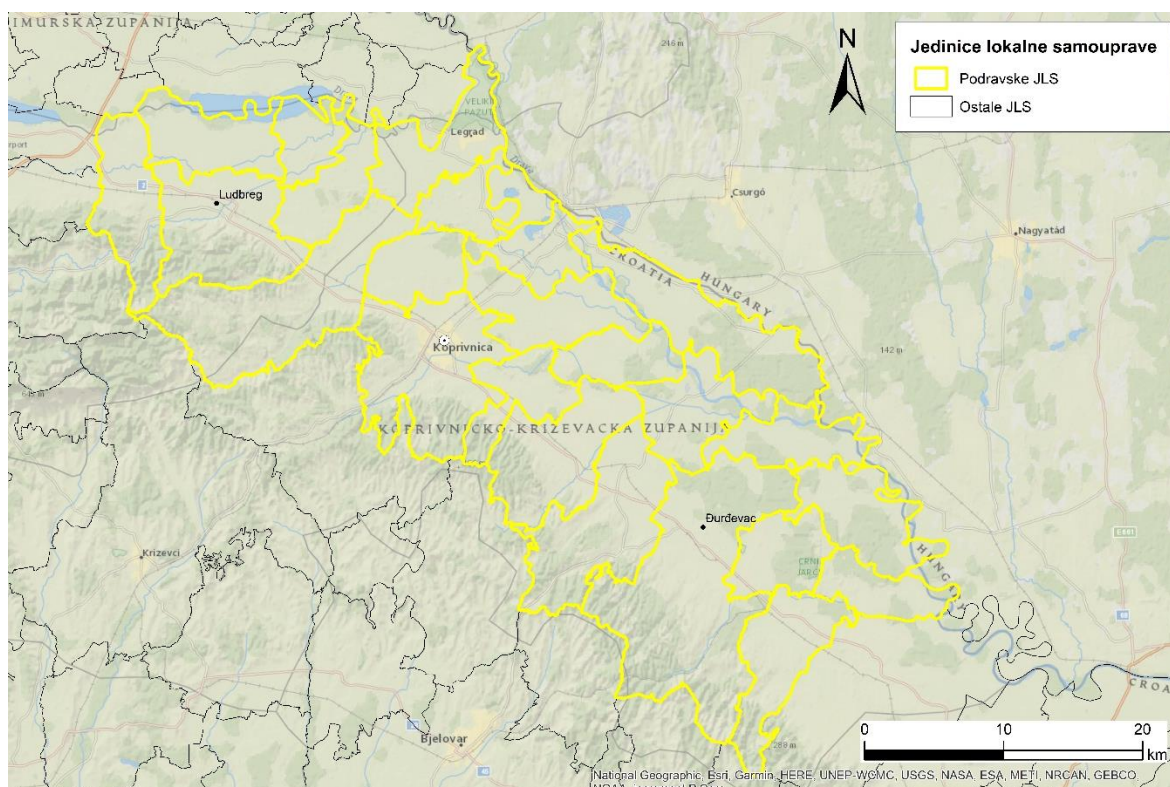
1. UVOD	1
2. METODOLOGIJA	2
3. OPĆI GEOGRAFSKI PODACI PODRAVINE	2
3.1. GEOGRAFSKI SMJEŠTAJ I POLOŽAJ	2
3.2. METEOROLOŠKO – KLIMATOLOŠKI PODACI	3
3.3. OPĆI PODACI O STANOVNIŠTVU	3
4. ANALIZA ODABRANIH POKAZATELJA OKOLIŠA	4
4.1. ZRAK	4
4.2. VODA.....	7
4.3. BIOLOŠKA RAZNOLIKOST	11
4.4. KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST	13
5. KVALITETA ŽIVOTA STANOVNIŠTVA	15
6. ANALIZA UTJECAJA POSTOJEĆIH I BUDUĆIH GOSPODARSKIH POGONA NA OKOLIŠ PODRAVINE	16
6.1. CPS MOLVE	16
6.2. RCGO PIŠKORNICA	18
6.3. PROJEKT TERMOELEKTRANE NA GEOTERMALNI POGON “LUNJKOVEC – KUTNJAK”.....	20
7. TURISTIČKA VALORIZACIJA ZAŠTIĆENE PRIRODE PODRAVINE	22
8. ZAKLJUČAK	26
LITERATURA	27
PRILOZI	IV

1. UVOD

U recentnom razdoblju sve češće moguće je čuti u javnosti široku upotrebu pojma ekologija. Prema Ekološkom leksikonu Đikića i dr. (2001, 15) ekologija se definira kao „znanost o domaćinstvu prirode, o međusobnim odnosima i utjecajima žive i nežive prirode, o ovisnosti živih bića i njihove životne sredine.“. Zbog rasprava o klimatskim promjenama i uzrocima koji su im prethodili, ekologija je postala širok pojam koje se isprepliće sa svim sferama ljudskog života. Ekologija je danas iznimno bitna znanost koja proučava odnose između organizama i okoliša u kojem oni obitavaju, a taj životni okoliš čovjeka i drugih organizama nazivamo krajobraz. Stoga, valja i spomenuti važnost geoekologije kao interdisciplinarnih znanosti koja „proučava ovisnost životnih zajednica o osobitostima geografskog prostora značajnima za život, i pritom stavlja naglasak na zemljopisne prostorne osobine.“ (Đikić i dr., 2001, 229). Sam cilj geoekologije jest da istražuje krajobraz sam po sebi, ali i da definira ekološki optimalno korištenje krajobraza te kako ga zaštititi od negativnih utjecaja. Prema tome, važno je da znanstvenici i stručni suradnici provode geoekološke analize okoliša, kako bi se na taj način moglo ustanoviti trenutno stanje okoliša te izraditi procjena utjecaja određenih faktora na buduće stanje okoliša uz prijedloge kako spriječiti ili umanjiti utjecaj tih faktora, a sve kako bi se očuvala priroda i okoliš za buduće generacije.

Dakle, ovim radom će se nastojati izvršiti geoekološka analiza odabranog područja analizom odabranih pokazatelja okoliša koji utječu na kvalitetu života stanovništva te će se analizirati utjecaj na okoliš od strane postojećih gospodarskih pogona CPS Molve i RCGO Piškornica te buduće termoelektrane na geotermalni pogon „Lunjkovec – Kutnjak“ te na koji način odgovorne osobe nastoje zaštititi prirodu i okoliš proučavanog područja.

Kao interesno područje ovog rada odabrana je regija Podravina koja ima uže značenje od geografskog pojma Podravine (sl. 1.). Prostor na koji se usredotočuje ovaj rad čine tri središta, Ludbreg, Koprivnica i Đurđevac, sa svojom širom okolicom te zbog toga postoji podjela Podravine još od 16. stoljeća na Ludbrešku, Koprivničku i Đurđevačku Podravinu (Hrvatska enciklopedija, n. d.). Okvirne granice Podravine prikazane su na slici 1. pomoću granica jedinica lokalne samouprave. U radu će prvo biti iznesene geografske značajke prostora, a zatim geoekološka analiza pojedinih pokazatelja, sve s ciljem da se utvrdi u kojoj mjeri je okoliš Podravine ugrožen intenzivnim gospodarskim razvojem i prvenstveno antropogenim utjecajem.



Sl. 1. Geografski obuhvat regije Podravina

2. METODOLOGIJA

Prilikom obrade ove teme korišteno je više izvora podataka i znanstveno – istraživačkih literaturnih referenci koje su preuzete sa službenih stranica institucija te web - preglednika. Koristile su se induktivna i deduktivna metoda, metoda deskripcije te kartiranje odabranih elemenata putem GIS alata. Grafički i tablični prilozi korišteni su kao sredstva stvaranja percepcije o raspravljanoj tematici rada te služe njenom boljem razumijevanju.

3. OPĆI GEOGRAFSKI PODACI PODRAVINE

3.1. GEOGRAFSKI SMJEŠTAJ I POLOŽAJ

Podravina je geografski smještena u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, a kao kulturno – povijesna regija proteže se kroz dvije županije, Varaždinsku i Koprivničko – križevačku. Sa sjeveroistočne strane regija graniči sa Republikom Mađarskom, dok joj na jugu prirodnu granicu čine Kalničko gorje i Bilogora (Feletar i Feletar, 1992; Hrvatska enciklopedija, n. d.).

S druge strane, važno je napomenuti kako Podravina ima izrazito povoljan geografski položaj s obzirom da kroz ovu regiju prolazi vrlo bitan transverzalni prometni pravac Vb, koji preko Budimpešte povezuje Istočnu i Srednju Europu sa Jadranskom obalom i dio je paneuropskog prometnog koridora. Isto tako, važan značaj ima i longitudinalni prometni pravac poznat kao „Podravska magistrala“, a koji je još formiran u doba Rimskog Carstva kako bi se povezali Ptuj (Poetevio) i Osijek (Mursa). Uz cestovnu infrastrukturu na navedenim pravcima postoji još i željeznička infrastruktura, stoga je moguće zaključiti kako se radi o razvijenom i međusobno povezanom dijelu regije unutar Hrvatske, ali i Europe (Hrvatska enciklopedija, n. d.).

3.2. METEOROLOŠKO – KLIMATOLOŠKI PODACI

Kada se govori o Köppenovoj klasifikaciji, Podravinu karakterizira umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom (Cfb). Kako je uobičajeno da zbog klimatskih promjena dolazi do porasta temperaturnih vrijednosti diljem svijeta, isti takav trend se zamjećuje i u Podravini. Na području Podravine i ostatka sjeverozapadne Hrvatske prosječne količine oborina kreću se od 900 do 1000 mm dok se taj broj prema istoku regije smanjuje. Količina oborina uz prosječnu godišnju temperaturu od 18°C pruža odlične uvjete za poljoprivrednu proizvodnju. Godišnji je hod oborina kontinentalnog tipa s maksimumom u toplom dijelu godine, dok se drugi maksimum javlja tijekom kasne jeseni (DZS, 2018; Feletar, 1990). Padaline na područje Podravine najčešće donose zapadni vjetrovi, iako u godišnjoj ruži vjetrova prevladava vjetar sjevernog, sjeverozapadnog i jugozapadnog smjera te su oni najčešće po jačini slabi do umjereni. Vjetrovi na ovom području pušu tijekom cijele godine pa se za ovo područje može kazati da je ono blago vjetrovito (ANT d.o.o., 2019; DZS, 2018).

