

REZULTATI 9. GEOGRAFSKEGA RAZISKOVALNEGA TABORA

OAZA NARAVE NA PRAGU MESTA



DRUŠTVO MLADIH GEOGRAFOV SLOVENIJE



Nekaj besed s strani organizatorjev...

Med 5. in 14. 7. 2005 je na širšem območju Ljubljanskega barja potekal že 9. geografski raziskovalni tabor v organizaciji Društva mladih geografov Slovenije (DMGS). Ker smo bili organizatorji mnenja, da se v znanju udeležencev skriva veliko zanimivih in svežih idej in ker vemo, da le-te pogostokrat ostanejo neizkoriščene, smo tabor tokrat zasnovali nekoliko bolj ambiciozno. Želeli smo si, da bi se udeleženci tabora srečali s konkretnim projektom. S svojo idejo smo stopili v kontakt z Mestno občino Ljubljana, natančneje z gospo Barbaro Zupanc z Oddelka za gospodarske dejavnosti in turizem in hitro našli skupni jezik. Tako so sedaj pred Vami končni rezultati – strokovna podlaga teksta za turistične table s področja Geologije in Hidrogeografije, ki naj bi v prihodnje obeleževale zanimivejše naravne pojave na širšem območju Ljubljanskega barja. Strokovne podlage, ki sledijo v nadaljevanju, so plod 10 dnevnega terenskega in kabinetnega dela udeležencev in organizatorjev tabora.

Za pomoč pri uspešni izvedbi tabora, bi se najlepše najprej zahvalili gospe Barbari Zupanc, ki je s svojo pripravljenostjo za sodelovanje veliko prispevala k izvedbi zanimivega, poučnega in raziskovalno usmerjenega tabora; gospodu Ljubu Mohoriču – ravnatelju OŠ A. M. Slomška na Vrhniki, ki nas je gostila vseh 10 dni; vsem strokovnim sodelavcem in gostom, ki so predstavljali neizčrpen vir informacij in nasvetov; ter nenazadnje samim udeležencem tabora, ki so s svojim znanjem in trdom izpeljali projekt več kot uspešno in s tabora, tako upamo, odšli polni novih idej in z nekoliko drugačnim pogledom na Ljubljansko barje.

**Glavni organizator Klemen Strmšnik in soorganizatorji
Helena Ilc, Jure Košutnik ter Tajan Tobec**

KAZALO

1.	Kuclerjev kamnolom.....	4
2.	Izviri Ljubljance.....	5
3.	Udornice nad Vrhniškimi izviri	7
4.	Izviri Bistre	8
5.	Nahajališče boksitno – železove rude na Kopitovem griču	9
6.	Ledenica pri Planinci	10
7.	Stara struga Ljubljance.....	11
8.	Goriški mah	12
9.	Curnovec	13
10.	Podpeško jezero	14
11.	Podpeški kamnolom	15
12.	Ponikve pri Preserju	18
13.	Geološki razvoj Ljubljanskega barja in razvoj reliefa	19
14.	Iški vršaj.....	21
15.	Krimsko hribovje	24
16.	Osuševalni kanali.....	25
17.	Želimeljski prelom.....	27
18.	Rudnik svinca in cinka Pleše.....	29
19.	Iški Vintgar	30
20.	Ribniki v dolini Drage.....	32
21.	Nekaj idej za nadaljnjo raziskavo.....	34

1. Kuclerjev kamnolom

Plitvo morje je v srednjem zemeljskem veku rodilo črni, na gosto s kalcitnimi žilicami prepleteni, lesnobrdski apnenec. V Kuclerjevem kamnolomu nad vasjo Lesno brdo, ki je zavarovan kot naravni spomenik, spoznamo, da leta ne nagubajo le obrazov ljudi, temveč tudi kamnine, ki pa svojo večno mladost iščejo v marsikaterem ljubljanskem arhitekturnem biseru.

Na območju Lesnega Brda se nahaja več kamnolomov, kjer so nahajališča triasnih apnencev črne, sive in rdeče barve. Največ geoloških zanimivosti najdemo v Kuclerjevem kamnolomu, kjer so bogata najdišča črnega apnenca, ki pa mu pravijo tudi "črni marmor" z značilnimi fosilnimi školjkami (1.).

Apnenec v kamnolomu pripada julski podstopnji karnijske stopnje, ki je starejši del zgornjega triasa in se je usedel pred približno 225 milijoni leti. V kamnolomu se menjavajo različno debeli skladi apnenca (od nekaj 10 cm do 80 cm, včasih več) s polami skrilavega laporja, ki so debele tudi do približno 30 cm. Apnenec je ponekod gomoljast, kar pomeni, da je nastal s strjevanjem apnenčevega blata v trdno kamnino. Med plastmi črnega apnenca, ki ga imenujemo po nahajališču tudi Lesnobrdčan, je mogoče najti tudi antracit. Ugotovili so tri plasti te, najkakovostnejše oblike premoga, debele 50, 10 do 20 ter 70 cm. Plasti premoga se kmalu izklinjajo in prehajajo v skrjav lapor, ta pa v apnenec, vendar so zaloge za večja odkopavanja premajhne. Nekaj premoga so porabili le domačini (1.).

Že ob bežnem pogledu na stene Kuclerjevega kamnoloma opazimo na levi strani izrazito gubo, ki je verjetno nastala zaradi nariva karbonskih plasti na mlajše triasne. Na gubi je viden izbočen antiklinalni del in vbočen sinklinalni del. Proti nam so obrnjena plošče krila gube, ki so v spodnjih stenah kamnoloma navpično odrezane. Kamnina je enakomerno upognjena, kar kaže, da so se plasti gubale v plastičnem ali polplastičnem stanju. Do tega gubanja je prišlo pred približno 20 milijoni let (1.).

V kamnolomu so številni fosilni ostanki, najdemo jih v apnencih in v plasteh vmesnega črnega premoga ter skrilavega laporja. Prav makrofosili so tisti, po katerih je kamnolom na Lesnem Brdu postal znan. Celotna združba je živela v zaprti do pol-zaprti plitvi laguni skupaj s kalcitnimi algami. Školjke so se popolnoma ali delno zakopavale v takratno blatno dno in danes imajo velikokrat ohranjeni obe lupini, ki sta lahko odprti ali zaprti. Školjke nastopajo v obliki kamenih jeder, ali pa so vidna kot preseki v apnencu (1.).

V laporju, običajno tik nad apnenčevim skladom, so cele školjčne preproge z 12 vrstami in podvrstami rodu *Trigonodus* ter s tremi podvrstami rodu *Myophoria* z značilnimi od vrha proti sprednjemu robu vzdigujočimi grebeni. Kaže, da je moralo biti precej laporja raztopljenega in so zato nastala tolikšna nakopičenja školjk prav v tem delu. V črnem lesnobrdskem apnencu so komaj omembe vredni okamneli polži, še manj pa je koral, na drugi strani pa je v laporju tudi vse polno posameznih lupin in njihovih zdrobljenih delcev. Morski valovi so jih nosili sem in tja in veliko se jih je takrat zdrobilo. Zelo redki so ostanki apnenčevih alg vrste *Clipelina besici*. Ohranjeni so le posamezni členki, navadno le po eden, kar kaže, da so apnenčeve alge rasle nekje v bližini. V zbruskih kamnine najdemo poleg školjčnih ostankov in alginih členkov še male luknjičarke rodov *Trocholina*, *Involutina* in *Glomospira*, ki imajo večinoma prekrystaljene hišice, ponekod pa se drenjajo lupinice drobnih

ostrakodnih rakcev. Zanimive so tudi sledi v apnencu, ki so nastale, ko so organizmi rili po apnenčevem blatu (1.).

Lesnobrdski apnenec so od konca 17. stoletja dalje izkoriščali kot okrasni kamen. Privlačil je zaradi črne barve in belih kalcitnih žilic, ki ga prepletajo. Iz njega so izdelovali okenske okvirje, portale, stopnice in druge arhitektonske detajle v kmečkih hišah v okolici. V Ljubljani so iz tega apnenca med drugim tudi črni kralji v cerkvi sv. Jakoba, del opreme v cerkvi Marijinega oznanjenja, v stolnici sv. Nikolaja, pročelje cerkve sv. Trojice (uršulinska cerkev), baročni oltar v cerkvi sv. Florjana, giganta na portalu semenišča, ... (1.)

Viri in literatura:

1. Ramovš, A., 2000: Podpeški in črni ter pisani lesnobrdski apnenec skozi čas. Ljubljana, Mineral, 115 str.

Avtorji:

Katarina Draksler, Petra Gostinčar, Tina Komel, Jure Košutnik, Marko Premelč, Mirjana Plantan



2. Izviri Ljubljance

Na širšem območju Vrhnik, kjer se stikajo dinarski kras in neprepustni sedimenti Ljubljanskega barja, poslednjič privre na dan reka Ljubljanka. Ena najbolj značilnih ponikalnic, znana tudi kot "reka sedmerih imen", tu izvira v dveh krakih. Največji izviri Velike Ljubljance so izviri v zatrepni dolini Retovje, medtem ko Mala Ljubljanka izvira v izviri Malega in Velikega Močilnika. Po slabem kilometru se oba vodotoka združita v reko Ljubljanico. Le-ta nadaljuje svojo pot proti Ljubljani in se na vzhodni strani Ljubljanskega polja izlije v reko Savo.

Izvire Ljubljance lahko delimo na tri večje skupine: Retovje, Močilnik in Bistra. Poleg teh obstaja še večje število izvirov, studencev in zvirnikov. Najbolj vodnati so izviri Velike in Male Ljubljance.

Ljubljanka odmaka vode z Logaškega, Pivškega, Planinskega in Cerkniskega polja. Njihov delež se spreminja skladno s količino odtoka s teh polj. Obseg porečja Ljubljance omejujeta obrobna pasova neprepustnih kamnin. Na jugozahodnem delu flišni pas (pri Pivki in Brkinih), na severovzhodnem delu pa pas iz triasnega dolomita. Vmes sta pasova prepustnih krednih in jurskih apnencev (1). Izviri Ljubljance pri Vrhniku so nastali zaradi stika z neprepustnimi barjanskimi sedimenti.

Malo Ljubljanico napajajo izviri Malega in Velikega Močilnika. Razporejeni so v izraziti zatrepni dolini južno od Vrhnik. Zatrepna dolina je dolina na kraškem površju, ki se na zgornjem koncu, pogosto ob močnem kraškem izviru, slepo konča s strmo, deloma tektonsko deloma korozijsko izoblikovano steno (3). V Malem Močilniku vre voda iz grušča, ki zakriva žile v trdni skali pod Drčo. Sam izvir je bil že zgodaj zajezen in za pregrado je nastalo jezerce, kjer so napajali živino. Visoka voda se je čez jez prelivala v slapu, ki je poganjal žago. Mali Močilnik se že po 150 metrih izliva v strugo Velikega Močilnika, in sicer tam, kjer ta zavije od juga proti vzhodu. Zatrep nad izvirom Malega Močilnika ni posebno izrazit in je

pomaknjen v sredino 300 m široke in prav tako dolge zajede v skalnem obodu med Hribom in Mirkami. Tik za robom so tri udornice (Farovška dolina, Grogarjev dol in Tomažetov dolec), ki so nastale z udorom jamskega stropa, podobno kot zatrepna dolina Močilnika. Vsaj 30 do 50 m pod njihovim današnjim dnom lahko pričakujemo prostornejše vodne rove, ki pa so pod udornicami zasuti s podornimi skalami. Zanimivo je, da gladina vode v Malem Močilniku po nalivih že upada, ko v dolu še narašča (2).

Zatrejna dolina Velikega Močilnika se nahaja med Hribom in Mirkami. Široka je 50 do 100 m in dolga 500 m. Konča se s prepadnimi stenami, imenovanimi tudi Hudičeve skale, ki so visoke dobrih 40 metrov. V Velikem Močilniku vre voda na dan v treh izviri. Voda izvira v dnu in po obodu iz podornih skal in grušča pod prepadnimi stenami. Ob visokih vodah pa vre voda tudi na večjih mestih ob nasutem jezcu. Pritočni vodni rov mora biti globoko pod površjem. Vode pritiskajo po razpokah in skozi grušče ter tako oblikujejo nekakšno podzemeljsko delto. Drobir ob zajezenih izviri voda počasi odnaša in struge se vse bolj zajedajo v stranske bregove. V prepadni steni ob velikem izviru je manjša votlina, ki pa ne pripelje do vode (2).

Največji izviri Velike Ljubljani se nahajajo v Retovju. Retovje je zatrepna dolina, ki je nastala s postopnim podiranjem stropa nad nekdanjimi vodnimi jamami. Velika Ljubljana odteka proti severu med Vrhniko in Verdom in se po 1000 m združi z Malo Ljubljano. Retovje je morfološko bolj razčlenjeno kot Močilnik; v njem je razporejenih več izvirov v kratkih stranskih zatrepih. Izdatnejši je prvi izvir v izrazitem stranskem zatrepu Pod orehom. Ob suši je pod steno komaj meter široko sifonsko jezerce, iz katerega odteka voda med podornimi skalami, ob visokih vodah pa voda kipi in se zaganja pol metra visoko in se izliva po ozki strugi v Ljubljano. Izvir Pod skalo je najizdatnejši. Pod previsno, 20 m visoko zatrepno steno ob izrazitem prelomu vre voda iz podornega skalovja in niže ob strugi tudi iz pobočnega grušča. Iz prepadnih sten tik nad izviri privre voda neposredno iz zalitih skalnih votlin – to so tipična kraška okenca. Ko ob nizkih vodah ti obrhi presahnejo, zastaja voda v mirnih sifonskih kotanjah pod stenami, živi pa ostanejo niže ležeči izviri v grušču in podornem skalovju. Najznamenitejša obrha v Retovju sta Malo in Veliko okence. Ob vznožju stene je ozka špranja, po kateri se lahko splazimo nekaj metrov v podzemlje do vzdolžnega sifonskega jezera (2).

Viri in literatura:

1. Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. 2.izd. Ljubljana, Založba ZRC, 515 str.
2. Habič, P., 1996. Vrhniški izviri in njihovo kraško zaledje. Vrhniški razgledi, Leto 1, str. 43-74.
3. Leksikon Geografija, 2001. Tržič, Učila international, 2001, 682 str.
4. Skoberne, P., 2004. Ljubljana. Ljubljana, Mladinska knjiga, 104 str.

