

Močvarna staništa - primjer Kopačkog rita

Sabolić, Izabela

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:873705>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-06**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Izabela Sabolić

Močvarna staništa – primjer Kopačkog rita

Završni rad

Zagreb, 2022.

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Izabela Sabolić

Wetlands - an example of Kopački rit

Bachelor thesis

Zagreb, 2022.

Ovaj završni rad je izrađen u sklopu studijskog programa Znanosti o okolišu na Zoologijskom
zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, pod
mentorstvom prof. dr. sc. Zlatka Mihaljevića.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek
rad

Završni

Močvarna staništa – primjer Kopačkog rita

Izabela Sabolić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Močvarna staništa su jedni od najproduktivnijih ekosustava na Zemlji. Uz veliku raznolikost, močvare su važan činbenik u obrani od poplava, a koristimo ih i kao izvor hrane. U Hrvatskoj, najpoznatiji primjer močvarnog staništa je Kopački rit. Kopački rit najstariji je park prirode u Republici Hrvatskoj te je uvršten na popis Ramsarske konvencije – međunarodnog sporazuma o zaštiti i održanju močvarnih staništa. Nalazi se na sjeveroistočnom dijelu Republike Hrvatske u najnižem dijelu Baranje. Reljefni oblici Baranje nastali su djelovanjem mlađih tektonskih procesa i klimatskih promjena od kraja pleistocena sve do danas. U Kopačkom ritu prevladava umjereno topla kontinentalna klima (Cfwa). Na području parka je popisano 400 svojti vaskularne flore, od kojih je 88 vrsta zaštićeno. Istraživanja beskralješnjaka su započela 1943. godine, a do danas su istraženi: oblići, mekušci, gujavice, pijavice, rakovi i kukci. Beskralježnjaci su važan izvor hrane ribama i ostalim skupinama kralješnjaka. Kopački rit nastanjuju zaštićene i strogo zaštićene vrste kralješnjaka, a područje je značajano stanište vodozemaca i ptica. O tome govori činjenica da ornitofaunu Kopačkog rita čini 79,2% ukupnog broja vrsta ptica u Hrvatskoj.

Ključne riječi: močvara, bioraznolikost, PP Kopački rit, Baranja
(24 stranice, 11 slika, 2 tablice, 32 literaturna navoda, jezik izvornika: hrvatski)
Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Mentor: prof. dr. sc. Zlatko Mihaljević

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Bachelor thesis

Wetlands - an example of Kopački rit

Izabela Sabolić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

Wetlands are one of the most productive ecosystems on Earth. They are of great importance for biodiversity and perform other important functions such as flood protection and food source. In the Republic of Croatia, the Kopački rit Nature Park is one of the most important wetland habitats. Kopački rit is also on the list of the Ramsar Convention - signed in the Ramsar, whose mission is to protect and preserve wetlands. It is located in the northeastern part of the Republic of Croatia in the lowest part of Baranja. The relief forms of Baranja have been created by recent tectonic processes and climate changes since the end of the Pleistocene until today. Kopački rit has a moderately warm continental climate (Cfwa). In the area of the park, 400 taxa of vascular flora have been listed, of which 88 species are protected. Research on invertebrates began in 1943, and to date beetles, mollusks, earthworms, leeches, crabs, and insects have been studied. Invertebrates are an important food source for fish and other vertebrate groups. Kopački rit is inhabited by protected and strictly protected vertebrate species and is especially important as a habitat for amphibians and birds. This is evidenced by the fact that the ornithofauna of Kopački rit includes 79.2% of Croatian bird species.

Keywords: wetland, biodiversity, PP Kopački rit, Baranja

(24 pages, 11 figures, 21 tables, 32 references, original in: croatian)
Thesis is deposited in Central Biological Library.

Mentor: prof. dr. sc. Zlatko Mihaljević

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Usluge i značaj močvarnih staništa	2
2.1. Bioraznolikost	2
2.2. Sedimentacija i hranjive tvari	3
2.3. Pročišćavanje voda	3
2.4. Punjenje rezervoara podzemnih voda	3
2.5. Ublažavanje posljedica poplava	3
2.6. Stabilizacija mikro-klime	4
3. Ramsarska konvencija	5
4. Povijest Kopačkog rita	5
5. Geografska obilježja Kopačkog rita	6
5.1. Geografski smještaj Kopačkog rita	6
5.2. Klimatska obilježja Kopačkog rita	7
6. Geološka i geomorfološka obilježja Kopačkog rita	8
6.1. Geološka podloga Kopačkog rita	8
6.2. Geomorfologija i reljef Kopačkog rita	8
7. Biološka obilježja Kopačkog rita	9
7.1. Flora Kopačkog rita	9
7.2. Fauna Kopačkog rita	11
7.2.1. Beskralješnjaci (Invertebrata)	11
7.2.1.1. Oblici (Nematoda)	11
7.2.1.2. Mekušci (Mollusca)	11
7.2.1.3. Gujavice (Oligochaeta)	11
7.2.1.4. Pijavice (Hirudinea)	12
7.2.1.5. Rakovi (Crustacea)	12
7.2.1.6. Kukci (Insecta)	13
7.2.2. Kralješnjaci (Vertebrata)	15
7.2.2.1. Ribe (Pisces)	15
7.2.2.2. Vodozemci (Amphibia)	16
7.2.2.3. Gmazovi (Reptilia)	16

7.2.2.5. Sisavci (Mammalia)	18
7.3. Fitoplankton	19
7.4. Staništa	19
8 . Zaključak	21
9. Popis literature	22

1. Uvod

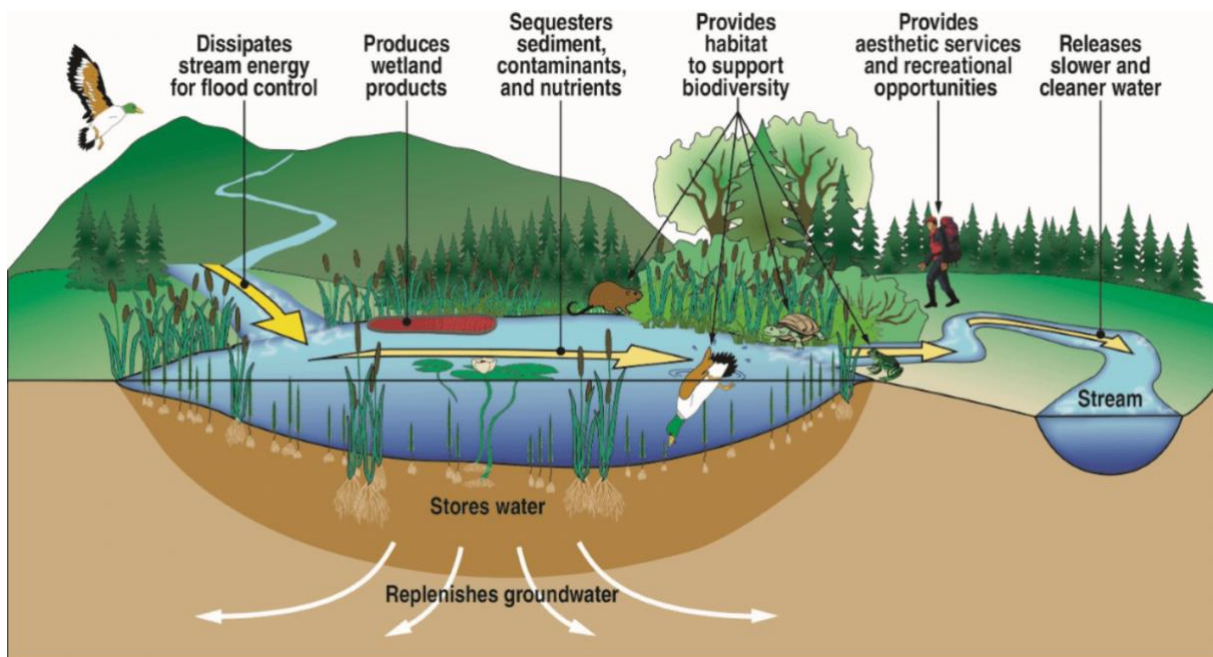
Močvarna staništa prekrivaju mali dio Zemljine površine, 4 do 6% površine kopna, ali pripadaju najvažnijim ekološkim sustavima Zemlje. Močvare nalazimo na svim kontinentima, osim Antarktike, i u svim klimatskim regijama, od najviših planina pa sve do oceana. Zdrava močvarna područja pohranjuju i pročišćavaju vodu, sprječavaju obalnu eroziju te ublažavaju posljedice suša i poplava. U močvarnim su područjima pohranjene velike količine ugljika pa obnavljanjem i očuvanjem takvih staništa povećavamo svoju sposobnost prilagođavanja klimatskim promjenama. Bitno je napomenuti da su močvarna staništa ključna za razvoj agrikulture i ribarstva, stoga pametnim upravljanjem močvarnim staništima možemo osigurati dugoročni izvor hrane i povećati bioraznolikost samog staništa (www.wetlands.org). Močvaru čini tlo natopljeno najčešće slatkom vodom (Slika 1). Stanište je brojnih biljnih i životinjskih vrsta. Na močvarnim staništima nalazimo zajednice koje vole vodom natopljeno mineralno i organsko tlo, a opstaju samo uz konstantan višak vode (www.voda.hr). Močvarna staništa su najugroženiji ekosustavi, zbog isušivanja, onečišćenja i prekomjernoga iskorištavanja resursa. U Hrvatskoj je zabilježeno 3.883 lokaliteta koji se mogu izdvojiti kao močvarno područje i 11 velikih močvarnih kompleksa, ukupne površine veće od 800 000 ha te niz manjih močvarnih cjelina (Duplić i sur., 2015).