3.3. OPĆI PODACI O STANOVNIŠTVU

S obzirom da se Podravina proteže kroz dvije županije, Varaždinsku i Koprivničko – križevačku, kod određivanja ukupnog broja stanovnika Podravine korišten je ukupan broj stanovnika tri grada i 21 općine za 2011. godinu. Stoga, prema Popisu stanovništva Državnog zavoda za statistiku (2011), utvrđeno je kako je na području Podravine tada živjelo 97.885 stanovnika (tab. 1.), dok prema procjenama za 2019. godinu taj broj je pao na 90.631 stanovnika. To je pad od 7.254 stanovnika, odnosno smanjenje od 7,41%, što je posljedica trenda iseljavanja iz ove regije zbog rada u inozemstvu te niske stope prirode promjene. Prosječna starost na području regije iznosi 41,6 godina, a gustoća naseljenosti je 80 st/km². Samo stanovništvo koncentrirano je na području gradova Ludbrega, Koprivnice i Đurđevca, a područje Grada Koprivnice ja najgušće naseljen prostor Podravine (340 st/km²).

Tab. 1. Broj stanovnika Podravine po jedinicama lokalne samouprave 2011. godine

	Općine	Broj stanovnika
Varaždinska županija	Ludbreg	8478
	Mali Bukovec	2212
	Martijanec	3843
	Sveti Đurđ	3804
	Veliki Bukovec	1438
Koprivničko - križevačka županija	Drnje	1863
	Đelekovec	1533
	Đurđevac	8264
	Ferdinandovac	1750
	Gola	2431
	Hlebine	1304
	Kalinovac	1597
	Kloštar Podravski	3306
	Koprivnica	30854
	Koprivnički Bregi	2381
	Koprivnički Ivanec	2121
	Legrad	2241
	Molve	2189
	Novigrad Podravski	2872
	Novo Virje	1216
	Peteranec	2704
	Podravske Sesvete	1630
	Rasinja	3267
Virje	4587	
Ukupno:		97885

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2011.

4. ANALIZA ODABRANIH POKAZATELJA OKOLIŠA

4.1. ZRAK

Zrak, odnosno Zemljina atmosfera je „životni prostor biljnog i životinjskog svijeta, medij za izmjenu topline, vode, kisika i svjetla.“ (Kolar, 1989, 60). U Zemljinoj atmosferi najveći volumni udio ima dušik (78%), zatim kisik (21%), ugljični dioksid (0,04%) te vodena para i ostali plinovi su zastupljeni u manjoj količini (0,93%) (Kolar, 1989). Zrak je najvažniji element bitan za život svakog organizma na Zemlji, stoga je potrebno održati kvalitetu zraka na najvišoj

razini te poduzimati određene mjere u smanjenju, ali i prevenciji onečišćenja zraka kako bi se očuvala kvaliteta istog.

„Kategorija kvalitete zraka utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnosi se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava.“ (ANT d.o.o., 2019, 17). Činjenica jest, da zbog povećane industrijske proizvodnje u posljednjih nekoliko desetljeća, zrak postaje sve zagađeniji. Ipak, industrija, promet i slični faktori nisu jedini uzrok zagađenosti zraka. Postoje i prirodni zagađivači zraka kao što je to pelud biljaka, erupcije vulkana, prašina, požari i slično. No, u usporedbi s čovjekovim djelovanjem, prirodni zagađivači su skoro neprimjetni pa se fokus postavlja na industriju, promet, postrojenja za stvaranje energije, domaćinstva i slično (Kolar, 1989).

U gradskim područjima locirana je industrija, stoga je za očekivati kako je kvaliteta zraka manje kakvoće nad navedenim područjima, a ono se nalazi na graničnim vrijednostima zagađivanja. Do izražaja kao područje s najzagađenijim zrakom su centralne plinske stanice kod naselja Molve (okolica Đurđevca). Na području Podravine veliku aktivnost bilježi poduzeće INA d.d., a na samom području koprivničke i đurđevačke Podravine raspolaže s 13 eksploatacijskih polja ugljikovodika te već spomenutom Centralnom plinskom stanicom Molve (sl. 2.) (ANT d.o.o., 2019).



Sl. 2. Centralna plinska stanica Molve

Izvor: Mihaljević, 2019.

Naime, na ovome području se do početka 21. stoljeća emitirano više od dva milijuna tona ugljikovog dioksida, koji direktno ima utjecaj na globalni efekt staklenika. Prema tome, đurđevački dio Podravine je najpodložniji zagađivanju zraka. No, uz ugljikov dioksid, na ovim plinskim stanicama zabilježeni su i visoki udjeli sumporovodika te olova i žive u okolišu i zraku (Feletar, 1990). „Glavni izvor emisije žive u zrak je spaljivanje fosilnih goriva, prvenstveno ugljena, da bi se proizvela električna energija i toplina. Živa je jedna od nepoželjnih primjesa u plinu koja se pri obradi plina uklanja radi sigurnog rada postrojenja i kvalitete prodajnog plina.“ (ANT d.o.o., 2019, 21). Živa je tako zračnim i vodenim putem dospjela u okoliš u prvim desetljećima rada postrojenja, dok je danas ona prisutna diljem Podravine u zanemarivim i po čovjekovo zdravlje neopasnim količinama.

Tijekom 20. stoljeća na području đurđevačke Podravine, zrak je bio opterećen u manjoj mjeri sumpornom i ugljičnom kiselinom zbog postrojenja za crpljenje nafte i plina. Prisustvo kiselih spojeva u zraku je u kombinaciji s vodenom parom tvorilo kisele kiše, koje kada bi padale na ovom i okolnom području bi uzrokovale kiseljenje tla, što ne odgovara svim biljnim zajednicama pa bi to dovelo do sušenja biljnih zajednica, smanjenja poljoprivredne proizvodnje, erozije tla uzrokovane vjetrom te širenja pješčare (Kolar, 1989).

No, svijet je postao svjestan kako se moraju poduzeti konkretni postupci u borbi sa globalnim zatopljenjem i klimatskim promjenama, stoga su krajem 20. stoljeća doneseni Montrealski sporazum i sporazum iz Kyota. To je bio ključan pokazatelj kako je čovječanstvo spremno očuvati Zemlju za buduće generacije. Stoga, tada su i započela pažljiva mjerenja i praćenja stanja okoliša oko podravske eksploatacijske postrojenja.

Ovakvim mjerenjima uspostavilo se da je potrebno poduzeti određene mjere kako bi se smanjilo onečišćenje zraka u đurđevačkoj Podravini. Neke od osnovnih mjera je postavljanje filtera u određenim dijelovima postrojenja te se sama emisija ugljikovog dioksida i ostalih plinova uspjela smanjiti, a uvedena su i obavezna kontroliranja stanja okoliša oko samih postrojenja (ANT d.o.o., 2019). Osim na eksploatacijska postrojenja, filteri za pročišćivanje plinova postavljeni su i na pogone prehrambene, farmaceutske i drvne industrije, kako bi se također smanjile emisije štetnih plinova u atmosferu u nastojanjima da se umanjí efekt staklenika nad ovim dijelom Europe.

Također, potrebno je napomenuti kako požari u Podravini nisu rijetkost te kao što je spomenuto, jedan su od zagađivača zraka u regiji. Požari su zastupljeni tijekom cijele godine, no najčešći su u ljetnim mjesecima na otvorenim prostorima. S obzirom da se diljem Podravine nalazi mnogo industrijskih i obrtnih poduzeća te eksploatacijskih postrojenja, požari na takvim gospodarskim objektima imaju velik utjecaj na okoliš na tome području. Požarom nastaju

različiti produkti gorenja (pepeo, žar, plinovi itd.), koji mogu utjecati na okolinu i na taj način indirektno biti uzrok novim ekološkim problemima (Pichler, 2008).

U Podravini najčešći su požari na otvorenom prostoru, a slijede požari na gospodarskim objektima, ali ta opasnost je manja i u prosjeku svaka općina ima manje od 10 požara kroz godinu. Dok se na šumske požare i one na otvorenom prostoru gleda kao „prirodne čistače“, požari gospodarskih objekata često se kvantificiraju i nanose štetu lokalnoj i nacionalnoj ekonomiji jer se kod takvih može konkretno izračunati materijalna šteta (Regent, 2018; Šiljković, 1997). Najveći broj požara na gospodarskim objektima i na otvorenom prostoru izazvan je ljudskom nepažnjom ili namjernom radnjom (Šiljković, 1997). Stoga u gospodarskim objektima je uvijek potrebno biti na oprezu te raditi sigurnosne provjere na postrojenjima i objektima sukladno propisima kako bi se nastojali izbjeći takvi požari. S druge strane, „preventiva požara otvorenog prostora trebala bi stoga obuhvatiti čišćenje šuma i drugih prirodnih površina te zapuštenih poljoprivrednih površina od nepoželjnog viška organske tvari.“, te je kontrolirano spaljivanje metoda koja se uvriježena u nekoliko europskih i svjetskih država (Regent, 2018, 178). Sve veću opasnost od požara na otvorenom prostoru donose visoke ljetne temperature prouzrokovane klimatskim promjenama. „Promatrajući u cjelini učestalost požara u Hrvatskoj, proljetni i ljetni mjeseci najkritičnije su doba godine po pojavama šumskih požara. Posebno se to odnosi na mjesec ožujak i travanj, tj. vrijeme intenzivnih poljoprivrednih radova, čišćenja tla i paljenja korova, te na suhe i vruće ljetne mjesece: srpanj i kolovoz.“ (Šiljković, 1997, 79).

Tako su u Podravini najčešći požari na otvorenom (na poljoprivrednim usjevima) te na gospodarskim objektima (skladišta raznih industrija, eksploatacijska postrojenja, otpadni centar Piškornica i sl.). Kada ovakvi požari izbiju, važno je da postoji funkcionalna mreža s protupožarnim jedinicama u obliku vatrogasnog osoblja, hidrantskoj mreži, javnim prometnicama, prirodnim vodnim površinama i dr. , što se najčešće propisuje u prostornim planovima objekata i naselja.

4.2. VODA

Voda je univerzalna tvar potrebna svakom biću za život jer je ona izvor života, životna sredina, ali i medij za proizvodnju i razmnožavanje za pojedina bića. Drava kao dominantan izvor površinske vode u Podravini može zahvaljujući bogatstvu vode podmiriti potražnju u vodoopskrbi, industriji i stanovništvu. Ova rijeka ima karakteristike znatnog pada i brzine toka što pridonosi jako eroziji tla na koritu rijeke i gomilanjem šljunka i pijeska zbog izraženog meandriranja na ravnici (Kolar, 1989).

