



HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
CROATIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

ZAVOD ZA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI I UMJETNIČKI RAD
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U KRIŽEVCIMA



ZNANSTVENI SKUP

ĐURĐEVAČKI PIJESCI

GENEZA, STANJE I PERSPEKTIVE

ŠUMSKI DOM PESKI, ĐURĐEVAC, 29. I 30. LIPNJA 2017. GODINE

Organizatori skupa

Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima
Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo Hrvatske akademije
Znanstveno vijeće za zaštitu prirode Hrvatske akademije

Suorganizatori

Visoko gospodarsko učilište u Križevcima
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Grad Đurđevac

Zahvaljujemo na potpori

Hrvatske šume – Uprava šuma Koprivnica
Podravka Koprivnica
Koprivničko-križevačka županija
Grad Križevci
Općina Molve
Općina Kalinovac
Općina Podravske Sesvete
INA Đurđevac
Zaklada za znanost Hrvatske akademije

Znanstveni odbor skupa

Akademik Franjo Tomić (predsjednik), akademik Igor Anić, akademik Ferdo Bašić, akademik Dragutin Feletar, akademik Slavko Matić, dr. sc. Marijana Ivanek Martinčić, dr. sc. Ivan Peklić i prof. dr. sc. Hrvoje Petrić

Radni odbor skupa

Akademik Dragutin Feletar (predsjednik), Mirko Kovačev, dipl. ing., Mirko Lukić, dipl. ing., Željko Lacković, dipl. iur., prof. dr. sc. Zdravko Matotan, dr. sc. Ivan Peklić i prof. dr. sc. Hrvoje Petrić

Radovi s ovoga skupa bit će objavljeni i priznati po standardima Nacionalnog vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj u skupini a3.

PROGRAM

ČETVRTAK, 29. LIPNJA 2017.

- 9.30 sati Okupljanje sudionika
10.00 sati Otvaranje znanstvenog skupa
Proslov Franjo Tomić i Dragutin Feletar
Pozdravna riječ: predstavnici Koprivničko-križevačke županije, Grada Đurđevca, Hrvatske akademije i Hrvatskih šuma - Uprave šuma Koprivnica
10.30 sati Referati
(odmor)
13.00 sati Objed
15.00 sati Referati
(odmor)
18.30 sati Odlazak u Stari grad u Đurđevcu
Razgledavanje izložbi u Starom gradu
Primanje s večerom – gradonačelnik Đurđevca

PETAK, 30. LIPNJA 2017.

- 9.00 sati Referati
11.00 sati Odlazak u CPS Molve
Predavanje i razgled postrojenja
12.30 sati Objed u restoranu INA-e u Đurđevcu
14.00 sati Terenski izlazak na Đurđevačke pijeske
Zaštićeni rezervat kod Đurđevca i polje Draganci
Oko 17.00 sati Završetak znanstvenog skupa

RASPORED IZLAGANJA

ČETVRTAK, 29. LIPNJA 2017.

- 10.00 sati Otvaranje skupa
10.30 sati Referati – moderator Ferdo Bašić
1. Galović L., Posilović H.: Geneza i značenje eolskih naslaga Podravine
 2. Bermanec V., Zebec V., Mikulčić Pavlaković S., Šoufek S., Palinkaš L. I.: Zašto ima ili nema zlata u Đurđevačkim pijescima
 3. Feletar D.: Prirodna osnova kao čimbenik diferencirane naseljenosti Podravine, s posebnim osvrtom na Đurđevačke pijeske
 4. Petrić H., Cik N.: Transformacija Đurđevačkih pijesaka kroz prošlost
- (Kratki odmor)
5. Valent I., Zvijerac I.: Pješčana uzvišenja i njihova podnožja kao uvjet odabira mjesta naseljavanja od predpovijesti do kasnog srednjeg vijeka
 6. Sekelj Ivančan T.: Tragovi talioničke djelatnosti na području Đurđevačkih pijesaka i okolice – arheološka perspektiva
 7. Vrbek B., Pernar N., Bakšić D., Perković I.: Neke pedološke značajke ekosustava Đurđevačkih pijesaka
 8. Bilandžija D., Bašić F., Kisić I., Mesić M., Zgorelec Ž., Šestak I., Perčin A., Bogunović I.: Agroklimatski pokazatelji kao indikator klimatskih promjena na Đurđevačkim pijescima

Rasprava

13.00 sati Objed
15.00 sati Referati - moderator Dragutin Feletar

9. Tikvić I., Ugarković D.: Ekološka obilježja i usluge šumskih ekosustava Đurđevačkih pijesaka
10. Kisić I., Bašić F., Bilandžija D., Kvaternjak I., Špoljar A., Kolar Ž.: Utjecaj vegetacije na mehanički sastav i sadržaj tvari tala Đurđevačkih pijesaka
11. Nemčić Jurec N.: Sadržaj teških metala i nitrata u podzemnoj vodi šireg područja Đurđevačkih pijesaka
12. Srećec S., Erhatic R.: Geobotaničke, fitocenološke, ekološke i morfološke značajke biljnih vrsta vegetacijskog pokrova Đurđevačkih pijesaka
13. Samardžić M., Šimek D.: Flora Đurđevačkih pijesaka

(Kratki odmor)

14. Ređep T., Šegota V., Šoštarić R.: Flora Botaničko-geografskog rezervata Đurđevački pijesci
15. Matočec N., Kušan I., Baković N.: Gljive i protisti na Đurđevačkim pijescima
16. Ozimec R., Drakšić M., Skejo J., Božić B., Baković N., Baričević L., Kučinić M.: Fauna beskralježnjaka Đurđevačkih pijesaka
17. Anić I., Matić S.: Šumskouzgojne značajke Đurđevačkih pijesaka
18. Štorga D., List Đ., Arač K.: Šume na Đurđevačkim pijescima

Rasprava

Oko 18.30 sati Odlazak na večeru u Stari grad Đurđevac

PETAK 30. LIPNJA 2017.

9.00 sati Referati – moderator Franjo Tomić

19. Bašić F., Kisić I., Mesić M., Zgorelec Ž., Perčin A., Šestak I., Bilandžija D., Bogunović I.: Posebnosti sustava gospodaranja na tlima srednje Podravine
20. Turšić I., Bašić F., Kisić I.: Važnost plodoreda u proizvodnji duhana u Podravini
21. Matotan U.: Potencijali za uzgoj povrća u agroekološkim uvjetima šireg područja Đurđevačkih pijesaka
22. Feletar P., Kos G.: Turistička i prometna valorizacija Đurđevačkih pijesaka
23. Kušen E., Carić H., Ozimec R.: Zaštićeni dijelovi prirode Podravine kao jedinstven sustav turističkih atrakcija i osnova razvoja zelenog turizma
24. Ozimec R., Matočec N., Kolar Ž.: Upravljanje zaštićenim područjima podravskih pijesaka
25. Matica M.: Đurđevački pijesci u prostornim planovima

Rasprava

Zaključivanje znanstvenog skupa

Oko 11.00 sati Posjet Centralnoj plinskoj stanici Molve i ručak u restoranu INA-e u Đurđevcu
Oko 14.00 sati Odlazak na terenski posjet Đurđevačkim pijescima
Oko 17.00 sati Završetak znanstvenog skupa

Napomena: Pojedino izlaganje može trajati do maksimalno 15 minuta

SAŽETCI REFERATA

1. GENEZA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

GENEZA I ZNAČAJKE EOLSKIH NASLAGA PODRAVINE

Lidija Galović, Hrvoje Posilović

Hrvatski geološki institut, Sachsova 2, Zagreb, Lidija.Galovic@hgi-cgs.hr

Izdizanje Alpa tijekom Hercinske orogeneze rezultiralo je i intenzivnom erozijom izdignutog gorja te gravitacijskim transportom materijala u niže prostore. Tijekom Pleistocena izmjenjuju se razdoblja zahlađenja i zatopljenja. Za vrijeme glacijala (stadijala) voda je nakupljana na Alpama u formi leda, a povećanje volumena leda u odnosu na vodu od 11% dovodilo je do intenzivnog drobljenja i mrvljenja stijena. Za vrijeme interglacijala (interstadijala) taj se led otapao te se zdrobljeni i smrvljeni materijal spuštao novonastalim rijekama, pa tako i Dravom, u nizinu. Bujične poplave omogućile su taloženje aluvijalnog sedimenta široke Dravske doline, a naglo sniženje reljefa uzrokovalo je meandriranje Drave, promjene korita i pretaloživanje riječnih sedimenata. Lakše čestice veličine praha i gline rijeka, čija je potencijalna energija u Podravskoj nizini znatno manja, odnosi nizvodno. Uz to, za vrijeme zahlađenja i smrzavanja vegetacije, sjeverozapadni vjetrovi otpuhuju praškasti i glinoviti materijal.

Navedeni procesi prirodne separacije rezultirali su akumulacijom srednje sortiranih pijesaka s povišenim postotkom teške mineralne frakcije (7 – 54%). U lakoj frakciji dominira kvarc, a u teškoj granat.

Tijekom Holocena, koji je posljednji interstadijal i traje posljednjih 10-ak tisuća godina, taj pijesak je pretaložen vjetrom stvarajući dine koje na taj način putuju. Smjerovi putovanja dina mogu se »iščitati« na izdancima. Budući da je za vrijeme sušnih godina, zbog mineralnog i granulometrijskog sastava, pijesak bio nepogodan za zakorijenjivanje, »osvajao je« nova područja i gušio već postojeću vegetaciju. Nedavno je preliminarnim istraživanjima uzorkovano paleotlo tipa černozem, koje je dokaz da je tijekom Holocena bilo vlažnih toplih razdoblja u kojima dine nisu putovale. Rezultate datiranja tog paleotla usporedit ćemo s povijesnim podacima.

ZAŠTO IMA ILI NEMA ZLATA U ĐURĐEVEČKIM PIJESCIMA?

**Vladimir Bermanec, Zebec Vladimir, Snježana Mikulčić Pavlaković, Marin Šoufek,
Ladislav Palinkaš**

Geološki odsjek PMF, Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 95, Hrvatski prirodoslovni muzej, Demetrova 1, Zagreb

U pijescima koje nosi rijeka Drava poznato je, od davnina, da ima zlata. Zlato se ovdje javlja u vidu tankih listića. Ovo zlato ispirano je stotinama godina, i pri tome se koristilo postupcima izdvajanja teške frakcije u nanosima pijeska i sitnijeg šljunka i potom amalgamizacije zlata, kako bi se odvojilo od ostalih teških minerala.

Među teškim mineralima uzetim iz nanosa rijeke Drave dominiraju granati, amfiboli i magnetit, ali utvrđeni su i epidot, turmalin, tinjci, anatas, rutil...

U svrhu utvrđivanja mogućeg prisustva zlata u Đurđevečkim peskima uzeti su uzorci pijeska s lokaliteta – Draganci i Đurđevečki peski.

Zanimljiv je podatak da su udjeli teške frakcije u uzorcima s oba lokaliteta jednaki 23%. U drugim uzorcima sadržaj teške frakcije varira.