Avtorji:

Katarina Draksler, Petra Gostinčar, Tina Komel, Mirjana Plantan, Marko Premelč, Klemen Strmšnik



3. Udornice nad Vrhniškimi izviri

Udornica je velika kotanja na krasu, ki je nastala z udrtjem stropa nad jamo v kateri je tekla, ali pa še teče voda. Najznačilnejše udornice, ki jih še danes preoblikuje voda so pri Škocjanskih jamah, ne gre pa pozabiti tudi udornic pri Vrhniku, ki so nastale nad podzemnimi tokovi Ljubljanice. Slednje so nekaj posebnega, ker je med njimi tudi edina poseljena udornica pri nas - Paukarjev dol.

Udornica je večja zaprta kraška globel, ki je nastala z udorom oziroma krušenjem stropa nad kraško jamo. Zaradi raztapljanja kamnin in drugih geomorfni procesov se znižuje površje nad jamo, jamski rov pa se zaradi krušenja stropa viša. Ko postane strop pretanek, se zruši. Udornica lahko nastane tudi z večanjem navpične razpoke (kamin). Je večinoma okrogle ali ovalne oblike s strmimi ali navpičnimi stenami. V premeru merijo od več 10 do 100 metrov in je bolj široka kot globoka, po čemer se loči od kraškega brezna. Največje udornice imajo več milijonov kubičnih metrov prostornine (npr. Laška kukava v Logaškem ravniku) (3.).

Poznamo več izrazov za različne tipe udornic: kotlasta ali vodnjakasta vrtača, udorna dolina, koliševka, kukava, konta. Večina udornic ima posebno ime, npr. Pavkarjev dol, Grogarjev dol, Gladovec, Kozja jama, ipd (1.).

Udornice so pogostejše v zaledju kraških izvirov in ponorov. Dno udornic je iz podornega kamenja, ostankov podrtega stropa in sten; kjer po jamskem rovu teče reka, lahko odnese podorno gradivo in je dno udornice prvotno jamsko dno (1.).

Pri mlajših udornicah so pogosto vidne prvotne oblike rova ali dvoran, nad katero se je zrušil strop in je mogoče z dna udornice priti v jamski rov. Starejše udornice imajo manj previsnih in navpičnih sten, ob straneh jih porašča rastlinstvo, na dnu pa se nabira preperelina in sčasoma nastanejo vrtače (1.). V udornicah lahko obstajajo mraziščne razmere, saj se hladnejši, težji zrak uleže na dno udornice (1.).

»Številne udornice se pojavljajo tudi nad Močilnikom in Retovjem. Prva je pred Malim okencem s središčem v Kofetu in jo imenujemo Andrejčkov dol, južno in zahodno od Velikega okenca pa se pojavljajo Štritofov, Jernejcev in Meletov dol, ki skupaj z največjim Pavkarjevim dolom sklepajo venec podorov nad izviri Ljubljanice (2.).

Štritofov dol ima lijakasto obliko s podornim skalovjem v dnu, ki je več kot deset metrov nad gladino najvišjih voda. Andrejčkov dol ima z naplavinami nasuto in občasno obdelano dno na nadmorski višini 299 m, v Meletovem in Pavkarjevem dolu pa je širša naplavna ravnica v nadmorski višini med 297 in 300 m, nekoliko višje pa imata dno Jernejcev in Tomažetov dol. Ker tudi v najnižjih dolih v zaledju Retovja ni občasnih poplav, kot na primer v Grogarjevem dolu ali v Koševih dolinah, sklepajo, da so ob udornicah dovolj prostorni vodni rovi, zato gladina vode v podzemlju ne doseže dna dolov (2.).«

Viri in literatura:

1. Gams, I., 2004: Kras v Sloveniji v prostoru in času. 2.izd. Ljubljana, Založba ZRC, 515 str.
2. Habič, P., 1996: Vrhniški izviri in njihovo kraško zaledje. Vrhniški razgledi, Leto 1, str. 43-74.

3. Enciklopedija Slovenije, 14. zvezek. 2000. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga, 416 str.

Avtorji:

Katarina Draksler, Petra Gostinčar, Tina Komel, Jure Košutnik, Marko Premelč, Mirjana Plantan



4. Izviri Bistre

Kraški izviri rečice Bistre predstavljajo najbolj jugovzhodne in hkrati najnižje ležeče izvire reke Ljubljanice. Gre za niz petih večjih izvirov, za katere se predvideva, da so mlajšega nastanka kot izviri Močilnik in Retovje, saj naj bi nastali šele po dodatni poglobitvi vzhodnega dela Ljubljanskega barja. Z metodo barvanja so raziskovalci odkrili, da se izviri Bistre podzemno napajajo z vodami s Cerkniškega polja, del voda pa priteče iz Rakovega Škocjana. Izviri so zelo vodnati in so nekdam gnali stroje samostana in gradu Bistra.

Kraški izviri v Bistri se nahajajo neposredno ob vznožju strme in tektonsko zasnovane kraške rebri na sredini poti med Vrhniko in Borovnico in predstavljajo najbolj jugovzhodne izvire Ljubljanice. Podzemeljski tok v Bistri ima, podobno kot pri Mali in Veliki Ljubljani ter Ljubiji, deltasto ustje. Najizdatnejši izviri so razporejeni v razdalji okrog 500 m, če pa upoštevamo tudi najjužnejši Ribčev studenec, je deltasta izvirna cona Bistre široka dober kilometer. K temu očitno prispevajo hidrološke razmere v kraškem zaledju ter barjanske naplavine, ki zajezujejo iztekanje iz podzemlja. V Bistri ni takšnih izvirmih zatrepov kot pri Veliki in Mali Ljubljani ter Ljubiji. Nerazčlenjenost neposrednega obrobja je v nasprotju z morfološko razčlenjenostjo ob izvirih Ljubljanice na eni strani posledica razlik v tektonski zgradbi, na drugi strani pa tudi razlik v starosti izvirov. Vse kaže, da so izviri v Bistri precej mlajšega nastanka kot izviri pri Vrhniki in Verdu, saj naj bi nastali šele po dodatni poglobitvi vzhodnega dela Ljubljanskega barja (1).

Zaledje kraških izvirov v Bistri se razlikuje od zaledja Male in Velike Ljubljanice. Z barvanjem so dokazali, da se v Bistru stekajo vode neposredno s Cerkniškega polja, in sicer iz ponorov Vodonos, Retje in Rešeto, deloma se vode stekajo tudi iz Rakovega Škocjana ter Planinskega polja (ponori Milavcovi ključ, Žrniki, Ribce) (2). Izviri Velike in Male Ljubljanice in Bistre so medsebojno povezani, kar dokazuje povezanost vodnih žil v deltastem ustju podzemne Ljubljanice. Najmočnejše vodne žile so usmerjene k izvirov Ljubljanice, najnižje pa ležijo v zaledju Bistre, zato ob nizkih vodostajih odteka tja sorazmerno več vode. Znano je tudi umetno uravnavanje: na izdatnost izvirov Bistre, Ljubije in Ljubljanice so ob nizkih vodah nekdam vplivali z zapornicami ob mlinih in žagah v Verdu in Bistri (1).

Z vrhniške strani pridemo najprej do Grajskega izvira. Ta je dajal samostanu poleg zaščite tudi energijo. Bil je zajezen in voda je poganjala mlin in žago. Tik za gradom je manjši izvir, ki s svojo strugo spremlja južno grajsko stran, napaja pa tudi manjši umetni ribnik v grajskem vrtu. Dobrih 100 metrov naprej je pod cesto Zupanov izvir; gre za niz špranj. Vzdolžni jez je nekdam usmerjal vodo na Zupanov mlin, kjer so še ohranjene lesene rake. Tretjo skupino izvirov, ki se po nekdanjem lastniku imenuje Galetov izvir, starejše ime zanj pa je Trebija in predstavlja samostojen izvirmi krak Bistre. Po prvi svetovni vojni so ta izvir zaježili za pogon

majhne elektrarne, Tik ob cesti proti Borovnici je v enotno strugo zajetih več ločenih izvirnih žil, iz katerih ob visokih vodah vre voda iz različnih razpok in špranj v dolomitu. Približno 150 in 500 m dalje sta še dva manjša izvira, ki se vsaj delno napajata iz skupnega zaledja. Prvi je Pasji studenec, drugi pa Ribčev studenec tik ob kmetiji pri Ribču. Izvir je zahodno od ceste, na njeni vzhodni strani pa je zidano napajalno korito. Ob izlivu iz korita lahko opazujemo občasno zaganjanje. Podroben režim zaganjanja ni znan, ob opazovanju so si izbruhi sledili na približno 10 minut, pretok pa je vsakokrat narasel za okrog 10 l/s (1).

Viri in literatura:

1. Habič, P., 1996. Vrhniški izviri in njihovo kraško zaledje. Vrhniški razgledi, Leto 1, str. 43-74
2. Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. 1991. Skoberne, P., Peterlin, S. (ur.). Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 606 str.
3. Skoberne, P., 2004. Ljubljana. Ljubljana, Mladinska knjiga, 104 str.

Avtorji:

Katarina Draksler, Petra Gostinčar, Tina Komel, Mirjana Plantan, Marko Premelč, Klemen Strmšnik



5. Nahajališče boksitno – železove rude na Kopitovem griču

Na Kopitnem griču pri Borovnici je nahajališče boksitno-železove rude. Pravzaprav boksit, iz katerega pridobivamo aluminij, najdemo le v vezivu drobnih okroglih železovih tvorbo. Boksit predstavlja iz različnih mineralov sestavljen, v vodi netopen ostanek apnenca, ki pa ga zaradi visoke vsebnosti trdega minerala kremena v rudi na Kopitnem griču niso nikoli ekonomsko izkoriščali.

Boksit je zmes različnih mineralov (gibbsit, diaspor, boehmit in aluminijevega hidroksida alumogela) in je glavna surovina za pridobivanje aluminija (2.). Čisti boksit je bel, železovi oksidi pa ga lahko obarvajo rdečkasto, rumenkasto ali rjavo (1.).

Obstajata dve glavni vrsti boksita oz. dva glavna načina nastajanja boksita. V vročem in vlažnem podnebju, tropskih delov Zemlje nastane kot preperelina silikatnih kamnin in ga imenujemo silikatni boksit. Pri tem načinu primarni minerali popolnoma razpadejo, kopičijo se železovi in aluminijevi oksidi, proces pa imenujemo feralitizacija. Drugi, z gospodarskega vidika bolj pomemben, proces nastanka, ki daje večjo koncentracijo boksita, je kraški. Kraški boksit nastane kot netopen ostanek karbonatnih kamnin. Kopiči se v kraških kotanjah, odlaga pa se tudi v morju (2.).

Kopitov grič (najvišji vrh Železnik, 454 m) leži južno od Borovnice na robu dinarsko – kraško karbonatne planote. Obrobje južnega dela barja pri Borovnici je sestavljeno iz mezozojskih kamnin triasne in jurske starosti (4.). Na njem se nahaja tudi plast boksitno – železove rude, je sestavljen iz triasnih kamnin – vzhodni del iz srednje triasnih, zahodni pa iz zgornje triasnih kamnin (4.). Pri Borovnici plast teh kamnin znaša do 200 m.

Ruda na Kopitovem griču vsebuje precej železa, zato ni pravi boksit. Ruda je rdečkasto rjava in zelo kompaktna, pojavljajo se tudi ooliti. V oolitih prevladuje železo, v vezivu pa boksit. Oolitna ruda je bogatejša z železom kot neoolitna. Ponavadi zaradi velikega deleža kremenice pridobivanje železa in boksita ekonomsko ni primerno. Vzorci na Kopitovem griču vsebujejo skoraj 60 % Al_2O_3 (4.). Po drugi svetovni vojni so opravljali analize, ki so pokazale, območje Kopitnika ni mogoče izkoriščati, saj so količine boksita premajhne (5.).

Viri in literatura:

1. Šafar, F. in Snoj, J. (ur.), 1975: Mala splošna enciklopedija, druga knjiga A – G. DZS, Ljubljana, 1975.
2. Kladnik, D., 2001: Geografija. Zbirka: Tematski leksikoni. Tržič, Učila International, 684 str.
3. Osnovna geološka karta SFRJ. Postojna, L33-77. 1:100.000. Beograd. Založba zveznega geološkega zavoda, 1967.
4. Tolmač za list Postojna L33-77. 1970. Beograd. Zvezni geološki zavod, 62 str.
5. Vaščani Brezovice pri Borovnici. Kamnolom na Železniku. Brezovica pri Borovnici. (ustni vir, julij 2005)

Avtorji:

Rok Ciglič, Katja Debevc, Jure Košutnik, Nina Perhaj, Simona Peterca



6. Ledenica pri Planinci

Ledenica pri Planinci je podobno kot mnoge druge jame svoje ime dobila zaradi snega in ledu, ki se v njej zadržujeta večji del leta. Pozimi se vanjo po strmih pobočjih plazi sneg in se kopiči na jamskem dnu. Taljenje snega in ledu zavira ujeti hladni zrak, ki zaradi značilne žepaste oblike jame v njej vztraja še pozno v pomladnih in poletnih dneh. Ob nadpovprečno snežnih in mrzlih zimah lahko sneg in led v jami obležita vse do poletja. Ledenico so domačini iz okoliških vasi uporabljali za shranjevanje hitro pokvarljivega blaga, led pa je služil za hlajenje kapnice.

Ledenice so v preteklosti uporabljali za pridelovanje ledu, ki so ga izvažali v večja mesta, predvsem Trst in Gorico. Ker pa je Ledenica pri Planinci precej oddaljena od teh dveh mest, je bil led namenjen predvsem za lokalne potrebe, za hlajenje kapnice in shranjevanje hitro pokvarljivega blaga.

Zračni tokovi v ledenici

»Pozimi priteka skozi neznano ustje na dnu brezna in skozi brezno toplejši zrak, ki jamo zapušča skozi dihalnike na površju. Kadar toplo sonce ogreva prisojno pobočje udornice, priteka vanjo skozi dihalnike toplejši nadomestni zrak, ki topi led na dnu udornice. Ko se ledeni slap pozimi na dnu udornice dvigne do stropa začetne jame, se začne nižja jama ogrevati. Čez nekaj let notranji toplejši zrak stanjša ledeni čep in vhod v jamo se spet odpre. (1).«

Vrste ledenic

Po Habetu delimo ledenice na:

- ozka in globoka brezna na kraških planotah, kjer se sneg spreminja v led,

- brezna v obliki obrnjene črke »T«,
- udornice v obliki žepa, ki visi navzdol (tudi Ledenica pri Planinci),
- tip Velike ledenice v Paradani (1).

