



NARAVNOGEOGRAFSKA PROBLEMATIKA RAKOVŠKO-UNŠKEGA POLJA

Izvirni znanstveni članek
COBISS 1.01
DOI: 10.4321/dela.52.117-140

Izvleček

V prispevku so zajete naravnogeografske značilnosti Rakovško-Unškega polja, ki leži v Notranjskem podolju. Poleg geoloških in reliefnih značilnosti so obravnavane tudi druge naravne sestavine te pokrajinske enote. Večji poudarek je posvečen vodnim in podnebnim razmeram ter prstem. Večletna zbiranja podatkov so pokazala, da Rakovško-Unško polje ni suho polje, saj po večji količini padavin izvira voda v več izvirih, teče po polju in ponika v ponikalnicah. Merjenja zračnih temperatur v mirnem zimskem anticiklonskem vremenu so pokazala, da tudi na tem polju nastopa temperaturni obrat. Za prsti je značilno, da so s pedogenezo na robnih delih polja nastale na dolomitni kamnini, na dnu polja pa po vsej verjetnosti na glinasti matični podlagi. Na samem dnu polja naravne vegetacije ni več, razprostira se antropogena raba in z njo povezano rastlinstvo. Robne dele polja poraščajo travišča in gozd bora s trirobo košeničico.

Ključne besede: vode, temperaturni obrat, glina, dolomit, polsuho kraško polje, fizična geografija, Rakovško-Unško polje, Slovenija

⋮ *Kogojeva 4, Ljubljana
⋮ e-pošta: franc.lovrencak@guest.arnes.si

PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE RAKOVŠKO-UNŠKO POLJE

Abstract

This article focuses on physical geography of the Rakovško-Unško Polje, which is located in the Notranjsko Podolje. Beside geological and relief characteristics other natural characteristics of this area are discussed. Special attention is given to hydrological, climatic and pedological conditions. Data collection over many years has shown that the Rakovško-Unško Polje is not a dry polje since after more abundant precipitation water rises from many springs, flows over the polje and disappears in many sinkholes. Measurements of air temperatures during the anticyclonic winter weather have shown that in the polje temperature inversion takes place. On the bottom of the polje soils have been formed on clay and at the edges of the polje on dolomite. At the very bottom of the polje natural vegetation has been cleared. It has been replaced by anthropogenic land use and related vegetation. The edges of the polje are covered by grassland and *Genisto janauensis-Pinetum* forest.

Keywords: water, temperature inversion, clay, dolomite, semi-dry karst polje, physical geography, Rakovško-Unško Polje, Slovenia

1 UVOD

Rakovško-Unško polje je manjše kraško polje v Notranjskem podolju med precej večjima Cerknjskim in Planinskim poljem. Čeprav ni tako tipično kraško polje kot sta obe sosednji, je geografsko zanimivo, saj ima precej kraških značilnosti, ki se jim je človek s svojimi dejavnostmi prilagodil.

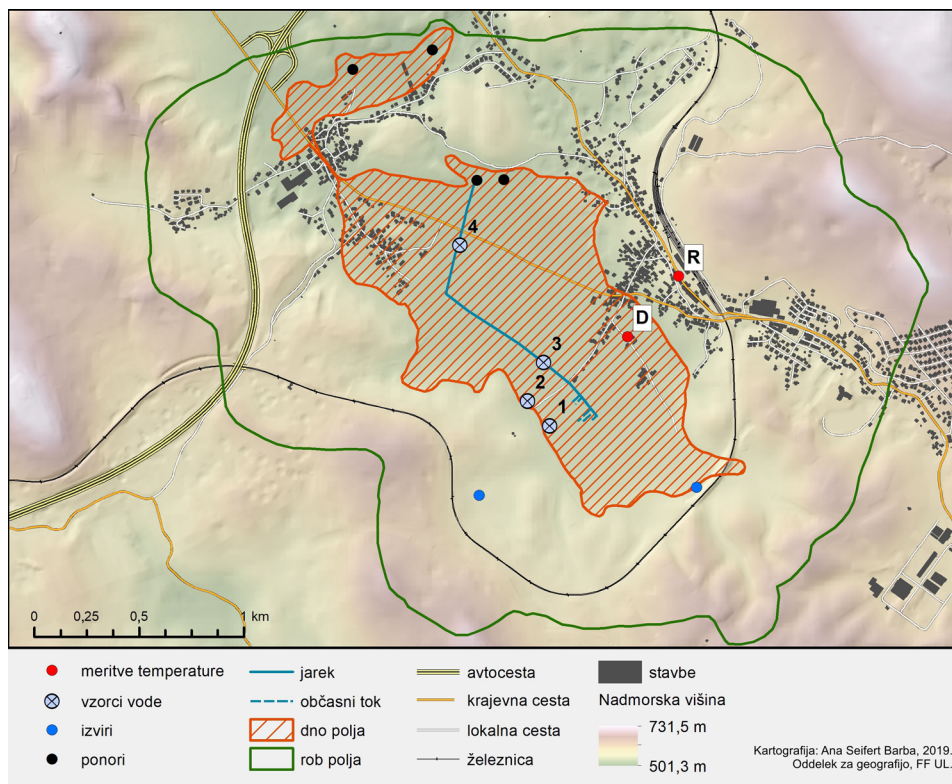
Dno Rakovško-Unškega polja se nahaja na nadmorski višini 510–530 m, robni deli pa so višji, npr. pri železniški postaji 554,3 m. Dolžina polja je približno 4,3 km in širina približno 3,1 km (Stepišnik, 2011), površina dna polja pa znaša 3 km² (Šebenik, 2017). Domačini uporabljajo pridevnik rakovski, zato ime Rakovško-Unško polje.

Zbiranje podatkov o naravnogeografskih značilnostih je potekalo s presledki osemindeset let (od 1970 do 2018). Zlasti smo zbirali podatke o nekaterih vodnih razmerah, lastnostih prsti in temperaturah zraka. Še posebej smo pri tem želeli odgovoriti na tri vprašanja. Čeprav je to manjše kraško polje, se postavlja vprašanje temperaturnega obrata. Kakšne so zimske temperature na dnu polja in na njegovem zgornjem robu? Eno od osrednjih vprašanj je bilo, kako je z vodo na polju, saj je bilo označeno kot suho polje (Gams, 2003). Še vedno iščemo odgovor, kakšen je in od kod je matični substrat prsti na polju. Ali je matični substrat dolomit ali glina?

Pri delu je bila uporabljena razpoložljiva literatura. Strokovne, krasoslovne literature o Rakovško-Unškem polju je razmeroma malo. Na terenu so bili vzeti številni

vzorci vode na različnih lokacijah. Ob jemanju vodnih vzorcev so bile tudi izmerjene temperature vode in zraka. Vodni vzorci so bili analizirani v laboratoriju (merjenje pH, delež kalcijevega karbonata itn.) Prav tako so bili v laboratoriju analizirani vzorci prsti (mehanska sestava, določena je bila reakcija itn.). Laboratorijske metode dela so prikazane v starejšem prispevku (Lovrenčak, 1997b).