Područje Podravine karakterizira bogatstvo površinskih i podzemnih voda koji su kvalitetni izvori za opskrbu ljudi, domaćinstava i industrije jer su zalihe voda gotovo neograničene. Podravina pripada Dravskom bazenu koji je karakterističan po svojoj izdašnosti, zbog čega se još u povijesti na ovome području stanovništvo opskrbljivalo vodom iz bunara koji je bio izgrađen kod svakog kućanstva, posebice u ruralnim područjima gdje nije postojao vodovod do unatrag nekoliko desetljeća (Feletar, 1990; Feletar i Feletar, 1992).

Prema Riđanoviću (1980, 226) „na količinu i kakvoću vode bitno utječu hidrogeološke značajke terena. Smještaj Koprivnice i naselja njene općine karakterizira prijelazni položaj dvaju hidrogeoloških cjelina. To su (a) tercijarno kvartarni sedimentni kompleks rebrasto brežuljkastih predjela djelomice na sjevernim padinama Bilogore i (b) kvartarni vodonosni slojevi ravničastih predjela uz Dravu i njene pritoke.“ Takva je situacija na području cijele Podravine, a isto tako, voda temeljnica prati površinski reljef i u pravilu tok podzemnih voda teče od sjeverozapada prema jugoistoku (Riđanović, 1980; ANT d.o.o., 2019). Sama hidrološka obilježja regije su određene Dravom jer o njoj ovisi razina vode temeljnica, koja se pak može nalaziti na dubini raspona od 1 do 10 metara.

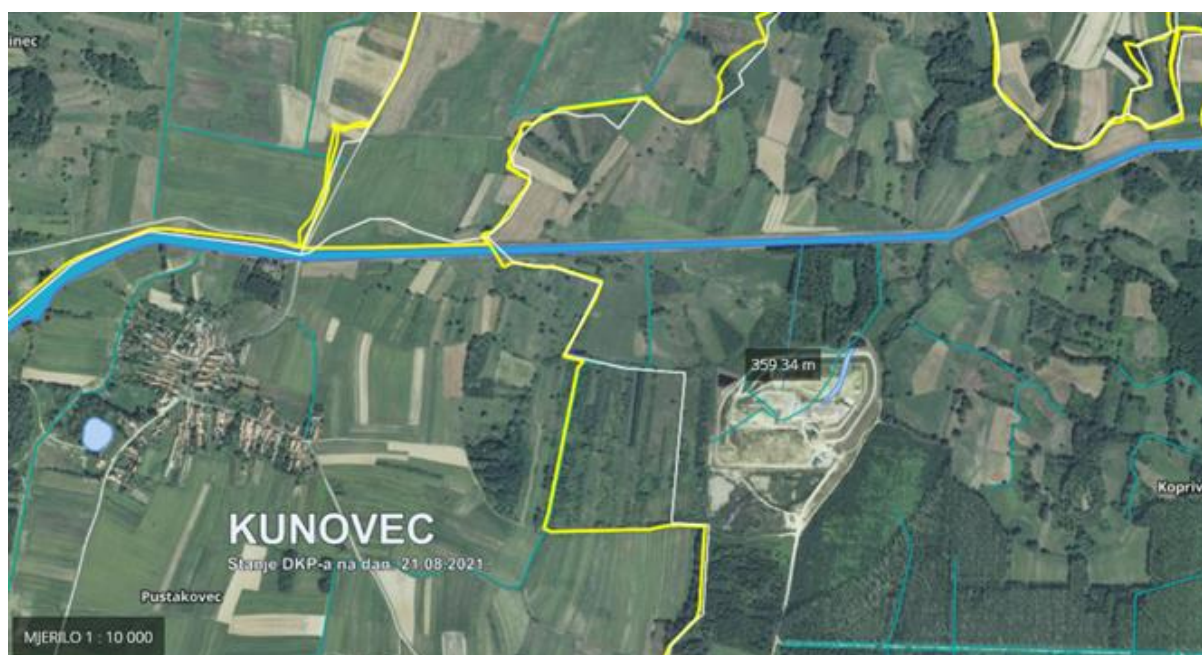
Podravina se najvećim dijelom proteže područjem tijela podzemne vode Legrad – Slatina, dok se na rubnim dijelovima regije nalaze tijela podzemne vode Varaždinsko područje, Sliv Bednje, Međimurje i Novo Virje. Ova tijela podzemne vode, tj. vodonosnici, važna su za vodoopskrbu stanovništva pa su tako u koprivničko i đurđevačkoj Podravini smješteni izvori Ivanščak, Lipovec, Delovi, Đurđevac II, dok se lubreška Podravina opskrbljuje vodom iz regionalnog vodovoda Varaždin, a sama vodosprema nalazi se u gradu Ludbregu. Na svakom od izvora vrše se konstantna motrenja kvalitete vode i stanje okoliša kako bi se očuvala kvaliteta vode za ljudsku potrošnju. Prema posljednjim mjerenjima 2018. godine pokazalo se kako na svim podzemnim vodnim tijelima u Podravini stanje je ocijenjeno dobro i količinski i po kemijskom stanju, jedino na Varaždinskom području je kemijsko stanje ocijenjeno kao loše zbog povećanog udjela nitrata čiji je uzrok nekontrolirana poljoprivredna aktivnost na dijelu Varaždinske županije (ANT d.o.o., 2019; Projekt jednako razvoj d.o.o., 2021).

No, kada govorimo o površinskim vodama, stanje je mnogo alarmantnije. Tijekom motrenja kakvoće površinskih voda tijekom 2018. godine, više od 50% vodnih tijela stanje ima označeno kao jako loše, odnosno loše, čemu je uzrok povećani udjeli dušika i fosfora u kemijskom stanju vodnih tijela. Kao neke od izvora onečišćenja navode se: pojačana poljoprivredna aktivnost, industrija, nekontrolirano ispuštanje otpadnih voda, neuređeno gospodarenje otpadom i dr. (ANT d.o.o., 2019).

Potrebno je spomenuti kako velik utjecaj na ta onečišćenja imaju ruralna naselja Podravine (Kolar, 1989). Naime, prilično dugo je bio slučaj da nije postojala adekvatna mreža vodovoda ni sustava odvodnje otpadnih voda, tj. kanalizacije, sve do unatrag posljednjeg desetljeća. No, iako je javna vodovodna mreža izgrađena u većini podravske naselja, problem kanalizacije nije u potpunosti saniran. Većina ruralnih kućanstava ima vlastite septičke jame, no postoji mogućnost da one nisu u potpunosti nepropusne pa otpadne vode iz kućanstva cijedenjem kroz slojeve dolaze do podzemnih voda. Još uvijek postoje kućanstva koji nemaju svoje jame već otpadne vode direktno ispuštaju u jarke za oborinske vode ispred kuća, koji zatim mogu dospjeti do potoka ili rijeka, što opet ugrožava kvalitetu podzemnih i površinskih voda (Feletar, 1990). Kao još jedan od primjera zagađivanja podzemne pitke vode jest nekadašnja praonica i dezinfekcijska stanica za vagone Hrvatskih željeznica kod naselja Botovo (nedaleko Koprivnice). Iako je prostor praonice dugi niz godina napušten, onečišćenja okoliša uljem, mazutom i otpadnim gorivom i dalje su vidljiva zbog čega je cijela ta lokacija bivše praonice ekološki ugrožena. Na toj lokaciji, kiša ispire tlo, a kako je tlo šljunčano, pjeskovito i porozno, površinska voda se u kratkom vremenskom intervalu spaja sa podzemnim vodama. No, umjesto da netko preuzme odgovornost od nadležnih službi, odgovornost se prebacuje, a šteta po okoliš i dalje nije sanirana (Bojić, 2016b).

Nadalje, Koprivnica sa svojom industrijom je izrazito veliki potrošač vode, ali kao problem se javlja pitanje saniranja otpadnih, tj. kanalizacijskih voda. Koprivnica kao najveći podravski grad proizvodi veliku količinu otpadnih voda. Kao rješenje, uložena su velika financijska sredstva u svrhu izgradnje gradske kanalizacijske mreže te postavljanje pročištaču otpadnih voda za kanalizacijske otpadne vode i industrijske otpadne vode na Danici i u naselju Herešin. Pomoću tih pročištača postavljenih u osamdesetim godinama 20. stoljeća, spašeni su manji vodotoci, poput rječice Gliboki (Feletar, 1990; ANT d.o.o., 2019).

Poseban problem za površinske i podzemne vode čine otpad i smeće iz naselja te industrijskih postrojenja. Na području općine Koprivnički Ivanec, još 1982. godine, otvoreno je odlagalište otpada Piškornica, gdje se zapravo punila prirodna depresija (Feletar, 1990). Isto tako, samo odlagalište nalazi se na približno 360 metara zračne udaljenosti od rječice Gliboki, a zbog velike količine otpada, štetne tvari dolaze u direktan kontakt s podzemnim vodama u samom središtu Podravine (sl. 3.).



Sl. 3. Smještaj odlagališta otpada i RCGO-a Piškornica u odnosu na površinske vodotoke
Izvor: Geoportal, 2021.

Velik udio u onečišćenju vode ima i velika poljoprivredna aktivnost diljem Podravine. Glavni problem kod zagađivanja podzemnih voda je korištenje dušičnih gnojiva i pesticida u poljoprivredi. U posljednjih desetak godina, nadležne službe aktivno poduzimaju mjere u edukaciji poljoprivrednika kako bi ih se osvijestilo o štetnosti pretjeranog korištenja komercijalnih gnojiva. Stoga, se promovira ekološki način upravljanja zemljištem s dobro planiranim izmjenama poljoprivrednih kultura i gnojenje poljoprivrednih površina stajskom balegom (Feletar, 1990; ANT d.o.o., 2019).

Hidroelektrana Dubrava je svojom izgradnjom učinila velike promjene u bioraznolikosti i poremećaju podzemnih voda. Iako se nalazi u Međimurju u blizini naselja Sveta Marija, utjecaj njene izgradnje odrazio se izravno na nizvodni tok koji primarno teče kroz koprivničku Podravinu. Kada je hidrocentrala puštena u pogon 1989., prva nizvodna naselja Podravska Selnica, Kutnjak, Antolovec i Veliki Otok zabilježila su poremećaj u ravnoteži podzemnih voda, što je dovelo do toga da su u kućanstvima navedenih presušili bunari kada je bio nizak vodostaj Drave. Jedino rješenje za to je bilo izgradnja mreže vodovoda, no to neće riješiti problem za biljni svijet i poljoprivrednu proizvodnju, s obzirom da područje oko tih naselja karakteriziraju poljoprivredna zemljišta niske kakvoće i visoke sušnosti zemlje, čija su posljedica pregori usjeva i manja rodnost (Feletar, 1990; Feletar i Feletar, 1992). Također, predloženi su i projekti izrade hidroelektrana u okolini Đurđevca no taj prijedlog je odbijen od strane stručnjaka i lokalnog stanovništva jer bi hidroelektrana na tom području drastično

djelovala na ravnotežu podzemnih voda čime bi se uzrokovalo nepovratno uništavanje cijelog ekosustava tog područja (Kolar, 1989). Stoga, važno je imati na umu kako Feletar (1990, 146-147) napominje da „hidroenergetsko iskorištavanje Drave, koliko god ono bilo gospodarski opravdano i neophodno, otvara i niz još neriješenih ekoloških pitanja, koja su često i pitanja gologa opstanka...“.