Ledenica pri Planinci

Ledenica pri Planinci se nahaja na severnem pobočju Krima, vzhodno od naselja Planinca, na nadmorski višini 582 m. Po nastanku je lijakasta udornica. Po Habetovi razdelitvi spada med udornice v obliki žepa, ki visi navzdol. Kamenje, ki se stalno kruši, listje in debla ter ostali material, ki obleži v poševnem rovu vhodnega brezna z naklonom okoli 30°, pospešuje korozijo, ki pogloblja dno.

»Nasip se končuje v dvorani, kjer se vršaj grušča stika z vršajem podornega skalovja, ki se privali iz višjega slepega rova na nasprotni strani. Prav na tem stiku obeh vršajev nastaja na dnu brezna največ ledu v obliki ledenih kapnikov in ledene obloge kamnov in skal, saj sem priteka zimski hladni zrak skozi vhod, spomladi in poleti pa tudi iz praznih prostorov med skalami v vršaju iz slepega rova (1).«

Če je bila zima nadpovprečno hladna in je bilo veliko snežnih padavin predvsem proti koncu zime in v začetku spomladi se led ohrani vse do poletja (1).

Viri in literatura:

Povzeto po...

1. Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU, 515 str.)

Avtorji:

Melita Kobil, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič, Tajan Trobec



7. Stara struga Ljubljanice

Stara struga Ljubljanice oz. Stržen po mnenju nekaterih strokovnjakov predstavlja ostanek največjega posega Rimljanov v Ljubljansko barje. Ti naj bi strugo Ljubljanice predstavili bližje Podpeškemu kamnolomu, kjer so lomili podpeški marmor (litiotidni apnenec). Tako so ga z ladjami lahko tovorili do Nauportusa (današnje Vrhniko) in Emone (današnje Ljubljane). Sprva naj bi bili v uporabi obe strugi, kasneje pa se je ohranila le "podpeška", medtem ko se je stara počasi zamočvirila.

Rimljani so bili prvi, ki so s svojimi posegi začeli spreminjati Barje. Poleg tega, da so postavili cesto in začeli z osuševanjem, so po mnenju nekaterih strokovnjakov predstavili tudi strugo Ljubljanice. Zdajšnja Ljubljanica teče bolj jugovzhodno kot naj bi tekla tedaj. Glede na to, da je Ljubljanica nižinska reka in nima velikega strmca je bil njen tok po vsej verjetnosti veliko bolj vijugast, čeprav se tudi glede tega vprašanja strokovnjaki povsem ne strinjajo.

Stara Ljubljanica ali Stržen kot nekateri rečejo stari strugi, se vleče poleg današnje med Notranjimi Goricami in Podpečjo. Celotne struga je dolga približno 6 km. Geograf Anton Melik meni, da je to ostanek nekdanje regulirane Ljubljanice, saj na njej ni videti nobenih okljukov, obrežje pa je še dandanes privzdignjeno in iz trdinske (pretežno glinaste) prsti.

Razlog, zakaj so Rimljani Ljubljano sploh predstavljali, je podpeški kamnolom, kjer so kopali litotidni apnenec. Ta apnenec so po Ljubljani tovorili do dveh pomembnih mest, Nauportusa in Emone, današnji Vrhnika in Ljubljana. Predvidevajo, da sta bili sprva v uporabi obe strugi, vendar se je kasneje ohranila le podpeška, medtem ko se je stara počasi zamočvirila. Na koncu je potrebno še enkrat poudariti, da o uravnavi Ljubljane ni nobenih pisnih poročil in dokazov.

Viri in literatura:

Geister, I., 1995. Ljubljansko Barje. Izd. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 199 str.

Avtorji:

Rok Ciglič, Katja Debevc, Nina Perhaj, Simona Peterca, Klemen Strmšnik



8. Goriški mah

Mah je poljudno ime za visoko barje – močvirje, kjer mahovi in ostale rastline rastejo ena na drugi. Rastline na dnu odmrejo, a zaradi pomanjkanja kisika ne zgnijejo, temveč se pretvorijo v šoto in nudijo oporo vrhnjemu sloju rastlin. Zaradi nenehnega dvigovanja rastline kmalu izgubijo stik s podtalnico in so odvisne le od deževnice. Na Ljubljanskem barju najdemo več podobnih ostankov nekdanj obsežnega visokega barja. Le-tega so izkrcili z rezanjem in sušenjem šote, ki so jo nekdanj uporabljali za kurjavo.

Visoka barja

Ob ojezeritvah so nastajala močvirja, ki so se razvila v tri vrste barij: visoko, prehodno in nizko. Današnja visoka barja so stara 6000 do 8000 let, debelina šote pa je 3 do 5 metrov. V močvirju, ki je bilo v preteklosti na Barju, so uspevali šotni mahovi, ki so kisali tla. Steljke teh mahov so počasi vpijale vodo in rasle, kasneje pa so odmirale in ustvarjale šoto, ki v okolju brez kisika ni stihnela. Zaradi tega se je površje počasi dvigalo in hkrati izgubljalo povezavo s talno vodo – postalo je odvisno od deževnice (2). Tako nastane visoko barje, ki je precej bolj kislo od nizkega barja (pH 5 in več), zato so rastline posebej prilagojene na tako okolje. To so ombrotrofne rastline (mahovnice, okroglostna rosika, rožmarinka, malocvetni šaš, ...) in višje rastje, kot so rdeči bor, breza in hrast dob. Razvija se samo na z apnencem zelo revni podlagi ali pa na nizkem barju. Ljubljansko barje se je razvilo iz nizkega močvirja. Za visoka barja je značilna izbočenost in površinska valovitost. Na območjih, kjer so izrezali šoto in uredili jarke, so se ponovno začele naseljevati ombrotrofne barjanske vrste.

Ostanki visokega barja na Ljubljanskem barju so naslednji:

- Goriški mah pri Goričici (tu ima odcedna voda vrednost pH 4,1 do 4,4 in ne vsebuje kalcija)
- Bevški mah (95,2 ha)
- Na mahu blizu Škofljice
- Kozlevčarjeva gošča pri Črni vasi (21,8 ha)
- Jurešičeva gošča v Lipah (1,7 ha)

V Sloveniji so visoka barja še na Pokljuki, Jelovici, Olševi in Pohorju. Ljubljansko barje je edini primer nižinskega visokega barja in je najjužnejše evropsko visoko barje (1).

Šota

Približno 4000 let pr. n. š. so bili na področju barjanske kotline ostanki nekdanjega tektonskega jezera. Le-ta je postopoma začel izginjati in se spreminjati v močvirje. Ko so sem prišli Rimljani, je tu že bilo močvirje, katerega so začeli izsuševati. Po odhodu Rimljanov se je Barje ponovno zamočvirilo.

Šota nastane s preraščanjem močvirskih rastlin z drugimi močvirskimi rastlinami. To so parazitske rastline na rastlinah. Gre za anaerobni razkroj s postopnim zoglejjevanjem. Nastaja na vseh močvirjih, ne le na močvirjih, kjer rastejo šotni mahovi. Šotni mah raste na bolj kislih močvirjih, t.j. na visokih barjih, ki so bolj kislja od nizkih. Na leto zraste od 5 – 20 mm, odvisna je od količine in razporeditve padavin, od zadrževanja megle in od čistosti padavin. Rastoči šotni mahovi in njihovi fosilizirani ostanki vežejo nase velikanske količine vode iz vodnega obtoka. Šotno barje vsebuje 95 % vode, preostanek so trdne rastlinske snovi. Drugi mahovi rastejo na nevtralnih in bazičnih močvirjih. Barva in narava šote ni po vsem Barju enaka. Obstajata črna in rjava šota. Črna nastane na nizkem barju, rjava pa na visokem. Visokega barja tekoče vode ne dosežejo. Edini vir vode je deževnica. Šotni mahovi zadržijo ogromno deževnice za sušne dni. Živega barja, kjer bi trajno zastajala voda in bi se v njej tvorila šota, ni več. Ostalo je samo še fosilno barje in tanjša šotna plast, ki je zelo stisnjena. V zadnjih dveh stoletjih so Barje osušili in šoto skoraj v celoti odstranili. Nekoč je bilo na tem področju 11000 ha šote, danes samo še okoli 100 ha. Leta 1780 se je začelo sistematično osuševanje, najbolj intenzivno je bilo od 1845. do 1890. leta. Izkoriščali so jo za kurjavo in steljo. Takrat je šoto uporabljala večina ljubljanske in vrhniške industrije. Zaradi tako velikega izkoriščanja jo je kmalu začelo primanjkovati. Danes je šota zaščitena in se je ne sme več kopati. V najglobljem delu domnevnega jezera (pri Kostanjevici) je debelina šote znašala 6 metrov. Sedaj je že uničena. Pri minimalni prirasti 1 mm na leto je nastajala približno 6000 let. Takrat so verjetno začeli rasti tudi šotni mahovi.

Viri in literatura:

1. Geister, I., 1995. Ljubljansko barje. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 199 str.
2. Gogala, A., 2001. Ljubljansko barje. V: Ljubljansko barje in Iška, Ljubljana, Prirodoslovni muzej, str. 5 – 10
3. Enciklopedija Slovenije. Zv. 13. 1999. Ljubljana, Mladinska knjiga, 416 str.

Avtorji:

Rok Ciglič, Katja Debevc, Nina Perhaj, Simona Peterca, Klemen Strmšnik



9. Curnovec

Ljubljansko barje je kot brezkončna, zamočvirjena ravnina, z vidika kmetijstva že od nekdanj predstavljal neizkoriščen, a hkrati tudi obetaven potencial. Že vse od rimskih časov so se vrstili bolj ali manj jalovi poskusi izsuševanja in kljubovanja naravnim razmeram na tem območju. V 18. stoletju so začeli s prvimi velikopoteznimi osuševalnimi projekti. Med pionirske poskuse je poleg Gruberjevega prekopa sodil kanala Curnovec oziroma Zornovec, imenovan po projektantu Zornu plemenitem Mildenheimu. Z deli so začeli leta 1762 in v naslednjih sedmih letih uspeli za kmetijsko obdelovanje pripraviti 215 ha zemljišč.

Načrt za kanal Curnovec je naredil Zorn plemeniti Mildenheim z namenom, da bi del barja pod Tržaško cesto izsušil in kultiviral. Po pridobitvi dovoljenja je Zorn zemljišče osušil tako, da je izkopal glavni kanal do Ljubljance (Zornovec oz. Curnovec), poleg tega pa je naredil še več odvodnih kanalov po Barju. Projekt je izvršil z velikim uspehom, saj je v letih od 1762 do 1769 osušil zemljišče v velikosti 215 ha (1, 2).

Po Zornovi smrti so meliorirano območje, zaradi gospodarskih težav podjetja, ki je bilo lastnik posestva, razprodali po posameznih parcelah. Veliko parcel je tako prišlo v last ljudem, ki niso redno vzdrževali in čistili jarkov. Slednje so zato prerasle močvirne rastline in do leta 1800 je bilo že celotno posestvo zaraščeno in zamočvirjeno, tako da so bili jarki komaj še razpoznavni. Kljub vsemu je osušenemu predelu ostalo ime po Zornu - Zornovec - oziroma kasneje Curnovec (1, 2).

Viri in literatura:

1. Lah, A., 1965. Ljubljansko barje. Problemi urejevanja in gospodarskega izkoriščanja v obdobju 1945 – 1961. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 192 str.
2. Melik, A., 1927. Kolonizacija Ljubljanskega barja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Tiskovna zadruga, 68 str.

Avtorji:

Melita Kobol, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič, Tajan Trobec



10. Podpeško jezero

Podpeško jezero je kraškega nastanka s površinskim dotokom in podzemnim odtokom. Nastalo je na matični osnovi iz trdih karbonatnih kamnin, od ostalega Ljubljanskega barja pa ga ločuje približno 10 m visoka dolomitna pregrada. Vanj se na jugu izliva potok Jezernica, poznan tudi kot Mlinski potok, ki se napaja iz sistema sedmih kraških izvirov ob vznožju Krma. Jezero se s svojimi 47 m globine uvršča med globlja jezera pri nas. Proti dnu se zoži v lijakasto brezno, skozi katerega voda podzemno odteka proti Barju. Na površju se običajno ponovno pojavi v 300 m oddaljenem izvirov Pod hruško.

Za jezero se pojavlja več imen: Krimsko jezero, Jezero pod Sveto Ano, Jezero pod Planinco, Podkrimsko jezero in Podpeško jezero (6).

Jezero se nahaja v kraški uravnavi pri naselju Jezero ob južnem robu Ljubljanskega barja blizu Podpeči. Je kraškega nastanka, okrogle oblike s premerom 130 m in obsega 1,2 ha. Leži na ravnem dnu skoraj 1 km dolge ravne uvale, ki jo od kotanje Ljubljanskega barja loči le 10 m visoka dolomitna pregrada, ki je v vasi Jezero precej nižana. Voda zastaja v kotanji iz spodnje-jurskega apnenca in dolomita. Na južni strani se v jezero izliva potok Jezernica imenovan tudi Mlinski potok, ki dobiva vodo iz sedmih kraških izvirov pod Krimom oziroma na JV in J robu uvale (Perko, Orožen Adamič, 2001; Medmrežje 1; Enciklopedija Slovenije. 1987 – 2002). Kraško uravno obdaja gorski obod, odprt proti barju, ki je najbolj strm na jugozahodni strani (2).

To jezero je s 47 m (po potapljaških raziskavah pa celo 51 m) globine eno najglobljih naravnih jezer na Slovenskem (3). Voda iz jezera podzemno odteka v lijakasto brezno, površinskega odtoka pa jezero nima (3). Voda, ki izginja v breznu, se pojavlja 300 m stran, na robu Ljubljanskega barja, običajno v izviru Pod hruško (1). Jezero je v preteklosti verjetno imelo povezavo z Barjem. Stik se je dolgo časa obdržal ob sezonskih poplavih, kasneje pa je jezero obviselo za skalnim pragom v svoji kraški kotanji (6). Jezero je ob bregu pokrito z rastlinsko odejo in z debelejšo plastjo prsti ter drobnega mulja, ki se proti dnu tanjša. Mulj prekriva tudi okolico požiralnika, medtem ko je okolica jezera pokrita s holocenskimi nanosi (6). Jezero nima običajnega jezerskega brega, ki ga navadno izoblikujejo valovi, temveč se okoliška ravnica brez pregiba spušča v vodo (6). Spomladi in jeseni se jezerska voda zaradi obilice padavin razlije po vsej kotlini (2).

