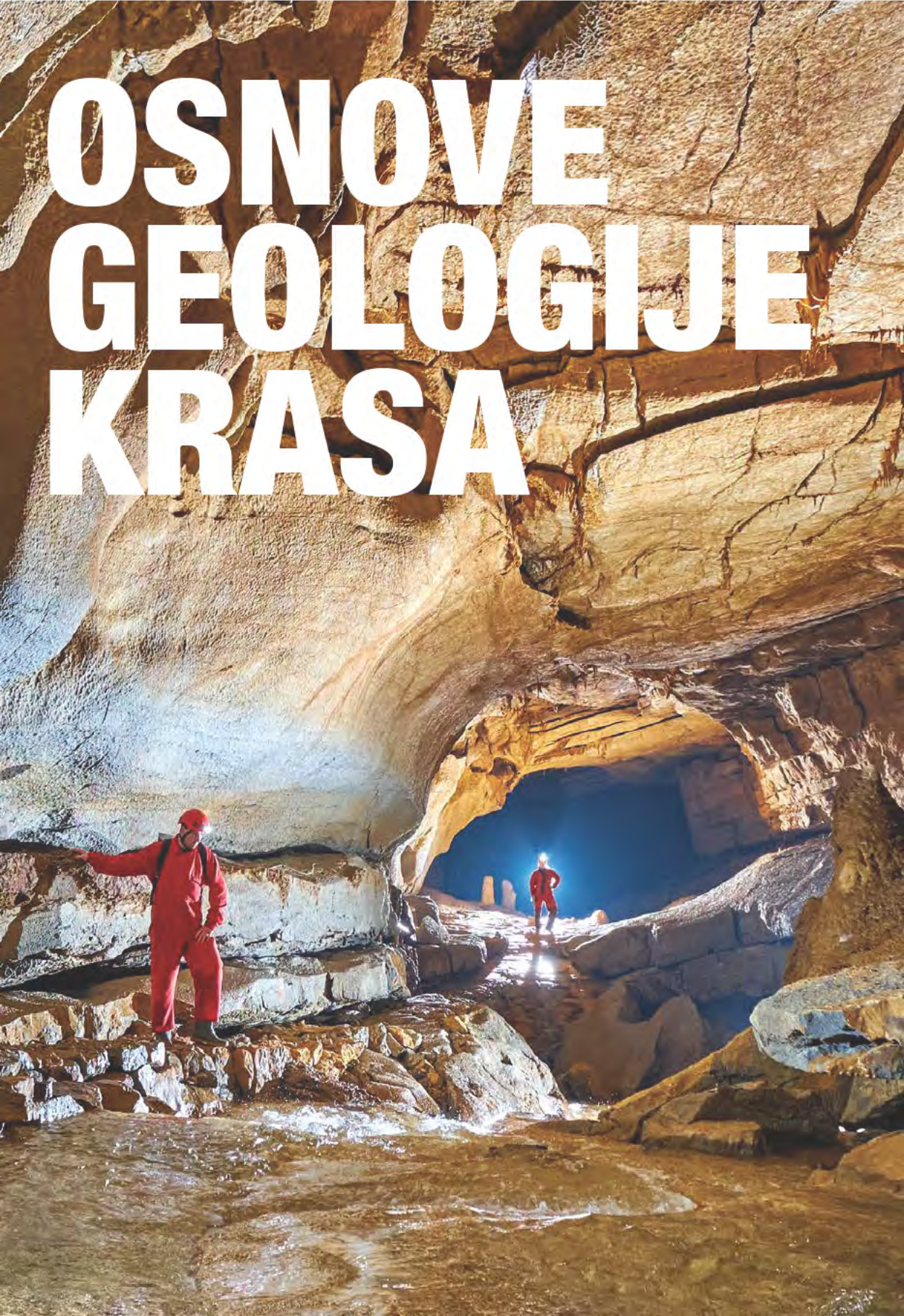


# OSNOVE GEOLOGIJE KRASA



# OSNOVE GEOLOGIJE KRASA



Mihael Brenčič

# OSNOVE GEOLOGIJE KRASA

Avtor: Mihael Brenčič

Uredništvo: Diana Gregor Svetec (glavna urednica), Tilen Balaško, Mihael Brenčič, Dušan Kirbiš, Klementina Možina, Tatjana Rijavec, Goran Vizintin