4.3. BIOLOŠKA RAZNOLIKOST

Đikić i dr. (2001, 192) biološku raznolikost definiraju kao „termin koji se upotrebljava u biologiji i ekologiji kako bi se opisala sveukupna raznolikost života na Zemlji ili na dijelu Zemljine površine.“. Biološku raznolikost potrebno je zaštititi zakonom, a u Republici Hrvatskoj zaštita biološke raznolikosti regulirana je Zakonom o zaštiti prirode. Također, važan strateški dokument je i Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine, a kojim su definirani „u strateški ciljevi zaštite prirode i aktivnosti kojima će se ti strateški ciljevi ostvariti, a što uključuje zaštitu zaštićenih dijelova prirode, ali i održivo korištenje prirodnih dobara.“ (ANT d.o.o., 2019, 59). Isto tako, potrebno je spomenuti kako se biološka raznolikost Hrvatske štiti i nizom međunarodnih propisa kao što je to Ramsarska konvencija, Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine, Konvencija o biološkoj raznolikosti, Ekološka mreža Natura 2000 i dr. (ANT d.o.o., 2019).

Na području Podravine zaštićeno je 12 područja zbog svoje vrijedne biološke raznolikosti, tri posebna rezervata, jedan regionalni park, tri spomenika prirode, dva značajna krajobraza, jedna park – šuma te dva spomenika parkovne arhitekture (tab. 2.). U posljednjem desetljeću nije bilo uspostave novih zaštićenih područja u Podravini, no najnoviji prijedlog 2018. godine je bilo proglašenje Parka prirode Podravina (ANT d.o.o., 2019).

Ekološka mreža Natura 2000 je sastavljena od područja važnih za očuvanje ugroženih vrsta I stanišnih tipova Europske unije na temelju dva dokumenta, Direktive o očuvanju divljih ptica (kraće: Direktiva o pticama) i Direktive o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (kraće: Direktiva o staništima) (MGOR, n. d.). U Republici Hrvatskoj proglašeno je 745 područja prema Direktivi o staništima, a od kojih se 11 nalazi na području Podravine, dok od 38 područja prema Direktivi o pticama, njih dvoje se nalazi na području Podravine (tab. 3.).

Tab. 2. Zaštićena područja u regiji Podravina

Kategorija zaštite	Naziv područja (tip)	JLS
Posebni rezervat	Đurđevački pijesci (geografsko-botanički)	Grad Đurđevac
	Crni jarki (šumske vegetacije)	Općina Kalinovac
	Veliki Pažut (ornitološki)	Općina Legrad
Regionalni park	Mura - Drava	Općina Legrad
		Općina Đelekovec
		Općina Drnje
		Općina Gola
		Općina Peteranec
		Općina Hlebine
		Općina Molve
		Općina Novo Virje
		Općina Ferdinandovac
Općina Podravske Sesvete		
Spomenik prirode	Skupina stabala hrasta lužnjaka oko parka zgrade šumarije u Repašu	Općina Gola
	Mali zoološki lokalitet livade u Zovju kod Đelekovca	Općina Koprivnički Ivanec
	Staro stablo pitomog kestena	Grad Koprivnica
Značajni krajobraz	Čambina	Općina Gola
		Općina Novo Virje
	Jelkuš	Općina Podravske Sesvete
Park - šuma	Borik	Grad Đurđevac
Spomenik parkovne arhitekture	Perivoj uz dvorac u Martijancu	Općina Martijanec
	Perivoj uz Dvorac u Velikom Bukovcu	Općina Veliki Bukovec

Izvor: Bioportal, 2021.

Tab. 3. Područja Natura 2000 u Podravini

	Ime područja
Područja prema Direktivi o staništima	Brezovica - Jelik
	Crna gora
	Crni jarci
	Čepelovačke livade
	Đurđevački peski
	Gornji tok Drave
	Kloštarski (Kalinovački) peski
	Livade uz Bednju V
	Peteranec
	Ris
	Zovje
Područja prema Direktivi o pticama	Bilogora i Kalničko gorje
	Gornji tok Drave

Izvor: Bioportal, 2021.

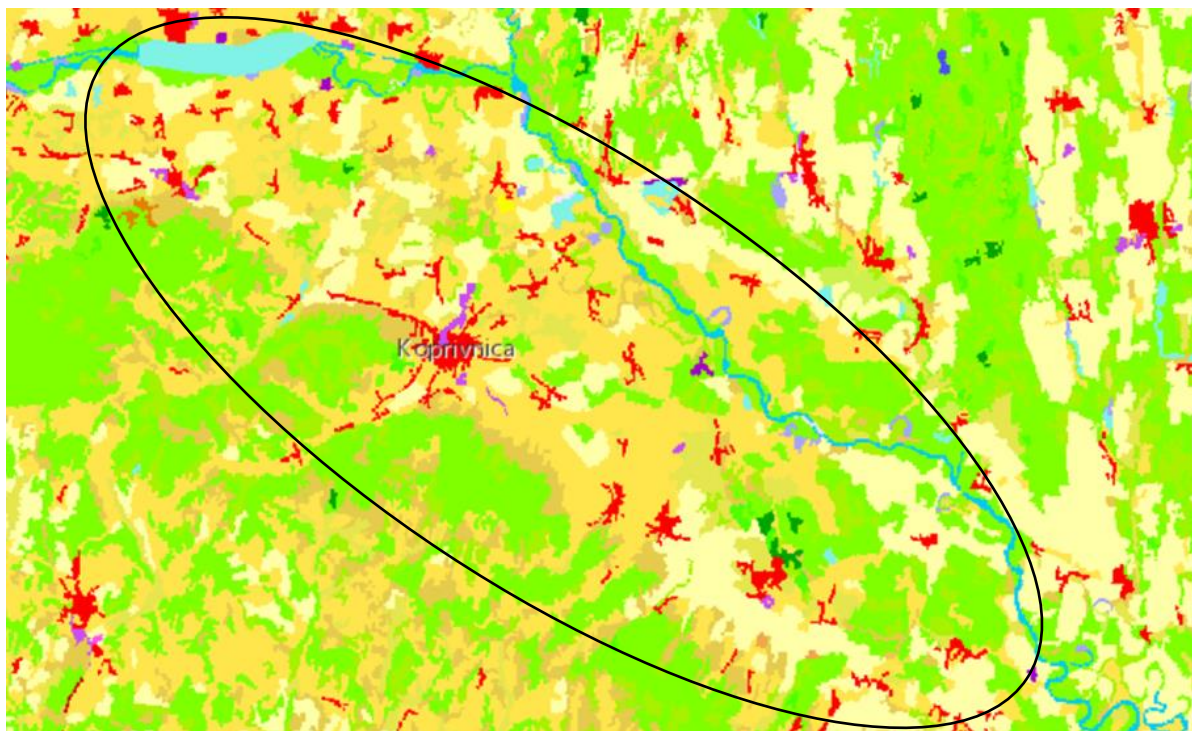
Kao što je spomenuto u prethodnim poglavljima, na području Podravine nalaze se eksploatacijska postrojenja koja direktno ugrožavaju zaštićene lokalitete u Podravini. Svaki od lokaliteta u blizini samih postrojenja potencijalno je ugroženo i onečišćeno toksičnim tvarima koje se ispuštaju u okoliš radom postrojenja. Iz toga razloga, na zaštićenim područjima u blizini eksploatacijskih postrojenja potrebno je provoditi trajna motrenja okoliša kako bi se bilo kakvom onečišćenju moglo pravovremeno stati na kraj i pokušati ga sanirati (Špoljar i dr., 2007).

Podravina ima značajan potencijal za daljnju zaštitu okoliša zbog iznimnih ljepota regije, koje joj mogu pridonijeti kao turističke atrakcije u okviru razvoja ekoturizma, ruralnog, kulturnog, gastronomskog i sportskog turizma. „Posebno lijepa jezera, nastala eksploatacijom šljunka, može se, uz mjere uređenja, koristiti u turističke i rekreacijske svrhe, a manje atraktivna trebalo bi prenamijeniti u ribnjake. Onečišćena i neatraktivna jezera preporučuje se sanirati zatrpavanjem.“ (Špoljar i dr., 2007, 511).

Stoga, stručnjaci i lokalno stanovništvo zagovaraju da se zaštiti još nekoliko lokaliteta diljem regije kao što je to jezero Sigetec, jezero Kuzminec, jezero Ješkovo, mrtvica Đelekovec, Peteranske livade, Pijesci kod Kloštra Podravskog, Pijesci kod Kalinovca i drugi lokaliteti. Prema prostornom planu Grada Ludbrega, na području ludbreške Podravine kao vrijedne prirodne krajobrazne navode se područja šuma Lasno u šumski predjeli brežnih područja naselja Globočec Ludbreški, Segovina i Vinogradi Ludbreški (Špoljar i dr., 2007; Projekt jednako razvoj d.o.o., 2021). Ova područja potrebno je zaštititi kada je to još moguće s obzirom da je antropogeni utjecaj na okoliš vrlo jak pa se često prirodne površine devastiraju prije nego ih pokuša zaštititi (Špoljar i dr., 2007).

4.4. KRAJOBRAZNA RAZNOLIKOST

Krajobraz se najjednostavnije može opisati kao životni okoliš čovjeka i drugih organizama. Prema Matota (2000), postoje četiri osnovna tipa krajobrazna: prirodni, kultivirani, izgrađeni i kulturno – povijesni krajobraz. S obzirom na raznolikost krajobrazna, iste je potrebno zaštititi, što je opisano međunarodnim dokumentima, poput Konvencije o europskim krajobrazima, i nacionalnim dokumentima. Strategijom prostornog uređenja Republika Hrvatska podijeljena je na šesnaest osnovnih krajobraznih jedinica (ANT d.o.o., 2019, 69). Prema Strategiji, Podravina je smještena u krajobraznu jedinicu Nizinska područja sjeverne Hrvatske, koju „karakterizira osnovna fizionomija područja koju predstavlja agrarni krajolik s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima.“ (ANT d.o.o., 2019, 69) (sl. 4.).