Jezerska površinska voda se poleti zaradi hladnega dotoka iz kraških izvirov in pretočnega režima le redko segreje na več kot 20°C, pozimi pa njegova temperatura ne pade pod 7°C. Jezero je znano tudi po številnih ribjih vrstah (2).

Močvirna ravnica in jezero sta razglašena za naravni spomenik z namenom, da se ohrani kot ena redkih naravnih vrednot (5).

Viri in literatura:

1. Enciklopedija Slovenije. 1987 – 2002. Ljubljana, Mladinska knjiga, str. 21-22
2. Firbas, P., 2001. Vsa slovenska jezera: Leksikon slovenskih stoječih voda, Ljubljana, DZS, 368 str.
3. Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času, 2. izdaja, Ljubljana, ZRC SAZU, 515 str.
4. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih - Kulturni in naravni spomeniki Slovenije. Ljubljana, Založba obzorja Maribor, 69 str.
5. Medmrežje1:http://www.obcina-ig.si/obcina-ig/Znamenitosti/Naravne%20znamenitosti/vodovje/podpesko_jezero.htmPavšič, J., 1989. cit. 3.7.2005
6. Pavšič, J., 1989. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih. 169. Zvezek zbirke vodnikov Kulturni in naravni spomeniki Slovenije. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 68 str.
7. Perko, D., Orožen Adamič M., 2001. Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga, str. 395

Avtorji:

Melita Kobil, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič, Tajan Trobec



11. Podpeški kamnolom

Litioidni apnenec, ki ga bolje poznamo pod imenom podpeški marmor, je nastajal v toplen morju pred 210 milijoni. Prvi so ga začeli izkoriščati že Rimljani, ki so obdelane bloke kamna po Ljubljani prevažali v Emono (današnja Ljubljana), v zadnjem stoletju pa se je uporabljal predvsem kot stavbni material. Za svoja dela ga je pogosto uporabljal tudi arhitekt Jože Plečnik. Podpeški kamen lahko danes občudujemo v Narodno univerzitetni knjižnici, Parlamentu Republike Slovenije, Nebotičniku, na Ljubljanskem stadionu in drugod.

Podpeški kamnolom se nahaja pri kraju Podpeč na južnem robu Ljubljanskega barja oziroma na severnem pobočju Svete Ane. Pretežno apnenčasta kamnina iz časa spodnje jure, pred 210 milijoni let, je naložena v debeli skladovnici, v kateri se menjavajo nekaj centimetrov debele plasti z večinoma pol metra in tudi več kot meter debelimi črnkastimi ali temno sivimi skladi. Ti skladi so lepo razgaljeni ob vhodu v nekdanji kamnolom, v okolici nekdanjega skladišča za razstrelivo in na obeh straneh kamnoloma. Plasti skladov zelo strmo visijo proti jugu. V geološki zgodovini so tektonske sile lomile strmo vzdignjeno apnenčevo skladovnico, tako da lahko danes najdemo pri skladišču in na zadnji steni razlomljene plasti kamnine, ki dajejo videz razmetanega skalovja (1).

Apnenec v Podpeškem kamnolomu po sestavi ni homogen, ampak se loči med seboj. Najlažje prepoznaven je skladnat apnenec s tesno naloženimi dolgimi belimi "progami". To so zanimivi školjčni ostanki in so običajno naloženi vzporedno s plastmi. Pogosto pa se pojavlja tudi, da je del sklada iz dolgih školjčnih lupin, drugi del pa je brez njih in je običajno iz gostega apnenca (1).

Ostale kamnine v Podpeškem kamnolomu so na videz enolične, a nam ob natančni preučitvi kažejo na živahno dogajanje v toplem spodnjejurskem morju. Skladi so najpogosteje iz gostega apnenca, ponekod s kakšno školjčno ali ramenonožčevo lupino ali še redkeje s polžjo hišico. V drugem delu skladov so številna drobcena, milimeter velika zrnca – ooidi, iz katerih je sestavljen apnenčev oolit. Nastajali so v plitvem, toplem, odprtem morju in sicer tako, da so se okoli različnih mikroskopsko majhnih drobcov v valovitem morju odlagali tanki apnenčevi ovoji, zrna pa so zaradi teže potonila na morsko dno. Iz njih in apnenčevega blata je nato nastal apnenčev oolit. Po morskem dnu so valovi valili drobne ostanke, pri čemer so se ob njih nabirali vegasti ovoji, ki so zrastle približno en centimeter. Tem zrnem pravimo onkoidi, kamnini pa apnenčev onkolit. Običajno je vmes še polno različnih kamninskih drobcov in ostankov različnih majhnih fosilov. Pri nekaterih skladih je del iz enoličnega gostega apnenca, drugi pa iz različnega drobirja kamninskih ostankov, zdrobljenih školjčnih lupin, onkoidnih zrn in foraminifer. Tak sklad nam pove, da je mirnemu morju z mikritno zelo drobno blatno sedimentacijo sledilo bolj razburkano morje, ki je različen drobir znosilo na gosto blato. Ko se je morje spet umirilo, ga je na naravnem dnu spet prekrilo gosto apnenčevo blato. Takrat so lahko morsko dno poselile tudi velike "litioidne" školjke, ki so potem tam nekaj časa prevladovale (1).

V bližini nekdanjega skladišča za razstrelivo so med skladnatim in ploščastim apnencem tanke rdečkasto rjave do višnjevo rdeče glinene in laporne pole ali pa samo prevleke med plastmi, ki pričajo o pretrgani apnenčevi sedimentaciji. Na meji med apnenčevimi skladi in glinenimi polami so ob skladišču in nad njim nekoč kot gomolji izstopale velike megalodontne školjke, ki so bile po površju deloma temno rdeče. Prav na tem mestu je tudi najbolj razjedeno apnenčevo površje (1).

V podpeškem apnencu se nahajajo dolge bele školjke z dvema debelima prekrystaljenima lupinama in majhnim življenjskim prostorom med njima, za katere se je udomačilo ime Lithiotis in litioidne školjke, apnenec s temi školjkami pa je poimenovan litioidni apnenec.

V tem splošnem imenu za školjke se skrivajo trije rodovi in tri različne družine školjk: Lithiotis z družino Lithiotidae, Cochlearites z družino Cochlearitidae in rod Lithiopera uvrščen v družino Isognomonidae. Ker se pri različnih presekih in zdrobljenih ostankih ne more ugotoviti rodu, se uporablja pri podpeškem apnencu s školjkami omenjenih treh rodov

ime "litiotidne" školjke, vendar v narekovajih in "litiotidni" apnenec. Zanimivo pa je, da je med vsemi tremi rodovi prav rod *Lithiotis* še najmanj pogost v Podpeči (1).

Poleg že navedenih školjk se v podpeškem kamnolomu nahajajo še druge školjke, na primer megalodontidne školjke vrste *Pachyrisima chamaeforme*, ki so bile nekoč ob nekdanjem skladišču razstreliva in pa sklad z nakopičenimi majhnimi črnimi školjčnimi lupinami (1).

Malo je polžjih hišic, saj so se polži izogibali množici "litiotidnih" školjk in tudi drugje na tem prostoru niso dobili primernega življenjskega prostora. Zelo redke so tudi korale in njihova najdba na tem območju bi bila pravo presenečenje. Posebna zanimivost med fosili v podpeškem apnencu pa je velika luknjičarka vrste *Orbitopsella praecursor*, ki je kar pogosta, vendar le tam, kjer ni "litiotidnih" školjk. V okolici skladišča za razstrelivo najdemo že kar izluščene hišice iz kamnine (1).

V gostem podpeškem apnencu, črnem ali temno sivem, in v plasteh z naplavljenimi zdrobljenimi fosilnimi ostanki in drobci kamnin je veliko hišic malih foraminifer, ki pa so vidne šele s pomočjo lupe (1). Od rastlin so pomembne predvsem zelene alge, ki pa jih prav tako kot foraminifer z prostim očesom ni možno videti (1).

Kamen v podpeškem kamnolomu so začeli izkoriščati že Rimljani, ki so iz plasti pripravljali različne bloke in iz njih klesali izdelke (nagrobne stele, nagrobne plošče, votivne oltarje, mejnike in druge izdelke). Najstarejši kamnolom so imeli tam, kjer stoji danes Prebilova hiša. V rimskih časih je segalo kamnito pobočje do bližnje, domnevno prestavljene struge Ljubljani, stena pa se je ob nadaljnjem izkoriščanju čedalje bolj pomikala v hrib. Tam so imeli Rimljani tudi pristanišče, iz katerega so manjše obdelane bloke kamna po Ljubljani prevažali v Emono, kjer so z njimi zidali zahtevnejše dele stavb. Iz grobo in bolj natančno obdelanih kosov kamna so delali postamente, prage, pokrove odročnih kanalov in verjetno tudi stebre pri atrijih. Značilne okamnine v raznih rimskih izdelkih pričajo, da je bila v Podpeči vsaj manjša rimska kamnoseška delavnica, saj neobdelanega kamna skoraj gotovo ne bi vozili drugam (1).

Z odhodom Rimljanov iz Emone iz konca petega stoletja je bilo za dolgo časa konec kamnoseške dejavnosti v Podpeči. Ostal je le globoko v hrib Svete Ane zajedeni rimski kamnolom s strmo stoječimi skladi, kar je domačinom olajšalo pridobivanje lomljenih skladov za lastne potrebe. V 20. stoletju so začeli podpeški apnenec intenzivneje izkoriščati, pogosto ga je v svojih delih uporabljal tudi arhitekt Plečnik. Izkoriščanje apnenca je trajalo vse do leta 1973, ko je Elektroenergetski inšpektorat izdal odločbo, s katero se je končalo pridobivanje podpeškega apnenca (1).

Podpeški apnenec v najpomembnejših stavbah:

- Narodna in univerzitetna knjižnica,
- Zavarovalna skupnost Triglav (na Miklošičevi cesti v Ljubljani),
- Parlament Republike Slovenije,
- Ustavno sodišče Republike Slovenije,
- Nebotičnik,
- Ljubljanski Magistrat,
- stavba nekdanje rudarske fakultete na Aškerčevi,
- Ljubljanski stadion,
- nekdanja Uršulinska gimnazija v Ljubljani,

- beograjska cerkev sv. Antona.

Poleg tega se podpeški apnenec nahaja še v številnih cerkvah po Sloveniji, iz njega so narejeni portali, kropilniki, vodnjaki in spomeniki (1).

Viri in literatura:

1. Ramovš, A., 1998. Podpeški in črni ter pisani lesnobrdski apnenec skozi čas. Ljubljana, Mineral, d.d., 113 str.

Avtorji:

Helena Ilc, Melita Kobol, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič



12. Ponikve pri Preserju

Ponikve pri Preserju so najmanjše, a hkrati eno najbolj tipičnih kraških polj v Sloveniji. Za slednja je značilno, da nastanejo v kotanjah na slabše prepustni matični podlagi in imajo največkrat podzemni vodni dotok in odtok. Po dnu Ponikev meandrira potok, ki izvira v številnih stalnih izvirih na južnem robu polja in ponikne v ponorih na severnem in vzhodnem delu polja. Kadar pade veliko dežja, polje ojezeri. Vode na polju so podzemno povezane z vodami iz Rakitne ter z izviri na Ljubljanskem barju.

Med Kamnikom pod Krimom in Srednjim hribom se v triasnem dolomitu nahaja suha dolina, ki jo je tektonika razlomila v štiri stopnje. Suha dolina pomeni marsikje le to, da gre za dolinsko obliko, ki je brez trajnega površinskega vodotoka, torej suha. Nekateri vidijo v njih ostanke nekdanje površinske rečne mreže. Ob visoki vodi se lahko zgodi, da po suhi dolini ali samo po nekaterih njenih delih še teče površinska voda. Gams doline takega tipa imenuje polsuha dolina (1). Suhe doline, ki so trajno suhe pogosto nimajo več ravnega dna, pač pa je to razčlenjeno (1, 2).

Najvišja in hkrati najmanjša izmed štirih stopenj opisane suhe doline je Geneči dol, kjer se večinoma razprostira gozd, med njim pa je ostalo še nekaj travnikov. Naslednja, druga stopnja suhe doline, je pri Gorenji Brezovici, kjer se v zložno dno pogloblja plitva uvala. Pri Dolenji Brezovici pa ni izrazite kotanje, vendar pa je ob kolovoznih jarkih razkrita debelejša rjavo rdeča glinasta zemlja (1). Četrta stopnja suhe doline je miniaturno kraško polje Ponikve, ki se nahaja južno od Preserja.

Za kraška polja je značilno, da imajo najmanj pol kilometra široko ravno dno in sklenjen višji obod, ki je lahko na nekaterih mestih visok le nekaj metrov nad robom (1). Kraško polje Ponikve sicer večinoma ustreza kriterijem, ki opredeljujejo kraško polje, le da je dno ožje od pol kilometra, zaradi česar ga je Gams poimenoval miniaturno kraško polje (1).

Dosedanja preučevanja kažejo, da so Ponikve četrta stopnja suhe doline in obenem najnižja kotanja podolja, ki je nastalo z ugrezanjem na robu Ljubljanskega barja, medtem ko so ostale tri kotanje nastale z dviganjem ob tektonskih premikih, hkrati s Krimskim pogorjem. Dno Ponikev je približno 400 m široko in 600 m dolgo in se nahaja na nadmorski višini malo pod 294 m, kar je v višini Ljubljanskega barja (1).

Po dnu polja teče potoček, ki dobiva vodo iz več izvirov na južnem robu polja, na severnem in vzhodnem delu pa voda ponikne v več ponorih. Po približno 1 km podzemeljskega toka se ta voda ponovno pojavi na površju v izviru v naselju Podkamnik, od koder se njegov tok nadaljuje po robu Barja proti Podpeči. Voda, ki izvira na polju, je podzemno povezana z vodo Rakitnice, saj se je po sledilnih poskusih pokazalo, da se ta ponovno pojavi v izviru pri kmetiji Ponikvar na Ponikvah in bruhalniku Pod štango na obrobju Ljubljanskega barja v Podkamniku (1, 3). Potok po polju Ponikve meandrira in dela okljuke. Dno polja je ilovnato in je ob višjih vodah občasno poplavljeno (1, 3).