Slika 1: Zemljevid Rakovško-Unškega polja (D – dno polja, R – rob polja).



2 GEOLOŠKE IN RELIEFNE ZNAČILNOSTI

Rakovško-Unško polje ima dinarsko smer severozahod–jugovzhod. Poteka med idrijskim prelomom na severovzhodni strani in prelomno cono nariva na jugozahodni strani. Rob polja in njegovo dno gradi triadni dolomit. Ta je na jugozahodni strani pretrti. Tako so tam kopali pesek in predel poimenovali Peščenk. V tem dolomitu poteka proces zakrasevanja, kar dokazuje grez, ki je nastal na dnu polja l. 2018. Po listu Postojna osnovne geološke karte spada polje na Rakovško-Cerkniško lusko (Tolmač ..., 1970).

Postavlja se vprašanje, kakšne in kaj so nevezane holocenske plasti, ki se nahajajo na dnu polja? Poznavanje teh plasti je zelo pomembno, saj so med drugim tudi matična osnova prsti na tem polju.

Pred gradnjo viadukta na avtocesti Vrhnika–Postojna so geologi napravili več vrtin tam, kjer naj bi bili postavljeni njegovi stebri. Čeprav je viadukt že na severovzhodnem robu Rakovško-Unškega polja, je zanimivo, da so v devetih vrtinah neposredno pod površjem naleteli na meter ali celo več metrov debelo plast gline (težke, puste do mastne, težko gnetljive konsistence, ponekod pomešane z dolomitnim gruščem). Ta glina se pojavlja še naprej proti jugovzhodu po celem dnu polja (Viadukt Unec, 1970).

Na podobne razmere so naleteli tudi v vrtinah, ki so jih zvrtili pred gradnjo čistilne naprave na Rakeku. Dve vrtini so napravili na dnu polja v bližini obeh požiralnikov. V prvi vrtini (V-1, položaj vrtin je prikazan na sliki 1) je bila pod 50 cm globokim humusnoakumulativnim horizontom 0,5–3,0 m debela plast srednje gnetljive meljnate gline, 3,0–5,5 m globoko pod njo pa se nahaja kompakten dolomit. Na petih metrih je kaverna, zapolnjena z meljnato glino. Globlje od petih metrov dolomit preide v glino, ki sega do globine 7 m (domnevajo, da gre za z glino napolnjeno kaverno). Od globine 7 m naprej znova sledi dolomit, ki na globini 8,5 m preide v 0,5 m debelo plast gline (zapolnjena razpoka). Od globine 9 m do globine 20 m se nahaja močno razpokan dolomit.

V drugi vrtini (V-2) se pod 0,5 m debelim humusnoakumulativnim horizontom nahaja do globine 8,5 m meljnata glina, nato do 11 m kompakten dolomit. Pod 11 m je enako kot pri prvi vrtini kaverna, napolnjena z meljnato glino; ta sega do 11,8 m, nato pa se pojavi do 20 m kompakten dolomit.

Pri teh delih so napravili še tretjo vrtino (V-3), izven dna polja. Tu se do globine 3,6 m nahaja močno razpokan dolomit, čemur sledi kompakten dolomit.

Veliko podatkov o geoloških razmerah in holocenskih plasteh Rakovško-Unškega polja in okolice je v delu Čadeževe (1954), ki je proučevala to območje za potrebe vodnogospodarske rabe porečja Ljubljane. Za razumevanje teh holocenskih plasti je pomembno, da so v nevezanem nanosu na dnu polja ročno izvrtali 23 vrtin do skalne osnove. Skupna dolžina vrtin je znašala 100 m. V vseh vrtinah se po Čadeževi nahaja ilovica (v našem prispevku bomo to ilovico označevali kot glino, saj po mednarodni teksturni klasifikaciji vsebuje velik delež glinastih delcev, to je delcev s premerom pod 0,002 mm) rjavordeče, rdečerjave do rumenkaste barve. Avtorica je še zapisala, da so v teh ilovicah v glavnem redko zastopane limonitne in še redkeje manganove konkrecije drobnih oolitnih oblik in manj redke drobne luskinice sljude. V nižjih plasteh ilovic je zastopan dolomitni drobir. V najbolj zgornjem delu se v ilovici skoraj povsod nahaja humus. Ilovice so nekarbonatne. So plastične, bolj suhe, šele globlje so več ali manj mastne. V jugovzhodnem delu polja so to ilovico (glino) izkoriščali celo v opekarni, ki je delovala v začetku 20. stoletja. V opekarni so izdelovali zidno in strešno opeko (Gantar, 2005). Dve jami, kjer so kopali to ilovico (danes je to Ablerjeva posest), sta vidni še sedaj.

Ta rdečerjava ali rjavordeča glina je različno debela. Zelo debela je severovzhodno od ceste Rakek–Unec (smer Unec), saj povsod sega več kot 4 m v globino. Jugozahodno od te ceste se začne plast z dolomitnim drobirjem večinoma že pri 1,1 m in sega do globine 4,6 m. Južno od te ceste, bolj proti sredini polja, severno od huma, pa je plast gline najbolj debela (9,4 m, vendar se proti sredini polja stanjša s 5,3 na 2,3 m). Na vzhodnem delu dna polja se plast gline stanjša (3–2,5 m). Debelina plasti gline je odvisna od dolomitne podlage, ki ne poteka ravno, temveč je zaradi zakrasevanja izrazito nepravilna. Nastanek te gline še vedno ni povsem pojasnjen. Lahko bi bila avtohtona, nastala ob preperevanju dolomita, ali z denudacijo prinesena z okoliških pobočij na dno polja ali pa je kombinacija obeh navedenih možnosti. V glini se nahajajo: kremen, goethit, illit, klorit in kaolinit (Rogan Žmuc, 2018).

Slika 2: Plast gline na dnu polja (blizu pokopališča) je debela (na najglobljem mestu) 3,60 m. Na dnu izkopa se vidi dolomitna kamnina. Zgornji temen horizont je debel 40 cm (foto: F. Lovrenčak).



Kraško polje je največja kraška vdolbina z ravnim dnom in kraškim odtokom (Čadež, 1954). Za kraško polje sta značilna sklenjen obod nad razmeroma uravnanim dnom in kraška hidrologija (Stepišnik, 2011). Stepišnik še piše, da je za kraško polje bistvena najmanj pol kilometra široka uravnava z višjim obodom. Obod je sicer lahko le nekaj metrov nad robom uravnave, vendar mora biti sklenjen (Stepišnik, 2011).

Po obeh definicijah je Rakovško-Unško polje kraško polje, saj ima ravno dno in višji obod. Na dnu je nizek hum, okrog pa je obsežna ravna površina.