Sl. 4. Tipizacija zemljišta u Podravini prema Corine Land Cover

Izvor: Corine Land Cover, 2018.

Matota (2000, 39) prirodni krajobraz definira kao prostor „u kojima prevladavaju prirodni elementi nad kojima nije bilo civilizacijskih intervencija, a ukoliko ih je bilo, one su se dešavale permanentno i bez radikalnih poteza. U najvećem se dijelu tu mogu svrstati vodene i priobalne površine, pješčare te šume.“. U ovu kategoriju moguće je svrstati nekoliko lokaliteta u priobalnom području Drave kao što su ornitološki rezervat Veliki Pažut, regionalni park Mura – Drava, šuma Repaš, jezero Šoderica, šuma Križančija, livada Zovje i drugi.

Nadalje, kultivirani krajobraz „karakteriziraju prevladavajuće poljoprivredne površine te naselja nevelike gustoće naseljenosti, odnosno izgradnja koja bitno ne narušava prirodni krajolik, već se s njime stapa.“ (Matota, 2000, 39). Prema tome, moguće je zaključiti kako Podravina ima karakteristike kultiviranog krajobraza zbog svojih ruralnih naselja s karakterističnim rasporedom ulica i crkvenim tornjem kao istaknutom vizurom, a koja su okružena poljoprivrednim površinama i manjim šumarcima.

Kod trećeg tipa, izgrađenog krajobraza, istaknuta je urbana struktura kao glavna karakteristika, a prirodni krajolik je izmijenjen do neprepoznatljivosti. U Podravini do se izravno odnosi na grad Koprivnicu, dok u manjoj mjeri na Đurđevac i Ludbreg. U panoramskom pogledu Koprivnice dominiraju stambene zgrade, velike obiteljske kuće te industrijska postrojenja (Matota, 2000).

I kao posljednji, Matota (2000, 40) navodi kulturno – povijesni krajobraz, koji ona definira kao krajobraz „koji je stvaran u dužem vremenskom periodu, a čine ga cjeline i građevine koje imaju spomeničku vrijednost zajedno s njihovim neposrednim okruženjem, ima karakteristike kulturno - povijesnog krajolika.“ U Podravini, neki od takvih krajolika su ostaci tvrđave Kamengrad iznad Koprivnice, Stari grad u Đurđevcu, renesansni bedem u Koprivnici, arheološko nalazište rimskog naselja Iovia u Ludbregu i mnogi drugi.

Važno je očuvati krajobrazne vrijednosti kako bi se mogao zaštititi prirodni krajobraz u najvišem stupnju, što bi očuvalo njegovu izvornost i prepoznatljivost za krajobraz Podravine (Matota, 2000).

5. KVALITETA ŽIVOTA STANOVNIŠTVA

Podravsko stanovništvo često misli kako njihov okoliš nije zagađen, no to nije u potpunosti ispravno mišljenje. Onečišćenja okoliša u Podravini postoje, iako su ona na nekim lokacijama jača, a na drugima slabija. No, s obzirom na iznesene činjenice u prethodnim poglavljima, kvaliteta života ljudi nije bitno ugrožena te stanovništvo ne trpi nikakve trajne posljedice ikakvog oštećenja.

Onečišćenje zraka i vode iz proizvodnih pogona riješilo se postavljanjem pročištača i filtera na dimnjake i izlazne otvore pogona. Neadekvatnu uporabu pesticida i umjetnog gnojiva nastoji se riješiti edukacijom poljoprivrednika o štetnosti pesticida i prednostima ekološke proizvodnje. Ilegalna odlagališta otpada koja nastaju u blizini ruralnih naselja se u posljednjem desetljeću aktivno saniraju na području Podravine od strane lokalnih samouprava, na način da se smetlišta saniraju i postavljaju nadzorne kamere kako bi se spriječilo ponovno odlaganje otpada na tom mjestu, uz jasno postavljena upozorenja o plaćanju novčanih kazni za ponovno odlaganje otpada. Zbog popularizacije ekološke znanosti među podravskim stanovništvom, aktivno se poduzimaju koraci u zaštiti prirode i očuvanju životnih uvjeta stanovništva u obliku raznih projekata koju uključuju promoviranje ekologije, provođenje razvrstavanje otpada, educiranje stanovništva o održivom razvoju te poticanje na korištenje obnovljivih izvora energije (Kolar, 1989; Feletar, 1990; ANT d.o.o., 2019).

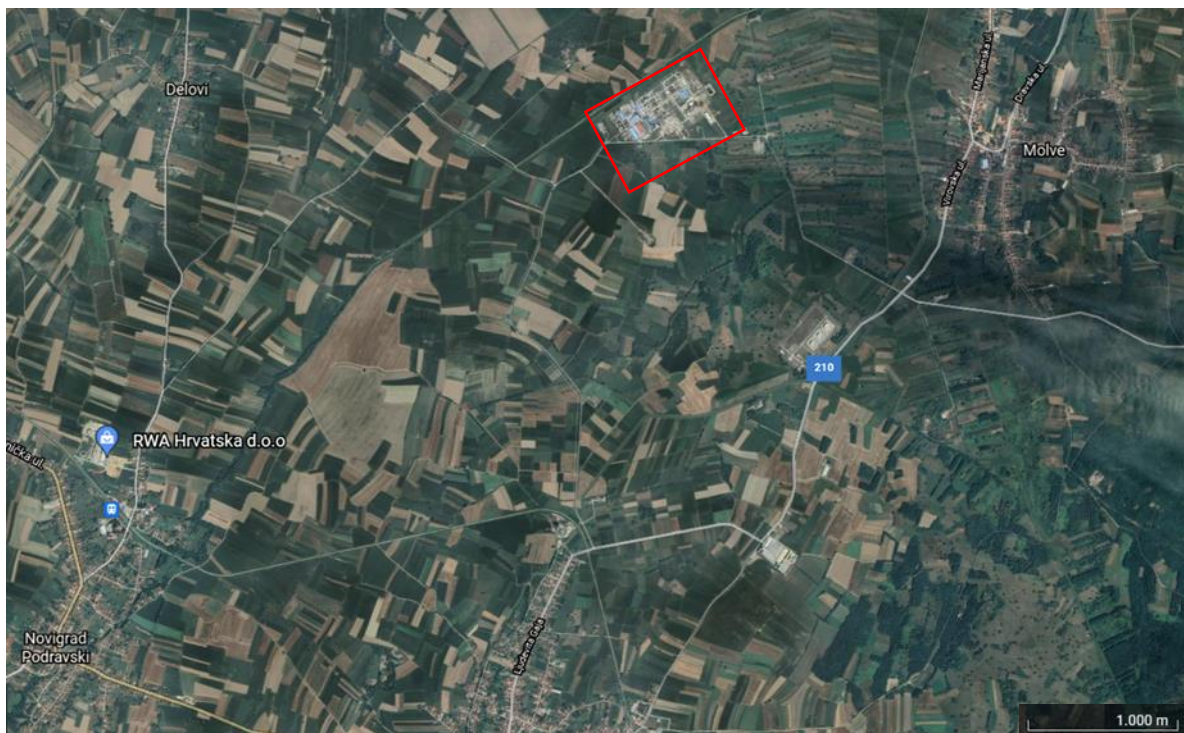
6. ANALIZA UTJECAJA POSTOJEĆIH I BUDUĆIH GOSPODARSKIH POGONA NA OKOLIŠ PODRAVINE

U ovome poglavlju skrenut će se pažnja na karakteristike postojećih gospodarskih pogona i njihov utjecaj na okoliš i stanovništvo u pozitivnom i negativnom kontekstu. Od pogona su odabrani CPS Molve zbog svog velikog utjecaja na okoliš đurđevačke Podravine te RCGO Piškornica zbog svoje blizine aglomeraciji Koprivnica. Geotermalna elektrana Kutnjak – Lunjkovec još nije izgrađena, a time niti u pogonu, no pitanje je vremena kada će se ona izgraditi i koliko će se drastično promijeniti stanje okoliša koprivničke Podravine, s obzirom da se prve istražne bušotine planiraju konstruirati u neposrednoj blizini ruralnih naselja, RCGO Piškornica (oko 1,5 km zračne udaljenosti) i grada Koprivnice (oko 7 km zračne udaljenosti). U ludbreškoj Podravini ne postoje gospodarski pogoni ili objekti veličine ili značaja kao što su to prethodno navedeni, stoga za taj dio regije nije odabran nijedan pogon za detaljniju obradu.

6.1. CPS MOLVE

Dravska potolina jedno je od najvažnijih ležišta mineralnih sirovina u Hrvatskoj gdje se vrši eksploatacija ugljikovodika u naslagama neogene starosti. Odobrenje za eksploataciju ovih sirovina u Hrvatskoj ima INA d.d., a proizvodnja na podravskim naftnim i plinskim poljima čini oko 75-80% proizvodnje kondenzata i 2% nafte u Hrvatskoj. Zbog velikog broja eksploatacijskih polja na području koprivničke i đurđevačke Podravine, daljnjim istraživanjima moguće je ustanoviti temelje za proširivanje postojećih polja ili za odobrenje novih (Kolar, 1989; Šiljković, 1995; ANT d.o.o., 2019; Sobota i dr., 2019).

CPS Molve svojim radom započele su 1973. i smještene su 2,1 km zapadno od Molvi, a 3,4 km istočno od naselja Delovi, dok se na 3,1 km južno nalazi Virje, a Novigrad Podravski je jugozapadno na 5 km (sl. 5.). Danas se u stanicu dovodi plin iz 34 proizvodne bušotine kako bi se zatim izdvajale i uklanjale štetne primjese iz prirodnog plina, kao što su to ugljikov dioksid, živa, sumporovodik i druge tvari (Vađič i dr., 2013). Također, utjecaj ovog pogona odražavala se i na opterećenje tla i vode, zbog čega je smanjena biološka raznolikost na lokalnoj razini do sredine devedesetih godina (Feletar, 1990; Šiljković, 1995).



Sl. 5. Smještaj CPS Molve u odnosu na naselja

Izvor: Google Earth, 2021.

