

Planinska zveza Slovenije
Komisija za varstvo gorske narave
Usposabljanje za: VARUH GORSKE NARAVE

ZAVAROVANE IN OGROŽENE VRSTE PRAPROTNIC IN SEMENK V DOLINI SOPOTE (POSAVSKO HRIBOVJE, OSREDNJA SLOVENIJA)

Avtorja: Vid Leban in Albina Šušteršič, PD Radeče
Mentor: prof. dr. Nejc Jogan, univ. dipl. biol.

Ljubljana, avgust, 2022

1 Uvod

Dolina Sopote je slikovita, okrog 20 kilometrov dolga rečna dolina v Posavskem hribovju, vrezana med južna pobočja Kuma in Jatne. Po celotni dolžini doline teče proti vzhodu reka Sopota, ki je dala ime dolini in naselju v njenem srednjem delu.

Sopota ima več izvirov pod vasema Velika Preska in Polšnik na nadmorski višini približno 760 m in se kot desni pritok pri Radečah izliva v reko Savo na nadmorski višini približno 200 m. Povirje Sopote in njenih pritokov ima vodozbirno zaledje s površino 60,44 km² in sega od Čerjevca na zahodu do Radeč na vzhodu ter Kuma in Ključevce na severu do Šopa in Leskovca na jugu (GOSTIČ 2007: 112). Ravnskoga sveta praktično ni. Povirje je zaradi obilice nepropustnih kamnin prepredeno z gosto mrežo površinskih vodotokov; skupna dolžina Sopote s pritoki meri 85.040 m (od tega je tok Sopote dolg 20.880 m, pritokov pa 64.160 m). Desno pritoki Sopote so Murnov graben, Slapšakov graben, Glažuta (Glažutnica) in Jatenski potok, potok Magolnik in Rakušca (Rapovšca), levi pritoki pa Sušjek s pritoki Zadnji potok, Koritnica in Mačkov graben, Ščitnica, Pihovec ali Studenški potok, Vodice, Rakov potok, Hriberčna, Veliki graben in Peklenski graben (POTRPIN 2020: 32). Struga dolvodno od Jagnjenice je bila v letih 1934–1940 močno regulirana (POTRPIN 2020: 41). Naseljenost je največja v spodnjem delu doline. Ob celotnem toku je speljana magistralna cesta Radeče–Litija, ki je bila v času regulacije Sopote razširjena. Zaradi gradnje jezua za hidroelektrarno pod Padežem je bil uničen okoli 12 m visok lehnjakotvorni slap potoka Sušjek, sestavljen iz dveh delov (SKOBERNE & PETERLIN 1988: 334, GOSTIČ 2007: 119–120). V bližini pa je na desnem bregu Sopote še ohranjen manjši, prav tako lehnjakotvorni slap.

1.2 Geološke značilnosti

Območje doline Sopote je geološko pestro. Dolina Sopote je rečnega nastanka in je nastala na tektonski prelomnici. V grobem lahko rečemo, da desno breg Sopote gradijo pretežno mladopaleozojski skrilavci, glinavci in konglomerati, ki predstavljajo nekarbonatno (silikatno) podlago, so vododržni, pobočja so bolj plazovita, velikokrat zamočvirjena ter stalno izpostavljena delovanju površinskih tekočih voda, ki jih je tu v izobilju. Geomorfološko prevladujejo nižji, zaobljeni vrhovi, razen nekaterih osamelcev iz apnenca ali dolomita, kot so Žebnik, Gracarjev hrib, Svibno in Gradec. Na levem bregu pa so pretežno triasne karbonatne kamnine (apnenci in dolomiti), ki so načeloma mehansko odpornejši in gradijo tudi najvišje vrhove Kumljanskega. Površinskih tekočih voda je tu manj, zaradi delovanja vode pa se je tu razvil osameli kras z značilnimi kraškimi oblikami (PRAH 2011, BUSER 1977a, 1977b).

1.3. Pedološke značilnosti

Ob Sopoti in njenem stranskem pritoku Glažuti so razvita obrečna evtrična globoko oglejena tla (evtrični fluvisol). Na permokarbonskih skrilavcih in peščenjakih so se razvila kisl distrična rjava tla (distrični kambisol). Ta najdemo na večjih območjih Jatne, v okolici Svibnega, med Močilnim in Brunkom, pretežno na desnem bregu Sopote. Večino obravnavanega ozemlja, predvsem na levem bregu Sopote, pa pokrivajo prsti na karbonatnih ali mešanih kamninah, kot so evtrična rjava tla (evtrični kambisol), rjava pokarbonatna tla, rendzine in litosol (GEOPEDIA, GOSTIČ 2007: 113).

1.4. Podnebne značilnosti

Podnebje v dolini tipološko uvrščamo v zmerno celinsko podnebje osrednje Slovenije. Povprečna letna temperatura je med 8 in 10°C, v najvišjih predelih Kumljanskega 6–8°C. Najtoplejši mesec je julij, najhladnejši pa januar. Povprečna letna količina padavin je med 1200 in 1300 mm, zgornji (zahodni) del doline prejme 1300–1400 mm, ovršje Kuma pa 1400–1500 mm padavin letno. Padavinski režim kaže celinske značilnosti z viškom poleti; največ padavin pade meseca junija (140–160 mm). Novembra je drugotni padavinski višek zaradi jesenskega deževja. Najbolj sušna sta meseca januar in februar, ko pade mesečno v povprečju le 60–70 mm padavin. Snežna odeja obleži v zimskih mesecih

povprečno 50–60 dni, v višjih in osojnih legah pa do 100 dni (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998: 183, OGRIN 2004: 94).

1.5. Fitogeografska lega in vegetacijske značilnosti

Dolina Sopot leži na prehodu iz predalpskega v preddinarsko fitogeografsko območje (M. WRABER 1969). Po novejši fitogeografski razdelitvi pa ozemlje spada v bohorsko-kumski in osrednjedolenjski distrikt ilirske province evrosibirsko-severnoameriške regije (ZUPANČIČ & VREŠ 2018: 164–165). Pretežni delež raziskovanega ozemlja je v gričevnatem (kolinskem) vegetacijskem pasu, ki v Sloveniji obsega ozemlje med 200 (250) m in 500 m nadmorske višine. Sledi mu podgorski (submontanski) vegetacijski pas, ki obsega površine 500–600 (700) m nad morjem. Od tod navzgor govorimo o gorskem (montanskem) vegetacijskem pasu, v katerem so vrhovi Jatne, zgornji del doline nad izviri Sopot ter ovršje Kuma, Nebeška gora, Ključevica in Čimerno. Gorski vegetacijski pas sega v Sloveniji do nadmorske višine 1400 (1500) m.

Prevladujejo vrste srednjeevropskega flornega elementa. Izrazit je tudi ilirski florni element, v manjši meri najdemo v dolini Sopot toploljubne predstavnike mediteranske flore. Te uspevajo v mikroklimatsko ugodnih nekoliko hladnejših vlažnih senčnih soteskah ob potokih (Murnov graben, soteska Sopot pod Žebnikom) in v višjih legah (Nebeška gora). Med endemične taksone prištevamo opojno zlatico (*Ranunculus thora* f. *pseudoscutatus*), kranjski šebenik (*Erysimum carniolicum*), avstrijsko konjsko kumino (*Seseli austriacum*) kranjski petoprstnik (*Potentilla carniolica*), Hladnikova bunika (*Scopolia carniolica* f. *hladnikiana*) in Hladnikov grintavec (*Scabiosa hladnikiana*) (WRABER 1996: 87, RABITSCH & ESSL 2009).