Severozahodno od Unca je nizek, položen, nekaj metrov visok prehod proti Planinskemu polju. Po njem je speljana cesta proti Planini. Na jugovzhodni strani pa je prehod iz Rakovško-Unškega polja bolj izrazit, višji, tako, da ga cesta proti Cerknici premaga v klancu. Oba prehoda Gams (1974) označuje kot suhi dolini.

Robni deli polja niso enotni. Na severovzhodni strani, kjer je naselje Rakek, je nerazgibano pobočje. Na severni strani je več metrov visoka stopnja, podobna terasi, ki se nadaljuje v ravno površje z mnogimi vrtačami. Ta predel domačini imenujejo Dovce. Zahodno od Dovc se nahaja višja vzpetina Orlek (563 m). Po Šebeniku (2017) je najgloblja vrtača globoka 15 m, široka in dolga približno 100 m. Po istem avtorju je gostota vrtač približno 40 vrtač na km². Vrtače so največkrat globlje kot 5 m, povprečno široke približno 40 m. Šebenik še navaja, da se večina vrtač pojavlja na uravnanim, nekoliko valovitem površju. Po obliki prečnega profila so po istem avtorju skledaste. V nekaterih so na dnu uredili njive, druge porašča travniško rastlinstvo.

Slika 3: Eden od ponorov v Bratnem dolu (3. 5. 1970) (foto: F. Lovrenčak).



Na južni in jugozahodni strani se nahajajo griči, ki s položnimi pobočji prehajajo v dno polja (Rakovski grič 632 m, Šukov grič 592 m). Te gričke ločujejo dolinice, ki jih Šebenik (2017) označuje kot dolce. Dolci so v zgornjem robnem delu polja ožji in se proti dnu polja širijo in stekajo vanj.

Na vzhodni in jugovzhodni strani polja se nahajajo višje vzpetine Blaževac (625 m), Lisec (596 m) in Tičnica (564 m).

Gams (2003) navaja več različnih klasifikacij kraških polj. Poudarja, da je najmanj sporna in najsplošnejša delitev po pretočnih razmerah. Tako opredeljuje, da je suho polje tisto, ki nima izvirov in ponorov in kjer so poplave zelo redke. Za primer navaja Rakovsko polje (Rakovško-Unško polje). Na dnu polja, na severovzhodni strani pod Orlekom, sta v Bratnem dolu dva večja ponora (sliki 3 in 4), pod Uncem, v smeri avtoceste, v Novovaških jamah pa en manjši.

Slika 4: Takšen je videz ponora v Bratnem dolu danes (junij 2019) (foto: F. Lovrenčak).



Polja isti avtor razlikuje tudi po nastanku. Po nekaterih znakih bi morda Rakovško-Unško polje lahko uvrstili v tip robnih polj (Gams, 2003). Vendar nanj voda ne priteka površinsko, temveč izvira na samem dnu polja in se odteka proti požiralniku. Tako bo treba po nastanku Rakovško-Unško polje uvrstiti v kakšen drug tip kraških polj, morda med polsuha kraška polja.

Slika 5 : Eden od ponorov v Bratnem dolu. Voda, ki priteka po polju, ne more takoj ponikniti in nastane jezerce (3. 5. 1970). Po suši v jeseni 2018 in pomladi 2019 je ponor zaraščen z rastlinami (z zeliščnimi vrstami, grmovjem ...; junij 2019) (foto: F. Lovrenčak).



3 PODNEBJE

Na Rakeku ni meteorološke postaje, zato bomo podatke o padavinah povzeli za Cerknico (Nadbath, 2014), ki je oddaljena od Rakeka 6 km (nadmorska višina meteorološke opazovalnice je 571 m), temperature podatke pa za postajo Dolenje jezero (n. v. 553 m) (Arhiv ARSO, 2019a), ki se nahaja v bližini Cerknice. Ti podatki zaradi bližine do neke mere prikazujejo tudi podnebne razmere na Rakovško-Unškem polju.

Povprečna višina padavin za obdobje 1948–2018 (preglednica 1) se je gibala nekaj nad 1600 mm letno (Lovrenčak, 1997b; Arhiv ARSO, 2019c).

Preglednica 1: Povprečna letna višina padavin na postaji Cerknica (Arhiv ARSO, 2019c).

Obdobje	Višina padavin
1961–1990	1672 mm
1981–2010	1626 mm
1948–2018	1649 mm

V obdobju 1895–2013 je največ padavin padlo leta 1915, in sicer 2313 mm, najmanj pa leta 1920, 1019 mm. Od letnih časov pade največ padavin v jeseni; jesensko povprečje v dobi 1971–2000 je 502 mm padavin. V obdobju 1971–2000 je najmanj padavin padlo pozimi, le 347 mm (Arhiv ARSO, 2019c).

Ko primerjamo povprečne padavine po letnih časih tridesetletnih obdobj vidimo, da se v obdobjih 1971–2000 in 1981–2010 spomladanska, poletna in zimska povprečja padavin znižujejo, jesenska pa se malo zvišujejo. Dnevna višina padavin preko 100 mm je bila izmerjena v dneh od junija do novembra (obdobje med oktobrom 1894 in februarjem 2014). Tako obilne padavine so najpogostejše septembra. Od kar potekajo meritve je bilo takih šest dni.

Po podatkih za obdobje med novembrom 1895 in februarjem 2014 je bila najvišja izmerjena debelina snežne odeje 136 cm (16. februarja 1952). Prvi sneg v Cerknici najpogostejše zapade novembra, v aprilu pa v sezoni pogosto pade zadnji sneg (Nadbath, 2014).

V februarju 2014 je Cerknico in okolico (tudi Rakek), zajel obilen in obsežen žled, ki je naredil veliko škodo v gozdovih in sadovnjakih (ARSO, 2019).

V Cerknici so bile temperature merjene v obdobju 1896–1920. Takrat je znašala povprečna letna temperatura 9,0 °C. Na postaji Dolenje Jezero pa je bila v kasnejšem obdobju (1969–1977) 8,3 °C (Arhiv ARSO, 2019a).