Kraški izviri vode na severni strani polja so stalni, kar pomeni, da je voda na polju stalno prisotna, je pa velika razlika v višini vode med posameznimi letnimi časi oziroma med deževnimi in sušnimi obdobji. Zaradi meandriranja, prestavljanja struge in različne višine poplavne vode, ki je uravnavala in poglobljala občasno poplavljenno območje, je dno polja razčlenjeno na manjše uravnave v različnih višinah. Prehodi med posameznimi uravnavami niso višji od 30 centimetrov, so pa te uravnave večinoma polkrožne oblike ravno zaradi tega, ker so nastale kot posledica prestavljanja okljukov potoka po polju (1).

Viri in literatura:

1. Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. 2. izd. Ljubljana, ZRC SAZU, 515. str.
2. Gams, I., Vrišer, F., 1998. Geografija Slovenije. Ljubljana, Slovenska matica v Ljubljani, 501 str.
3. Perko, D., Orožen Adamič M., 2001. Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga, 735 str.

Avtorji:

Melita Kobol, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič, Tajan Trobec



13. Geološki razvoj Ljubljanskega barja in razvoj reliefa

Pred dvema milijonoma let je nastala tektonska udorina, imenovana Ljubljansko barje. Na njegov nastanek je pomembno vplivala tektonika, ki je povzročila še danes zaznavno ugreznanje. Ocenjujejo, da se dno v 500 letih spusti za približno 1 m. Vendar ugreznanje ni bilo povsod enako. Ponekod je potekalo počasneje, na kar nakazujejo številni osamelci; to so manjši grički, ki se dvigajo iznad barjanske ravnine. Današnje uravnano površje je rezultat delovanja tekoče (potoki) in stoječe vode (poplave), ki je odlagala prod, ilovico in druge sedimente.

Ljubljansko barje predstavlja skrajni južni del Ljubljanske kotline in je skupaj z delom Ljubljanskega polja mlada tektonska udorina, ki se ugreza še danes (3). Če bi upoštevali naravnogeografske dejavnike, bi lahko Ljubljansko barje razdelili na ravno barjansko dno, posamezne osamelce ter prehodni svet med gričevjem in barjem (6).

Barje torej predstavlja široko tektonsko udorino, ki je nastala pred približno dvema milijonoma let. Pojavlja se na stiku dveh tektonskih enot: dinarske, ki je starejša, in mlajše alpske narivne zgradbe (3). Hitrost ugreznanja dna je bila sorazmerno velika. Ocenjujejo, da se je dno v 500 letih spustilo za 1 m, vendar pa ugreznanje ni bilo povsod enako. Tako so se eni

deli pogrezali hitreje, drugi pa so pri tem nekoliko zaostajali. Po mnenju nekaterih avtorjih naj bi ti zaostali deli danes predstavljali posamezne osamelce: Sinja gorica, Blatna Brezovica, Bevke, Kostanjevica, Plešivca in osamelci pri Vnanjih goricah, ki skupaj predstavljajo tudi mejo med Podlipsko dolino na severu in dolino Ljubljani na jugu (3, 6). Pretežno so porasli z gozdom, tako da jih že na daleč opazimo, ob vznožju teh osamelcev pa so zaradi varnosti pred vsakoletnimi poplavami nastajala tudi prva naselja (5). Po mnenju drugih avtorjev pa naj bi bili ti osamelci posledica prelomov. Osamelci naj bi bili čoki, ki so se dvignili, vmes pa so nižji ugreznjeni deli (2). Če bi odstranili vse usedline, ki zapolnjujejo Ljubljansko barje, bi bila slika drugačna, saj bi namesto ravnega dela naleteli na zelo razgiban in razlomljen relief (5). Na vzhodnem delu Barja, vzhodno od osamelcev pri Vnanjih goricah, osamelcev ne najdemo, oziroma so bolj na robu. To nam dokazuje, da je bilo ugrezjanje vzhodnega in jugovzhodnega dela Barja močnejše. Danes se Barje ugreza s hitrostjo 1–5 mm/leto, hitreje, 5–10 mm/leto, se ugrezajo tla na treh delih: v ožjem pasu ob Ljubljani, na zahodnem delu, kjer je vršaj Borovnišnice in na vzhodnem delu od naselja Lipe proti Krvavi polici (1, 6). Najhitrejša, 5–25 mm/leto, je ugrezjanje v dinarski smeri s središčem na Ilovici pri Rudniku in s koncem pri Špici na Prulah na severu. Poleg samega dna pa se ugrezajo tudi osamelci (1).

Posebno vlogo pri nastanku reliefa igrajo prelomi, ki jih je tukaj zelo veliko in uvrščajo to območje med tektonsko aktivna. Nekateri se začnejo že na Dolenjskem in segajo vse do severozahodne in severne strani, primer sta želimeljski, ki je leta 1895 povzročil potres v Ljubljani, in mišjedolski (5). Drugi prelomi potekajo prečno na te, smer jugozahod – severovzhod, kar samo kaže na zelo gosto mrežo prelomov. Poleg teh pa so tu še manjši tektonski jarki, ki so nastali v živoskalni podlagi alpske in dinarske smeri, v katerih so se izoblikovale kotanje (1). Geofizikalne meritve in vrtine so pokazale, da je najgloblje Barje pri Črni vasi in znaša 150-160 m, vrtina pa je znašala 117 m (5, 1). Pri Kozarjah domnevajo, da je živo-skalna triasna podlaga kar 280 m pod površjem (4), od tu pa se postopoma dviga proti obrobju ali osamalcem. Nekateri domnevajo, da je na južnem robu dno le upognjeno in ne prelomljeno, medtem ko drugod poglobitve spremljajo prelomi (5, 1).

Medtem ko je Melik trdil, da je pri nastanku današnjega površja na Barju pomembno mostiščarsko jezero, novejša raziskava ne govorijo o večjih ojezeritvah in s tem glino polžarico prištevajo med rečne in ne jezerske sedimente. Današnje površje je nastalo z nasipavanjem potokov z neprepustnega in kraškega površja (1). Barje tako ni bilo močvirje oziroma jezero, ampak občasno poplavljen polje kot nekatera današnja kraška polja z občasnimi poplavami (7). Z vrtinami so ugotovili, da so se razmere zelo hitro menjavale in da niso bile povsod enake. Enkrat je bilo Barje velika prodnata ravan s posameznimi zalivčki, drugič plitvo jezero in tretjič neprehodno močvirje in šotišče (5). Zaporedje in sestava usedlin kaže, da je bilo to gradivo odloženo v ledenih in medledenih obdobjih (6). Tako sta se menjavala korozija in mehanično preperevanje, kar je pomenilo znižanje območij z manj odpornimi kamninami (dolomiti, skrilavci, peščenjaki), apneniško površje pa je zaradi odpornosti začelo prevladovati. Menjavali sta se erozija in nasipavanje (7). V toplih obdobjih so se odlagale šota, kreda, ilovice in glina, v hladnih pa prodi in peski (6). Usedline so nanašale tako kraške kot ne kraške vode. Prve nosijo samo zelo drobne usedlinske delce v suspenziji in raztopljen apnenec, druge pa pesek in prod. Plasti teh usedlin si sledijo v zakonitem zaporedju. Pod šoto in močno organogeno peščeno rjavo ilovico, kreda, sivo in zeleno peščeno ilovico je plast ilovnatoga proda. Pod tem so plasti prodov, ki so med seboj ločene s plastmi mineralogenih in organogenih ilovic (1). Najstarejše plasti so bile ugotovljene v vrtini pri Črni vasi in segajo 400.000 let nazaj (5), na Viču pa so našli najstarejše sedimente (širokočelne losa) iz starejšega pleistocena (4).

Do prvega zamočvirjenja je prišlo v času mostiščarjev. Krčenje gozda v zaledju porečja Ljubljanice je povečalo vodni tok in erozijo prsti ter nasipavanje Ljubljanice in Gradašnice na samem Barju. Slednja je s svojimi nanosi zavirala odtok vode z Barja, kar je povzročilo zamočvirjenje (1, 6). Naslednje zamočvirjenje je bilo v rimski dobi in je bilo posledica regulacije Ljubljanice, saj so izkopano gradivo odložili ob strugi in s tem otežili vrnitev poplavnih vod v strugo. Tako so vode zaostajale in tla so postala močvirnata (6). Pri Logu je rimska cesta prekrita s 6 metrsko plastjo šote, vendar je to bilo gotovo lokalno šotišče, kajti ob celotni zamočvirjenosti Barja Rimljani ne bi mogli preusmeriti Ljubljanice (5). Najmlajša šota je posledica še zadnje zamočvirjenosti. Tam, kjer je bila njena plast zelo debela, so jo tudi najprej začeli izkoriščati (uporabljali so jo kot kurivo).

Vsi ti procesi, neenakomerno ugrezjanje in nanašanje usedlin, so vplivali na oblikovanje današnjega reliefa. Sedanje površje je tako po večini ravno, nahaja se v višini 289 m, le na severozahodu se nad dnom dvigajo posamezni osamelci, visoki 300–400 m (1).

Viri in literatura:

1. Černe, A., et al., 1996. Regionalnogeografsko monografija Slovenije. 3. del. Ljubljanska kotlina. Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Geografski inštitut, 124 str.
2. Geister, I., 1995. Ljubljansko barje – monografija. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 199 str.
3. Gogala, A., et al., 2001. Narava Slovenije. Ljubljansko barje in Iška. Ljubljana, Prirodoslovni muzej Slovenije, 67 str.
4. Natek, K., 2005. Geomorfologija Ljubljanskega barja z okolico. Ljubljansko barje. (osebni vir, julij 2005)
5. Pavšič, J., 1989. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih. Ljubljana, Mladinska knjiga, 68 str.
6. Perko, D., Orožen Adamič, M., 2001. Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Geografski inštitut ZRC SAZU, 735 str.
7. Pokovec, L., 1994. Ljubljansko barje: diplomska naloga. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 80 str.

Avtorji:

Helena Ilc, Melita Kobol, Mirjana Oštir, Saška Šeško, Andrej Tomšič



14. Iški vršaj

Reke ob zmanjšani transportni moči velik del gradiva odložijo v značilno stožčasto obliko – vršaj. Navadno se to zgodi na prehodu struge iz strmine v ravnino ali ob izhodu iz ozke soteske na bolj odprt svet. Na vršaju reke Iške se je zaradi večje prepustnosti sipkega materiala razvila rodovitna kmetijska prst. Pod njim se nahajajo velike količine pitne podtalnice, ki jo danes črpajo pri naselju Brest. Rob vršaja je bil že od nekdaj privlačen za poselitev. Tam so ob številnih izviroh, ki se pojavljajo ob stiku vršaja z neprepustnimi barjanskimi nanosi, nastale vasi Iška Loka, Matena in Brest.

Iška je okoli 30 km dolg vodotok, ki izvira blizu kraja Lužarji na robu Bloške planote. Od izvira teče večinoma po globoko zarežani dolini skozi Krimsko – Mokriško hribovje, krajši spodnji del poti pa po prihodu na Iški vršaj konča na Ljubljanskem barju (6).

Nastanek vršaja

"Vršaj so prodno-peščene nasutine stožčaste ali pahljačaste oblike, ki nastanejo na mestu, kjer reka izstopa iz ozke v širšo dolino ali ravnino in se zaradi hitrega zmanjšanja strmca močno zmanjša transportna moč (8)", zato reka del gradiva, ki ga prenaša, odloži.

Največji del akumulacij na Iškem vršaju se je odložil v obdobju pleistocena, ko je prišlo do močnega znižanja gozdne meje in uveljavitve periglacialnih procesov. Produkta preperevanja je nato voda prenašala v nižje predele in odlagala na stiku Vintgarja z Barjem. Velike količine nanosov so lahko posledica plazov velikih količin drobirja, ki so se nabrali na pobočjih (4). Nanosi so na nekaterih delih debeli do 20 m (5), gre pa za menjavanje prepustnih (velik delež kraškega zaledja) in neprepustnih fluvio-periglacialnih nanosov. Struga Iške je imela v času nasipavanja vršaja pramenast tok in se je neprestano prestavljala, danes pa se je ustalila pod hribom na skrajnem robu vršaja (9).

Poselitev in raba tal

"Vršaji so bili že od nekdaj med privlačnejšimi območji za poselitev, saj so varni pred poplavami, na njih pa se je navadno sčasoma razvila razmeroma rodovitna prst (Leksikon Geografija, 2001)".

Močvirnat svet Ljubljanskega barja severno od vršaja za poselitev ni bil primeren, zato so vsa naselja bodisi na njegovem robu bodisi na stiku vršaja z zalednim kraškim gričevjem. Naselij v osrednjem delu Iškega vršaja ni in tudi ne bi bilo smotno, da bi nastala nova naselja ali druge oblike urbanizacije, ker bi tako izgubili precej za kmetijstvo primernih površin. Z urbanizacijo osrednjega dela Iškega vršaja bi tudi ogrozili edini večji rezervoar podtalnice oziroma pitne vode na tem delu Ljubljanskega barja (6). Razvila so se naselja Ig, Iška vas, Matena, Brest, Kremenica, Kot, Staje, Strahomer, Tomišelj in Vrbljene (3).

Vršaj prekriva 30 do 40 cm debela srednje globoka prepustna rjava prst na karbonatnemrodu (11), ki je pomembna za kmetijstvo. Za razliko od Barja, kjer prevladujejo travniki, njive, močvirje ter gozdovi, na vršaju v glavnem pridelujejo krompir, žitarice in zelje. Proces oglejevanja, ki se pojavlja na barjanskih tleh, na vršaju ni.

Podtalnica in vodna oskrba

Na Iškem vršaju so bile izvršene hidrogeološke raziskave, ki so pokazale, da tu obstajata dva ločena vodonosnika oziroma dve plasti talne vode. Zgornji vodonosnik sega do globine 27 m in nad njim prevladujejo peščeno-prodnati sedimenti, spodnji pa je v globini 40 do 105 m in je prekrit z neprepustno glineno plastjo. Podtalnica v zgornjem vodonosniku se obnavlja večinoma s prenikanjem padavin in Iške, nekaj tudi z dotoki iz obrobja, v spodnjem pa s podzemni dotoki iz razpoklinskega in kraškega vodonosnika na robu Krimsko-Mokriškega hribovja (2). Obnavljanje je počasno, kar so potrdili rezultati analiz radioaktivnosti (c.v Breznik, 1975). Voda v zgornjem vodonosniku je bakteriološko neoporečna, ima pa prevelike količine raztopljenega železa (nad 1mg/l). Zmogljivost spodnjega vodonosnika je odvisna predvsem od prepustnosti kontaktne površine obeh vodonosnikov. Kemične in bakteriološke analize vode iz spodnjega vodonosnika so pokazale, da je voda dobre kakovosti. Vsebnost železa v vodi je pod 0,2 mg/l (1).