Slika 1. Primjer močvarnog područja – Kopački rit (<https://www.croatiaweek.com/wild-croatia-deers-kopacki-rit/>)

2. Usluge i značaj močvarnih staništa

Močvarna područja po intenzitetu primarne proizvodnje stoje uz bok obalnom području oceana i tropskim kišnim šumama. Zbog toga su oduvijek privlačile pažnju ljudi. Dokaz tomu su prve civilizacije koje su se razvile u poplavnim dolinama rijeka kao što su Nil ili Eufrat i Tigris. Osim što pružaju plodno tlo pogodno za poljoprivredu, pružaju izvore hrane kao što su ribe i ptice močvarice (Slika 2). Osim toga, močvare proizvode kisik, skladište ugljik i sudjeluju u kruženju dušika (Keddy 2010).



Slika 2. Shematski prikaz usluga i funkcija močvara <https://brockton.ma.us/city-departments/planning/conservation-commission/>

2.1. Bioraznolikost

Kombinacija vodenih i kopnenih uvjeta čini močvare jednim od najsloženijih ekosustava na svijetu. Različiti hidrološki uvjeti i količine prisutne vode stvaraju raznolika i često promjenjiva staništa. Zbog nestabilnih uvjeta postoji niz vrsta koje su se prilagodile ovakvim staništima. Močvare su poznate po velikoj raznolikosti vrsta te se smatra da ovdje obitava 40% dosad opisanih vrsta. Močvare također pružaju mrijestilište za ribe u obalnim područjima i idealne uvjete za druge vrste poput vretenaca i vodozemaca. Iako ptice i sisavci ne žive kontinuirano u samoj močvari, o njoj ovise zbog hrane ili reprodukcije (<https://www.wwt.org.uk/>).

2.2.Sedimentacija i hranjive tvari

Močvarna staništa usporavaju strujanje vode, brzina sedimentacije čestica nadmašuje vertikalnu komponentu strujanja fluida što rezultira taloženjem. Fosforni i dušični spojevi poljoprivrednog porijekla mogu se istaložiti sa sedimentom ili transformirati biokemijskim procesima. Gradnja akumulacija i hidrocentrala te navigacijskih struktura na rijekama sprječava i onemogućuje prirodni protok sedimenta što negativno djeluje na meandriranje i na razvoj obala, te ubrzava protok u koritu. Brži protok znači i bržu eroziju riječnog dna. Sve navedeno uzrokuje smanjen dotok vode i hranjivih tvari u poplavno područje, ali i smanjenje bioprodukcije zbog nedostatka nutrijenata (Benčina i sur., 2010).

2.3.Pročišćavanje voda

Biljke i sedimenti vlažnih područja igraju veliku ulogu u pročišćavanju voda i uklanjanju dušikovih i fosfornih spojeva, a ponekad i toksičnih spojeva. Biljke u sustavima otpadnih voda služe kao „skladišta“ hranjivih tvari. Unos hranjivih tvari povezan je s rastom i proizvodnjom biljaka. Biljke tokom života apsorbiraju hranjive tvari, dok odumiranjem na kraju vegetacijske sezone ponovno vraćaju hranjive tvari u ekosustav. Žetva prije starenja i odumiranja može trajno ukloniti hranjive tvari iz sustava. Ova funkcija je važna jer sprječava eutrofikaciju koja može uzrokovati ubrzan rast algi i biljaka, a povezana je s naglim padom količine otopljenog kisika u vodi koji ugrožava ostale organizme (Guntenspergen i sur., 1989). S obzirom da močvare mogu ukloniti sediment, hranjive tvari i druga onečišćenja iz vode koriste se za pročišćavanje otpadnih voda. Plitke močvare su vrlo učinkovite u odstranjivanju nitrata iz vode. Visoka koncentracija aluminijske ili željezne oksidne tvari pospješuje vezanje fosfora u spojeve koji nisu dostupni primarnim proizvođačima. Takvo pročišćavanje voda sprječava da visoke koncentracije nutrijenata dospiju u podzemne vode i onečiste pitke izvore (Zedler i Kercher, 2005).

2.4.Punjenje rezervoara podzemnih voda

Mnoga močvarna područja pomažu punjenje akvifera koji sadržavaju 97% ukupne nezaleđene slatke vode pa za vrijeme sušnih razdoblja služe kao akviferi (Benčina i sur., 2010).

2.5.Ublažavanje posljedica poplava

Močvarna područja zadržavaju vodu tijekom jakih kiša i zato imaju bitnu ulogu u sprječavanju poplava. Gubitak poplavnih područja, njihovo pretvaranje u poljoprivredna i građevinska zemljišta, izgradnja nasipa i brana na rijekama za obranu od poplava često imaju suprotan

učinak. Tijekom porasta vodostaja u rijekama dolazi do njihova izlivanja iz korita. Ako se pored rijeke nalazi poplavno područje, ono će biti poplavljeno, ali će putem zadržavanja vode u tlu i u površinskim vodama (barama, jezerima) tj. putem retencijskog kapaciteta doći do usporavanja vodenog vala i sprječavanja poplave. Močvarna područja tako štite druge dijelove od poplava i smanjuju potrebu za izgradnjom nasipa i brana. Ova ekonomska vrijednost močvara često bude zanemarena. Sve više razvijenih zemalja shvaća da močvare imaju bitnu ulogu u obrani od poplava pa provode programe za restauraciju i povećanje poplavnih površina uz rijeke (Benčina i sur., 2010). EU Direktiva o poplavama stavlja naglasak na davanje više prostora rijekama (gdje je to moguće) te održavanje i/ili restauraciju poplavnih područja. Naime, vjerojatnost poplave smanjuje se proširenjem riječnog korita. Zbog toga Direktiva o poplavama predlaže otkup zemljišta uz rijeke, da bi se ponovo mogao formirati prirodni tok. Formiranje prirodnog toka pozitivno utječe na raznolikost staništa pa tako i na samu bioraznolikost i održavanje stabilnih populacija (Guttman, 2015).

