

# Geoekološke značajke Đurđevačkih peski

BRANKA ŠPANIČEK

Članak je primjer analize prostora Posebnog rezervata Đurđevački peski. Ovo je područje nastalo djelovanjem fluvijalnih i eolskih procesa krajem posljednjeg ledenog doba na prelasku iz pleistocena u holocen (prije oko 11.000 godina). U prošlosti veliko područje, danas je ograničeno na malo područje Posebnog rezervata istočno od grada Đurđevca. Prirodni fenomen tog područja predstavljaju pijesak, za njega vezani geomorfološki procesi, i oblici i vegetacija pijesaka. Zbog prirodne sukcesije područje Rezervata sve više nastanjuju nepješčarske vrste biljaka koje potiskuju vegetaciju pijeska. Na području Rezervata obavljeno je proučavanje brzine sukcesije kojim je dokazano da se vegetacija brzo širi te zatrpava pijesak. Također, napravljen je plan poučne staze koja prolazi kroz Rezervat.

**Ključne riječi:** Đurđevački peski, erozija, nestajanje pijeska, vegetacija pijesaka, prirodna sukcesija, poučna staza

## 1. Uvod

Rezervat Đurđevački peski smješten je u istočnom dijelu Koprivničko-križevačke županije, jugozapadno od grada Đurđevca. Nalazi se u nizinskom području nadmorske visine 118 -130 m, s tim da najviša visina na području Rezervata iznosi 130 m nadmorske visine. Površina područja je 19,33 ha. Postoje različiti podatci o površini područja, ovisno o izvoru, ali svi se kreću od 19 do 20 ha. Prema geomorfološkoj regionalizaciji Hrvatske, Rezervat Đurđevački peski nalazi se u subgeomorfološkoj regiji Gornjodravске nizine koja je dio većih geomorfoloških regija.<sup>1</sup>

Tema rada<sup>2</sup> je područje Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački peski (u daljnjem tekstu Rezervat) koji je zaštićen 1963. godine. Istraživano područje zauzima 19,33 ha površine,<sup>3</sup> nalazi se na jugoistočnoj periferiji grada Đurđevca<sup>4</sup> te je ostatak nekad većeg pješčanog područja koje se prostiralo od Molvi pa do Podravske Sesveta. Svoj postanak ovo područje duguje djelovanju fluvijalnih, eolskih i općenito erozijskih procesa koji su se odvijali tijekom kvartara. Smatra se da je vjetar čestice donio sa sličnog pješčanog područja u današnjoj županiji Somogy u Mađarskoj.<sup>5</sup> Zbog pogodnih klimatskih uvjeta, ovo je područje u prošlosti sekundarnom sukcesijom zaraslo u vegetaciju, no djelovanjem lju-

1 BOGNAR, Andrija: *Geomorfološka regionalizacija Hrvatske*. // Acta Geographica Croatica 34, 1999., 19.

2 Članak predstavlja sažetak diplomskog rada „Geoekološke značajke Đurđevačkih peski“ koji je pohranjen u Centralnoj geografskoj biblioteci Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu.

3 Izvod iz evidencije katastra zemljišta, Ured za katastarsko-geodetske poslove, Ispostava Đurđevac.

4 KRANJČEV, Radovan: *Priroda Podravine*. Koprivnica: Mali princ, 1995., 88.

5 FELETAR, Dragutin: *Prirodna osnova kao čimbenik naseljenosti gornje hrvatske Podravine*. // Podravina: časopis za multidisciplinarna istraživanja VII, 13, 2008., 180.

di, pijesak je ponovno „oslobođen“ u 18. stoljeću. U prošlosti su poduzimane razne mjere stabiliziranja pijeska što je dovelo do njegovog ponovnog zarastanja u vegetaciju.<sup>6</sup> Danas se dio pod zaštitom opet čisti od raslinja te se pokušava očuvati kao specifičan reljef ovog dijela Podravine s jedinstvenim biljnim i životinjskim zajednicama.

Predmet ovog istraživanja je brzina obrastanja pijeska vegetacijom i problematika očuvanja pijeska, posljedice djelovanja kiše i vjetrova na pijesak te mogućnost nastanka poučne staze s informacijskim pločama što bi pridonijelo boljem upoznavanju s obilježjima ovog područja. Polazna hipoteza u istraživanju: bez djelovanja čovjeka danas vidljive ostatke pijeska ubrzo bi ponovno obrastao sloj vegetacije. Cilj i zadatak istraživanja jest istražiti kojom brzinom vegetacija obrasta pijesak te uočiti ostale faktore koji utječu na nestanak pijeska kao i ukazati na turistički potencijal područja.