Uzorci pijeska draganci i đurđevečki peski

FRAKCIJE	DRAGANCI	ĐURĐEVAČKI PESKI
Frakcija manja od 0,125 mm	4,28	20,35
Pročišćena frakcija manja od 0,125 mm	89,00	75,00
Izdvojena glina iz frakcije manje od 0,125 mm	10,99	15,00
Teška frakcija nakon tretiranja sa SPT	23,00	23,00
Laka frakcija nakon tretiranja sa SPT	77,00	77,00
Frakcija veća od 0,125 mm	95,72	79,64

U najsitnijoj, glinovitoj frakciji utvrđeni su tinjci, kloriti, illit i montmorillonit. Na zrnima tinjaca moguće je uočiti tragove transporta vjetrom, pri čemu dolazi do mehaničkog oštećenja rubova zrna. U teškoj frakciji dominiraju granati, amfiboli, klorit-serpentin i utvrđen je i anatas, epidot i turmalin. Međutim niti u jednom od obrađenih uzoraka izvan današnjeg korita Drave nije pronađeno zlato. Iako u teškoj frakciji ima istih minerala kao i u uzorcima uzetim iz sadašnjeg toka rijeke Drave ipak u Đurđevečkim peskima nema niti tragova zlata. Uzrok tome je što su Đurđevečki peski djelovanjem vjetra prenošeni u prošlosti i pritom je došlo do separacije. Zlato je sa specifičnom gustoćom 19,3 višestruko teže od ostalih minerala u asocijaciji i djelovanjem vjetra se odvaja od lakših minerala u zajednici.

2. POVIJEST – NASELJAVANJE – ARHEOLOŠKI TRAGOVİ

PRIRODNA OSNOVA KAO ČIMBENIK DIFERENCIRANE NASELJENOSTI U PODRAVINI (S POSEBNIM OSVRTOM NA ĐURĐEVEČKE PIJESKE)

Dragutin Feletar

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Zagreb, Trg Nikole Šubića Zrinskog 11,
meridijani@meridijani.com

Međuzavisnost prirodne osnove i prostornog rasporeda naseljenosti vrlo je izražena i na području gornje hrvatske Podravine. Prirodnogeografske značajke kraja, a posebice reljef, klima i hidrografija, uvelike utječu na raspored i gustoću naseljenosti, ali i na neke oznake strukture i mentaliteta stanovništva. Stoga se i u Hrvatskoj javlja sve veći broj ekodemografskih istraživanja i radova, s transferom suvremene demografske metodologije iz svijeta.

U radu su razrađene najvažnije komponente geoloških, geomorfoloških, klimatskih, hidrogeografskih i ekoloških prilika koje utječu na diferenciranu naseljenost u Podravini. Prožimanje ili simbioza fizičkogeografskih značajki i prostorne slike naseljenosti rezultiralo je formiranjem četiri osnovne longitudinalne zone naseljenosti u Podravini.

Prva slabije naseljena zona pruža se uz dravski poloj i na ponešto ocjeditije obale rijeke Drave, koja je uzdigla korito vlastitim naslagama.

Druga zona naseljenosti koristi prve holocenske terasne nizine i nešto je gušće naseljena. Kroz povijest najgušća naseljenost formirana je na kontaktnom području viših holocenih te wurmskih terasnih nizina i kvartarnog južnog pobrđa. Ta je treća znana koncentrirala najveći dio stanovništva ali i glavne gospodarske, prometne i društvene aktivnosti.

Konačno, četvrta zona nalazi se na sjevernim obroncima Bilogore, Kalnika i Topličke gore, gdje je gustoća naseljenosti vrlo slaba.

Godine 1771. U prvoj zoni bilo je koncentrirano 17,7 posto ukupnog stanovništva Podravine, da bi se to sudjelovanje 2001. smanjilo na 13,8 posto. U istom usporednom razdoblju je sudjelovanje stanovništva na terasnim nizinama (druga i treća zona) poraslo od 68,9 na 73,8 posto, a u četvrtoj zoni je smanjeno od 13,4 na 12,4 posto.

Područje Đurđevačkih pijesaka je na poseban način utjecalo na prostorni raspored naseljenosti. Pijesci čija geneza se smješta na prijelaz pleistocena u holocen fluvijalno-eolskom erozijom, utjecali su na diferenciranu i specifičnu naseljenost sjeverno od velikih podravskih naselja – Novigrada, Virja, Đurđevca, Kloštra i Sesveta.

U kombinaciji uvjeta pijesaka i dravskoga poloja nastali su u početku stočarski stanovi ili konaki u kojima se boravilo sezonski. Raspadanjem kućnih zadruga krajem 19. st. konaki se pretvaraju u trajna staništa i premrežuju područje pijeska i poloja. Stoga je početkom 20. st. naseljenost tih područja bila u snažnom usponu, povezano i s planskim akcijama stabilizacije pješčanih nanosa. Nakon 1970-ih godina i na Đurđevačkim pijescima počinje nezaustavljiv proces sve brže depopulacije, tako da su zaseoci i manja naselja do danas dijelom izumrli.

Rad prate brojni, tematski kartogrami, grafikoni i tablice.

TRANSFORMACIJA ĐURĐEVEČKIH PESKI KROZ PROŠLOST (PROMJENE U NASELJENOSTI I STRUKTURI STANOVNIŠTVA)

¹Hrvoje Petrić, ²Nikola Cik

¹ Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Odsjek za povijest, Ivana Lučića 3, Zagreb

² Osnovna škola Virje, Bana Jelačića 28, 48350 Đurđevac, nikolacik@gmail.com

Ovo izlaganje predstavlja analizu ekosustava koje se naziva Đurđevečki peski, a odnosi se na naslage pijeska sa središtem na širem području Đurđevca. Fenomen otvaranja pješčanih površina u ranome novom vijeku možemo propitivati kao primjer (ne)održivog razvoja. Naime, degradacija okoliša u obliku uništavanja biljnog pokrova i izgradnje prometnih puteva omogućila je migraciju pijeska pomoću djelovanja vjetra i erozije. U tim je procesima značajan antropogeni faktor pa se u izlaganju propituju i različiti oblici suživota stanovništva s pijeskom u prošlosti. Na širem području između Molvi, Virja, Kloštra Podravskog, Podravske Sesveta, Kalinovca i Đurđevca (odnosno na prostoru koji je s jedne strane omeđen rijekom Dravom, a s druge Međurečkom gorom) prepoznamo tragove takvog suživota u srednjem vijeku, primjerice uzgoj vinove loze. No, kartografski i drugi povijesni izvori ne svjedoče o ogoljelosti pješčanih površina sve do druge polovine 17. stoljeća od kada izvori sve rječitije svjedoče o otvorenim pješčanim površinama na spomenutom području. Posebno će biti prikazan međuodnos stanovništva i područja Đurđevečkih peski tijekom 18. i 19. stoljeća s naglaskom na mrežu puteva koja se razvila preko toga područja, oblike gospodarskog iskorištavanja pješčanih površina i na poslijetku trajno naseljavanje rubnih dijelova Đurđevečkih peski tijekom procesa njihovog smirivanja i širenja naselja od 18. do 20. stoljeća. S obzirom da je naselje Đurđevac nastalo na pješčanim gredama i brežuljcima zarobljenima močvarama i tijekom prošlih stoljeća se proširilo na dijelove nekada otvorenih pješčanih površina posebno je opisan primjer suživota s pijeskom na užem đurđevčkom području.

PJEŠČANA UZVIŠENJA I NJIHOVA PODNOŽJA KAO UVJET ODABIRA MJESTA NASELJAVANJA OD PREPOVIJESTI DO KASNOG SREDNJEG VIJEKA

Ivan Valent, Ivan Zvijerac

Društvo za povjesnicu i starine, Torčec, Zrinski trg 3, Koprivnica ivan.valent@yahoo.com

Od pretpovijesnih je vremena okoliš sa svojim prirodnim mogućnostima kao što su klima, plodnost tla, bogatstvo šuma i pašnjaka te hidrografska mreža, igrao bitnu ulogu kod odabira mjesta nastanjivanja. Osim navedenih prirodnih pogodnosti, odabir položaja naseljavanja ovisio je i o gospodarskim i ekonomskim mogućnostima iskorištavanja tog prostora te je odabir njegova zaposijedanja u jednoj mjeri bio uvjetovan i nadmorskom visinom, tj. smještajem na uzvišenom položaju ili nizin-skom predjelu. Zbog svojih je prirodnih karakteristika uži i širi prostor Đurđevečkih pijeski, koji se longitudinalno proteže uz dravski poloj i dravske terase, prepun manjih i većih pješčanih uzvišenja i greda, na i podno kojih su se, zavisno o razdoblju te ekonomskim i gospodarskim potrebama unutar istog, populacije naseljavale.

Dosadašnjim je terenskim pregledima na prostoru Podravine ustanovljeni veliki broj arheoloških lokaliteta koji se datiraju od pretpovijesti do kasnog srednjeg vijeka koji su smješteni upravo na ili podno takvih uzvišenja, ili na ravničarskim pjeskovitim predjelima.

Cilj ovog rada je, na temelju nekoliko pojedinačnih lokaliteta i nekoliko većih arheoloških zona, predočiti dosadašnja zapažanja o odabiru i razlozima odabira takvih uzvišenja i/ili njihovih podnožja kroz različite vremenske periode.

TLO I BILJNI POKROV – TRAGOVI TALIONIČKE DJELATNOSTI NA PODRUČJU ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA I OKOLICE – ARHEOLOŠKA PERSPEKTIVA

Tajana Sekelj Ivančan

Institut za arheologiju, Ulica Ljudevita Gaja 32, HR-10000 Zagreb

Tijekom posljednjih desetak godina provedena su arheološka iskopavanja na lokalitetima Volarski breg i Sušine kod Virja. Na oba položaja u istraživanjima su otkriveni ostaci naseljavanja od prapovijesti do kasnoga srednjeg vijeka, ali i ostaci talioničke djelatnosti, odnosno prerade željezne rude u željezo. Na oba lokaliteta ovaj se proces odvijao tijekom kasne antike i ranoga srednjeg vijeka. Provedena znanstvena interdisciplinarna istraživanja ovih lokaliteta prva su takvog karaktera u Hrvatskoj.

Pronalazak radionica s ovakvom, iznimno zahtjevnom metalurškom djelatnošću u tako ranim arheološkim razdobljima stavlja područje Virja u središte pozornosti struke, posebice s obzirom na prirodnu podlogu podravskih, eolskih Đurđevačkih pijesaka. Naime, za odvijanje talioničke djelatnosti na nekom mjestu moraju se zadovoljiti određeni preduvjeti, i to prvenstveno dostatna količina sirovine za preradu, u ovom slučaju željezna ruda, te dovoljno ostalih resursa neophodnih u samom postupku. To se prije svega odnosi na drvo u njegovu preradu u drveni ugljen, koji je zajedno sa željeznom rudom stavljan u talioničke peći.

