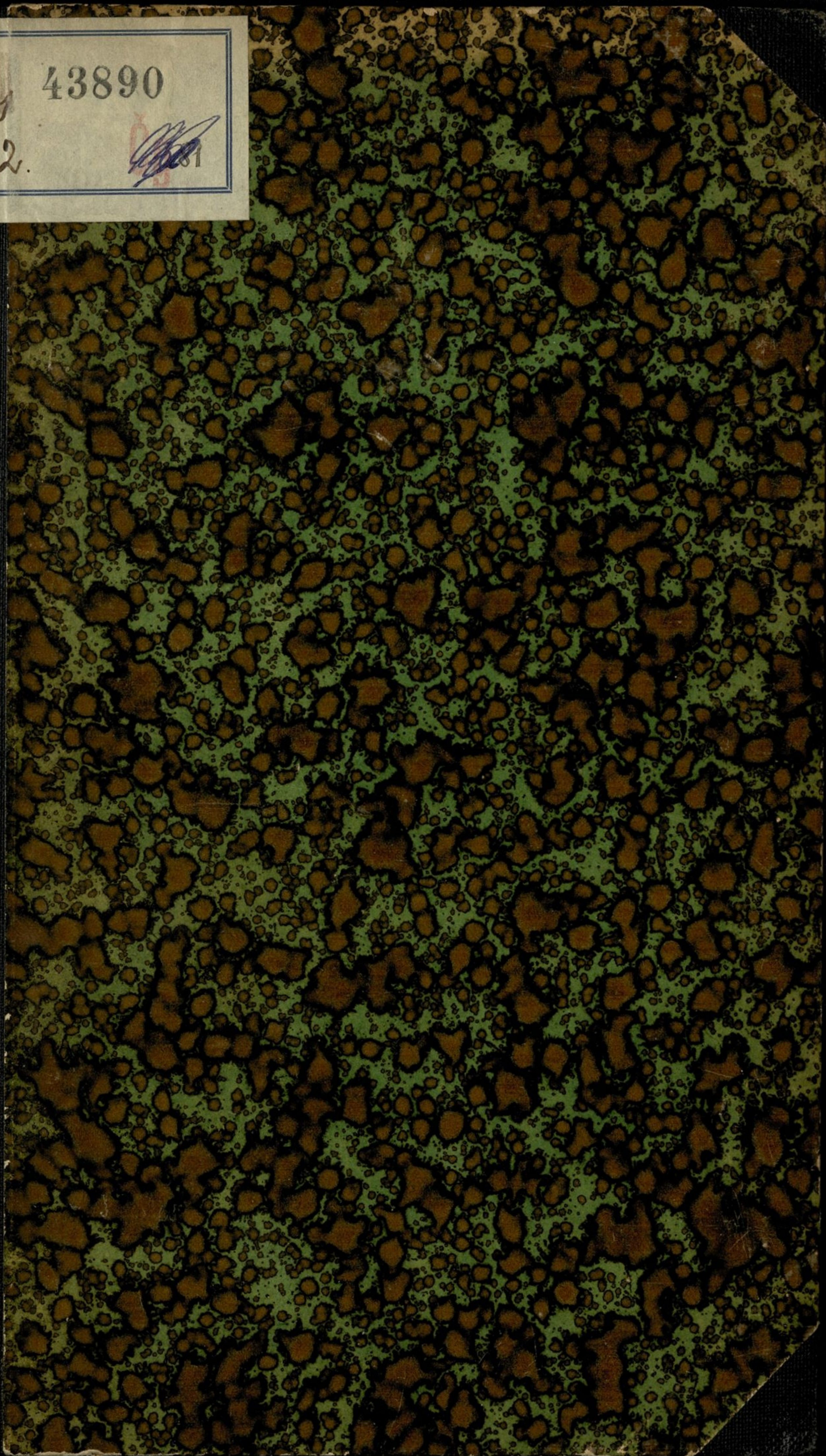


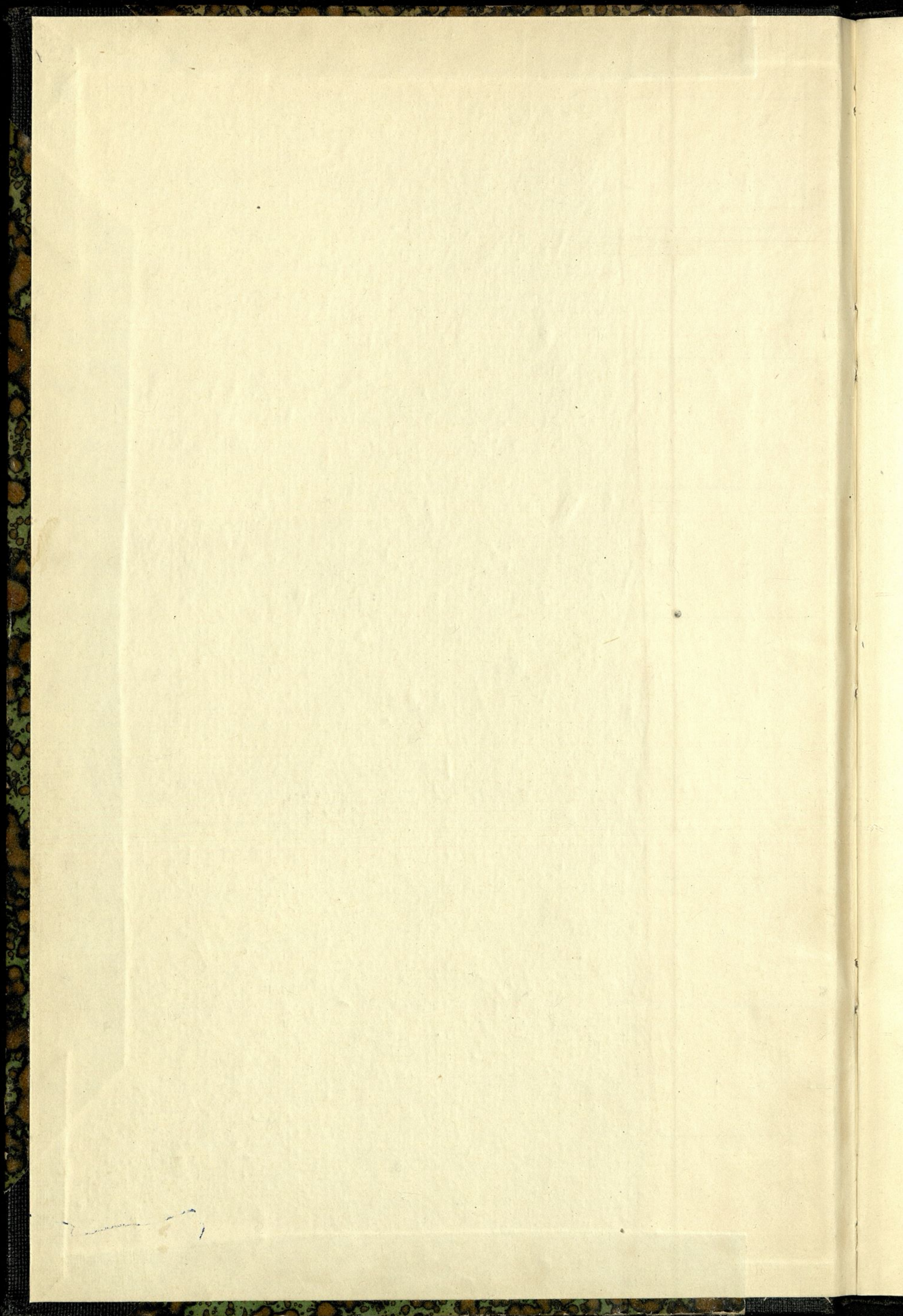
21

43890

2.

[Handwritten signature]
1981





43890

SPLOŠNA
KNJIŽNICA

Zvezek II.

Dr. JOŽE RUS

SLOVENSKA ZEMLJA

KRATKA ANALIZA
NJENE ZGRADNJE IN IZOBLIKE



V LJUBLJANI 1924

NATISNILA IN ZALOŽILA
ZVEZNA TISKARNA IN KNJIGARNA

LEPOSLOVJE

DRAMA

MLADINSKI SPISI

ZNANOST

STROKOVNE VEDE

UMETNOST

ZAKONI IN
NAREDBE

RAZNI SPISI



DR. JOŽE RUS

SLOVENSKA ZEMLJA

KRATKA ANALIZA NJENE ZGRADNJE IN IZOBLIKE



V LJUBLJANI 1924.

NATISNILA IN ZALOŽILA
ZVEZNA TISKARNA IN KNJIGARNA

VSE PRAVICE PRIDRŽANE

030021011

43890



J. Fr. Albrecht

22.8.1945

SPLOŠNA KNJIŽNICA : II.

A. Gradbena zgodovina.

Paleogeografija.

Kakor so listi povezani v knjigo zgodovine človeštva, slično so v hribinski skorji naše zemlje zloženi v skladanico dokumenti zgodovine človeškega bivališča.