## 2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Rezervat Đurđevački peski do sada je bio tema brojnih istraživanja i radova. Agronomski fakultet u Zagrebu provodio je značajna istraživanja tla Rezervata u kojem su sudjelovali brojni pedolozi.<sup>7</sup> Najvažniji radovi o Đurđevačkim peskima su oni dr. sc. Radovana Kranjčeva. Kranjčev (2006.) tako daje sveukupni pregled nastanka ovog pješčanog područja, njegovog biljnog i životinjskog svijeta te povijesni pregled naseljavanja ovog područja, a u djelu *Priroda Podravine* (1995.) pomno navodi brojne vrste biljaka i životinja koje se mogu pronaći na Đurđevačkim peskima. O istraživanom području pisao je i Vladimir Blašković (1963.) navodeći sve relevantne geografske

podatke o promatranom području.<sup>8</sup> Temom Đurđevačkih pesaka se bavio i Hrvoje Petrić (2008.)<sup>9</sup> u radu u kojem daje, ne samo podatke o nastanku pješčanog područja, već i podatke o utjecaju koji je pijesak imao na ondašnje stanovništvo. Dragutin Feletar (2008.)<sup>10</sup> sažeto objašnjava nastanak Đurđevačkih pesaka te daje vrlo korisne kartografske priloge.

## 3. Metode novih istraživanja

Nakon prikupljanja i analize odgovarajuće literature obavljeno je detaljno uočavanje i izdvajanje najvažnijih podataka iz pronađene literature. Uslijedilo je terensko istraživanje na području Rezervata koje je obuhvaćalo nekoliko tehnika. Prvo su drvenim štapovima i konopcem obilježene četiri plohe pogodne za proučavanje. Zatim je uslijedilo mjesečno fotografiranje i mjerenje promjena na označenim plohama te fotografiranje područja iz zraka nakon završetka proučavanja. Nakon obavljenog terenskog dijela istraživanja uslijedila je sveobuhvatna analiza i sinteza podataka dobivenih iz literature i podataka dobivenih terenskim radom te računalna izrada tablica, grafikona, karata, primjer izgleda informacijskih ploča i pisanje rada.

## 4. Fizičko-geografske značajke Rezervata

GEOMORFOLOŠKE ZNAČAJKE. Đurđevački peski predstavljaju riječno-eolsku nizinu koja je nastala tijekom kvartara, zahvaljujući kombiniranom djelovanju fluvijalnih procesa koji su nataložili sedimente pijeska u obliku plavine južno od Bakonjske šume u Mađarskoj i eolskih procesa, koji su sedimente pijeska s plavine u holocenu (prije otprilike 11 000 godina) pretaložili na istraživano pod-

6 KRANJČEV, Radovan: *Pijesci u podravini, Đurđevački pijesci*. Đurđevac: Gradska knjižnica Đurđevac, 2006., 13.

7 ŠPOLJAR, Andrija; KUŠEC, Vlado; KAMENJAK, Drago; KVATERNJAK, Ivka; PEREMIN - VOLE, Tomislava: *Promjene pedoloških značajki Đurđevačkih pijesaka uzrokovane revitalizacijom*. // *Agronomski glasnik LXVI*, 3, 2006., 181-197; ŠPOLJAR, Andrija; ČOGA, Lepomir; KUŠEC, Vlado; KAMENJAK, Drago; PAVLOVIĆ, Ivo; KVATERNJAK, Ivka: *Onečišćenost tala Geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci teškim kovinama*. // *Agronomski glasnik LXVIII*, 1, 2008., 3-19.

8 BLAŠKOVIĆ, Vladimir: *Prirodne oznake Đurđevačkih pijesaka*. // *Hrvatski geografski glasnik* 25, 1963., 1-39.

9 PETRIĆ, Hrvoje: *„Neodrživi razvoj“ ili kako je krčenje šuma u ranome novom vijeku omogućilo širenje Đurđevačkih pijesaka?* // *Ekonomika i ekohistorija* IV, 4, 2008., 5-26.

10 FELETAR, Dragutin: *Prirodna osnova kao čimbenik naseljenosti gornje hrvatske Podravine*. // *Podravina: časopis za multidisciplinarna istraživanja* VII, 13, 2008., 167-212.

ručje.<sup>11</sup> Zbog slične morfologije, smatra se da je upravo navedena plavina izvorišno područje pijeska koji se danas nalazi na području Rezervata. Međutim, dokazano je samo kako su sedimenti pijeska iz Rezervata produkt trošenja alpskih kristaliničkih škrljavaca koje je rijeka Drava nataložila po Panonskoj nizini.<sup>12</sup> U prošlosti je ovo područje zauzimalo mnogo veće područje (više od 25 000 ha) te je imalo izgled pješčane pustinje s mnogobrojnim dinama visine od 110 do 135 m.<sup>13</sup> Ovakav izgled i smanjena veličina područja rezultat su antropogenih utjecaja.