2.6. Stabilizacija mikro-klime

Močvarna područja imaju dvije bitne uloge ublažavanju posljedica klimatskih promjena: prva se uloga odnosi na kruženje tvari, osobito na kruženje stakleničkih plinova, a druga na stabilizaciju mikro-klimatskih uvjeta. Zdrave, vegetirane močvare pohranjuju velike količine ugljika, posebno u svojim sedimentima. Močvare su najveća skladišta ugljika na Zemlji i pohranjuju čak 535 gigatona ugljika. Uz to, skladište velike količine ugljika u svojoj vegetaciji. Močvarna područja doprinose s više od 10% godišnjih globalnih emisija stakleničkog plina metana i mogu biti značajan izvor ugljikovog dioksida. U kojoj mjeri močvare funkcioniraju kao skladišta ili izvori stakleničkih plinova ovisi o interakcijama tla, mikrobioloških procesa i vegetacije. Nakon Kyoto protokola mnogi eksperimentalni radovi bili su usmjereni na izmjenu stakleničkih plinova između tla i atmosfere. Zaključeno je da se ispuštanje ugljikovog dioksida iz tla (primarno kroz respiraciju i razgradnju organskih tvari) eksponencijalno povećava s rastom temperature i smanjenjem vlažnosti tla. Stoga, isušivanjem močvarnih područja radi poljoprivrede ili iskorištavanja treseta dolazi do povećane razgradnje organskog ugljika koji primarno u obliku ugljikovog dioksida odlazi u atmosferu. Povišenjem temperatura i promjenom klime uslijed globalnog zagrijavanja doći će do još izraženijeg ispuštanja stakleničkih plinova zbog toplijih i suših uvjeta na trenutnim močvarnim staništima (Zedler i Kercher, 2005).

3. Ramsarska konvencija

Močvare su ključne za opstanak ljudi zbog nebrojenih prednosti ili "usluga ekosustava" koje pružaju čovječanstvu, u rasponu od opskrbe slatkom vodom, hrane i građevinskog materijala i biološke raznolikosti, do kontrole poplava, nadopunjavanja podzemnih voda i ublažavanja klimatskih promjena. Pripadaju među najproduktivnija svjetska staništa. Ipak, studija za studijom pokazuje da područja i kvaliteta močvarnih staništa nastavljaju opadati u većini regija svijeta. Zbog toga su ugrožene usluge ekosustava koje nam močvarna staništa pružaju. Upravljanje močvarama globalni je izazov. Međunarodna konvencija o zaštiti i održivom upravljanju močvarama usvojena je u iranskom gradu Ramsaru 1971. godine, a stupila je na snagu 1975. godine. Ima 171 zemlju kao ugovornu stranku koja priznaje vrijednost postojanja jednog međunarodnog ugovora posvećenog ovom jedinstvenom ekosustavu. To je jedan od starijih modernih globalnih međuvladinih sporazuma o okolišu. Konvenciju su 1960-ih pregovarale zemlje i nevladine organizacije koje su bile zabrinute zbog sve većeg gubitka i degradacije močvarnih staništa ptica selica. Ova Konvencija koristi široku definiciju močvara, što uključuje sva jezera i rijeke, podzemne vodonosnike, močvare u užem smislu, vlažne travnjake, tresetišta, oaze, ušća, delte i plime, mangrove i druga obalna područja, koraljne grebene te niz antropogenih staništa (npr. ribnjaci, rižina polja, akumulacije i solane) (www.ramsar.org). Hrvatska je punopravna članica od 25.06.1991. godine, kada je donesena odluka o razdruživanju s ostatkom bivše države. Hrvatska je za Ramsarski popis nominirala PP Lonjsko polje, PP Kopački rit, Crnu mlaku i deltu rijeke Neretve koje je konvencija prihvatila 18.01.1993. godine (<https://mingor.gov.hr/>).

4. Povijest Kopačkog rita

Kopački rit najstariji je park prirode u Republici Hrvatskoj. Godine 1699. darovnicom ugarsko-hrvatskog kralja Leopolda I. osnovano je vlastelinstvo Belje (današnje Bilje, mađarski Bellye); koje je obuhvaćalo Kopački rit. Leopold I. južni dio Baranje sa sjedištem u Bilju, kao nagradu za poraz turske vojske kod Sente, daje na upravljanje habsburškom vojskovođi Eugenu Franji Savojskom. Početkom 18. st. Eugen Savojski u Bilju gradi dvorac. Ostatak kompleksa potječe iz 19. stoljeća, a izgradili su ga članovi Teschenske loze Habsburgovaca. Dvorci su bili lovačko središte zatvorenog tipa za goste dvora i vladare. Habsburška monarhija je ovaj prostor imala u zakupu do 1918. godine. Kompleks dvoraca Tikveš nakon razgraničenja u Versaillesu postaje imovinom Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, a kasnije Kraljevine Jugoslavije. Od 1941. do 1944. godine kompleksom upravlja princ Albert Habsburg, koji je 1941. godine osnovao

Biološku stanicu „Albertina“. Nakon Drugog svjetskog rata dvorac se nacionalizira i koristi se kao rezidencijalno lovačko središte kojim upravlja Državno dobro „Belje“, a od 60-tih godina Lovno-šumsko gazdinstvo „Jelen“. Ukazom Sabora Republike Hrvatske Kopački rit 1967. godine postaje Upravljeni prirodni rezervat. Nakon Domovinskog rata Vlada Republike Hrvatske 1997. godine osniva Javnu ustanovu Park prirode Kopački rit koja je preuzela upravljanje (Slika 3) (www.pp-kopacki-rit.hr).



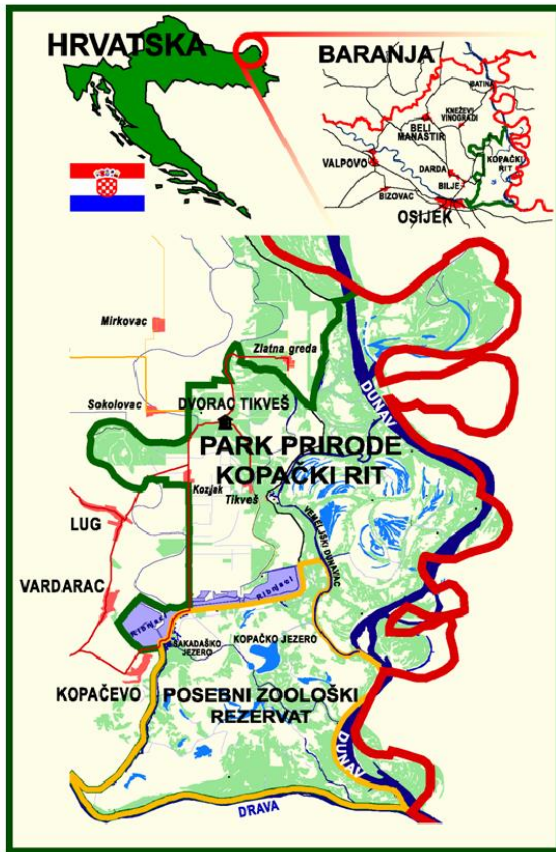
Slika 3. Dio Parka prirode Kopački rit uz upravnu zgradu (<https://novo.hr/u-park-prirode-kopacki-rit-ulaze-se-11-milijuna-kuna/>)

5. Geografska obilježja Kopačkog rita

5.1. Geografski smještaj Kopačkog rita

Park prirode Kopački rit nalazi se na sjeveroistočnom dijelu Hrvatske. To je ravničarski dio Baranje, koji pripada Osječko-baranjskoj županiji. Područje se prostire sjeverno od rijeke Drave od ušća Drave u Dunav te uzvodno Dunavom na njegovoj lijevoj i desnoj obali do nekadašnjeg pristaništa Kazuk. Na istoku Kopački rit graniči s Republikom Srbijom. Kopački rit je poplavno područje nastalo djelovanjem Dunava i Drave. Sjeverno, južno i zapadno od Kopačkog rita nalaze se poplavne površine koje se protežu do Batine na sjeveru, Bijelog Brda na jugu i Donjeg

Miholjca na zapadu. Kopački rit se prostire između $45^{\circ} 32'$ i $45^{\circ} 47'$ sjeverne geografske širine te $18^{\circ} 45'$ i $18^{\circ} 59'$ istočne geografske dužine (Slika 4). Nadmorske visine terena kreću od 78 m (dno Kopačkog jezera) do 86 m i tako pripadaju najnižem dijelu Baranje (<https://pp-kopacki-rit.hr/jupp-kopacki-rit/>).



