

Sjajno j.d.o.o. za savjetovanje i usluge

Studija monitoringa područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci

- Stručna studija -

Izrađeno u okviru Projekta

„Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“

Referentne oznake KK.06.1.2.02.0048



Zagreb, listopad 2020.



safu VEŠTAČKA AGENCIJA ZA
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNOSTI

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo regionalnoga razvoja
i fondova Europske unije

EVROPSKI STRUKTURNI
INICIJATIVNI FONDovi

Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA

Projekt sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Studija monitoringa područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci

- Stručna studija -

Izrađeno u okviru Projekta
„Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“
Referentne oznake KK.06.1.2.02.0048


Naručitelj: Javna ustanova za upravljanje
zaštićenim dijelovima prirode
na području Koprivničko-križevačke županije
Florijanski trg 4/II, 48000 Koprivnica

Izvršitelj: Sjajno j.d.o.o. za savjetovanje i usluge
Adresa: Učkina 30, 10000 Zagreb
E-mail: sjajno.priroda@gmail.com

Ugovor za usluge Monitoringa područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci za određivanje lokacija postavljanja tabli i predlaganje sadržaja za interpretaciju biološke i krajobrazne raznolikosti te nadzor čišćenja zaštićenog područja u Projektu „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ Referentne oznake: K.K.06.1.2.02.0048, KLASA: 612-07/17-01/03, URBROJ: 2137-23-20-120 od 4. lipnja 2020.

Za Izvršitelja
Sjajno j.d.o.o.


Direktorica


.....

Dunja Radović, mag.inf.

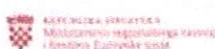
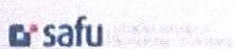
SJAJNO j.d.o.o.
za savjetovanje i usluge
Učkina 30, Zagreb

Koordinator izrade


.....

Jasminka Radović, dipl.ing.biol.

Zagreb, listopad 2020.



Projekt sufinancira Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

Sadržaj

Sadržaj	3
1. Uvod	5
2. Osnovne značajke Đurđevačkih pijesaka	7
2.1. Smještaj i obuhvat	7
2.2. Nastanak i razvoj Podravske pijesake	9
2.3. Značaj i zaštita Đurđevačkih pijesaka	12
2.3.1. Posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci.....	12
2.3.2. Mreža Natura 2000	15
3. Dosadašnja istraživanja i podaci o bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka	20
4. Pregled bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka	23
4.1. Staništa	23
4.2. Gljive i lišaji	29
4.2.1. Gljive.....	29
4.2.2. Lišaji.....	31
4.3. Flora	32
4.3.1. Mahovine.....	32
4.3.2. Vaskularna flora.....	33
4.4. Fauna	40
4.4.1. Beskralježnjaci	40
4.4.2. Kralježnjaci.....	52
5. Smjernice za zaštitu i očuvanje Đurđevačkih pijesaka.....	54
6. Smjernice za istraživanja i monitoring	57
7. Smjernice za interpretaciju i edukaciju	58
7.1. Teme prikladne za interpretacijsko-edukacijske materijale.....	58
7.1.1. Đurđevački pijesci.....	58
7.1.2. Područja prirodnih vrijednosti u okolici Đurđevca.....	58
7.2. Poučna staza u rezervatu Đurđevački pijesci	60
7.3. Smjernice za prezentaciju bioraznolikosti i izradu interpretacijsko-edukacijskih materijala.....	64
8. Prijedlog sadržaja za izradu informacijsko-edukacijskih materijala	66
8.1. Prijedlog sadržaja 10 tabli za poučnu stazu.....	66
8.1.1. Tabla 1.	66
8.1.2. Tabla 2.	67
8.1.3. Tabla 3.	68

8.1.4.	Tabla 4.	70
8.1.5.	Tabla 5.	71
8.1.6.	Tabla 6.	72
8.1.7.	Tabla 7.	74
8.1.8.	Tabla 8.	75
8.1.9.	Tabla 9.	76
8.1.10.	Tabla 10.	77
8.2.	Dodatni primjeri mogućih edukativnih sadržaja	78
8.2.1.	Tabla uz hotel za kukce	78
8.2.2.	Tabla Obična borovica (Juniperus communis)	83
9.	Izvori podataka.....	84
10.	Sažetak.....	87
11.	Summary	88

1. Uvod

Đurđevački pijesci zauzimaju tek oko 20 ha površine i jedno su od najmanjih zaštićenih područja u Hrvatskoj. Ipak, malo koje zaštićeno područje pobuđuje toliko zanimanje – kako stručnjaka i znanstvenika prirodoslovaca, tako i škola, za koje je idealno odredište za izlete i edukaciju u prirodi djece školske i predškolske dobi, te napokon i šire javnosti, koja ga prepoznaje kao vrlo atraktivni lokalitet za upoznavanje i izravni doživljaj ovog posljednjeg preostatka „Hrvatske Sahare“.

Grad Đurđevac u suradnji s Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije (JUZDP KKŽ) pokrenuo je projekt „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ koji se sufinancira iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK) za razdoblje 2014.-2020. U njemu je naglasak na unaprjeđenje infrastrukture vezano uz razvoj posjećivanja Đurđevačkih pijesaka kao glavne prirodne atrakcije na području Grada Đurđevca, a naročito vezano uz edukaciju i interpretaciju. Kroz projekt se obnavlja, uređuje i oprema stara zgrada Prekršajnog suda u Đurđevcu koja se pretvara u glavnu turističku info-točku ovog dijela Podravine, a uključuje suvremenu, interaktivnu prezentaciju Đurđevačkih pijesaka.

Ova stručna studija izrađena je temeljem ugovora između JUZDP KKŽ i poduzeća Sjajno j.d.o.o. za usluge Monitoringa područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci za određivanje lokacija postavljanja tabli i predlaganje sadržaja za interpretaciju biološke i krajobrazne raznolikosti te nadzor čišćenja zaštićenog područja u Projektu „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“. Studija treba dati pregled bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka, s naglaskom na one elemente koji su najvažniji sa stanovišta zaštite prirode te na one koji su prikladni za edukaciju i prezentaciju različitim skupinama posjetitelja. Dodatno, potrebno je prirediti tekstove koje JUZDP KKŽ može koristiti prilikom izrade interpretativno-edukativnih materijala. Poseban naglasak je na osmišljavanju nove edukativne staze u rezervatu koja se nadovezuje na postojeću stazu i upotpunjava sadržaj za posjetitelje novim informativnim tablama.

Sukladno Ugovoru, Studija treba sadržavati sljedeće (slijedi izvadak iz Ugovora):

- Analizu područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci (u daljnjem tekstu: Projektno područje), uzimajući u obzir status njegove zaštite (posebni rezervat, Natura 2000 područje),
- analizu dostupnih dosadašnjih istraživanja i podataka o bioraznolikosti Projektnog područja,
- pregled/popis staništa, flore i faune tog područja s naglaskom na najvažnije vrste za zaštitu prirode vezano za to područje, a sve sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa, Direktivi o staništima,
- determinaciju bitnih elemenata bioraznolikosti, odnosno flore, faune, staništa i gljiva prisutnih na Projektnom području, a važnih za interpretaciju biološke i krajobrazne raznolikosti Projektnog područja,
- prijedlog ključnih točaka važnih za interpretaciju koje će se odrediti temeljem terenskog obilaska Projektnog područja i cijele poučne staze (dijela stare i

planiranog trase nove poučne staze), a da se pri tom uzme u obzir i postojeće stanje interpretativnog sadržaja,

- dati prijedloge i smjernice za edukaciju i informiranje posjetitelja o bioraznolikosti Projektnog područja, te predložiti načine prezentacije i interpretacije prirodnih vrijednosti Projektnog područja s naglaskom na karakterističnu floru, faunu i staništa, a da pri tom vodi računa da ti prijedlozi budu namijenjeni različitim skupinama posjetitelja (djeca vrtičke odnosno školske dobi te ostale skupine posjetitelja),
- dati smjernice i prijedloge za izradu edukacijsko-promidžbenih materijala (informacijsko-edukacijskih punktova, tabli, oznaka te drugih edukacijsko-promidžbenih materijala i sadržaja),
- dati prijedloge za nove interpretativno-edukativne sadržaje, punktova, oznake, table ili ploča na Projektnom području, predložiti sadržaj na njima, te predložiti lokacije za njihovo postavljanje na Projektnom području,
- dati prijedloge sadržaja za 10 novih informativno-edukativnih tabli koje će biti izrađene i postavljene u sklopu projekta na Projektnom području (3 table će biti sa sadržajem namijenjenim slijepim i slabovidnim osobama), a da se pri tome vodi računa o već postojećem interpretativnom sadržaju na Projektnom području,
- dati smjernice i predložiti mogućnosti povezivanja Projektnog područja s drugim za bio raznolikost važnim točkama u okolici područja posebnog rezervata (područje Grada Đurđevca) sve u cilju boljeg poznavanja bio raznolikosti i učenja o prirodi,
- predložiti mjere za održavanje, zaštitu i očuvanje Projektnog područja.

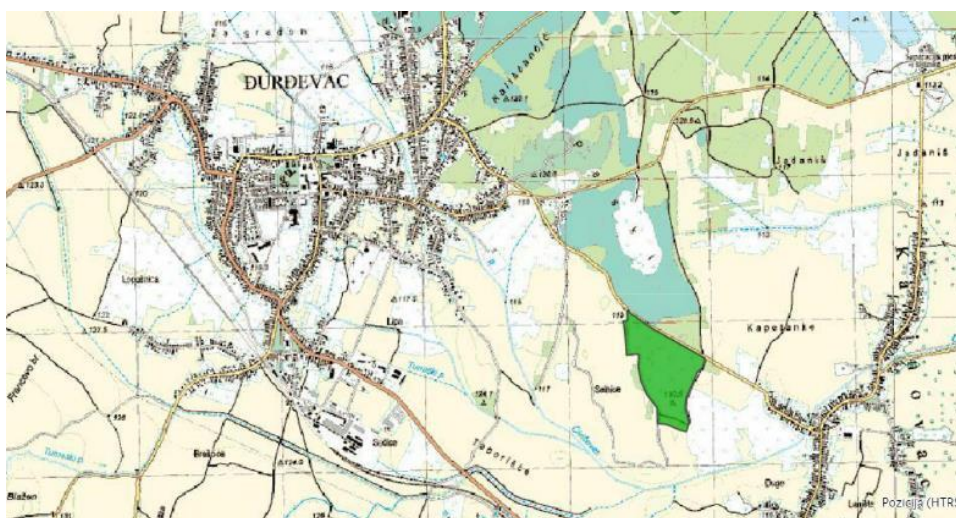
Studija je izrađena na sljedeći način:

- Izradu studije koordinirala je konzultantica Sjajno j.d.o.o. – Jasminka Radović, dipl.ing.biol.
- Aktivnosti su provedene u uskoj suradnji s JUZDP KKŽ, uključujući zajedničke terenske obilaske (lipanj i rujan 2020.) tijekom kojih je dogovorena i obilježena trasa buduće nove posjetiteljske staze koja se izrađuje kroz Projekt.
- JUZDP KKŽ osigurala je uvid u rezultate istraživanja i dostupne relevantne studije o bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka.
- Sjajno je prikupilo javno dostupne podatke o staništima, vrstama i drugim značajkama Đurđevačkih pijesaka, uključujući baze podataka o ekološkoj mreži Natura 2000 i o kartiranim stanišnim tipovima <http://www.bioportal.hr/gis/>.
- Na temelju dostupnih podataka i terenskih obilazaka, izrađen je pregled staništa, flore i faune te je načinjena analiza sa stanovišta zaštite prirode, uključujući prijedlog mjera za održavanje, zaštitu i očuvanje Đurđevačkih pijesaka.
- Priređen je niz sadržaja (tekstovi na hrvatskom i engleskom jeziku, djelomična fotodokumentacija, prijedlozi za pribavljanje dodatne fotodokumentacije) za interpretacijsko-edukacijske table na poučnoj stazi i druge odgovarajuće promidžbene i edukativne materijale o Đurđevačkim pijescima.

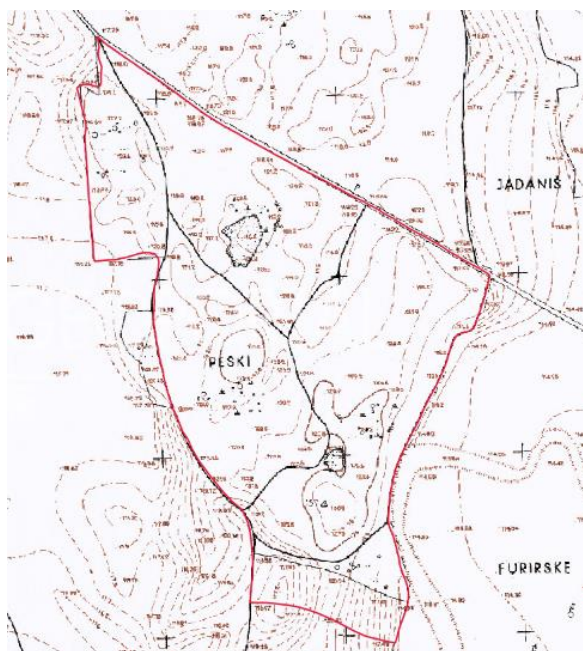
2. Osnovne značajke Đurđevačkih pijesaka

2.1. Smještaj i obuhvat

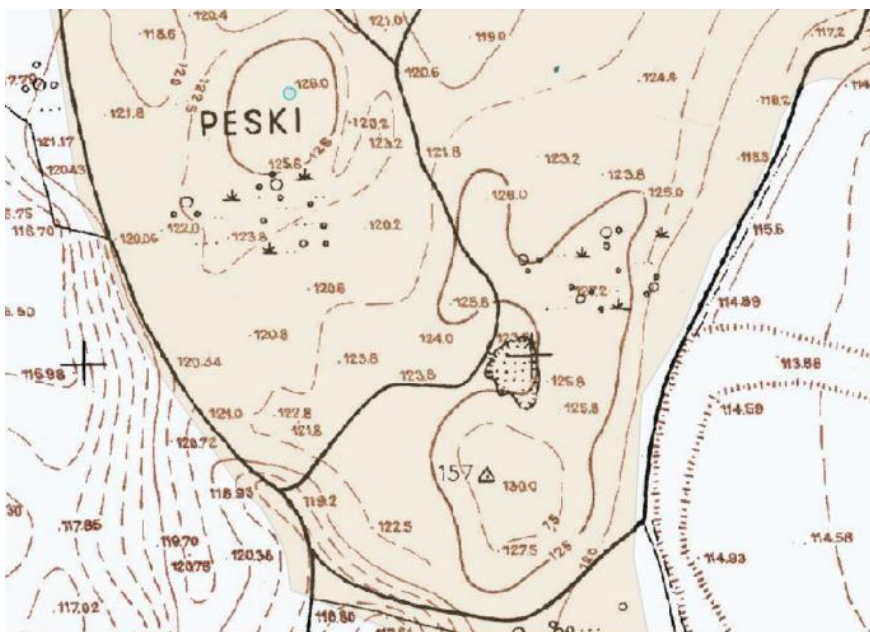
Đurđevački pijesci nalaze se u Koprivničko-križevačkoj županiji, u neposrednoj blizini grada **Đurđevca** (Slika 1). To je nizinsko područje, samo desetak kilometara udaljeno od rijeke Drave. Obuhvaća valovite naslage pijeska, s rasponom nadmorske visine od 115 m n.v. na samom ulazu u rezervat do 130 m n.v. na brežuljku u krajnjem JI dijelu. Druga istaknuta uzvisina je brežuljak na kojemu je smještena promatračnica, na 126 m n.v. (Slika 2, Slika 3).



Slika 1. Položaj Đurđevačkih pijesaka na topografskoj karti 1:25.000. Izvor: Bioportal

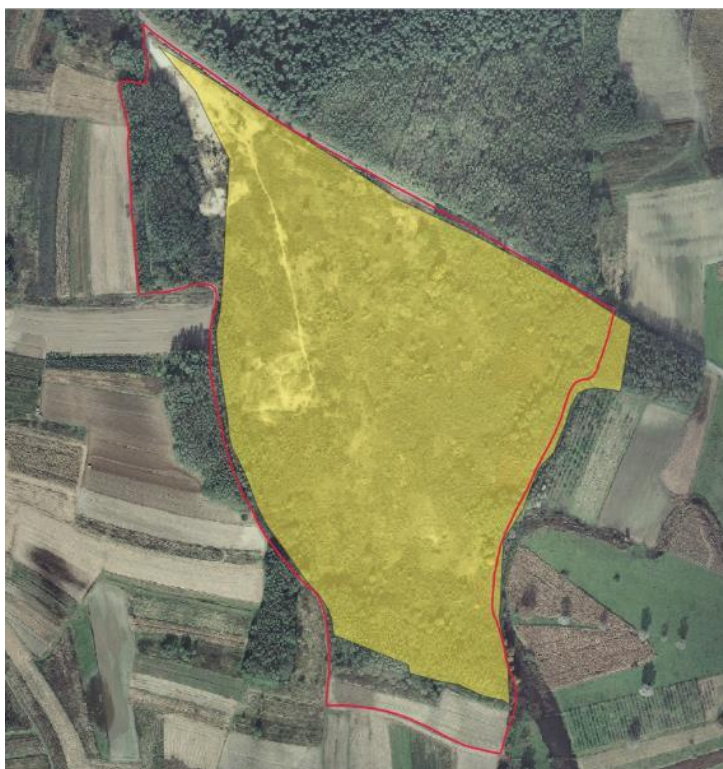


Slika 2. Đurđevački pijesci na karti HOK 1:5000. Izvor: Bioportal



Slika 3. Središnji i južni dio rezervata s brežuljcima na karti HOK 1:5000 (označena je lokacija promatračnice).
Izvor: Bioportal

Đurđevački pijesci proglašeni su 1963. godine **posebnim geografsko-botaničkim rezervatom** u površini od oko 19,5 ha (Zavod za zaštitu prirode, 1963.). Prema Informacijskom sustavu zaštite prirode (Bioportal)¹, površina rezervata iznosi 19,33 ha. Đurđevački pijesci također su dio ekološke mreže **Natura 2000** (HR2000571 Đurđevački peski), s nešto drugačijom granicom i obuhvatom od 23,54 ha (Slika 4).

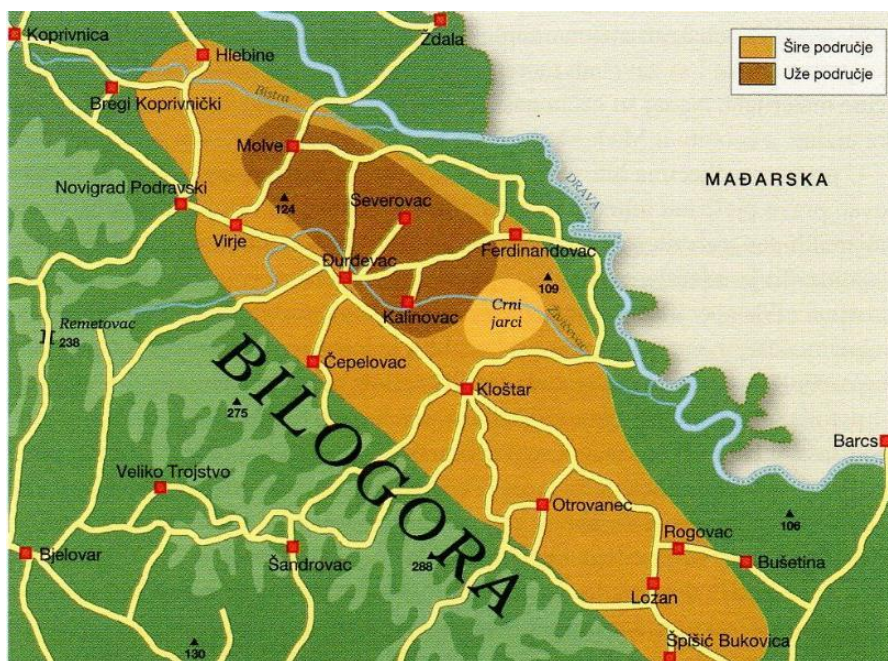


Slika 4. Obuhvat posebnog rezervata (žuto) i područja Natura 2000 (crvena granica). Izvor: Bioportal

¹ <http://www.bioportal.hr/gis/>

2.2. Nastanak i razvoj Podravskih pijesaka

Za nastanak današnjeg reljefa Podravine značajno je razdoblje prije 10-14.000 godina, odnosno prijelaz između pleistocena i holocena (Feletar, 2008; 2019.). Krajem pleistocena završilo je ledeno doba tijekom kojeg su Alpe bile okovane kapom vječnoga leda, a u području gornje hrvatske Podravine prostirala se hladna tundra. **Snažno zatopljanje počelo je prije 11-12.000 godina.** Velike količine vode nastale otapanjem leda otjecale su rijekama u nizinske prostore, gdje su se taložile debele naslage nanesenoga šljunka i pijeska preko kojih je s vremenom nastajao humus. Tako je i velika bujična **rijeka Paleo-Drava** taložila goleme količine nanosa s rubnih područja Alpa u područje jugozapadne Panonske nizine. Njezino korito se pomicalo, a u zaobalju su ostajale velike naplavine pijeska i drugoga materijala. Njih su raznosili orkanski vjetrovi koji su puhali s hladnih Alpa prema znatno toplijoj stepskoj Panonskoj nizini. Takvom **eolskom erozijom** nastale su mlađe naslage pijeska nataložene diljem Panonske nizine, naročito u Mađarskoj. Na prostoru hrvatske Podravine najveće naslage pijeska nastale su u široj zoni između Hlebina i Špišić Bukovice, a naročito u užoj zoni između Molvi i Kalinovca gdje se protezao **pojas pijeska u dužini oko 12 km**, koji se izdizao oko 20 metara iznad susjednog močvarnog tla. Na rubovima mu je debljina iznosila od 15 do 40 metara, a najdeblji dijelovi od oko 80 m bili su upravo na području Đurđevačkih pijesaka (Slika 5).



Slika 5. Šira i uža zona Podravskih pijesaka. Izvor: Feletar, 2008.

Tijekom prvih tisućljeća **pijesci su bili živi, tj. pokretni**, oblikovani vjetrom u tipični pješčani reljef s dinamama (Petrić, 2008). Za takav eolski (vjetrom nastao) reljef karakteristični su deflacijski oblici (brazde, grede, udubljenja) te akumulacijski oblici (pješčane dine, tj. garmade te vjetrom nanoseni pješčani pokrovi) (Ozimec i sur., 2016.). Za razdoblja vlažnijega podneblja, pijesci su postupno **obrasli u vegetaciju** – pretpostavlja se da su se šume izmjenjivale s močvarnim staništima. Na to ukazuje i činjenica da je ovaj prostor bio naseljen u kasnom srednjem vijeku. Prema povijesnim izvorima, na području pijesaka bio je niz naselja s poljoprivredom, uključujući vinograde (postoji zapis iz 14. stoljeća o krađi vina na ovom prostoru što ukazuje na postojanje vinograda). U to vrijeme ipak nije došlo do značajnijeg uništavanja vegetacijskog pokrova, a slijedila je depopulacija u 16. i početkom 17. stoljeća, vezano uz prodor Osmanlija.

Kasnije je došlo do ponovnog naseljavanja i intenziviranja ljudskog utjecaja u zoni pijesaka (krčenje šuma, stočarstvo i ratarstvo, gradnja prometnica), što je tijekom 17. i u 18. stoljeću dovelo do **ponovnog „otvaranja“ pijesaka**. Povijesne karte Habsburške Monarhije iz prve vojne izmjere (1764.-1784.) već pokazuju isprepletenost ovoga područja mrežom puteva (Slika 6). Zabilježen je i postupni porast stanovništva. „Otvaranje“ pijesaka dovelo je do pojačane erozije vjetrom koji je raznosio pijesak i predstavljao sve veću smetnju stanovništvu. Krajem 19. i početkom 20. stoljeća počelo se sa sustavnim aktivnostima **„smirivanja“ i „ukroćivanja“ pijesaka**. Sadili su se bagrem, zečjak, bijeli i crni bor te sijala trava bradica (*Festuca vaginata*) donesena s Deliblatske pješčare u Vojvodini gdje se također koristila za vezivanje pijesaka. Te su biljke svojim korijenjem učvršćivale goli pijesak i omogućile stvaranje sloja humusa povrhnjega. Kroz nekoliko desetljeća goli pijesci su gotovo potpuno nestali, a njihovi **jedini preostaci** danas se mogu naći na dva lokaliteta – Đurđevačkim pijescima i obližnjim Kalinovačkim (Kloštarskim) pijescima.



Slika 6. Podravski pijesci u 18.stoljeću. Izvor: Arcanum. Historical maps online.²

² <https://www.arcanum.hu/en/mapire/>



Slika 7. Radovi na smirivanju pijesaka početkom 20. stoljeća – u iskopane brazde polagale su se sadnice grmlja i drveća. Izvor: Petrić, 2008.