**PEDOLOŠKE ZNAČAJKE.** Pedološkim je istraživanjima utvrđeno kako pedološki pokrov čitavog ovog područja čine arenosoli, tj. eolski „živi“ pijesak. Pijesak sadrži i neke rijetke minerale (granat, epidot, apatit, turmalin, cirkon i dr.).<sup>14</sup> Danas se ovo područje može podijeliti na uređeni i na vegetacijom obrasli dio. Tlo uređenog dijela Đurđevačkih pijesaka više odgovara tlu karakterističnom za pješčana područja. U dijelu koji je obrastao u nepješčarsku vegetaciju tlo je sličnije tlu ovog dijela Hrvatske zbog procesa pošumljavanja i smirivanja koji su provodeni u prošlosti.<sup>15</sup>

**KLIMA.** Prema Köppenovoj klasifikaciji istraživano područje ima Cfb tip klime, odnosno umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom. Karakteriziraju je srednje siječanjske temperature od -2 do 0°C i srednje srpanjske temperature od 18 do 22°C. Ovaj tip klime također karakterizira i količina padalina od 700 do 1000 mm, a u režimu padalina postoje izražena dva maksimuma.<sup>16</sup> Prvi maksimum padalina je u lipnju (srednja mjesečna količina padalina 90,1 mm), a drugi u rujnu (srednja mjesečna količina padalina 115,1 mm). Pre-

ma tome, najviše padalina padne u periodu od svibnja do listopada. Vjetar na istraživanom području nema istaknutu ulogu, osim lokalno, u dijelu Rezervata gdje je smješten vidikovac gdje je izražen proces deflacije i eolske akumulacije.

## 5. Pitanje očuvanja Rezervata

Posebni rezervat je treća kategorija zaštite okoliša u Hrvatskoj, nakon Nacionalnih parkova i Strogih rezervata. Posebni rezervat je područje kopna ili mora koje ima osobito značenje zbog svoje jedinstvenosti, rijetkosti ili reprezentativnosti ili je stanište ugrožene vrste.<sup>17</sup> U Posebnom geografsko-botaničkom rezervatu Đurđevački pijesci zabranjeno je sakupljanje, branje i oštećivanje biljaka i njihovo uklanjanje sa staništa, sakupljanje i lov životinja te uništavanje njihovih staništa, iznimno ako je to u znanstvene svrhe ili ako služi očuvanju Rezervata. Zabranjeno je kopanje i odnošenje pijeska, osim ako ne služi boljem održavanju ili sanaciji Rezervata te odlaganje svih vrsta otpada i otrovnih tvari te paljenje vatre. U Rezervatu je dopušteno postavljanje informativnih sadržaja u vidu ploča, panoa i slično.<sup>18</sup>

Nakon uvida u stanje u Rezervatu postavlja se pitanje očuvanja ovog područja. Naime, djelovanjem prirodnih čimbenika ovo područje zarasta u vegetaciju i pijesak koji se nalazi ispod sloja vegetacije pretvara se u humus. Prirodnom sukcesijom ili promjenom sastava vrsta dolazi do smanjenja karakteristične vegetacije pijesaka koja polako nestaje, a zajedno s njom i životinjski svijet. Vegetacija pijesaka se, osobito u neočišćenom dijelu Rezervata, mijenja u grmoliku i na kraju u šumsku vegetaciju što je i vidljivo na rubovima Rezervata.

Zbog prevelikog gospodarskog iskorištavanja prostora u 17. i 18. stoljeću, dolazi do otvaranja pijeska koji je stvarao probleme tadašnjem stanovništvu. Zbog toga se javila po-

11 BOGNAR, Andrija: *Tipovi reljefa kontinentskog dijela Hrvatske*. // Spomen zbornik o 30. obljetnici Geografskog društva Hrvatske 1947-1977, Zagreb: Geografsko društvo Hrvatske, 1980., 51.

12 BLAŠKOVIĆ, Vladimir: *Prirodne...*, 8.

13 Isto, 3.

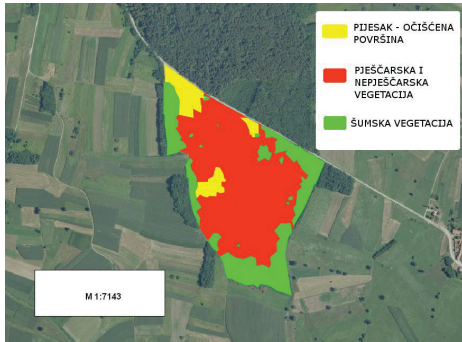
14 ŠPOLJAR, Andrija et al.: *Promjene pedoloških značajki...*, 188.

15 ŠPOLJAR, Andrija et al.: *Onečišćenost tala...*, 6.

16 ŠEGOTA, Tomislav; FILIPČIĆ, Anita: *Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje*. // *Geoadria* VIII, 1, 2003., 34.

17 Kategorije zaštićenih područja u Hrvatskoj. Dostupno na: <http://www.dzpp.hr/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja-u-hrvatskoj-255.html> (1. 10. 2011.).