U izlaganju će se iznijeti rezultati dosad provedene analize tla kao potencijalnog mjesta izvora sirovine koja se stvara u vlažnom okružju (tzv. »pajni«) te odnos takvog tla s tlom prisutnim na blago povišenim pjesčanim položajima (»dine«) na kojima su pronađeni ostaci talioničke djelatnosti, ali i ostaci naseobinskih struktura iz različitih razdoblja. Posebna će se pozornost usmjeriti na vrstu drva korištenog kao gorivog materijala u postupku taljenja, ali i drva iz ostalih arheoloških cjelina, čime će se posredno uspostaviti slika krajolika ovog dijela dravske nizine, s obzirom na rasprostranjenost i vrstu šuma u određenom arheološkom razdoblju. Tome će se pridružiti i rezultati arheobotaničke analize skromnih ostataka sjemenki kultiviranih biljaka te znatnije zastupljenih biljaka otvorenih staništa i ruderalnih biljaka iz istraženih arheoloških cjelina, koji će nadopuniti sliku biljnog pokrova ovog područja.

Dobiveni rezultati analize tla i vegetacije sugeriraju da je područje Virja, u vrijeme kasne antike i ranoga srednjeg vijeka, imalo sve prirodne preduvjete za odvijanje talioničke djelatnosti. S obzirom na krajolik sličnih značajki diljem dravske nizine, upozoriti će se i na potencijalne nove arheološke lokalitete s ostacima talioničke djelatnosti.

3. PRIRODNE POSEBNOSTI

NEKE PEDOLOŠKE ZNAČAJKE EKOSUSTAVA PODRUČJA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

¹Boris Vrbek, ²Nikola Pernar, ²Darko Bakšić, ²Ivan Perković

¹Šumarski institut, Zagreb; ²Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje
šuma, npernar@sumfak.hr

Mineraloški sastav podravskih pijesaka ne ostavlja prostor dvojbi – očito se radi o detritusu nastalom trošenjem stijena s alpskog prostora. Otapanjem ledenjaka Drava (Paleodrava) je naplavljivala ovaj detritus u ravničarskom području, gdje je u geološkoj prošlosti stvorila naslage šljunaka i pijesaka različite granulacije, uslojenosti i mobilnosti. Snažni i vjerojatno dugotrajni vjetrovi omogućili su mobilnost i prenošenje frakcija pijeska pa je tako područje srednjeg podravlja priroda obilježila geološko-litološkim fenomenom – »živih« pijesaka, osobito pored Đurđevca. Smirivanje ovih pijesaka obavljeno je koncem 19 i početkom 20. st., pretežno pošumljavanjem.

Na Đurđevačkim pijescima u posljednjih stotinu godina šumska vegetacija, odnosno kulture crnog i običnog bora te bagrema, imala je dominantan utjecaj na intenzitet i smjer pedogenetskih procesa.

Danas, šumske sastojine podignute na nekada »živim« pijescima obilježava smireni pijesak s humusnim horizontom i šumskom prostirkom. Pod kulturama crnog i običnog bora te bagrema to je arenosol silikatni, riječni, humozni. Organični horizont mu je debljine od 1 do 3 cm, a humusni horizont do 10 cm. Na kontrolnim mjestima bez utjecaja šumske vegetacije, zastupljen je arenosol silikatni, riječni?, slabo humozni. Humusni horizont debljine je do 2 cm.

Prosječni udjel organskog ugljika (Org C) u A-horizontu u bagremovoj šumi je 20,3 g kg⁻¹ (3,5 % humusa), u čistoj borovoj kulturi crnog i običnog bora 27,8 g kg⁻¹ (4,8 % humusa). Prosječni udjel Org C na dubini od 0 – 5 cm pod šumskom vegetacijom je od 9 do 12 puta veći nego na kontrolnoj lokaciji. Tla pod šumom u površinskom horizontu (0 – 5 cm dubine) sadrže prosječno od 2,3 do 2,5 g kg⁻¹ ukupnog dušika, što je i do 12 puta više nego na kontrolnoj lokaciji. S povećanjem udjela bagrema, povećava se i količina ukupnog dušika. Humusni horizont šumskog tla ima niže pH-vrijednosti od C horizonata.

Podaci istraživanja ukazuju na znatan utjecaj šumske vegetacije na području. Recentna pedogeneza obilježena je arenosolima u različitim razvojnim stadijima, a evolucija tala odvija se progresivno prema skupini kiselih smeđih tala – distričnim kambisolima (Cambisols).

AGROKLIMATSKI POKAZATELJI KAO INDIKATOR KLIMATSKIH PROMJENA NA PODRUČJU ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

¹Darija Bilandžija, ²Ferdo Bašić, ¹Ivica Kisić, ¹Milan Mesić, ¹Željka Zgorelec,
¹Ivana Šestak, ¹Aleksandra Perčin, ¹Igor Bogunović

¹Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10.000 Zagreb; ²Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, – Zagreb, Trg Nikole Šubića Zrinskog 11

Đurđevački pijesci su nastali nanošenjem trošine ledenjaka koncem pleistocena i početkom holocena, kada je u Panonskoj nizini vladala suha stepska klima, koja je pogodovala eolskoj eroziji – stalnom premještanju i odlaganju (»živosti«) pijesaka. Klimatske prilike većeg dijela holocena uzrokovale su translokaciju pijesaka na manje udaljenosti, održavajući ih »živim«, da bi prilike u XX. stoljeću omogućile pošumljavanje i zaštitu pijesaka od eolske erozije. Te se prilike u posljednje vrijeme očito mijenjaju, a uzroci promjena pripisuju antropogenom utjecaju, koji je, prema ocjeni geologa, dostigao razinu dostatnu za naziv antropocen.

Za ovu priliku nas je zanimalo dali su se, a u slučaju potvrdnog odgovora, kako su se promjene klime, nedvojbeno registrirane u posljednjih četvrt stoljeća antropocena (1991-2016 god) odrazile na uobičajene – standardne agroklimatske pokazatelje šireg područja Đurđevačkih pijesaka. Za račlanbu od koje smo očekivali odgovor na to pitanje izvršili smo izračun agroklimatskih pokazatelja za referentno 30-godišnje razdoblje (1961.-1990.) i suvremeno 25-godišnje razdoblje 1991.-2016. U izračun smo uzeli podatke o temperaturi zraka i količini oborina s najbliže meteorološke postaje Đurđevac (h = 121 m n.m., j = 43°03' N, l = 17°04' E) iz redovite mreže Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Prema Langovom kišnom faktoru, područje Đurđevačkih pijesaka je tijekom referentnog razdoblja 1961-1990. imalo humidnu, a danas 1991.-2016. semihumidnu klimu, što jest stanoviti indikator močebitnog zatopljenja klime.

Nastale klimatske promjene uvjerljivo potvrđuje podatak: od deset najtoplijih godina i deset godina s najvišom temperaturom vegetacijskog razdoblja u istraživanom 56-godišnjem razdoblju 1961.-2016., sve najtoplije godine i vegetacijska razdoblja zabilježene su od 1992. godine do danas. Prosječna godišnja temperatura zraka u suvremenom razdoblju je za 1,3 °C viša u odnosu na prethodno razdoblje. Prosječna godišnja količina oborine suvremenog razdoblja iznosi 852 mm i za 30 mm je veća u odnosu na prethodno razdoblje. U suvremenom razdoblju zabilježene su male promjene u srednjem godišnjem i sezonskom režimu oborine, osim jeseni, kada je zabilježeno povećanje od 26 %. U cijelom istraživanom razdoblju (56 godina), četiri od deset najsuših godina, pet od deset najsuših vegetacijskih razdoblja, pet od deset najkišnijih godina i šest od deset najkišnijih vegetacijskih razdoblja su zabilježeni upravo u posljednjem razdoblju.

Držimo kako konvencionalni pokazatelji agroklimatskih prilika koji za ulazne podatke uzimaju prosjek (mjesečni, godišnji) količine oborine nisu dostatni za pouzdanu ocjenu, jer ne govore o režimu, napose intenzitetu oborine koji određuje infiltraciju i erozivnost oborine. Jednako tako, napose za tla na lesu i pijescima, treba uvrstiti i pokazatelje o režimu vjetra.

4. EKOLOGIJA

EKOLOŠKA OBILJEŽJA I USLUGE ŠUMSKIH EKOSUSTAVA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

Ivica Tikvić, Damir Ugarković

Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma,
e-mail: ivica.tikvic@zg.htnet.hr

Đurđevački pijesci odlikuju se posebnim ekološkim i biološkim obilježjima. Na njima se razvijaju raznoliki šumski ekosustavi koji će biti opisani na temelju podataka iz osnova gospodarenja.

Ekološka obilježja Đurđevačkih pijesaka obuhvaćaju geografski položaj, reljef, klimu, šumska tla, hidrološka obilježja i matičnu podlogu. U radu će biti prikazana osnovna ekološka obilježja te analizirana klimatska i reljefna obilježja važna za funkcioniranje šumskih ekosustava Đurđevačkih pijesaka.

Usluge ekosustava predstavljaju brojne i različite koristi od ekosustava. U radu će biti analizirane usluge šumskih ekosustava Đurđevačkih pijesaka. Značajan dio koristi predstavljaju i općekorisne funkcije šuma. U radu će biti prikazane općekorisne funkcije šuma đurđevačkih pijesaka prema postojećim podacima. U radu će se napraviti usporedba vrijednosti općekorisnih funkcija šuma i usluga šumskih ekosustava Đurđevačkih pijesaka.

UTJECAJ VEGETACIJE NA MEHANIČKI SASTAV I SADRŽAJ ORGANSKE TVARI TALA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

¹Ivica Kisić, ²Ferdo Bašić, ¹Darija Bilandžija, ³Ivka Kvaternjak, ³Andrija Špoljar, ⁴Željka Kolar

¹Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb; ²Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Trg Nikole Šubića Zrinskog 11, 10000 Zagreb; ³Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Ulica Milislava Demerca 1, 48260 Križevci; ⁴Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije, Florijanski trg 4/II, 48000 Koprivnica

Eolski »živi« pijesci protežu se od Koprivnice preko sjevernih padina Bilogore, Kalinovca i Đurđevca do Valpova, Donjeg Miholjca i Belišća. Kako su pijesci nošeni vjetrom ugrožavali poljoprivredne površine i okolna naselja, krajem devetnaestog stoljeća i do tridesetih godina prošlog stoljeća, pošumljeni su crnim i bijelim borom te bagremom, što je otvorilo put jakom antropogenom utjecaju na smjer i rezultate tvorbe tla. Naime, tako su neproizvodna tla smirivanjem pijesaka postala kvalitetna poljoprivredna tla.

Jedina zaštićena »oaza« eolskih pijesaka, koja zauzima površinu od 19,5 ha je rezervat Đurđevački pijesci, zaštićen s namjerom očuvanja prirodne vegetacije, gdje su se u uvjetima života na pijesku mogle razviti i prilagoditi samo određene biljne vrste, na jedinstvenom staništu. Međutim, i ovdje je provedenim mjerama pošumljavanja i posredno travnim pokrovom došlo do stanovite devastacije prirodnoga pustinjanskog prostora, odnosno narušena je prirodnost, biološka i krajobrazna raznolikost pijesaka.