Spodnji vodonosnik se nadaljuje daleč proti severu v Barje, medtem ko je zgornji vodonosnik omejen na območje vršaja in se proti Barju izklini ob neprepustni polžarici ter izteka na površje v več izviri: Retje, Bršnik, Zalarški graben, Zidarjev kanal, Peščenek, Na meji, Na

brodu idr. (2) Podatkov o hitrosti toka podtalnice nimamo, zato pa se glede na prepustnost sedimentov predvideva, da je srednja hitrost v zgornjem vodonosniku približno 50 m/dan. Hitrost podtalnice v spodnjem vodonosniku je veliko manjša (2).

Zgornji vodonosnik je izredno občutljiv, zato morajo kmetje pri kmetovanju na vršaju uporabljati čim manj škropiv, spodnji vodonosnik pa je z neprepustno plastjo razmeroma zaščiten pred vplivi urbanizacije in drugimi antropogenimi dejavnostmi (10). Količina podtalnice v vršaju je velika, voda je čista in primerna za pitje, zato predstavlja bogat vir pitne vode. V črpališču Brest, ki obratuje od leta 1985 črpajo vodo, ki predstavlja desetino Ljubljanske vodne oskrbe (2). Vodo črpajo iz obeh vodonosnih plasti in jo zaradi ustrezne čistosti lahko pošiljajo neposredno v vodovodno mrežo. V vodarni Brest je količina načrpane vode 150–180 l/s, kar zadošča za oskrbo 325.000 ljudi. Najgloblja vrtina sega v spodnjem vodonosniku 100 m globoko. Pri načrtovanju nadaljnje uporabe zalog podzemne vode bo treba ugotoviti posledice črpanja, saj se zaradi črpanja višina podtalnice zmanjšuje (10).

Iški vršaj se torej v veliko pogledih razlikuje od Ljubljanskega barja, ki ga obdaja iz vseh strani. V primerjavi z Barjem je veliko bolj primeren za poselitev, kmetijstvo in ima bogate vodne zaloge.

Viri in literatura:

1. Benkovič, M., 1996. Oskrba s pitno vodo na Igu pri Ljubljani: seminarska naloga. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 49 str.
2. Brečko, V., 1998. Pokrajinske značilnosti območij virov pitne vode v jugovzhodni Ljubljanski kotlini. Geografski vestnik, št. 70, str. 27–43
3. Državna topografska karta Republike Slovenije 1:50.000. 40, Grosuplje. 2004. 1. izd. 1:50.000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Geodetska uprava Republike Slovenije
4. Kočar, T., 2001. Iška, Iški vintgar. Ljubljana, samozaložba, 192 str.
5. Kokol, J., 1982. Problematika vodnogospodarske in prostorske ureditve Ljubljanskega barja. Posvet o Barju: Kurešček. Ljubljana, Izvršni svet občine Ljubljana Vič-Rudnik, str. 7-21.
6. Magajne, A., 1997. Nekatere fizično in družbenogeografske značilnosti porečja Iške z vidika sonaravnega razvoja: seminarska naloga. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 25 str.
7. Melik, A., 1946. Ljubljansko mostiščarsko jezero in dediščina po njem. Ljubljana, Akademija znanosti in umetnosti, 222 str.
8. Natek, K., 2002., 2002 Geomorfologija. Študijsko gradivo za predmet geomorfologija. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 225 str.
9. Pavšič, J., 1989. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih. 169. Zvezek zbirke vodnikov Kulturni in naravni spomeniki Slovenije. Ljubljana, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 68 str.
10. Perhavec, 2005. Vodarna Brest. Brest. (osebni vir, julij 2005)
11. Šifrer, M., 1983. Nova dognanja o geomorfološkem razvoju Ljubljanskega barja. Geografski zbornik, XXIII, str. 5 – 56.

Avtorji:

Petra Gostinčar, Tajan Trobec



15. Krmsko hribovje

Krmsko hribovje predstavlja zakraselo območje južno od Ljubljanskega barja. Sestavljajo ga mezozojski apnenci in dolomiti, ki so jih tektonski prelomi razrezali na posamezne grude. Prav zaradi tektonike je meja med Ljubljanskim barjem in Krmskim hribovjem tako izrazita, na aktivnost tega stika pa nas še danes opozarjajo potresi. Krim, najvišji vrh Krmskega hribovja (1107 m), je najpomembnejša geodetska točka v Sloveniji in koordinatno izhodišče prve katastrske izmere večjega dela današnjega ozemlja Slovenije, izdelane med letoma 1817 in 1828. Do leta 1991 je bil dostop na vrh prepovedan, saj je bilo območje samega vrha pod vojaškim nadzorom.

Sleme Krmskega hribovja leži jugovzhodno od Ljubljanskega barja in se razprostira od severa proti jugu ter vključuje še Malinovec, ki sega do višine 1105 m. Proti jugu sta od tu naprej še dva vrhova, ki sta nad tisoč metri: Koren s 1005 m in Kamenica s 1050 m (6).

Krmsko hribovje je po večini sestavljeno iz mezozojskih apnencev in dolomitov. Jurske kamnine najdemo v okolici vrha Krma, medtem ko ostalo površje gradijo triasne kamnine (6). Z obdobja jure so kamnine iz spodnjega, srednjega ter zgornjega liasa in doggerja. Za prve, ki se pojavljajo na vznožju Krma, je značilen zrnat dolomit. Večinoma je dolomit temno sive barve, drobnozrnat, ponekod tudi peščen, nasploh pa precej bituminozen. Srednje liasne kamnine predstavljajo ooliten in temno siv gost apnenec z malo litiotidami z vertikalnim in horizontalnim prehodom v zrnat dolomit z litiotidami. Srednje liasne plasti so debele od 100 do 200 m, medtem ko je debelina plasti z litiotidami do 50 metrov. Za kamnine iz obdobja zgornjega liasa in doggerja je značilno, da ne vsebujejo nobenih vodilnih fosilov. Sestavljene so iz plastovitih sivih, skoraj črnih gostih apnenecev z značilnim školjkastim lomom, ki se menjava z oolitnim apnencem. Velik del Krmskega hribovja pokrivajo zgornjetriasne plasti norijske in retijske stopnje. Značilen je plastovit dolomit, ki ga sestavljajo temnejši in svetlejši, nekaj milimetrov debeli pasovi, ki so v bližini karnijskih skladov drobno nagubani. Ob prelomih so 100 m tektonsko zdrobljene cone. Pod temi kamninami najdemo jugozahodno od Krma v manjših zaplatah plasti karnijske stopnje (4, 5).

Za študijo vpliva mladih tektonskih premikov na kras je zanimivo predvsem severno pobočje Krmskega hribovja, na severnem robu hribovja pa je bil proces tektonskega ugrezanja Ljubljanskega barja (2). Pelodne raziskave nekaterih barjanskih sedimentov, ki pri Igu po gravimetričnih meritvah domnevno merijo do globine 280 m in še več, so dokazale, da ugrezanje, ki se je začelo že v starejšem pleistocenu, danes še traja. To ugrezanje se je širilo tudi v podgorje krmskega masiva (2). Prav zaradi tektonike je meja med Ljubljanskim barjem in Krmskim hribovjem zelo izrazita. Na aktivnost tega stika nas še danes opozarjajo potresi (6). Krmsko hribovje prečkajo številni prelomi v dinarski smeri. Ob borovniškem prelomu je Krmsko hribovje narinjeno na vrhniško-cerkniško grudo pod kotom 30 do 50 stopinj proti severovzhodu. Za Krmsko hribovje je značilna grudasta zgradba. Zaradi prelomov in tektonike so se posamezne grude dvigale ali grezale, zato se skladi, predvsem jurskih starosti, večkrat ponovijo, kar nam dokazujejo plasti z litiotidami (1).

Krim, ki predstavlja najvišjo točko Krmskega hribovja, meri v višino 1107 m. Na severu meji na Ljubljansko barje, na zahodu ga dolina Borovniščice loči od Menišije, na vzhodu pa je zelo ostra meja Iški Vintgar (3). Zaradi ugodne lege je zanimiva razgledna točka, kjer je lep razgled na skoraj celotno Ljubljansko barje. V preteklosti je Krim veljal za ljubljanskega vremenskega preroka, saj so se ljudje večkrat ravnali po njegovi oblačni kapi. Tu se nahaja

najpomembnejša geodetska točka v Sloveniji, katere uradna oznaka je trigonometrična točka I. reda, številka 172. Prav ta točka je koordinatno izhodišče prve katastrske izmere večjega dela današnjega ozemlja Slovenije, ki je bila izdelana med letoma 1817 in 1828. Prvi so jo postavili vojaški geodeti in označili z majhno kamnito gomilo (6).

Do leta 1991 je bilo območje samega vrha pod vojaškim nadzorom, zato je bil kar dvajset let dostop na vrh prepovedan (7). Kraško površje in zaraščenost z gozdom so predstavljali ugodno lego že v času partizanske vojske. Ugodna strateška lega je omogočala tudi nadzor nad železnico Ljubljana – Postojna. V bližini, v Iškem Vintgarju, sta med vojno delovali partizanska bolnišnica in ciklostilna tehnika Krim (3).

Viri in literatura:

1. Buser, S., 1965. Geologija. Razprave in poročila. 8. knjiga. Ljubljana, Naravoslovno tehniška fakulteta, 57 str.
2. Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. Ljubljana, ZRC SAZU, 515 str.
3. Enciklopedija Slovenije. 1992. Ljubljana, Založba Mladinska knjiga, 416 str.
4. Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-77, Postojna. 1967. 1: 100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod Beograd
5. Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmač lista Postojna. 1970. Beograd, Zvezni geološki zavod Beograd, 62 str.
6. Perko, D., Orožen Adamič, M., 2001. Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Geografski inštitut ZRC SAZU, 735 str.
7. Stritar, A., 1994. Izleti po ljubljanski okolici. Ljubljana, Sidarta, 143 str.

Avtorji:

Rok Godec, Helena Ilc, Kristina Janežič, Vesna Simonič, Anita Žalik



16. Osuševalni kanali

Glavni namen osuševanja Ljubljanskega barja je bil pridobitev kmetijskih površin. Prvi resnejši poskus osušitve Barja pomeni leta 1762 izkopani kanal Zornovec. Za časa vladanja Marije Terezije so se začela prva načrtna osuševanja, ko je bil zgrajen Grubarjev prekop, zaradi katerega se je gladina talne vode na Barju znižala za okrog 70 cm. Intenzivna izraba šote je privedla do znižanja notranjih delov Barja in tako do ponovnih poplav. Sledile so poglobitve Ljubljanice, Grubarjevega prekopa in ostalih odvodnih kanalov. Zadnji pomembnejši ukrepi osuševanja so bili izvedeni v 50. letih 20. stoletja, ko so obnovili obrežne zidove Ljubljanice, zgradili zapornice pri Cukrarni in odstranili prag na Špici.

Osuševanje

Zorn se je leta 1762 lotil resnejšega poskusa osušitve Barja z izkopom kanala, danes imenovanega Zornovec (5). Kanal Zornovec je najstarejši umetni kanal na Ljubljanskem barju. Njegova dolžina je prvotno znašala 5 km, kasneje pa so ga združili z Velikim grabnom, tako da danes meri 11 km. Do leta 1769 so s tem kanalom in s pomočjo drugih osuševalnih jarkov – grabnov uspeli osušiti 124 ha barjanskih tal in jih pripraviti za kmetovanje (3).

Šele za časa vladanja Marije Terezije, ki se je osebno zavzela za osušitev Barja in njegovo kmetijsko obdelavo, so se začela prva načrtna osuševanja. Projekt je naredil pater Gabrijel Grubar, profesor mehanike v Ljubljani (2). Grubar je zelo natančno izračunal dolžino Ljubljanice in njen padec med Vrhniko in Ljubljano, ki je znašala le 2 stopinji (1). Zaradi prevelikih stroškov in nepredvidenih del je bil Grubar odstavljen in je delo nadaljeval Struppi (1). Po devetih letih je bil zgrajen glavni odvodni kanal, ki je v dokaj nespremenjeni obliki še danes temelj hidrosistema Barja (2). Posledica izgradnje Grubarjevega prekopa je bila znižanje gladine vode na Barju za okrog 70 cm (1).

Za tem je sledilo obdobje zatišja, potem pa so leta 1823 ponovno začeli osuševati s poglobitvijo struge Ljubljanice skozi mesto in z odstranjevanjem mlinov ter podiranjem jezov. Ustanovljeno je bilo poskusno posestvo na osuševalnih površinah, imenovano po cesarici Karolini. Po letu 1828 se je pričelo intenzivnejše izkoriščanje barjanskih zemljišč, zlasti z izgraditvijo Ižanske ceste ter več glavnih in stranskih kanalov. Uspehi osuševanja so pripeljali na Barje tudi nove naseljence in s tem se je začela prva resnejša kolonizacija Barja z vasmi Črna vas, Ilovica in Lipe (5, 2). Sledil je nov načrt osuševanja, ki je bil potrjen leta 1857. Predvideval je poglobitev Ljubljanice in Grubarjevega kanala ter rušenje še ostalih jezov in mlinov. Dela so bila končana po desetih letih, ko je bil zgrajen tudi sedanji Karlovški most (2).

Prav v tem času se srečujemo z množičnimi posegi v preobrazbo zemljišč na Barju z izkoriščanjem šotnih plasti. Šoto so požigali in s tem pridobili površine za kmetijsko obdelavo. Država je leta 1856 odkupila 600 oralov zemlje in ustanovila pod Plešivico tovarno za rezanje šote ter izdelavo šotne opeke. Zaradi premajhne kalorične vrednosti šote so pozneje tovarno opustili. Do leta 1900 je bila požgana vsa šota na obsežnem območju Barja, od Zornovega kanala in Vnanjih goric do Rakove Jelše. Pričela se je tudi intenzivnejša uporaba šote za kurjavo, najbolj na območjih pri Babni gorici, Grmezu, Črni vasi, Lipah, Vnanjih in Notranjih goricah. Posledica tako intenzivne izrabe šote je privedla do znižanja notranjih predelov Barja in do ponovnih poplav, ki so privedle do procesa zamočvirjanja, poznanega še danes (5, 2).