18 Izvješće Javne ustanove za upravljane zaštićenim prirodnim vrijednostima Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica, 1999., 2.



Sl.1. Karta Rezervata s označenim očišćenim, neočišćenim i šumskim dijelom (izvor podloge: ARKOD, 2011.; doradila: B. Španiček).

treba pošumljavanja pijeska. Prve mjere smirivanja pijeska poduzete su krajem 19. stoljeća. Smirivanje pijeska prestalo je 1925. godine<sup>19</sup> jer su se zasađene biljke (bagrem, zečjak i druge) u toj mjeri proširile da su prekrile gotovo čitav prostor nekada slobodnog pijeska. Najvažnije biljke koje se i danas najviše šire i prijete vegetaciji pijesaka potječu od onih prvih biljaka koje su se koristile za stabiliziranje pijeska.

Postavlja se pitanje jesu li metode kojima se čisti pijesak dobre i opravdane jer njima nije moguće očistiti sav pijesak niti je moguće zaustaviti širenje vegetacije. Budući da je zabranjeno koristiti se bilo kakvim motornim sredstvima u Rezervatu, jedini oblik čišćenja vegetacije je ručno čišćenje. Međutim, te radnje obavljaju ljudi koji nisu dovoljno upoznati s florom u Rezervatu pa oni uklanjaju svu vegetaciju i na taj način narušavaju samo stanje u Rezervatu. Upitna je i isplativost ovih radnji zbog toga što bi se čišćenje trebalo vršiti stalno jer je vegetacija jako bujna i u kratkom periodu opet prekrije očišćeno područje. Rezervat je potrebno i dalje čistiti, međutim, to bi se trebalo odvijati pod strožim nadzorom i čišćenje bi trebale obavljati stručne osobe koje poznaju vegetaciju pijesaka. Čovjekov je utjecaj najvidljiviji i od najveće je važnosti u Rezervatu. Lokalno stanovništvo, posjetitelji i drugi uništavaju raslinje, ploče te raznose pijesak. S druge strane, ovo područje je u prirodnom smislu iznimno bogato i raznoliko pa bi bila šteta pustiti prirodi na volju da sve to nestane pod slojem vegetacije.

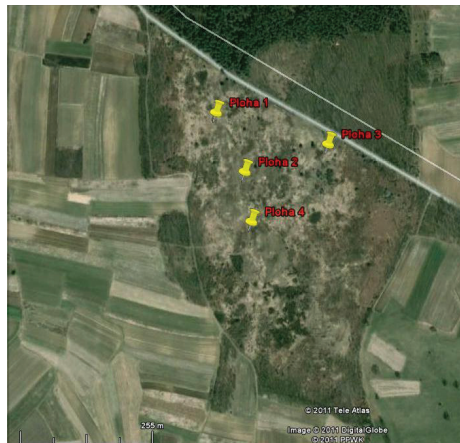
19 KRANJČEV, Radovan: *Pijesci...*, 15.

## 6. Istraživanje širenja vegetacije i erozije u Rezervatu

Ovo istraživanje sastojalo se od nekoliko dijelova koji se odnose na proučavanje brzine rasta vegetacije na označenim ploham, proučavanje erozije na plohi koja se nalazi na jedinom većem uzvišenju u Rezervatu te planiranja rute poučne staze i plana izrade informacijskih ploča.