Modernizacijom industrijskih pogona i inovativnim rješenjima u posljednjih dvadesetak godina, emisija štetnih plinova i otpadnih tvari smanjena je na dobrobit okoliša i zdravlje lokalnog stanovništva poduzimanjem različitih mjera. U posljednjem desetljeću zabilježene su zadovoljavajuće razine zastupljenosti SO₂ plina u zraku, no kod mjernih postaja Molve-10 te Molve-9 i Molve-CPS zabilježena su prekomjerna onečišćenja odnosno umjerena onečišćenja (Vađić i dr., 2013). Stoga, ustanovljeno je kako je potrebna rekonstrukcija rudarskih objekata, uređaja i instalacija na centralnoj plinskoj stanici Molve I, II i III s obzirom na oscilacije u proizvodnji i varijacije kvalitete zraka na lokalnoj razini. Metodom ubrizgavanja vode u komore za izgaranje goriva u plinskim turbinama planira se smanjiti koncentracija dušičnih oksida s 200 na manje od 75 mg/m³, a poboljšanjem parnog sustava smanjit će se potrošnja pare i gorivog plina u kotlovnica, a time i emisija u zrak sa 108 000 m³/dan na 103 000 m³/dan (Gaurina – Međimurec i dr., 2015). Nadalje, u potok Komarnicu se prije rekonstrukcije sustava ispuštalo 145.000 m³/god., dok se planiranim zahvatom ta količina planira smanjiti za 95.000 m³/god., što je jednako prosječnoj godišnjoj količini oborinskih voda koje će se vraćati u sustav rashladne vode. “Zbog prirode zahvata koji će se provoditi unutar već postojećeg postrojenja te velike udaljenosti od navedenog zaštićenog područja prirode [Regionalni park Mura – Drava] ne očekuje se negativan utjecaj na isto.” (Gaurin – Međimurec i dr., 2015, 50). S obzirom na

navedeno, može se zaključiti kako je rekonstrukcijski zahvat prihvatljiv za okoliš s obzirom da ne predstavlja negativan utjecaj na okoliš, već suprotno, iz tog zahvata trebale bi ishoditi pozitivne promjene za okoliš (Gaurin – Međimurec i dr., 2015).

S obzirom na svjetske trendove, energetska proizvodnja gravitira u smjeru proizvodnje primarne energije u obliku geotermalne energije, solarne energije, biomase i bioplina, vjetra te vode. Geotermalna ležišta Podravine su slabo istražena, a tamo gdje su pronađena, voda ima temperaturu veću od 100°C, što pruža široki spektar iskoristivosti. Podravina ima veliki potencijal u proizvodnji energije iz biomase jer kao izvor se mogu koristiti poljoprivreda, šumarstvo i otpad. Prema aktualnim podacima, u Podravini je jačina vjetra preslaba, stoga nije izgledno da bi vjetroelektrane bile isplative, dok voda rijeke Drave ima veliku gospodarsku isplativost, na području Podravine još ne postoji hidroelektrana. No, razmatra se gradnja dvije hidroelektrane, Molve 1 i Molve 2, što bi zahtijevalo izgradnju dviju velikih akumulacija koje bi imale značajan utjecaj na poremećaj biološke i krajobrazne raznolikosti (Feletar, 1990; ANT d.o.o., 2019). Najnoviji projekt u smjeru obnovljive energije je izgradnja solarne elektrane površine 147.000 m² unutar prostora CPS Molve, gdje bi dio proizvedene energije bio namijenjen samom postrojenju, dok bi se dio distributirao putem mreže Elektre Koprivnica (Mihaljević, 2019).

Dakle, iako se pronašlo rješenje u smanjenju utjecaja CPS Molve na prirodu i okoliš, potrebno je imati na umu i mogućnosti proizvodnje energije iz obnovljivih izvora jer prirodni resursi nisu još u potpunosti iskorišteni, stoga treba potaknuti daljnja istraživanja usmjerena na pronalaženje geotermalne vode, koja djeluju kao energetska izvor s minimalnom štetom na okoliš i prirodu.

6.2. RCGO PIŠKORNICA

Iako je odlagalište Piškornica aktivno još od 1982. godine, „regionalni centar za gospodarenje otpadom sjeverozapadne Hrvatske osnovan je 12. ožujka 2009. godine“, a „Vlada RH je na svojoj sjednici održanoj 11. lipnja 2014. godine donijela Odluku o proglašenju projekta pod nazivom Regionalni centar za gospodarenje otpadom (RCGO) sjeverozapadne Hrvatske Piškornica strateškim projektom Republike Hrvatske.“ (RCGO Piškornica, 2021). Sama izgradnja centra gospodarenja otpadom predviđena je do kraja 2022. godine što je propisano Planom gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj, koji je „osnovni dokument gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od šest godina i stupio je na snagu 05. siječnja 2017. godine.“ (UOPU, 2019, 3).

Odlagalište otpada smješteno je u općini Koprivnički Ivanec (sjeverno od grada Koprivnice), a najbliža naselja su Pustakovec (1 km zračne linije) i Koprivnički Ivanec (2 km zračne linije).

Na ovom odlagalištu akumulira se otpad iz četiri hrvatske županije: Krapinsko – zagorske, Varaždinske, Međimurske i Koprivničko – križevačke (RCGO Piškornica, 2021).

Samo odlagalište uređeno je sukladno propisima, a sakuplja se neopasni otpad na plohi od oko šest hektara, koji se aktivno zbija u slojevima i dnevno prekriva kombinacijom zemlje i šljunka (ANT d.o.o., 2019). Iako postoje ugrađeni odzračnici, vjerojatnost od samozapaljenja otpada i dalje postoji, čemu je svjedočilo stanovništvo 2016. godine kada je izbio veliki požar u kojem su se gusti dim i otrovni, kancerogeni plinovi širili koprivničkom Podravinom. Iako nije bilo otvorenog plamena, požar se teško držao pod kontrolom zbog loše infrastrukture hidrantske mreže. Naime, na cijelom području odlagališta postoji samo jedan hidrant koji ima premalu izdašnost vode. Požar je ponovno bio aktivan 2019. godine, a kao uzrok se ponovno navodi samozapaljenje zbog kemijske reakcije (Bojić, 2016a; Levak – Miklošić, 2019).

Osim od velike opasnosti od onečišćenja zraka, postoji i velika vjerojatnost od onečišćenja podzemnih pitkih izvora. Naime, „oborinske vode sa zatvorenog djela odlagališta prikupljaju se u obodnom kanalu te se preko taložnika ispuštaju u vodotok Gliboki.“ (ANT d.o.o., 2019, 115), gdje daljnjim tokom utječu u Dravu (sl. 6.) No, u slučaju incidenta, postoji pregrada na navedenom kanalu kako bi se spriječio dotok oborinskih voda u potok Gliboki i na taj način se umanjila geokološka šteta.



Sl. 6. Pogled na odlagalište otpada Piškornica s lijeve obale rječice Gliboki

Zbog namjene objekta, monitoring se provodi konstantno, a posljednjih godina zabilježena su povećanja u emisiji štetnih plinova (ugljični dioksid i metan), povećanja koncentracija cinka, barija i željeza u podzemnim vodama, dok je ekološko stanje vodotoka Gliboki ocijenjeno sa umjerenom (ANT d.o.o., 2019). Ove promjene daju naslutiti kako je potrebno poduzeti značajne mjere u sanaciji ovog odlagališta prije nego dođe do ekološke katastrofe s obzirom da se na tome području nalaze naselja i poljoprivredne površine.

6.3. PROJEKT TERMOELEKTRANE NA GEOTERMALNI POGON “LUNJKOVEC – KUTNJAK”

Sjeverni i sjeverozapadni dio Podravine bogati su geotermalnim izvorima, no oni su još nedovoljno istraženi. Najveći potencijal za iskorištavanje ovog obnovljivog izvora je na eksploatacijskom polju geotermalne vode „Lunjkovec – Kutnjak“, otkrivenom još u drugoj polovici 20. stoljeća, a koje se proteže kroz tri županije: Međimursku, Varaždinsku i Koprivničko – križevačku (Feletar, 1990; Feletar i Feletar, 1992). Prema dosad sakupljenim podacima, “planirana je izvedba istražnih bušotina kojima je osnovni zadatak probušiti i ispitati primarno perspektivno ležište geotermalne vode u karbonatima podloge Tercijara.“ (MB Geothermal d.o.o., 2018, 5).

Temperatura vode veća od 100°C, a na polju istražne bušotine „Lunjkovec – Kutnjak“ iznosi 140°C. Voda sa ovakvom temperaturom je pogodna za proizvodnju električne energije od 100 MWe, dok se voda sa temperaturom <100°C može koristiti u tehnološkim procesima, u grijanju prostorija, proizvodnji hrane, za poljoprivredne svrhe, te potencijalno u rekreacijske svrhe za kupališni turizam (terme) (MB Geothermal d.o.o., 2018; ANT d.o.o., 2019).

Kada se govori o utjecaju na okoliš, onečišćenje bi bilo minimalno i svodilo se na sam ograđeni prostor eksploatacijskog polja „Kutnjak 2“ (sl. 7. i sl. 8.), čija površina iznosi oko 2 km². Gospodarska iskoristivost je velika, a ekološki otisak minimalan, što bi otvorilo mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta za lokalno stanovništvo iz cijele regije te potaknuti razvoj tog ruralnog dijela koprivničke Podravine (MB Geothermal d.o.o., 2018).