2.3. Značaj i zaštita Đurđevačkih pijesaka

Kako je prethodno spomenuto, tijekom prve polovice 20. stoljeća praktično cijela površina pokretnih, vjetrovom nošenih pijesaka u pojasu između Molvi i Kalinovca bila je „umirena“. Velike dijelove prekrile su nove sađene borove šume te sastojine bagrema i zečjaka. Već 1930-tih godina prepoznata je **potreba zaštite posljednjih preostataka nekadašnje tzv. „Hrvatske Sahare“** koja je još ostala najbolje očuvana upravo na malom prostoru Đurđevačkih pijesaka. Istraživanja flore tijekom 1930-tih (Ivo Šavor, Ivan Soklić) ukazala su na botanički i fito-geografski značaj ovoga lokaliteta. Prva inicijativa za zaštitu zabilježena je u publikaciji „Zaštita prirode: Glasnik povjerenstva za zaštitu prirode i očuvanje prirodnih spomenika pri Kraljevskoj Bansknoj upravi Savske Banovine“ (Hirtz, 1938.), a potječe od geologa Josipa Poljaka koji smatra da bi svakako trebalo zaštititi jedan manji kompleks živih pijesaka u Podravini, kako bi se ova zanimljiva prirodna pojava sačuvala za mlade generacije.

Činjenica je da su Đurđevački pijesci danas izrazito ugroženi snažnim obrastanjem invazivnim biljkama, a naročito zečjakom i kupinom. Površine gologa pijeska gotovo su nestale, a s njima je iz rezervata nestalo i nekoliko rijetkih pješčarskih vrsta. **Aktivnim očuvanjem pješčanih staništa**, odnosno uklanjanjem obrasta od neželjenih vrsta i površinskog sloja humusa nataloženog na pješčanoj podlozi, moguće je održavati preostale male površine vrijednih staništa, te ih po mogućnosti što više povećati. Time se također stvaraju uvjeti za očuvanje ugroženih i rijetkih biljnih i životinjskih vrsta koje su vezane za pješčana staništa.

Iako na Đurđevačkim pijescima više nema aktivnog pijeska nošenog i oblikovanog vjetrovom, ovaj mali rezervat ima **veliku prirodoznanstvenu vrijednost**, naročito imajući u vidu da se radi o posljednjim ostacima izuzetno zanimljivog prirodnog fenomena. Ništa manje značajna nije ni **edukativna vrijednost** Đurđevačkih pijesaka, kao ni uloga ovoga lokaliteta u turističkoj ponudi Grada Đurđevca i Koprivničko-križevačke županije.

2.3.1. Posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci

Đurđevački pijesci zaštićeni su 1963. godine rješenjem tadašnjeg Zavoda za zaštitu prirode Narodne Republike Hrvatske Rješenjem o proglašenju specijalnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci, površine „oko 19,5 ha“ (Slika 8). U obrazloženju se ističe specifični valoviti reljef u kojemu se izmjenjuju humci i udubljenja s visinskom razlikom od 4-6 metara te pješčano tlo sivo-žučkaste boje. Posebnu vrijednost predstavlja osebujna vegetacija, zastupljena endemičnom biljnom zajednicom vlasulje bradice i trave gladice (*Festuceto-Coryneporetum croaticum*), u kojoj prevladavaju prave biljke pješčarke, uz obilje mahovina i lišajeva. Navodi se da je vegetacija zanimljiva također u biljno-geografskom pogledu, jer se tu združuju biljke istočnoeuropskog i zapadnoeuropskog podrijetla s endemičnim biljkama Panonske kotline. Rješenjem se u Rezervatu zabranjuje kopanje pijeska, branje biljaka, te sakupljanje životinja, kao i svaki drugi zahvat koji može utjecati na promjenu prvobitnog stanja, bez prethodne suglasnosti Zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu (Zavod za zaštitu prirode, 1963.). Kasnijom digitalizacijom granica zaštićenih područja u okviru Informacijskog sustava zaštite prirode (Bioportal), rezervat je utvrđen u površini od 19,33 ha (Slika 9).

U ovom je rezervatu zabranjeno kopanje pijeska, branje biljaka, te sakupljanje životinja, kao i svaki drugi zahvat, koji može utjecati na promjenu prvobitnog stanja, bez prethodne suglasnosti Zavoda za zaštitu prirode u Zagrebu.

Nakon pravomoćnosti rješenje će se dostaviti Kotarskom sudu u Đurđevcu radi njegova upisa u zemljišne knjige.

Žalba protiv ovog rješenja ne zadržava njegovo izvršenje.

O b r a z l o ž e n j e

Komisija Zavoda za zaštitu prirode određena rješenjem br. 94/1-1961. od 8. VI 1961. ustanovila je:

1/ Rezervat "Đurđevački pijesci" nalazi se u srednjoj Podravini istočno od Đurđevca (s desne strane puta Đurđevac-Kalinovac), te obuhvaća površinu od oko 19,5 ha. Njegov je reljef valovit, te se izmjenjuju humci i udubljenja. Humci su većinom lučnog oblika, izduženi u smjeru N-S, ali ih ima i drugačijeg pružanja; razlike između vrha humaka i dna udubljenja iznose 4-6 m. Pijesak je sivo-žućkaste boje, a glavni mu je sastojak kremen.

Vegetacija Đurđevačkih pijesaka je osebujna i izgrađuje je endemična biljna zajednica vlasulje bradice i trave gladice (*Festuceto-Corynephorretum croaticum*); veliki broj vrsta u toj zajednici su prave biljke pješčarke. Uz obilje mahovina i lišajeva najznačajnije su biljke: vlasulja bradica (*Festuca vaginata*), trava gladica (*Corynephorus canescens*), majčina dušica pješčarka (*Thymus serpyllum* ssp. *serpyllum*), trputac vuzlika (*Plantago indica*) i dr.

S obzirom da valovito oblikovana površina nekadašnje "Hrvatske Sahare" predstavlja plastičnu morfologiju "živih pijesaka", te s obzirom da je vegetacija Đurđevačkih pijesaka vrlo zanimljiva u biljno-geografskom pogledu, jer se tu združuju biljke istočno-evropskog i zapadno-evropskog podrijetla s endemičnim biljkama Panonske kotline, ovo je područje značajno s geografskog, geološkog i botaničkog stanovišta.

Slika 8. Dio Rješenja o proglašenju specijalnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci iz 1963.godine. Izvor: JUZDP KKŽ



Slika 9. Granica posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci. Izvor: Biportal

Prema Zakonu o zaštiti prirode³ **posebni rezervat** spada u zaštićena područja od državnog značenja, a kojima upravljaju nadležne javne ustanove za zaštitu prirode županija/gradova – u ovom slučaju Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije. Posebni rezervat je: „područje kopna i/ili mora od osobitog značenja zbog jedinstvenih, rijetkih ili reprezentativnih prirodnih vrijednosti, ili je ugroženo stanište ili stanište ugrožene divlje vrste, a prvenstveno je namijenjen očuvanju tih vrijednosti“. U posebnom rezervatu nisu dopušteni zahvati i djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je proglašen rezervatom, dok su dopušteni zahvati i djelatnosti kojima se održavaju ili poboljšavaju uvjeti važni za očuvanje svojstava zbog kojih je proglašen rezervatom. Iznimno, dopušteno je obavljanje pojedinih djelatnosti sukladno pravilniku o zaštiti i očuvanju koji se donosi za pojedino područje. U slučaju ovoga rezervata, važeće su Mjere zaštite za „Posebni (geografsko-botanički) rezervat Đurđevački pijesci“ koje je 1999.godine donijelo Županijsko poglavarstvo Koprivničko – križevačke županije („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije“ broj 10/99.). Kao temeljna mjera propisano je uklanjanje obrastajuće nepješčarske vegetacije, a koje će se provoditi na temelju posebnog programa i sukladno financijskim mogućnostima. Također se navodi da šumskim površinama na području rezervata, koje su u sklopu odjela 11a gospodarske jedinice Đurđevačke nizinske šume, gospodare „Hrvatske šume“, Šumarija Đurđevac, prema važećoj osnovi gospodarenja, usklađenoj sa Zakonom o zaštiti prirode.

JUZDP KKŽ provodi **aktivno upravljanje rezervatom**, sustavno uklanjajući obrast kako bi se očuvale reprezentativne površine pješčanih staništa i njihova flora i fauna. Pri tome se vodi računa da se očuva raznolikost unutar staništa, tako da budu zastupljeni goli pijesci, početne faze obrasta pionirskim pješčarskim vrstama, kao i površine pod pješčarskim travnjakom. Uređenjem edukativne staze s popratnim tablama i redovitim uklanjanjem obrasta te površinskog sloja humusa koji se taloži povrh gologa pijeska, nastoji se očuvati ovaj posljednji ostatak nekadašnje „Hrvatske Sahare“ i naglasiti njegova edukativna uloga.

³ „Narodne novine“ br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19

2.3.2. Mreža Natura 2000

HR2000571 Đurđevački peski

Đurđevački pijesci su također sastavni dio ekološke mreže Natura 2000 (Slika 10), pod nazivom „**HR2000571 Đurđevački peski**“, u površini od 23,54 ha. Natura 2000 je mreža najvažnijih područja za ugrožene vrste i staništa u Europskoj uniji, koja proglašavaju države članice temeljem Direktive o pticama⁴ (područja očuvanja značajna za ptice – POP) i Direktive o staništima⁵ (područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove – POVS). U Hrvatskoj područja proglašava Vlada RH uredbom⁶ kojom se za svako područje utvrđuju njegove ciljne vrste i stanišni tipovi.

Ciljna staništa Đurđevačkih pijesaka uključuju ostatke pješčanih staništa – sipina (dina) i travnjaka. To su rijetki i ugroženi stanišni tipovi na području Europske unije te su zaštićeni Direktivom o staništima pod nazivima: **2340 Kontinentalne panonske sipine** i **6260 Panonski travnjaci na pijesku** i to kao prioritetna staništa (označena *). U Standardnom obrascu Natura 2000 za ovo područje navodi se da dva ciljna staništa dolaze u mozaiku na površini od oko 7,7 ha. Globalna ocjena važnosti lokaliteta za očuvanje ovih stanišnih tipova je A (odlična), što je i razumljivo, s obzirom da u Hrvatskoj postoje samo dva lokaliteta s pješčanim staništima. Osim navedena dva staništa, za ovo područje Natura 2000 ciljna vrsta je **leptir danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*)***, koja se obično zadržava po rubnim staništima između travnjaka i šuma.

Prema Zakonu o zaštiti prirode, očuvanje područja ekološke mreže osigurava se provođenjem postupka **Ocjene prihvatljivosti** (postupak kojim se ocjenjuje utjecaj plana, programa ili zahvata, samog i s drugim planovima, programima ili zahvatima, na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže) te provođenjem mjera očuvanja koje se ugrađuju u planove upravljanja za pojedina područja ekološke mreže, kao i odgovarajućim zakonskim, administrativnim ili ugovornim mjerama koje odgovaraju ekološkim zahtjevima prirodnih stanišnih tipova i vrstama koji su prisutni na tim područjima. **Ciljevi očuvanja i osnovne mjere za očuvanje** ciljnih vrsta i stanišnih tipova u području ekološke mreže propisuju se pravilnikom. Ovaj pravilnik, a niti plan upravljanja za Đurđevačke i Kloštarske pijeske, još nisu doneseni.

Tablica 1. Ciljni stanišni tipovi i vrste područja Natura 2000 HR2000571 Đurđevački peski (Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, NN 80/2019). Oznaka zvjezdicom upućuje da se radi o prioritetnim staništima i vrstama, sukladno Direktivi o staništima.

Kontinentalne panonske sipine	2340*
Panonski travnjaci na pijesku	6260*
danja medonjica	<i>Euplagia quadripunctaria</i> *

⁴ Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica

⁵ Direktiva Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore

⁶ Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže ("Narodne novine", broj 80/2019)



Slika 10. Granica područja Natura 2000 HR2000571 Đurđevački peski. Izvor: Bioportal

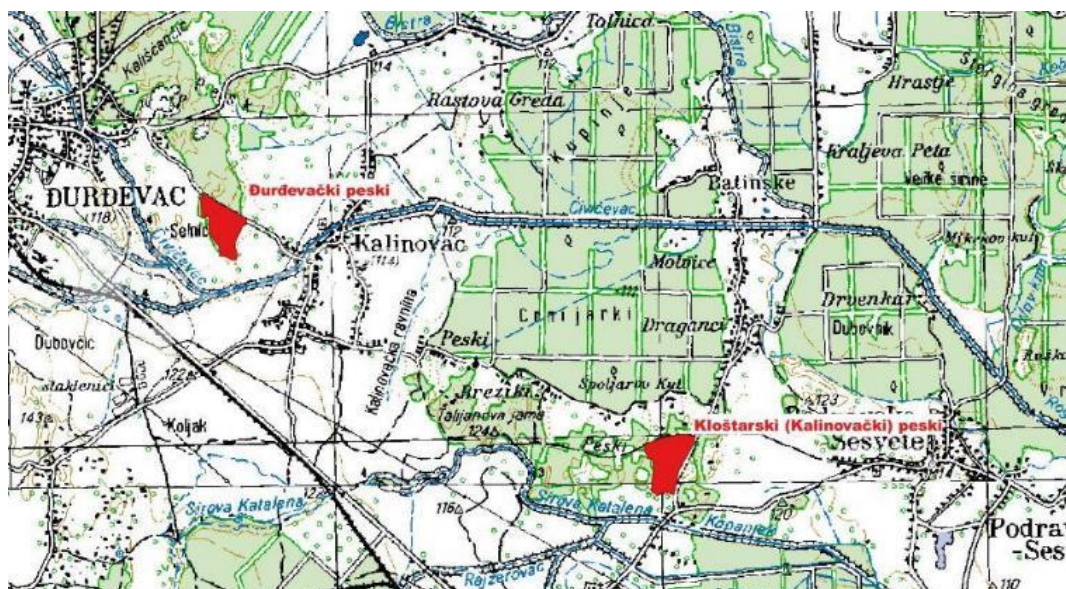


Slika 11. Prijelazno područje između dva ciljna stanišna tipa na Đurđevačkim pijescima: oskudno obraslih sipina (2340*) i travnjaka na pijesku (6260*). Foto: J.Radović

Slika 12. Ciljna staništa zauzimaju manji dio područja Natura 2000 Đurđevački peski. Veći dio zarastao je u grmlje zečjaka i kupine, a obrubljuje ga šumska vegetacija od sastojina bagrema te nasada običnog i crnog bora. Foto: J.Radović

HR2000572 Kloštarski (Kalinovački) peski

U neposrednoj blizini Đurđevačkih pijesaka nalazi se još jedan lokalitet sa zadnjim preostacima Podravske pijesake koji je također uključen u ekološku mrežu Natura 2000 kao područje HR2000572 Kloštarski (Kalinovački) peski. **Ciljna staništa su mu ista** (2340* Kontinentalne panonske sipine i 6260* Panonski travnjaci na pijesku), a ciljna vrsta je, osim danje medonjice (*Euplagia quadripunctaria*)*, **također i leptir kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*)**. Ovdje se do prije nekoliko godina vršila eksploatacija pijeska pa su preostale značajne površine gologa pijeska. Na lokalitetu su zabilježene i vrste kojih više nema ili nisu nikad nađene na Đurđevačkim pijescima, primjerice nekoliko vrsta ugroženih pješčarskih gljiva. Danas su ciljna staništa Kloštarskih pijesaka ugrožena uslijed intenzivnog korištenja terena s golim pijeskom za motorističke off-road utrke. Pionirska pješčarska vegetacija se na takvim površinama ne može naseliti, ali zato ih vrlo agresivno zauzima invazivna strana vrsta ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*).



Slika 13. Područja ekološke mreže Natura 2000 Đurđevački peski i Kloštarski (Kalinovački) peski uključuju posljednje ostatke kontinentalnih pješčanih staništa u Hrvatskoj. Izvor: Bioportal



Slika 14. Goli pijesak na Kloštarskim peskima zaostao nakon eksploatacije. Foto: J.Radović



Slika 15. Pogled na područje Natura 2000 Kloštarski (Kalinovački) peski. Foto: J.Radović



Slika 16. Travnjaci na pijesku (ciljni stanišni tip 6260*) okruženi invazivnim bagremom (*Robinia pseudoacacia*).
Foto: J.Radović



Slika 17. Goli pijesci na Kloštarskim peskima ispresijecani su stazama za off-road vožnju motociklima. Foto: J.Radović



Slika 18. Invazivna vrsta ambrozija (pelinolisni limundžik) (*Ambrosia artemisiifolia*) osvaja površine degradirane off-road vožnjom. Foto: J.Radović

3. Dosadašnja istraživanja i podaci o bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka

Detaljni pregled istraživača prirodoslovaca koji su radili na području Đurđevačkih pijesaka prikazan je u knjizi „Đurđevački peski“ (Ozimec i sur., 2016.). Iz njega je vidljivo da je ovaj lokalitet privlačio podjednako **geologe, botaničare i zoologe** i to već od samog početka 20. stoljeća.

Ovdje se navode prirodoslovci koji su prikupljali podatke o bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka, odnosno reference o njihovim istraživanjima koje su korištene u izradi ove studije.

Staništa

- Ivo Soklić – provodio je sustavna botanička istraživanja od 1938. godine, a 1943. godine objavio je rad „Biljni svijet Podravske pijesake“ (Soklić, 1943.) u kojemu je opisao novu, za Podravske pijeske endemičnu biljnu zajednicu „asocijacija trave gladice i panonske vlasulje (*Corynephoroto-Festuceium vaginatae croaticum*)“
- Vladimir Hršak – 1999. godine je proveo floristička i fitocenološka istraživanja plohe određene za zaštitu i obnavljanje pješčarske vegetacije, uključujući izradu fitocenološke snimke (Hršak, 1999.)
- Jasenka Topić – temeljem vlastitih istraživanja načinila je vrednovanje i opis Đurđevačkih pijesaka kao botanički važnog područja (Topić, 2009.) te opis stanišnih tipova iz Priloga I. Direktive o staništima, uključujući ciljne stanišne tipove područja Natura 2000 Đurđevački peski (Topić i Vukelić, 2009). Također je 2012. godine u okviru projekta JUZDP KKŽ „Očuvajmo hrvatsku Saharu održavanjem Posebnog geografsko botaničkog rezervata Đurđevački pijesci“ dala „Mišljenje o stanju očuvanosti Đurđevačkih pijesaka i korištenim mjerama, uz preporuku o daljnjim postupcima“ (Topić, 2013.).

Flora

- Stjepan Đurašin – dao je prvi prikaz flore Đurđevačkih pijesaka (Đurašin, 1901.)
- Dragutin Hirc – skupio je bogati floristički materijal na Đurđevačkim pijescima i dao njihov opis u više tekstova, a zaključno u djelu „Prirodni zemljopis Hrvatske (Hirc, 1905.)
- Ivo Horvat - objavio je više tekstova o Đurđevačkim pijescima; potaknuo je I.Soklića na istraživanje ovoga područja
- Ivo Soklić – provodio je sustavna botanička istraživanja od 1938. godine; 1942. je obranio disertaciju pod naslovom „Biljni svijet podravske Pijesake“, a 1943. je objavio rad „Biljni svijet Podravske pijesake“ (Soklić, 1943.) u kojemu je naveo popis od 297 vrsta biljaka zabilježenih za Đurđevačke pijeske, od čega oko 50 psamofilnih vrsta
- Radovan Kranjčev – najznačajniji istraživač Đurđevačkih pijesaka, objavio je niz radova s podacima o flori Đurđevačkih pijesaka u razdoblju od 1975.-2016. godine. Sintezu je dao u dvije knjige: „Priroda Podravine“ (Kranjčev, 1995.) i „Đurđevački pijesci“ (Kranjčev, 2006.) te u radu „Pijesci u Podravini. Prošlost i današnje prilike, živi svijet, održavanje i perspektive razvoja“ (Kranjčev, 2016.)

- Vladimir Hršak – 1999. godine je proveo floristička i fitocenološka istraživanja plohe određene za zaštitu i obnavljanje pješčarske vegetacije, uključujući popis zabilježene flore (Hršak, 1999.)
- Maja Kušt - obranila je 2001. godine diplomski rad na temu „Flora botaničko-geografskog rezervata Đurđevački pijesci“ na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu
- Tea Ređep - obranila je 2017.godine diplomski rad na temu „Flora Đurđevačkih pijesaka“ gdje je navela novi popis flore ovoga lokaliteta, zabilježene recentnim istraživanjima
- Tea Ređep, Vedran Šegota, Renata Šoštarić - objavili su 2019. godine znanstveni rad na temu flore Đurđevačkih pijesaka, u kojemu je iznesen isti popis kao u Ređep, 2017. (Ređep i sur., 2019.)
- Miroslav Samardžić - objavio je 2019.godine rad o mahovinama Đurđevačkih pijesaka u sklopu znanstvenog skupa „Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive“, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. (Samardžić, 2019.)

Gljive

- Vale Vouk i Ivo Pevalek - proveli su prva mikološka istraživanja na području Đurđevačkih pijesaka oko 1915. godine, a nekoliko zabilježenih nalaza gljiva su objavili u radu „Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske“ (Vouk i Pevalek, 1916.)
- Radovan Kranjčev – objavio je niz radova s podacima o gljivama Đurđevačkih pijesaka u razdoblju od 1975.-2016.godine. Sintezu je dao u dvije knjige: „Priroda Podravine“ (Kranjčev, 1995.) i „Đurđevački pijesci“ (Kranjčev, 2006.) te u radu „Pijesci u Podravini. Prošlost i današnje prilike, živi svijet, održavanje i perspektive razvoja“ (Kranjčev, 2016.)
- Zdenko Tkalčec, Armin Mesić i Neven Matočec - istraživali su gljive Đurđevačkih pijesaka početkom 21. stoljeća za potrebe izrade ekološke mreže u RH, a naknadno im se pridružila Ivana Kušan. Prikupljene podatke o ugroženim vrstama iznijeli su u Crvenoj knjizi gljiva Hrvatske (Tkalčec i sur., 2008.)
- Neven Matočec i Ivana Kušan - dali su pregled gljiva Đurđevačkih pijesaka (Ozimec i sur., 2016.; Matočec i sur., 2019.)

Fauna

- Andrija Hench – 1930. godine sakupljao je kukce na pijescima, velika zbirka čuva se u Šumarskom fakultetu u Zagrebu
- Ivo Šavor – njegova zbirka kukaca iz 1930-tih čuva se u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju u Zagrebu
- Radovan Kranjčev – objavio je niz radova s podacima o fauni Đurđevačkih pijesaka u razdoblju od 1975.-2016.godine. Sintezu je dao u dvije knjige: „Priroda Podravine“ (Kranjčev, 1995.) i „Đurđevački pijesci“ (Kranjčev, 2006.) te u radovima „Pijesci u Podravini. Prošlost i današnje prilike, živi svijet, održavanje i perspektive razvoja“ (Kranjčev, 2016.) i „Prilog poznavanju faune beskralješnjaka pijesaka u Podravini, Baranji i istočnoj Hrvatskoj“ (Kranjčev, 2016a)
- Nikola Tvrčković i suradnici zoolozi iz Hrvatskog prirodoslovnog muzeja (M.Vuković, M. Šašić, M. Klipa) - proveli su 1999. godine istraživanja pauka, kukaca i kralješnjaka na

Đurđevačkim pijescima i Kloštarskim pijescima („Pjeskara Draganci“) i iznijeli rezultate u izvješću za JUZDP KKŽ

- Dušan Jelić i suradnici - proveli su 2007. godine herpetološko istraživanje Đurđevačkih pijesaka u sklopu šireg istraživanja rasprostranjenosti podvrsta *Vipera ursini* i *V.rakosiensis* u Hrvatskoj te naveli rezultate u izvješću za JUZDP KKŽ
- Roman Ozimec i suradnici (N. Baković, L. Baričević, B. Božić, M. Drakšić, M. Ernoić, N. Fressel, M. Kučinić, I. Kušan, D. Lacković, M. Martinko, N. Matočec, M. Samardžić, J. Skejo, D.Šincek) - proveli su istraživanja Đurđevačkih i Kloštarskih pijesaka tijekom 2014. i 2015. godine te obradili ranije objavljene literaturne podatke, u okviru projekta „Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci 2015.“ (ADIPA Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovnih vrijednosti Hrvatske u suradnji s JUZDP KKŽ) (Ozimec i sur., 2015; Ozimec i sur., 2016.). Dio rezultata objavljen je u obliku znanstvenog rada „Fauna beskralježnjaka Đurđevačkih i Kloštarskih (Kalinovačkih) pijesaka“ 2019. godine u Zborniku radova sa znanstvenog skupa „Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive“, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. (Ozimec i sur., 2019)
- Dušan Devetak iz Slovenije sa suradnicima - istražio je 2018. godine faunu mrežokrilaca (*Neuroptera*) na Đurđevačkim pijescima (Devetak i sur., 2019.)

4. Pregled bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka

4.1. Staništa

Pregled stanišnih tipova Đurđevačkih pijesaka načinjen je prema Karti prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur., 2016.; Bioportal) te dostupnim literaturnim podacima (Topić i Vukelić, 2009; Europska komisija, 2013; Nacionalna klasifikacija staništa; Standardni obrazac Natura 2000⁷; Soklić, 1943.).