### 6.1. Lokacija i značajke ploha

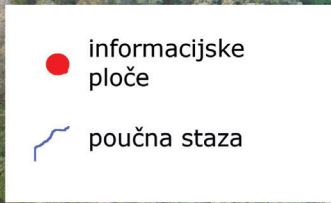
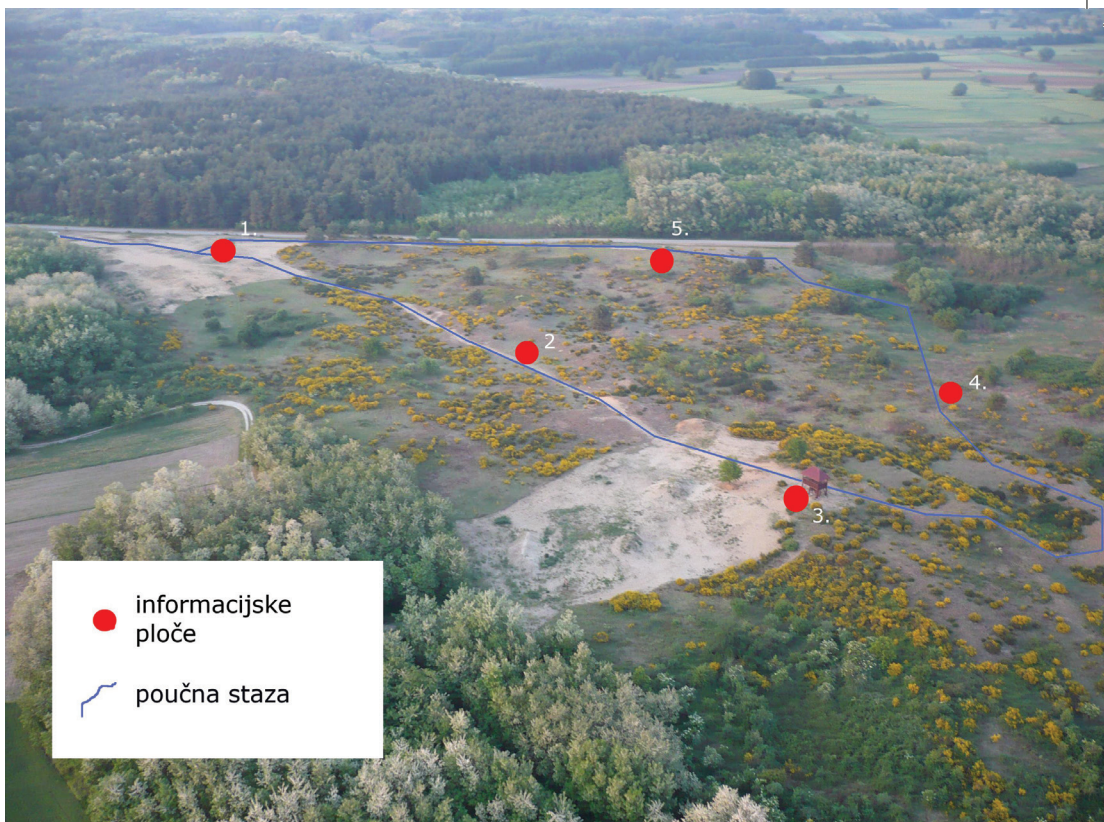
Uz suglasnost Uprave za zaštitu prirode Ministarstva kulture Republike Hrvatske te uz stručnu pomoć Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Koprivničko-križevačke županije, odabrane su tri plohe na kojima se pratilo širenje vegetacije. Na svim plohama već je postojala vegetacija te se pratio njen rast kroz vremenski period od 9 mjeseci, od listopada



Sl.2. Položaj ploha 1, 2, 3 i 4 u Rezervatu (izvor podloge: Google Earth, 2011.; doradila: B. Španiček).

2010. godine do lipnja 2011. godine. Proučavanjem su se obuhvatile sve faze rasta biljaka na tom području: faza mirovanja, cvjetanja i proizvodnje sjemena. Za ovo je područje tipično da faza cvjetanja i faza proizvodnje sjemena traju veoma kratko, samo 30 do 50 dana između travnja i svibnja, zbog velike propusnosti tla i visokih temperatura nema zadržavanja dovoljnih količina vode za produljenje tog perioda.





Ploha 1 veličine 320 x 210 cm nalazila se na očišćenom dijelu Rezervata te je na njoj bilo veoma malo vegetacije (buseni trave). Ploha je smještena u podnožju manjeg uzvišenja koja su i karakteristična za taj prvi, očišćeni dio Rezervata. U tom dijelu Rezervata veoma je malo vegetacije (trava i kupina).

Ploha 2 veličine 320 x 210 cm postavljena je u drugom dijelu Rezervata, u području koje u bližoj prošlosti nije bilo čišćeno. Smještena je uz stazu za posjetitelje te na njoj ima nešto više vegetacije (buseni trave gladice). Ovaj dio Rezervata pokriven je travom te grmovima zečjaka, a vidljiv je i pijesak.

Ploha 3 smještena je u zabačenijem dijelu Rezervata, u blizini prometnice Đurđevac - Kalinovac. U vrijeme postavljanja oznaka ploha, ovaj dio nije bio čišćen te je bio zarastao u gustu vegetaciju različitih trava i grmova. Pijesak je u tom dijelu bio vidljiv. Međutim, u ožujku 2011. godine poduzeto je čišćenje tog dijela s iznimkom označene plohe. Ploha je veličine 420 x 380 cm i na njoj je bio veći broj busena trave gladice, jedan primjerak petoprste pješčarke te osušeni ostatci drugih vrsta biljaka.

Sl.3. Planirana poučna staza, pogled iz zraka (snimio: Z. Ljubić, 2011.; doradila: B. Španiček).