Slika 4. Prikaz geografskog položaja Kopačkog rita (Benčina i sur., 2010).

5.2. Klimatska obilježja Kopačkog rita

Klima Kopačkog rita je određena modifikatorima velike prostorne skale i detaljnije modificirana utjecajem toka Drave i Dunava, jezera i ribnjaka, valovitih terena i vegetacije područja. Prema Köpenovoj klasifikaciji klime područje PP Kopački rit ima klimu na granici između Cfbw i Cfw klima. To je umjereno topla kišna klima (oznaka C) gdje srednja mjesečna temperatura najhladnijeg mjeseca u godini ne pada ispod -3°C i ne prelazi 18°C . Oznaka „b“ nam ukazuje da srednja temperatura tijekom četiri ili više uzastopnih mjeseci ne pada ispod 10°C . Na prostoru Kopačkog rita ne postoji izrazito suho razdoblje (oznaka fw) (Cvitan, 2014). Srednja godišnja temperatura zraka na širem području Parka prirode kreće se od $10,7^{\circ}\text{C}$. Oborine su obilnije u toplom dijelu godine (travanj - rujna, 391 mm), nego u hladnom (listopad - ožujak, 292 mm). Relativna vlaga zraka za područje Osijeka i Parka prirode u prosjeku iznosi

80% godišnje. Deficit vlage zabilježen je u proljetnim i ljetnim mjesecima, dok su zimski mjeseci pretežito vlažni. Broj izrazito suhих dana, s manje od 30% vlage u prosjeku, vrlo je mali. Povećanoj vlažnosti ovog područja doprinose utjecaji rijeka Drave i Dunava i poplavno područje Kopačkog rita (Cvitan, 2014 i Zaninović et al., 2008)

6. Geološka i geomorfološka obilježja Kopačkog rita

6.1. Geološka podloga Kopačkog rita

U površinskom sastavu sedimenata Kopačkog rita vidljiva je genetska dvojnost. S jedne strane organogeno-močvarni sedimenti (mulj, silt i glina), a s druge strane pjeskoviti silt i pijesak fluvijalnog porijekla. Organogeno-močvarni sedimenti dominiraju u središnjim dijelovima rita, a u rubnom pojasu se pijesak isprepliće s močvarnim sedimentom (Bognar 1984.) Drava je usijecala plitku erozijsku udubinu koju je nakon starijeg virma zatrpala sedimentom. Presjek kroz slojeve ukazuje na tanak sloj lesa na površini ispod kojeg se protežu naslage silta. Siltne naslage povećavaju svoju debljinu od Dunava prema Dravi. U donjim slojevima prevladavaju slojevi pijeska sve do granice srednjeg i mlađeg pleistocena s holocenom. Oko Dunava ispod sloja krupnijeg pijeska je sloj pjeskovitog šljunka. Navedeni slojevi izgrađuju teren do dubine od 60 m ispod koje su glineni i siltni slojevi srednjeg pleistocena (Bognar, i sur., 2002. & Bognar 1984.).

6.2. Geomorfologija i reljef Kopačkog rita

Reljefni oblici Baranje nastali su djelovanjem mlađih tektonskih procesa i klimatskih promjena od kraja pleistocena sve do danas. Oba su čimbenika utjecala na morfološke procese. Razlikujemo tri osnovna tipa reljefa: nizinski (fluvijalni i fluvijalno-močvarni), ravnjački (lesne zaravni) i brdski (tektonski). U morfološko-strukturnom smislu nizine pripadaju akumulacijsko-tektonskom, a ravnjaci (lesne zaravni) i Bansko brdo akumulacijsko-denudacijskom reljefu. Prostor Kopačkog rita pripada nizinskom niskoenergentnom području. Nizine pripadaju fluvijalnom i fluvijalno-močvarnom tipu, a nastale su zbog akumulacijskog rada Dunava, Drave i poplavnih voda. Reljef mlade geološke prošlosti nastao je u holocenu i pleistocenu. U nizinskom prostoru rijeke Drave mogu se izdvojiti poloj i riječna terasa. Poloj Drave dug je 56 km i izdužen u smjeru SZ-JI. Poloj izgrađuju pijesci, šljunci, pjeskovite i glinovite ilovače, a debljina fluvijalnih sedimenata raste od sjeverozapada prema jugoistoku (15-200 m). Obje dravske terase i recentni poloj dio su plitke erozijske udubine koju je Drava usjekla i ispunila taložinama starijeg virma. Drava je u virmu zbog formirane apatinsko-kopačevske supsidencije skrenula u svoj današnji smjer otjecanja. Dunav na ovom području ima jednu mlađu virmsku terasu, jer na ovim prostorima teče od mlađeg plesitocena. Virmska

terasa Dunava razvijena je sjeverno od Baranjskog brda. Južno nema terase zbog utjecaja supsidencijskih pokreta u Kopačkom ritu koji utječu na mehanizam rijeke. Meandriranjem je Dunav stvorio veliki poloj s tipičnim reljefnim oblicima (meandri, mrtvaje, grede, rukavci i ade) (Benčina i sur., 2010). Rijeke na poplavnom području na jednom mjestu talože nanose, a na drugom mjestu erodiraju teren, zato cijelo područje dobiva specifičan valoviti izgled. Tako nastaju bare (depresije) i grede (povišena područja). Bare i grede su uske i dugačke i gledano iz zraka su zakrivljene. Između bara i greda visinska razlika iznosi do 8 metara. Bare se na krajevima spajaju i preko jednog prirodnog kanala tzv. 'foka' ulaze u Dunavac ili Dunav. Fokovi služe za punjenje i pražnjenje bara. Fokovi su često bili umjetno produbljavani, a ima i umjetno iskopanih kanala koji su preuzeli funkciju fokova. Reljef Kopačkog rita pokazuje obilježja plavine, što je izraženo na području Posebnog zoološkog rezervata koje je najniže područje cjelokupnog prostora Parka prirode Kopački rit. U središnjem dijelu rezervata je Kopačko jezero, najniži dio rezervata (78 m dno jezera), koje je s jezerom Sakadaš, kanalima Čonakut i Hulovskim kanalom, stalno pod vodom. U izrazito sušnim razdobljima veći dio Kopačkog jezera može presušiti. Ostali dijelovi rezervata povremeno su pod vodom. Većina bara i jezera su ostaci nekadašnjeg korita rijeke (neka su nastala zbog riječne erozije prilikom povlačenja voda s poplavnog područja). Grede su najviše točke u rezervatu, a najpoznatije su Hordovanj sa 83 m nadmorske visine, Hulovo-ribarska kuća 83 m, Bajar 83 m, Tabak 82 m i Remeta 86 m. Grede neprestano rastu, jer je taloženje sedimenta na ovim mjestima najveće (Benčina i sur., 2010).