Na području Đurđevačkih pijesaka je **kartirano 6 stanišnih tipova**, a kartirani poligoni uglavnom prikazuju mozaične površine (Slika 19). Iako je karta izrađena u mjerilu 1:25.000 i minimalna jedinica kartiranja (MMU) iznosi samo 1,56 ha, ipak veliki dio kartiranih poligona sadrži mješavinu dva ili tri stanišna tipa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS)⁸.

Ova karta staništa prilično je gruba za maleni lokalitet kao što su Đurđevački pijesci, ali ipak ukazuje na **nekoliko cjelina koje oslikavaju sukcesijske stadije**. Sjeverno od područja Natura 2000 i u njegovom zapadnom dijelu prevladava mješavina šume i šikare: E./D.1.2.1. - Šume/ Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. Budući da Karta staništa iz 2016. prikazuje nešumska staništa, to su šume navedene samo kao najviša kategorija NKS-a – E. Šume. Ranija Karta staništa RH iz 2004.godine navodi za Đurđevačke pijeske šumsko stanište na 3.razini NKS-a - E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume. U stvarnosti, radi se o kulturama bijelog (običnog) i crnog bora te sastojinama bagrema koji se postupno sam širi na otvorene površine.

Sjeverozapadni dio je glavno područje s ciljnim stanišnim tipovima područja Natura 2000 - to su rijetki i ugroženi stanišni tipovi na području Europske unije koji su uključeni u Prilog I. Direktive o staništima pod nazivima: **2340 Kontinentalne panonske sipine i 6260 Panonski travnjaci na pijesku** i to kao prioritetna staništa (označena *). Na Đurđevačkim pijescima su zastupljeni zajedno u mozaiku gdje se izmjenjuju gole pješčane površine obrasle tek pokojom pionirskom pješčarskom vrstom i površine na koje su se uspjele naseliti biljke travnjaka. Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH radi se o **travnjaku sivkaste gladice i vlasulje bradice** (*As. Corynephoru-Festucetum vaginatae*) koju je upravo za ovo područje opisao botaničar I.Soklić 1943.godine. Gole („plješive“) površine te one obrasle travom sivkastom gladicom (*Corynephorus canescens*) i pionirskim pješčarkama, čine stanište 2340*, dok se travnjakom smatraju dijelovi obrasli karakterističnim vrstama navedene biljne zajednice, u kojoj prevladavaju trave vlasulje (rod *Festuca*) (Topić i Vukelić, 2009).

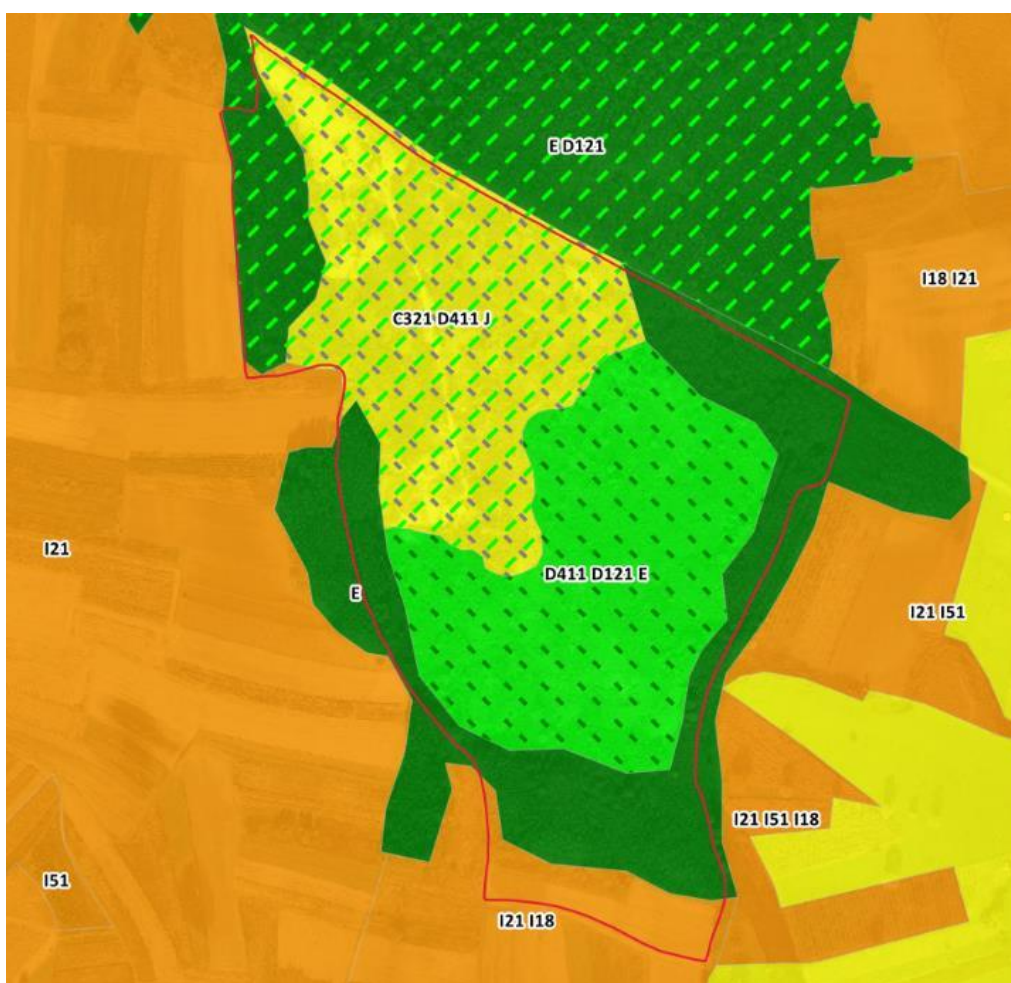
⁷ <http://natura2000.dzrp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000571>

⁸

http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/03_prirodne/Nacionalna%20klasifikacija%20staništa_IVverzija.pdf

Osim specifične pješčarske vegetacije, nema drugih staništa posebno važnih za zaštitu prirode. Prema jugu sve više prevladavaju šikare s elementima šume (D.4.1.1. Sastojine čivitnjače/D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva./E.Šume). Grmlje zečjaka, kupine i drugih drvenastih vrsta te različite visoke zeleni postupno nadiru i osvajaju travnjačke površine. Lokalityet je s istočne, južne i zapadne strane obrubljen šumskom vegetacijom. Na samom jugu u maloj površini zastupljena je mješavina staništa I.2.1./I.1.8. Mozaici kultiviranih površina/Zapuštene poljoprivredne površine.

Šume su u sastavu gospodarske jedinice „Đurđevački peski“, a kategorizirane su kao šume s posebnom namjenom „posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci“ u kojima prevladavaju uređajni razredi: kultura običnog bora; kultura crnog bora te bagrem iz panja (Štorga i sur., 2019.). Prema NKS-u to su antropogena staništa: E.9.1.1. Sastojine bagrema; E.9.2.2. Nasadi crnog bora i E.9.2.3. Nasadi običnog bora.



Slika 19. Karta staništa područja Natura 2000 Đurđevački peski. Izvor: <http://www.bioportal.hr/gis/>

Tablica 2. Kartirana staništa na Đurđevačkim pijescima prema Karti kopnenih nešumskih staništa RH iz 2016. godine (Bardi i sur., 2016.). Stanište NKS C.3.2.1. odgovara ciljnim staništima ekološke mreže 2340 i 6260.

NKS kôd	Stanišni tip prema NKS-u	Prilog I. Direktive o staništima
C321/D411/J	Panonski otvoreni travnjaci na pijescima/ Sastojine čivitnjače/ Izgrađena i industrijska staništa	2340*/6260*
D411/D121/E	Sastojine čivitnjače/Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva/Šume	
E	Šume	
E/D121	Šume/ Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	
I21/I18	Mozaici kultiviranih površina/Zapuštene poljoprivredne površine	
J	Izgrađena i industrijska staništa	

Opis pojedinih stanišnih tipova prema važećoj Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS), verzija IV. iz 2014. godine:

C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni

C.3. Suhi travnjaci

C.3.2.1. Panonski otvoreni travnjaci na pijescima

Natura: 2340 *Kontinentalne panonske sipine, 6260* Panonski travnjaci na pijesku

Panonski otvoreni travnjaci na pijescima (Sveza *Festucion vaginatae* Soó 1938)

C.3.2.1.1. Travnjak duguljaste gladice i vlasulje bradice Travnjak duguljaste gladice i vlasulje bradice (*As. Corynephoru-Festucetum vaginatae* Soklič 1943) – Ta je zajednica poznata u Hrvatskoj iz područja "Đurđevački peski" koji se pružaju na prostoru između Đurđevca i Virovitice. Danas se sačuvala samo na malenim površinama, jer je veći dio područja pošumljen bagremom i zečjakom (*Sarothamnus scoparius*), a dio površina se koristi kao otvoreni kop za dobivanje mineralnih sirovina (pijeska). Dio "Đurđevačkih pesaka" je zaštićen i tu se navedena zajednica nalazi u svom razmjerno tipičnom florističkom sastavu u kojem se ističu *Festuca vaginata*, *Corynephorus canescens*, *Stipa capillata*, *Bromus tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Alyssum montanum subsp. gmelinii*, *Jasione montana* i dr.

Ta široko shvaćena zajednica djelomično pripada Natura staništu 2340* (njezin pionirski stadij u kojem prevladava *Corynephorus canescens*), a stadij potpuno obraslog travnjaka pripada staništu 6260*.

D. Šikare

D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952)

Pripadaju razredu RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.

D.4.1.1. Sastojine čivitnjače

Sastojine invazivne vrste *Amorpha fruticosa*, koje su često masovno raširene na površinama s neuspjelom obnovom jednodobnih poplavnih šuma hrasta lužnjaka i poljskog jasena.

E. Šume

E.9.1. Šume i šikare alohtonih vrsta drveća

Šume i šikare alohtonih vrsta drveća - Spontano razvijene sastojine alohtonih vrsta drveća, najčešće razvijene u obliku niskih šuma, šumaraka ili šikara.

E.9.1.1. Sastojine bagrema

Sastojine bagrema - Sastojine bagrema (*Robinia pseudoacacia*)

E.9.2. Nasadi četinjača

Nasadi četinjača - Kulture četinjača posađene s ciljem proizvodnje drvne mase ili pošumljavanja prostora.

E.9.2.2. Nasadi crnog bora

Nasadi crnog bora - Nasadi crnog bora (*Pinus nigra*).

E.9.2.3. Nasadi običnog bora

Nasadi običnog bora - Nasadi običnog bora (*Pinus sylvestris*).

I. Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom

I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine

Zapuštene poljoprivredne površine zarasle zeljastom ili grmovitom vegetacijom.

I.2.1. Mozaici kultiviranih površina

Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

Opis ciljnih stanišnih tipova područja Natura 2000 Đurđevački pijesci prema Priručniku za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima (Topić i Vukelić, 2009.)

2340 *Kontinentalne panonske sipine

PAL. CLASS.: 64.71 NKS: C.3.2.1.1.

Kontinentalne sipine (dine) u panonskom području nekad su bile jako rasprostranjene zbog košnje i ispaše. U takva staništa uvrštavaju se samo mozaici različitih staništa s otvorenim pijeskom, lišajске zajednice pješčanih sipina, pionirske terofitske zajednice i zatvoreni psamofitski travnjaci, a ne i obrasle pješčane sipine s različitom travnjačkom ili šumskom vegetacijom. Biljne vrste za prepoznavanje staništa jesu: *Corynephorus canescens*, *Cladonia spp.*, *Viola tricolor ssp. tricolor*, *Bassia laniflora*, *Thymus serpyllum*, *Alyssum montanum ssp. gmelinii*. Na velikoj nekadašnjoj površini podravskih pijesaka na području od Koprivnice do Virovitice danas su pijesci umireni "zavjesama" sađenoga drveća (kasnije i samostalno proširenoga bagrema), a područje je najvećim dijelom pod različitim oranicama. Time je danas onemogućeno bilo kakvo stvaranje sipina.

6260 *Panonski travnjaci na pijesku

PAL. CLASS.: 34.A1, 34.A2 NKS: C.3.2.1.1.

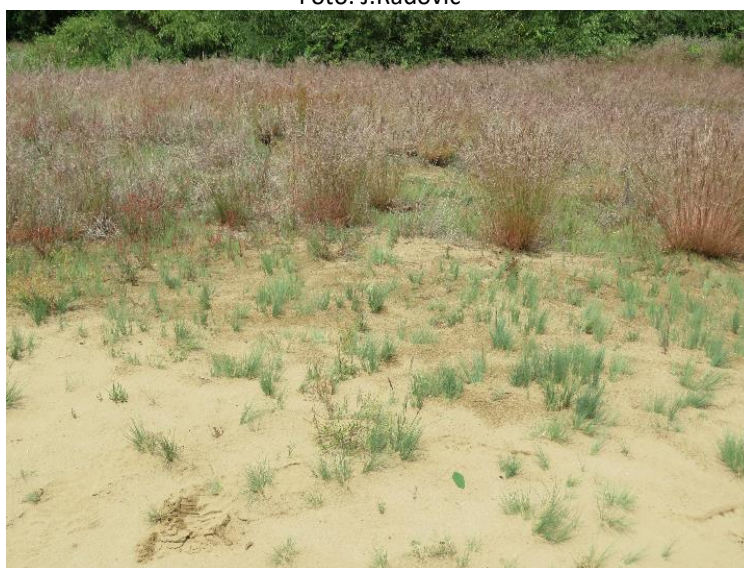
Na pokretnim ili umirenim pijescima unutar panonskoga područja razvijaju se od inicijalne faze u sukcesijskom nizu travnjaci na kojima dominiraju srednje do visoke trajnice, busaste trave ili polugrmići. Dolaze zajedno (mozaično) s terofitskim zajednicama staništa 2340 *Kontinentalne panonske sipine, no na njima uglavnom više nema plješivih pješčanih površina, nego su potpuno obrasle. U Hrvatskoj se takve površine nalaze na "Đurđevačkim peskima" kod Vukosavljevice i Donjeg Miholjca, a sukcesijski su stadij nakon čistih sastojina vrste *Corynephorus canescens*. Taj tip staništa prevladava na valovitom terenu umirenih sipina. Biljke za raspoznavanje staništa jesu: *Festuca vaginata*, *Bromus tectorum*, *Festuca pseudovina*, *Potentilla arenaria*, *Centaurea jacea* var. *angustifolia*, *Alyssum montanum* ssp. *gmelinii*.

Unutar široko shvaćene zajednice C.3.2.1.1. Travnjak dugoljaste gladice i vlasulje bradice (*Corynephorus-Festucetum vaginatae* Soklič 1943 p.), sastojine potpuno obraslih travnjaka pripadaju staništu 6260.



Slika 20. Stanišni tip 2340* Kontinentalne panonske sipine sastoji se od golih ili oskudno obraslih pijesaka.

Foto: J.Radović



Slika 21. Prijelaz između stanišnih tipova 2340* (pijesak oskudno obrastao travom sivkastom gladicom) i 6260* (travnjak obrastao travom vlasuljom). Foto: J.Radović



Slika 22. Veći dio Đurđevačkih pijesaka zauzima grmolika vegetacija, naročito zečjak (zaik) i kupina.
Foto: J.Radović



Slika 23. Đurđevački pijesci obrubljeni su šumskom vegetacijom od sastojina bagrema i nasada običnoga i crnoga bora. Foto: J.Radović

4.2. Gljive i lišaji

4.2.1. Gljive

Novijim istraživanjima je na Đurđevačkim i Kloštarskim pijescima zabilježeno 46 vrsta gljiva (uključujući lišaje) (26 *Ascomycota*, 19 *Basidiomycota* i 1 *Mucoromycota*) (Matočec i sur., 2019.), a ukupno ih je, zajedno s ranije objavljenim podacima (Vouk i Pevalek, 1916; Soklić, 1943; Kranjčev, 2006.), zabilježeno **88 vrsta**. Od toga je **8 pravih pješčarskih vrsta (psamobionata)** i 16 psamofila (kojima su glavna pješčana ili slična otvorena suha staništa).

Kao vrste značajne za zaštitu prirode, navode se one koje su uključene u Crveni popis ugroženih vrsta u Hrvatskoj⁹, odnosno strogo zaštićene Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013 i 73/2016)¹⁰. U načelu, strogo su zaštićene vrste iz viših kategorija ugroženosti (CR – kritično ugrožene, EN - ugrožene ili VU - osjetljive).

Ukupno je 10 vrsta gljiva Podravske pijesake uključeno u Crveni popis gljiva. Međutim, većina je pronađena samo na lokalitetu Kloštarski (Kalinovački) pijesci, gdje ima više otvorenih pješčanih staništa.

Na Đurđevačkim pijescima su zabilježene (Ozimec i sur., 2016., Matočec i sur., 2019.):

Kritično ugrožene vrste (CR)

- velika okretnica (*Disciseda bovista*) (prvi nalaz u Hrvatskoj bio je na Kloštarskim pijescima, recentno je potvrđena i na Đurđevačkim pijescima) (Matočec i sur., 2019.) i
- mala okretnica (*Disciseda candida*) (jedini nalaz u Hrvatskoj je na Podravske pijescima)

Ugrožene vrste (EN)

- pješčarski stršak (*Phalus hadriani*)

Osjetljive vrste (VU)

- sitnočehava rudoliska (*Entoloma pseudoturci*)

⁹ <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/prirodne-vrijednosti-stanje-i-ocuvanje/ugrozenost-vrsta-i-stanista/crveni-popisi>

¹⁰ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_08_73_1745.html



Slika 24. Velika okretnica (*Disciseda bovista*).



Slika 25. Mala okretnica (*Disciseda candida*)

Izvor: Tkalčec i sur., 2008.



Slika 26. Pješčarski stršak (*Phalus hadriani*). Izvor: Ozimec i sur., 2016.



Slika 27. Sitnočehava rudoliska (*Entoloma pseudoturci*). Izvor: Tkalčec i sur., 2008.

Samo na **Kloštarskim pijescima** zabilježene su još (uz gore navedene):

Kritično ugrožene vrste (CR)

- pješčarska zdjeličarka (*Peziza ammophila*)
- pješčarska slabunjavka (*Psathyrella ammophila*)
- resasta pušnica (*Tulostoma fimbriatum*)

Ugrožene vrste (EN)

- stepska uleknjača (*Clitocybe collina*)

Nedovoljno poznate vrste (DD)

- tamnoustu pušnica Bres. (*Tulostoma melanocyclum*) - vjerojatno pripada u jednu od viših kategorija ugroženosti (CR, EN ili VU)

R.Kranjčev spominje različite vrste gljiva za Đurđevačke pijeske (Kranjčev, 1995., 2006.), među kojima je i grebenasta zvjezdača (*Geastrum pectinatum*) atraktivnog izgleda, čiju je brojnu populaciju zabilježio u rezervatu 2005.godine.



Slika 28. Grebenasta zvjezdača (*Geastrum pectinatum*). Izvor: <http://www.gljive.com.hr>

4.2.2. Lišaji

Lišaji su dobro prilagođeni na povremene ekstremno sušne uvjete pa su dobro zastupljeni na Đurđevačkim pijescima gdje ponegdje pokrivaju velike površine. **Najbrojnije su vrste iz roda *Cladonia*.**

I.Soklić (1943.) je zabilježio za Đurđevačke pijeske šest vrsta lišaja: *Peltigera rufescens* (Weis.) Humb.; *Cetraria aculeata* (Schreb) Th. Fr.; *Cladonia mitis* Sanost.; *Cladonia foliacea* var. *Convoluta*; *Cladonia rangiformis* Hoffm. i *Diploschistes scrupisus* (Schreb.) Vorm.

R. Kranjčev (1995.) navodi islandski lišaj (*Cetraria islandica*) kao čestu vrstu na svim otvorenim staništima te sobov lišaj (*Cladonia rangiferina*) također kao čestu vrstu koja prekriva veće površine tla, kako na golom smirenom pijesku tako i ispod grmova zečjaka. Novijim istraživanjima potvrđen je i lišaj *Cetraria aculeata* (vrsta iz Crvenog popisa – VU) koju je ranije zabilježio I.Soklić (Matočec i sur., 2019.).

J. Topić (2012.) navodi da sobov lišaj (*Cladonia* spp.) raste često kao pionirska vrsta u osvajanju golog tla na Đurđevačkim pijescima. Široko je rasprostranjen i jedna je od svojstvenih vrsta na našim kontinentalnim pijescima.



Slika 29. Sobov lišaj (*Cladonia* spp.) na Đurđevačkim pijescima. Foto: J.Radović

4.3. Flora

4.3.1. Mahovine

Prvi zapisi o mahovinama Đurđevačkih pijesaka potječu od I.Soklića koji je ovdje zabilježio 6 vrsta te ih naveo u svojem sveobuhvatnom popisu flore (Soklić, 1943.). Nova istraživanja proveo je M.Samardžić u razdoblju 2014.-2016. (Samardžić, 2019). Zabilježio je 13 vrsta, od kojih je 8 novih u odnosu na Sokličev popis. **5 vrsta su prave pješčarske mahovine** (obligatorni psamofiti), uključujući 3 novozabilježene. Psamofitske mahovine su otporne na isušivanje, ne podnose zasjenu, a potrebnu vlagu upijaju kad padne kiša. *Polytrichum piliferum* i *Tortella inclinata* najčešće su psamofitske vrste u rezervatu, a uz njih su također široko rasprostranjene mahovine suhih staništa *Syntrichia ruralis* i *Ceratodon purpureus*.

Na Đurđevačkim pijescima žive i 4 **mahovine vlažnih staništa** koje su se doselile iz okolnih šuma i močvara, a osvajaju vlažna mjesta s nakupljenim humusom.

Psamofilne mahovine na Đurđevačkim pijescima (u zagradama se navode izvori)

Brachythecium albicans - (Samardžić)

Campylopus flexuosus - (Samardžić)

Polytrichum piliferum - (Samardžić)

Racomitrium canescens - (Soklić, Samardžić)

Tortella inclinata - (Soklić, Samardžić)



Slika 30. Mahovina *Campylopus pilifer* zabilježena na Đurđevačkim pijescima prvi je nalaz ove vrste za Hrvatsku.
Izvor: Ozimec i sur., 2016.

Slika 31. Mahovine prožimaju pješčarsku vegetaciju na Đurđevačkim pijescima. Foto: J.Radović

4.3.2. Vaskularna flora

I.Soklić je 1930-tih godina istražio i popisao cjelokupnu floru Podravske pijesake – 297 vrsta, uključujući lišajevе i mahovine (Soklić, 1943.). Od toga je 166 vrsta zabilježeno na Đurđevačkim pijescima. R.Kranjčev bilježi nalaze flore na Đurđevačkim pijescima kroz više desetljeća (Kranjčev, 1995., 2006., 2016.), konstatirajući postupni nestanak brojnih psamofitnih vrsta, kao posljedicu smanjivanja pješčanih površina i uznapredovale sukcesije. U novije vrijeme, floru rezervata istražila je 1999.godine Maja Kušt, a nakon toga u razdoblju 2014.-2016.godine Tea Ređep (Ređep, 2017; Ređep i sur., 2019.), koja je sastavila cjeloviti popis flore i usporedila novo stanje s prijašnjim istraživanjima. Njezin **popis sadrži ukupno 126 vrsta vaskularne flore**. U istraživanoj flori dominiraju vrste travnjačkih staništa (*Festuco-Brometea* sa 16%, *Arrhenateretea* s 10%), ruderalne i korovne vrste (*Chenopodietea* i *Secalinetea* s 15%), te vrste pješčanih i suhih staništa u širem smislu (*Corynephoralia* s 8%, *Festucetalia valesiaceae* sa 7%, *Festucion vaginatae* s 4%).

Najzanimljivije vrste u rezervatu, a ujedno i najugroženije, su **prave pješčarke** (tzv. obligatorni psamofiti). Budući da su se pješčana staništa na Đurđevačkim pijescima posljednjih desetljeća površinski jako smanjila te da više ne postoje uvjeti za aktivno gibanje pijeska, neke takve vrste su nestale s ovog lokaliteta. R.Kranjčev navodi kao nestale sljedeće vrste (Kranjčev, 2016.):

- kalijaska solnjača (*Salsola kali*) – zastupljena samo na nekadašnjim pjeskarama kod Đurđevca u razmjerno velikoj populaciji
- crnkasta sasa (*Pulsatilla pratensis nigricans*) - nekad u rezervatu i na Kalinovečkim pijescima u velikim populacijama
- regensburška tila (*Chamaecytisus ratisbonensis*) - danas preostala samo kod Vukosavljevice i nigdje više u Hrvatskoj
- pjeskoviti oštrolist (*Onosma arenarium*) - nekad rastao samo na pjeskarama kod Đurđevca u razmjerno velikoj populaciji
- kozja brada (*Tragopogon brevirostris*) - rijetka vrsta, nekad rasla na području posebnog rezervata i drugdje na Đurđevačkim pijescima
- pjeskovito smilje (*Helichrysum arenarium*) - do 1964. bilježen je jedan primjerak uz sjeverni rub rezervata.