Istraživanja čije rezultate iznosimo pokušat će odgovoriti na pitanje dali su pod utjecajem nove vegetacije. započeli, i u kojem smjeru uznapredovali evolucijsko genetski procesi stvaranja novih, složenijih tipova tala u odnosu na početni silikatni i silikatno karbonatni eolski pijesak.

S tako postavljenim ciljem na prostoru Đurđevačkih pijesaka u jesen 2016. godine uzeti su uzorci tla tako da mreža uzimanja uzoraka pokrije tla pod travnom i tla pod šumskom vegetacijom. Jednako tako, uzimanje uzoraka provedeno je i na tlu bez vegetacije, odnosno pod jakim utjecajem eolske erozije.

U razmatranju rezultate ovoga istraživanja oslonili smo se i na neka ranija istraživanja na sličnu temu, provedena u prostoru Đurđevačkih pijesaka. Utvrđeni rezultati ukazuju na alohtonu vegetaciju kao pokazatelj promjene istraživanih pokazatelja tvorbe i evolucije tla. Nema dvojbe, vegetacije očekivano utječe na povećanje sadržaja organske tvari u tlu. Zanimljivo je da se u nekim pedološkim profilima s dubinom povećava sadržaj organske tvari, što je očigledan utjecaj slojevite građe zbog erozije vjetrom odnosno premještanja i prekrivanja prvotnih humusnih horizonata. U uzorcima uzetim s tla pod šumskom vegetacijom utvrđen je relativno teži mehanički sastav, tj. nešto više praškasto ilovastih čestica u odnosu na čestice pijeska.

Osim toga, rezultati opažanja i istraživanja sugeriraju kako je potrebno nastaviti s uklanjanjem vrlo agresivne, nepješčarske, alohtone vegetacije. Bez toga zahvata bi se povukla i izgubila prirodna »pustinjska« vegetacija i Đurđevački pijesci bi izgubili atribuciju koju imaju danas - »hrvatska sahara«.

SADRŽAJ TEŠKIH METALA I NITRATA U PODZEMNOJ VODI ŠIREG PODRUČJA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

asna Nemčić-Jurec

Zavod za javno zdravstvo Koprivničko-križevačke županije, Trg Tomislava dr. Bardeka 10/10, Koprivnica

Šire područje Đurđevačkih pijesaka nalazi se u vodnom području Srednja Podravina, na kojemu, među ostalim, hidrogeološke značajke određuje kvartarni šljunkovito-pjeskoviti vodonosnik, iz kojega se danas crpi pitka voda. Utjecaj rijeke Drave na smjer toka podzemne vode jasno je uočljiv u pojasu širine 2-3 km uz korito, gdje razina podzemne vode oponaša razinu i režim vode u koritu. U ostalom dijelu područja, utjecaj Drave nije tako jasan, a napajanje vodonosnog sloja vrši se infiltracijom oborinskih voda i procjeđivanjem iz korita Drave.

S obzirom na širenje industrije i intenzivnu poljoprivredu, onečišćuju se zrak, voda, tlo i hrana, narušavaju se uravnoteženi odnosi u životnim zajednicama, a problem onečišćenja prirode i okoliša s razlogom privlači pažnju istraživača.

Cilj je ovog rada prikazati rezultate istraživanja i smjernice djelovanja koje će osigurati očuvanje prirode i biološke raznolikosti na širem području Đurđevačkih pijesaka te pridonijeti zdravlju ljudi na ovom području.

S obzirom na pedološke prilike i biljno uzgojne zahvate u intenzivnoj poljoprivredi, za očekivati su prirodni i antropogeni utjecaji na kvalitetu podzemne vode, napose na sadržaj teških metala i nitrata. Vrlo je važan njihov sadržaj i količina koja se ispire iz tla u podzemnu vodu, a ovisi o kemijskim značajkama tla tj. količini i vrsti tih tvari u tlu.

U ovom istraživanju pratili smo čimbenike rizika: željezo, mangan, arsen (metoda atomske apsorpcijske spektrofotometrije, HRN EN ISO 15586:2008 i HRN ISO 8288:1998) i nitrati (metoda ionske kromatografije, HRN EN ISO 10304:2009, ispr. 2012) u razdoblju, od 2002 do 2013. godine.

Rezultati istraživanja koncentracije željeza u vodi na ukupno 6 lokacija javnih vodovoda pokazuju vrijednosti u rasponu od 7,7 (vodocrpilište Đurđevac) do 2.167 ug/l (vodocrpilište Delovi). Na svim lokacijama, osim u sirovoj vodi vodocrpilišta Delovi čija je lokacija oko 4 km sjeverno od Novigrada Podravskog i oko 10 km od korita Drave, utvrđene su koncentracije ispod maksimalno dozvoljene (MDK) od 200 ug/l. U Delovima se povremeno javlja koncentracija mangana (141 ug/l) iznad MDK (50 ug/l) dok je u ostalim lokacijama maksimalno 17,7 ug/l. Koncentracija arsena varira lokalno i kreće se u rasponu od 0,1-6,9 ug/l, međutim, sve mjerene vrijednosti su ispod MDK (10 ug/l).

Najčešći uzrok onečišćenja podzemne vode iz tla na poljoprivrednim površinama su nitrati, s obzirom da veliki dio njih potječe iz dušičnih mineralnih gnojiva ili organskih gnojiva s gospodarstva. Prema rezultatima istraživanja, prosječni sadržaj nitrata po lokacijama javnih vodovoda kreću se od 1,5 do 49,7 mg/l. S obzirom da je MDK 50 mg/l, na pojedinim lokacijama utvrđena su povremena onečišćenja, odnosno vrijednosti veće od MDK. Ispitivanjem nitrata u vodi iz 19 plitkih bunara na širem području Đurđevačkih pijesaka, utvrđeno je da prosječna vrijednost koncentracije nitrata iznosi 25 mg/L (N=174) te u 10,5% bunara koncentracija je povremeno iznad MDK. Rezultati su također pokazali da porastom koncentracije željeza pada koncentracija nitrata u vodi (u Delovima su utvrđene najveće koncentracije željeza a najniže koncentracije nitrata) čemu pridonose oksidoredukcijski procesi.

Zaključno, podzemna voda Đurđevačkih pijesaka za sada nije značajno onečišćena nitratima i analiziranim teškim metalima, ali stanje ukazuje na potrebu nadzora rizičnih postupaka u gospodarenju u poljoprivredi koji doprinose njihovu povećanju.

5. PRIRODNA VEGETACIJA I FAUNA

GEOBOTANIČKE, FITOCENOLOŠKE, EKOLOŠKE I MORFOLOŠKE ZNAČAJKE BILJNIH VRSTA VEGETACIJSKOG POKROVA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

Siniša Srećec, Renata Erhatic

Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, 48260 Križevci, ssrecec@vguk.hr

Geobotanički gledano, biljne vrste koje se pronalaze u posebnom Geografsko-botaničkom rezervatu Đurđevački pijesci pronalaze se u biocenoza pješčara na istočnim, jugoistočnim i južnim dijelovima holarktičke oblasti, kao i na aridnim dijelovima paleotropske oblasti. Fitocenološki gledano, prema abundanci pojedinih biljnih vrsta zastupljenih na preostalom dijelu zaštićenog prostora Đurđevačkih pijesaka, biljne vrste zastupljene na površini od 19 ha geografsko-botaničkog rezervata tvore asocijaciju *Festuco-Corynephorum*. Ta asocijacija karakteristična za pješčana staništa ne samo Hrvatske, već i Podunavskog područja Mađarske, Srbije i Rumunjske.

Morfološke prilagodbe koje su te biljke razvile tijekom evolucije, omogućile su njihov opstanak uz specifičnu sinekologiju rasploda i rasprostranjivanja na pješćanim biotopima, koje karakteriziraju izuzetno surovi ekološki uvjeti.

Ono, što Đurđevačke pijeske čini specifičnim, nije njihovo geološko podrijetlo niti je to njihov vegetacijski pokrov, već činjenica da je to jedini takav lokalitet u Hrvatskoj i da kao takav mora biti sačuvan kako bi se kontinuirano i kroz različite edukativne programe širila znanja, i, razvijala svijest i kultura(!) svih Hrvatskih građana o zaštiti bioraznolikosti u Hrvatskoj, kao jednog od temeljnih i nenadoknadivih materijalnih, a u današnje vrijeme, i kulturnih dobara Hrvatskoga naroda.

FLORA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

^{1,2}Miroslav Samardžić, ¹Dubravko Šincek

¹ADIPA: Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti Hrvatske, Orehovečki ogranak 37, 10040 Zagreb; www.adipa.hr; e-mail: samardzic.miroslav@gmail.com; dubravko.sincek@gmail.com

²Gimnazija »Fran Galović« Koprivnica, Ulica Dr. Ž. Selinger 3a, Koprivnica

Podravskim pijescima nazivamo specifično stanište vjetrom oblikovanih pješćanih dina smješteno između rijeke Drave i sjevernih obronaka Bilogore, od Molvi na sjeveru, do Pitomače na jugu. Specifična vegetacija ovog prostora, već više od 100 godina privlači pažnju mnogobrojnih botaničara. Dosadašnjim istraživanjem flore Đurđevačkih pijesaka utvrđeno je preko 300 vrsta biljaka. Sav do 2. svjetskog rata prikupljen herbarijski materijal, kojeg su sakupili: S. Gjurašin, D. Hirc i I. Soklić, pohranjen je herbarskoj zbirci Prirodoslovno-matema-tičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Popis od 297 vrsta, koje su do 1943. godine nađene na Podravskim pijescima objavio je Soklić. Recen-tnim istraživanjima u okviru projekta Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci 2014.-2016. godine utvrđene su dvije nove vrste vaskularnih biljaka, šumska jabuka (*Malus sylvestris* Mill.) na području Đurđevačkih

i šarena preslica (*Equisetum variegatum* Schleich.) na Kalinovačko-Kloštarskim pijescima.

Zbog nepovoljnih životnih uvjeta, pomanjkanja vode i hranjiva te ekstremne vrućine, samo mali broj biljnih vrsta može opstati na pijescima, prije svega biljke pješčarke ili psamofiti. One su najveća floristička vrijednost Đurđevačkih pijesaka, isključivo su vezane za pjeskovita staništa i čine endemičnu zajednicu biljaka pješčarki, zajednicu trava sivkaste gladice i vlasulje bradice *Corynephoraceo-Festuceumvagarinae croaticum* Soklić 1942, i danas nazočne na Podravskim pijescima. Uz psamofite na pijescima su svoj životni prostor pronašle i biljke pratilice, koje dolaze s drugih, također sušnih i pjeskovitih staništa.