Žal tudi delež tujerodnih vrst ni zanemarljiv, med njimi je nekaj prednostnih invazivnih vrst: navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*), japonski in njemu podoben križanec češki dresnik (*Fallopia japonica* in *F. × bohemica*), drobnocvetna nedotika (*Impatiens parviflora*), kanadska in orjaška zlata rozga (*Solidago canadensis* in *S. gigantea*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), peterolistna vinika (*Parthenocissus quinquefolia* agg.), metuljnik ali davidova budleja (*Buddleja davidii*), topinambur (*Helianthus tuberosus*) in navadna barvilnica (*Phytolacca americana*) (JOGAN & al. 2021). Druge tujerodne invazivne vrste v dolini Sopot so še gladki (zeleni) bor (*Pinus strobus*), pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisifolia*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), octovec (*Rhus typhina*) in veliki ali visoki pajesen (*Ailanthus altissima*).

Pretežni del doline Sopot prerašča gozd, ki predstavlja tudi potencialno naravno vegetacijo. Ob zgornjem toku Sopot so na manjših površinah na zelo vlažnih, občasno poplavljenih razviti sestoji črnojelševja (združbe skupine *Alnetum glutinosae* s. lat.) ter sestojev združb plemenitih listavcev (*Fraxinetum* s. lat.). Na ugodnih termofilnih strmih do zelo strmih skalnatih legah, na primer med Seli in Zagradom, so razviti bazofilni sestoji rdečega bora in trirobe košeničice, posebno oblika s črnim borom (združba *Genisto januensis-Pinetum sylvestris pinetosum nigrae*). Na Grajskem hribu pri Svibnem, in verjetno še kje v podobnih ekoloških razmerah, uspeva gozdna združba puhastega hrasta in črnega gabra (*Ostrya carpinifoliae-Quercetum pubescentis*) (WRABER 1990: 106 – 107, MARINČEK & ČARNI 2002).

Večje strnjene površine pretežno na levem bregu Sopot poraščajo ilirski bukovi gozdovi (zveza *Aremonio-Fagion*). Sestoje pripadajo združbi bukve in črnega gabra (*Ostrya carpinifoliae-Fagetum*), bukve in navadnega tevja (*Hacquetio-Fagetum*), bukve in velecvetne mrtve koprive (*Lamio orvalae-Fagetum*), bukve in zasavske konopnice (*Cardamini savensi-Fagetum*) ter bukve in navadne polžarke (*Isopyro-Fagetum*) (MARINČEK & ČARNI 2002, GEOPEDIA).

Na nekarbonatnih mladopaleozojskih kamninah (litološko gledano so to predvsem skrilavci in peščenjaki) prevladujejo kisloljubni bukovi gozdovi (zveza *Luzulo-Fagion*). Prevladuje združba bukve in pravega kostanja (*Castaneo sativae-Fagetum*) in njeni degradacijski stadiji z gradnom. Na prisojnih pobočjih in okoli kmetij so to drugotni gozdovi gradna in belega mahu (*Leucobryo-Quercetum petraeae*) ter gradna in jesenske vrese (*Calluno-Quercetum petraeae*) (WRABER & MARINČEK 1995:

157–158). Večina teh sestojev je močno spremenjena, znaten je delež smreke, ki je bila tu antropogeno vnesena in ponekod gradi smrekove monokulture, na obrobju Jatne nad Jagnjenico in Starim Dvorom je v teh sestojih lokalno pogost gladki bor (*Pinus strobus* L.). Na nekarbonatni podlagi najdemo tudi sekundarne kisloljubne sestoe rdečega bora (*Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris* s. lat.) (MARINČEK & ČARNI 2002, GEOPEDIA).

Ohranjenih je nekaj manjših, a naravovarstveno zelo pomembnih nizkih barij s srhkim šašem (*Caricetum davallianae* s. lat.), prosenim šašem (*Caricetum paniceae* s. lat.) ali mokrotni travniki z modro stožko (*Molinietum* s. lat.) in sestojem visokih šašev (združbe iz zveze *Magnocaricion*).

Bolj ali manj strma travnata pobočja, ki segajo od dna doline do najvišjih leg na prisojnih pobočjih Kuma, poraščajo še dokaj ohranjena srednjeevropska zmerno suha travišča na karbonatnih tleh, ekstenzivno košeni travniki na plitvih karbonatnih tleh, z orhidejami bogati polsuhi travniki (združbe iz razreda *Festuco-Brometalia*), ponekod v različnih fazah zaraščanja. Predvsem v zgornjem delu doline so ta travišča ponekod namenjena pašništvu goveda. V spodnjem in srednjem delu doline so intenzivno gnojeni in košeni ter vrstno revnejši travniki. Na območju Magolnika je na kislih tleh na manjših površinah razvito suho volkovje (*Nardetum* s. lat.).

1.6. Dosedanje botanične raziskave v dolini Sopot in Zasavju

Kljub temu, da sta bila dolina Sopot in severno ležeči Kum poznana že polihistorjem Janezu Vajkardu Valvasorju (1641–1693), Janezu Antonu Scopoliju (1723–1788) in Baltazarju Hacquetu (1739/1740–1815), so pričeli Kum (in nasploh Zasavje) botaniki intenzivneje odkrivati šele v 19. stoletju (Franc Hladnik, Henrik Freyer, Andrej Fleishmann, Ferdinand Graf, Alfred Breindl, Karel Dežman) (PRAPROTNIK 2015, VOSS 1884). Verjetno je k razmahu botaničnih aktivnosti v tem delu veliko prispevala izgradnja Južne železnice, ki je leta 1857 odprla Zasavje širšemu svetu.

Iz tega obdobja je potrebno izpostaviti v Radečah rojenega zdravnika in botanika Jurija Dollinerja (1794–1872), ki je leta 1826 obiskal tudi Radeče in dolino Sopot. V prispevku o botaničnem potovanju po Kranjskem je omenil 86 vrst, ki jih je našel pri Radečah in v dolini Sopot, najpomembnejša pa je najdba do tedaj neznane vrste šebenika, ki jo je poimenoval kranjski šebenik (*Erysimum carniolicum*). Odkril ga je na apnenih skalah razvalin nekdanjega gradu Svibno. Grajski hrib nad Svibnim je tako klasično nahajališče endemičnega kranjskega šebenika, ki ga sicer najdemo tudi na Kumu, Zasavski Sveti gori, Kopitniku, Gorjancih, pa tudi na Hrvaškem, Bosni in Hercegovini, Srbiji in Črni Gori (KLENOVŠEK 2007: 20, NIKOLIĆ 2020: 302, PRAPROTNIK 2015: 277, 280, DOLLINER 1827: 252–254).

V začetku 20. stoletja je tod popisoval Alfonz Paulin (1853–1942), Fran Dolšak (1877–1941), zasavsko ozemlje severno od Save August von Hayek (1871–1928), kasneje tudi drugi botaniki, na primer Viktor Petkovšek (1908–1994), Ernest Mayer (1920–2009), Tone Wraber (1938–2010), Branko Prekoršek (1917–1975), Marko Accetto (1936–2017), Vili Zorn, Nejc Jogan, Branko Vreš, Andrej Seliškar, Igor Dakskobler, Dušan Klenovšek, Josip Otopal in drugi.