Dodatno, T.Ređep (2017.) napominje da su nestale s područja Đurđevačkih pijesaka i sljedeće pješčarske vrste:

- pješčarska metlica (*Bassia laniflora*) – Topić (Topić i Vukelić, 2009.) navodi ovu vrstu kao svojstvenu za stanište 2340* i prilaže fotografiju; Kranjčev je navodi kao mjestimično čestu vrstu u rezervatu (Kranjčev, 2016.)
- pješčani dvornik (*Polygonum arenarium*) – Topić, 2012. navodi da je danas vrsta u Hrvatskoj poznata jedino iz Đurđevačkih pijesaka, gdje je vrlo rijetka, te prilaže fotografiju; Kranjčev je navodi kao mjestimično čestu vrstu u rezervatu (Kranjčev, 2016.)
- pješčarski oštrolist (*Onosma arenarium*)



Slika 32. Pješčani dvornik (*Polygonum arenarium*). Foto: J.Topić. Izvor: Arhiva JUZDP KKŽ

Preostalo je 5 pravih pješčarki, a sve vrste uključene su u Crveni popis i strogo zaštićene:

- sivkasta gladica (*Corynephorus canescens*) (CR) - često raste kao pionirska vrsta na golom pijesku. Iako je nekad bila šire rasprostranjena na pokretnim pijescima u Hrvatskoj, danas, nakon umirivanja pijesaka i obrastanja, rijetka je biljka (Topić, 2012.)
- vlasulja bradica (*Festuca vaginata*) (CR) - raste na kontinentalnim pijescima šireg panonskog prostora, obrastajući sipine (dine) (Topić, 2012.). U Hrvatskoj je nalazimo u Podravini, na više lokaliteta s pješčanom podlogom, a najveće sastojine gradi na Đurđevačkim pijescima.
- Gmelinijeva gromotulja (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*) (DD)
- pješčarski trputac (*Plantago indica*) (CR)
- Dilenova čestoslavica (*Veronica dilenii*) (CR).



Slika 33. Vlasulja bradica (*Festuca vaginata*). Slika 34. Sivkasta gladica (*Corynephorus canescens*) na pijesku zajedno s malom kiselicom (*Rumex acetosella*). Foto: J.Radović



Slika 35. Pješčarski trputac (*Plantago indica*) i

Slika 36. Gmelinijeva gromotulja (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*). Foto: J.Radović

Na pijescima je danas također zastupljeno **5 fakultativnih psamofita** - vrsta koje su prilagođene na pješčarska staništa, ali nastanjuju i druga staništa sa sličnim životnim uvjetima:

- rajnski razlićak (*Centaurea rhenana*)
- gorski prisadnik (*Jasione montana*)
- žućkastobijela zvjezdoljavka (*Scabiosa ochroleuca*)
- srebrnasti petoprst (*Potentilla argentea*)
- sivkasti petoprst (*Potentilla inclinata*) – vrsta koja ranije nije bila zabilježena za Đurđevačke pijeske.



Slika 37. Gorski prisadnik (*Jasione montana*) i Slika 38. Srebrnasti petoprst (*Potentilla argentea*). Foto: J.Radović



Slika 39. Rajnski razlićak (*Centaurea rhenana*) i Slika 40. Žučkastobijela zvjezdoglavka (*Scabiosa ochroleuca*).
Foto: J.Radović

Tipične vrste za staništa pijesaka također su: trobridi lanilist (*Linaria genistifolia*), mala kiselica (*Rumex acetosella*), majčina dušica (*Thymus serpyllum*) te različite vrste trava.

Na **Crvenom popisu** nalaze se također, osim 5 navedenih pravih pješčarki, i sljedeće vrste: ježasta runjika (*Hieracium echinoides*) (CR); tankolisna šparoga (*Asparagus tenuifolius*) (NT); rani šaš (*Carex praecox*) (NT) i suličasta šašuljica (*Calamagrostis canescens*) (DD).



Slika 41. i Slika 42. Trobridi lanilist (*Linaria genistifolia*) i majčina dušica (*Thymus serpyllum*) nisu prave pješčarke, ali su tipične vrste za staništa pijesaka .Foto: J.Radović



Slika 43. Tankolisna šparoga (*Asparagus tenuifolius*) je na Crvenom popisu vaskularne flore. Foto: J.Radović

U rezervatu raste i niz **invazivnih stranih vrsta** – ukupno 7:

- žljezdasti pajasen (*Ailanthus altissima*) – prvi put je zabilježen istraživanjima 2014.-2016. (Ređep, 2017.). Potječe iz sjeverne Kine, a u Europu je unesen 1751. godine. Vrlo je agresivna vrsta, a na zavičajnu floru djeluje pogubno zbog toksina iz listova i izlučevina korijena koje otežavaju rast drugim biljkama.
- pelinolisni limundik, ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) - potječe iz Sjeverne Amerike, a Europom se proširila poslije Drugog svjetskog rata. Raste posvuda gdje se otvori golo tlo - na oranicama, uz ceste, na neuređenim površinama uz naselja, pa tako i na golim površinama pijesaka. Javlja se u rezervatu naročito poslije aktivnosti čišćenja, tj.uklanjanja gmlja i humusnog sloja tla, kada brzo naseljava golo tlo, konkurirajući pravim pješčarskim vrstama. Jedan je od najopasnijih alergena.
- kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*) – raširena je u rezervatu, naročito u njegovom rubnom dijelu. To je jednogodišnja biljka iz porodice *Asteraceae*, prirodno rasprostranjena na području Sjeverne i Srednje Amerike. U Hrvatskoj se prvi put pojavila oko 1847. godine. Raste u velikim skupinama na sunčanim i polusjenovitim područjima.
- jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*) - potječe iz Sjeverne Amerike, a raširena je naročito u rubnom dijelu rezervata.
- američki kermes (*Phytolacca americana*) – donesen je kao kultivar iz sjeverne Amerike, a iz vrtova se raširio po cijeloj Europi. Raste uz putove, na zapuštenim površinama i uz šumske rubove. Kranjčev spominje veliku populaciju u park-šumi Borik (Kranjčev, 2016.).
- bagrem (*Robinia pseudoacacia*) – jedna od najagresivnijih vrsta na Đurđevačkim pijescima. Potječe iz Sjeverne Amerike, a u Hrvatskoj se bilježi od početka 20. stoljeća, kad se bagrem saditi u parkovima, drvodredima i za pošumljavanje. Tako je bio korišten i na području Podravske pijesake u cilju njihovoga smirivanja. Danas sastojine bagrema okružuju rezervat i postupno prirodno nadiru u njega, zauzimajući sve veće površine.
- velika zlatnica (*Solidago gigantea*) – podrijetlom je iz Sjeverne Amerike, a u Europu je unesena kao ukrasna vrsta sredinom 19. stoljeća i brzo se proširila po različitim staništima te je danas jedna od najrasprostranjenijih invazivnih stranih korovnih vrsta u Hrvatskoj.



Slika 44. Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) agresivno zarasta pješčana staništa u rezervatu.



Slika 45. Američki kermes (*Phytolacca americana*) vjerojatno se raširio iz obližnjih vrtova. Foto: J.Radović

T.Ređep je svojim istraživanjima zabilježila čak 31 novu biljnu vrstu u odnosu na prethodna istraživanja (Ređep, 2017.). To su redom vrste koje nadiru u rezervat iz okolnih šumskih, korovnih i ruderalnih staništa, uslijed umirivanja i zarastanja pijesaka te niza promjena karakteristika tla: *Achillea millefolium*, *Agrostis gigantea*, *Ailanthus altissima*, *Avenula pubescens*, *Calamagrostis canescens*, *Calystegia sepium*, *Carex caryophyllea*, *Carex fritschi*, *Cirsium vulgare*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Hedera helix*, *Hieracium sabaudum*, *Humulus lupulus*, *Lactuca viminea*, *Myosotis sparsiflora*, *Picris hieracioides*, *Plantago major ssp. intermedia*, *Potentilla incliniata*, *Prunus avium*, *Prunus serotina*, *Quercus petrea*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Thymus praecox ssp. praecox*, *Verbascum pulverulentum* i *Viola alba*.



Slika 46. i Slika 47. Zečjak (*Cytisus scoparius*) i kupina (*Rubus sp.*) su glavne vrste grmlja koje nadiru i zauzimaju pješčana staništa. Foto: J.Radović



Slika 48. i Slika 49. Kitnjasta presličica (*Muscari comosum*) i uskolisna mlječika (*Euphorbia cyparissias*) su nepječarske vrste česte u rezervatu. Foto:J.Radović



Slika 50. Skupina stabala kasne sremze (*Prunus serotina*) u rezervatu vjerojatno potječe od sjemena koje su prenijele ptice. Foto:J.Radović

4.4. Fauna

4.4.1. Beskralježnjaci

Fauna beskralježnjaka Đurđevačkih pijesaka tek je **djelomično istražena**, iako podaci o zabilježenim vrstama i nekoliko prikupljenih zbirki prepariranih životinja datiraju još iz kraja 19. ili početka 20. stoljeća. Najsustavnije su obrađeni leptiri (*Lepidoptera*), zahvaljujući dugogodišnjim istraživanjima prirodoslovca Radovana Kranjčeva koji je prikupio i vrijednu zbirku, pohranjenu u Muzeju grada Koprivnica.

Recentna istraživanja faune beskralježnjaka Podravske pijesake provedena su u razdoblju 2014.-2016. godine u okviru projekta „Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci“. Analizom objavljenih i neobjavljenih podataka, postojećih zbirki i novosakupljenog materijala, **utvrđeno je preko 730 vrsta beskralježnjaka** svrstanih u 23 više taksonomske kategorije, od kojih je **nekoliko prvi put utvrđeno za faunu Hrvatske**. Među zabilježenim vrstama su one koje su prilagođene na sušne uvjete pješčanih staništa (psamobionti i psamofili), a koji su i najzanimljiviji sa stanovišta zaštite prirode, edukacije i interpretacije, kao i tzv. psamoksene vrste, koje ne pripadaju pješčarskim staništima. Utvrđeno je čak **105 pješčarskih vrsta**, od kojih se brojem se posebno ističu: ravnokrilci (*Orthoptera*) (29), leptiri (*Lepidoptera*) (28), kornjaši (*Coleoptera*) (14), pauzi (*Araneae*) (10) te dvokrilci (*Diptera*) (10) (Ozimec i sur., 2019.). Ipak, psamoksene vrste izrazito prevladavaju, a uočen je i **nedostatak očekivanih vrsta** s obližnjih mađarskih i vojvođanskih pješčanih staništa, što ukazuje na negativne promjene Podravske pijesake koje značajno ugrožavaju pješčarsku faunu.

S obzirom da je prvenstvena namjena ove studije njezino korištenje za pripremu informativnih i edukativnih materijala o Đurđevačkim pijescima, u nastavku se detaljnije obrađuju skupine koje uključuju vrste zanimljive i prikladne za takvu prezentaciju: pauzi (*Aranea*) i kukci (*Insecta*). Između brojnih skupina kukaca izdvojeni su: ravnokrilci (*Orthoptera*), mrežokrilci (*Neuroptera*), kožaši (*Dermaptera*), opnokrilci (*Hymenoptera*), kornjaši (*Coleoptera*) i leptiri (*Lepidoptera*).

Pauzi (*Aranea*)

Recentnim istraživanjima na Đurđevačkim i Kloštarskim pijescima utvrđeno je **18 vrsta pauka**, većinom vrsta suhih i oskudno obraslih staništa. Takva je npr. vrsta **pauka vučjaka *Arctosa perita*** koja uobičajeno živi na pješčanim terenima, iako može naseljavati i druga suha staništa (Ozimec i sur., 2019.). Spada u pauke vučjake (*Lycosidae*) koji se hrane tako da proganjaju plijen dok ga ne ulove.

R.Kranjčev u različitim objavljenim tekstovima spominje nekoliko zanimljivih vrsta pauka iz različitih porodica. **Pauzi skakači (*Salticidae*)** su sićušni, većinom manji od centimetra. Imaju dobar vid te zahvaljujući jedinstvenoj građi očiju mogu vrlo dobro procijeniti udaljenost od plijena kojega vrebaju i iznenada zaskoče velikim skokom. Hrane se biljnim ušima i drugim sitnim kukcima. Među paucima skakačima Podravske pijesake, od kojih je na Đurđevačkim pijescima zabilježio 14 vrsta, a još 6 njih na Kloštarskim pijescima, Kranjčev ističe **pauke roda *Yllenus***. Tako su *Yllenus arenarius* i *Yllenus vittatus* (zabilježen na Kloštarskim pijescima)

karakteristične vrste za pjeskovita staništa i usko vezane za njih. Rijetki su, s vrlo malim populacijama, a u Hrvatskoj su poznati samo s Podravskih pijesaka. Ukapaju se u pijesak, a izlaze na površinu u lov. Mužjak i ženka u pijesku grade ovalne zapretke (kokone) od slijepljenih zrnaca pijeska.

Pauci skakači pronađeni na Đurđevačkim pijescima (Kranjčev, 2016.) su: *Aelurillus w-insignitus*, *Asianellus festivus*, *Ballus chalibeius*, *Carrhotus xanthogramma*, *Dendryphantes rudis*, *Evarcha arcuata*, *Evarcha falcata*, *Evarcha laetabunda*, *Heliophanus cupreus*, *Heliophanus equester*, *Heliophanus kochi*, *Macaroeris nidicolens*, *Phlegra sp.* i *Yllenus arenarius*.



Slika 51. Pauk vučjak *Arctosa perita*. Izvor: Ozimec i sur., 2019.

Slika 52. Pauk skakač *Yllenus arenarius*. Izvor: Kranjčev, 2016.

Od pauka križara (*Araneidae*), Kranjčev je na Đurđevačkim pijescima zabilježio vrste: pauk križar (*Aranea diademata*), *Aculepeira ceropegia*, *Gibaranea gibbosa* i osoliki pauk (*Argiope bruennichi*) koji naseljava otvorene tople površine pijesaka s niskom vegetacijom.



Slika 53. Osoliki pauk (*Argiope bruennichi*) čest je u rezervatu. Ženka gradi veliki kruškoliki zapredak u kojemu prezime jaja. Foto: M.Lenac



Slika 54. Vrećasti pauk, kirakant (*Cheiracanthium punctatum*) ima bolan ubod. Izvor:

https://en.wikipedia.org/wiki/Cheiracanthium_punctorium

U porodici *Miturgidae* izdvaja se **vrećasti pauk, kirakant** (*Cheiracanthium punctatum*), jedan od nekoliko otrovnih pauka u Hrvatskoj, čiji je ubod vrlo bolan. Živi na travnjacima s visokom travom, a na Đurđevačkim pijescima zabilježena je osobito velika populacija. Ženke na vlatima

trave šašuljice (*Calamagrostis epigeios*) grade velike okrugle kožaste zapretke u obliku vreće (Kranjčev, 2006.).

Crni cjevasti pauk (*Eresus kollari*) iz porodice malih pauka skočaca (*Eresidae*) živi na Đurđevačkim i Kloštarskim pijescima. Gradi nastambu u pijesku u obliku okomitih dubokih hodnika u kojima boravi tijekom dana (Kranjčev, 2006.). Lovi na površini pijeska druge pauke i sitne kukce posebno građenim mrežama. U vrijeme parenja, inače crni mužjaci dobivaju atraktivno „svadbeno ruho“ na kojemu se ističe intenzivna crvena boja na leđima te crveni 3. i 4. par nogu.

Pauk atipus (*Atypus piceus*) iz porodice *Atypidae* ima brojnu populaciju u rezervatu, ujedno i najveću u Podravini (Kranjčev, 2006.). Gradi specifičnu nastambu duboko u pijesku, dok se na površini može vidjeti desetak cm dugačka ispredena vreća u obliku cijevi, kroz koju pauk izlazi u lov. Ponegdje se može izbrojiti i 15 takvih nastambi na jednom kvadratnom metru.



Slika 55. Pauk atipus (*Atypus piceus*). Izvor: Kranjčev, 2006.



Slika 56. Crni cjevasti pauk (*Eresus kollari*) u rezervatu snimljen u svibnju 2018.godine. Foto: M.Lenac

Ravnokrilci (*Orthoptera*)

Novim istraživanjima na području Podravske pijesake u razdoblju 2014.-2016. pronađene su čak **42 vrste ravnokrilaca**, od čega je 29 psamofilnih vrsta (Ozimec i sur., 2019.) ali nisu nađene prave pješčarske (psamobiontne vrste), koje su tipične za veće mađarske i vojvođanske pješčare.

Vjerojatno jedina prava pješčarska vrsta je **nosata šaška (*Acrida ungarica*)**. Brojni primjerci ove relativne rijetke vrste zabilježeni su tijekom obilaska rezervata za potrebe izrade ove studije u rujnu 2020. godine. Primjerci su izrazito varirali u veličini i boji (zeleni, smeđi, prugasti). Tom prilikom promatrani su također relativno brojni primjerci plavokrilog kamenjarskog skakavca (*Oedipoda caerulea*) i debelonogog pješčarskog skakavca (*Acrotylus insubricus*) koji je inače proširen u južnim i istočnim dijelovima Europe, a nalaz na Đurđevačkim peskima je prvi sigurni nalaz ove vrste u Hrvatskoj (Ozimec i sur., 2019.).



Slika 57. Debelonogi pješčarski skakavac (*Acrotylus insubricus*) i Slika 58. Plavokrili kamenjarski skakavac (*Oedipoda caerulea*) snimljeni u rezervatu u rujnu 2020. Foto: J.Radović



Slika 59., Slika 60. i Slika 61. Nosata šaška (*Acrida ungarica*) bila je brojno zastupljena u rezervatu u rujnu 2020. godine, a primjerci su varirali obojenošću i veličinom

Od ostalih ravnokrilaca zanimljivi su također močvarni patuljasti šturak (*Pteronemobius heydenii*) - rjeđa vrsta, proširena u južnoj i srednjoj Europi te Bolivarov monaški skakavac (*Tetrix bolivari*) - vrsta prvenstveno Mediteranskog rasprostranjenja, a na Đurđevačkim pijescima predstavlja najdublji nalaz u kontinentalnom dijelu Hrvatske (Ozimec i sur., 2019.).

Bogomoljke (*Mantodea*)

Obična bogomoljka (*Mantis religiosa*) je proširena po toplim staništima južne Europe (Ozimec i sur., 2019). Najveći je predstavnik ove skupine i životinja atraktivnog izgleda, koju je moguće vidjeti tijekom šetnje Đurđevačkim pijescima. Naziv je dobila zahvaljujući specifičnom izgledu i položaju prednjih nogu za vrijeme mirovanja, kad životinja uzdignutih i sklopljenih prednjih nogu podsjeća na molitvu. Pomoću njih vješto lovi plijen poput skakavaca i drugih kukaca u letu. Kod bogomoljke se ističe trokutasta, vrlo pokretna glava s krupnim očima. Poput nosate šaške, bogomoljke mogu biti različitih boja – žute, zelene, smeđe pa i crne. Ženke su znatno veće od mužjaka kojega tretiraju kao plijen, čak i za vrijeme parenja. Mužjak mora vrlo oprezno i postupno prilaziti ženki te se svako malo „zamrzne“ kako ga ona ne bi primijetila. Kad je uspije zaskočiti, ostaju tako spojeni nekoliko sati, a nakon parenja mužjak „bježi“ bacajući se na tlo. Ipak, tijekom parenja mužjak često nastrada od ženke te biva pojeden.



Slika 62. Obična bogomoljka (*Mantis religiosa*). Foto: M.Lenac

Mrežokrilci (*Neuroptera*)

Istraživanja mrežokrilaca Đurđevačkih pijesaka obavljena su u srpnju 2018.godine (Devetak i sur., 2019.). Tom prilikom je nađeno **17 vrsta**, što predstavlja relativno veliki broj za ovako mali lokalitet, a imajući u vidu da se radi o dvodnevnom istraživanju. Zabilježeno je 12 vrsta ušenkara (zlatooke), a nalaz zlatooke *Chrysopa commata* predstavlja prvi podatak za Hrvatsku. Najčešća vrsta na pijescima je zlatooka *Chrysoperla lucasina*. Odrasle zlatooke lete od kasnog proljeća do rane jeseni, hraneći se polenom i nektarom različitih biljaka. Poslije toga razdoblja ženke polažu jaja pokraj kolonija lisnih uši, a tijekom zime hiberniraju. Ličinke su izrazito grabežljive i uništavaju velike količine lisnih uši, pa su zlatooke omiljeni „korisni“ kukci u vrtovima i voćnjacima.



Slika 63. Zlatooka *Chrysoperla lucasina* je najčešća od 12 vrsta zlatooke u rezervatu. Izvor:

<http://faluke.blogspot.com/>

Među mrežokrilcima Đurđevačkih pijesaka naročito je zanimljiva skupina **mravolovaca (*Myrmeleontidae*)**. Njihove grabežljive ličinke žive ukopane u pijesku, u dnu ljevkaste udubine koja služi kao klopka za sitne kukce koji se kreću u blizini, a većinom su to mravi. Kad plijen stane na rub ljevkastog udubljenja, pijesak se pod njim odroni i on pada na dno udubine gdje je otvor kroz kojega vire čeljusti ličinke mravolovca. Ličinka registrira vibracije plijena dok se kreće i može ga vrlo precizno gađati izbacujući glavom pijesak prema njemu. Kroz šupljine u čeljustima ličinka isisava mekani dio tijela svog plijena, a suhi ostatak izbacuje van. Odrasli mravolovci su krilati i sličje vretencima. Uglavnom lete noću, a žive kratko, dok se završe proces razmnožavanja.

Na Đurđevačkim pijescima pronađene su 4 vrste mravolovaca. Najčešća je i dominantna vrsta ***Myrmeleon bore***, inače rijetka vrsta, u Hrvatskoj pronađena tek nedavno, također u Podravini (Devetak i sur., 2019.). Česti su također ***Myrmeleon incospicuus*** i ***Creoleon plumbeus*** dok se ***Euroleon nostras*** javlja tek sporadično. Zajednice mravolovaca na Đurđevačkim pijescima usporedive su s onima na znatno većim sličnim staništima u Mađarskoj, što ukazuje na još uvijek veliku vrijednost ovog malog lokaliteta s posljednjim preostacima panonskih pješčarskih staništa u Hrvatskoj.



Slika 64. Ličinka mravolovca i Slika 65. Nastambe mravolovaca u rezervatu. Foto: J.Radović

Kožaši (*Dermaptera*)

U ovu skupinu spadaju **uholaže**, od kojih su tri vrste pronađene na Đurđevačkim pijescima (Ozimec i sur., 2019). Dvije su iz roda *Forficula*, a treća je psamofilna pješčarska uholaža ***Labidura riparia***. Ona je proširena diljem Europe, ali isključivo na toplim, pjeskovitim staništima. U Hrvatskoj prvenstveno mediteranska vrsta. Ova uholaža danju miruje u jazbini ukopanoj duboko u pijesku, a noću izlazi loviti sitne kukce i pauke. Ženke kopaju posebna gnijezda za polaganje jaja uz koja ostaju i brinu se za njih, a nakon izlijeganja čuvaju i hrane podmladak. Oko njezinih otvora u pijesku vidljiv je izbačeni pijesak u obliku malih humaka (Kranjčev, 2016.).

Slika 66. Pješčarska uholaža (*Labidura riparia*) u rezervatu. Foto: M.Lenac

Otvori u pijesku od uholaže. Otvorene pjeskovite površine u rezervatu

Slika 67. Otvori u pijesku od pješčarske uholaže. Izvor: Kranjčev, 2006.

Opnokrilci (*Hymenoptera*)

Na Podravskim pijescima zabilježeno je **18 vrsta opnokrilaca**, od čega su 4 psamofilne vrste (Ozimec i sur., 2019). Zanimljivije su ose kopačice (*Sphecidae*), od kojih je na Đurđevačkim pijescima uobičajena **tanka pjeskorovka (*Ammophila sabulosa*)** koja gradi nastambe u pijesku gdje osigurava hranu za svoj budući podmladak. Na kraju tunela u pijesku napravi komoru u koju dovlači ulovljene žive gusjenice noćnih leptira, paralizirane otrovnim ubodom. Na gusjenicu položi jaje pa je ličinka, kad se izlegne, opskrbljena hranom i može se nesmetano razvijati u zaštićenoj komori.

Slika 68. Tanka pjeskorovka (*Ammophila sabulosa*) najčešća je osa kopačica u rezervatu. Izvor: Saxifraga-Mark Zekhuis

Velika kopačica (*Bembex rostrata*) iz porodice *Crabronidae* također gradi nastambe u pijesku. Ova vrsta uobičajeno formira kolonije na mjestima koja su tijekom cijelog dana izložena suncu. Danju obiljeće cvijeće hraneći se cvjetnim sokom. U pijesku kopa koso položeni, dvadesetak centimetara dugi tunel. Pritom se služi prednjim nogama kojima kopa, izbacujući pijesak iza sebe. U komoricu na kraju tunela donosi paralizirane muhe i tu snese jaje. Proždrljiva ličinka za tjedan dana pojede i više od 60 muha (Kranjčev, 1995.). Zanimljivo je da velika kopačica

prilikom svakog izlaska iz gnijezda zatrpa njegov ulaz, a na povratku ga nepogrešivo pronalazi i ponovno iskapa otvor.