Recenzenti: Franci Gabrovšek, Uroš Stepišnik, Timotej Verbovšek

Lektorica: Irena Hvala

Oblikovanje naslovnice: Tanja Medved

Tehnična urednica: Ana Mendizza

Izdelava preloma: Mihael Brenčič

Izdala in založila: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

Kraj in leto izdaje: Ljubljana 2025, 1. izdaja

Tisk: PARTNER GRAF zelena tiskarna d.o.o.

Število izvodov: 300

Cena: 40 €

Fotografija na naslovnici: © 2025, Peter Gedei

© 2025, Naravoslovnotehniška fakulteta

Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih sestavnih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranitvijo v elektronski obliki.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

551.44(075.8)

BRENČIČ, Mihael

Osnove geologije krasa / Mihael Brenčič. - 1. natis. - Ljubljana:  
Naravoslovnotehniška fakulteta, 2025

ISBN 978-961-7189-24-7

COBISS.SI-ID 241314307

Francetu Šušteršiču



# Kazalo

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>KRAS KOT POJAV</b>	<b>18</b>
2.1	Kras kot fizikalni pojav . . . . .	18
2.2	Kras kot geografski pojav . . . . .	24
2.3	Kras kot kulturni pojav . . . . .	29
<b>3</b>	<b>KRAŠKI MINERALI IN KAMNINE</b>	<b>32</b>
3.1	Kraški minerali . . . . .	32
3.1.1	Minerali v kraških kamninah . . . . .	33
3.1.2	Minerali v kraških sedimentih . . . . .	47
3.2	Kamnine . . . . .	53
3.2.1	Izhodišče . . . . .	53
3.2.2	Karbonatne kamnine . . . . .	54
3.2.3	Evaporiti . . . . .	65
3.2.4	Klastične kamnine . . . . .	67
3.2.5	Magmatske kamnine . . . . .	67
3.2.6	Kanalska poroznost v sedimentih . . . . .	68
3.3	Značilnosti kraških kamnin . . . . .	69
3.3.1	Izhodišča . . . . .	69
3.3.2	Prostorninska gostota . . . . .	69

3.3.3	Trdnost . . . . .	70
3.3.4	Zrnavost . . . . .	71
3.3.5	Kemijska sestava . . . . .	73
3.3.6	Merilo . . . . .	75
3.4	Strukturna geologija in tektonika kraških kamnin .	78
3.4.1	Izhodišča . . . . .	78
3.4.2	Lomna tektonika . . . . .	78
3.4.3	Struktura plastičnih deformacij . . . . .	86
3.4.4	Lezike . . . . .	87
3.4.5	Stilolitski šivi . . . . .	92
<b>4</b>	<b>KRAS KOT SISTEM</b>	<b>95</b>
4.1	Uvod . . . . .	95
4.2	Sistemska analiza . . . . .	96
4.3	Model čistega krasa . . . . .	105
<b>5</b>	<b>RAZTAPLJANJE KRAŠKIH MINERALOV IN KAMNIN</b>	<b>109</b>
5.1	Uvod . . . . .	109
5.2	Osnovna fizikalno-kemijska izhodišča . . . . .	110
5.3	Raztapljanje mineralov . . . . .	113
5.4	Ogljikov dioksid – $CO_2$ . . . . .	116
5.4.1	Značilnosti pojavljanja $CO_2$ . . . . .	116
5.4.2	Sistem $CO_2 - H_2O$ . . . . .	118
5.5	Raztapljanje kalcita . . . . .	123
5.5.1	Topnost $CaCO_3$ . . . . .	123
5.5.2	Sistem $CaCO_3 - CO_2 - H_2O$ . . . . .	125
5.5.3	Termodinamski sistemi raztapljanja $CaCO_3$	127
5.5.4	Korozija mešanja . . . . .	133