7. Biološka obilježja Kopačkog rita

7.1. Flora Kopačkog rita

Močvarne biljke su vrste koje nalazimo na močvarnim područjima, u ili na vodi, gdje je tlo potopljeno ili zasićeno vodom dovoljno dugo da se razviju anaerobni uvjeti u zoni korijena. Močvarnim biljkama pripadaju plutajuće biljke, ukorijenjene biljke plutajućih listova, submerzne biljke (podvodno bilje) i emerzne biljke (Cronk i Fennessy, 2001). Močvarno bilje ima važnu ulogu u močvarnom ekosustavu jer je ono baza hranidbenog lanca i služi kao svojevrsni cjevovod za protok energije u sustavu. Osim što procesom fotosinteze povezuje anorganski i organski dio okoliša služi kao stanište ostalim organizmima kao što su ribe, makroskopski beskralježnjaci, epifitske bakterije i perifiton. Močvarno bilje ima velik utjecaj i na kemizam vode jer biljke imaju mogućnost prijenosa nutrijenata iz sedimenta u stupac vode i obratno, također otpuštaju kisik u vodu koji koriste ostali organizmi u svojim respiracijskim

ciklusima. Močvarno bilje utječe i na fizičke parametre jer kontrolira prodor svjetlosti, temperaturu vode i karakteristike tla (Cronk i Fennessy, 2001).

Flora Kopačkog rita do sada nije temeljito i sustavno istraživana, osim u Posebnom zoološkom rezervatu (Topić, 1989). Podaci iz tog i drugih radova koji su istraživanjem obuhvatili područje Kopačkog rita su iskorišteni za sastavljanje popisa biljnih vrsta koji sadrži preko 400 svojiti vaskularne flore. Popis je nepotpun te je potrebno provesti opsežnija istraživanja koja će popisati cjelokupnu floru Kopačkog rita. U Kopačkom ritu raste 88 zaštićenih vrsta, što čini 22% od ukupnih 400 zabilježenih vrsta vaskularne flore. Biljke koje tamo rastu pripadaju svojitama koje vole močvarna staništa, a glavni razlog njihove ugroženosti je antropogeni utjecaj. Vrste koje su svrstane u Crvenu knjigu vaskularne flore Hrvatske (2005.) i one sa statusom zaštite prema NATURA 2000 i Bernskoj konvenciji prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Zaštićene i strogo zaštićene vrste vaskularne flore Kopačkog rita. RE – regionalno izumrla, CR – kritično ugrožena, EN – ugrožena, VU – rizična, D.D. – nedovoljno poznata, NT – nisko rizična, LC – najmanje zabrinjavajuće (Benčina i sur., 2010)

Hrvatski naziv	Latinski naziv	Prema Pravilniku (NN 99/2009)	Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske (2005.)
crvenožuti repak	<i>Alopecurus aequalis</i>	strogo zaštićena	NT
obalni šaš	<i>Carex riparia</i>	strogo zaštićena	NT
smeđi šilj	<i>Cyperus fuscus</i>	strogo zaštićena	NT
dugi oštrik	<i>Cyperus longus</i>	strogo zaštićena	NT
dvostupka	<i>Cyperus michelianus</i>	strogo zaštićena	VU
plućna sirištara	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	strogo zaštićena	EN
mjehurasta sljezolika	<i>Hibiscus trionum</i>	strogo zaštićena	EN
obični borak	<i>Hippuris vulgaris</i>	strogo zaštićena	VU
močvarna rebratica	<i>Hottonia palustris</i>	strogo zaštićena	EN
sibirska perunika	<i>Iris sibirica</i>	strogo zaštićena	VU
vodena voduška	<i>Limosella aquatica</i>	strogo zaštićena	CR
trožilni ljubor	<i>Lindernia procumbens</i>	strogo zaštićena	VU
dugolisna čestoslavica	<i>Pseudolysimachion longifolium</i>	strogo zaštićena	EN
laksmanijev rogoz	<i>Typha laxmannii</i>	strogo zaštićena	EN
patuljasti rogoz	<i>Typha minima</i>	strogo zaštićena	CR
sitna leća	<i>Wolffia arhiza</i>	strogo zaštićena	NT

7.2. Fauna Kopačkog rita

7.2.1. Beskralješnjaci (Invertebrata)

Fauna beskralješnjaka Kopačkog rita i Podunavlja slabo je istražena, osim pojedinih grupa koje su bile zanimljive istraživačima. Zbog nedostatka stručnjaka sustavna istraživanja i praćenje stanja biološke raznolikosti je u povojima, tako da se tek posljednjih nekoliko godina pokušavaju izraditi odgovarajući priručnici za inventarizaciju vrsta i njihovih staništa (Nikolić, 2006; Topić i sur., 2006). U sklopu biološke stanice Albertina 1943. godine započinju istraživanja beskralješnjaka. Do danas su istraženi: oblići (Nematoda), mekušci (Mollusca), gujavice (Oligochaeta), pijavice (Hirudinea), rakovi (Crustacea) i kukci (Insecta) (Benčina i sur., 2010).

7.2.1.1. Oblići (Nematoda)

U tlu na području Kopačkog rita pronađena su 22 roda oblića. Neki od rodova su biljni paraziti na ratarskim kulturama (Kalinović, 1999). Periodične promjene zastupljenosti oblića u tlu uvjetovane su utjecajem specifičnog vodnog režima. U sedimentima vodenih ekosustava unutar Kopačkog rita ustanovljene su 32 vrste slatkovodnih oblića, a u sedimentima ribnjaka Belje 23 vrste (Kalinović, 1999). Broj vrsta i gustoća populacija ovisi o vrsti sedimenta, brzini protoka vode i stupnju onečišćenja (Benčina i sur., 2010).

7.2.1.2. Mekušci (Mollusca)

Od faune mekušaca su istraženi Gastropoda i Bivalvia. Ukupno je zabilježena 21 vrsta (Kalinović, 1999). Kod slatkovodnih Gastropoda utvrđeno je 13 vrsta (Bogut i sur., 2003). Treba spomenuti živorodnog puža (*Viviparus hungaricus*), koji u Kopačkom ritu naraste i do 55 mm te posebnu formu školjke (*Unio tumidus kopacensis*) kao endemsku podvrstu Kopačkog jezera (Kalinović, 1999). U posljednje vrijeme je primijećeno širenje strane invazivne vrste školjkaša *Dreissenia polymorpha* koja je nađena u vodama Hulovskog kanala. Puž vinogradnjak (*Helix pomatia*) zaštićen je Zakonom o zaštiti prirode i Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim kao zaštićena vrsta (Narodne novine br. 99/2009).

7.2.1.3. Gujavice (Oligochaeta)

U tlima Parka prirode Kopački rit je zabilježeno 16 vrsta gujavica iz 2 porodice (Kalinović, 1999), a dominantne vrste su *Allolobophora rosae*, *A. caliginosa*, *A. leoni* i *Lumbricus rubellus*.

7.2.1.4. Pijavice (Hirudinea)

Na području Kopačkog rita utvrđeno je 16 vrsta pijavica što čini više od 94% faune Hrvatske (Kalinović, 1999; Radović, 1999). Među njima su i rijetke vrste kao *Dina apathyi*, *Cystobranhus fasciatus*, *Theromyzon tessulatum* i *Batracobdella paludosa*. Dvije vrste, *Piscicola geometra* i *Cystobranhus fasciatus* parazitiraju na ribama. Medicinska pijavica (*Hirudo medicinalis*) i konjska pijavica (*Haemopsis sanguisuga*) zaštićene su Zakonom o zaštiti prirode i Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim u kategoriji strogo zaštićenih vrsta (Narodne novine br. 99/2009; Benčina i sur., 2010).