Od opnokrilaca u rezervatu su zastupljene također **solitarne pčele iz roda *Colletes*** koje također gnijezde u pijesku, zatim **bumbari (*Bombus sp.*)** te **8 vrsta mrava**, među kojima nema vrsta karakterističnih za pijesak (Ozimec i sur., 2019.). Kranjčev navodi mrava *Camponotus vagus* kao vrlo raširenu vrstu na pijescima, a njegove kolonije često zimuju u širokim hodnicima koje grade ličinke malog jelenka (*Dorcus paralelopedus*) u stabljikama i korijenju zečjaka (*Cytisus scoparius*) (Kranjčev, 2016).



Slika 69. Velika kopačica (*Bembex rostrata*) česta je vrsta u rezervatu i
Slika 70. Mrav *Camponotus vagus* najčešći je od 8 vrsta mrava u rezervatu. Foto: J.Radović



Slika 71. Kolonije velike kopačice (*Bembex rostrata*) u pijesku. Foto: J.Radović

Kornjaši (Coleoptera)

Kornjaši su vrlo velika skupina kukaca te se pretpostavlja da potencijalno imaju najveći broj vrsta zastupljenih na Podravskim pijescima od svih kukaca (Ozimec i sur., 2019.). Novijim istraživanjima prikupljen je opsežan materijal kojega još treba obraditi. Utvrđene su brojne vrste iz porodica: trčci (*Carabidae*), podzemljari (*Catopidae*), strizibube (*Cerambycidae*), zlatice (*Chrysomelidae*), božje ovčice (*Coccinellidae*), pipe (*Curculionidae*), žujaci (*Geotrupidae*), buhači (*Halticinae*), jelenci (*Lucanidae*), hruštevi (*Melolonthidae*), meskonoše (*Melyridae*), šoštari (*Oedemeridae*), truležari (*Scarabaeidae*), kusokrilci (*Staphylinidae*) i mračnjaci (*Tenebrionidae*).

Ovdje se navode tek **neke od zanimljivijih vrsta**:

- **Hitra** *Cicindela hybrida magyarica* - psamofilna vrsta opisana iz Mađarske, a u Hrvatskoj je nađena samo na Đurđevačkim pijescima
- Osim običnog **jelenka** (*Lucanus cervus*) koji dolijeće iz obližnjih šuma, ovdje je zabilježen i mali jelenak (*Dorcus sp.*) (Ozimec i sur., 2019.). Kranjčev navodi kao ekološku posebnost Đurđevačkih pijesaka nazočnost malog jelenka (*Dorcus paralelopedus*) koji je čest stanovnik Đurđevačkih pijesaka premda ga je teško zamijetiti jer živi skrivenim životom (Kranjčev, 2016). „Njegova ličinka živi u donjim dijelovima živih i mrtvih stabljika i korijena zečjaka (*Cytisus scoparius*). Hrani se (1 – 3 godine) tkivima ove biljke i tako gradi prostrane široke kanale-hodnike čime uzrokuje odumiranje i sušenje biljaka. U napuštenim hodnicima vrlo često zimuju kolonije mrava *Camponotus vagus* koje su na podravskim pijescima vrlo raširene i česte.“
- Od **hrušteva**, ističu se *Anoxia pilosa* – vrsta stepskih i pješčanih staništa, ugrožen na europskoj razini; mramorni hrušt (*Polyphylla fullo*) koji noću leti nad pijescima, a ličinka mu se hrani korijenjem crnogoričnog drveća; kao i više vrsta malih hrušteva, npr. *Anomala dubia* i *Amphimallon solstitiale*.
- Među brojnim vrstama **pipa** ističu se prilično velika pješčarska vrsta *Cyphocleonus dealbatus* te više vrsta roda *Sitona*
- Uz nekoliko zavičajnih vrsta **božjih ovčica**, posljednjih godina se masovno pojavila invazivna vrsta harlekinska božja ovčica (*Harmonia axyridis*), podrijetlom iz Azije.
- Od **zlatica**, česta je *Galeruca cf. pomonae*



Slika 72. Hrušt *Anoxia pilosa*. Slika 73. Mramorni hrušt (*Polyphylla fullo*) Slika 74. Hitra *Cicindela hybrida magyarica*. Izvor: Ozimec i sur., 2016.

Leptiri (*Lepidoptera*)

Leptiri su skupina kukaca koja uključuje najveći broj zabilježenih vrsta na Đurđevačkim pijescima, prvenstveno zahvaljujući višegodišnjim istraživanjima R.Kranjčeva. On je na području Podravine zabilježio više od 860 vrsta (više od 100 vrsta danjih i 700 vrsta noćnih leptira), od kojih je na širem području Đurđevačkih pijesaka utvrđeno preko 485 vrsta (Ozimec i sur., 2019.).

Velika većina pripada skupini noćnih leptira, koja uključuje prelce, ljljke, sovice i grbice. Kranjčev navodi da je **27 vrsta noćnih leptira usko vezano za pješčana staništa** i ne pojavljuju se na drugim staništima područja Podravine, npr. purpurna medonjica (*Rhyparia purpurata*) čija se gusjenica hrani lišćem kupine, a prije kukuljenja se zapreda u svilenasto predivo, zatim *Scotia vestigials*, *Hadena irregularis*, *Panolis flammea*, *Actinotia radiosa* i druge (Kranjčev, 1995; 2016.). Jedna od uobičajenih vrsta noćnih leptira je mlječikin ljljak (*Hyles euphorbiae*) čije živopisno obojene gusjenice možemo zapaziti danju na lišću mlječika, naročito uskolisne mlječike (*Euphorbia cyparissias*).



Slika 75. Gusjenice purpurne medonjice (*Rhyparia purpurata*) hrane se lišćem kupine. Izvor: <https://en.wikipedia.org/>; Peter Gergely, Saxifraga



Slika 76. i Slika 77. Mlječikin ljljak (*Hyles euphorbiae*) i njegove gusjenice na uskolisnoj mlječiki (*Euphorbia cyparissias*). Foto: F. Bink, Saxifraga; J.Radović

U noćne leptire spada i **danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*)**, vrsta iz Dodatka II. Direktive o staništima koja je ujedno i ciljna područja ekološke mreže Natura 2000 Đurđevački peski. Iako iz skupine noćnih leptira, ova vrsta uglavnom leti danju. Ovog lako prepoznatljivog leptira može se vidjeti od početka lipnja do kraja kolovoza. Prezimljuje u stadiju gusjenice, a biljke hraniteljice su vrste iz rodova *Epilobium*, *Trifolium*, *Lotus*, *Lamium* i *Senecio* (Šašić i sur., 2009.). Danja medonjica naseljava termofilna staništa uz šumske puteve, rubove šuma i zarasle travnjačke površine.



Slika 78. Danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*) je ciljna vrsta područja Natura 2000 Đurđevački peski. Izvor: Šašić i sur., 2009.

Između **53 vrste danjih leptira** nađenih u rezervatu nema pravih pješčarskih vrsta, ali ipak je neke od njih Kranjčev zabilježio samo na lokalitetima Podravske pijesake, npr. vrste: istočni plavac (*Pseudophilotes vicrama*), modrooki okaš (*Minois dryas*), zlatni okaš (*Aphantopus hyperantus*), mali pjegavac (*Lasiommata megera*) i druge. Od ostalih danjih leptira Đurđevačkih pijesaka, ljepotom se ističe lastin rep (*Papilio machaon*) čiji životni ciklus zahtijeva prisutnost biljaka iz skupine štitarki (*Umbelliferae*). Jedan od najčešćih leptira kojega se može uočiti za vrijeme proljetne šetnje rezervatom je obični livadni plavac (*Polyommatus icarus*) koji je vezan uz biljke mahunarke (*Leguminosae*). Izgledom su atraktivni i kupusov bijelac (*Pieris brassicae*), mala preljevalica (*Apatura ilia*), mala zebra (*Neptis sappho*) i drugi.

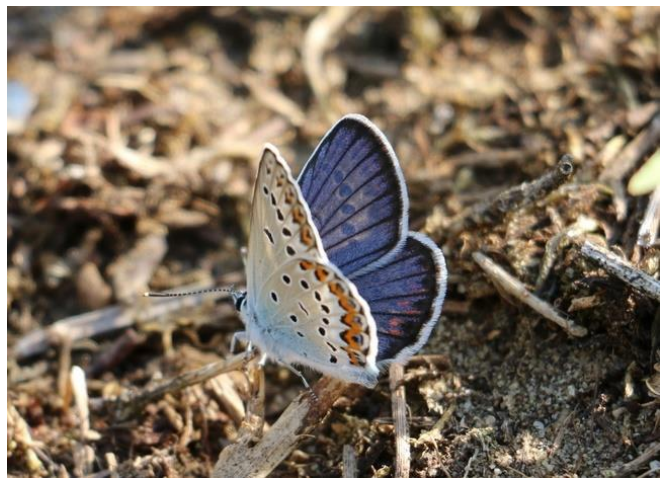
Novim istraživanjima u razdoblju od 2014.-2016., u rezervatu je zabilježen i **kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*)**, vrsta iz Dodatka II. Direktive o staništima, koja je ciljna područja Natura 2000 Kloštarski (Kalinovački) peski, ali ranije nije bila zabilježena za Đurđevačke pijeske. Staništa ovog leptira su nizinske vlažne livade i močvarni rubovi rijeka, potoka i jezera, kao i niži dijelovi gorskih dolina, gdje se može vidjeti od svibnja do listopada. Biljke hraniteljice su vrste iz roda kiselica *Rumex spp.*, koje su zastupljene i u rezervatu. Kod ove vrste postoji određena povezanost s mravima iz roda *Lasius* i *Myrmica*. Prezimljuje u stadiju gusjenice u bazi listova biljke hraniteljica.

U danje leptire spada i zanimljiva skupina **staklokrilih leptira (*Sesiidae*)** – malih leptira kojima su samo rubovi uskih krila prekriveni slabo razvijenim ljuskicama pa se krila doimaju prozirnima. Njihove gusjenice žive ispod površine tla i unutar biljaka hraniteljica, a na Đurđevačkim pijescima hrane se podzemnim dijelovima različitih vrsta mlječika (*Euphorbia*) i kiselica (*Rumex*). Odrasli primjerci žive kratko pa ih nije uobičajeno vidjeti tijekom obilaska rezervata. Primjer je mlječikin staklokrili leptir (*Chamaesphecia empiformis*) čije gusjenice žive u korijenu uskolisne mlječike (*Euphorbia cyparissias*)



Slika 79. Lastin rep (*Papilio machaon*), jedan od najatraktivnijih danjih leptira na Đurđevačkim pijescima.

Slika 80. Mlječkin staklokrili leptir (*Chamaesphecia empiformis*). Izvor: P. Meininger, Saxifraga



Slika 81. Kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*) na Đurđevačkim pijescima. Izvor: Ozimec i sur., 2017.

Slika 82. Obični livadni plavac (*Polyommatus icarus*) u rezervatu. Foto: M.Lenac

4.4.2. Kralježnjaci

Vodozemci (*Amphibia*)

Ozimec i sur., 2016., utvrdili su za područje Đurđevačkih i Kloštarskih pijesaka 7 vrsta vodozemaca: češnjača (*Pelobates fuscus*) koja danju boravi u rupama u pijesku (Kranjčev, 2006.), zelena žaba (*Rana esculenta*), šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), livadna žaba (*Rana arvalis wolterstorffi*), zelena krastača (*Bufo viridis*), smeđa krastača (*Bufo bufo*) te obični vodenjak (*Lissotriton vulgaris*). Krastače prezimljuju ukopane u pijesak. D.Jelić je tijekom istraživanja herpetofaune na Đurđevačkim pijescima zabilježio gatalinku (*Hyla arborea*) (Jelić, 2007.).



Slika 83. Zelena krastača (*Bufo viridis*) prezimljuje ukopana u pijesak. Izvor: Ozimec i sur., 2016.

Gmazovi (*Reptilia*)

U rezervatu je ukupno zabilježeno 5 vrsta - tri zmije i dva guštera: bjelouška (*Natrix natrix*), smukulja (*Coronella austriaca*) i bjelica (*Zamenis longissimus*) te livadna gušterica (*Lacerta agilis*) i zelembać (*Lacerta viridis*). Zelembać je daleko najbrojniji gmaz na Đurđevačkim pijescima te ga je uobičajeno vidjeti tijekom obilaska rezervata.



Slika 84. Zelembać (*Lacerta viridis*) i Slika 85. Livadna gušterica (*Lacerta agilis*). Foto: J.Radović

Ptice (Aves)

Ornitofauna Đurđevačkih pijesaka nije istražena. Ozimec i sur., 2016. navode da su zabilježeni preleti ili tragovi četiri vrste: pčelarica (*Merops apiaster*), bregunica (*Riparia riparia*), zlatna vuga (*Oriolus oriolus*) i fazan (*Phasianus colchicus*).

Sisavci (Mammalia)

Ukupno je za Đurđevačke pijeske utvrđeno čak **15 vrsta sisavaca** - pet kukcojeda (*Insectivora*), četiri glodavca (*Rodentia*), dvije zvijeri (*Carnivora*), jedan papkar (*Artiodactyla*) i tri šišmiša (*Chiroptera*) (Ozimec i sur., 2019.). N.Tvrtković i suradnici iz Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu istražili su faunu sisavaca Đurđevačkih pijesaka 1999.godine. Od kukcojeda su utvrdili krticu (*Talpa europaea*), ježa (*Erinaceus concolor*), tri rovke: jedan primjerak male rovke (*Sorex minutus*) te brojnije vrste šumsku rovku (*Sorex araneus*) i poljsku rovku (*Crocidura suaveolens*). Glodavci su zastupljeni šumskim mišem (*Apodemus sylvaticus*) i poljskim mišem (*Apodemus agrarius*) te naročito brojnom poljskom voluharicom (*Microtus arvalis*). Ovdje živi i zec (*Lepus europaeus*), čiji izmet je uobičajeni znak prisutnosti ove vrste u rezervatu. Od zvijeri tu su lisica (*Vulpes vulpes*) i jazavac (*Meles meles*), a od papkara srna (*Capreolus capreolus*).

U listopadu 2015. godine provedeno je istraživanje faune šišmiša na području obližnjeg posebnog rezervata šumske vegetacije Crni jarki, kojom prilikom su zabilježene najmanje 3 vrsta šišmiša: rani večernjak (*Nyctalus noctula*), močvarni patuljasti šišmiš (*Pipistrellus pygmeus*) te vrsta iz roda *Myotis* (Ozimec i sur., 2016.). Pretpostavlja se da one prelijeću pijeske u potrazi za plijenom.



Slika 86. Izmet zeca i Slika 87. Jazbina lisice ili jazavca u rezervatu. Foto: J.Radović

5. Smjernice za zaštitu i očuvanje Đurđevačkih pijesaka

U 2.poglavlju ove studije iznosi se status zaštite Đurđevačkih pijesaka te zakonske odredbe i propisi koji se odnose na zaštitu i očuvanje toga područja. Geografsko-botanički rezervat i područje ekološke mreže Natura 2000 imaju osnovni cilj očuvati karakterističnu vegetaciju pijesaka – endemičnu biljnu zajednicu Travnjak duguljaste gladice i vlasulje bradice (*As. Corynephero-Festucetum vaginatae*), odnosno sukladno Direktivi o staništima – ciljne stanišne tipove 2340* Kontinentalne panonske sipine i 6260* Panonski travnjaci na pijesku, zastupljene ovdje u mozaiku koji odgovara navedenoj biljnoj zajednici prema NKS-u. Ta široko shvaćena zajednica djelomično pripada staništu 2340* (njezin pionirski stadij u kojemu prevladava *Corynephorus canescens*), a stadij potpuno obraslog travnjaka pripada staništu 6260*. Dodatno, ciljna vrsta za ovo područje Natura 2000 je leptir danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*)*, koja se zadržava po rubnim staništima između travnjaka i šuma.

Održavanje i restauracija staništa

Glavni problem očuvanja ciljnih staništa na Đurđevačkim pijescima je njihovo **zarastanje** u grmlje, prvenstveno zečjaka i kupine. Posljedično se na površini pijeska postupno **stvara sloj humusa** kojega dalje naseljavaju druge zeljaste i drvenaste nepješčarske biljke. Danas na ovom lokalitetu više nema pokretnog pijeska koji bi bio nošen i oblikovan vjetrom, a preostalo je tek nekoliko manjih golih ili oskudno obraslih oaza s pješčarskom vegetacijom, uključujući značajne populacije nekoliko vrsta pješčarskih mahovina, lišaja i gljiva.

U Standardnom obrascu za područje Natura 2000 (SDF) POVS Đurđevački peski procijenjeno je da je mozaik od dva ciljna staništa zastupljen na oko 7,7 ha. Kranjčev (2016.) navodi da je u rezervatu preostalo tek oko 0,5 ha površine tla koje nije obraslo nepješčarskom drvenastom vegetacijom i na kojemu su još zastupljeni kritično ugroženi jednogodišnji psamofiti.

Ciljevi i mjere očuvanja za POVS područja ekološke mreže još nisu doneseni, a prema Zakonu o zaštiti prirode trebali bi biti propisani pravilnikom kojega donosi ministar nadležan za zaštitu prirode. Prema smjernicama i praksi na razini EU-a, ciljevi očuvanja trebali bi se odnositi minimalno na održavanje postojeće površine ciljnih staništa navedene u SDF-u, a po potrebi i na njezino povećanje. Kranjčev (2016.) smatra da to više nije moguće „s obzirom da je nepješčarska vegetacija u rezervatu već godinama nazočna s gotovo 100 % pokrivenošću i da je zbog toga u velikoj mjeri izmijenjen sastav tla koji ne omogućuje opstanak psamofilne flore. To nije moguće učiniti i zato što su preostale pješčane površine visinom naslaga pijeska suviše male, te bi skidanje površinskog sloja bogatog humusom zahvatilo i najniže slojeve koji graniče s primarnom ne pjeskovitom podinom.“

Dosadašnji višegodišnji naponi JUZDP KKŽ na čišćenju obraštaja i otvaranju novih golih pješčanih površina **bili su uspješni** te pokazuju da je važno nastaviti s provedbom ove mjere, iako je vrlo zahtjevna, kako financijski, tako i radi potrebne radne snage i mehanizacije. Uklanjanje grmlja zahtijeva mehanizaciju, a dijelom se obavlja ručno.



Čišćenje Đurđevačkih pijesaka, ožujak 2011. godine. Izvor: <https://djurdjevac.hr/>

Predlaže se:

- **Detaljno kartirati postojeće stanje** i utvrditi stvarne površine ciljnih staništa te one koje se planira očistiti, odnosno one na njima bi se restaurirala ciljna staništa, gdje je to moguće.
- Temeljem takve karte **napraviti plan aktivnosti za višegodišnje razdoblje** i sustavno ga provoditi, kako bi se održavale postojeće površine s ciljnim staništima, a po mogućnosti i otvarale nove.
- Prilikom planiranja radova potrebno je voditi računa da se **očuva mozaičnost površina** i zastupljenost oba ciljna staništa: golih (plješivih) i oskudno obraslih površina, prvenstveno sivkastom gladicom (*Corynephorus canescens*) (stanište 2340*) te travnjačkih površina obraslih travama vlasuljama i dugim karakterističnim vrstama za stanište 6260*.
- U cijelom rezervatu ručno **uklanjati ambroziju (*Ambrosia artemisifolia*)**, invazivnu vrstu koja agresivno nadire na goli pijesak, onemogućujući naseljavanje pionirskih pješčarskih vrsta.
- Na što više obraslih površina, a prioritetno tamo gdje se planira restauracija staništa te u rubnim dijelovima očuvanih površina s ciljnim staništima, redovito **uklanjati grmlje i drveće, ali i višegodišnje zeljaste biljke** koje se naseljavaju u udubinama između sipina, a nisu psamofiti.
- S obzirom da stariji **grmovi zečjaka** imaju višestruko značenje za održavanje brojnih životinjskih vrsta na pijescima (Kranjčev, 2016.), prilikom čišćenja od obrasta treba ostavljati rijetke pojedine veće grmove zečjaka, a redovito uklanjati mlade biljke.
- Na lokalitetima koji se restauriraju, ukloniti cjelokupnu obraštajnu vegetaciju kao i **površinski humusni sloj tla** kako bi se „oslobodilo“ pješčano tlo.

Zaštita ugroženih vrsta

- **Održavanjem i restauracijom pješčanih staništa** omogućiti uvjete za opstanak i povećanje populacija ugroženih pješčarskih vrsta.
- Analizirati **stanje populacija** pojedinih ugroženih vrsta u rezervatu i prema potrebi i mogućnostima provesti mjere njihova očuvanja.

- Analizirati mogućnost **reintrodukcije** pješčarskih vrsta koje su nestale iz rezervata, npr. crnkasta sasa (*Pulsatilla pratensis nigricans*), regensburška tila (*Chamaecytisus ratisbonensis*) koja danas raste još samo kod Vukosavljevice (Kranjčev, 2016.) i druge.

Posjećivanje rezervata

- Utvrditi **pravila ponašanja prilikom posjećivanja** rezervata te ih objaviti na web stranici JUZDP KKŽ, učiniti ih dostupnima u turističkim uredima i agencijama koje organiziraju posjete, u budućem posjetiteljskom centru u Đurđevcu, te ih prikazati na tabli na ulazu u rezervat.
- Naročito je važno upozoriti posjetitelje da **ne skreću sa staze**, odnosno **ne gaze** pješčarsku vegetaciju (posebno su osjetljivi lišaji, gljive, mahovine) niti goli pijesak izvan staze, u kojemu živi ili ga koristi niz životinjskih vrsta (mravolovci, pauzi, uholaže, ose kopačice, gušteri i druge).
- Regulirati uputama za posjetitelje način korištenja **promatračnice**.
- Regulirati **parkiranje** bicikla, automobila i autobusa kojima dolaze posjetitelji.
- Prema mogućnostima osigurati redoviti **nadzor** u rezervatu.
- Preporučljivo ne dopustiti nenajavljene pojedinačne posjete kao ni posjete grupa bez stručnog vodstva ili ovlaštenog turističkog vodiča.

6. Smjernice za istraživanja i monitoring

Daju se sljedeće smjernice za istraživanja i monitoring u posebnom geografsko-botaničkom rezervatu Đurđevački pijesci:

- Organizirati **faunistička istraživanja** pojedinih skupina, naročito beskralježnjaka, za koje još nije utvrđena zastupljenost vrsta i stanje populacija u rezervatu (vidi poglavlje o fauni)
- **Uspostaviti monitoring ključnih staništa i vrsta:**
 - ciljni pješčani stanišni tipovi 2340* kontinentalne panonske sipine i 6260* panonski travnjaci na pijesku (uključujući praćenje strukture staništa, svojstvenih vrsta i drugih parametara); povezati monitoring u rezervatu s nacionalnim programom monitoringa kojega provodi Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja
 - prave pješčarske gljivlje i biljne vrste (obligatorni psamofiti)
 - leptiri danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*) i kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*) – vrste iz Priloga II: Direktive o staništima (povezati monitoring u rezervatu s nacionalnim programom monitoringa)
 - nosata šaška (*Acrida ungarica*)
 - mravolovci (*Myrmeleontidae*)
 - ose kopačice (*Sphecidae*)
 - zelembać (*Lacerta viridis*)
 - druge ugrožene i indikatorske vrste pješčanih staništa.



Slika 88. Osolika muha (pršilica) (*Syrphidae*) na cvijetu divizme (*Verbascum sp.*) u rezervatu. Pršilice su jedna od neistraženih skupina kukaca na Đurđevačkim pijescima. Foto: J.Radović

- Uspostaviti redoviti **monitoring restauriranih lokaliteta**: pratiti postupno naseljavanje vrsta i razvoj pješčanih staništa
 - **Uspostaviti monitoring posjetitelja i njihovog utjecaja na rezervat:**
 - registrirati broj posjeta i broj posjetitelja (broj najavljenih turističkih i školskih posjeta s brojem turista/školske djece, broj posjetitelja pomoću brojača posjetitelja na ulazu u rezervat, anketiranje posjetitelja i prodaja ulaznica u budućem muzeju u Đurđevcu) i
 - pratiti moguće negativne utjecaje posjećivanja (različita oštećenja, utjecaj na populacije pojedinih vrsta i dr.)
- te sukladno tome prema potrebi regulirati posjećivanje.