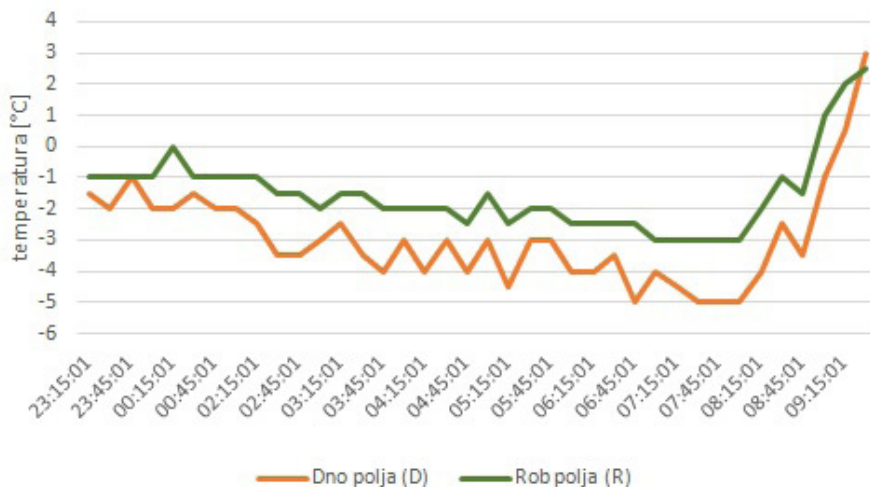
V januarju so bile povprečne dnevne temperature zraka v Cerknici (1896–1920) –0,9 °C in v Dolenjem Jezeru (1969–1977) 0,1 °C (Arhiv ARSO, 2019a).

Kakšne so bile nočne zračne temperature pozimi, v anticiklonskem vremenu, so pokazale meritve temperatur na Rakeku v januarju 2018. Zanimalo nas je, ali se mor-da tudi na Rakovško-Unškem polju kaže temperaturni obrat, ki je značilen za konkavne oblike drugod na krasu, in kakšna je njegova intenziteta. Zato sta bila nameščena dva temperaturna senzorja, eden na dnu (521,4 m) in drugi na višjem gornjem delu polja (554,2 m) v bližini železniške postaje (preglednica 2, slika 6).

Preglednica 2: Nočne zračne temperature (v °C) na dnu polja (D) in robu Rakovško-Unškega polja (R) ob anticiklonalnem vremenu 17./18. 1. 2018.

Datum	Čas	Dno polja (D) [°C]	Rob polja (R) [°C]
17. 1. 2018	23:15:01	-1,5	-1
	23:30:01	-2	-1
	23:45:01	-1	-1
18. 1. 2018	00:00:01	-2	-1
	00:15:01	-2	0
	00:30:01	-1,5	-1
	00:45:01	-2	-1
	02:00:01	-2	-1
	02:15:01	-2,5	-1
	02:30:01	-3,5	-1,5
	02:45:01	-3,5	-1,5
	03:00:01	-3	-2
	03:15:01	-2,5	-1,5
	03:30:01	-3,5	-1,5
	03:45:01	-4	-2
	04:00:01	-3	-2
	04:15:01	-4	-2
	04:30:01	-3	-2
	04:45:01	-4	-2,5
	05: 00:01	-3	-1,5
	05:15:01	-4,5	-2,5
	05:30:01	-3	-2
	05:45:01	-3	-2
	06:00:01	-4	-2,5
	06:15:01	-4	-2,5
	06:30:01	-3,5	-2,5
	06:45:01	-5	-2,5
	07:00:01	-4	-3
	07:15:01	-4,5	-3
	07:30:01	-5	-3
	07:45:01	-5	-3
	08:00:01	-5	-3
	08:15:01	-4	-2
	08:30:01	-2,5	-1
	08:45:01	-3,5	-1,5
	09:00:01	-1	1
	09:15:01	0,5	2
	09:30:01	3	2,5

Slika 6: Potek zračnih temperatur na dnu (D) in na gornjem robu (R) Rakovško-Unškega polja 17. 1. in 18. 1. 2017.



Meritve so pokazale, da se je kljub razmeroma majhni višinski razliki med dnom in gornjim robom (približno 33 m) v hladnem in mirnem januarskem vremenu 2017 na Rakovško-Unškem polju pojavil temperaturni obrat. Njegova intenziteta je bila okoli 2 °C. Po ustnih virih temperaturni obrat občutijo tudi na Rakeku živeči ljudje.

4 VODE

O vodi kot eni od sestavin pokrajine na Rakovško-Unškem polju je kar težko pisati, ker je le malo podatkov. Izvir vode je bil pod železniško postajo. Po pripovedovanju domačinov je presahnil po gradnji na železniški progi. Sedaj se voda nahaja v bazenu pri gasilskem domu. Izvora te vode nismo mogli dognati. Vodni izvir je v hiši na Gasilski ulici 5A, v bližini gasilskega doma. Verjetno je prav zaradi izvirov na severovzhodni strani polja sploh nastala vas. Vodo iz izvirov so na tej strani uporabljali za pranje v pralnici, kjer je bilo na prostem več betonskih korit. Teh sedaj ni več.

Na polje površinsko ne priteka nobena voda. Kar teče vode po polju, izvira v izviri na robu polja. Tako za pretok vode ni naravne struge, temveč teče voda po umetnem jarku, ki je speljan približno po sredini polja do požiralnika v Bratnem dolu. Ob tem se postavi vprašanje, od kod je voda, ki teče po umetni strugi? Domneva, da voda priteka podzemno iz Rakovega Škocjana, ni verjetna, saj se njegova nadmorska višina nahaja na približno 500–515 m, dno Rakovško-Unškega polja pa je na nadmorski višini 521 m. Voda, ki teče po polju, je deževnica, ki se pojavlja

zlasti na jugozahodnem robu polja. Po dežju se voda pojavlja spomladi (marec, april) in jeseni (oktober, november), včasih pozimi (december) in redko v juniju, v juliju in avgustu pa voda ne teče.

Po podatkih o letni višini padavin za Cerknico (Nadbath, 2014) mora pasti več kot 1300 mm letno, da se pojavi voda tudi na Rakovško-Unškem polju. Poleg tega je pomembno, v katerem letnem času padejo dežne padavine. Da se pojavi voda, mora jeseni (oktober, november, december) pasti več kot 133 mm padavin in spomladi (februar, marec, april) nad 135 mm.

Za primer navajamo podatek za leto 2018, ko je v februarju, marcu in aprilu padlo 406 mm padavin in je voda tekla po polju, v oktobru, novembru in decembru pa 110 mm padavin, pa tekoče vode ni bilo.

Zanimiva je tudi primerjava s tekočo vodo na Rakovško-Unškem polju in pojavom jezera na Planinskem polju. Ob večjih padavinah (nad 1434 mm letno v Cerknici) ponori na Planinskem polju ne morejo sprejeti vse vode in nastane jezero. V tem času teče voda tudi po Rakovško-Unškem polju. Pri še višji letni višini padavin v Cerknici (nad 1700 mm) pa se voda razlije tudi po Cerkniškem polju in nastane Cerkniško jezero, prav tako takrat teče voda tudi po Rakovško-Unškem polju. Gogala (Mele Pavlin, 2018) navaja, da je pred 42 leti (1956) padlo 1700 l/m^2 padavin, sedaj pa jih je 1560 l/m^2 . Jeseni 2018 in pozimi ter spomladi 2019 voda na Rakovško-Unškem polju ni tekla, v Cerknici je leta 2018 padlo le 1434 mm padavin.