## 6.2. Rezultati istraživanja širenja vegetacije

Nakon provedenog istraživanja i praćenja promjena na označenim ploham, zamijećene su bitne promjene. Ploha 1 zauzimala je površinu 5,44 m<sup>2</sup>. Na početku istraživanja pod vegetacijom se nalazilo 1,1 m<sup>2</sup> od ukupne površine plohe. Na kraju istraživanja pod vegetacijom je bilo 2,02 m<sup>2</sup> ukupne površine. Promjena, odnosno porast biljaka puzave pirike te mladica zečjaka sekundarnom sukcesijom iznosio je 0,92 m<sup>2</sup>, tj. 0,1 m<sup>2</sup> na mjesec. Ploha 2 bila površine je 6,72 m<sup>2</sup>. Na početku istraživanja pod vegetacijom je bilo 2,2 m<sup>2</sup> od ukupne površine. Na završetku istraživanja pod vegetacijom je bilo 2,4 m<sup>2</sup> ukupne površine. Prema tome, površina pod vegetacijom se proširila za 0,2 m<sup>2</sup>, odnosno za 0,02 m<sup>2</sup> na mjesec. Ploha 3 bila je površine 15,96 m<sup>2</sup> te je ona bila u potpunosti prekrivena vegetacijom. U promatranom vremenskom periodu vegetacija je samo prošla kroz svoj vegetacijski ciklus.

Površina	Izvor
nešto manje od 20 ha	Kranjčev, 2006.
približno 20 ha	Kranjčev, 1995.
oko 19,5 ha	Rješenje Zavoda za zaštitu prirode Narodne Republike Hrvatske (1963.)
19,5 ha	Izješće Javne ustanove za upravljane zaštićenim prirodnim vrijednostima Koprivničko-križevačke županije, 1999.; Špoljar i dr. 2006.; Špoljar i dr. 2008.
19,33 ha	Ured za katastarsko-geodetske poslove, Ispostava Đurđevac

Tab. 1. Podatci o površini Rezervata Đurđevački peski (izradila: B. Španiček).

### 6.3. Proučavanje erozije

Erozija je uočena na padini glavnog i najvišeg uzvišenja u Rezervatu, brda na kojem se nalazi vidikovac za posjetitelje. Radi se o pluvijalnom tipu erozije. To je površinska erozija koju karakterizira jednoliko odnošenje površinskih čestica tla. Za potrebu proučavanja ograđeno je područje (Ploha 4) veličine 310 x 480 cm (na 119 m nadmorske visine) u čijem se središnjem dijelu nalazi vododerina. Ploha se nalazi na najstrmijem dijelu staze za posjetitelje. Istraživanje ove plohe trajalo je 8 mjeseci, od studenog 2010. godine do lipnja 2011. godine. S lijeve strane plohe nalazilo se nešto vegetacije. Većih količina vegetacije na ovom području nema jer je očišćena, a i na padinama ovog uzvišenja je nema zbog stalnog pomicanja pijeska djelovanjem vjetra, ali i djelovanjem čovjeka, tj. posjetitelja (osobito djece) koji hodaju po uzvišenju. Naime, posjetitelji su prilikom hodanja po utvrđenoj stazi ugazili njenu površinu i smanjili kapacitet tla za vodu te je tako nastala strma izdužena ploha pogodna za djelovanje erozije, osobito prilikom većih količina padalina.

Ploha 4 bila je površine od 14,88 m<sup>2</sup> te je na njoj bilo vidljivo djelovanje erozije. Erozijska pijeska bila je uvjetovana djelovanjem kiše, kišnice i djelomično vjetra te antropogenim faktorom. Unutar plohe nastala je vododerina duga 320 cm koji je na svom početku bila široka 50 cm te se širila prema kraju. Širina na

kraju iznosila je 110 cm. Na početku vododerine dubina iznosila je 15 cm. Krećući se prema sredini vododerine dubina joj je rasla pa je na 100-om centimetru dubina iznosila 35 cm te je na tom mjestu vododerina ujedno bila i najdublja. Prema kraju, dubina se smanjivala te se na 320-om centimetru ujednačila s ostalom površinom. Na kraju istraživanja vododerina je bila nešto šira, ali i plića. Njena širina na početku se povećala na 75 cm, a na kraju na 180 cm. Također, došlo je i do promjena u dubini vododerine. Dubina na početku vododerine se smanjila na 7 cm, a najdublja točka vododerine premjestila se na 110-i cm dužine i iznosila je 30 cm. U lipnju 2011. godine područje pod erozijom je izmijenjeno.

### 7. Planiranje poučne staze

Rezervat Đurđevački peski veoma je važan geomorfološki lokalitet koji, osim znanstvene i edukativne vrijednosti, nudi mnoge mogućnosti istraživanja i objedinjuje sve ostale vrijednosti koje neko područje čine geoursom. Zbog toga je ovo područje zanimljivo za turizam. Stoga je potrebno načiniti poučnu stazu koja će najbolje predstaviti sve glavne vrijednosti ovog područja.