V zapisu o rastlinstvu Grajskega hriba nad Svibnim Tone WRABER (1990: 106) omenja 40 vrst. Dušan Klenovšek je v reviji *Proteus* poljudno pisal o nekaterih rastlinskih vrstah, ki uspevajo ob Sušjeku (KLENOVŠEK 2006: 470–471). V zadnjih letih objavljene najdbe iz območja doline Sopot so najdba dlakave pasje čebulice (*Gagea arvensis*) pri Počakovem (OBLAK & BAČIČ 2020: 76–81), in drobne meteljke (*Medicago minima*) na ovršju Grajskega hriba pri Svibnem (MIHORIČ 2021: 48) in jadranske smrdljive kukavice (*Himantoglossum adriaticum*) ob cesti na Jelovo in nad papirnico pri Radečah (KLENOVŠEK 2016: 44). Popisani so bili tudi pretežno traviščni habitatni tipi na Kumljanskem, v katerih se pojavljajo kukavičevke (ROZMAN & al. 2004, KALIGARIČ & al. 2008, ŠKORNIK & al. 2016, ŠKORNIK & al. 2020).

Podrobna obdelava botanične aktivnosti v dolini Sopot, Zasavju in na Kumljanskem presega okvir te seminarske naloge.

1.7. Naravne vrednote in zavarovana območja v dolini Sopot

Na severne predele doline Sopot segajo območja Natura 2000 Posavsko hribovje (SPA, SI5000026), Kum (SAC, SI3000181) in Polšnik (SAC, SI3000183) (Naravovarstveni atlas). Področja na levem bregu Sopot (Kum, Ključevica, Sitni Kal) segajo na lokalno zavarovano območje Krajinskega parka Kum (ID 1711), ki je bil razglašen leta 1996 z Odlokom o razglasitvi naravnih znamenitosti, arheoloških območij ter kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Trbovlje na predlog tedanjega zavoda za naravne in kulturne dediščine Celje (MEDVEŠEK CRNKOVIČ 2001: 212–220). Razglašena so tudi ekološko pomembna območja Kum (ID 14800), Sava od Radeč do državne meje (ID 63700) in Polšnik (ID 36900). V dolini Sopot je več naravnih vrednot (NARAVOVARSTVENI ATLAS), relevantne prikazuje v Preglednici 1.

Preglednica 1. Naravne vrednote na območju doline Sopot (NARAVOVARSTVENI ATLAS, ANONYMOUS 2003). Zvrsti naravnih vrednot: GEOMORF – površina geomorfološka, HIDR – hidrološka, EKOS – ekosistemska, BOT – botanična, ZOOL – zoološka, DREV – drevesna, V – naravna vrednota, katere površina presega 1 km².

naravna vrednota	ident. št.	pomen	zvrst	kratka oznaka naravne vrednote
Gašperjev kostanj	1823	državni	DREV	mogočen pravi kostanj v Močilnem pri Radečah
Gašperjeva bodika	5910	državni	DREV	rumenoplodna bodika na domačiji Gašper zahodno od Močilnega
Glažuta s pritoki	5774	lokalni	HIDR, EKOS	desni pritok Sopot s pritoki pri Jagnjenici
Grajski hrib	5759	državni	GEOMORF, BOT, ZOOL	hrib na desnem bregu Sopot severno od Svibnega
Kum - ovršje	160V	državni	GEOMORF	travniki in gozdovi na vršnem delu Kuma
Močilno - lipa	5870	lokalni	DREV	lipa pri cerkvi sv. Miklavža na Močilnem
Osredok - lipa 1	7913	lokalni	DREV	lipa pri hiši št. 10 v Osredku, jugozahodno od Podkuma
Osredok - lipa 2	7911	lokalni	DREV	lipa pri hiši št. 12 v Osredku, jugozahodno od Podkuma
Osredok - lipi pri Mahu	7912	lokalni	DREV	lipi pri Mahu v Osredku, jugozahodno od Podkuma
Počakovo - kačja smreka	5901	lokalni	DREV	kačja smreka zahodno od Počakovega
Počakovo - lipa	5859	lokalni	DREV	lipa pri cerkvi sv. Janeza, severozahodno od Počakovega
Podkum - divja kostanja	7917	lokalni	DREV	divja kostanja pri Knezu pri hiši št. 6 v Podkumu
Podkum - jesen	7915	lokalni	DREV	jesen pri hiši št. 2 v Podkumu
Podkum - lipa 2	7918	lokalni	DREV	lipa pri Brložniku v Podkumu
Podkum - lipa pri cerkvi sv. Jurija	7914	lokalni	DREV	lipa pri cerkvi sv. Jurija v Podkumu
Sopota	296	državni	HIDR, EKOS	desni pritok Save do naselja Jurjevca
Škratova dolina - bukvi	5902	lokalni	DREV	bukvi pod izvirom potoka v Škratovi dolini

Jeračeva smreka raste v revirju Jatna nad Počakovim, na nadmorski višini 700 m. Odlikuje jo zelo ozka in gosto raščena stebrasta krošnja s kratkimi in uleknjenimi vejami, ki segajo skoraj do panja. Stebraste smreke so v Sloveniji velika redkost (poznanih naj bi bilo le 6 takšnih smrek; PRAH, ustno), zato je bila z občinskim odlokom razglašena za dendrološki spomenik (BOGOVIČ (ed.) 1999: 17–18, ANONYMOUS 1998). V seznamu naravnih vrednot je verjetno pomotoma in zavajajoče označena kot

kačja smreka (identifikacijska številka 5901), saj je fenotip popolnoma drugačen od fenotipa pogostejše kačaste smreke (*Picea abies* f. *virgata*).