V letih od 1970–2018, ko smo zbirali podatke o tekoči vodi na Rakovško-Unškem polju, je voda tekla v 29 letih (za 19 let nimamo podatka; možno je, da je voda tekla tudi v teh letih).

Veliko vode in poplava na dnu Rakovško-Unškega polja je bila zadnje dni januarja in prve dni februarja 2014 (slika 7). Poplavna voda je segala skoraj do hiš na dnu polja. Ponekod so hiše obdali z vrečami peska. Takrat je že v novembru in decembru 2013 padlo 355 mm padavin (npr. leta 2015 samo 67 mm), nato pa v januarju in februarju 2014 574 mm padavin (leta 2015 je v teh dveh mesecih padlo 195 mm padavin) (Arhiv ARSO, 2019c). Takrat je bilo v višjih plasteh ozračja tako hladno, da je snežilo, to so pokazale meritve zračnih temperatur. Sneg se je v nižjih plasteh ozračja, kjer je bilo bolj toplo, talil in nastal je dež. Dežne kaplje so se v hladnejši prizemni plasti podhladile (njihova temperatura je padla pod 0°C) in v dotiku s tlemi in z objekti zmrznile in nastal je žled, ki je v širši okolici Cerknice in na Rakovško-Unškem polju (kot tudi drugod po Sloveniji) povzročil veliko škode na gozdnem in sadnem drevju (ARSO, 2019).

Zanimive so tudi kemične lastnosti vode na več vzorčnih mestih (1, 2, 3, 4; preglednica 3) Rakovško-Unškega polja. Dodani so še podatki za vodo iz Raka, Cerkniškega jezera in jezera na Planinskem polju (preglednica 3)

Slika 7: Poplavna voda (januar–februar 2014) je segala do hiš na Škocjanski poti na dnu Rakovško-Unškega polja (foto: F. Lovrenčak).



Preglednica 3: Kemične lastnosti voda Rakovško-Unškega, Cerknškega in Planinskega polja.

Trdota (v °N)	Odvzemno mesto 1*	Odvzemno mesto 2*	Odvzemno mesto 3*	Odvzemno mesto 4*	Rak	Cerkniško jezero	Planinsko jezero
Celokupna trdota	15,53	16,9	14,8	12,77	10,89	10,8	11,3
Karbonatna trdota	14,37	15,2	13,1	12,0	9,83	9,8	10,3
CaCO ₃	9,74	10,8	8,8	7,96	8,31	8,4	8,68
MgCO ₃	6,10	6,0	5,6	4,96	2,6	2,0	2,55
pH	7,72		7,6	7,15			7,48

*Odvzemna mesta: 1 na izviru 1; 2 na izviru 2; 3 na sotočju vode iz izvirov 1 in 2 z vodo, ki priteka od jugovzhoda od opekarskih jam; 4 iz glavnega jarka pred cesto (slika 1).

Primerjava celokupne trdote vode pokaže, da ta trdota upada od obeh izvirov na robu polja (1 in 2) proti ponorom. Zelo verjetno je vzrok v tem, da v jarek z vodo iz izvirov 1 in 2 priteka voda iz jam, kjer so kopali glino, in od Slivic. Morda je vzrok tudi v tem, da voda v spodnjem toku teče dalj časa po površju kot tista iz izvirov. Celokupna trdota je najnižja v glavnem jarku, kjer so združene vode (tudi tista iz smeri Slivic). Ta voda odteka naprej po jarku do požiralnika. Zniževanje celokupne trdote je posledica tega, da se deleža kalcijevega in magnezijevega karbonata ravno tako zmanjšujeta od izvirov proti požiralniku. Zanimivo je, da je delež kalcijevega karbonata višji od magnezijevega karbonata; morda zato, ker deževnica pade na apnenec, ki gradi robne dele Rakovško-Unškega polja.

Če primerjamo še podatke o celokupni trdoti vode na Rakovško-Unškem polju z vodo Raka, Cerkniškega jezera in jezera na Planinskem polju, se pokaže, da je v vodi na Rakovško-Unškem polju več karbonatov kot v vseh treh sosednjih vodah. Razlago lahko iščemo v tem, da gre na Rakovško-Unškem polju za manjše količine vode kot v jezerih na Cerkniškem in Planinskem polju ter v Raku v Rakovem Škocjanu in da so njeni izviri na Rakovško-Unškem polju na dolomitu in apnencu. Če primerjamo celokupno trdoto vode na Rakovško-Unškem polju s trdoto vode Unca na Planinskem polju, je ta bila pri Hasbergu 10,4 in pri kraju Lipje 10,6. To je precej manj kot na Rakovško-Unškem polju. Domnevno je do te razlike prišlo zaradi večje količine vode na Planinskem polju kot na Rakovško-Unškem polju.

V vodi na Rakovško-Unškem polju se tudi rahlo zmanjšuje reakcija od izvirov na jugozahodu po toku navzdol proti požiralniku (s 7,72 na 7,15); povsod je rahlo nevtralna. Žal je na razpolago le ena vrednost pH za vodo na Planinskem polju, ki ravno tako kaže rahlo nevtralno vrednost (preglednica 3).

Preglednica 4: Temperatura vode in zraka na odvzemnih mestih.

Odvzemno mesto	Datum	Ura	Temperatura vode v °C	Temperatura zraka v °C
1	17. 12. 1972	ob 13 ^h	5,5	–1
1	30. 11. 1974	ob 14.15 ^h	5,2	1,8
1	16. 10. 1982	ob 9.30 ^h	–	11,5
jama nekdanje opekarne	17. 12. 1972	ob 15.35 ^h	7,5	–2,5
Rak	17. 12. 1972	ob 14 ^h	2	–0,5
3	30. 12. 2008	ob 11.50 ^h	2	–6
4	1. 4. 2006	ob 18.43 ^h	11,8	13,8
4	8. 4. 2006	ob 13.55 ^h	13,5	15,3
4	18. 3. 2006	ob 17.50 ^h	6	0,6
4	23. 12. 2008	ob 16.45 ^h	4,8	3

Ob jemanju vodnih vzorcev smo občasno merili tudi temperaturo zraka in vode. Meritve so pokazale, da je bila temperatura vode, zlasti v zimskih mesecih, višja kot temperatura zraka (preglednica 4). Ista zakonitost se je pokazala tudi zunaj navedenih merilnih mest (npr. temperatura vode Raka in v jami nekdanje opekarne; preglednica 4).

Analiza vode glede na delež kloridov, sulfatov, fosfatov in nitratov je pokazala, da voda na vseh odvzemnih mestih vsebuje največ sulfatov. Značilno je, da jih je precej manj takoj po izviru vode, njihov delež pa se poveča proti požiralniku, ko so zbrane vse vode s celega polja (preglednica 5).