7.2.1.5. Rakovi (Crustacea)

Od ukupne faune rakova istraživane su samo: veslonošci (Copepoda), rašljoticalci (Cladocera) i desetonošci (Decapoda). Veslonošci (Copepoda) i rašljoticalci (Cladocera) predstavljaju niže rakove koji se nalaze u planktonu, a desetonošci predstavljaju više rakove. Veslonošci (Copepoda) su skupina planktonskih račića s tri načina ishrane: filtracijski, predatorski i detritofagni pa prisustvo pojedinih vrsta ukazuje na stupanj trofije vodenih ekosustava (Elektroprojekt, 2002). Fauna ove skupine je slabo istražena s ukupno zabilježenih 7 vrsta (Elektroprojekt, 2002), što čini manje od 9% hrvatske faune (81 vrsta) (Radović, 1999). Rašljoticalci (Cladocera) se hrane filtriranjem, iako ima i pravih predatora, te predstavljaju važnu grupu organizama u prijenosu tvari i protoku energije kroz hranidbene mreže vodenih ekosustava (Elektroprojekt, 2002). Prisustvo određenih vrsta ukazuje na stupanj trofije. Do danas je utvrđeno 12 vrsta (Elektroprojekt, 2002), što čini 34% ukupne faune Hrvatske (35 vrsta) (Radović, 1999). Desetonošci (Decapoda) su oklopni raci s karakterističnim kliještima. Na području Kopačkog rita i rijeke Dunav zabilježen je barski rak (*Astacus leptodactylus*), kao jedina vrsta autohtonih desetonožnih rakova u ovom dijelu poplavne doline (Slika 5A) (Maguire i sur., 2003). Zabrinjava pojava i širenje dvije strane invazivne vrste rakova: bodljobradog ili prugastog raka (*Orconectes limosus*) i kineske slatkovodne rakovice (*Eriocheir sinensis*) (Slika 5B) *O. limosus* je sjeverno-američka vrsta koja je u Europu naseljena radi uzgoja i ishrane (Maguire i sur., 2003), Kineska rakovica je zabilježena samo u rijeci Dunav, a bodljobrađi rak je široko rasprostranjen u poplavnom području, osobito u rukavcima i kanalima (Benčina i sur., 2010).



Slika 5. A) Autohtoni dekapodni rak s područja Kopačkog rita i rijeke Dunav (*Astacus leptodactylus*) (<https://www.aqualog.de/en/lexikon/astacus-leptodactylus-2/>), B) Invazivna vrsta kineske rakovice (*Eriocheir sinensis*) (<https://www.shutterstock.com/search/eriocheir+sinensis>)

7.2.1.6. Kukci (Insecta)

Kukci su najbrojnija skupina životinja na Zemlji s više od 950.000 opisanih vrsta (Elektroprojekt, 2002). Kopački rit, zbog položaja usred poplavne ravnice, slabo je istraženo područje (Merdić i sur., 2005.). Tako je, na primjer, do danas od ukupno 6.000 vrsta kornjaša (Coleoptera) koje su zabilježene u Hrvatskoj (Radović, 1999), zabilježeno samo 85 vrsta u Kopačkom ritu (Elektroprojekt, 2002). Pojedine skupine su dobro istražene, poput vretenaca (Odonata) ili komaraca (Culicidae) i ukazuju da je fauna kukaca vrlo bogata. U Kopačkom ritu utvrđeno je 48 vrsta Vretenca (Odonata) (Elektroprojekt, 2002), što iznosi 70,58 % od 68 vrsta vretenaca zabilježenih u Hrvatskoj (Radović, 1999). Među njima je devet rijetkih i ugroženih vrsta: *Anaciaeschna isosceles*, *Hemianax ephippiger*, *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Somatochlora flavomaculata*, *Epithea bimaculata*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum danae* i *Leucorrhinia pectoralis*. Vretenca su predatori te imaju ulogu indikatora koji ukazuju na bogatstvo staništa, stupanj onečišćenja i očuvanost ekosustava (Benčina i sur., 2010). Od faune ravnokrilca (Orthoptera), 1943. godine je utvrđena ukupno 31 svojta (Kalinović, 1999) što predstavlja 17,75% ukupne faune ravnokrilaca Hrvatske koja broji 169 vrsta (Radović, 1999). Leptiri (Lepidoptera) se prema aktivnosti dijele na danje i noćne leptire. Fauna leptira na području Kopačkog rita i Podunavlja nije dovoljno istražena. Prema rezultatima dosadašnjih istraživanja u Kopačkom ritu zabilježeno je 64 vrsta danjih leptira, što iznosi 32% od ukupne faune (186 vrsta) danjih leptira Hrvatske (Krčmar, 2004). Rijetke i ugrožene vrste (Slika 6A,B) s područja Kopačkog rita su *Papilio machaon*, *Apatura metis*, *Aglais urticae*, *Lycaena dispar* i *Cupido alcetas* (Kalinović, 1999). Sveukupan broj do danas poznatih noćnih leptira na području Podunavlja je 104 vrste (Elektroprojekt, 2002). Kao dosta

rijetku vrstu treba spomenuti vrstu *Laelia coenosa*. Trčci (Carabidae) su porodica grabežljivih kornjaša koji su načinom života vezani za tlo. Do danas je u kopačkom ritu zabilježeno ukupno 55 vrsta (Elektroprojekt, 2002). U Kopačkom je ritu zabilježena i 21 vrsta komaraca (Culicidae), što predstavlja 42% faune Hrvatske koja broji 50 vrsta (Elektroprojekt, 2002). Sedam vrsta (*Aedes vexans*, *A. sticticus*, *A. cinereus*, *Anopheles maculipennis* kompleks) je posebno brojno jer svoja jaja polažu na mjesta koja će tek biti poplavljena, a njihove brojne populacije se razvijaju nakon poplava. Utvrđena je povezanost razvoja populacija komaraca s uvjetima plavljenja. Dokazan je smanjeni broj razvijenih generacija i smanjena ukupna brojnosti u sušnim godinama (Merdić i Lovaković, 1999; Merdić i Sudarić, 2003). Vrlo rijetka je vrsta *Anopheles hyrcanus* (Benčina i sur., 2010). Obadi (Tabanidae) s područja Kopačkog rita istražuju se od 1988. godine, a do danas je utvrđeno 26 vrsta što čini 32% faune obada Hrvatske koja sveukupno sadrži 78 vrsta (Krčmar i sur., 2006). Najbrojnije vrste su *Hybomitra ciureai*, *Tabanus bromius* i *Haematopota pluvialis*. Vrste *Hybomitra ukrainica* i *Haematopota bigoti* posebnost su faune obada Kopačkog rita, jer su vrlo rijetke u kopnenom području Hrvatske (Benčina i sur., 2010). Istraživanja vezana uz vodene stjenice (Heteroptera) započela su 2004. godine i do danas je na području Kopačkog rita zabilježena 21 vrsta iz vodenih ekosustava (Benčina i sur., 2010). Istraživanjima kornjaša (Coleoptera) kopnenih staništa utvrđeno je 85 vrsta (Kalinović, 1999). Istraživanja skupine Coleoptera vodenih ekosustava započela su 2004. godine i do danas su za područje Kopačkog rita zabilježene 52 vrste (Benčina i sur., 2010). Na području Kopačkog rita zabilježeno je i 28 vrsta grizlica (Psocoptera) (Elektroprojekt, 2002). Fauna grizlica Hrvatske broji 61 vrstu (Radović, 1999). Vrste *Caecilius atricornis* i *Dorypterix domestica* nedavno su prvi puta utvrđene za faunu Hrvatske, a rijetka je i vrsta *Ectopsocopsis xerophyllus* koja je prvi put uzorkovana u Hrvatskoj na suhom lišću hrasta lužnjaka 1978 (Benčina i sur., 2010). Fauna opnokrilaca (Symphyta) Kopačkog rita broji 73 vrste (Perović i sur., 2006).



Slika 6. Ugrožene vrste leptira (Lepidoptera) s područja Parka prirode Kopački rit A) Lastin rep (*Papilio machaon*) (https://en.wikipedia.org/wiki/Papilio_machaon) B) Mala riđa (*Aglais urticae*) (<http://www.learnaboutbutterflies.com/index.htm>)

7.2.2. Kralješnjaci (Vertebrata)

Kopački rit nastanjuju vrste kralješnjaka koje su zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (Narodne novine br. 70/2005, 139/2008) i Pravilnikom o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine br. 99/2009). Nastanjuju ga kralješnjaci svrstani u Crvenu knjigu vodozemaca i gmazova Hrvatske, u Crvenu knjigu slatkovodnih riba Hrvatske, u Crvenu knjigu ugroženih vrsta ptica Hrvatske i u Crvenu knjigu sisavaca Hrvatske. U Kopačkom ritu također nalazimo vrste sa statusom zaštite prema NATURA-i 2000 i Bernskoj konvenciji (Benčina i sur., 2010).