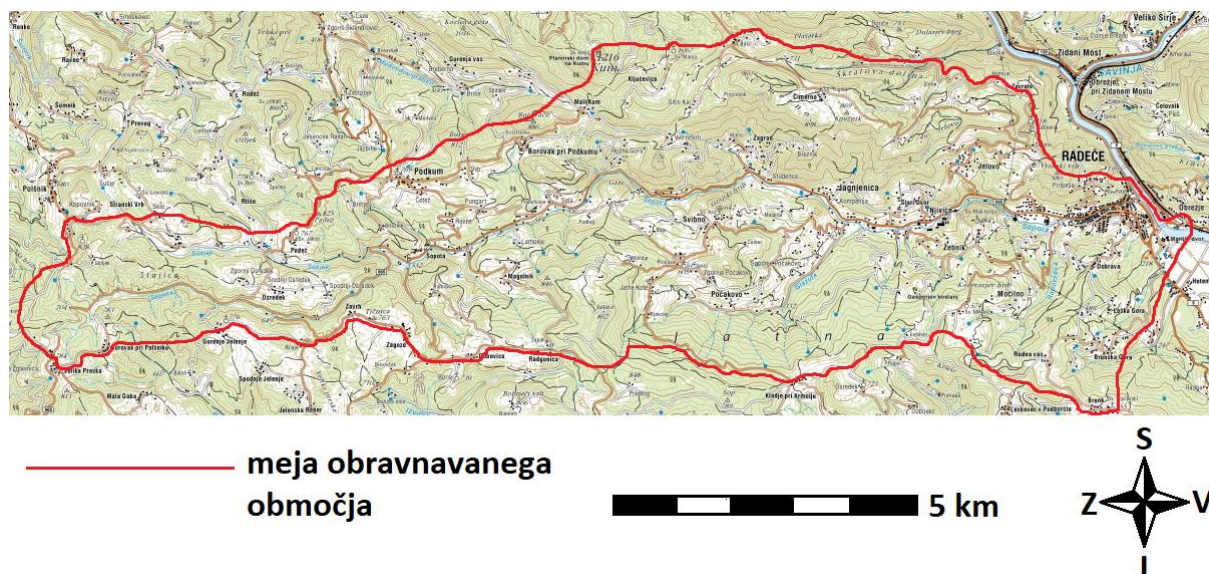
Gašperjev kostanj pri hiši Močilno 20 (identifikacijska številka 1823) je najdebelejši evropski pravi kostanj (*Castanea sativa*) v Sloveniji. V prsni višini je obseg drevesa 10,71 m, drevo je razvejano v štiri debla z obsegi 5,67 m, 4,07 m, 3,85 m in 3,71 m. V višino meri 18 m, srednji vrh pa se suši. Drevo je razglašeno z naravno znamenitost tudi z občinskim odlokom (ANONYMOUS 1998, BOGOVIČ (ed.) 1999: 20, SKOBERNE & PETERLIN 1988: 126).

2 Metode

Floro praprotnic in semenk sva kartirala v letih 2018–2022 po standardni srednjeevropski metodi florističnega kartiranja (EHRENDORFER & HAMANN 1965). Rastline sva inventarizirala v različnih vegetacijskih obdobjih od pomladi do jeseni. Omejitve popisnega območja je prikazana na Sliki 1. Raziskovano območje popisov se glede na mrežo srednjeevropskega kartiranja flore nahaja v sledečih kvadrantih: 9955/2, 9955/4, 9956/1, 9956/2, 9956/3, 9956/4, 9957/1 in 9957/3 in obsega zelo približno 50 km². Popisovala sva vse prisotne taksone praprotnic in semenk, ki sva jih opazila na izbranih popisnih ploskvah. Pri določanju taksonov sva uporabljala četrto izdajo Male flore Slovenije, ki jo uporablja tudi kot nomenklaturni vir za imena taksonov (MARTINČIČ & al. 2007). Kot vir za toponime uporablja Veliki atlas Slovenije (MLAKAR (ed.) 2013) in v manjši meri druge vire (POTRPIN 2020). Iz terenskih podatkov (podatek je najdba primerka(-ov) ene rastlinske vrste ali podvrste na eni popisni ploskvi v enem dnevu) sva za predstavitev v seminarski nalogi izbrala zavarovane in/ali ogrožene rastlinske taksone na podlagi naslednjih dokumentov:

- Poglavje A v Uredbi o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (ANONYMOUS 2004),
- Priloga 1 z rdečim seznamom praprotnic in semenk (Pteridophyta & Spermatophyta) Pravilnika o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (ANONYMOUS 2002) in
- Priloga II Direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst, ki jih je treba ohranjati z opredeljevanjem Posebnih varstvenih območij (SAC - Special Areas of Conservation).

Vrste, ki jih je potrebno varovati, obravnava tudi Bernska konvencija, ki jo je ratificirala Slovenija leta 1999, vendar na njenem seznamu ni rastlinskih vrst, ki se pojavljajo v dolini Sopot (ANONYMOUS 1999).



Slika 1. Geografska omejitev popisnega območja. Z rdečo črto je prikazana meja popisnega območja. Vir zemljevida, ki služi kot podlaga prikaza, je GEOPEDIA.

Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah v poglavju A navaja zavarovane rastlinske vrste, ki so samonikle na ozemlju Republike Slovenije. Vključuje vrste, ki jih neposredno ogroža človek, na primer z nabiranjem. To so različne »trofejne«, »zdravilne« in »eksotične« vrste, zanimive za nabiralce (ANONYMOUS 2004).

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam določa rastlinske vrste, ki so objektivno ogrožene (zelo redke, imajo le eno nahajališče, njihove populacije so v fazi upadanja) in jih glede na stopnjo ogroženosti uvršča v kategorije ogroženosti, ki jih je leta 2001 sprejela Svetovna zveza za varstvo narave (IUCN): izumrla vrsta (Ex), domnevno izumrla vrsta (Ex?), prizadeta vrsta (E), ranljiva vrsta (V), redka vrsta (R), vrsta zunaj nevarnosti (O, O1), neopredeljena vrsta (I) in premalo znana vrsta (K) (ANONYMOUS 2002).

Direktiva Evropske skupnosti za ohranitev naravnih habitatov ter prostoživeče favne in flore (Direktiva o habitatih) nalaga vsaki državi članici Evropske unije, da zagotovi ugodno stanje ohranjenosti habitatnih tipov, naštetih v prilogi I, in rastlinskih oz. živalskih vrst, naštetih v prilogi II tako, da določi območja, v katerih jih bo ohranjala. Ta območja tvorijo skupaj z območji, določenimi po merilih Direktive o pticah, evropsko ekološko omrežje posebnih varstvenih območij, imenovano Natura 2000. Območja Natura 2000 se opredeljujejo le za tiste vrste in habitatne tipe, ki so naštet v prilogah Direktive o habitatih. Slovenija je na prilogo II Direktive o habitatih predlagala uvrstitev rastlinskih vrst, ki so jim pripisali evropski pomen po merilih endemičnosti, specifičnosti za habitatne tipe glede na mednarodne oz. slovenske razmere, ogroženosti, redkosti, klasičnega nahajališča ali meje areala ter glede na priporočila Evropske komisije (konsistentnost obstoječega seznama – predlogi ne smejo povzročati nesorazmerij v dosedanjih seznamih, predlogi vrst ne smejo obsegati tistih vrst, ki so bile v dosedanjih razpravah znotraj Evropske unije opredeljene kot neogrožene, za predlagane vrste, ki so razširjene na območju drugih držav Evropske unije, so potrebna pogajanja z vsako državo posebej, saj bi te morale popravljati svoje predloge za Naturo 2000 in upoštevati, kaj pomeni vrsta ob nadaljnjem širjenju Evropske unije). Upoštevati je bilo potrebno tudi predloge drugih držav kandidatke za vrste, ki rastejo na našem ozemlju. Predlogi so bili nato v pogajanjih z Evropsko komisijo sprejeti ali ovrženi (Skoberne v ČUŠIN & al. 2004: 15–21). Na končnem seznamu je 26 rastlinskih vrst. V Sloveniji smo območja Natura 2000 razglasili ob vstopu v Evropsko unijo leta 2004.