7. Smjernice za interpretaciju i edukaciju

7.1. Teme prikladne za interpretacijsko-edukacijske materijale

7.1.1. Đurđevački pijesci

Đurđevački pijesci su malo područje, ali toliko specifično i jedinstveno da je gotovo sve vezano uz njega zanimljivo kao sadržaj za interpretacijsko-edukacijske materijale. Navode se najzanimljiviji elementi koji mogu poslužiti prilikom izrade takvih materijala:

- Nastanak i razvoj Podravske pijesake (vidi poglavlje 2.2)
- Povijesno „umirivanje“ Podravske pijesake (vidi poglavlje 2.2)
- Značaj i zaštita Đurđevačkih pijesaka (vidi poglavlje 2.3)
- Povijest istraživanja Đurđevačkih pijesaka, znameniti istraživači (vidi poglavlje 3)
- Naseljavanje pionirskih biljaka na pijeske i razvoj pješčanih staništa
- Sukcesija na pješčanim staništima, stvaranje humusa i zarastanje
- Pješčarske gljive, lišaji i biljke (vidi poglavlje 4), naročito vrste koje se mogu uočiti prilikom obilaska rezervata, npr. sivkasta gladica (*Corynephorus canescens*), vlasulja bradica (*Festuca vaginata*), Gmelinijeva gromotulja (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*), pješčarski trputac (*Plantago indica*), rajnski razlićak (*Centaurea rhenana*), gorski prisadnik (*Jasione montana*), trobridi lanilist (*Linaria genistifolia*), mala kiselica (*Rumex acetosella*), majčina dušica (*Thymus serpyllum*) i druge
- Invazivne strane vrste u rezervatu, npr. ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), američki kermes (*Phytolacca americana*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i druge
- Pješčarske životinjske vrste (vidi poglavlje 4), naročito one koje se mogu uočiti prilikom obilaska rezervata (primjerci životinja ili njihovi tragovi ili nastambe) te vrste atraktivnog izgleda i zanimljivog načina života, npr. osoliki pauk (*Argiope bruennichi*), crni cjevasti pauk (*Eresus kollari*), nosata šaška (*Acrida ungarica*), obična bogomoljka (*Mantis religiosa*), mravolovci (*Myrmeleontidae*), pješčarska uholaža (*Labidura riparia*), tanka pjeskorovka (*Ammophila sabulosa*), velika kopačica (*Bembex rostrata*), leptiri: mlječikin ljljak (*Hyles euphorbiae*) (gusjenice), danja medonjica (*Euplagia quadripunctaria*), lastin rep (*Papilio machaon*), kiselčin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), obični livadni plavac (*Polyommatus icarus*), gušteri: livadna gušterica (*Lacerta agilis*) i zelembać (*Lacerta viridis*) i druge vrste.

7.1.2. Područja prirodnih vrijednosti u okolini Đurđevca

U različitim interpretacijsko-edukacijskim materijalima preporučuje se prikazati i druga područja prirodnih vrijednosti u okolini Đurđevca koja su zanimljiva za posjećivanje i za edukaciju posjetitelja, a mogu se također uklopiti u širu turističku ponudu vezano uz organizirano posjećivanje i druge oblike turističke ponude:

- **Park-šuma Borik** – zaštićeno područje uz sam Đurđevac, za kojega predstavlja značajno izletišta te sportsko-rekreativno područje za šetnje, trčanje i vožnju biciklom. To je stotinjak godina stara borova i bagremova šuma. Iako se radi o sađenoj šumi na pijescima, razvila se u zanimljiv ekosustav s nizom specifičnosti (Kranjčev, 1998). Kroz projekt „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ gradi se hostel namijenjen prvenstveno učenicima koji će sudjelovati u školi u prirodi. Urediti će se i poučna staza te postaviti odgovarajuća infrastrukturna oprema.
- **Kloštarski (Kalinovački) peski** - osim Đurđevačkih pijesaka, jedini lokalitet sa zadnjim preostacima Podravske pijesake, uključen u ekološku mrežu Natura 2000 (vidi poglavlje 2.3.2.)
- **Rezervat šumske vegetacije Crni jarki** – šuma crne johe koja se nalazi istočno od mjesta Kalinovac. Ovdje je zastupljena reprezentativna zajednica crne johe s dugoklasnim šašem (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*). Razvija se na humusno glejnim tlima koja su zasićena vodom, prvenstveno zbog relativno visokog vodostaja podzemne vode. Zajednica je izrazito reliktnog karaktera i na ovim se prostorima zadržala od glacijala.
- **Područje Natura 2000 Brezovica-Jelik** s ciljnim stanišnim tipom 91E0* aluvijalne šume s crnom johom *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), koje je ovdje zastupljeno zajednicama: šuma crne johe s trušnjom (*Frangulo-Alnetum glutinosae*) i mješovita šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom (*Pruno-Fraxinetum angustifoliae*).



Slika 89. Park-šuma Borik. Izvor: www.visitdurdjevac.hr

Slika 90. Rezervat šumske vegetacije Crni jarki. Izvor: <https://hr.m.wikipedia.org>

7.2. Poučna staza u rezervatu Đurđevački pijesci

U rezervatu **postoji poučna staza** s nizom poučnih i informacijskih tabli koja se uređivala u više navrata tijekom godina. Staza kreće od ulaza u rezervat gdje se nalazi početna tabla s tekstom o Đurđevačkim pijescima. Nastavlja se pravocrtno prema jugu do brežuljka na kojemu je izgrađen **drveni vidikovac**. Uz stazu je postavljen **veći broj tabli** s prikazom pojedinih biljnih vrsta pješčarki i invazivnih stranih vrsta koje je moguće vidjeti obilaskom rezervata. Tablama su također označena mjesta s reprezentativnim površinama ciljnih pješčanih staništa. Staza završava kod vidikovca koji je, nažalost, u znatnoj mjeri oštećen, te je vjerojatno potrebno izgraditi novi objekt.

Od ulaza u rezervat također vodi druga staza koja prati obližnju cestu, a proteže se do lokacije na kojoj je prije nekoliko godina bila provedena restauracija pješčanih staništa, odnosno površina je bila potpuno očišćena od vegetacije. Ova staza nije obilježena tablama.



Slika 91. Table na ulazu u rezervat. Foto: J. Radović



Slika 92. Postojeća poučna staza od ulaza u rezervat prema vidikovcu. Foto: J. Radović



Slika 93. i Slika 94. Table uz postojeću poučnu stazu. Foto: J.Radović



Slika 95. i Slika 96. Poučna staza vodi do vidikovca na brežuljku. Vidikovac je značajno oštećen. Foto: J.Radović



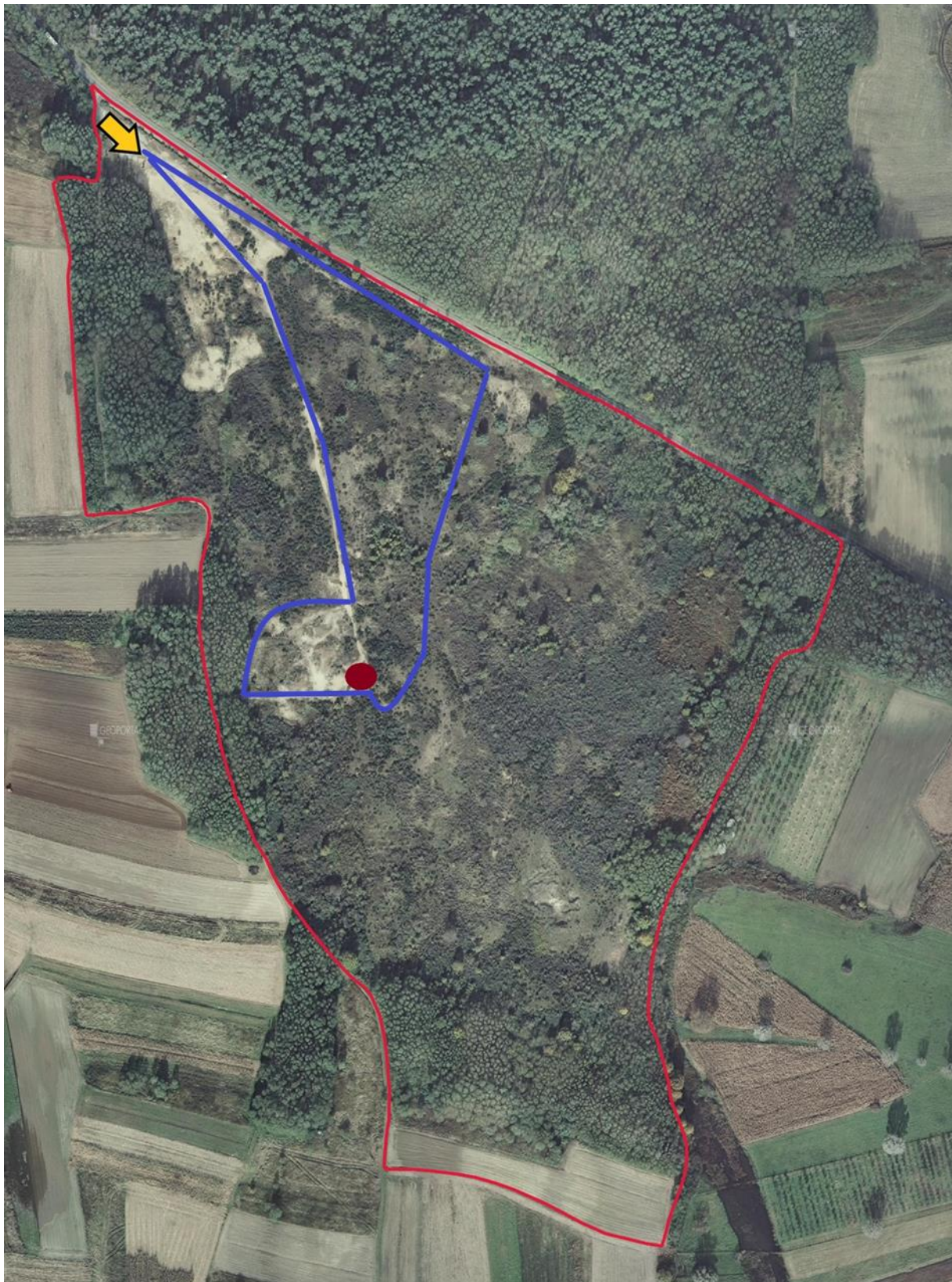
Slika 97. i Slika 98. Druga staza vodi od ulaza u rezervat do restaurirane površine uz cestu. Foto: J.Radović

JUZDP KKŽ zacrtala je **povezati navedene dvije pojedinačne staze u jedinstvenu kružnu stazu** kojom bi bilo moguće potpuno obići najvažniji dio rezervata gdje su zastupljeni ostaci pješčanih staništa. To se realizira kroz projekt „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ te je jedan od zadataka u izradi ove studije u suradnji s JUZDP KKŽ odrediti trasu staze i dati prijedlog sadržaja 10 edukativnih tabli koje bi se uz nju postavile, uključujući tri prilagođene za slabovidne i slijepe.

Na priloženoj karti ucrtana je **trasa kružne staze** koja je utvrđena i obilježena tijekom zajedničkog terenskog obilaska s predstavnicama JUZDP KKŽ. Trasa **prolazi uz nekoliko lokacija s pješčanim staništima** koja su još očuvana, restaurirana ili će biti restaurirana, a spaja dvije postojeće dionice staze. Obilazi brežuljak s vidikovcem, dodirujući šumsku vegetaciju uz zapadni rub rezervata te nastavlja pravocrtno prema restauriranoj lokaciji uz cestu, spajajući se na postojeću stazu



Slika 99. Obilježavanje trase nove poučne staze šumarskim sprejem za označavanje. Foto: J.Radović



Slika 100. Trasa kružne poučne staze u rezervatu. Crveno – granica rezervata; plavo – trasa poučne staze; žuta strelica obilježava ulaz u rezervat, a krug lokaciju vidikovca. Podloga: ortofoto 2014.-2016., DGU

7.3. Smjernice za prezentaciju bioraznolikosti i izradu interpretacijsko-edukacijskih materijala

Trenutačno je prezentacija prirodnih i drugih vrijednosti Đurđevačkih pijesaka vezana uz poučnu stazu koja prolazi dijelom rezervata do promatračnice na brežuljku. U okviru projekta „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ realizirati će se **nastavak poučne staze** koja će kružno prolaziti kroz cijeli rezervat te će se uz nju postaviti nove edukativne table. Kroz isti projekt također se uređuje **posjetiteljski centar u Đurđevcu** koji će uključivati multimedijски prezentacijski prostor, gdje će se uz primjenu najsuvremenije tehnologije osigurati raznovrsni informacijsko-edukacijski sadržaji vezani uz Podravske pijeske. Multimedijalni doživljaji će uključivati pregled slike i teksta, gledanje 3D animacija i video zapisa, slušanje zvukova, iskustvo virtualne stvarnosti, doživljaj pravih hologramskih prikaza, igranje računalnih igara, te doživljaj niza zvučno-svjetlosnih efekata, ilustracija i prostornih intervencija. U centru će se posjetiteljima moći dijeliti ili prodavati različiti tiskani materijali (letci, brošure, plakati i sl.) i suveniri.



Slika 101. Simulacija izložbenog prostora u budućem posjetiteljskom centru u Đurđevcu. Izvor:

www.epodravina.hr

Realizacijom ovoga projekta otvoriti će se nove mogućnosti informiranja i edukacije posjetitelja te će biti potrebno prirediti niz prikladnih informacijsko-edukacijskih sadržaja. Predlaže se:

- **Interpretacijsko-edukacijski materijali** trebaju biti sadržajno **što raznovrsniji** u skladu s temama predloženim u poglavlju 7.1.
- Dio sadržaja i materijala potrebno je **prilagoditi djeci**, uključujući pripremu tematskih radnih listića. Te materijale moguće je koristiti za nastavu u školi u prirodi koja će se uskoro moći odvijati u novom prostoru u park-šumi Borik.
- Dio sadržaja i materijala potrebno je **prilagoditi slabovidnima i slijepima** (vidi prijedlog Table 8, 9 i 10 u nastavku).
- Izraditi **tematske slikovnice** za djecu, uključujući za slabovidne i slijepce.
- Osigurati **materijale za promatranje u prirodi** (npr. knjižica s popularnim prikazom uobičajenih vrsta koje je moguće vidjeti tijekom obilaska rezervata i sl.), uz mogućnost obilaska pod vodstvom stručnjaka ili educiranih vodiča.
- Održavati istraživačke **kampove** (npr. istraživački kamp zaštite prirode) i edukativne **radionice** o pijescima
- Provoditi **edukaciju djece na otvorenom** (radionice/škola u prirodi/izleti/ljetna škola) za djecu školske i predškolske dobi s temama o prirodnim vrijednostima Podravske

pijesaka. JUZDP KKŽ već godinama intenzivno surađuje sa školama na području županije, uključujući vođenje školske djece u obilazak pojedinih zaštićenih područja, uključujući Đurđevačke pijeske, te edukaciju djece o zaštićenim područjima i bioraznolikosti na području KKŽ.

- Na tablama i drugim interpretacijsko-edukacijskim materijalima moguće je staviti **QR kod** koji će posjetitelje povezati s web stranicama s dodatnim sadržajima i/ili s prijevodima tekstova na različite jezike.
- Važno je redovito dopunjavati **web stranice** relevantnih županijskih, gradskih i drugih institucija (JUZDP KKŽ, Grad Đurđevac, škole, vrtići, turističke organizacije i dr.) odgovarajućim sadržajima o Podravskim pijescima.
- Osmisliti i izraditi **specifične suvenire za ovo područje** (primjeri motiva: pijesak/pješčane dine; pojedine biljke pješčarke; prepoznatljive pješčarske životinje, npr. nosata šaška, crni cjevasti pauk, bogomoljka, skakavac, gušter zelembać, mravolovac i drugo. Motivi mogu biti aplicirani na suvenirima u obliku npr.: torbice, bookmarkeri, nakit, kemijske olovke, majice, magnetići, šalice, kišobrani itd.



Slika 102. Edukacija školske djece na Đurđevačkim pijescima. Izvor: <https://sjever.hr/>

8. Prijedlog sadržaja za izradu informacijsko-edukacijskih materijala

8.1. Prijedlog sadržaja 10 tabli za poučnu stazu

U nastavku se iznosi **prijedlog za 10 tabli**, čiji sadržaj uključuje glavne značajne teme vezane za Đurđevačke pijeske (nastanak i razvoj pijesaka; staništa; pješčarska flora; nepješčarska flora; fauna; upravljanje rezervatom). Predlaže se da table budu dvojezične pa su tekstovi prevedeni na engleski jezik.

8.1.1. Tabla 1.

Značaj Đurđevačkih pijesaka

Dobrodošli u posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci!

Ovo malo područje od oko 20 ha jedan je od posljednja dva preostala lokaliteta u Hrvatskoj gdje su očuvani ostaci nekadašnjih prostranih Podravske pijesaka. Najviše ih je bilo u okolici Molvi i Đurđevca, gdje su tvorili široki pojas uz Dravu u dužini od preko 12 km. To su bili tzv. aktivni pijesci koje je stalno raznosio i oblikovao vjetar. Krajem 19. i u prvoj polovici 20. stoljeća ovi pijesci su gotovo u cijelosti nestali. Njihovi posljednji ostaci danas su zaštićeni. Đurđevački pijesci su 1963. godine proglašeni posebnim geografsko-botaničkim rezervatom, a danas su također dio ekološke mreže EU-a Natura 2000 kao predstavnici kontinentalnih panonskih pješčanih staništa, zajedno s obližnjim lokalitetom Kloštarski (Kalinovački) peski. Njima upravlja Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije, koja je 2020. godine izradila ovu poučnu stazu uz potporu sredstava iz Europskog fonda za regionalni razvoj u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija za razdoblje 2014.-2020.

Kako su nastali i nestali Podravski pijesci, pročitajte na sljedećoj tabli.

Significance of Đurđevac Sands

Welcome to the special geographical-botanical reserve Đurđevac Sands!

This small area of no more than 20 ha is one of the last two sites in Croatia where the remains of the former vast Podravina sands have been preserved. Most of them were situated in the vicinity of towns Molve and Đurđevac, where they used to form a wide belt along the Drava, over 12 km long. These were so-called active sands, being constantly blown and shaped by the wind. At the end of the 19th and in the first half of the 20th century, these sands have almost completely disappeared. Today, their last remains are protected. Đurđevački Sands were declared a special geographical-botanical reserve in 1963. Today they are also part of the EU ecological network Natura 2000 as representatives of the continental Pannonian sand habitats, together with the nearby site Kloštarski (Kalinovački) Peski. They are managed by the Public Institution for Management of Protected Areas in Koprivnica-Križevci County, which in

2020 developed this educational trail with the financial support from the European Regional Development Fund under the Operational Program Competitiveness and Cohesion for the period 2014-2020.

You can learn about the origin and disappearance of Podravina sands on the next table.

SLIKE :

- Karta s označenim Đurđevačkim i Kloštarskim pijescima 1:100.000 (vidi sl.13)
- Karta MAPIRE - Historical Maps Online. Europe in the XVIII. Century. Arcanum, Budapest <https://mapire.eu/en/map/europe-18century-firstsurvey> (vidi sl.6)
- Krajobraz – Đurđevački pijesci (vidi sl. 11, 21, 22; mogu se koristiti druge fotografije J.Radović ili iz arhive JUZDP KKŽ)

Tekstovi uz slike:

Đurđevački i Kloštarski (Kalinovački) peski su posljednji ostaci nekadašnjeg prostranog pojasa pijesaka uz rijeku Dravu. [Đurđevac and Kloštar\(Kalinovac\) sands are the last remnants of the former vast belt of sands along the river Drava.](#)

Podravski pijesci u 18.stoljeću. Izvor: Arcanum. Historical maps online. <https://www.arcanum.hu/en/mapire/> Podravina sands in 18th century. Source: Arcanum. Historical maps online. <https://www.arcanum.hu/en/mapire/>

Pješčarska vegetacija na Đurđevačkim pijescima. [Vegetation of sands in Đurđevac Sands.](#)

Pijesci u zarastanju. [Overgrowing of sands.](#)

8.1.2. Tabla 2.

Nastanak i nestanak Podravskih pijesaka

Podravski pijesci potječu iz Alpa, od materijala koji se oslobodio otapanjem ledenjaka nakon posljednjega ledenog doba, prije oko 10.000 godina. Nastali su zajedničkim djelovanjem rijeke i vjetra. Velika rijeka Paleo-Drava nosila je materijal iz Alpa, drobeći ga i usitnjavajući. U to vrijeme u današnjoj Podravini se protezala hladna stepa. Izdizanjem planine Bilogore, korito rijeke pomicalo se prema sjeveru, ostavljajući za sobom pojas nataloženog pijeska. Njega su raznosili snažni vjetrovi, oblikujući valoviti reljef od sipina (dina) i udolina među njima, naročito na potezu između Molva i Đurđevca.

Još do prije stotinjak godina vjetar je ovdje raznosio pijesak, oblikujući ga stalno iznova u dine poput onih u velikim svjetskim pustinjama. Odatle i često korišteni naziv za ove pijeske „Hrvatska Sahara“. Tijekom 20.stoljeća lokalno stanovništvo je pokušalo „umiriti“ pijeske kako bi ih pretvorilo u plodno tlo i spriječilo raznošenje pijeska po poljima i naseljima. Sađeno drveće i grmlje, naročito bagrem i zečjak, svojim korištenjem vezalo je ranije pokretne pješčane nanose. U udubinama na umirenim pijescima počeo se nakupljati humus, omogućujući naseljavanje novih zeljastih i drvenastih biljaka. Vrlo brzo cijelo stanište se promijenilo, a izvorno neobrasli pješčani nanosi zadržali su se samo na vrlo malim izdvojenim površinama.

Origin and disappearance of Podravina sands

Podravina sands originate from the Alps, from a material that was released by melting glaciers after the last ice age, about 10,000 years ago. They were created by the combined activity of river and wind. The great river Paleo-Drava carried material from the Alps, crushing and crumbling it. At that time, the cold steppe stretched in today's Podravina. As the mountain of Bilogora was rising, the riverbed shifted to the north, leaving behind a belt of deposited sand. It was carried by strong winds, forming a wavy relief of dunes and depressions between them, especially on the stretch between the towns of Molve and Đurđevac.

Until some hundred years ago, the wind was spreading sand in this area, constantly reshaping it into dunes like those in the world's great deserts. Hence the often-used name for these sands "Croatian Sahara". During the 20th century, the local population tried to "calm" the sands in order to turn them into fertile soil and prevent the spread of sand into fields and settlements. Planted trees and shrubs, especially the Black Locust and the Common Broom, started to fix by its roots previously mobile sand deposits. Humus began to accumulate in the hollows over the calmed sands, allowing new herbaceous and woody plants to move in. Very quickly, the entire habitat changed, and the originally bare sand deposits remained only on very small isolated locations.

SLIKE (mogu se koristiti druge fotografije J.Radović ili iz arhive JUZDP KKŽ):

Vidi sl.7 ili slično iz arhive JUDZP KKŽ: Radovi umirivanja pijesaka na početku 20.stoljeća [Works to „calm“ Podravina sands at the beginning of 20th century](#)

Vidi sl.23 Sađena vegetacija bora, bagrema i zečjaka zauzela je rubno područje Đurđevačkih pijesaka. [Planted vegetation of consisting of pines, the Black Locust and the Common Broom has occupied the marginal area of Đurđevac Sands.](#)

Vidi sl. 21 ili naslovnica studije: Površine gologa ili oskudno obrasloga pijeska danas su rijetke i moraju se aktivno održavati. [Areas of bare or sparsely overgrown sand are rare today and must be actively maintained.](#)

8.1.3. Tabla 3.

Staništa na Đurđevačkim pijescima

Prirodnu vrijednost Đurđevačkih pijesaka čine ostaci pješčarskih staništa – sipina (dina) i travnjaka. To su rijetki i ugroženi stanišni tipovi na području Europske unije. Stoga su zaštićeni Direktivom o staništima pod nazivima: 2340 Kontinentalne panonske sipine i 6260 Panonski travnjaci na pijesku i to kao prioriteta staništa (označena *). Ovdje u rezervatu zastupljeni su zajedno u mozaiku gdje se izmjenjuju gole pješčane površine obrasle tek pokojom pionirskom pješčarskom vrstom i površine na koje su se uspjele naseliti biljke travnjaka. Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH radi se o travnjaku sivkaste gladice i vlasulje bradice (*As. Coryneporo-Festucetum vaginatae*) koju je upravo za ovo područje opisao botaničar I.Soklić 1943.godine. Gole („plješive“) površine te one obrasle travom sivkastom gladicom

(*Corynephorus canescens*) i pionirskim pješčarkama, čine stanište 2340, dok se travnjakom smatraju dijelovi obrasli karakterističnim vrstama navedene biljne zajednice, u kojoj prevladavaju trave vlasulje (rod *Festuca*). Na području rezervata zastupljena su i druga staništa koja ovdje nisu predmet zaštite, jer osvajaju i zarastaju izvorne pijeske, npr. sastojine zečjaka (zaika) (*Cytisus scoparius*), sastojine bagrema (*Robinia pseudoacacia*) i drugih, uglavnom stranih vrsta.