Preglednica 5: Vsebnost kloridov, sulfatov, fosfatov in nitratov.

	Odvzemno mesto 1	Odvzemno mesto 2	Odvzemno mesto 3	Odvzemno mesto 4
kloridi Cl^- mg/l	4,47	3,0	3,59	4,3
sulfati SO_4^{2-} mg/l	13,25	13,23	37,4	37,36
fosfati PO_4^{3-} mg/l	0,05	0,18	0,6	0,07
nitriti NO_2^- mg/l	4,6	5,3	5	3,92

5 PRSTI

O prsteh, njihovih lastnostih in legi v pokrajini Rakovško-Unškega polja je bilo že precej napisanega (Lovrenčak, 1989; 1995; 1997b), vendar se ob proučevanju polja še vedno pojavljajo novi podatki o njegovih prsteh.

Prsti na Rakovško-Unškem polju so v procesu pedogeneze nastale na dveh različnih matičnih podlagah; na dnu polja na rdečkastorjavi glini, na njegovem obrobju pa na dolomitu. Glina se nahaja na dolomitni skalni podlagi, ki pa ni ravna, saj je dolomit razpadal neenotno, ponekod bolj in drugod manj. Nastale so valovite oblike dolomita, ki se na enem koncu približajo površju, na drugem pa so globlje pod njim. Zaradi tega je debelina gline od 1 do 3 m.

Na robnih delih polja se v dolomitu kažejo žepi, v katerih je v pedogenezi nastala večinoma plitva prst (slika 8). Profil je zgrajen večinoma iz gornjega, humusnega A_h horizonta, ki se nahaja na prehodnem A_h -C in ta na matični kamnini, ali pa je pod njim še glinast B horizont, ki se žepasto zajeda v matično kamnino (preglednica 6, slike 8 in 9).

Na dnu polja se nahaja precej bolj globoka prst, ki jo gradi zgornji humusni A horizont in B_v , morda B_{rz} glinasti spodnji horizont, ki sega do matične podlage, ki je ponekod glina in drugod dolomit (podatki o prsteh so z dveh različnih lokacij na dnu polja: blizu požiralnika v Bratnem dolu (I) in skoraj na sredini polja (II); preglednica 7).

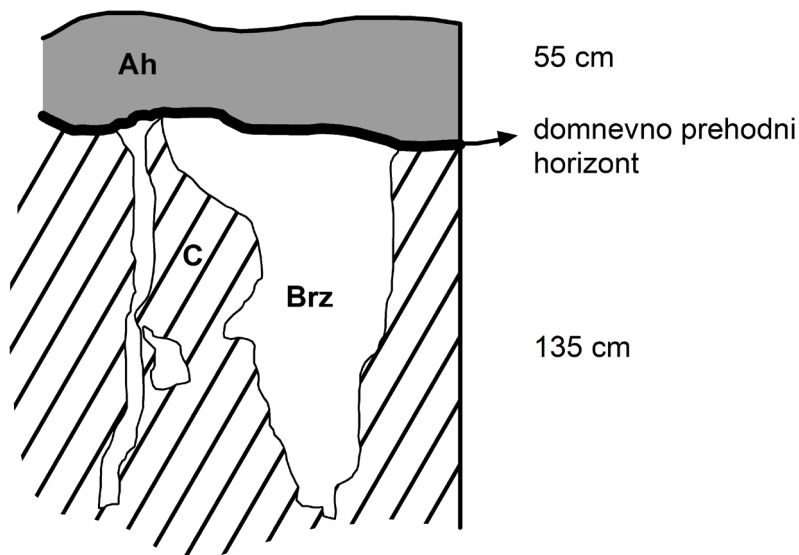
Preglednica 6: Lastnosti prsti na robu Rakovško-Unškega polja.

Št. vzorca	Debelina v cm	Grobi pesek (2–0,2 mm)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm)	Melj (0,02–0,002 mm)	Glina (pod 0,002 mm)	% organske snovi	% CaCO ₃	pH v KCl
1 R	0–23	21,5	17,9	38,5	22,1	8,04	27,4	7,38
2 R	23–50	29,0	20,6	35,3	15,1	7,66	29,0	7,43

Slika 8: Plitva prst na dolomitu na robu Rakovško-Unškega polja; na desni strani je A_h horizont na matični dolomitni podlagi, na levi strani pa je pod njim že glinast B_{rz} horizont (zareze v prsti so od stroja, ki je kopal skozi prst) (foto: F. Lovrenčak).



Slika 9: Prst v žepu na robu Rakovško-Unškega polja (Lovrenčak, 1997a).



Preglednica 7: Lastnosti prsti na dnu Rakovško-Unškega polja.

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm)	Melj (0,02–0,002 mm)	Glina (pod 0,002 mm)	% organske snovi	% CaCO ₃	pH v KCl
I/1	0–10	2,09	10,01	57,3	30,6	14,70	0,98	7,11
I/2	10–50	1,86	4,24	54,4	39,5	11,7	0,64	7,39
I/3	pod 50	0,89	4,21	41,3	53,6	9,85	0,53	7,28
II/1	0–22	2,39	12,5	56,4	28,7	12,87	0,55	7,09
II/2	22–150	1,08	18,22	49,1	41,6	9,63	0,45	7,2
II/3	pod 150	0,67	7,23	44,3	47,8	9,25	0,47	6,98

Podobne lastnosti, kot jih imajo prsti na dnu polja, imajo tudi prsti v profilu blizu avtobusne postaje na začetku naselja Rakek, ob cesti Rakek–Unec (IA1,2,3), na Rakeku in v bližini Slivic (V 1, 2, 3) (preglednica 8).

Preglednica 8: Lastnosti prsti na Rakeku in v bližini Slivnic.

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm, v %)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm, v %)	Melj (0,02–0,002 mm, v %)	Glina (pod 0,002 mm, v %)	% organske snovi	% CaCO ₃	pH v KCl
IA1	0,30	17,3	25,7	45	12	17,23	1,33	7,0
IA2	30–50	9,62	11,58	50,3	28,5	13,6	0,61	7,25
IA3	pod 50	2,19	7,91	41,8	48,1	13,23	0,55	7,24
V 1	0–40	11	9,8	56,3	22,9	15,3	1,16	7,27
V 2	40–130	4,6	6,18	63,6	25,6	11,4	1,18	7,37
V 3	pod 130	0,7	2,5	46,6	50,2	9,5	1,16	7,27

Podobna zgradba profila prsti in njene ostale lastnosti se kažejo severno od Unca, v bližini Novovaških jam, na manjšem delu dna polja v bližini ceste Unec–Ivanje selo (preglednica 9).

Preglednica 9: Lastnosti prsti severno od Unca.