Sledilo je ponovno poglobljanje Ljubljanice, Grubarjevega prekopa in še nekaterih glavnih odvodnih kanalov, vendar so poplave še vedno nastajale. Leta 1881 je inženir Podhajski izdelal načrt dokončne osušitve Barja na osnovi natančnih merjenj debeline šotnih plasti. Načrt je predvideval poglobitev struge Ljubljanice in Grubarjevega kanala, izdelavo obrežnih zidov od Šentjakobskega do Zmajškega mostu, rekonstrukcijo Frančiškanskega in Karlovškega mostu ter napravo praga od izliva Gradaščice (2). Po prvi svetovni vojni so se dela v zvezi z osuševanjem zreducirala v glavnem na urejanje manjših odvodnih jarkov. Vsa dela so se izvajala počasi in nekvalitetno, ker takratni režim ni kazal večjega zanimanja za to (2).

V letih 1952–1954 so bili izvedeni zadnji pomembnejši ukrepi osuševanja, ki so zajemali obnovo obrežnih zidov Ljubljanice, očiščenje same struge, izgradnjo zapornice pri Cukrarni in odstranitev praga na Špici. V tem času se je zopet začelo zanimanje za kmetijstvo na Ljubljanskem barju. Leta 1958 so izdelali investicijski program za ureditev celotnega Ljubljanskega barja po nalogu izvršnega sveta SR Slovenije. Na podlagi temeljite proučitve vseh dejstev, ki zajemajo posedanje Barja, stalne poplave, problematike hudourniških pritokov ter minimalni padec Ljubljanice od Vrhniko do Špice, se je komisija odločila za predlog z nasipi ob Ljubljani in ob glavnih pritokih ter za ureditev Barja s prečrpavanjem voda v Ljubljano. Z navedeno hidrotehnično rešitvijo naj bi bilo Ljubljansko barje zopet

primerno za kmetijsko izkoriščanje, vendar pa zaradi denarnih problemov predlog sploh ni bil realiziran (2).

Nadaljnja obdobja niso prinesla konkretnjših predlogov in izvajalnih del. Le v sedemdesetih letih je bilo izvedenih nekaj regulacijskih del na Gradaščici, kar je predstavljalo nekakšno osnovo dokončne regulacije Malega grabna in izgradnjo akumulacij na potoku Gradaščica (2).

Viri in literatura:

1. Geiser, I., 1995. Ljubljansko barje. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 199 str.
2. Kokol, J., 1982. Problematika vodnogospodarske in prostorske ureditve Ljubljanskega barja: Barje. V: Posvet o Barju. Kurešček, 8. aprila 1982. Ljubljana, Izvršni svet občine Ljubljana Vič – Rudnik, str. 7 – 21
3. Lah, A., 1965. Ljubljansko barje. Problemi urejevanja in gospodarskega izkoriščanja v obdobju 1945 – 1961. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 192 str.
4. Melik, A., 1927. Kolonizacija Ljubljanskega barja. Ljubljana, Tiskovna zadruga, 68 str.
5. Pavšič, J., 1989. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih. Ljubljana, Mladinska knjiga, 68 str.

Avtorji:

Rok Godec, Helena Ilc, Kristina Janežič, Vesna Simonič, Anita Žalik



17. Želimejski prelom

Prelom je vertikalni premik dveh kamninskih blokov ob prelomni ploskvi. Želimejski prelom je pomembnejši slovenski prelom, je še vedno aktiven in odgovoren za ljubljanski potres leta 1895. Desni pritok Ljubljanice Želimejsčica si je del Želimejskega preloma izbrala za svojo strugo, ki jo je z naplavinami razširila in uravnala, na prelom pa nas opozarja le njen ravni tok.

Prelom je premik izvorno nedotaknjenih in nepoškodovanih kamnin, pri čemer se kamninski kompleks ob prečni ploskvi (imenovani prelomna ploskev) razlomi v dva bloka, ki se medsebojno tudi premakneta.

Jugovzhodno od Ljubljanskega barja na dan prihajajo ob prelomih starejši permo-karbonski, oziroma permski, spodnje, srednje in zgornje-triasni skladi. Posebno se razširijo proti jugovzhodu na območje zahodno od Ortneka in sestavljajo tektonsko enoto, ki je dobila ime Želimejsko-ortneška gruda (po krajih Želimlje in Ortnek). Preko nje potekajo številni prelomi, ki so v tem delu povzročili močno zapleteno geološko zgradbo. Preko potekata tudi mišjedolski in želimejski prelom. Slednji se nadaljuje iz Želimejske doline še naprej proti jugovzhodu zahodno od Rašice ter Velikih Lašč in Ortneka in se pri Žlebiču združi z večjim prelomom, ki se vleče z območja Barja mimo Pijave Gorice, Smerjen, Rogatca in vzhodno od Rašice ter Velikih Lašč in Ortneka. Ramovš je ta prelom imenoval ortneški prelom. Združena želimejski in ortneški prelom se nadaljujeta od Žlebiča proti jugovzhodu mimo Ribnice, D. Ložin in Stare cerkve do Kočevja (3.). V ravni dolini Želimejsčice se je zaradi delovanja tektonike povečala zadenjska erozija reke. Prevladujoča slemenitev je v smeri SSZ – JJV. Nanjo je vplival zmik ob idrijski prelomnici (1.).

Na zahodnem delu želimeljskega preloma je kamninska sestava mnogo bolj zapletena kot vzhodno od preloma. Zahodno od preloma si od severa proti jugu sledijo kamnine zgornjega dela ladinijske stopnje, spodnjega triasa, permokarbonska, zopet spodnjega triasa in zgornjega dela ladinijske stopnje, norijske in retijske stopnje, srednjega triasa, kremenov peščenjak, kamnine permokarbonska, srednjega triasa, nato je med glinastimi skrilavci in peščenjakom srednjega perma aluvilna ravnica Rašice, do Žlebiča pa se še nekajkrat zamenjajo kamnine srednjega triasa in srednjega perma. Vzhodno od preloma je kamninska zgradba nekoliko bolj enostavna. Od severa proti jugu si sledijo norijska in retijska stopnja, spodnji in srednji lias, ladinska stopnja, po aluvialni ravnici Rašice pa je kamninska zgradba enaka zgradbi zahodno od preloma (3.).

Iz permokarbonska so predvsem kremenovi konglomerati in peščenjaki, glinastega skrilavca je zelo malo (3.). Iz obdobja perma okoli želimeljskega preloma najdemo tri različne plasti. Najstarejši so glinasti skrilavci v menjavanju s kremenovimi peščenjaki. Vmes se nahajajo leče apnencev, apnenčevih breč in konglomeratov ter peščenih apnencev. V njih najdemo številne fosilne ostanke – najbolj znano nahajališče je v kamnolomu v Ortneškem potoku v okolici vasi Rigelj. Nekaj mlajši so kremenovi peščenjaki, v katerih se dobijo zogleneli rastlinski ostanki. So sveže sive barve, prepereli pa postanejo rjavkasti. Debelina kremenovih peščenjakov je 150 – 300 m. Pri najmlajših kamninah iz obdobja perma gre za menjavanje glinastega skrilavca in peščenjaka z vložki apnenca (3.).

V plasteh spodnjega triasa najdemo dolomit s plastmi sljudnatega skrilavca in peščenjak z oolitnim apnencem. Na V. Osolniku so našli školjke *Claraia clarai*, pri Skopačniku blizu Želimelj pa školjke *Anodotophora (Myacites)* in *Natiria costata*. V rožnatih in sivih oolitnih apnencih so na več mestih našli številne polže *Holopella gracilior*. V plasteh zgornje ladinijske stopnje so našli lepo ohranjene diplopore in ostanke polžev med Rašico in Turjakom. Severno od Turjaka na območju Medvedice in severno od Rašice med zrnatim dolomitom nastopajo ponekod večji ali manjši vložki sivobelega in rožnatega apnenca. Severno od Rašice je moč opazovati postopne vertikalne in horizontalne prehode apnenca v dolomit. V plasteh norijske in retijske stopnje gre za pasast in zrnat dolomit, ki je lepo skladovit, plasti so debele 0,5 do 1 m in ga sestavljajo svetlejši in temnejši pasovi, ki so večinoma ravni ali zelo drobno nagubani. V teh zrnatih dolomitih so običajno megalodontidi in sferokodiji (3.).

Najmlajše kamnine okoli želimeljskega preloma so iz obdobja jure, bolj natančno iz spodnjega in srednjega liasa. Gre za sivi gosti apnenec z litiotidami (3.).

Viri in literatura:

1. Gams, I., Vrišer, I., 1998: Geografija Slovenije. Ljubljana, Slovenska matica v Ljubljani, 501 str.
2. Osnovna geološka karta SFRJ. Ribnica. 1968, Beograd, Zvezni geološki zavod, Beograd, 1:100.000.
3. Tolmač lista Ribnica. L 33-76. 1974, Beograd, Zvezni geološki zavod, Beograd, 60 str.

Avtorji:

Rok Godec, Kristina Janežič, Jure Košutnik, Vesna Simonič, Anita Žalik



18. Rudnik svinca in cinka Pleše

Pri Škofljici so geologi odkrili žile svinčeve in cinkove rude, rudarji pa so nahajališče že pred letom 1850 ekonomsko izkoriščali. Rudišče, ki je nastalo ob vulkanskem delovanju v srednjem zemeljskem veku – mezozoiku, so po letu 1963 zaradi izčrpanosti opustili. Danes so rovi večinoma zasuti, o čemer priča pogrezanje tal nad njimi.

Pri Plešah ležijo pod skitijskimi plastmi grōdenski skladi, za katere so značilni konkordantno naloženi sivkasti, zelenkasti in rdečkasti peščenjaki ter skrilavci. Za skitijske plasti so značilni fosili, s katerimi se dokazuje starost skladov. Tako so bile pri Plešah najdene školjke *Pseudomontis*, ki so značilne za spodnji trias. Na tem območju se pričenjajo skitijske plasti s skladovitim rjavo-sivkastim dolomitom, ki se navzgor menja s peščenimi sljudnatimi in lapornatimi peščenjaki ter skrilavci (2.).

V okolici Pleš so permokarbonske in spodnje ter srednje triasne plasti na hribu Čelo in Vrhovka narinjene na glavni dolomit. Narivna gmota je razlomljena ob prelomu, ki poteka v smeri sever – jug. Vzhodna stran je premaknjena proti jugu, zahodna pa proti severu. Narivna ploskev vpada pod kotom 12° do 15° proti severu oziroma severovzhodu. Blizu narivnega kontakta je glavni dolomit popolnoma tektonsko zmlet v pesek in mivko, oziroma v pravi milonit, ki je ponekod sprjet v drobno milonitno brečo. V milonitni breči so opazni številni manjši prelomi, ob katerih so vidni kot ogledalo gladke ploskve - gorska ogledala (2.).

V opuščnem rudniku Pleše, ki leži približno 3,5 km severovzhodno od železniške postaje Škofljica, je moč najti svinčevo (galenit) in cinkovo rudo (sfalerit). Rudi pripadata rudnemu pasu Posavskih gub. Nastopata v obliki tankih žil in kopuč v permokarbonskem kremenovem peščenjaku in postopoma prehajata v baritovo rudo. V tej rudi se blizu stika dobi manjše impregnacije galenita in sfalerita. Nastanek rudišča je verjetno vezan na ladinijsko – karnijski vulkanizem, katerega sledove lahko najdemo na Rakitniško – bloški planoti (2.).

Rudnik svinca v Plešah je začel obratovati že pred letom 1850, medtem ko podatki o izkoriščanju cinkove rude niso znani. Baritovo rudo so začeli intenzivno kopati v letu 1934. To rudišče je bilo odprto na delovišču Čelo in na hribu Vrhovka južno od vasi Pleše. Z izrabo rudišča so bila rudarska dela popolnoma ustavljena leta 1963.

V tem rudišču je bil barit večinoma bele barve, dobil pa se je tudi sivkast, črnkast, rjavkast in modrikasto siv različek (2.).

Viri in literatura:

1. Buser, S., et. al, 1969: Osnovna geološka karta 1:100 000, list Ribnica. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1969.
2. Buser, S., et. al, 1974: Osnovna geološka karta 1:100 000, Tolmač za list Ribnica. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1974.

Avtorji:

Staša Gams, Klemen Gostič, Jure Košutnik, Tatjana Marn, Alenka Sajovic



19. Iški Vintgar

Reka Iška izvira na robu Bloške planote in se skozi slikovito dolino, polno slapov, tolmunov in brzic prebija na sever proti Ljubljanskemu barju. V svojem srednjem toku je v sklade dolomita in apnenca vrezala ozko sotesko z navpičnimi stenami, ki jo drugače imenujemo vintgar. Od sotočja z reko Zalo pri Vrbici, pa vse do Doma v Iškem Vintgarju se na pešpoti, ki sledi desnemu bregu reke, očem razkrivajo skalni osamelci, naravna okna, slapovi, stene in grape.

Geologija

Soteska Iške predstavlja najostrejšo naravno razmejitev dveh slovenskih pokrajin, Dolenjske in Notranjske s stičiščem na sotočju Iške in Zale - pri Vrbici. Spada v območje Krimskega hribovja in Menišije, ki obsega najsevernejši del Velike notranjske planote. Meja med Ljubljanskim barjem in Krimskim hribovjem je zaradi tektonskega nastanka zelo izrazita (5).

Območje Iške je zgrajeno predvsem iz triasnega dolomita iz norijske in retijske stopnje. Geologi ga imenujejo tudi glavni dolomit, ki je plastovit, njegova debelina pa znaša od pol do enega metra. Sestavljen je iz svetlejših in temnejših pasov, debelih nekaj milimetrov, zaradi česar ga imenujemo tudi pasovec oz. progavec. Celotna debelina dolomita je od 1200 do 1500 metrov. Poleg dolomitov najdemo v tem pasu še pestro mešanico različnih kamnin, kot so apnenci, skrilavi glinavci in peščenjaki. Na vzhodnem in zahodnem delu Iške naletimo na dve zaplati temno sivih in s fosilnimi ostanki bogatih apnencev iz starejše jure. Na območju malo nad Vrbico na karnijskih sedimentih leži plastovit dolomit iz jurskih plasti, nižje od nje pa je zanesljivo dokazan dolomit norijske stopnje.