Direktiva o habitatih poleg varstva rastlinskih in živalskih vrst določa tudi varovanje v evropskem merilu ogroženih življenjskih prostorov, ki so v sistemu Natura 2000 opredeljeni kot habitatni tipi. Habitatni tip je tip življenjskega prostora z značilnimi rastlinskimi in živalskimi vrstami, kot značilni živi del ekosistema, povezana z neživi dejavniki (tla, podnebje, prisotnost in kakovost vode, svetlobe itd.) na prostorsko opredeljenem območju. Kljub temu, da sva v dolini Sopot ugotovila nekaj evropsko pomembnih habitatnih tipov, kot so polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh, ki so pomembna rastišča kukavičevk, dinarski gozdovi rdečega bora na dolomitni podlagi, ilirski bukovci gozdovi, suha volkovja, črnojelševja in jesenovja, združbe visokih šašev in nizka barja s srhkim šašem, jih na terenu nisva kartirala in jih zato v tem delu ne obravnavava (LESKOVAR & DOBRAVEC (eds.) 2004).

3 Rezultati

Opravila sva 214 terenskih popisov in skupno zbrala približno 12.700 podatkov o vseh taksonih praprotnic in semenk, ki uspevajo na popisnih ploskvah. Ti podatki so bili osnova za oblikovanje seznama 62 zavarovanih in ogroženih vrst, ki ga prikazujeva v Preglednici 2. V preglednico sva vključila tudi navedbe o 5 vrstah iz literaturnih in ustnih virov (Jože Prah, 25.6.2022), ki uspevajo v dolini Sopot ali na območju Kuma.

Preglednica 2. Seznam zavarovanih rastlinskih vrst po Uredbi o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah, ogrožene rastlinske vrste, ki so na Rdečem seznamu in vrste v Prilogi II Direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst, ki uspevajo v dolini Sopot

latinsko ime taksona	slovensko ime taksona	vir ogrožanja	zavarovana vrsta	vrsta na Rdečem seznamu (kategorija ogroženosti)	Natura 2000
* <i>Coeloglossum viride</i>	zeleni volčji jezik	1	da	da (V)	ne
* <i>Orchis militaris</i>	čeladasta kukavica	1	da	da (V)	ne
* <i>Orchis ustulata</i>	pikastocvetna kukavica	1	da	da (V)	ne
* <i>Traunsteinera globosa</i>	navadna oblata kukavica	1	da	da (V)	ne
* <i>Daphne cneorum</i>	dišeči volčin	4	da (H)	da (O1)	ne
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	piramidasti pilovec	1	da	da (V)	ne
<i>Arctium nemorosum</i>	gozdni repinec	4	ne	da (R)	ne
<i>Arnica montana</i>	navadna arnika, brdnja	3	da (C, O)	da (V)	ne
<i>Carex davalliana</i>	srhki šaš	2	ne	da (V)	ne
<i>Carex distans</i>	razmaknjenoklasi šaš	2	ne	da (V)	ne
<i>Cephalanthera damasonium</i>	bleda naglavka	4	da	da (V)	ne
<i>Cephalanthera longifolia</i>	dolgolistna naglavka	1	da	da (V)	ne
<i>Cephalanthera rubra</i>	rdeča naglavka	4	da	da (V)	ne
<i>Convallaria majalis</i>	šmarnica	3	da (O ^o)	ne	ne
<i>Cyclamen purpurascens</i>	navadna ciklama, kokorik	3	da (O ^o)	ne	ne
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	mesnordeča prstasta kukavica	2	da	da (V)	ne
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>fuchsii</i>	pegasta prstasta kukavica	4	da	da (V)	ne
<i>Dactylorhiza sambucina</i>	bezgova prstasta kukavica	1	da	da (V)	ne
<i>Dianthus armeria</i>	srhki klinček	1	da	ne	ne
<i>Dianthus carthusianorum</i> (s. lat.)	navadni klinček (kartavžar)	1	da	ne	ne
<i>Dianthus sylvestris</i> (s. str.)	divji klinček	1	da	ne	ne
<i>Epipactis atrorubens</i>	temnordeča močvirnica	4	da	ne	ne
<i>Epipactis helleborine</i>	širokolistna močvirnica	4	da	ne	ne
<i>Epipactis palustris</i>	navadna močvirnica	2	da	ne	ne
<i>Equisetum fluviatile</i>	vodna preslica	2	ne	da (V)	ne
<i>Equisetum ramosissimum</i>	razrasla preslica	4	ne	da (V)	ne
<i>Equisetum variegatum</i>	pisana preslica	2	ne	da (V)	ne
<i>Eriophorum latifolium</i>	širokolistni munec	2	ne	da (V)	ne
<i>Erysimum carniolicum</i>	kranjski šebenik	4	ne	da (R)	ne
<i>Erythronium dens-canis</i>	navadni pasji zob	3	da (O)	da (V)	ne
<i>Galanthus nivalis</i>	navadni mali zvonček	3	da (O ^o)	ne	ne
<i>Gratiola officinalis</i>	navadna božja milost	2	ne	da (V)	ne

<i>Gymnadenia conopsea</i>	navadni kukovičnik	1	da	da (V)	ne
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	dehteči kukovičnik	2	da	da (V)	ne
<i>Helleborus niger</i> subsp. <i>niger</i>	črni teloh	3	da (O°)	ne	ne
<i>Helleborus odoratus</i>	blagodišeči teloh	3	da (O°)	ne	ne
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	jadranska smrdljiva kukavica	1	da (H, X)	da (V)	da
<i>Ilex aquifolium</i>	navadna bodika	3	da	da (O1)	ne
<i>Iris graminea</i>	travnolistna perunika	1	da (H)	ne	ne
<i>Iris pseudacorus</i>	vodna perunika	2	da (H)	ne	ne
<i>Jovibarba hirta</i>	srhkodlakavi netreskovec	3	da	ne	ne
<i>Leucojum vernum</i>	pomladanski veliki zvonček, kronica	3	da (O)	ne	ne
<i>Lilium bulbiferum</i> subsp. <i>bulbiferum</i>	brstična lilija	1	da	da (V)	ne
<i>Lilium carnolicum</i>	kranjska lilija, zlato jabolko	1	da	da (O1)	ne
<i>Lilium martagon</i>	turška lilija, zlati klobuk	3	da	ne	ne
<i>Limodorum abortivum</i>	navadna splavka	1	da	da (V)	ne
<i>Listera ovata</i>	jajčastolistni muhovnik	4	da	ne	ne
<i>Myriophyllum spicatum</i>	klasasti rmanec	2	ne	da (V)	ne
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	vretenčasti rmanec	2	ne	da (V)	ne
<i>Neotia nidus-avis</i>	rjava gnezdoznica	4	da	ne	ne
<i>Ophrys apifera</i>	čebeljeliko mačje uho	1	da	da (V)	ne
<i>Ophrys holoserica</i>	čmrljeliko mačje uho	1	da	da (V)	ne
<i>Ophrys insectifera</i>	muholiko mačje uho	1	da	da (V)	ne
<i>Orchis mascula</i>	stasita kukavica	1	da	da (V)	ne
<i>Orchis morio</i>	navadna kukavica	1	da	da (V)	ne
<i>Orchis pallens</i>	bleda kukavica	4	da	da (V)	ne
<i>Orchis tridentata</i>	trizoba kukavica	1	da	da (V)	ne
<i>Platanthera bifolia</i>	dvolistni vimenjak	1	da	ne	ne
<i>Platanthera chlorantha</i>	Zelenkasti vimenjak	1	da	da (R)	ne
<i>Primula auricula</i>	avrikelj	3	da	da (O1)	ne
<i>Ruscus hypoglossum</i>	širokolistna lobodika	3	da (O)	da (O1)	ne
<i>Salix rosmarinifolia</i>	rožmarinolistna vrba	2		da (V)	ne
<i>Scopolia carniolica</i> f. <i>hladnikiana</i>	Hladnikova bunika	4	ne	da (R)	ne
<i>Sedum maximum</i>	hermelika	3	da	ne	ne
<i>Spiranthes spiralis</i>	zavita škrbica	1	da	da (V)	ne
<i>Taxus baccata</i>	tisa	3	da	da (O1)	ne
<i>Veratrum nigrum</i>	črna čmerika	4	ne	da (V)	ne