Habitats on Đurđevac Sands

The natural value of Đurđevac Sands is represented with the remains of sand habitats - dunes and grasslands. These are rare and endangered habitat types in the European Union. Therefore, they are protected by the Habitats Directive under the names: 2340 Pannonic inland dunes and 6260 Pannonic sand steppes as priority habitats (marked *). Here in the reserve, they are represented together in a mosaic of bare sandy areas overgrown with only a few pioneer species and areas where grassland plants have managed to settle. According to the National Habitat Classification of the Republic of Croatia, it is a grassland association *Corynephorus-Festucetum vaginatae*, which was described for the first time in this area by the botanist I. Soklić in 1943. Bare areas and those overgrown with the Gray Hair Grass (*Corynephorus canescens*) and other pioneer species, make up the habitat 2340, while the grassland includes parts overgrown with characteristic species of above-mentioned plant community, which is dominated by fescue grasses (genus *Festuca*). In the area of the reserve, there are also other habitats that are not protected here, because they invade and overgrow the original sands, such as stands of the Common Broom (*Cytisus scoparius*), stands of the Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) and of other, mostly foreign species.

SLIKE (mogu se koristiti druge fotografije J.Radović ili iz arhive JUZDP KKŽ)

Vidi sl. 20. Stanišni tip Kontinentalne panonske sipine sastoji se od golih ili oskudno obraslih pijesaka. Habitat type *Pannonic inland dunes* consists of bare or sparsely overgrown sands.



Foto: J.Radović

Vidi slike iz poglavlja 2.3.2. i 4.1.:

Stanišni tip *Panonski travnjaci na pijesku* obrastao je travama poput sivkaste gladice i vlasulje bradice. Habitat type *Pannonic sand steppes* is overgrown with grasses such as the Gray Hair Grass and the fescue *Festuca vaginata*.

Vidi sl. 12. i 22.: Sastojine zečjaka (zaika) (*Cytisus scoparius*) rasprostranjene su po cijelom rezervatu. [Stands of the Common Broom \(*Cytisus scoparius*\) are distributed throughout the reserve.](#)

8.1.4. Tabla 4.

Pješčarska flora

Pješčarke ili psamofiti su biljke prilagođene životu na pjeskovitom tlu. Specifični životni uvjeti u takvim staništima podrazumijevaju oskudicu vode i hranjivih tvari, učestalu izloženost snažnom vjetru te povremeno zatrpavanje nanosima pijeska. Mali broj biljaka može opstati u takvim uvjetima. To su pionirske vrste koje prve zaposjedaju gole, pomične pijeske. Većinom su ugrožene i rijetke, ne samo u Hrvatskoj, nego i na europskoj razini. Najugroženije su prave pješčarke (tzv. obligatorni psamofiti) – vrste koje mogu opstati isključivo na ovakvim vrlo osebnim mjestima s pokretnim pijescima. Budući da se to stanište na Đurđevačkim pijescima posljednjih desetljeća površinski jako smanjilo te da više ne postoje uvjeti za aktivno gibanje pijeska, neke takve vrste su nestale s ovog lokaliteta. Među onima koje su preostale su trave sivkasta gladica (*Corynephorus canescens*) i vlasulja bradica (*Festuca vaginata*), Gmelinijeva gromotulja (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*), pješčarski trputac (*Plantago indica*) i Dilenova čestoslavica (*Veronica dilenii*), sve vrste uključene u Crveni popis rijetkih i ugroženih vrsta Hrvatske. Na pijescima je također zastupljen niz tzv. fakultativnih psamofita - vrsta koje su prilagođene na pješčarska staništa, ali nastanjuju i druga staništa sa sličnim životnim uvjetima, primjerice: rajnski razlićak (*Centaurea rhenana*), gorski prisadnik (*Jasione montana*), žučkastobijela zvjezdoglavka (*Scabiosa ochroleuca*), srebrnasti petoprst (*Potentilla argentea*), sivkasti petoprst (*Potentilla inclinata*). Tipične vrste za ovo stanište također su: trobridi lanilist (*Linaria genistifolia*), mala kiselica (*Rumex acetosella*), majčina dušica (*Thymus serpyllum*), islandski lišaj (*Cetraria islandica*), sobov lišaj (*Cladonia rangiferina*) te različite vrste trava, mahovina i gljiva.

Sand flora

[Sand plants or psammophytes are plants adapted to life on sandy soil. Specific living conditions in such habitats include water and nutrient deficiencies, frequent exposure to strong winds, and occasional backfilling with sand deposits. A small number of plants can survive in such conditions. These are pioneer species that first occupy bare, mobile sands. They are mostly threatened and rare, not only in Croatia, but also at the European level. The most threatened are obligatory sand plants \(so-called obligatory psammophytes\) - species that can survive only in such very peculiar places with mobile sands. Since this habitat on Đurđevac Sands has greatly decreased in recent decades and there are no longer conditions for active movement of sand, a number of such species have disappeared from this locality. Among the remaining ones are grasses the Gray Hair Grass \(*Corynephorus canescens*\) and the fescue *Festuca vaginata*, *Alyssum montanum ssp. gmelinii*, the Branched Plantain \(*Plantago indica*\) and Dillenius' Speedwell \(*Veronica dilenii*\) – all included on the Red List of rare and threatened species in Croatia. A number of so-called facultative psammophytes is also represented on sands - species that are adapted to sandy habitats, but also inhabit other habitats with similar](#)

living conditions, for example: the Panicked Knapweed (*Centaurea rhenana*), the Blue Bonnet (*Jasione montana*), the Cream Scabious (*Scabiosa ochroleuca*), the Silver Cinquefoil (*Potentilla argentea*), the Ashy Cinquefoil (*Potentilla inclinata*). Typical species for this habitat are also: the Broom-leaved Toadflax (*Linaria genistifolia*), the Red Sorrel (*Rumex acetosella*), the Creeping Thyme (*Thymus serpyllum*), the Island Lichen (*Cetraria islandica*), the Reindeer Lichen (*Cladonia rangiferina*) and various types of grasses, mosses and fungi.

SLIKE: koristiti iz poglavlja 4.3.2. ili iz arhive JUZDP KKŽ

Vlasulja bradica (*Festuca vaginata*). The fescue *Festuca vaginata*.

Gorski prisadnik (*Jasione montana*). The Blue Bonnet (*Jasione montana*).

Trobriidi lanilist (*Linaria genistifolia*). The Broom-leaved Toadflax (*Linaria genistifolia*).

Majčina dušica (*Thymus serpyllum*). The Creeping Thyme (*Thymus serpyllum*).

Gmelinijeva gromotulja (*Alyssum montanum ssp. gmelinii*). *Alyssum montanum ssp. Gmelinii*.

Sobov lišaj (*Cladonia rangiferina*). The Reindeer Lichen (*Cladonia rangiferina*).

8.1.5. Tabla 5.

Nepješčarska flora

Danas u rezervatu prevladava flora koja nije karakteristična za pješčarska staništa. Naročito su se raširile vrste koje su prije stotinjak godina bile sađene kako bi vezale tlo i umirile pijeske: bagrem (*Robinia pseudoacacia*) i zečjak (*Cytisus scoparius*). Zahvaljujući njima, na pojedinim mjestima, prvenstveno u udubinama te između grmlja i drveća, preko prvobitnog pijeska razvio se sloj humusa koji omogućava ubrzano nadiranje novih – ruderalnih i korovnih biljaka. Jedna od najprodornijih je kupina (*Rubus fruticosus*). Brojne su i strane (alohtone) vrste, npr. američki kermes (*Phytolacca americana*) koji se raširio iz obližnjih vrtova, pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*) - izuzetno agresivna pionirska vrsta otvorenih staništa, kasna sremza (*Prunus serotina*) čije su sjeme vjerojatno donijele ptice, kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*), jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*) i druge.

Non-sand flora

Today, the reserve is dominated by flora that is not characteristic of sand habitats. In particular, the species have spread that were planted some hundred years ago to fix the soil and stabilize the sands: the Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) and the Common Broom (*Cytisus scoparius*). Thanks to them, in some places, primarily in depressions and between bushes and trees, a layer of humus has developed over the original sand, which enables the rapid invasion of new - ruderal and weed plants. One of the most aggressive is the Blackberry (*Rubus fruticosus*). There are also numerous foreign (allochthonous) species, such as the

American Pokeweed (*Phytolacca americana*) which has spread from nearby gardens, the Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) - an extremely invasive pioneer species of open habitats, the Black Cherry (*Prunus serotina*) whose seeds were probably brought by birds, the Canadian Horseweed (*Conyza canadensis*), the Annual Fleabane (*Erigeron annuus*) and others.

SLIKE: koristiti iz poglavlja 4.3.2. ili iz arhive JUZDP KKŽ

Zečjak (*Cytisus scoparius*). [The Common Broom \(*Cytisus scoparius*\)](#).

Kitnjasta preslička (*Muscari comosum*). [The Tassel hyacinth \(*Muscari comosum*\)](#).

Kupina (*Rubus sp.*). [Blackberry \(*Rubus sp.*\)](#).

Kasna sremza (*Prunus serotina*). [The Black Cherry \(*Prunus serotina*\)](#).

Uskolisna mlječika (*Euphorbia cyparissias*). [The Cypress Spurge \(*Euphorbia cyparissias*\)](#).

Američki kermes (*Phytolacca americana*). [The American Pokeweed \(*Phytolacca americana*\)](#)

Pelinolisni limundžik, ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*). [The Common Ragweed \(*Ambrosia artemisiifolia*\)](#)

8.1.6. Tabla 6.

Fauna Đurđevačkih pijesaka

Imajući u vidu da površina Đurđevačkih pijesaka iznosi tek oko 20 ha, njihov životinjski svijet je iznenađujuće raznolik. Naročito su brojni i zanimljivi beskralježnjaci, među kojima je niz vrsta prilagođenih specifičnim životnim uvjetima pješčanih staništa. Tako je npr. od ukupno 530 vrsta leptira zabilježenih na širem području Podravske pijesake, čak 28 njih usko vezano uz pješčana staništa. Brojni su također skakavci, među kojima se atraktivnim izgledom ističe nosata šaška (*Acrida ungarica*), tipična pješčarska vrsta. Za pijeske su također vezane ose pješčarice (rod *Ammophyla*), osa kopačica (*Bembex rostrata*), solitarne pčele (rod *Colletes*) i druge. Na pijescima su brojni pauzi, od kojih se ističu živoobojeni crni cjevasti pauk (*Eresus kollari*) te pauk *Atypus* koji gradi u pijesku tunele obložene paučinom. Od kukaca kornjaša zanimljiv je pješčarski hrušt (*Anoxia pillosa*). Ovdje je zabilježeno osam vrsta mrava te neobični kukac koji lovi mrave u ljevaste udubine u pijesku – mravolovac ili mravlji lav (*Myrmeleon sp.*). Od kraljeznjaka ovdje žive široko rasprostranjene vrste malih sisavaca, npr. jež, krtica, rovke, miševi, voluharice, poljski zec. Moguće je susresti i srnu te naići na jazbine koje iskopaju lisice i jazavci. Tijekom obilaska rezervata često se može vidjeti veliki gušter zelembač (*Lacerta viridis*). Ovdje znaju prezimiti i zelene krastače (*Bufo viridis*), ukapajući se u pijesak. U vegetaciji se sklanjaju fazani, a iz okolnog grmlja i stabala u proljeće odjekuje zov vuge (*Oriolus oriolus*).

Fauna of Đurđevac Sands

Regarding the fact that the area of Đurđevac Sands is only about 20 ha, its fauna is surprisingly diverse. Invertebrates are especially numerous and interesting, among which are a number of species adapted to the specific living conditions of sand habitats. Thus, for example, out of a total of 530 species of butterflies recorded in the wider area of the Podravina sands, as many as 28 of them are closely related to sand habitats. Locusts are also numerous, among which the Nosed Grasshopper (*Acrida ungarica*), a typical species of sands, stands out with its attractive appearance. Sand wasps (genus *Ammophyla*; *Bembex rostrata*), solitary bees (genus *Colletes*) and others are also related to sands. There are numerous spiders on the sands, of which the brightly coloured Ladybird Spider (*Eresus kollari*) stands out, as well as the *Atypus* spider, that builds tunnels in the sand, lined with cobweb. Between the beetle insects, the dung beetle *Anoxia pillosa* is interesting. Eight species of ants have been recorded here, as well as an unusual insect that hunts ants in funnel-shaped hollows in the sand – the Ant-lion (*Myrmeleon* sp.). Of the vertebrates, widespread species of small mammals live here, e.g., the Hedgehog, the Mole, shrews, mice, voles, the European Hare. It is possible to meet a Roe-deer and come across dens dug by foxes and badgers. During a tour of the reserve, one can often see a large Green Lizard (*Lacerta viridis*). Green toads (*Bufo viridis*) can also overwinter here, burrowing into the sand. Pheasants take refuge in the vegetation, while the call of the Golden Oriole (*Oriolus oriolus*) echoes from the surrounding bushes and trees in the spring.

SLIKE: koristiti iz poglavlja 4.4. ili iz arhive JUZDP KKŽ

Nosata šaška (*Acrida ungarica*). The Nosed Grasshopper (*Acrida ungarica*).

Crni cjevasti pauk (*Eresus kollari*). Ladybird Spider (*Eresus kollari*).

Jazbina, vjerojatno lisičja, u rezervatu. A Burrow, probably from the fox, in the reserve.

Zelembać (*Lacerta viridis*). Green Lizard (*Lacerta viridis*).

Lijevci-klopke mravolovca u pijesku. Funnel-shaped hollows of the Ant-lion in the sand.

Ličinka mravolovca u pijesku. The Ant-lion larva in the sand.

8.1.7. Tabla 7.

Zaštita i očuvanje Đurđevačkih pijesaka

Đurđevački pijesci zaštićeni su još 1963. godine kao posebni geografsko-botanički rezervat. Također su proglašeni područjem ekološke mreže EU-a Natura 2000, s ciljem očuvanja ugroženih stanišnih tipova kontinentalnih panonskih pijesaka. Posljednji ostaci nekadašnjih prostranih Podravske pijesaka izrazito su ugroženi uslijed snažnog obrastanja invazivnim biljkama, a naročito zečjakom i kupinom. Površine gologa pijeska gotovo su nestale, a s njima je iz rezervata nestalo i nekoliko rijetkih pješčarskih vrsta. Iako ovdje više nema aktivnog pijeska nošenog i oblikovanog vjetrom, ovaj mali rezervat ipak ima veliku prirodnoznatvenu vrijednost.

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije provodi aktivno upravljanje rezervatom, sustavno uklanjajući obrast kako bi se očuvale reprezentativne površine pješčanih staništa i njihova flora i fauna. Pri tome se vodi računa da se očuva raznolikost unutar staništa, tako da budu zastupljeni goli pijesci, početne faze obrasta pionirskim pješčarskim vrstama, kao i površine pod pješčarskim travnjakom. Uređenjem edukativne staze s popratnim tablama i redovitim uklanjanjem obrasta te površinskog sloja humusa koji se taloži povrh gologa pijeska, nastoji se očuvati ovaj posljednji ostatak nekadašnje „Hrvatske Sahare“ i naglasiti njegova edukativna uloga.

Protection and conservation of Đurđevac Sands

The area of Đurđevac Sands was protected in 1963 as a special geographical and botanical reserve. It has also been designated a site of the EU ecological network Natura 2000, with the aim of preserving endangered habitat types of continental Pannonian sands. The last remnants of the former vast Podravina sands are extremely endangered due to the strong overgrowth of invasive plants, especially the Common Broom and the Blackberry. Bare sand areas have almost disappeared, and with them several rare sand species have been extinct from the reserve. Although the active sand carried and shaped by the wind no longer exists, this small reserve still has great natural value.

The Public Institution for Management of Protected Areas in Koprivnica-Križevci County is actively managing the reserve, systematically removing overgrowth in order to preserve representative areas of sand habitats and their flora and fauna. Care is taken to preserve diversity within habitats, so that bare sands, the initial stages with pioneer sand species, as well as areas under sand grassland are represented. By building an educational trail with accompanying tables and by regular removal of overgrowth and the surface layer of humus that settles on top of the bare sand, efforts are being made to preserve this last remnant of the former „Croatian Sahara“ and emphasize its educational role.

SLIKE:

Nekoliko slika akcije čišćenja pijesaka, gradnje staze, postavljanja table – iz arhive JUZDP KKŽ

Vidi sl. 98.: Očuvano stanište na površini pijeska očišćenoj od obrasta prije nekoliko godina.
[Preserved habitat on the area of sands that was cleared from overgrowing vegetation few years ago.](#)

8.1.8. Tabla 8.

Tabla za slabovidne i slijepe

(Ova tabla prilagođena je za slabovidne i slijepe – tekst treba pisati u velikom fontu i dodatno na Brailleovom pismu; fotografije 3d print)

Dobrodošli u posebni geografsko-botanički rezervat Đurđevački pijesci!

Ovdje se nalaze posljednji ostaci Podravske pijesake koji su nekad tvorili široki pojas uz obližnju rijeku Dravu. Nastali su od materijala kojega je Drava nosila iz Alpa nakon posljednjega ledenog doba. Vjetar je raznosio pijesak i stvarao pokretne dine. Tijekom 20. stoljeća provedeni su opsežni radovi umirivanja pijesaka. Sađeno je drveće i grmlje koje je svojim korijenjem vezalo pokretni pijesak. Danas su od nekadašnje tzv. „Hrvatske Sahare“ ostala samo dva mala lokaliteta – Đurđevački i Kloštarski pijesci, koji su proglašeni područjima ekološke mreže EU-a Natura 2000.

[Welcome to the special geographical-botanical reserve Đurđevac Sands!](#)

[Here are the last remnants of the Podravina sands that once formed a wide belt along the nearby Drava River. They were created from the material that the Drava carried from the Alps after the last ice age. The wind blew the sand and created moving dunes. Extensive works were carried out during the 20th century to fix these mobile sands. Trees and shrubs were planted that stabilised the sand with their roots. Today, from the former so-called “Croatian Sahara” only two small sites remain – Đurđevac Sands and Kloštar \(Kalinovac\) Sands, which were designated sites of the EU ecological network Natura 2000.](#)

SLIKE (mogu se koristiti slike J.Radović ili iz arhive JUDZP KKŽ):

- Karta s reljefno izvučenim granicama rezervata, poučnom stazom i vidikovcem
- Detalj golog pijeska s valovima ili tragovima; motiv s rijetkom vegetacijom



8.1.9. Tabla 9.

Tabla za slabovidne i slijepe

(Ova tabla prilagođena je za slabovidne i slijepe – tekst treba pisati u velikom fontu i dodatno na Brailleovom pismu; fotografije 3d print)

Biljni svijet Đurđevačkih pijesaka

Najzanimljivije biljke Đurđevačkih pijesaka su tzv. pješčarke, vrste koje su prilagođene i ovisne o pješčanim staništima. U Hrvatskoj su to ugrožene vrste, zaštićene temeljem Zakona o zaštiti prirode. One mogu preživjeti u oskudici vode i hranjivih tvari, izložene snažnom vjetru i zatrpavanju pijeskom. Takve su npr. trave sivkasta gladica i vlasulja bradica, Gmelinijeva gromotulja, pješčarski trputac i druge. Danas je u rezervatu rasprostranjena i nepješčarska flora – vrste koje je sadio čovjek, npr. zečjak i bagrem, kao i razne druge koje su se same doselile na pijeske kad se na njima s vremenom razvio sloj plodnog humusa.

Flora of Đurđevac Sands

The most interesting plants of Đurđevac Sands are the sand species, that are adapted and dependent on sand habitats. In Croatia, these are threatened species, protected under the Nature Protection Act. They can survive in a shortage of water and nutrients, exposed to strong winds and backfilling with sand deposits. Such species are, for example, grasses the Gray Hair Grass (*Corynephorus canescens*) and the fescue *Festuca vaginata*, *Alyssum montanum ssp. gmelinii*, the Branched Plantain (*Plantago indica*) and others. Today, non-sand flora is widespread in the reserve - species planted by man, such as the Black Locust and the Common Broom as well as various others that settled on the sands themselves when a layer of fertile humus developed over time.

SLIKE: - gromotulja, busen trave, zečjak – nešto pogodno za reljefni print, mogu se koristiti slike iz poglavlja 4.3.2. ili iz arhive JUZDP KKŽ

8.1.10. Tabla 10.

Tabla za slabovidne i slijepe

(Ova tabla prilagođena je za slabovidne i slijepe – tekst treba pisati u velikom fontu i dodatno na Brailleovom pismu; fotografije 3d print)

Životinjski svijet Đurđevačkih pijesaka

Na ovom malom području živi bogati životinjski svijet. Osim kralježnjaka, npr. lisice, zeca, ježa, krtice, miševa, voluharica, nekoliko vrsta guštera i žaba – ističe se raznolikost beskralježnjaka, npr. pauka, leptira i skakavaca. Jedan od najzanimljivijih kukaca je mravolovac ili mravlji lav. Odrasli ima krila, kratko živi i uopće se ne hrani. Polaže jaja u pijesak. Ličinka mravolovca živi na dnu ljevkaste udubine u pijesku koja služi kao vrlo uspješna lovka za sitne kukce, najčešće mrave. Kad mrav stane na rub lijevka, pod njim se odroni pijesak i on padne na dno, ravno u čeljusti mravolovca.

Zanimljiva je i nosata šaška – veliki skakavac koji ima izduženu glavu iz koje izlaze ticala nalik na dvije sablje.

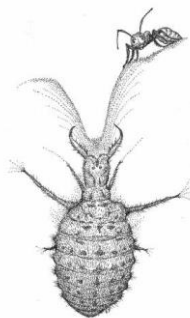
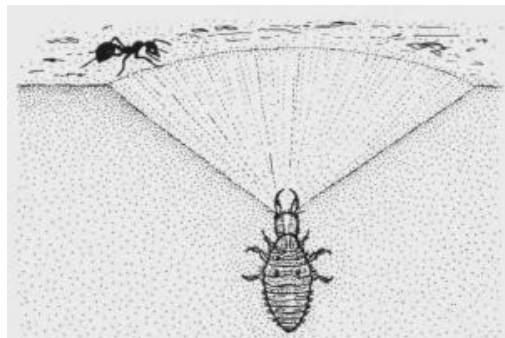
The fauna of Đurđevac Sands

This small site is home to a rich wildlife. In addition to vertebrates, such as the Fox, the Hare, the Hedgehog, the Mole, mice, voles, several species of lizards and frogs - the diversity of invertebrates stands out, such as spiders, butterflies and locusts. One of the most interesting insects is the Ant-lion. The adult has wings, lives short life and does not feed at all. It lays eggs in the sand. The larva of the Ant-lion lives at the bottom of a funnel-shaped hollow in the sand, which serves as a very successful pitfall for small insects, mostly ants. When the ant lands on the edge of the funnel, sand falls off under it and it rolls away to the bottom, straight in the jaw of the Ant-lion.

Also interesting is the Nosed Grasshopper, a large insect that has an elongated snout from which protrude antennas resembling two sabres.

SLIKE (koristiti iz poglavlja 4.4s.):

Mravolovac – izvući linije reljefno prema crtežu; nosata šaška – reljefni print



8.2. Dodatni primjeri mogućih edukativnih sadržaja

8.2.1. Tabla uz hotel za kukce

Hotel za kukce

Ova nastamba osigurava različitim vrstama kukaca mjesto za sklanjanje, prezimljavanje ili čak razmnožavanje. U jednom hotelu za kukce moguće je „udomiti“ različite vrste. Svaka od njih ima svoje zahtjeve pa hotel gradimo ciljano za vrste kojima želimo pomoći.

Hoteli za kukce najčešće se postavljaju u voćnjacima i vrtovima. Tamo oni privlače oprašivače poput pčela, bumbara i osa, kao i grabežljive vrste koje se hrane štetnicima – tako se npr. božje ovčice (bubamare) i zlatooke hrane biljnim ušima, a uholaže love i razne druge male beskralježnjake. U hotelu za kukce nastanjuju se također pauci, a možemo ih prilagoditi čak i za veće životinje, npr. za ježeva i za žabe.

Ovaj hotel može udomiti različite kukce, ali prilagodili smo ga prvenstveno za **solitarne pčele i leptire**, jer su to oprašivači važni za brojne biljne vrste u geografsko-botaničkom rezervatu Đurđevački pijesci. U današnje vrijeme većina vrsta oprašivača u Europi je ugrožena, ponajviše uslijed prekomjerne uporabe pesticida, uništavanja prirodnih staništa i posljedica klimatskih promjena.

Skupina solitarnih pčela uključuje brojne vrste koje ne žive zadružno poput npr. medonosne pčele, nego su samotne. One spadaju među najbolje oprašivače - jedna takva pčela može oprašiti i više od 2.500 cvjetova na dan te je čak 120 puta učinkovitija od medonosne pčele. Neke vrste ugrožava nedostatak pogodnih staništa za gradnju gnijezda. Tako npr. solitarne pčele iz roda *Osmia*, koje su najpoznatiji oprašivači voćnjaka, grade svoja gnijezda u šupljim stabljikama trske ili u starim stablima, a takvih je staništa danas sve manje. U našem hotelu ove pčele mogu polagati jaja u šupljim cjevčicama od bambusa i trske. Pčela pregradi jednu takvu cjevčicu u više komora te u svaku komoru pospremi kuglicu od polena slijepljenog nektarom, na koju snese jajašce. Kad se izlegnu ličinke, one imaju zalihu hrane te se mogu nesmetano razvijati.