7.2.2.1. Ribe (Pisces)

Kopački rit pripada najvećim prirodnim mrjestilištima Europe. Plavljenje koje se događa u periodu od veljače do lipnja omogućava uspješno mriještenje riba koje žive u Dunavu i donjem toku Drave. Na području Kopačkog rita zabilježene su 44 vrste riba što čini 34,64% ukupnog broja vrsta Hrvatske. Zabilježena vrste svrstavaju se u 12 različitih porodica (Jelkić i sur., 2014). Uneseno je 9 vrsta riba, ostalih 35 vrsta je autohtono. Tri vrste su endemi dunavskog sliva: plotica (*Rutilus pigus*), prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetzer*) i mali vretenac (*Zingel streber*) (Slika 7), a dvije se vrste smatraju regionalno izumrlima: obična moruna (*Huso huso*) i obična pastruga (*Acipenser stellatus*) (Benčina i sur., 2010).



Slika 7. Mali vretenac (*Zingel streber*) je jedan od 3 endema dunavskog sliva koji žive u Kopačkom ritu (<https://www.joelsartore.com/fis030-00294/>)

7.2.2.2. Vodozemci (Amphibia)

Faunu vodozemaca Kopačkog rita čini 11 vrsta, od ukupno 20 vrsta vodozemaca Republike Hrvatske. Vodozemci su svojom biologijom vezani uz močvarna i vodena staništa, a nestanak vodenih površina drastično smanjuje broj vodozemaca. Kopački rit je područje vrijedno posebne zaštite, kao stanište potencijalno ugroženih vrsta obalnih, vlažnih i vodenih staništa, za vrste kao što su veliki panonski vodenjak (*Triturus cristatus dobrogicus*) (Slika 8C), crveni mukač (*Bombina bombina*) (Slika 8B) i obična gatalinka (*Hyla arborea*) (Slika 8A). Fauna vodozemaca je ugrožena razvojem poljoprivrede, melioracijama i kanaliziranjem vodotoka te uništavanjem i fragmentacijom staništa (Benčina i sur., 2010).



Slika 8. Vodozemci Kopačkog rita A) obična gatalinka (*Hyla arborea*)

(<https://biologijazaosnovce.wordpress.com/2012/03/17/gatalinka/>) B) crveni mukač (*Bombina bombina*)

(<https://www.newsstore99.top/Products.aspx?cid=46&cname=fire+belly+toad+natural+habitat>) C)

veliki panonski vodenjak (*Triturus cristatus dobrogicus*)

(<https://flickr.com/photos/95482238@N02/49421320992>)

7.2.2.3. Gmazovi (Reptilia)

U Kopačkom ritu utvrđeno je 10 vrsta gmazova što predstavlja 25,64 % od 39 vrsta gmazova Republike Hrvatske. Fauna gmazova Kopačkog rita uključuje: jednu vrstu kornjače - barska kornjača (*Emys orbicularis*) (Slika 9B), četiri vrste guštera - sljepić (*Anguis fragilis*), livadna gušterica (*Lacerta agilis*), zidna gušterica (*Podarcis muralis*) i zelembać (*Lacerta viridis*) (Slika 9A) te pet vrsta zmija - smukulja (*Coronella austriaca*), bjelica (*Elaphe longissima*), ribarica (*Natrix tessellata*), bjelouška (*Natrix natrix*) i ridovka (*Vipera berus*). U Kopačkom ritu brojnošću dominiraju vrste prilagođene poplavnim uvjetima kao je obična bjelouška (*Natrix*

natrix), kockasta vodenjača (*Natrix tessellata*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*). Ostale vrste gmazova rasprostranjene su na višim terenima koji gotovo nikad nisu plavljeni.



Slika 9. Gmazovi Kopačkog rita A) zelembać (*Lacerta viridis*) <http://www.viata-salbatica.ro/gallery/displayimage.php?album=63&pos=24> B) barska kornjača (*Emys orbicularis*)

<https://www.krkawaterfallsfromsplit.com/the-animal-world-of-krka-national-park/>

7.2.2.4. Ptice (Aves)

Faunu ptica Kopačkog rita čini 297 vrsta, što čini 79,2% od ukupno 375 vrsta ptica koje su do sada sa zabilježene u Republici Hrvatskoj. Brojnošću dominiraju ptice močvarice (Slika 10), što govori o značaju Kopačkog rita kao močvarnog staništa, a ovo je i jedan od glavnih razloga njegovog uvrštavanja na Ramsarsku listu. Ovdje povremeno ili stalno obitava ili prelijeće 79,2% vrsta od ukupne ornitofaune Republike Hrvatske, što nam daje za pravo tvrditi da je Kopački rit jedno od najvažnijih područja za biološku raznolikost Hrvatske. Također u Crvenoj knjizi ugroženih vrsta ptica Hrvatske, na prvo mjesto među najvažnijim područjima za zaštitu ugroženih vrsta u Hrvatskoj svrstano je Podunavlje i donje Podravlje s Parkom prirode Kopački rit, kao središtem područja (Tutiš i sur., 2013).



Slika 10. A) Modronoga sabljarka (*Recurvirostra avosetta*) je jedna od mnogobrojnih ptica močvarica iz Kopačkog rita, pripada preletničkoj populaciji Kopačkog rita i strogo je zaštićena vrsta (NN 99/2009) (<https://priodahrvatske.com/2019/05/21/ptice-mocvarice/>) B) *Panurus biarmicus* je preletna i strogo zaštićena vrsta ptice Kopačkog rita (NN 99/2009) (https://en.wikipedia.org/wiki/Bearded_reedling).

7.2.2.5. Sisavci (Mammalia)

U Kopačkom ritu živjelo je 55 vrsta sisavaca, što predstavlja 54,45 % od ukupno 101 vrste sisavaca Republike Hrvatske. Tri vrste više ne žive na području Parka prirode. Tekunica (*Spermophilus citellus*) je izumrla na čitavom području Hrvatske, vuk (*Canis lupus*) je prisutan u Hrvatskoj, ali više ne živi na području Parka prirode. Status crnog štakora (*Rattus rattus*) nije u potpunosti jasan jer u novije vrijeme nije nađen, ali to ne znači da nije prisutan na ovom području. Pojava običnog muflona (*Ovis ammon*) na području Kopačkog rita smatra se slučajnošću (Slika 11). Treba istaknuti da je 12 vrsta sisavaca obuhvaćeno odredbama Zakona o lovstvu (NN 140/2005) i svrstano u lovnu divljač. Većina sisavaca koja naseljava prostor Kopačkog rita svrstana je na neku od lista kao ugrožena ili zaštićena vrsta.



Slika 11. Obični muflon (*Ovis ammon*) <https://www.shutterstock.com/search/ovis+ammon>

7.3. Fitoplankton

D. Gucunski 1970. godine započinje s istraživanjem oscilacije kvalitativnog sastava fitoplanktona u Kopačkom ritu te navodi da je obradila 68 uzoraka fitoplanktona prikupljenih na četiri lokaliteta; Hulovski kanal, Kopačko, Bijelo i Sakadaško jezero. Na području Kopačkog rita nađene su ukupno 303 vrste, 45 varijeteta i 14 formi iz odjela Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta, Chlorophyta i Mycophyta. Nađeno je i pet vrsta bezbojnih bičaća. Najbrojnije po svojstama bile su Chlorophyta (143 svojte) i Chrysophyta (114 svojte), koje su ujedno imale i najjači utjecaj u vegetacijskom obojenju ritskih voda. Među utvrđenim svojstama fitoplanktona ima mnogo kozmopolita i ubikvista, te indikatora eutrofnih jezera (Gucunski 1973).