Legenda: * novejši literaturni in ustni podatki o uspevanju vrste v dolini Sopot oz. na območju Kuma, **1** – vrste suhih in polsuhih travšč, ki jih ogroža intenzivna raba, **2** – vrste vlažnih travnikov in mokrišč, ki jih ogrožajo melioracije, **3** – vrste, ki jih (potencialno ali realno) ogroža pretiran odvoz iz narave, **4** – vrste gozdov, kamnitih travnatih pobočij, ki jih potencialno ogrožajo različni gozdarski, gradbeni ali vzdrževalni posegi v gozdu, na cestah ali ob poteh, **O** – rastlinske vrste pri katerih sta dovoljena odvoz iz narave in zbiranje nadzemnih delov, razen semen in plodov, za osebne namene, **O°** – rastlinske vrste pri katerih ni prepovedi za nadzemne dele rastlin, razen semen oziroma plodov, **C** – pogojno dovoljena odvoz iz narave in izkoriščanje, **H** – ukrepi za ohranjanje ugodnega stanja

habitata rastlinske vrste, **H*** – rastlinska vrsta pri kateri je treba prednostno upoštevati ohranjanje ugodnega stanja habitata, **X** – rastlinske vrste in njihovi habitati, ki so predmet okoljske odgovornosti, kar pomeni da gospodarska dejavnost ne sme vplivati na ugodno stanje vrst in habitatov.

4 Razprava

Po do sedaj znanih podatkih uspeva v dolini Sopot 67 zavarovanih in/ali ogroženih rastlinskih taksonov. Število ni dokončno, saj se lahko z izboljšanjem poznavanja flore še zviša. Dejavniki, ki ogrožajo uspevanje zavarovanih in ogroženih rastlinskih vrst, so v glavnem vezani na spremembe v njihovih rastiščih. Rastlinske vrste suhih travnikov zato prvenstveno ogrožajo drugačni dejavniki kot na primer gozdne vrste ali vrste vlažnih travnikov in nizkih barij.

Vlažni travniki, močvirja in nizka barja so močno ogrožena zaradi melioracij in izsuševanja z izkopom drenažnih jarkov zaradi širitve cest, kmetijskih površin, industrijskih območij in drugih gradbenih del, ki se danes lahko vršijo hitreje in v veliko večjem obsegu zaradi zmožnosti sodobne mehanizacije. Spremembe v rastišču so praviloma nepovratne. Ker take površine niso ugodne za pašo in košnjo, postanejo pogosto odlagališča odpadnega gradbenega materiala, hlodovine in drugih predmetov, kar prav tako predstavlja negativen poseg v tako okolje zaradi neposrednega uničenja prostora in ruderalizacije, ki takim posegom sledi.

Vodna telesa ogrožajo melioracije, zaježitve in človekovi posegi v brežino zaradi komercialnih ali rekreativnih namenov. Veliko uničenje je povzročila tudi izgradnja male hidroelektrarne na potoku Sušjek pred izlivom v Sopot. Bregove vodnih teles pogosto naseljujejo tujerodne invazivne vrste, kot so žlezava nedotika ali japonski dresnik. Ni znano, kakšen vpliv na vodne makrofite imajo tujerodne živalske vrste, kot je nutrija (*Myocastor coypus*), ki sva jo opazila v zaježitvi Sopot pod Osredkom. Nutrije se sicer prehranjujejo z rastlinsko hrano, posebej pereč pa je njihov negativen vpliv, ki ga imajo zaradi kopanja rovov v brežino in s tem povečevanja erozije.

Biotška pestrost suhih travnikov, ki se v dolini Sopot pojavljajo predvsem na levem bregu, je ogrožena zaradi intenzivne rabe in pogosto prezgodnje košnje. Ta namreč ne dovoljuje nekaterim rastlinskim vrstam, da bi razvila semena, zato se zaloga semen v tleh ne more več obnavljati in takšne vrste v nekaj letih izginejo s suhih travnikov. Posebno ranljive so enoletne vrste. Vrstno sestavo močno spremeni in osiromaši gnojenje, ki s suhih travnikov prežene zavarovane kukavičevke. Podoben neugoden vpliv ima lahko tudi preveč intenzivna paša. V dolini Sopot je razmeroma veliko pašnikov, na katerih pasejo govedo (Velika Preska, Borovak, Podkum, Padež, Osredok, naselje Sopot, Zagrad, nad Starim Dvorom idr.), ponekod tudi ovce. Primer ogrožanja zavarovane zavite škrbice (*Spiranthes spiralis*) je intenzivna paša ovac pod vrhom Žebnika, kjer se je škrbica ohranila le v skromnem številu na robu ob makadamski poti. Po drugi strani pa pobočja, ki so bila nekdanj pokošena vsaj enkrat letno, zdaj pa je na njih zaradi neugodne strmine kmetijska raba opuščena, ogroža zaraščanje z lesko, trepetliko, brezo in drugimi lesnatimi vrstami. Raba suhih travnikov, ki ni trajnostna in sonaravna, je postala del vsakdanje kmetijske prakse, podobno kot drugod po Sloveniji, vendar pa so kljub temu vsaj na višje ležečih predelih suhi travniki še mestoma dobro ohranjeni in zato potrebni varstva.

Ob širitvi magistralne ceste zahodno od odcepa za Podkum so bila neposredno z mehanizacijo uničena pobočja nad cesto, ki so povsem ogolela. Tako nastali cestni useki so potencialna ugodna rastišča za naselitev invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst (na primer metuljnika, *Buddleja davidii*), ki s tem onemogočajo ponovno vrnitev samonikli flori. Strojna košnja, ki jo večkrat letno izvajajo cestna podjetja na nekajmetrskem pasu ob cesti, pogosto poškodujejo travno rušo do prsti, kar prav tako omogoča širitev tujerodnim invazivnim vrstam (na primer pelinolistni žvrklji, *Ambrosia artemisifolia*). Tujerodne invazivne s svojo prisotnostjo in včasih tudi z zaviranjem rasti z alelopatijo, odvzamejo ugodna rastišča samoniklim vrstam, ki jim niso konkurenčna, zaradi manjše prilagodljivosti pa težje poselijo nova rastišča. Strojna košnja ob cestah v manjši meri ogroža tudi populacijo v Sloveniji redkega kranjskega šebenika (*Erysimum carniolicum*), ki se je nad Vidrno pečjo naselil na skalnata pobočja tik ob cesti. K sreči vsakoletna izguba nekaj primerkov bistveno ne ogroža vitalnosti

populacije, v kolikor pa bi zaradi drugih razlogov postala ta manj številčna, bi bilo potrebno strojno košnjo na tem odseku ceste omejiti.