Za razliku od sjemenjača, na našim geografskim širinama, mahovinama se ne pridaje osobit značaj u oblikovanju biocenoza te su na pijescima znatno slabije istraživane. Mahovine podravskih pijesaka do sada je istraživao jedino Soklić koji je u svom radu: Biljni svijet Podravskih pijesaka iz 1943. naveo 6 vrsta. U okviru projekta Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci 2014.-2016. godine, više od 70 godina nakon Soklića, provedena su opsežnija istraživanja mahovina, tijekom kojih je prikupljeno i određeno 13 vrsta. Pronađene vrste raspoređene su u tri skupine: 5 vrsta obligatnih psamofita, 4 kserotolerantne vrste širokog rasprostranjenja i 4 skiofitske vrste mahovina, pridošle iz obližnjih šuma i močvara. Skiofitske mahovine svojom pokrovnošću i raznolikošću dominiraju u vegetaciji Đurđevačkih pijesaka.

Na geografsko-botaničkom rezervatu Đurđevački pijesci uznapredovao je proces sukcesije drvenaste vegetacije i nestanka izvorne psamofitske vegetacije. Bez naše adekvatne reakcije ovaj prostor mogao bi izgubiti biološke osobitosti zbog kojih je proglašen zaštićenim. Prije planiranja i poduzimanja mjera usmjerenih odstranjivanju drvenaste vegetacije trebali bismo provesti dodatna mjerenja koja će nam omogućiti razumijevanje čimbenika koji utječu na osjetljivu biološku ravnotežu ovog prostora.

FLORA BOTANIČKO-GEOGRAFSKOG REZERVATA ĐURĐEVAČKI PIJESCI

¹Tea Redep, ²Vedran Šegota, ²Renata Šošćarić

¹Grgura Karlovčana 47, 48350 Đurđevac; tea.redjep@hotmail.com; ²Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20/II

Botaničko-geografski rezervat »Đurđevački pijesci« jedinstveno je stanište s karakterističnom pješčarskom florom koju prvi put spominju đurđevački učitelji Anka i Milan Poljak 1900. godine. Ubrzo nakon njih, prvi popis biljaka s pijesaka objavio je botaničar Stjepan Gjurašin 1902., te se nakon njega opsežnijim istraživanjem bavio Dragutin Hirc 1904.

Prva istraživanja su prikazala specifičnost vegetacije te prilagodbe biljaka na nepovoljne uvjete. Međutim, zbog pokretljivosti pijesaka ljudi su zasadili zečjak (*Cytisus scoparius*) i pošumili dio pijesaka, što je uvelike utjecalo na pješčarske vrste.

Cjelokupnu floru podravskih pijesaka istražio je Ivan Soklić 1943., a floru samog rezervata Maja Kušt 1999., a oba istraživanja su pokazala da se izvorna pješčarska vrsta potiskuje i da se smanjuje broj vrsta. Zbog toga je rezervat ugrožen i potrebne su hitne mjere za njegovim očuvanjem.

S obzirom da je prošlo 17 godina od zadnjeg istraživanja flore Đurđevačkih pijesaka, cilj ovog rada je sastavljanje popisa flore i usporedba s prijašnjim istraživanjima, kako bi se utvrdila promjena u sastavu flore i stanje rezervata. U ovom radu se donose recentne spoznaje o flori Đurđevačkih pijesaka, kao rezultat botaničkih istraživanja tijekom 2016. godine.

GLJIVE I PROTISTI NA ĐURĐEVAČKIM PIJESCIMA

Neven Matočec, Ivana Kušan, Najla Baković

ADIPA – Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovne raznolikosti Hrvatske, Orehovečki ogranak 37, 10040 Zagreb; www.adipa.hr; e-mail: neven.matocec@adipa.hr, ivana.kusan@adipa.hr, najla.bakovic@adipa.hr

Gljive i protisti uglavnom se povezuju s vlažnim ili akvatičkim staništima, no zastupljene su i na staništima izloženim redovitom ekstremnom isušivanju, kao što su pijesci. Prilagodbe gljiva takvim uvjetima često uključuju: razvoj nespornih stadija, posebnih otpornih struktura (strome, sklerociji i dr.) ili plodišta otpornih na isušivanje (npr. utrobnjače, gljive s ukopanim plodištima i dr.), fruktificiranje u sezonama s povoljnim uvjetima te uspostavu simbioza (lišajske zajednice, briofilne gljive i dr.). S druge strane, protisti stvaraju otporne ciste i zbog kozmopolitske rasprostranjenosti brzo koloniziraju nova staništa.

Istraživanje gljiva na Đurđevačkim pijescima započeli su oko 1915. godine Vale Vouk i Ivo Pevalek, na čija se istraživanja nadovezuje Ivan Soklić od 1938., a od 70-tih godina 20. stoljeća Radovan Kranjčev. Ciljana mikološka istraživanja na podravskim pijescima započinju 2000. g., a provode ih Zdenko Tkalčec, Armin Mešić, Neven Matočec i Ivana Kušan, čime su na Đurđevačkim pijescima utvrđene strogo zaštićene vrste *Phallus hadriani* i *Entoloma pseudoturci*, dok je na lokalitetu Kloštarski (Kalinovački) peski, pored navedenih, utvrđeno još 6 strogo zaštićenih vrsta gljiva, kojima je taj lokalitet ujedno i jedini poznati u Hrvatskoj. Time su ove psamobiontne i psamofilne vrste prepoznate kao izrazito ugrožene zbog nestajanja ovog tipa staništa. Nedavnim integralnim prirodoslovnim istraživanjima (2014.-2016.) na Đurđevačkim pijescima su zabilježene 24 vrste gljiva, uključujući i kritično ugroženu *Disciseda bovista* te starijim istraživanjima zabilježenu, osjetljivu vrstu lišaja *Cetraria aculeata*. Šest je vrsta novo zabilježeno. U ekološkom pogledu zastupljene su saprotrofne psamobiontne i psamofilne vrste koje žive u pješčanom supstratu, fimikolne vrste, briofilne vrste, ali i psamoksene vrste, što ukazuje na promijenjene ekološke uvjete na ovim staništima. Lišaji su vrlo dobro zastupljeni, mjestimično i s velikom pokrovnošću, budući da su dobro prilagođeni na povremene ekstremno sušne uvjete. Najbrojnije su terikolne vrste iz roda *Cladonia* sl. l.

Na Đurđevačkim pijescima do sada je zabilježeno preko 30 svojti protista. Ovi organizmi žive u tankom filmu vode koji obavlja zrnca pijeska ili humusni sloj, tamo gdje on postoji. Od algi dominiraju različite skupine zelenih algi i više svojti algi kremenjašica. Praživotinje zastupaju predstavnici skupina trepetljikaša, sitnih bičša, golih i okućenih ameba. Najmanje protista zabilježeno je u slobodnom pijesku, gdje dolazi do čestog isušivanja, a količina hranjivih tvari je vrlo mala. Značajno više ih je zabilježeno uz busene autohtone trave gladice (*Corynephorus canescens*) i u mahovinama uz grmove zečjaka (*Cytisus scoparius*), jer je humusni sloj na tim mikrostaništima značajno obilniji.

Gljive i protisti su značajni bioindikatorski organizmi, budući da izrazito brzo reagiraju na promjene u ekosustavu (npr. razina vlage, dostupnost hranjivih tvari, onečišćenje). Njihovim monitoringom mogu se dobiti vrijedni podaci o sukcesijskim procesima na staništu pijesaka te doprinijeti njihovom očuvanju. Pored toga, potrebno je nastaviti i proširiti mjere zaštite kako bi se povećale površine pod otvorenim pijescima i obnovile nekadašnje psamofilne biocenoze.

FAUNA BESKRALJEŽNJAKA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

^{1,2}Roman Ozimec, ²Mihael Drakšić, ^{1,3}Josip Skejo, ⁴Boris Božić, ¹Najla Baković, ¹Lana Baričević, ^{1,5}Mladen Kučinić

¹ADIPA: Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti Hrvatske, Orehovečki ogranak 37, 10040 Zagreb; www.adipa.hr; e-mail: roman.ozimec@adipa.hr; najla.bakovic@adipa.hr, lana.baricevic@adipa.hr; ²HARD: Hrvatsko arahnološko društvo »Narcis Damin«, Gajšćak 4 A, 10000 Zagreb, e-mail: mihael.draksic@gmail.com; ³SIGTET: Special Interest Group Tetrigidae, e-mail: skejo.josip@gmail.com; ⁴HMD: Hrvatsko mirmekološko društvo, e-mail: nervozan@gmail.com; ⁵PMF: Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek: Zoologijski zavod, e-mail: mladen.kucinic@biol.pmf.hr

Mnogostanične životinje (Animalia, Metazoa) su vrstama najbogatija taksonomska grupa organizama na Zemlji, koja obuhvaća oko 90% ukupne bioraznolikosti svih organizama, pri čemu je fauna beskralježnjaka (Avertebrata) apsolutno dominantna s oko 96% udjela. Faunistička istraživanja beskralježnjaka Đurđevačkih pijesaka započinju još krajem 19. stoljeća, što potvrđuju primjerci kukaca

(Insecta) pohranjeni u Prirodoslovnom muzeju u Zagrebu. Istraživanja provode brojni amateri, ali i biolozi: A. Langhoffer, A. Hensch, I. Šavor, R. Mikšić, Z. Ferderber, a posebno se ističe podravski prirodoslovac Radovan Kranjčev, koji sustavno istražuje faunu leptira (Lepidoptera), a čija je zbirka pohranjena u Muzeju grada Koprivnica.

Recentna istraživanja faune beskralježnjaka podravskih pijesaka, prvenstveno Đurđevačkih i obližnjih Kloštarskih (Kalinovačkih), provodi interdisciplinarni tim stručnjaka u razdoblju 2014.-2016. godine u okviru projekta Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci. Analizom objavljenih, ali i ne-publiciranih referenci, postojećih zbirki i novo sakupljenog materijala, utvrđeno je preko 730 vrsta beskralježnjaka svrstanih u 23 više taksonomske kategorije. Po prvi puta utvrđeni su predstavnici skupina: Nematoda, Gastrotricha, Rotifera, Gastropoda, Crustacea, Acari, Opiliones, Myriapoda, Blattaria, Homoptera i Ephemeroptera. Nekoliko vrsta po prvi puta utvrđeno za faunu Hrvatske. Utvrđene vrste ekološki možemo podijeliti na pješčarske vrste, psamobionte i psamofile, koje žive u pješčanim ili u drugim sličnim staništima te psamoksene, vrste, koje ne pripadaju pješčanim staništima. Među nađenim vrstama utvrđeno je čak 105 pješčarskih vrsta, a brojem se posebno ističu skupine: ravnokrilci (Orthoptera) (29), leptiri (Lepidoptera) (28), kornjaši (Coleoptera) (11), pauzi (Araneae) (10) te dvokrilci (Diptera) (10).