Sl. 7. Eksploatacijska bušotina za naftu “Kutnjak 2”



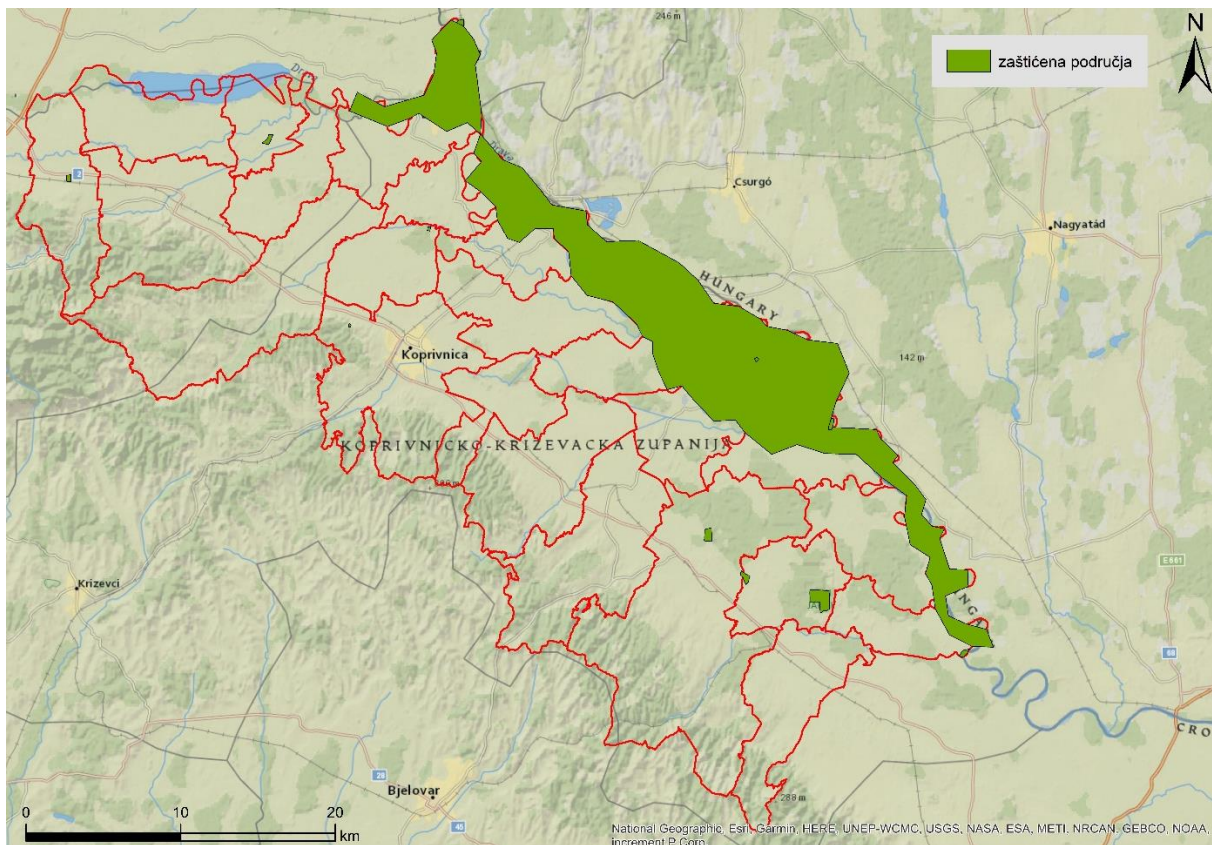
Sl. 8. Lokacija budućeg crpilišta geotermalne vode

Prostornim planom Koprivničko – križevačke županije predviđena je izgradnja termoelektrane na geotermalni pogon kod naselja Kutnjak, na prostoru već postojeće naftne bušotine „Kutnjak 2“, koja bi se ovim putem prenamjenila u crpilište geotermalne energije, a istražni pogoni će se još postaviti na lokacijama „Legrad – 1“ i „Ferdinandovac – 1“. No, prema prostornim planovima Županije, izgradnja neće započeti u skorije vrijeme zbog manjka ulagača i financijskih sredstva te potrebne pravne dokumentacije. Koliko bi Podravina, a i cijela Hrvatska, imali koristi od izgradnje ove termoelektrane govori činjenica da bi proizvedena energija zamijenila oko 20% potrošnje plina u državi (ANT d.o.o., 2019).

7. TURISTIČKA VALORIZACIJA ZAŠTIĆENE PRIRODE PODRAVINE

Podravina je smještena između nekoliko biogeografskih regija, zbog čega je za regiju karakteristična velika raznolikost ekoloških sustava i staništa i u tome prednjači među hrvatskim županijama. Zbog toga prostor Podravine obiluje velikom raznovrsnošću biljnih i životinjskih vrsta te različitih vrsta krajobraza (KKŽ, 2006; ANT d.o.o., 2019). Ovakvu biološku i krajobraznu raznolikost potrebno je zakonski zaštititi kako bi se prirodno bogatstvo očuvalo za buduće generacije. Glavne djelatnosti odgovornih stranki „usredotočene su na zaštitu, održavanje i promicanje već Zakonom o zaštiti prirode proglašanih zaštićenih prirodnih objekata i predjela te pokretanje i provođenje akcija potrebnih za zakonsku zaštitu i proglašenje novih zaštićenih prirodnih vrijednosti.“ (KKŽ, 2006, 52).

Prema tome, na području Podravine nalazi se 12 zaštićenih područja zbog svoje vrijedne biološke raznolikosti i ekoloških posebnosti (sl. 9.). Iako posljednjih godina nije bilo proglašenja novih zaštićenih područja na podravskom području, ipak, 2018. godine Grad Đurđevac je u suradnji s projektnim timom i Javnom ustanovom za zaštitu prirode Koprivničko – križevačke županije Vladi Republike Hrvatske podnio prijedlog kako bi se proglasio Park prirode Podravina. Taj prijedlog je Vlada prihvatila „te su u tijeku izmjene propisa kojima će se steći preduvjeti za proglašavanjem ovog područja zaštićenim“ (ANT d.o.o., 2019, 60).



Sl. 9. Zaštićena područja u Podravini

S obzirom na visok broj zaštićenih područja od lokalnog značenja u Podravini te potencijala proglašenja novih, postavljaju se pitanja koliko se turistički valoriziraju zaštićeni lokaliteti i koje grane turizma je moguće razviti i promovirati. U današnje vrijeme prednjače ruralni turizam, održivi turizam, gastronomski turizam, kulturni turizam, sportski turizam i drugi, no sami lokaliteti, osim Đurđevačkih pijesaka i jezera Šoderice, slabo su turistički promovirani, a najčešće ih posjećuje samo lokalno stanovništvo. Obiteljska gospodarstva diljem Podravine atraktivan su element turističke ponude jer nude različite domaće proizvode i svoje usluge na korištenje te se na taj način promovira gastronomska ponuda Podravine (Špoljar i dr., 2007).

U Koprivnici mnoga sportska društva imaju svoja sjedišta, no kada govorimo o sportskom turizmu Podravine, uz očiti nogomet, rukomet i hrvanje, razvijen je ribolovni turizam na brojnim vodenim površinama na principu „catch and release“, tj. ulovi i pusti (sl. 10.). Uz ribolov, potrebno je istaknuti i biciklizam jer diljem Podravine postoje poučne, uređene biciklističke rute, a i sama Koprivnica se promovira kao grad bicikala. Najaktualniji projekt koji se trenutno provodi i financira sredstvima Europske unije jest promocija biciklističke staze Europska Amazona, u svrhu povezivanja čovjeka s prirodom i promocije odmora u prirodi na ušću rijeke Mure u Dravu kod naselja Legrad (sl. 11.) (Grabeljšek i dr., 2020).



Sl. 10. Jezero Kuzminec, popularno ribolovno odredište



Sl. 11. Ušće Mure u Dravu kod Legrada

Poznato je, kako su Đurđevački pijesci i jezero Šoderica turistički najpromoviraniji i najiskorišteniji lokaliteti regije, što se može zaključiti po broju ljudi koji ih posjećuje, bilo lokalnog stanovništva, bilo turista iz ostatka države ili Europe. Jezero Šoderica kod Koprivnice je u posljednjih osam godina doživjelo svoju revitalizaciju i obnovu uređenjem kupališta, odmuljivanjem te izgradnjom šetnice duž većeg dijela obale i otvaranjem nekoliko

gospodarskih objekata (*beach i cocktail barovi*) koji su u funkciji samo tijekom ljetne sezone, a objekti koji bi posluživali hranu ne postoje što je veliki nedostatak za turističku ponudu.

S druge strane, Đurđevački pijesci najpoznatiji su turistički proizvod Podravine. Uprava Grada Đurđevca i turistička zajednica Grada Đurđevca rade na konstantnoj promociji Đurđevačkih pijesaka zbog čega je prije nekoliko godina otvoren mini zoo "Hrvatska Sahara" gdje su dovedene deve, a ove godine je predstavljen najnoviji turistički proizvod tog dijela Podravine pod nazivom „Podravina Adventure“. „Podravina Adventure kao novi turistički proizvod uključuje obilazak kulturnih i prirodnih znamenitosti te promociju gastro -enološke baštine našeg kraja i novih aktivnosti u đurđevačkoj Podravini poput paraglajdinga, raftinga, kanuinga i vožnje brodom na rijeci Dravi, od Brodića do Križnice s ciljem razvoja pustolovnog turizma kao jednog od selektivnih oblika turizma.“ (Grad Đurđevac, 2021).

No, potrebno je naglasiti kako se Đurđevački pijesci nalaze na najugroženijem području regije zbog blizine eksploatacijskih naftnih i plinskih polja, što prouzrokuje zagađenost tog podneblja. U konačnici, moguće je zaključiti kako se turistički proizvodi Podravine razvijaju u sferi zaštite okoliša i održivog turizma, kako bi utjecaj na okoliš i prirodu bio što manji. Zbog toga se prvenstveno razvijaju ruralni i sportski turizam. Potencijal turističke valorizacije je velik, no iz priloženog vidimo da se to slabo iskorištava, s iznimkama jezera Šoderice i posebnog rezervata Đurđevačkih pijesaka.

8. ZAKLJUČAK

Ovim radom je napravljen pregled odabranih pokazatelja okoliša (zrak, voda, biološka raznolikost i krajobrazna raznolikost) u Podravini te je provedena analiza utjecaja na okoliš već postojećih gospodarskih pogona CPS Molve i RCGO Piškornica. Također, analiziran je utjecaj potencijalne izgradnje termoelektrane na geotermalni pogon „Lunjkovec – Kutnjak“. U konačnici je analizirano stanje zaštite prirode i okoliša u Podravini te mogućnosti turističke valorizacije zaštićenih područja.