Neugodni vplivi na zavarovane in ogrožene rastlinske vrste, ki uspevajo v gozdovih (na primer gozdne vrste kukavičevk), imajo večji poseki, gradnja gozdnih cest, vlak ali druge infrastrukture. Nekatere vrste, kot je tisa (*Taxus baccata*) in bodika (*Ilex aquifolium*), so zanimive tudi za nabiralce zelenja za božični okras gospodinjestev in na primer lovce, ki tisino hlodovino uporabljajo za podložne deščice lovskih trofej. V dolini Sopote je razmeroma veliko navadne bodike, tiso pa sva opazila le ob cesti na desnem bregu Save pri Radečah. Predvsem v gozdovih v spodnjem delu doline je opaziti lokalno močno zaraščanje s tujerodno robinijo (*Robinia pseudoacacia*), nekoliko manj pa tudi z gladkim borom (*Pinus strobus*). Zaradi simbioze z bakterijami v koreninah robinije, ki imajo sposobnost vezave atmosferskega dušika (*Rhizobium*), se čez čas močno poveča količina dušika v tleh, kar tudi ob morebitni popolni odstranitvi zarasti robinije spremeni rastiščne pogoje in onemogoča vrnitev vegetacije v prvotno stanje. Gozdni repinec (*Arctium nemorosum*) v gozdovih doline Sopote in v Sloveniji ni redek, zato je na rdeči seznam verjetno uvrščen pomotoma.

Nekatere zavarovane vrste lahko ogrozi pretirano nabiranje. Populacija arnike (*Arnica montana*) na Magolniku ni velika, zato je vsakršno trganje v »ljudsko zdravilске« namene velik negativen poseg v njeno vitalnost. Stanje populacij črnega teloha (*Helleborus niger*), blagodišečega teloha (*Helleborus odorus*), navadnega malega zvončka (*Galanthus nivalis*), pomladanskega velikega zvončka (*Leucojum vernum*) in ciklame (*Cyclamen purpurascens*) je v dolini Sopote zaenkrat ugodno. Precej manjše populacije ima navadni pasji zob (*Erythronium dens-canis*), ki sva ga našla na Svinjski rti, in širokolistna lobodika (*Ruscus hypoglossum*) na Legnarskem vrhu.

Opazna je nekoliko večja zgostitev zavarovanih in ogroženih rastlinskih vrst v zgornjem (zahodnem) delu doline Sopote. Stanje je tam še posebej zaskrbljujoče, saj so še pred nekaj leti uspevala nizka barja in mokrotni travniki z modro stožko na veliko večjih površinah, danes pa so zaradi širitve magistralne ceste in izkopa drenažnih jarkov ohranjeni le fragmentarno. Obstoječa zavarovana območja oz. naravne vrednote ne obsegajo doline potoka Sušjek, ki ima v svojem srednjem delu še ohranjen naravni vodni tok z mokrišči in več rastlinskimi vrstami z rdečega seznama. Predlagava, da se dolina potoka Sušjek razglasi kot ekosistemska naravna vrednota. Tudi rastišče jadranske smrdljive kukavice (*Himantoglossum adriaticum*) je zelo ranljivo, saj obstoječa raba prostora ni optimalna, čeprav se lastnik zemljišča zaveda pomena ohranjanja te vrste.

5 Zaključek

Dolina Sopote je geološko, floristično in vegetacijsko zelo pestro območje v osrednjem delu Posavskega hribovja. Ob naglih spremembah načina življenja (čedalje večjih energijskih potrebah, porastu dnevnih migracij na delo in s tem potreb po gradnji nove cestne infrastrukture, globalizaciji trgov in s tem opuščanju ekstenzivnih ekonomsko manj uspešnih kmetijskih praks) in podnebnih spremembah, je opazen hiter trend zmanjševanja raznolikosti naravne krajine in biotske pestrosti v dolini Sopote in drugod po Sloveniji. Kljub številnim posegom v preteklosti, ki so občutno razvrednotili naravno krajino (regulacija spodnjega toka Sopote, melioracije na vlažnih travnikih, gradnja malih hidroelektrarn, zajezev, širitev ceste) se je ohranilo še razmeroma veliko naravovarstveno pomembnih habitatov in ogroženih in zavarovanih rastlinskih vrst. Zato je potrebna posebna skrb, da te naravne bisere dolgoročno ohranimo.

6 Zahvala

Zahvaljujeva se prof. dr. Nejcu Joganu za strokovne pogovore, vodenje na enem od terenskih ekskurzij in nasvete pri pisanju seminarske naloge, Branetu Anderletu za pomoč pri popisovanju ter gozdarju Jožetu Prahu za ustne podatke o uspevanju nekaterih rastlinskih vrst v dolini Sopote.

7 Literatura

- ANONYMOUS, 1998: Odlok o razglasitvi kulturnih spomenikov in naravnih znamenitosti v občini Radeče. št. 062-07-2/98-01 Radeče, dne 2. marca 1998. (Uradni list RS št. 24 z dne 27. marca 1998). pp. 1544–1545.
- ANONYMOUS, 1999: Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov (Uradni list RS, št. 17/1999).
- ANONYMOUS, 2002: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10).
- ANONYMOUS, 2003: Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot. Priloga I: Seznam naravnih vrednot in njihova razvrstitev na vrednote državnega in lokalnega pomena. Uradni list RS, št. 22/03 in 41/04).
- ANONYMOUS, 2004: Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 110/04, 115/07, 36/09 in 15/14).
- BOGOVIČ, M. (ed.), 1999: Zeleni zakladi ob Savi in Krki. Brežice, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota, Društvo inženirjev in tehnikov gozdarstva. 64 pp.
- BUSER, S., 1977a: Osnovna geološka karta 1:100 000. List Celje (L33-67). Ljubljana, Geološki zavod Slovenije.
- BUSER, S., 1977b: Osnovna geološka karta 1:100 000. Tolmač lista Celje (L33-67). Ljubljana, Geološki zavod Slovenije. 72 pp.
- ČUŠIN, B., V. BABIJ, M. BAČIČ, I. DAKSKOBLER, B. FRAJMAN, N. JOGAN, M. KALIGARIČ, N. PRAPROTNIK, A. SELISKAR, P. SKOBERNE, B. SURINA, S. ŠKORNIK, B. VREŠ, 2004: Natura 2000 v Slovenijo. Rastline. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU. 172 pp.
- DOLLINER, J., 1827: Reiseberichte. Bruchstücke einer botanischen Reise in Krain. Flora oder Botanische Zeitung (Regensburg) 10 (1): 248–255.
- DOLLINER, J., 1840: Aufzählung der in der Gegend von Ratschach von mir gesammelten Pflanzen. Manuskript, 2 strani, napisan 3.3.1840, poslan H. Freyerju, ohranjen v Arhivu RS, Priv A XI, Fasc. 4, Ljubljana.
- EHRENDORFER, F. & U. HAMANN, 1965: Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 78: 35–50.
- GEOPIEDIA. Pridobljeno 15.8.2022 s spletne strani: <http://www.geopedia.si>.
- GOSTIČ, K., 2007: Dolini Sopote in Hinje. Slovenija IV. Ekskurzije Ljubljanskega geografskega društva. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU. pp. 111–127.
- JOGAN, N., J. KUS VEENVLIET, L. KUTNAR, A. MARINŠEK & J. KERMAVNAR, 2021: Strokovni predlog prednostnih invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst za Slovenijo. Nova vas. 98. pp.
- JOGAN, N., T. BAČIČ, B. FRAJMAN, I. LESKOVAR, D. NAGLIČ, A. PODOBNIK, B. ROZMAN, S. STRGULC-KRAJŠEK & B. TRČAK, 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 443 pp.
- KALIGARIČ, M., J. OTOPAL, S. ŠKORNIK & N. ŠAJNA, 2008: Kartiranje negozdnih habitatnih tipov Slovenije. Območje Trbovlje – Kum. Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru, Oddelek za biologijo, Katedra za geobotaniko. 10 pp.
- KLENOVŠEK, D., 2006: Naravoslovno potepanje po dolini potoka Sušjek. Proteus (Ljubljana) 68 (9-10): 470–471.
- KLENOVŠEK, D., 2007: Kranjski šebenik na gorjanskih košenicah. Dolenjski list (Novo mesto) 58 (21, 24. maja 2007): 20.
- KLENOVŠEK, D., 2016: Lepotica med orhidejami je med nami. Radeške novice (Radeče) 13 (1): 44.
- LESKOVAR, I. & J. DOBRAVEC (eds.), 2004: Habitatni tipi Slovenije – tipologija. Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje. 64 pp.
- MARINČEK, L. & A. ČARNI, 2002: Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400.000. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija. 79 pp.
- MARTINČIČ, A. (UR.), T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER, & B. SURINA, 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja, Ljubljana. 967 pp.