Kvalitativno i kvantitativno, veliki broj nađenih psamoksena te nedostatak nekih očekivanih pješčarskih vrsta, ukazuje na važne negativne promjene u staništima podravskih pijesaka, prouzrokovane prvenstveno antropogenim utjecajima ili njihovim posljedicama, a koje štetno utječu na pješčana staništa i populaciju pješčarskih vrsta te ugrožavaju njihov opstanak. Potrebno je provesti mjere očuvanja pješčanih staništa, uspostaviti stručni monitoring te provesti sustavno istraživanje faune psamofilnih beskralježnjaka, primarnih indikatora stanja pješčanih staništa, uz daljnje edukativne i promotivne aktivnosti.

5. ŠUME

ŠUMSKOUZGOJNE ZNAČAJKE PODRUČJA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

Igor Anić, Slavko Matić

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zrinski trg 11, 10000 Zagreb, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, p. p. 422, 10002 Zagreb, anic@sumfak.hr, slavko.matic@sumari.hr

U radu su prikazani način postanka i šumskouzgojne značajke šumskih sastojina na području Đurđevačkih pijesaka, s osvrtom na njihove silvidinamičke značajke te način uzgajanja.

Prva pošumljavanja Đurđevačkih pijesaka obavljena su krajem 19. stoljeća. Pošumljavalo se sadnicama crnoga bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold), običnoga bora (*Pinus sylvestris* L.) i običnoga bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.). Na nekim lokalitetima sadene su obična smreka (*Picea abies* Karst.), jablan (*Populus nigra* L. 'Italica'), pajasen (*Ailanthus altissima* Swingle) i trnovac (*Gleditsia triacanthos* L.). Vremenom su unešeni ili su se od prirode pojavili hrast lužnjak (*Quercus robur* L.), divlja trešnja (*Prunus avium* L.), crna joha (*Alnus glutinosa* Gaertn.), obični grab (*Carpinus betulus* L.), klen (*Acer*

campestre L.), vrba iva (*Salix caprea* L.), američki borovac (*Pinus strobus* L.) i druge vrste drveća i poludrveća, pa je ukupna dendrološka slika vrlo raznolika.

Pošumljavale su se ponajprije one površine na kojima je mehaničkim i biološkim metodama prethodno obavljeno smirivanje kretanja pijeska. Mehaničko smirivanje pijeska obavljalo se ukopavanjem granja zečjaka (*Cytisus scoparius* [L.] Link), johe i drugih vrsta. Biološko smirivanje obavljalo se sjevom trave od kojih se najboljom pokazala vlasulja bradica (*Festuca vaginata* Waldst. et Kit. ex Willd.).

Usporedno s pošumljavanjem, šumske sastojine na pijescima su najprije proglašene branjevinama, a 1939. godine, na prijedlog Šumarije Đurđevac, postaju stalnom zaštitnom šumom za koju je bio propisan posebni režim gospodarenja. Danas su one na najvećem dijelu površine zaštitna šuma za zaštitu zemljišta, a na manjem dijelu površine šuma s posebnom namjenom, i to park-šuma te posebni geografsko-botanički rezervat.

Šuma Đurđevački pijesci spada među žive spomenike hrvatskoga šumarstva jer je omogućila smirivanje pijeska, poboljšala klimatske i druge životne uvjete građana Đurđevca i okolnih naselja, omogućila šumsku i poljoprivrednu proizvodnju, razvoj lovnog i drugih oblika turizma te rekreacije. Ona je primjer kako ulaganja u šume i šumarstvo donose dobrobit čovjeku, okolišu i gospodarstvu.

S gledišta silvidinamike, šumske sastojine crnogoričnih vrsta drveća i bagrema pripadaju kategoriji pionirskih. Šumu Đurđevački pijesci treba čuvati redovitim i intenzivnim šumskouzgojnim radovima njege i obnove, sukladno ciljevima gospodarenja te načelima prirodnog uzgajanja šuma.

ŠUME NA ĐURĐEVAČKIM PESKIMA

Dalibor Štorga, Đurdica List, Krunoslav Arač

Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma, Podružnica Koprivnica

U sjevernom dijelu Hrvatske, na prostoru Gornje Podravine, usporedno s desnom obalom rijeke Drave, od sjeverozapada prema jugoistoku, prostire se više ili manje cjelovit pojas niskog zatalasanog pjeskovitog humlja. Taj osebujan geomorfološki fenomen koje se i danas u krajoliku Podravine jasno ističe u svojim najvišim dijelovima u okolici Molvi, Đurđevca, Kalinovca i Kloštra Podravskog, zovemo Podravski pijesci, ili samo Pijesci, odnosno u đurđevačkom kajkavskom dijalektu »Đurđevački peski« ili samo »Peski«, jer su u okolici Đurđevca najviše istaknuti.

Dio pijesaka u Podravini proglašen je 1963. godine posebnim geografsko-botaničkim rezervatom kao lako prepoznatljivim i jedinstvenim staništem u Hrvatskoj, a s namjerom očuvanja osebujnosti vegetacije, gdje su se u uvjetima života na pijesku mogle razviti i prilagoditi samo određene biljne vrste, te jedinstvenim pješčanim formama i dinamikom. Pijesci su bili nepošumljeni i obrasli endemskom biljnom zajednicom duguljaste gladice i vlasulje bradice (*Corynephoru-Festucetum vaginatae croaticum* Sokl. 42) koja je ujedno i temeljni fenomen rezervata s biljnim vrstama istočnoeuropskog i zapadnoeuropskog zemljopisnog porijekla. Kako se ova staništa u prošlosti i nakon više pokušaja nije uspjelo pošumiti, odlučeno je sačuvati ih i zaštititi s njihovom izvornom pješčarskom vegetacijom.

Počeci sustavnog uređivanja šuma na ovim prostorima datiraju još od 1769. godine, kada je carica Marija Terezija izdala »Naredbu o lugov, gajev, dubrav i to s čuvanja i zadržavanja«. Gospodarska jedinica Đurđevački peski dobiva prvu gospodarsku osnovu 1961. godine.

Danas je područje gospodarske jedinice »Đurđevački peski« gotovo u potpunosti pokriveno šumskim sastojinama. Crnogorične šumske sastojine koje grade obični bor (*Pinus sylvestris* L.) i crni bor

(*Pinus nigra* A.), uz nasade bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.), danas prekrivaju najveći dio pjeskovitih površina. Na najnižim terenima dolaze sastojine crne johe (*Alnus glutinosa* L.). Neke su sastojine crnog i običnog bora već pred završetkom svoje biološke zrelosti ili su je završile, a po svom općem izgledu i sastavu te po djelomičnog mogućnosti prirodnog obnavljanja, možemo ih ubrojiti u prirodne sastojine. U kulture na podravskim peskima se postepeno naseljavaju elementi klimazonalne zajednice lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli* – *Quercetum roboris* Horvat 1938), osobito drveće. Na florni sastav znatno je utjecalo i unošenje grmolikih vrsta pri formiranju remiza za divljač.

Šume ove gospodarske jedinice predstavljaju područje rasprostranjenja dosta raznolike faune zahvaljujući specifičnosti stanišnih uvjeta, geoloških i pedoloških osobina, strukturi vegetacije i klimi, odnosno postojećim dobrim uvjetima za obitavanje i uzgoj krupne i sitne divljači te ostalih životinjskih vrsta.

Općekorisne funkcije za G. J. Đurđevački peski su značajnije nego proizvodna (gospodarska) vrijednost šume, te svojim utjecajem povećavaju kakvoću života na tom području. Za šume i šumsko zemljište ove gospodarske jedinice važno je istaknuti značenje općekorisnih funkcija šuma koje se održavaju naročito u zaštiti tla od erozije (vjetrom, vodom, snijegom). Šumski ekosustav najučinkovitije štiti tlo od erozije, a svojim kompleksnim djelovanjem stvara više tla nego što se izgubi erozijom.

Sušenje crnogorice ima najveći utjecaj za ukupnu vitalnost i zdravstveno stanje ovih sastojina. Sušci čine najveći dio slučajnog prihoda, a posljedica su djelovanja štetnih biljnih i životinjskih organizama (insekata).

POSEBNOSTI SUSTAVA GOSPODARENJA NA TLIMA SREDIŠNJE PODRAVINE

¹Ferdo Bašić, ²Ivica Kisić, ²Milan Mesić, ³Ivan Turšić, ²Željka Zgorelec, ²Aleksandra Perčin, ²Ivana Šestak, ²Darija Bilandžija, ²Igor Bogunović

¹Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Trg Nikole Šubića Zrinskog 11, Zagreb, fbasic@hazu.hr;

²Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za opću proizvodnju bilja, Svetošimunska 25, Zagreb, ikisic@agr.hr

Eolski sedimenti (les i pijesak) u dolini između (paleo)Drave i Međurečke gore (Bilogore) na području Đurđevačkih pijesaka i Srednje Podravine formirali su dine ili sipine, kao posebne, mobilne i »žive« geomorfološke oblike. Energija reljefa - visinska raščlanjenost tih oblika uzrokuje stalnu selekciju i premještanje čestica prijenosnom snagom vode i/ili vjetra, pa geneza i evolucija tala na »živim« i smirenim eolskim sedimentima – lesu i pijescima ima posebnosti čiji je rezultat, među ostalim, izrazita diferencijacija tala. Tom pitanju u nas nije posvećena pažnja koju zaslužuje. U rukopisu su ostali i rezultati istraživanja Kisića (1992), koji je na tlama pjeskovitih dina područja Slatine utvrdio kako je plastičnost reljefa odlučujući čimbenik geneze tih tala, jer utječe na površinsko otjecanje vode i translokaciju erozijom oraničnog sloja tla. Evolucija povećava njihovu kontrastnost, tako da su na vrhovima dina tla suha i ocjedita, a u njihovu podnožju samo nekoliko desetaka metara udaljena teška, nerijetko vertična, močvarna, i za vodu nepropusna. Jedna – arenosoli ili regosoli na vrhu dina za uzgoj bilja traže navodnjavanje, na podnožju i dnu depresija – glejna tla odvodnju, a obje agrotehničke melioracije za popravak fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki tih tala. S druge strane, izvedba

tih zahvata ubrzava evoluciju u smjeru homogenizacije, ali i moguće još veće heterogenizacije tala.

Zapazili smo na području zapadnog Srijema (Bašić F i I.) kako se vrhovi dina na vukovarskoj le-snoj terasi ističu, napose na golom, uzoranom tlu u proljeće prije sjetve, kao svjetle zone sa regosolima, koje (poput »čelave glave«) »izrastaju« iz tamnijih tala (černoziem, eutrično smeđe) ravnice ili depresija. Na pijescima su ti vrhovi poput »čuperka« obrasli šumskom vegetacijom, a izdižu se, naoko »izrastaju« iz fluvijativnih tala (Batinske i Molvica), teških, vertičnih tala (Molve), zatresećenih tala (Virje, Stari Gradac), treseta (Beričanjki, Bušetinski berek) ili paleo-treseta (Đurđevac).