7.4. Staništa

Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, na području Parka prirode nalazi se 25 tipova ugroženih i rijetkih staništa, a među njima je pet ugroženo na europskoj razini i zaštićeno Direktivom o staništima. U Hrvatskoj su zaštićena Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te mjerama za očuvanje stanišnih tipova (Narodne novine br. 7/06) (Tablica 2).

Tablica 2. Tipovi staništa prema NKS na području Parka prirode Kopački rit (Benčina i sur., 2010)

NKS kod	NKS staništa
A	Površinske kopnene vode i močvarna staništa
A.1.1.	Stalne stajačice
A.1.2.	Povremene stajačice
A.2.3.	Stalni vodotoci
A.2.7/A.2.2 /A.1.1	Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica/Povremene tekućice/Stalne stajačice
A.4.1	Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi
A.4.1.2.1	Močvara krutog šaša
A.4.1.2.3	Močvara nježnog šaša
A.4.1.2.6	Močvara mjehurastog šaša
A.4.1.2.8	Zajednica trstastog blješca
A.3.2.1.6	Zajednica vodenih leća i parožinaste paprati
A.3.3.3.6	Zajednica močvarne rebratice
C	Travnjaci, cretovi i visoke zeleni
C.2.2	*Vlažne livade Srednje Europe
C.2.4.1.1	Pašnjak guste petoprste
D	Šikare
D.1.1/E.1.1	Vrbici na sprudovima/Poplavne šume vrba
E	Šume
E.1.1/E.1.2	*Poplavne šume vrba/ *Poplavne šume topola
E.2.1	Poplavne šume crne johe i poljskog jasena
E.2.2	*Poplavne šume hrasta lužnjaka
E.3.1	*Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume
E.9.3	Nasadi širokolisnog drveća
I	Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom
I.2.1	Mozaici kultiviranih površina
I.2.1/J.1.1/ I.8.1	Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
I.3.1	Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
I.8.1	Javne neproizvodne kultivirane zelene površine
J	Izgrađena i industrijska staništa
J.1.1.	Aktivna seoska područja
J.1.1/J.1.3	Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja

8 . Zaključak

Močvarna područja su dinamični ekosustavi s velikom bioprodukcijom. Nekada su se močvare smatrale vlažnim i smrdljivim mjestima koja pogoduju širenju zaraza, zbog čega su isušivane i pretvarane u obradive površine. Danas se uviđa njihova velika i nezamjenjiva uloga i značaj za čovjeka. Močvarna područja su staništa velikom broju vrsta kralježnjaka, beskralježnjaka te vaskularnih i nevaskularnih biljaka. Osim što su značajne kao staništa, močvare predstavljaju rezervoare i pročišćivače vode. Močvarno bilje iz vode uklanja fosfate i dušikove spojeve koji su glavni sastojci umjetnih gnojiva. Bitno je spomenuti i njihovu ulogu u zaštiti od poplava gdje su učinkovitije od brana i nasipa. Stoga je potrebno pomno upravljati močvarnim staništima te spriječiti njihovu degradaciju isušivanjem i različitim antropogenim onečišćivačima.

9. Popis literature

- Benčina, L., Rožac, V., Bolšec, B. (2010). Nacrt Plana upravljanja Parkom prirode Kopački rit. Javna ustanova Park prirode Kopački rit, Tikveš.
- Bognar, A. (1984). Geomorfološke osobine fluvijalno-močvarne nizine Kopačevskog rita, Geografski glasnik, br. 46.
- Bognar, A., Prelogović, E., Urumović, K., Lozić, S., Đokić, M. (2002). Plan upravljanja Parkom prirode Kopački rit. Sektorska studija: Geologija i geografija. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-Matematički fakultet i Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet, Zagreb.
- Bogut, I., Jezidžić, Lj., Vidaković, J. (2003). Fauna slatkovodnih puževa makrofitskih zajednica kanala Čonakut u Kopačkom ritu. U: Gereš, D. (ur.). 3. Hrvatska konferencija o vodama, Hrvatske vode u 21. stoljeću, Hrvatske vode, Zagreb. 181-186.
- Cronk, J. C., M. Fennessy, S. (2001). Wetland Plants, Biology and Ecology. Lewis Publishers, New York, 4-102.
- Cvitan, L. (2014). Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja Parka prirode Kopački rit. Hrvatski meteorološki časopis – Croatian Meteorological Journal, 48/49: 63-91.
- Duplić, A., Gambiroža, P., Kutleša, P., Opačić, B., Ribarić, A. (2015). Priroda Hrvatske, Riznica za bolju budućnost. Državni zavod za zaštitu prirode, Program Ujedinjenih naroda za razvoj – UNDP, Zagreb.
- Elektroprojekt d.d. (2003). Prijedlog Plana upravljanja Parkom prirode Kopački rit. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i Elektroprojekt d.d., Zagreb.
- Guttman, S., (2015). Jačanje stručnih znanja i tehničkih kapaciteta svih relevantnih ustanova za Ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM), IPA program Europske unije za Hrvatsku, Zagreb.
- Jelkić, D., Opačak, A., Ozimec, S., Bolšec, B., Rožac, V., Mikulić, D. (2014). Status populacije riba u Parku prirode "Kopački rit". U: Ozimec, S., Bolšec, B., Kučera, S., Rožac, V. (ur.). Zbornik sažetaka 3. Simpozija Kopački rit, jučer, danas, sutra.
- Kalinović, I., Rozman, V. (1999). Tradicionalni pesticidi biljnog podrijetla. M and D Zagreb, Zagreb, 161-172.

Krčmar, S. (2004). *Brintesia circe* F. - nova vrsta danjeg leptira (Lepidoptera: Rhopalocera) u fauni hrvatskog dijela Baranje. Priroda, Zagreb.

Krčmar, S., Mikuška, J, Durbešić, P. (2006). Ecological characteristics of certain species of horse flies (Diptera: Tabanidae) in Kopački rit Nature Park, Croatia. Periodicum biologorum, 108, 11-14.

Maguire, I., Klobučar, G. I. V., Gottstein, S., Erben, R. (2003). Distribution of *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) in Croatia and notes on its morphology. Bulletin Francais de la peche et de la pisciculture, 370-71, 57-71.

Merdić, E, Lovaković, T. (1999). Comparison of Mosquito Fauna in Kopački rit in the Period 1990-1998. Natura Croatica 8(4), 431-438.

Merdić, E., Sudarić, M. (2003). Effects of prolonged high water level on the mosquito fauna in Kopački rit Nature Park. Periodicum biologorum 105(2), 189-193.

Merdić, E., Keža, N., i Csabai, Z. (2005). Aquatic insects in Kopački rit Nature Park (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha and Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea), Natura Croatica, 14(4), 263-272.

Nikolić, T. i Topić, J. (ur.) (2005). Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Narodne novine, 2005. Zakon o lovstvu, br. 140/05, Zagreb.

Narodne novine, 2006. Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova, br. 7/06, Zagreb.

Narodne novine, 2009. Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim, br. 99/09, Zagreb.

Perović, F., Merdić, E. i Perović, G. (2006). Sawflies (Hymenoptera, Symphyta) in the biotopes of Kopački rit. *Natura Croatica*, 15(4), 189-201.

Radović, J., (1999). Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb.

Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013). Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al.. (2008). Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.

Zedler, J. B. and Kercher, S. (2005). Wetland resources: status, trends, ecosystem services, and restorability. Annual Review of Environment and Resources, 30, 39-74.

Internetski izvori:

www.wetlands.org

www.voda.hr

www.ramsar.org

www.pp-kopacki-rit.hr

<https://www.wwt.org.uk/>

<https://mingor.gov.hr/>