Kod planiranja poučne staze vrlo je važno proučiti kako će se staza uklopiti u okoliš te hoće li se uklapati u daljnji razvitak područja na kojem će se postaviti. U slučaju Rezervata Đurđevački peski, kod planiranja poučne staze treba misliti na to hoće li poučna staza biti prihvatljiva ako se Rezervat zaštiti strožom kategorijom zaštite. Zbog posto-

jeće staze i puta kojim se prevezio otpad od čišćenja stvoreni su uvjeti za nastanak kružne prezentacijske tematske poučne staze (ona pomoću informacijskih ploča prezentira pojedine dijelove krajolika) bez potrebe za intervencijom u prostoru trasiranjem i gradnjom novih putova.<sup>20</sup> Staze nisu spojene na svojim krajevima, ali se mogu jednostavno spojiti čišćenjem već postojećih životinjskih staza koje zaobilaze neprohodne dijelove. Staza koja se može urediti korisna je s više aspekata. Staza je bitna sa znanstvenog gledišta jer bi se njenim postavljanjem ovo područje još više promoviralo te bi došlo do većih ulaganja u zaštitu i proučavanje Rezervata. Ovo je područje znanstveno vrlo važno (posebno zbog jedinstvene flore i faune), ali nije dovoljno istraženo te je potrebno poticati što veće znanstveno istraživanje. Naime, istraživanja flore i faune provedena su davno te je prijeko potrebna revizija današnjeg stanja. Staza je vrlo korisna i u turističke svrhe jer svojim sadržajem nudi sve bitne činjenice o nastanku područja, flori i fauni te zaštitu područja, a zbog postavljanja informacijskih ploča dostupna je svim uzrastima te se lako i jednostavno može proći i bez stručne pratnje. Poučna staza bila bi duljine oko 1.000 m. Važna je zbog prolaska kroz sva tri dijela Rezervata te savršeno može prikazati trenutno stanje. Staza nije preduga ni preteška za savladavanje, a zbog nejednolikog terena bila bi zanimljiva za sve generacije posjetitelja. Uz stazu je moguće postaviti pet informacijskih ploča jer dvije postojeće ploče ne daju dovoljno informacija (sadrže iste informacije, jedna je postavljena na ulazu u Rezervat, a druga na vidikovcu). Ostali oblici označavanja zanimljivosti su veoma zastarjeli, u lošem stanju, a neki su i srušeni. Zbog takvog obilježavanja teško je išta samostalno saznati o Rezervatu, bez stručne pratnje.

Uz stazu se može postaviti pet informacijskih ploča. Prva se može postaviti u prvom dijelu Rezervata koji je očišćen, a druga u neočišćenom dijelu. Treća ploča može stajati na uzvišenju kod vidikovca, četvrta u dijelu ko-

jem bi staza mogla prolaziti, dok se peta ploča može postaviti na stazu koja je nastala za potrebe odvoženja raslinja tokom čišćenja. Na taj način staza bi se lijepo uokvirila te bi se njome moglo samostalno kretati i tako steći najvažnije informacije, i o Peskima i o okolnom području.

Predložen je sljedeći sadržaj ploča:

1. ploča sadrži relevantne podatke o nastanku ovog područja;

2. ploča zbog svog postavljanja na mjesto najbujnije vegetacije pijesaka, sadrži podatke o toj karakterističnoj flori, ali i uz nju vezanoj fauni;

3. ploča sadrži informacije o prošlom i sadašnjem izgledu Rezervata jer se može postaviti na uzvišenje kod vidikovca pa je s tog mjesta vidljiv i prostor do samog grada Đurđevca, Kalinovca, pa i dalje;

4. ploča sadrži podatke o prirodnoj sukcesiji ovog područja i podatke o biljkama koje naseljavaju ovo područje;

5. ploča sadržava podatke o aktualnim problemima u Rezervatu i različitim načinima očuvanja Rezervata.

## 8. Zaključak

Proučavanjem rasta vegetacije ustanovljeno je kako bi bez čovjekova djelovanja u Rezervatu, u vidu čišćenja nepješčarske vegetacije, došlo do nestanka pijeska, ali i jedinstvene vegetacije pijesaka zbog toga što klima više pogoduje rastu, za ovo područje, tipičnih biljaka koje zbog toga rastu brže od biljaka psamofita te ih na taj način potiskuju s površine Rezervata. Netipična vegetacija na područje Rezervata došla je utjecajem čovjeka koji je pošumljavanjem u potpunosti promijenio izgled ovog prostora. Važna je i činjenica da se na padini uzvišenja u Rezervatu javlja snažnija pluvijalna erozija. Iako erozijom oblikovana vododerina u ljetnom periodu nestaje zbog manje količine padalina i djelovanja vjetra i ne odnosi velike količine pijeska, ipak bi se i taj dio trebao bolje zaštititi. Ako nikako drugačije, onda barem sprečavanjem hodanja po vododerini u njenoj razvojnoj fazi kako se ona ne bi dodatno produbila i proširila. Isto tako, trebalo bi se spriječiti i hodanje po ostalom dijelu padina uzvišenja radi smanjivanja odnošenja pijeska.