Tla šireg područja Đurđevačkih pijesaka istraživali smo za različite potrebe: ocjenu pogodnosti za uzgoj šećerne repe; potrebe komasacije (K.O Kalinovac 1988) i Stari Gradac 1990); projekciju biljne proizvodnje na vodnoj stepenici Đurđevac (1987); za utvrđivanje nultog stanja prije uspostave trajnog motrenja (monitoringa) agroekosustava na području utjecaja Centralne plinske stanice - CPS Molve energetskog sustava Podravina, koji traje i danas. Posebna smo istraživanje izvršili za potrebe izrade projekta agromelioracija sa sistemima oranične biljne proizvodnje za oranične površine P.Z. Virje (1989), P.Z. Kloštar Podravski (1991) i D.P. Intercommerce Pitomača (1991).

Gospodarenje tlima tako visoko kontrastnih značajki vrlo je složeno, zahtjeva selektivni pristup, stručnost, znanje i sredstva. Sučeljeni s očitim klimatskim promjenama i uznapredovalim opustinjavanjem, ne vidimo alternativu ulaganju u njihovo uređenje – navodnjavanje na prvom mjestu (manjak vode 2440 m³/ha), odvodnju cijevnom drenažom i agrotehničke melioracije, a sve to otvara put uzgoju povrća, nekih vrsta voća i ljekovitog bilja (Kisić i sur 2010) i širenju livada i pašnjaka.

Pojava »umornosti« tla u uzgoju duhana u suženom plodoredu ili monokulturi 1986. godine iznudila je sustavno istraživanje optimalnog plodoreda za uzgoj duhana u agroekološkim uvjetima Podravine u Pitomači, koja su potrajala preko 20 godina i dala praktično iskoristive, provedive i usmjeravajuće rezultate (Turšić 2001). Oni ne ostavljaju prostora dvojbi; svi usjevi uzgajani u plodoredu (kukuruz, pšenica, crvena djetelina i duhan) daju više prinose i kakvoću, a nematocidnim učinkom plodoreda iza sebe ostavljaju povoljnije pedohigijenske uvjete i povećavaju plodorednu vrijednost uzgajanih usjeva.

VAŽNOST PLODOREDA U PROIZVODNJI DUHANA U PODRAVINI

¹Ivan Turšić, ²Ferdo Bašić, ²Ivica Kisić

¹Danon d.o.o., e-mail: ivotursic@gmail.com; ²Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Duhan se kao visoko dohodovna kultura uzgaja u sjevernoj Hrvatskoj, gdje vladaju povoljni agro-ekološki uvjeti za njegov uzgoj. Jedan od njih su i laka, pjeskovita tla. Kako su površine tala pogodne za uzgoj duhana ograničene, a zanimanje za uzgoj veliko došlo je do uzgoja u suženom plodoredu i problema u prinosu, kvaliteti i higijeni tla. Na ovom uzgojnom području javljaju se stanoviti problemi u uzgoju duhana zbog »umornosti tla« odnosno činjenice da se ova kultura uzgaja u suženom plodoredu ili monokulturi. Od negativnih pojava u uzgoju duhana u monokulturi ili suviše uskom plodoredu na prvom je mjestu pad prinosa, a potom i širenje biljnih bolesti i štetnika, kvarenje pedohigijenskih prilika i jednostrano iscrpljivanje hraniva iz tla.

Da bi se taj problem rasvijetlio pristupili smo istraživanju. Istraživanja su provedena u Pitomači na semiglejnem lesiviranom tlu na višeslojnim pleistocenskim pijescima od 1987. godine do 2006. godine.

Cilj istraživanja je bio utvrditi utjecaj plodoreda na prinos, kvalitetu duhana i kemijske i fizikalne promjene u tlu u usporedbi s monokulturom duhana za područje Podravine.

Duhan je sađen u monokulturi, dvopolju A (pšenica + siderat, duhan), dvopolju B (pšenica, duhan), tropolju (pšenica, duhan, kukuruz), četveropolju A (pšenica, duhan, kukuruz, soja), četveropolju B (pšenica, uljana repica, duhan, kukuruz). Za sve kulture zastupljene u plodoredu primjenjena je standardna agrotehnika.

Istraživan je utjecaj duhana u monokulturi i navedenim plodredima na prinos, kvalitetu i kemijski sastav lista. Istodobno su se pratile neke promjene u kemijskom kompleksu tla, zastupljenost nematoda, mikrobiološka aktivnost tla i infekcija duhana virusima. U ovom radu posebno je naglašen utjecaj uzgoja duhana u mnokulturi i različitim tipovima plodoreda na prinos lista i nazočnost virusa. Kontinuirani uzgoj duhana u monokulturi (dvadeset godina) samnjuje prinos s 2,63 t/ha u 1987. godini na 1,82 t/ha u 1993. odnosno 1,65 t/ha u 2006. godini., dok se u svim drugim plodoredima prinos duhana nije bitno mijenjao. Duhan uzgajan u monokulturi imao je manji postotak kvalitetnijih klasa i signifikantno veću inficiranost biljaka virozama. Niža TMV infekcija registrišana je kada je duhan sađen poslije pšenice ili uljane repice uspoređujući sa većom TMV infekcijom u monokulturi duhana.

Rezultati mikrobioloških istraživanja pokazuju da monokultura duhana također nepovoljno utječe na opću biogenost tla kao i na zastupljenost pojedinih fizioloških skupina mikroorganizama.

POTENCIJALI ZA UZGOJ POVRĆA U AGROEKOLOŠKIM UVJETIMA ŠIREG PODRUČJA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

Zdravko Matotan

Podravka d.d. Istraživanje i razvoj, Razvoj poljoprivrede, Koprivnica

Iako je gotovo trećina obradivih poljoprivrednih površina đurđevačkog područja geološkim porijeklom i teksturnim sastavom bliska matičnom supstratu Đurđevačkih peski i kao takva po upotrebnosti vrijednosti klasificirana u drugu odnosno treću klasu poljoprivrednog zemljišta s izraženim nedostacima, kao što su visoka kiselost i slaba koherentnost, veći dio površina uz određene mjere popravka i suvremena tehnološka rješenja moguće je staviti u funkciju povrćarske proizvodnje.

Usitnjenost površina, neprovođenje mjera popravka tla i neprimjenjivanje natapanja razlogom su relativno niske produktivnosti postojeće, uglavnom ratarske proizvodnje na tim površinama.

Uz neophodne popravke kalcizacijom, humifikacijom, primjenom natapanja i suvremenih sustava fertilizacije moguć je značajniji razvoj povrćarske proizvodnje na tom području.

Uspješan razvoj suvremene povrćarske proizvodnje na širem području agroekoloških uvjeta Đurđevačkih peski moguć je ako se provedu sveobuhvatne mjere uređenje poljoprivrednih površina kao što su okrupnjavanje parcela komasacijom, izgradnja sustava natapanja i primjena suvremene tehnologije proizvodnje.

Prilagodnom tehnoloških rješenja široko korištenih u Izraelu na tlima sličnog mehaničkog sastava našim klimatskim uvjetima moguće je uspješno razviti jednako dobro proizvodnju konzumnog povrća u zaštićenim prostorima i na otvorenom namijenjenog tržištu u svježem stanju, kao i proizvodnju povrća namijenjenu preradu. Za oba vida proizvodnje u bližem okruženju postoji potrebna infrastruktura za skladištenje i pripremu povrća za tržište u svježem stanju odnosno pogoni za preradu.

Osim ekonomski najznačajnijih vrsta povrća namijenjenih tržištu u svježem stanju prikladnih za uzgoj u zaštićenim prostorima kao što su rajčica, paprika, krastavci i salata, odnosno krastavci kornišoni, crvena rog paprika i feferoni namijenjeni preradi, dobro bi bilo poraditi na introdukciji na lokalnom području manje poznatih i uzgajanih vrsta kao što su šparoga, kukuruz šećerac i radič kao veoma potentnim povrtnim kulturama visokog izvoznog tržišnog potencijala.

7. VREDNOVANJE, UPRAVLJANJE I PROMET

TURISTIČKA I PROMETNA VALORIZACIJA ĐURĐEVAČKIH PIJESAKA

¹Petar Feletar, ²Goran Kos

¹Fakultet prometnih znanosti Vukelićeva 4, HR-10.000 Zagreb e-mail: pfeletar@fpz.hr; ²Institut za turizam Vrhovec 5, HR-10.000 Zagreb e-mail: goran.kos@iztg.hr

U radu je raščlanjena važnost prometa i prometne infrastrukture u razvoju turizma kao jednog od, u gospodarskom smislu, najdinamičnijih sektora djelatnosti. U svojoj definiciji turizam podrazumijeva kretanje u prostoru. Stoga su prikazani temeljni problemi prometne dostupnosti Đurđevačkih pijesaka kao turističke destinacije, ali i demografski (i drugi) preduvjeti za daljnji razvitak ovog dijela Đurđevačke Podravine.

U radu se ističe važnost prometno-geografskog položaja Đurđevca, te se potom raščlanjuju sadašnje mogućnosti turističkih kapaciteta geografsko-botaničkog rezervata, ali i mogućnosti za razvoj raznih specifičnih vidova kontinentalnog turizma (safari turizma, ruralnog turizma, agroturizma, etno-kulturnog turizma, cikloturizma, ekoturizma i sl.).

Ključan održivi razvoj Đurđevačke Podravine temelji se na uravnoteženom gospodarskom i demografskom razvoju, te valorizaciji gospodarskih i prirodnih potencijala s adekvatnim razvitkom cjelokupnog kompleksa prometne infrastrukture. Adekvatna mreža cestovnih prometnica stoga je važan čimbenik gospodarskog razvitka i valorizacije turističkih potencijala ovog kraja. Izgradnjom kvalitetne prometne mreže (izgradnja Podravske brze ceste) Đurđevac će postati i dio cjelovite urbane mreže sjeverozapadne Hrvatske, što će nesumnjivo imati pozitivan utjecaj i učinak na razvoj turizma Đurđevačkih pijesaka.

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE PODRAVINE KAO JEDINSTVEN SUSTAV TURISTIČKIH ATRAKCIJA I OSNOVA RAZVOJA ZELENOG TURIZMA

¹Eduard Kušen, ¹Hrvoje Carić, ²Roman Ozimec

¹ Institut za turizam, Vrhovec 5, Zagreb; e-mail: eduard.kusen1@gmail.com, hrvoje.caric@gmail.com;

² ADIPA: Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti Hrvatske, Orehovečki ogranak 37, 10040 Zagreb; www.adipa.hr; e-mail: roman.ozimec@adipa.hr

Na području Koprivničko-križevačke županije, postoje dijelovi prirode koji su zbog svojih vrijednosti zaštićeni nacionalnim zakonodavstvom još 1963. i 1965. godine, a danas su uključeni i u europsku ekološku mrežu NATURA 2000. To su posebni šumski rezervat »Crni Jarki« te dva pješčarska područja: posebni geografsko-botanički rezervat »Đurđevački peski« i »Kloštarski (Kalinovački) peski«.

Crne jarke karakterizira močvarni ekosustav u kojem se ističe reliktno stanište vlažne aluvijalne šuma crne johe (*Alnus glutinosa*), u kojem ona ima svoje optimalne uvjete za rast i razvoj te doseže visinu preko 30m i promjer debla preko 0,5m. Druga dva Natura područja, udaljena samo 1 km od prvog, predstavljaju jedinstvene kontinentalne ekosustave suhih pješčanih dina, na kojima obitava veliki broj ugroženih pješčarskih organizma.