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm, v %)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm, v %)	Melj (0,02–0,002 mm, v %)	Glina (pod 0,002 mm, v %)	% organske snovi	% CaCO ₃	pH v KCl
I/1	0–25	16,56	24,64	40,4	18,4	19,1	1,06	6,76
II/3	25–50	22,29	14,41	44,1	19,2	15,26	2,23	6,84
II/4	pod 50	2,46	8,04	53,3	36,2	8,1	0,43	6,73
II/5	pod 50	0,62	2,98	33,1	63,3	10,1	0,19	6,62
III/6	0–30	8,18	14,22	50,1	27,5	13,2	0,24	6,85
III/7	30–70	2,21	18,69	43,2	35,9	9,95	0,13	6,77
III/8	pod 70	0,61	18,79	41,3	39,3	8,68	0,07	6,66

Pomembna razlika v primerjavi s prstjo na dnu Rakovškega polja je nekaj manjši delež glinastih delcev, kar morebiti lahko pripišemo drugačnemu pedogenetskemu procesu.

Vzorci prsti smo vzeli tudi v suhi dolini med Rakovško-Unškim poljem in Cerkniškim poljem, v Podskrajniku. Prsti so tu plitvejšje. Dolomitna kamnina je bližje površju, kar kaže na lastnosti prsti na robu Rakovško-Unškega polja. To kažejo tudi žepi gline v dolomitu. Ta se lepo kaže v profilu Pod 3, kjer sega žep gline približno 40 cm v dolomitno kamnino.

Velika razlika v primerjavi s prstmi na dnu Rakovško-Unškega polja je tudi v reakciji, saj je vrednost pH večinoma pod 6, torej je kislja. V spodnjih horizontih tudi ni kalcijevega karbonata, ki bi vplival na reakcijo prsti (preglednica 10).

Analiza dolomitne kamnine je pokazala, da je v dolomitu zelo malo netopnega ostanka, in sicer od 0,1312 do 0,2099 mg. V enem kamninskem vzorcu (pod horizontom Pod 3) je 97,8 % kalcijevega in magnezijevega karbonata.

Preglednica 10: Lastnosti prsti v Podskrajniku (kjer so bile vojaške barake).

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm, v %)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm, v %)	Melj (0,02–0,002 mm, v %)	Glina (pod 0,002 mm, v %)	% organske snovi	% CaCO ₃	pH v KCl
Pod 1	0–20	4,78	42,6	25,8	26,8	17,67	2,13	5,45
Pod 2	20–50	1,93	27,97	35,7	34,4	12,04	0	7,72
Pod 3	pod 50	1,46	24,34	30,1	44,1	11,45	0	3,47
Pod 8	0–20	2,19	25,31	32,1	40,4	16,24	1,06	5,25
Pod 9	20–40	3,32	30,3	16,5	49,8	2,84	2,84	4,86
Pod 10	40–70	0,76	14,54	43,2	73,9	14,15	0	5,14

Analize prsti so tudi pokazale, kakšna je njihova retencijska kapaciteta. Značilno je njeno upadanje z globino, ko narašča delež glinastih delcev.

Preglednica 11: Lastnosti prsti na dnu Rakovško-Unškega polja.

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm, v %)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm, v %)	Melj (0,02–0,002 mm, v %)	Glina (pod 0,002 mm, v %)	% organske snovi	pH v KCl	Retencijska kapaciteta v %
R 1	0–15	2,75	27,95	42,4	26,9	4,76	7,02	53,46
R 2	15–36	2,22	18,78	39,4	39,6	2,99	6,87	30,56
R 3	36–52	0,73	0,37	22,2	76,7	1,06	6,68	7,82
R 4*	52–74	1,31	21,89	36,2	40,6	3,87	6,60	32,81
R 5	pod 74	0,88	4,52	31,6	63,0	2,64	6,41	30,96

*Nad R 4 je približno 50 cm nasutega grušča.

Prstem na Rakovško-Unškem polju smo določili tudi barvo (po *Munsell Soil Color Chart*). Zgornji horizonti so temno rjavi zaradi organskih snovi, z globino pa so vedno bolj rjavkasti in rdečkasti, ko delce prsti obarvajo železovi oksidi (preglednica 12).

Preglednica 12: Lastnosti prsti na dnu Rakovško-Unškega polja.

Št. vzorca	Debelina (v cm)	Grobi pesek (2–0,2 mm, v %)	Drobni pesek (0,2–0,02 mm, v %)	Melj (0,02–0,002 mm, v %)	Glina (pod 0,002 mm, v %)	% organske snovi	pH v KCl	% CaCO ₃	Barva
1	0–30	15,32	20,38	34,7	29,6	5,36	6,96	6,86	5YR 3/2
2	30–180	2,11	20,39	21,6	55,9	0,34	6,88	1,93	10 R 5/6
3	pod 180	0,82	41,18	6,4	51,6	0,34	6,90	0	10 R 5/8

6 RASTLINSTVO

Slika 10: Gozd rdečega bora in trirobe košeničice na jugozahodnem robu Rakovško-Unškega polja (foto: F. Lovrenčak).



Rastlinstvo na Rakovško-Unškem polju se kaže v dveh oblikah; tisto na dnu in tisto na obrobju polja. Na dnu polja gozda ni več. Drevesa – lipe so le ob cesti Unec–Rakek. Verjetno pa je dno polja nekoč poraščal gozd. Sedaj na dnu polja prevladujejo antropogene rastline, kot so krompir, pšenica, koruza, krmne rastline za živino itn.

Tudi na robnih delih polja je nekdanji gozd v glavnem izkrčen, na njegovih rastiščih pa raste travniško rastlinstvo. Na severovzhodnem in severnem robu so travišča z visoko pahovko (*Arrhenatheretum elatioris*), na severozahodnem robu pa se širijo travišča s pokončno stoklaso (*Bromus erectus*) (Rastlinske združbe ..., 2000). Plitvo rendzino na jugozahodnem robu pa porašča gozd rdečega bora in trirobe košeničice (*Genisto januiensis-Pinetum sylvestris*). V drevesni plasti raste rdeči bor (*Pinus sylvestris*), v grmovni navadni češmin (*Berberis vulgaris*) itn., v zeliščni plasti pa spomladanska resa (*Erica carnea*) itn. (Marinček, Čarni, 2002).

7 SKLEP

Rakovško-Unško polje po pretočni klasifikaciji kraških polj spada k polsuhim poljem, saj po njem po večjih padavinah teče voda, ki na njem izvira in na njem ponika v nekaj požiralnikih. Voda vsebuje največ sulfatov in nekaj manj sulfidov ter malo fosfatov in nitratov. Ob veliki vodi, ki pa nastopi redko, voda poplavi del polja in je nevarna celo hišam.

Merjenja temperature so pokazala, da na polju, čeprav je plitvo, nastopi toplotni obrat. Tako je bilo npr. 18. 1. 2018 med 7. in 8. uro zjutraj na dnu polja -5°C in na obodu polja -3°C .