- MEDVEŠEK CRNKOVIČ, V., 2001: Krajinski park Kum. Naši krajinski in regijski parki. Proteus (Ljubljana) 63 (5): 212–220.
- MEKINDA-MAJARON, T. 1995: Klimatografija Slovenije, temperatura zraka, obdobje 1960-1990. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana. 356 pp.
- MIHORIČ, A., 2021: *Medicago minima*. Nova nahajališča vrst. Hladnikia (Ljubljana) 48: 48.
- MLAKAR, V. (ed.), 2013: Veliki atlas Slovenije. Ljubljana, Mladinska knjiga. 656 pp.
- NARAVOVARSTVENI ATLAS. Pridobljeno 15.8.2022 s spletne strani: <https://www.naravovarstveni-atlas.si>.
- NIKOLIČ, T., 2020: Flora Croatica. Vaskularna flora Republike Hrvatske. 2. del. Zagreb, Alfa. 854 pp.
- OBLAK, L. & T. BAČIČ, 2020: *Gagea arvensis* (Pers.) Dumort. Nove najdbe in revizija v herbariju LJU. Notulae ad floram Sloveniae. Hladnikia (Ljubljana) 45: 76–81.
- OGRIN, D., 2004: Vreme in podnebje. In: Zych, B. & Š. Mihelač (eds.): Narava Slovenije. Ljubljana, Mladinska knjiga. pp. 73–101.
- PERKO, D. & M. OROŽEN ADAMIČ, 1998: Slovenija. Pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga. 735 pp.
- POTRPIJ, J., 2002: Skriti zaklad. Kronika župnije Svibno. Svibno, Župnijski urad. 381 pp.
- POTRPIJ, J., 2020: Pesem mlinov, žag in kovačij v dolini Sopote. Svibno, samozaložba. 279 pp.
- PRAH, J., 2011: Dolina Sopote ob mednarodnem letu gozdov. Posavski obzornik, 30.11.2011. Pridobljeno 16.6.2022 s spletne strani: <https://www.posavskiobzornik.si/panorama/dolina-sopote-ob-mednarodnem-letu-gozdov>.
- PRAPROTNIK, N., 2015: Botaniki, njihovo delo in herbarijske zbirke praprotnic in semenk v Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Scopolia (Ljubljana) 83/84: 1–414.
- RABITSCH, W. & F. ESSL, 2009: Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Klagenfurt, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten & Umweltbundesamt. 924 pp.
- ROZMAN, B., D. ERJAVEC, V. GROBELNIK, M. JAKOPIČ, I. LESKOVAR, A. ŠALAMUN & B. TRČAK, 2004: Izdelava prostorskega načrta razvoja – kartiranje habitatnih tipov za območje občine Trbovlje (poročilo). Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore. 28 pp.
- SKOBERNE, P. & S. PETERLIN, 1988: Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. 1. Del: vzhodna Slovenija. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine. 436 pp.
- ŠKORNIK, S., D. IVAJNSIČ, N. ŠPUR, J. OTOPAL, B. BAKAN & I. PAUŠIČ, 2016: Poročilo o popisu začetnega stanja ciljnih habitatnih tipov na projektnih pod-območjih Haloze, Pohorje, Kum, Gorjanci Radoha, za izvedbo projekta z naslovom: Ohranjanje in upravljanje suhih travnišč v vzhodni Sloveniji. Life to Grasslands, LIFE Narava in biodiverziteta. Končno poročilo. Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko. pp. 103–142 (pod-območje Kum).
- ŠKORNIK, S., T. AZOLA, N. PIPENBAHER & B. BAKAN, 2020: Rezultati spremljanja vplivov projektnih aktivnosti na ciljne habitatne tipe na projektnih podobmočjih Gorjanci Radoha, Pohorje, Kum in Haloze. Končno poročilo. Projekt Life to Grasslands, LIFE Narava in biodiverziteta. Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko. pp. 84–138 (pod-območje Kum).
- VOSS, W., 1884/1885: Versuch einer Geschichte der Botanik in Krain (1754 bis 1883). Ljubljana, Jahresbericht der Staats-Ober-Realschule in Laibach für das Schuljahr 1884 (I. del) & Jahresbericht der Staats-Ober-Realschule in Laibach für das Schuljahr 1885 (II. del). 59 pp. + 41 pp.
- WRABER, M. 1969: Pflanzengeografische Stellung und Gliederung Sloweniens. Vegetatio (The Hague) 17 (1-6). 176-199.
- WRABER, T. & L. MARINČEK, 1995: Posavsko hribovje. Enciklopedija Slovenije, 9. zvezek (Plo–Ps). Ljubljana, Mladinska knjiga. pp. 157–158.
- WRABER, T., 1990: Sto znamenitih rastlin na Slovenskem. Prešernova družba, Ljubljana. 239 pp.
- WRABER, T., 1996: Rastlinstvo. Enciklopedija Slovenije, 10. zvezek (Pt–Savn). Ljubljana, Mladinska knjiga. pp. 85–93.
- WRABER, T., P. SKOBERNE, A. SELISKAR, B. VREŠ, V. BABI, B. ČUŠIN, I. DAKSKOBLER, B. SURINA, U. ŠILC, I. ZELNIK, V. ŽAGAR, N. JOGAN, I. LESKOVAR, M. KALIGARIČ & J. BAVCON, 2002: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Priloga 1: Rdeči seznam praprotnic in semenk (*Pteridophyta* & *Spermatophyta*). Uradni list RS št. 82/2002. pp. 8893–8910.

Leban, V. & A. Šušteršič, 2022: Zavarovane in ogrožene vrste praprotnic in semenk v dolini Sopote (Posavsko hribovje, Osrednja Slovenija)

ZUPANČIČ, M. & B. VREŠ, 2018: Fitogeografska oznaka Slovenije. *Folia Biologica et geologica* (Ljubljana) 59 (2): 159–211.