Struga Iške se vrezuje v dolomitno kamninsko osnovo. Tu so strme stene z redko prekinjenimi strmimi pobočji, ki se spuščajo vse do struge. Ta tip doline imenujemo vintgar. Po Kunaverju je to najožja oblika doline z navpičnimi skalnimi pobočji, kjer je dolina enako široka na vrhu in na dnu. Nastane z razmeroma naglo globinsko erozijo potoka ali reke, ki se zaradi znižanja erozijske baze zareže v zelo odporne kamnine (7).

Tipični pojavi v dolomitnih stenah so skalni stolpi, ki jih v apnencih tu ne najdemo. Te stene onemogočajo stekanje in linearen odtok vode. Ob prehodu iz višje ležeče uravnave v strmo pobočje najdemo strme skalne stene, pod katerimi se pojavljajo strma pobočja podornih skal in skalnih mož.

Hidrologija

Iška izvira na robu Bloške planote pod vasjo Lužarji. Od tod se skozi slikovito sotesko polno slapov, zožitev, tolmunov in brzic prebija na sever proti Ljubljanskemu barju. Vodotok Iška ima od Doma v Iškem Vintgarju do izvirov gor vodno večje pritoke z levega brega in nekoliko manjše pritoke z desnega brega. To sotesko polnijo večji in manjši pritoki. Opečnik in Črni potok izvirata jugovzhodno oz. severno od Žile in Sv. Vida. Pritok Zala pa izvira izpod vzhodnega in jugovzhodnega obrobja Rakiške planote. Zala ima z mnogimi pritoki zelo razčlenjeno povirje. Največji pritok z desne je Šumnik izpod Krvave Peči. Srednji del Iške, med Vrbico in naseljem Iška, nima nobenega površinskega pritoka. Tu je le nekaj kraških izvirov, ki izvirajo s kraškega Krima in Mokreca. Med naseljema Iška in Iška vas je dno doline nekoliko širše, približno 300 do 400 m. Ta del doline je zasut z lastnim prodom. Za

spodnji tok, ki se že nahaja na robu Ljubljanskega barja, je značilno, da se tektonsko ugreza. Tu se je nabirala obsežna prodna naplavina. To je t.i. vršaj Iške (5).

Struga Iške je v povprečju široka 15 metrov, čeprav se njena širina izredno spreminja. V zgornjem delu, kjer ima voda veliko moč, erodira material iz struge, bodisi z globinsko ali bočno erozijo. V srednjem delu voda ta material prenaša, z njim spreminja obliko struge, v spodnjem delu pa zaradi umiritve hitrosti material odlaga.

Zanimive točke

Iška ponuja v Vintgarju številne geološke in hidrološke zanimivosti. Geološko najbolj zanimive so:

- **plezalna stena** na levem bregu Iškega Vintgarja. Tektonsko razlomljena in globoko razjedena stena je zgrajena iz kremenca. Danes je priljubljena točka za plezalce.
- **stražar** je skalni osamelec, ki štrli navpično z roba Iške. V preteklosti je bila enovita temno siva dolomitna gmeta, prepredena z belimi kalcitnimi žilami, z dvema navpičnima prelomoma razklana v tri stebre.
- V tektonsko nastalo brečasto kamnino je Iška izdolbla **votli kamen**. Gre za osamljen balvan iz dolomitiziranega apnenca. Votli kamen je erozijsko okno, ki ga je Iška izdolbla na prelomu dveh različnih kamnitih gmot. Vrhnja kamnita gmeta je ob narivanju kosala in drobila spodnji kamniti blok, ki se je kasneje ponovno sprejel v precej bolj krhko apnenčasto skladovnico.
- **skalni mož** je približno 10 metrov visok osamelec, ki je pretežno grajen iz dolomita, deloma tudi iz apnenca. Nahaja se na levem bregu Zale blizu sotočja z Iško.

Na območju Iške najdemo poleg geološko zanimivih pojavov tudi hidrološke. Zanimivi so številni slapovi, brzice, rokavi, dvojne struge in tolmeni.

- Največji tolmun **beden**, imenovan tudi kotel, najdemo na sotočju Iške s Štorovcem. Tu se voda vrti v ozki skalni strugi kot v sodu. V Bednu pada voda preko malega dvojnega slapa, ki ne presega poldruega metra. Omembe vredni tolmeni so še Grabljice, Male in Velike Iveli, Bančver, tolmun pod Kobiljo glavo in Zelenvar ali Zeleni tolmun na Zali.
- Naslednja zanimiva oblika so **slapovi**, ki v sami strugi Iške niso izraziti. Pogosti so na levih in desnih pritokih, posebno v času močnejših padavin. Približno 100 metrov zahodno od Grabljic se ob tektonskem prelomu nahajata dva slapova. Zanimiva sta zaradi navpične valovite tektonske drse, ki je usmerjala njuno pot.
- Sotočje Iške in Zale pod Osredkom pri **vrhici** je dobilo ime po nekdanji brvi, ki je vodila preko reke. Struga reke je dokaj široka, dno pa je prekrito s prodom (Ramovš, 2003).

Viri in literatura:

1. Buser, S., et al, 1970: Osnovna geološka karta 1: 100 000, list Postojna. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1970.
2. Buser, S., et al, 1970: Osnovna geološka karta 1: 100 000, Tolmač za list Postojna. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1970.
3. Buser, S., et al, 1970: Osnovna geološka karta 1: 100 000, list Ribnica. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1970.
4. Buser, S., et al, 1970: Osnovna geološka karta 1: 100 000, Tolmač za list Ribnica. Zvezni geološki zavod, Beograd, 1970.

5. Kočar, T., 2001: Iška, Iški vintgar. Ljubljana, 2001, 189 str.
6. Kladnik, D., 2001: Tematski leksikoni – Geografija. Učila International, založba d.o.o. Tržič, 2001, 682 str.
7. Leksikon Geografija, 2001. Tržič, Učila international, 2001, 682 str.
8. Ramovš, A., 2003: Zanimivosti Iškega vintgarja in njihov nastanek. Proteus – Letn. 65, št. 9/10 (maj-jun, 2003), str. 442-445 Ilustr.

Avtorji:

Staša Gams, Klemen Gostič, Tatjana Marn, Alenka Sajovic, Klemen Strmšnik



20. Ribniki v dolini Drage

Ribnike v dolini Drage sestavlja sedem umetno nastalih ribnikov. Zgraditi jih je dal grof Auersperg v 18. stoletju za namene ribogojništva. Kasneje so iz njih izkopavali mastno glino, ki so jo uporabljali v bližnji opekarni. Po zalitju glinokopnih jam pa so jih ponovno namenili ekstenzivnemu ribogojništvu. Vsako jesen iz ribnikov izpraznijo vodo, jim očistijo dno, nato pa na novo nasadijo rastlinje in ribji zarod. Zaradi bogate hidrološke, botanične in zoološke dediščine so od leta 1986 zaščiteni kot naravni spomenik.

Ribniki ležijo na južnem obrobju Ljubljanskega barja, kjer ravninski svet prehaja v Krimsko-Mokriško hribovje. Srednja nadmorska višina je okoli 300 m. Na območju 50 ha južno in jugozahodno od zaselka Draga se razprostira sedem ribnikov s skupno površino 9 ha. Severno skupino sestavljata ribnika Rakovnik in Špilgut, ki sta zahodno od zaselka Draga, južno skupino, južno od zaselka Draga, pa Prvi ribnik, Veliki ribnik, Srednji ribnik, Rezani ribnik in Zadnji ribnik.

Ribniki so antropogenega nastanka. Nastali naj bi že v 18. stoletju, ko jih je dal zgraditi grof Auesperg. Kasneje so iz Rakovnika začeli izkopavati sivo mastno glino, ki je bila pomešana z dolomitnim drobirjem. Uporabljali so jo v opekarni, ki je stala na območju današnjega Centra Dolfke Boštjančič, zavoda za mlade z Downovim sindromom.

Po opustitvi in zalitju glinokopnih jam so jih ponovno namenili ekstenzivnemu ribogojništvu. Vsako jesen iz ribnikov izpraznijo vodo, jim očistijo dno, nato pa na novo nasadijo rastlinje in ribji zarod. Obrežja so porasla z vodnimi in močvirskimi rastlinami. Bogata flora je raj za številne ptice, ki gnezdijo v okolici ribnikov. Območje predstavlja selitveno križišče vzhodnih in zahodnih selitvenih ptičjih poti (2).

Geologija

Najstarejši so permokarbonski skladi. Gre za plasti kremenovih sljudnatih peščenjakov in vezanega kremenovega konglomerata. Mlajše kamnine so iz triasa, ki jih sestavljajo spodnji, srednji in zgornjetriasni dolomiti.

Tako so povirni deli potoka Draščica iz spodnjetriasnih dolomitov. V bazi skitijskih plasti leži 2 metra debela plast slabo vezanega kremenovega konglomerata, ki vsebuje tudi prodnike sljudnatega skrilavca in dolomita. Nad konglomeratom leži zelenkast in rožnat sljudnat peščen skrilavec in svetlo do temno siv skladovit dolomit, ki se menjava s sljudnatimi

rjavkastimi peščenjaki in skrilavci. Osrednji del preučevanega območja pripada srednjemu triasu. Plasti zgornjega ladinija so razvite v obliki belega do svetlo sivega, kot sladkor zrnatega dolomita, ki je večinoma masiven. Skrajni severni vzpeti deli so iz zgornjega triasa in pripadajo nordijski in retijski stopnji. Najmlajši so aluvialni nanosi (pesek, melj in glina) manjših in večjih okoliških potokov, ki se izlivajo iz hribovja v nižino (4).

Tektonika

Območje je tektonsko dobro preoblikovano. Vzpeti deli Drage pripadajo Krimsko-Mokriškemu hribovju. Na zahodu ga omejuje vzhodni krak mišjedolskega preloma, ki poteka od Kureščka mimo Škrilj proti Igu. Na vzhodu pa poteka v dinarsko-kraški smeri želimeljski prelom, ki se nadaljuje naprej po Želimeljski dolini proti jugovzhodu. Pravokotno nanju potekata še dva manjša preloma (2).

Hidrologija

Tektonika in kamninska zgradba predstavljata osnovo hidrološke podobe doline Drage. Zaradi prevladujočih triasnih dolomitov se rečna mreža nahaja na površini. V hribovju izvirajo številni stalni in občasni izviri. Glavni napajalni vir ribnikov južne skupine je rečica Draščica z večjim stalnim pritokom Zadačnica. Ribniki so pretočni, a ločeni od preostalih dveh; Rakovnika in Špilguta. Slednja nimata večjega površinskega dotoka. Napajajo ju močni podvodni izviri in ob večjem deževju okoliški občasni hudourniki. Vse vode se iz ribnikov stekajo v Draščico ta pa se naprej pri Igu izliva v Iščico.

Opisi ribnikov

Rakovnik je ime dobil po rakih, ki pa jih danes ni več. Je drugi največji med ribniki v Dragi, dolg 110 in širok 90 metrov. Obrežje porašča trstičje, plavajočih vodnih rastlin v ribniku pa ni. Ribolov je danes dovoljen le v tem ribniku, pa še to le na severnem delu. Je priljubljen prostor za piknike.

Špilgut se nahaja nekaj metrov južno od Rakovnika, v katerega se po umetnem kanalu izliva. Ime izvira iz časov Auespergov, ko so ob njem pogosto igrali karte. Dolg in širok je 60 m. Je edini izmed ribnikov, ki ga zaradi številnih podvodnih izvirov v jesenskem času ne morejo povsem izprazniti.

Prvi ribnik je dolg 70 m in širok 50 m. Vodna površina je skoraj v celoti porasla z lokvanji. Ob njem stoji lovska koč.

Veliki ribnik je največji ribnik v dolini Drage. Dolg je 350 in širok 300 metrov ter je bolj na odprtem in travnatem območju. Vzhodno in zahodno vzpenjajoča gozdna pobočja segajo vse do vodne površine, ki jo nato začne poraščati trstičje. Ob brežinah se tu in tam pojavlja bičevje.

Srednji ribnik je dolg 150 in širok 50 metrov. Okolico ribnika porašča jelševje, brežine pa trstičje, ki sega v ribnik. Sredinske površine naseljujejo stebela bičevja, med katerimi so plavajoči listi lokvanja.

Rezani ribnik je manjši ribnik, dolg 60 in širok 30 metrov. Obdaja ga jelšev gozd. Vodna površina je precej zarasla z vodnim rastlinjem.

Zadnji ribnik je najmanjši med vsemi ribniki. Dolg je 40 in širok 20 metrov. Brežine gosto porašča trstičje in rogoz, ki sega globoko v ribnik. Na vodni površini plavajo lokvanji (1).

Ribniki pri Dragi so naravni spomenik od leta 1986, v njih je zavarovana hidrološka, botanična in zoološka naravna dediščina.

Viri in literatura:

1. Firbas, P., 2001. Vsa slovenska jezera: leksikon slovenskih stoječih voda. Ljubljana, DZS, 368 str.
2. Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, drugi del: osrednja Slovenija. 1991. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 607 str.
3. Osnovna geološka karta SFRJ. L 33-78, Ribnica. 1969. 1:100.000. Beograd, Zvezni geološki zavod
4. Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmač lista Ribnica. 1974. Beograd, Zvezni geološki zavod, 60 str.

Avtorji:

Staša Gams, Helena Ilc, Klemen Gostič, Tatjana Marn, Alenka Sajovic



21. Nekaj idej za nadaljnjo raziskavo

Predlagamo še obdelavo naslednjih točk, ki jih nismo zajeli v svoj projekt, a so se na terenu izkazale za zanimive in vredne podrobnejše obdelave:

- Razgledni stolp Špica,
- Furlanove toplice,
- Kolišča,
- Barjanska hiša in
- Mokrišča Podblato, Dolina Strajanovega brega in Dragel.

Pri izdelavi publikacije so sodelovali:

Urejanje tekstov in priprava povzetkov:

Helena Ilc,
Jure Košutmik,
Klemen Strmšnik,
Tajan Trobec

Avtorji prispevkov:

Rok Ciglič,
Katja Debevc,
Katarina Draksler,
Staša Gams,
Rok Godec,
Klemen Gostič,
Petra Gostinčar,
Kristina Janežič,
Melita Kobol,
Tina Komel,
Tatjana Marn,
Mirjana Oštir,
Nina Perhaj,
Simona Peterca,
Mirjana Plantan,
Marko Premelč,
Alenka Sajovic,
Vesna Simonič,
Saška Šeško,
Andrej Tomšič,
Anita Žalik

Oblikovanje:

Klemen Strmšnik

Fotografija na naslovnici:

Klemen Strmšnik