Prsti so na dnu polja globoke. Lahko bi jih uvrstili v rjave pokarbonatne prsti. Nastale so na debeli rdečkasto-rjavi glini, profil $A_h-B_{rz}-C$, njihov gornji horizont je antropogeno spremenjen v prst, ki jo obdelujejo in na njej gojijo kulturne rastline za prehrano ljudi in živine.

Na robnih delih polja pa se širijo plitve rendzine, profil A_h-C ali A_h-A_hC-C , porasle večinoma s travniškim rastlinstvom in redkimi grmi.

Zahvala

Pri zbiranju podatkov in z nasveti je veliko pomagal Leon Drame. Izdelal je tudi karto v merilu 1 : 10 000. Za vse se mu lepo zahvaljujem. Za pripravljenost in pomoč pri merjenju zračnih temperatur sem hvaležen tudi prof. Ireni Lipovec in prof. Ladu Pahorju. Hvala tudi dr. Mateju Ogrinu, ki je posodil senzorja za merjenje zračnih temperatur. Lepa hvala tudi Mihi Matičiču, ki mi je dovolil namestitev senzorja za merjenje zračnih temperatur na svoji parceli, kot tudi Mateji Nadbath, ki mi je priskrbelo obilico meteoroloških podatkov. Za posredovanje pri analizi gline se zahvaljujem

doc. dr. Nastji Rogan Žmuc. Za jezikovni pregled se zahvaljujem Heleni Lovrenčak. Lepa hvala tudi Ani Seifert Barba in Tini Šabec za izdelavo karte in grafa. Hvala tudi Medardu Šviglju za pomoč pri delu z računalnikom. Laboratorijske analize vode in prsti je opravila Simona Lukič, za kar se ji lepo zahvaljujem. Zahvaljujem se tudi vsem tistim neimenovanim, ki so mi posredovali razne podatke in tako dopolnili podobo tega polja.

Literatura in viri

- Arhiv ARSO. 2019a. Povprečna temperatura zraka 1969–1977 za meteorološko postajo Dolenje Jezero.
- Arhiv ARSO. 2019b. Dnevna višina padavin na postaji Cerknica od 1. 1. 2014 do 28. 2. 2014.
- Arhiv ARSO. 2019c. Mesečna in letna višina padavin ter obdobja povprečja v obdobju 1941–2018 na postaji Cerknica.
- ARSO. 2019. Sneg, žled, padavine med 30. 1. 2014 in 3. 2. 2014. URL: http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/sneg-zled-padavine_30jan-3feb2014.pdf (citirano 10. 7. 2019).
- Čadež, N., 1954. Geologija. Vodnogospodarska osnova porečja Ljubljane. Ljubljana.
- Drame, L., 1991. Klimatske značilnosti Notranjskih kraških polj in planot vzhodno od Javornikov. Vaja pri klimatogeografiji. Ljubljana, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.
- Gantar, I., 2005. Rakek. Ljubljana, Mladika, 154 str.
- Gams, I., 1965. H kvartarni geomorfogenezi ozemlja med Postojnskim, Planinskim in Cerkniškim poljem. Geografski vestnik, 37, str. 61–101.
- Gams, I., 1974. Kras. Ljubljana, Slovenska matica, 358 str.
- Gams, I., 2003. Kras v Sloveniji. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU, 516 str.
- Geološko-geotehnično poročilo o rezultatih raziskave za temeljenje objekta in možnosti ponikanja vod iz ČN Rakek. 2012. Preserje.
- Karta 1 : 5000, lista Postojna 36, 37.
- Lovrenčak, F., 1989. Pedogeografske razmere na krasu. Dela, 6, str. 140–153.
- Lovrenčak, F., 1995. Pedogeographic characteristics of the Rakovsko-Unsko polje. Acta carsologica, 24, str. 255–368.
- Lovrenčak, F., 1997a. Terenske vaje; Notranjsko podolje, Rakek, Rakov Škocjan.
- Lovrenčak, F., 1997b. Značilnosti prsti na pobočju Tičnice na Rakeku. Dela, 12, str. 265–273.
- Marinček, L., Čarni, A., 2002. Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1 : 400.000. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU, 79 str.
- Mele Pavlin, M., 2018. Dušan Gogala. Intervju. Slivniški pogledi, 4, 40, str. 4–6.

- Nadbath, M., 2014. Meteorološka postaja Cerknica. Naše okolje, februar 2014.
- Rastlinske združbe v Sloveniji. 2000. Terenski seminar. Ljubljana, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.
- Rogan Žmuc, N., 2018, Podatki o mineralih v glini. Ljubljana.
- Slovenska kraška terminologija. 1973. Ljubljana, Katedra za fizično geografijo Oddelka za geografijo Filozofske fakultete, 76 str.
- Stepišnik, U., 2011. Fizična geografija krasa. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 143 str.
- Šebenik, A., 2017. Geomorfološka analiza Rakovško-Unškega polja. Zaključna seminarska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 32 str.
- Tolmač za list Postojna L 33-77, osnovna geološka karta 1 : 100.000. 1970. Beograd.
- Viadukt Unec, Geološki zavod, situacija sondažnih vrtin, vzdolžni prerez. 1 : 100, prečni prerez 1 : 200. 1970. Ljubljana.

PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE RAKOVŠKO-UNŠKO POLJE

Summary

Rakovško-Unško Polje is a small karst polje in the Notranjsko Podolje. The bottom of the polje is at the altitude of 510–530 m.a.s.l. It is approximately 4.3 km long, 3.1 km wide, while its area is 2 km². Collection of data related to geographic characteristics of the polje took place – with several intervals – over a time span of 48 years (1970–2018). Special attention was given to hidrography, soil properties and air temperatures.

Rakovško-Unško Polje is a semi-dry polje. After abundant precipitation water rises from several springs, flows over the polje and disappears in sinkholes. Water contains mostly sulphates, but also sulphides and small quantities of phosphates and nitrates. During high waters, water overflows a part of the polje and threatens the houses.

Measurements of temperatures have shown that at the bottom of the polje, despite its shallowness, temperature inversion appears. E.g. on 18 January 2018 between 7 and 8 AM temperature at the bottom of the polje was –5 °C while at the rim of the polje it was –3 °C.

Soils at the bottom of the polje are very deep (depths can exceed 150 cm). They can be classified as Chromic Luvisols (Kalkocambisol). They were probably formed on thick layers of reddish-brown clays, with the profile sequence A_h-B_{rz}-C. The upper layer has been modified by agricultural use. People grow cultivated plants for food or fodder.

The edge of the polje is covered by shallow Rendzic Leptosols (Rendzina), with the profile sequence A_h -C or A_h - A_h C-C. Natural vegetation of this area is mainly grassland with sparsely presence of shrubs and degraded forest of Scots pine (*Genisto januensis-Pinetum*).

(Translated by Dejan Cigale, Blaž Repe)