20 BUZJAK, Nenad: *Poučne staze i prezentacija lokalnih atrakcija*. Predavanje iz kolegija Primijenjena geoeкологија, Geografski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 2009., 3.



S obzirom da velik broj ljudi nije upoznat s Rezervatom i njegovim značajkama važna je i njegova promidžba. No, promidžba mora biti u skladu s normama i zakonima koji vrijede za rezervate. U skladu s tim, moguće je napraviti novu kružnu poučnu stazu s modernijim informacijskim pločama. Poučna staza obuhvatila bi sve bitne dijelove Rezervata, a informacijske ploče nudile bi sve relevantne činjenice za razumijevanje nastanka, vegetacije te problema s kojima se Rezervat suočava. Isto tako, iznimno je važna još bolja zaštita Rezervata postavljanjem rampe na ulazu, kao i zaštitne ograde (niža ograda od drva konstruirana tako da životinjama ne predstavlja veću smetnju) oko dijela Rezervata, uz samu cestu, koja bi spriječila slobodan ulaz onima koji Rezervat uništavaju.

## Summary

### Geocological characteristics of Đurđevac Sands

This article is an example of the analysis of the Special Reserve Đurđevac Sands. This area was formed by fluvial and aeolian processes at the end of the last Ice Age on the transition from the Pleistocene to the Holocene (about 11.000 years ago). This large area is now restricted to a small area of the Special Reserve east of the city of Đurđevac. Natural phenomenon in this area are the sands, sand related geomorphic processes and forms, and sand vegetation. Due to the natural succession the area of the Reserve is increasingly inhabited by non sand plant species that suppress the vegetation of sands. The study has analyzed the speed of the succession which has proven that the vegetation is rapidly expanding and covering the sand. In addition to the analysis of the speed of succession, a plan of an educational path that runs through the Reserve was also made.

## Literatura

- BLAŠKOVIĆ, Vladimir: *Prirodne oznake Đurđevačkih pijesaka*. // Hrvatski geografski glasnik 25, 1963., 1-39.
- BOGNAR, Andrija: *Tipovi reljefa kontinentskog dijela Hrvatske*. // Spomen zbornik o 30. obljetnici Geo-

grafskog društva Hrvatske 1947-1977, Zagreb: Geografsko društvo Hrvatske, 1980., 39-60.

- BOGNAR, Andrija: *Geomorfološka regionalizacija Hrvatske*. // Acta Geographica Croatica 34, 1999., 7-29.
- BUZJAK, Nenad: *Poučne staze i prezentacija lokalnih atrakcija*. Predavanje iz kolegija Primijenjena geokologija, Geografski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 2009.
- FELETAR, Dragutin: *Prirodna osnova kao čimbenik naseljenosti gornje hrvatske Podravine*. // Podravina: časopis za multidisciplinarna istraživanja VII, 13, 2008., 167-212.
- KRANJČEV, Radovan: *Priroda Podravine*. Koprivnica: Mali princ, 1995.
- KRANJČEV, Radovan: *Pijesci u podravini, Đurđevački pijesci*. Đurđevac: Gradska knjižnica Đurđevac, 2006.
- PETRIĆ, Hrvoje: „Neodrživi razvoj“ ili kako je krčenje šuma u ranome novom vijeku omogućilo širenje Đurđevačkih pijesaka? // Ekonomska i ekohistorija IV, 4, 2008., 5-26.
- ŠEGOTA, Tomislav; FILIPČIĆ, Anita: *Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje*. // Geoadria VIII, 1, 2003., 17-37
- ŠPOLJAR, Andrija; KUŠEC, Vlado; KAMENJAK, Drago; KVATERNJAK, Ivka; PEREMIN - VOLF, Tomislava: *Promjene pedoloških značajki Đurđevačkih pijesaka uzrokovane revitalizacijom*. // Agronomski glasnik Vol. LXVI, 3, 2006., 181-197
- ŠPOLJAR, Andrija; ČOGA, Lepomir; KUŠEC, Vlado; KAMENJAK, Drago; PAVLOVIĆ, Ivo; KVATERNJAK, Ivka: *Onečišćenost tala Geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci teškim kovinama*. // Agronomski glasnik LXVIII, 1, 2008., 3-19.

## Izvori

- Izvješće Javne ustanove za upravljane zaštićenim prirodnim vrijednostima Koprivničko-križevačke županije, Koprivnica, 1999.
- Izvod iz evidencije katastra zemljišta, Ured za katastarsko-geodetske poslove, Ispostava Đurđevac.
- Kategorije zaštićenih područja u Hrvatskoj. Dostupno na: <http://www.dzpp.hr/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja-u-hrvatskoj-255.html> (1.10.2011.).

## Internet

- Google Earth 2011. (9. 8. 2011.).
- <http://preglednik.arkod.hr> (9. 8. 2011.).