Među najučinkovitijim oprašivačima su i leptiri, kojima naš hotel također nudi smještaj. Leptiri se hrane cvjetnim nektarom, a polažu jajašca na biljke čijim lišćem će se hraniti njihove gusjenice kad se izlegu. Na širem području Đurđevačkih pijesaka zabilježeno je više od 500 vrsta leptira. Većina ih spada u noćne leptire, od kojih je čak 28 vrsta vezano uz pješćana staništa, npr. purpurna medonjica (*Rhyparia purpurata*). Jedan od čestih noćnih leptira u rezervatu je mlječikin ljiljak (*Hyles euphorbiae*). Među danjim leptirima svojim atraktivnim izgledom ističe se lastin rep (*Papilio machaon*). Za jakoga vjetra ili kiše, leptiri traže skloništa u koja obično ulaze kroz uske procjepe sklopljenih krila, a neki tako i prezimljuju.

Insect hotel

This construction provides for different types of insects a place to shelter, overwinter or even reproduce. It is possible to accommodate different species in one insect hotel. Each one has its own requirements, so we build a hotel specifically for the species we want to support.

Insect hotels are most often set up in orchards and gardens. There, they attract pollinators such as bees, bumblebees and wasps, as well as predatory species that feed on pests - for example, ladybugs and lacewings feed on aphids, while earwigs catch also various other small invertebrates. The insect hotel can also home spiders, and we can adapt it even for larger animals, such as hedgehogs and frogs.

This hotel can accommodate various insects, but we have prepared it primarily for **solitary bees and butterflies**, because these are pollinators, important for many plant species in the geographical-botanical reserve Đurđevački pijesci. Today, the most of pollinator species in Europe are threatened, mostly due to pesticide overuse, destruction of natural habitats and the effects of climate change.

The group of solitary bees includes numerous species that do not live socially, such as the honey bee, but are solitary. They are among the best pollinators - one such bee can pollinate more than 2,500 flowers a day and is as much as 120 times more efficient than a honey bee. Some species are threatened by the lack of suitable habitats for nesting. Thus, for example, solitary bees of the genus *Osmia*, which are the most famous pollinators of orchards, build their nests in hollow reed stalks or in old trees, and there are fewer and fewer such habitats today. In our hotel these bees can lay eggs in hollow tubes of bamboo and reed. The bee divides one such tube into several chambers and stores a ball of pollen glued with nectar in each chamber, on which it lays an egg. When the larvae hatch, they have a supply of food and can develop unhindered.

Among the most efficient pollinators are butterflies and moths, which our hotel also offers accommodation. They feed on flower nectar, and lay eggs on plants whose leaves will feed their caterpillars when they hatch. In the wider area of Đurđevački pijesci, more than 500 species have been recorded, most of which belong to moths, of which as many as 28 species are related to sandy habitats, such as the Purple Tiger (*Rhyparia purpurata*). One of the common moths in the reserve is the Spurge Hawk-moth (*Hyles euphorbiae*). Among the butterflies, the Swallowtail (*Papilio machaon*) stands out with its attractive appearance. During strong winds or rain, butterflies seek shelter, which they usually enter with folded wings through narrow slits, and some even overwinter in this way.

SLIKE:

Sl.82

Na slici je mužjak **običnog livadnog plavca (*Polyommatus icarus*)**. Kod ženki na gornjoj strani krila prevladava smeđa boja. Ovo je jedan od najčešćih leptira koje je moguće vidjeti tijekom obilaska rezervata. Polaže jajašca na listove biljaka iz skupine mahunarki (*Leguminosae*). Iz njih se za tjedan dana izlegu svijetlozelene gusjenice s uzdužnim bijelim prugama koje se hrane

lišćem. Za jakoga vjetra i vremenske nepogode leptiri se mogu skloniti u zaštićeni prostor ovoga hotela.

The picture shows a male **Common Blue butterfly (*Polyommatus icarus*)**. In females, brown predominates on the upper side of the wing. This is one of the most common butterflies that can be seen during a tour of the reserve. It lays eggs on the leaves of plants from the legume family (*Leguminosae*). In a week, light green caterpillars with longitudinal white stripes hatch, starting to feed on the leaves. During strong winds and bad weather, butterflies can take refuge in the protected area of this hotel.

Sl.79

Lastin rep (*Papilio machaon*) jedan je od najljepših leptira u Hrvatskoj, a nije rijetkost susresti ga i na Đurđevačkim pijescima. Ova vrsta polaže jaja na biljkama iz skupine štitarki (*Umbelliferae*). U početnoj fazi gusjenice izgledom podsjećaju na ptičji izmet radi čega ih grabežljivci izbjegavaju. Također, gusjenice na glavi imaju žlijezde koje ispuštaju neugodan miris, što također odbija grabežljivce.

The Swallowtail (*Papilio machaon*) is one of the most beautiful butterflies in Croatia, and it is not uncommon to meet it on Đurđevački pijesci. This species lays eggs on plants from the umbellifer family. In the initial stage, the caterpillars look like bird droppings, which is why predators avoid them. Also, the caterpillars have glands on the head that emit an unpleasant odor, which also repels predators.

Saxifraga – free images

<http://www.freenatureimages.eu/Animals/Hymenoptera%2C%20Bijen%2C%20Wespen-Mieren%2C%20Bees%2C%20Wasps-Ants/Osmia%20bicornis/index.html#Osmia%2520bicornis%25204%252C%2520Rosse%2520metselbij%252C%2520Saxifraga-Ab%2520H%2520Baas.jpg>



Solitarna pčela *Osmia bicornis*, poznati oprašivač voćnjaka, gradi gnijezda u šupljim stabljikama trske. **The solitary mason bee *Osmia bicornis***, a well-known orchard pollinator, builds its nest in hollow reed stems.

Saxifraga – free images:

<http://www.freenatureimages.eu/Animals/Hymenoptera%2C%20Bijen%2C%20Wespen-Mieren%2C%20Bees%2C%20Wasps-Ants/Colletes%20spec/index.html#Colletes%2520sp%25202%252C%2520Saxifraga-Ab%2520H%2520Baas.jpg>



Solitarne pčele iz roda *Colletes* žive u rezervatu, a gnijezda grade u pijesku. Oblažu ih izlučevinom iz zatka koja kad se osuši stvara prozračnu membranu nalik celofanu.

Solitary plasterer bees of the genus *Colletes* live in the reserve and build their underground nests in the sand, coating them with mucus secretion which, when dried, creates a cellophane-like membrane.

Sl.66.

Pješčarska uholaža (*Labidura riparia*) živi u rezervatu u pijesku, a kad izlazi na površinu, izbacuje pijesak u obliku malih humaka. Aktivna je uglavnom noću, kad lovi male kukce i druge beskralježnjake. Uholaže se često znaju naseliti u hotele za kukce postavljene u vrtovima i voćnjacima, gdje su dobrodošli u borbi protiv štetnika. Zanimljivo je da ženke uholaža čuvaju svoja jaja u gnijezdu i stalno ih čiste od gljivica, a brinu se čak i za male tek izlegle ličinke.

The Sand Earwig (*Labidura riparia*) inhabits the sand of the reserve. When it comes out to the surface, it expels sand in the form of small mounds. It is active mainly at night, when it hunts small insects and other invertebrates. Earwigs often settle in insect hotels of gardens and orchards, where they are welcome to fight pests. Interesting fact is that females take care of their eggs in the nest and constantly clean them of fungi, and also guard newly hatched larvae.

Saxifraga – free images:

<http://www.freenatureimages.eu/Animals/Ephemeroptera%20Haften%20Mayflies/Chrysoperla%20carnea/index.html#Chrysoperla%2520carnea%25201%252C%2520Saxifraga-Frank%2520Dorsman.jpg>



Zlatooka (*Chrysoperla carnea*) omiljena je vrsta u vrtovima i voćnjacima, a često naseljava hotele za kukce. Dok se odrasle zlatooke hrane peludom i nektarom, njihove ličinke uništavaju velike količine lisnih uši.

The Common Green Lacewing (*Chrysoperla carnea*) is a favoured species in gardens and orchards, and often inhabits insect hotels. While adult lacewings feed on pollen and nectar, their larvae destroy large amounts of aphids.

Saxifraga – free images

<http://www.freenatureimages.eu/Animals/Coleoptera%2C%20Kevers%2C%20Beetles/Coccinella%20septempunctata%2C%20Sevenspotted%20Lady%20Beetle/index.html#Coccinella%2520septempunctata%252014%252C%2520Zevenstippelig%2520lieveheersbeestje%252C%2520Saxifraga-Frits%2520Bink.jpg>



<http://www.freenatureimages.eu/Animals/Coleoptera%2C%20Kevers%2C%20Beetles/Coccinella%20septempunctata%2C%20Sevenspotted%20Lady%20Beetle/index.html#Coccinella%2520septempunctata%252039%252C%2520Zevenstippelig%2520lieveheersbeestje%252C%2520Saxifraga-Jan%2520van%2520der%2520Straaten.jpg>

Sedmotočkasta božja ovčica (bubamara) (*Coccinella septempunctata*) najpoznatija je vrsta iz ove brojne skupine. Odrasle jedinke i njihove ličinke hrane se lisnim ušima pa su dobrodošli stanovnici hotela za kukce u vrtovima i voćnjacima.

The Seven-spot Ladybird (*Coccinella septempunctata*) is the most famous species from this numerous family. Adults and their larvae feed on aphids, so these are welcome residents of insect hotels in gardens and orchards.

8.2.2. Tabla Obična borovica (*Juniperus communis*)

Tablu postaviti pored velikog grma borovice u rezervatu (vidi sliku)

Obična borovica (kleka, smrika) (*Juniperus communis*) je rijetka vrsta na Podravskim pijescima, a u rezervatu je zastupljeno nekoliko grmova na jednoj lokaciji. U nekim područjima Hrvatske borovice formiraju posebni stanišni tip koji je na razini EU-a zaštićen Direktivom o staništima - 5130 Sastojine *Juniperus communis* na kiseloj ili bazičnoj podlozi. To prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa odgovara staništu D.1.2.1.5. Vrištine bujadnice s običnom borovicom *Juniperus communis*. Sastojine borovice zauzimaju napuštene suhe travnjake i vrištine od submediteranskih do brdskih kontinentalnih područja, jednako na karbonatnim i kiselim tlima. U Hrvatskoj su razvijene na velikim površinama u Lici, Kordunu i Gorskom kotaru. Predstavljaju važna staništa ptica pjevica koje gnijezde u grmovima, pri čemu im bodljikave grane pružaju dobru zaštitu od napadača.

Grmovi borovice sporo rastu i dugo žive, a često se mogu razviti i kao stablo koje je više od 5, ponekad i 10 metara. Plodovi su okruglaste bobice koje sazrijevaju tijekom dvije godine – prve su godine zeleni, a u drugoj dobiju karakterističnu tamnoplavu boju. Cijela biljka smatra se ljekovitom, a najviše se koriste bobice koje su pune eteričnih ulja. Sakupljaju se ujesen i suše te se koriste kao začim u kulinarstvu ili na brojne načine za liječenje raznih bolesti. Čaj od iglica pije se za otvaranje apetita i kao diuretik. I za poznatu rakiju klekovaču smatra se da ima ljekovita svojstva. U narodu se kaže: „Tamo gdje ne mogu prodrijeti ni antibiotici, prodire borovica“. U skandinavskim zemljama od borovice se priprema posebna vrsta piva, u Francuskoj vino, a u Njemačkoj različiti umaci i posebna vrsta octa. U nekim krajevima su se pred Božić stavljale grančice borovice iznad vrata štala kako bi otjerale vračeve i vještice.



Skupina borovica u rezervatu. Foto: J.Radović

9. Izvori podataka

Arcanum: MAPIRE-Historical maps online. Budimpešta <https://www.arcanum.hu/en/mapire/>

Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP

Bioportal. Informacijski sustav zaštite prirode. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu <http://www.bioportal.hr/gis/>

Cik, N., Petrić, H. (2019): Promjene u Đurđevačkim peskima pod utjecajem naseljavanja. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Devetak, D., Jakšić, P., Klenovšek, T., Klokočovnik, V., Podlesnik J., Janžeković, F., Ivajnskič, D. (2019): Neuroptera in two protected sand dune areas in the southern rim of the Pannonian Plain. Proceedings of the XIII International Symposium of Neuropterology, 17–22 June 2018, Laufen, Germany. Str. 187-195
https://www.researchgate.net/publication/338864800_Neuroptera_in_two_protected_sand_dune_areas_in_the_southern_rim_of_the_Pannonian_Plain

European Commission (2013): Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU_28.pdf

Feletar, D. (2008): Prirodna osnova kao čimbenik naseljenosti gornje hrvatske Podravine, Podravina 7 (13), 167-212

Feletar, D. (2019): Geografsko-geološki položaj, geneza i naseljenost Đurđevačkih pijesaka. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Gjurašin, 1901: Biljke s đurđevačkih pijesaka, Glasnik HPD, 13/4–6:38–42.

Hirc, D., 1905: Prirodni zemljopis Hrvatske: Lice naše domovine, 1-, Zagreb.

Hirtz, M. (ur.), (1938): Zaštita prirode: Glasnik povjerenstva za zaštitu prirode i očuvanje prirodnih spomenika pri Kr. Banskoj upravi Savske Banovine, pp. 108, Zagreb.

Hršak, V. (1999): Izvješće o botaničkim istraživanjima na projektu „Zaštita botaničkog rezervata Đurđevački pijesci“. Izvješće za Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije.

Informacijski sustav prostornog uređenja. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja <https://ispu.mgipu.hr/>

Jelić, D. (2007): Rasprostranjenost i zaštita podvrsta *Vipera ursini* i *V. rakosiensis* u Hrvatskoj. Izvješće za Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije.

Kranjčev, R. (1995): Priroda Podravine, Mali princ, Koprivnica, 225. str.

Kranjčev, R. (1999): Podravski pijesci i Geografsko-botanički rezervat nekad i danas, Izvješće Javnoj ustanovi za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Koprivničko-križevačke županije, 1- 7, Koprivnica.

Kranjčev, R. (2006): Pijesci u Podravini, Đurđevački pijesci, Gradska knjižnica Đurđevac, Đurđevac, 102. str.

Kranjčev, R. (2016): Pijesci u Podravini. Prošlost i današnje prilike, živi svijet, održavanje i perspektive razvoja. Cris, god. XVIII., br. 1/2016, str. 149 – 160

Kranjčev, R. (2016): Prilog poznavanju faune beskralješnjaka pijesaka u Podravini, Baranji i istočnoj Hrvatskoj. Podravski zbornik br. 42/2016, str. 233-237

Matočec, N., Kušan I., Baković, N. (2019): Ekološke značajke gljiva i praživotinja (*Protozoa*) na Podravskim pijescima u Hrvatskoj. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Nacionalna klasifikacija staništa RH (IV.verzija).
http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/2017-12/Nacionalna%20klasifikacija%20stanista_IVverzija.pdf

Natura 2000 Standard Data Form (SDF): HR2000571 Đurđevački peski.
<http://natura2000.dzpp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000571>

Natura 2000 Standard Data Form (SDF): HR2000572 Kloštarski (Kalinovački) peski.
<http://natura2000.dzpp.hr/reportpublish/reportproxy.aspx?paramSITECODE=HR2000572>

Ozimec, R. i sur. (2015.): Stanje bioraznolikosti geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački peski. Stručna studija Projekta „Tjedan prirodoslovlja Đurđevački pijesci 2015“. Izrađeno za Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije. ADIPA, Zagreb

Ozimec, R., Baković, N., Baričević, L., Božić, B., Drakšić, M., Ernoić, M., Fressel, N., Kučinić, M., Kušan, I., Lacković, D., Martinko, M., Matočec, N., Samardžić, M., Skejo, J., Šincek, D. (2016): Đurđevački peski. ADIPA, Zagreb.

Ozimec, R., Drakšić, M., Skejo, J., Božić, B., Baković, N., Baričević, L., Kučinić, M. (2019): Fauna beskralješnjaka Đurđevačkih i Kloštarskih (Kalinovačkih) pijesaka. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Ozimec, R., Matočec, N., Kolar, Ž. (2019a): Upravljanje zaštićenim područjima Podravske pijesaka. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Petrić, H., 2008: Neodrživi razvoj ili kako je krčenje šuma u ranom novom vijeku omogućilo širenje Đurđevačkih pijesaka?, *Ekonomika i ekohistorija* 4 (4), 5-26

Ređep, T. (2017): Flora Đurđevačkih pijesaka. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Ređep, T., Šegota, V., Šoštarić, R. (2019): Flora geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Samardžić, M. (2019): Mahovine Đurđevačkih pijesaka. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Soklić, I., 1943: Biljni svijet Podravske pijesaka. *Šumarski list*. 67:3–34.

Šašić Kljajo, M., I. Mihoci, I. (2009): Znanstvena analiza vrsta noćnih i danjih leptira s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe izrade prijedloga potencijalnih NATURA 2000 područja. Hrvatski prirodoslovni muzej. Zagreb. pp

Štorga, D., List, Đ., Arač, K. (2019): Šume na Đurđevačkim peskima. U: Đurđevački pijesci - Geneza, stanje i perspektive. Zbornik radova sa znanstvenog skupa, Đurđevac, 29. - 30. lipnja 2017. Zagreb - Križevci, 2019.

Tkalčec, Z., Mešić, A., Matočec, N. i Kušan, I. (2008): Crvena knjiga gljiva Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo kulture, Zagreb

Topić, J. (2009): Đurđevački pijesci,; U: Nikolić T., Topić J., Vuković N. (ur.), 2009: Područja Hrvatske značajna za floru, PMF Zagreb, 107-111, Zagreb.

Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Topić, J. (2013): Mišljenje o stanju očuvanosti Đurđevačkih pijesaka i korištenim mjerama, uz preporuku o daljnjim postupcima Monitoring područja Posebnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci. Izvješće za Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije.

Tvrtković, N., Vuković, M., Šašić, M., Klipa, M.(1999): Dosadašnja faunistička opažanja na Podravske pijescima. Izvještaj za Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije.

Vouk, V, Pevalek, I., 1916: Prilog poznavanju bazidiomiceta sjeverne Hrvatske, Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije, 8:18-24.
<http://library.foi.hr/knjige/knjiga.aspx?C=1623&broj=1&stranica=00022>

Zavod za zaštitu prirode (1963): Rješenje o zaštiti specijalnog geografsko-botaničkog rezervata Đurđevački pijesci. Zavod za zaštitu prirode, Zagreb

10. Sažetak

Đurđevački pijesci su jedno su od najmanjih zaštićenih područja u Hrvatskoj. Ipak, malo koje zaštićeno područje pobuđuje toliko zanimanje – kako stručnjaka i znanstvenika prirodoslovaca, tako i škola, za koje je idealno odredište za izlete i edukaciju u prirodi djece školske i predškolske dobi, te napokon i šire javnosti, koja ga prepoznaje kao vrlo atraktivni lokalitet za upoznavanje i izravni doživljaj ovog posljednjeg preostatka „Hrvatske Sahare“.

Prirodnu vrijednost Đurđevačkih pijesaka čine ostaci pješčanih staništa – sipina (dina) i travnjaka. To su rijetki i ugroženi stanišni tipovi na području Europske unije, zaštićeni Direktivom o staništima. U rezervatu su zastupljeni u mozaiku gdje se izmjenjuju gole pješčane površine obrasle tek pokojom pionirskom pješčarskom vrstom i površine na koje su se uspjele naseliti biljke travnjaka. Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH radi se o travnjaku sivkaste gladice i vlasulje bradice (*As. Corynephoru-Festucetum vaginatae*), endemičnoj zajednici koju je upravo za ovo područje opisao botaničar I.Soklić 1943.godine.

Iako na Đurđevačkim pijescima više nema aktivnog pijeska nošenog i oblikovanog vjetrom, ovaj mali rezervat ima veliku prirodnoznanstvenu vrijednost, naročito imajući u vidu da se radi o posljednjim ostacima izuzetno zanimljivog prirodnog fenomena. Ništa manje značajna nije ni edukativna vrijednost Đurđevačkih pijesaka, kao ni uloga ovoga lokaliteta u turističkoj ponudi Grada Đurđevca i Koprivničko-križevačke županije. Grad Đurđevac u suradnji s Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije (JUZDP KKŽ) pokrenuo je projekt „Održivo upravljanje i povećanje atraktivnosti Đurđevačkih pijesaka“ koji se sufinancira iz Operativnog programa Konkurentnost i kohezija (OPKK) za razdoblje 2014.-2020. U njemu je naglasak na unaprjeđenje infrastrukture vezano uz razvoj posjećivanja Đurđevačkih pijesaka kao glavne prirodne atrakcije na području Grada Đurđevca, a naročito vezano uz edukaciju i interpretaciju.

Ova stručna studija izrađena je temeljem ugovora između JUZDP KKŽ i poduzeća Sjajno j.d.o.o. u okviru navedenog projekta. Sukladno ugovoru, ona daje pregled bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka, s naglaskom na one elemente koji su najvažniji sa stanovišta zaštite prirode te na one koji su prikladni za edukaciju i prezentaciju različitim skupinama posjetitelja.

U prvom dijelu studije prikazuje se povijesni nastanak i razvoj Podravske pijesake te navode osnovne značajke Đurđevačkih pijesaka, njihova važnost i mehanizmi zaštite. Daje se pregled dosadašnjih istraživanja i podataka o bioraznolikosti Đurđevačkih pijesaka, nakon čega slijedi prikaz bioraznolikosti (staništa, flore i faune), uključujući detaljne podatke o najznačajnijim vrstama sa stanovišta zaštite prirode. U narednim poglavljima predlažu se smjernice za zaštitu i očuvanje Đurđevačkih pijesaka, za istraživanja i monitoring te za interpretaciju i edukaciju. Izdvojene su teme prikladne za pripremu interpretacijsko-edukacijskih materijala. Poseban naglasak je na osmišljavanju nove kružne edukativne staze u rezervatu koja se nadovezuje na postojeću stazu i upotpunjava sadržaj za posjetitelje novim interpretacijsko-edukacijskim tablama. U posljednjem dijelu studije se iznosi prijedlog tekstova za 10 takvih tabli, čiji sadržaj uključuje glavne značajne teme vezane za Đurđevačke pijeske. Tekstovi su na hrvatskom i engleskom jeziku.

11. Summary

Đurđevački pijesci (Đurđevac sands) site is one of the smallest protected areas in Croatia. However, few protected areas arouse so much interest - both of naturalists and scientists, as well as schools, for which it is an ideal destination for excursions and outdoor education of school and preschool children, and finally of the general public, which recognizes it as a very attractive locality directly experience this last remnant of the "Croatian Sahara".

The natural value of Đurđevački pijesci consists of the remains of sandy habitats - dunes and grasslands. These are rare and endangered habitat types in the European Union, protected by the Habitats Directive. In the reserve, they are represented in a mosaic with the bare sandy surfaces overgrown with only a few pioneer sandy species, mix with grassland species. According to the National Habitat Classification of Croatia, it is the association *Corynephorofestucetum vaginatae*, an endemic plant community described specifically for this area by the botanist I. Soklić in 1943.

Although there is no more active sand carried and shaped by the wind on Đurđevački pijesci, this small reserve has great natural value, especially having in mind that it is the last remnants of an extremely interesting natural phenomenon. No less important is its the educational value, as well as the role of this locality in the tourist offer of the City of Đurđevac and Koprivnica-Križevci County. The City of Đurđevac in cooperation with the Public Institution for Management of Protected Areas in Koprivnica-Križevci County launched the project „Sustainable management and increasing the attractiveness of Đurđevački pijesci“ which is co-financed by the Operational Program Competitiveness and Cohesion (OPCC) for 2014. - 2020. It emphasizes the improvement of infrastructure related to visiting Đurđevački pijesci as the main natural attractions in the area of the City of Đurđevac, and especially related to education and interpretation.

This expert study was made on the basis of a contract between the Public Institution and the company Sjajno Ltd within the said project. In accordance with the contract, it provides an overview of the biodiversity of Đurđevački pijesci, with an emphasis on those elements that are most important from the point of view of nature protection and those that are suitable for education and presentation to different groups of visitors.

The first part of the study presents the historical origin and development of the Podravina sands and states the basic characteristics of the Đurđevački pijesci, their importance and protection mechanisms. An overview of previous research and data on the biodiversity of Đurđevački pijesci is given, followed by an overview of biodiversity (habitats, flora and fauna), including detailed data on the most important species from the point of view of nature protection. The following chapters propose guidelines for the protection and conservation of Đurđevački pijesci, for research and monitoring, and for interpretation and education. Topics suitable for the preparation of interpretive and educational materials have been singled out. Special emphasis is placed on the design of a new circular educational trail in the reserve, which builds on the existing trail and complements the content for visitors with new interpretation and educational boards. In the last part of the study, a proposal of texts for 10

such boards is presented, the content of which includes the main significant topics related to Đurđevački pijesci. The texts are given in Croatian and English.