Onečišćenje zraka u Podravini je minimalno, a najveće koncentracije ispuštanja ugljičnog dioksida i metana zabilježena su na eksploatacijskim pogonima u đurđevačkoj Podravini, no te koncentracije se nastoje smanjiti modernizacijom opreme te provođenjem preventivnih mjera na proizvodnim pogonima kao što je to postavljanje zračnih filtera na ispušnim ventilima. Drugo potencijalno štetno područje regije je odlagalište otpada Piškornica, no ono onečišćuje zrak primarno tijekom izbijanja požara. Isto tako, granične vrijednosti za kvalitetu vode zabilježena su također na području eksploatacijskih pogona u okolici Đurđevca te posebice kod odlagališta otpada Piškornica. Naime, veliki postotak površinskih vodotoka ima lošu ocjenu za kvalitetu vode, a tome je tako zbog ispuštanja otpadnih voda u potoke i nekontroliranom poljoprivrednom aktivnošću. S druge strane, termoelektrana „Lunjkovec – Kutnjak“ imala bi minimalan utjecaj na okoliš te bi više pridonijela gospodarskom razvoju regije. Podravina ima bogat biljni i životinjski svijet, što znači da obiluje velikim brojem različitih ekosustava. Prema tome, takva područja biološke raznolikosti potrebno je zaštititi zakonskim propisima, što je u Podravini u velikoj mjeri zastupljeno. Krajobrazna raznolikost pridonijela je biološkoj raznolikosti te je ustanovljeno da Podravinu karakterizira osnovna fizionomija područja koju predstavlja agrarni krajobraz s područjima listopadnih šuma i poplavnim područjima. Bogatstvo biološke i krajobrazne raznolikosti temelj su za turističku valorizaciju ove regije, a razvoj održivog turizma je u usponu zahvaljujući projektima financiranim iz fondova Europske unije. Prema tome, zaključujemo da je stanje okoliša razmjerno dobro na području cijele Podravine, osim na istaknutim lokacijama u okolici eksploatacijskih postrojenja kod Đurđevca te na odlagalištu otpada Piškornica. S obzirom da velik broj pokazatelja sudjeluje u formiranju okoliša, teško je zapravo dati jednoznačnu ocjenu ukupno stanje okoliša na kraju analize.

LITERATURA

Đikić, D., Glavač, H., Glavač, V., Hršak, V., Jelavić, V., Njegač, D., Simončić, V., Springer, O. P., Tomašković, I., Vojvodić, V., 2001: *Ekološki leksikon*, Barbat & Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zagreb.

Feletar, D., 1990: Stanje i zaštita čovjekova okoliša u koprivničkoj Podravini, *Podravski zbornik*, (16), str. 133-148.

Feletar, D. i Feletar, P., 1992: *Povijest Kuzminca*, Seljačko pjevačko društvo „Sloga“ Kuzminec, Kuzminec.

Kolar, B., 1989: Osvrt na ekološku situaciju općine Đurđevac ili ekološka problematika općine Đurđevac, *Podravski zbornik*, (15), str. 59-68.

Matota, T., 2000: Zaštita krajobraznih vrijednosti Podravine, *Podravski zbornik*, (26/27), str. 39-41.

Pichler, T., 2008: Zaštita okoliša i požar, *Sigurnost*, 50(4), str. 399-414.

Regent, A., 2018: Požari u RH 2017. - što smo naučili (osvrt), *Sigurnost*, 60(2), str. 177-181.

Riđanović, J., 1980: Hidrografske značajke Koprivnice i okolice, *Podravski zbornik*, (6), str. 224-230.

Sobota, M., Turkalj, F., i Hemetek Potroško, I., 2019: 30 godina kogeneracije na CPS Molve – razvoj vlastitog elektroenergetskog sustava, *Nafta i Plin*, 39(157.), str. 76-83.

Šiljković, Ž., 1995: Utjecaj naftnih i plinskih polja Središnje Hrvatske na stanje okoliša, *Acta Geographica Croatica*, 30.(1.), str. 51-58.

Šiljković, Ž., 1997: Požari kao oblik destrukcije geografske sredine, *Geoadria*, 2(1), str. 77-96.

Špoljar, A., Petrović, D., Kolar, Ž., Stojanović, M., 2007: Zaštićeni ekosustavi koprivničko - križevačke županije i mogućnost njihova korištenja, *Agronomski glasnik*, 69(6), str. 497-514.

Vadić, V., Pehnc, G., Čačković, M., Marović, G., Senčar, J., 2013: Utjecaj postrojenja za eksploataciju prirodnog plina na okoliš, U: Knežević, Ž., Majer, M. & Krajcar Bronić, I. (ur.), *Zbornik radova 9. Simpozija Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja*, 450-455.

IZVORI

ANT d.o.o., 2019: Izvješće o stanju okoliša Koprivničko-križevačke županije, ANT d.o.o., <https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2019/11/Izvje%C5%A1%C4%87e-o-stanju-okoli%C5%A1a-Koprivni%C4%8Dko-kri%C5%BEeva%C4%8Dke-%C5%BEupanije.pdf> (14. 08. 2021.)

Bioportal, 2021: <http://www.bioportal.hr/gis/> (20. 08. 2021.)

Bojić, S., 2016a: Ogroman požar zahvatio Piškornicu, gusti dim i otrovni plinovi prekrili nebo, a vatrogasci nemaju vode, *epodravina.hr*, 3. rujna, <https://epodravina.hr/ogroman-pozar-zahvatio-piskornicu-gusti-dim-otrovni-plinovi-prekrili-nebo-a-vatrogasci-nemaju-vode/> (14. 08. 2021.)

Bojić, S., 2016b: Praonica vagona kraj Botova propada i ugrožava zdravlje stanovnika, a institucije prebacuju lopticu odgovornosti, *epodravina.hr*, 28. studenoga, https://epodravina.hr/foto-praonica-vagona-kraj-botova-propada-ugrozava-zdravlje-stanovnika-a-institucije-prebacuju-lopticu-odgovornosti/?meta_refresh=true (14. 08. 2021.)

Corine Land Cover, 2018: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018> (03. 09. 2021.)

DZS, 2011: : Kontingenti stanovništva po gradovima/općinama, Popis 2011, Koprivničko – križevačka županija, https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/results/htm/H01_01_03/h01_01_03_zup06.html (16. 08. 2021.)

DZS, 2011: Kontingenti stanovništva po gradovima/općinama, Popis 2011, Varaždinska županija, https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/results/htm/H01_01_03/h01_01_03_zup05.html (16. 08. 2021.)

DZS, 2018: Statistički ljetopis 2018., <https://www.dzs.hr/> (16. 08. 2021.)

Gaurina-Međimurec, N., Simon, K., Pašić, B., Mađarić, A., Hrgarek, M., Marčec Popović, V., 2015: Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš rekonstrukcije rudarskih objekata, uređaja i instalacija na centralnoj plinskoj stanici (CPS) Molve I, II i III, https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2015/09/elaborat_zastite_okolisa_4151-INA-CPS-Molve-I-II-III-rekonstrukcija-rudarskih-objekata-rujan-2015.pdf (03. 09. 2021.)

Geoportal, 2021: <https://geoportal.dgu.hr/#/> (21. 08. 2021)

Grabeljšek, M., Martinek, T., Peterka, M., 2020: Biciklistička staza Europska Amazona, <https://kckzz.hr/uprava/dokumenti/> (17. 08. 2021.)

Grad Đurđevac, 2021: Predstavljen novi turistički proizvod đurđevačke Podravine – Podravina Adventure, <https://djurdjevac.hr/gradska-uprava/predstavljen-novi-turisticki-proizvod-durdevacke-podravine-podravina-adventure/> (19. 08. 2021.)

Google Earth, 2021: <https://earth.google.com/web/@46.09100389,17.00411036,118.98692728a,9137.2808909d,35y,0h,0t,0r> (03. 09.2021.)

Hrvatska enciklopedija, n. d.: Podravina, <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=48932> (14. 08. 2021.)

Levak – Miklošić, S., 2019: Noćas je gorjelo na Piškornici, požar je ugašen, vatrogasci i dalje dežuraju, *epodravina.hr*, 17. lipnja, <https://drava.info/2019/06/nocas-gorjelo-na-piskornici-pozar-je-ugasen/> (16. 08. 2021.)

MB Geothermal d. o. o, 2018: Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, zahvat: istražne bušotine na eksploatacijskom polju geotermalne vode „Lunjkovec-Kutnjak“, Varaždinska, Međimurska i Koprivničko-križevačka županija, https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2018/07/elaborat_zastite_okoli%C5%A1a-Istra%C5%BE-geoterm-Lunjkovec_Kutnjak-srp18.pdf (19. 08. 2021.)

Mihaljević, R., 2019: INA na 147.000 kvadrata gradi veliku solarnu elektranu u Podravini, *danica.hr*, 14. svibnja, <https://danica.hr/ina-solarne-elektrane-molve-podravina-sisak-rafinerija/> (21. 08. 2021.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MGOR), n. d.: Ekološka mreža Natura 2000 u Republici Hrvatskoj, <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-zastitu-prirode-1180/ekoloska-mreza-natura-2000/ekoloska-mreza-natura-2000-u-republici-hrvatskoj/1211> (03. 09. 2021.)

Projekt jednako razvoj d.o.o., 2021: Plan razvoja Grada Ludbrega za razdoblje od 2021. do 2027. godine, https://ludbreg.hr/download/sjednice_gradskog_vijeca_-_2017.-2021/002_-_29._sjednica_gradskoga_vijeca_-_09.04.2021/09-PLAN-RAZVOJA-GRADA-LUDBREGA.pdf (18. 08. 2021.)

Koprivničko – križevačka županija (KKŽ), 2006: Program zaštite okoliša Koprivničko – križevačke županije, https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2008/07/program-zastite-okolisa_zaAZO.pdf (18. 08. 2021.)

RCGO Piškornica, 2021: RCGO Piškornica, <http://www.rcgo-piskornica.hr/defaultcont.asp?id=1&n=0> (19. 08. 2021.)

Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju, zaštitu okoliša i zaštitu prirode (UOPU), 2019: Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske na području Koprivničko-križevačke županije i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2018. godinu, https://kckzz.hr/wp-content/uploads/2019/07/Izvje%C5%A1%C4%87e-o-provedbi-PGO-RH-na-podru%C4%8Dju-KK%C5%BD-za-2018-godinu_svibanj2019.pdf (20.08.2021.)

PRILOZI

SLIKOVNI PRILOZI

Slika 1. Geografski obuhvat regije Podravina	2
Slika 2. Centralna plinska stanica Molve	5
Slika 3. Smještaj odlagališta otpada i RCGO-a Piškornica u odnosu na površinske vodotoke	10
Slika 4. Tipizacija zemljišta u Podravini prema Corine Land Cover	14
Slika 5. Smještaj CPS Molve u odnosu na naselja	17
Slika 6. Pogled na odlagalište otpada Piškornica s lijeve obale rječice Gliboki	19
Slika 7. Eksploatacijska bušotina za naftu "Kutnjak 2"	21
Slika 8. Lokacija budućeg crpilišta geotermalne vode	21
Slika 9. Zaštićena područja u Podravini	23
Slika 10. Jezero Kuzminec, popularno ribolovno odredište	24
Slika 11. Ušće Mure u Dravu kod Legrada	24

TABLIČNI PRILOZI

Tablica 1. Broj stanovnika Podravine po jedinicama lokalne samouprave 2011. godine	4
Tablica 2. Zaštićena područja u regiji Podravina	12
Tablica 3. Područja Natura 2000 u Podravini	12