5.6	Raztapljanje dolomita . . . . .	135
5.7	Raztapljanje sadre . . . . .	136
5.8	Raztapljanje kremenice . . . . .	137
5.9	Raztapljanje kamnin pod vplivom drugih kislin . . .	138
5.10	Hitrost raztapljanja kraških kamnin . . . . .	141
5.10.1	Izhodišča . . . . .	141
5.10.2	Kinetika raztapljanja mineralov . . . . .	141
5.10.3	Transportni procesi . . . . .	147
5.10.4	Kinetika raztapljanja kalcita . . . . .	151
5.10.5	Kinetika raztapljanja sadre . . . . .	153
<b>6</b>	<b>HIDROGEOLOGIJA KRASA</b>	<b>155</b>
6.1	Izhodišča . . . . .	155
6.2	Poroznost in vodonosniki . . . . .	157
6.2.1	Poroznost . . . . .	157
6.2.2	Vodonosniki . . . . .	160
6.3	Vertikalna porazdelitev vode v krasu . . . . .	162
6.4	Značilnosti toka vode v kraški poroznosti . . . . .	167
6.4.1	Tok vode v medzrnskih porah in razpokah . . . . .	167
6.4.2	Tok vode skozi kraške kanale . . . . .	170
6.4.3	Turbulentni tok . . . . .	173
6.4.4	Tok vode v nezasičenem območju . . . . .	180
6.5	Porazdelitev hidravlične višine v krasu . . . . .	184
6.6	Robni pogoji . . . . .	188

6.7	Regionalni tok podzemne vode . . . . .	190
6.7.1	Enostavni hidrogeološki bazen . . . . .	190
6.7.2	Enotski hidrogeološki bazen . . . . .	191
6.7.3	Vpliv sprememb hidravlične višine . . . . .	194
6.7.4	Geokemična stratifikacija . . . . .	195
6.8	Napajanje kraškega vodonosnika . . . . .	196
6.9	Hidrogeološka vloga geoloških struktur . . . . .	197
6.10	Izviri v krasu . . . . .	202
6.11	Sledilni poizkusi . . . . .	206
<b>7</b>	<b>TIPOLOGIJA KRASA</b>	<b>210</b>
7.1	Izhodišča . . . . .	210
7.2	Tipologija krasa glede na geometrijo kraških kamnin	212
7.3	Procesno pogojena tipologija . . . . .	214
7.3.1	Pravi in kontaktni kras . . . . .	214
7.3.2	Fluviokras . . . . .	216
7.3.3	Glaciokras . . . . .	218
7.3.4	Termalni kras . . . . .	221
7.4	Genetska tipologija krasa . . . . .	223
<b>8</b>	<b>KRAŠKI KANALI IN JAME</b>	<b>228</b>
8.1	Izhodišča . . . . .	228
8.2	Razvojni krog kanalov . . . . .	232
8.2.1	Izhodišča . . . . .	232
8.2.2	Začetje kanala . . . . .	234
8.2.3	Rast kanala . . . . .	236
8.2.4	Preoblikovanje kanala . . . . .	238
8.2.5	Razpad kanala . . . . .	238