Osim Đurđevačkih pijesaka, koji su dio turističke ponude kraja, ostala područja trenutno nisu uključena u sustavne edukativne, promotivne ili turističke programe, a pogotovo nisu integrirani u jedinstveni model, iako predstavljaju iznimnu atrakcijsku osnovu. Naizgled nespojiva sinteza zaštićenih područja za koje je potrebno uspostaviti mjere istraživanja i inventarizacije, zaštite i sustavnog monitoringa te razvoja održivog turizma temelj je i za strateško upravljanje ovim područjima. Lokalna zajednica treba percipirati postojeća NATURA 2000 područja, ne kao postojeća ograničenja, već kao iznimni potencijal za budući razvoj svog kraja, koji bi se mogao u velikoj mjeri temeljiti na održivom turizmu. Naime, ekološka održivost turizma nije više samo pitanje dobre prakse upravljanja, već konkurentnosti, pa i dugotrajne opstojnosti svih razina turističkog djelovanja. Osim turističke potražnje, odnosno trendova, to potvrđuju i (međunarodni) sustavi kao što su UNESCO Čovjek i biosfera, (europski) koncepti usluga ekosustava i zelene infrastrukture, te (hrvatski) planovi/realizacije razvoja turizma, od kojih se ističu završeni kapitalni projekti zaštićenih područja (KEC, NIP, PARCS) i Akcijski plan razvoja zelenog turizma.

U osjetljivim situacijama, kao što je razvoj turizma, osobito zelenog u zaštićenim dijelovima prirode, atrakcijska osnova zaštićenih područja se mora identificirati, evidentirati i vrednovati uz pomoć znanstveno i stručno provjerenih sustava turističkih atrakcija (potencijalnih i realnih), npr. Kušenov sustav turističkih atrakcija, 2000.

UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA PODRAVSKIH PIJESAKA

¹Roman Ozimec, ¹Neven Matočec, ²Željka Kolar

¹ ADIPA: Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti Hrvatske, Orehovečki ogranak 37, 10040 Zagreb; www.adipa.hr; e-mail: roman.ozimec@adipa.hr, neven.matocec@adipa.hr;

² Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije, Florijanski trg 4/II, Koprivnica; e-mail: zeljka.kolar@zastita-prirode-kckzz.hr

Podravski pijesci dio su većeg kompleksa zapadno-panonskih pijesaka, proširenih južno od Blatnog jezera, koji uključuju i pješčaru Belső-Somogy (Natura kod HUDD10008) u Mađarskoj, a prostiru se u Podravini na oko 5.000 ha. Ovaj geomorfološki fenomen najistaknutiji je oko naselja: Molve, Đurđevac, Kalinovac i Kloštar Podravski, ali se pijesci prostiru i do podnožja sjevernih obronaka Bilogore, gdje su već izmiješani s naslagama lesa. U okviru podravskih pijesaka, na području Koprivničko-križevačke županije, postoje dva lokaliteta koja su zbog svojih vrijednosti dijelom zaštićena nacionalnim zakonodavstvom još 1963. godine, a danas su, u okviru Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS), uključeni i u europsku ekološku mrežu NATURA 2000 te Nacionalnu ekološku mrežu (NEM). To su posebni geografsko-botanički rezervat »Đurđevački peski« (Br. reg. 711963; Natura kod HR200057) i »Kloštarski (Kalinovački) peski« (Natura kod HR2000572). Ova dva područja su jedinstveni kontinentalni ekosustavi, geomorfološki prepoznatljivi po razvijenim pješčanim dinama, na kojima su prisutna suha pješčana staništa s većim brojem pješčarskih vrsta (psamobionti i psamofili). Zaštićeni su prvenstveno zbog ugroženih Natura staništa i vrsta: Kontinentalne panonske sipine (2340) i Panonski travnjaci na pijesku (6260) te dvije vrste leptira: danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria* (Poda 1761) i kiselčin vatreni plavac (*Lycæna dispar* (Haworth 1802)). Sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), ovim područjima upravlja Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije.

Novija integralna prirodoslovna istraživanja provedena 2014.-2016. godine u okviru projekta Tjedan prirodoslovlja Đurđevački peski, utvrdila su daljnje rijetke i zaštićene vrste gljiva, biljaka i životinja, ali i ukazala na važne negativne trendove u staništima, prouzrokovane prvenstveno antropogenim utjecajima ili njihovim posljedicama. Ističu se: ilegalna eksploatacija pijeska, devastacija staništa off-road vozilima, fragmentacija staništa, sukcesija, humifikacija, invazivne vrste, nedostatak pašnih životinja. Kako bi se ova zaštićena područja očuvala i vratila u optimalno stanje, Planom upravljanja potrebno je predvidjeti i provesti niz programa: istraživanja, očuvanja i zaštite, obnove (regeneracije), reintrodukcije (prvenstveno agrobioraznolikosti), edukacije i promocije, kao i uspostaviti sustavni monitoring te integrirati područja u održive turističke aktivnosti. Prisutne ugroze najhitnije treba prevenirati te kurativno ukloniti alohtonu vegetaciju i humusni sloj, u cilju povećanja staništa otvorenih pijesaka s psamofilnom vegetacijom i pješčarskim vrstama.

ĐURĐEVAČKI PIJESCI U PROSTORNIM PLANOVIMA

Mladen Matica

Zavod za prostorno planiranje Koprivničko-križevačke županije

Prirodna baština predstavlja neprocjenjivu vrijednost za svaki prostor i daje mu identitet. U stručnoj literaturi Podravina je poznata po geografsko-botaničkoj zanimljivosti Đurđevačkim pijescima. Đurđevački pijesci najveći su preostali dio nekadašnjih podravskih pijesaka koji nam svjedoči o prošlosti ovoga prostora i koji je obilježio život stanovnika ovog dijela Podravine. Ovaj članak razmatra Đurđevačke pijeske sa stajališta prostornog planiranja jer oni su danas, kao geomorfološki, botanički i mineraloški fenomen, uslijed antropogenog djelovanja i prirodne sukcesije neadekvatno valorizirani i upitan je njihov opstanak. Postavlja se pitanje kako zaustaviti daljnju devastaciju i nestajanje ovog fenomena. Prirodni svijet je podložan promjenama isto kao i društvo u kojem živimo. Jasno je da pijesci i njihov živi svijet prije stotinjak godina i danas ne mogu biti isti jer priroda se stalno mijenja ali na intenzitet i oblik promjena utječe i čovjek, što je došlo naročito do izražaja upravo na ovom prostoru. Ovaj članak analizirat će postojeću prostorno-plansku dokumentaciju koja obuhvaća prostor grada Đurđevca i općina Molve, Kalinovac te Podravske Sesvete. Naglasak analize bit će na namjenama prostora i uvjetima korištenja u navedenim prostornim planovima. Članak će obuhvatiti i Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije kojim je za navedeni prostor predviđena izrada Prostornog plana područja posebnih obilježja.

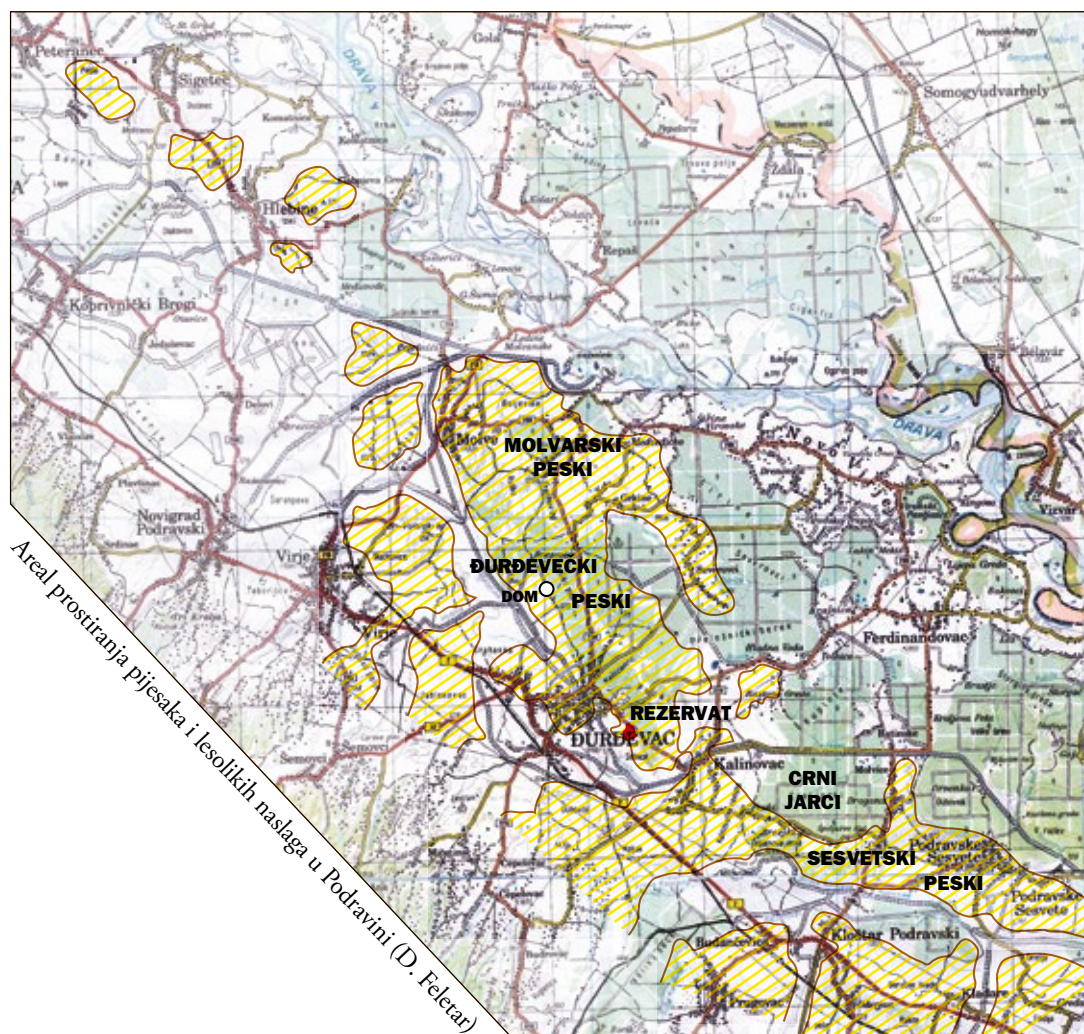
Nakladnik programa: Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije
u Križevcima

Za nakladnika: Ivan Peklić

Izdano uz potporu Grada Đurđevca

Urednici: Ferdo Bašić i Dragutin Feletar

Tisak: Bogadigrafika, Koprivnica, lipanj 2017. u 150 primjeraka.



HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
CROATIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

ZAVOD ZA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI I UMJETNIČKI RAD
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE U KRIŽEVcima