8.3	Razvoj kanalov v zasičenem območju . . . . .	239
8.3.1	Regionalno pogojeni razvoj kanalov . . . . .	239
8.3.2	Hipogeni razvoj kanalov . . . . .	246
8.4	Razvoj kanalov v epifreatičnem območju . . . . .	248
8.4.1	Osnovne značilnosti . . . . .	248
8.4.2	Razvojne in morfološke značilnosti . . . . .	249
8.4.3	Ponorni kanali . . . . .	253
8.4.4	Preoblikovanje podedovanih oblik . . . . .	255
8.5	Razvoj kanalov v nezasičenem območju . . . . .	257
8.5.1	Osnovne značilnosti . . . . .	257
8.5.2	Razvoj kanalov pri koncentriranem toku . . . . .	259
8.5.3	Razvoj kanalov pri razpršenem toku . . . . .	264
8.5.4	Preoblikovanje podedovanih oblik . . . . .	264
8.5.5	Razvoj kanalov v epikraškem območju . . . . .	265
<b>9</b>	<b>KRAŠKO POVRŠJE</b>	<b>266</b>
9.1	Geomorfološka izhodišča . . . . .	266
9.1.1	Uvod . . . . .	266
9.1.2	Razvoj geomorfoloških teorij o krasu . . . . .	267
9.1.3	Velikost kraških oblik . . . . .	269
9.2	Oblike zelo majhne in majhne velikosti . . . . .	271
9.2.1	Osnovne značilnosti . . . . .	271
9.2.2	Oblike gole kamnine . . . . .	273
9.2.3	Oblike delno pokrite kamnine . . . . .	276
9.2.4	Od tal odvisne kraške oblike . . . . .	278
9.3	Oblike srednje velikosti . . . . .	282
9.3.1	Vrtače . . . . .	282

9.4	Velike oblike . . . . .	287
9.4.1	Uvale . . . . .	287
9.4.2	Kopaste vzpetine . . . . .	287
9.4.3	Udornice . . . . .	289
9.5	Srednje velike oblike . . . . .	292
9.5.1	Kraška polja . . . . .	292
9.6	Zelo velike oblike . . . . .	298
9.6.1	Kraške uravnave . . . . .	298
9.6.2	Kraške planote . . . . .	300
9.6.3	Pogorja in gorovja . . . . .	301
9.7	Kontaktne kraške . . . . .	302
9.7.1	Značilnosti kontaktne kraške . . . . .	302
9.7.2	Vzvodne kontaktne kraške . . . . .	303
9.7.3	Nizvodne kontaktne kraške . . . . .	306
9.7.4	Bočne kontaktne kraške . . . . .	311
9.7.5	Prekrite kontaktne kraške . . . . .	312
<b>10 KRAŠKI SEDIMENTI</b>		<b>315</b>
10.1	Izhodišča . . . . .	315
10.2	Tla na krasu . . . . .	318
10.3	Kemični sedimenti . . . . .	321
10.3.1	Izhodišča . . . . .	321
10.3.2	Morfologija kemičnih sedimentov . . . . .	322
10.3.3	Procesi obarjanja in rasti sige . . . . .	336
10.4	Klastični sedimenti . . . . .	338
10.4.1	Izhodišča . . . . .	338
10.4.2	Izvor klastičnih sedimentov . . . . .	339
10.4.3	Faciesi klastičnih sedimentov . . . . .	341

10.5	Sedimenti rušnih procesov . . . . .	346
10.5.1	Izhodišča . . . . .	346
10.5.2	Klasifikacija velikosti . . . . .	346
10.5.3	Dinamika rušnih procesov . . . . .	348
10.6	Stratigrafija sedimentov v krasu . . . . .	352
<b>11</b>	<b>KRAS V PROSTORU IN ČASU</b>	<b>355</b>
11.1	Globalna porazdelitev krasa . . . . .	355
11.2	Kras v Evropi . . . . .	360
11.3	Kras v Sredozemlju . . . . .	365
11.4	Dinarski kras . . . . .	369
11.5	Kras v Sloveniji . . . . .	372
11.5.1	Obseg krasa . . . . .	372
11.5.2	Osnovne geološke značilnosti . . . . .	373
11.5.3	Alpski kras . . . . .	375
11.5.4	Dinarski kras . . . . .	377
11.5.5	Osameli kras . . . . .	381
<b>12</b>	<b>ŽIVETI S KRASOM</b>	<b>382</b>
12.1	Kras in človek . . . . .	382
12.2	Viri pitne vode . . . . .	383
12.3	Čistilne naprave . . . . .	389
12.4	Odlagališča odpadkov . . . . .	393
12.5	Hidroelektrarne in gradnja jezov . . . . .	399
12.6	Prometna infrastruktura . . . . .	402
12.7	Mineralne surovine . . . . .	404
12.8	Turistične jame . . . . .	407