Moderna geografija se podatkov, ki jih zbira geološka veda iz proučavanja kamenih dokumentov, poslužuje v obilni meri. Saj nam oni pomagajo spoznavati in doumevati mnogotere poteze in oblike v današnjem licu zemlje. In le v prijetno dolžnost si šteujemo, opozoriti na tem mestu bralca, da najde temeljne izsledke geološkega raziskavanja v slovenščini že raztolmačene poljudno in temeljito v monografiji o „Kamniških Alpah“ izpod spretnega peresa F. Seidla.

Starost slovenskega kopnega ne sega baš v tako davno geološko preteklost. Prostor Slovenske zemlje so majhen del zemljine proge, ki je v njej — med starim evrazijskim kopnim in afriško-sirsko pločo pa od Atlantika do Pacifika — do sredi terciarne dobe v vedno menjavajočem se obsegu vladalo prvotno, veliko sredozemsko morje. Po dnu te ogromne kadunje (geosinklinale) so se sesedali sedimenti skoraj venomer naprej, dokler jih ni gorotvornost v primeroma poznih geoloških časih stisnila od strani pa nagubala in vzbočila m. dr. tudi v Alpe in Karpate, a na Balkanskem polotoku v Balkansko, Dinarsko ali Kraško in Albansko-grško gorstvo.

Glede obrazovanja evropskega kopnega spadajo torej slovenska tla dolgo med negativne elemente. Preko njih so se razprostirale morske gladine Danubika in Italika, ko so v sosesčini že dolgotrajne veke štrlela jedra bodoče Evrope kakor Boemida, Tatrída, Egeida z Rodopi, Tirenida itd. Nekatero teh starih gorskih gmot, n. pr. one v Zahodnih Alpah in Tatrído, je gorotvornost zamesila med mlada nagubana gorstva, dočim so

druge ostale samostojna gorstva do današnjega dne ali pa se je večji njihov del pogreznil v morje. Sicer pa so obrisi kopnega tem manj jasni, megleni, čim bolj se oddaljimo od sedanosti nazaj v geološke veke in dobe. — V naslednjem hočemo na podlagi zbranih opažanj o geološki zgradbi v glavnih črtah pregledati, kako so gorotvorne sile tekom vekov spreminjale obrise slovenskega kopnega, dokler niso zvarile oziroma spletle današnjega sklopa slovenskih pokrajin.

Hribin, ki bi bile starejše od tvorb silurske in devonske dobe, pri nas ni. Iz tega sledi, da je v predhodni, kambrijski dobi tudi Slovenija bila del kopnega, ki se je po mnenju geologov razprostiralo preko obsežnih delov Evrope.

V široki progi, ki se onkraj Karavank vleče na obeh straneh Drave od Celovca do Maribora, nahajamo najgloblje hribine zemeljske skorje; to so gnajsi, filiti, sljudovci in kristalinski apnenci, pod skupnim imenom kristalinskih temeljnih hribin. Vkljub temu jih ne moremo smatrati kratkomalo za hribine iz najstarejšega, arhajskega veka. Ker geološko raziskavanje je izkazalo, da one niso vezane na geološki pravek, ampak da so mogle nastati iz sedimentnih hribin razne starosti, ki so pod hudimi gorotvornimi pritiski in visokimi temperaturami spremenili svoja prvotna svojstva. Skozi ta hribinski kompleks so na Pohorju prodrle prav tako navidezno stare eruptivne mase granita. Poleg te prostrane oblasti nahajamo gnajsu in granitu sorodnega tonalita še v ozki progi, ki se vleče po sredi Karavank južno od Obirja pa do blizu Šoštanja. Ta „tonalitska cona“ je po najnovejših predstavah o postanku Vzhodnih Alp bila izhodišče ogromnih hribinskih pokrivačev, ki so jih mlade gorotvorne sile tu odtrgale pa dvignile in potisnile do 100 km daleč proti severu.

Naš del kambrijskega kopnega leži torej v silurski in devonski dobi pod morjem. Sedimenti iz teh dob pa prihajajo samo v Karavankah in Karnijskih Alpah na dan. Dvignila in nagubala jih je sredi karbonske dobe gorotvornost, ki je zarisala prve, grobe poteze bodočih Alp. Takrat je nastalo košato gorstvo, ki je tvorilo v tedanjih Vzhodnih Alpah osrednjo, najvišjo skupino in je zavzemalo večje prostore, kakor jih obsegajo Karnijske Alpe in Karavanke, današnji naslednici na onem mestu. Ali samo za kratko dobo. Ker že v gornjem karbonu

ju je prekrilo debelo morje od juga, medtem ko se je n. pr. v Nemčiji v onem času morje umikalo; v plitvem pribrežju tedanjega morja v Nemčiji nahajamo znana bogata ležišča črnega premoga.

Od srede karbonske dobe ležijo slovenska tla pod morsko gladino skoraj nepretrgoma do spodnjega oddelka kredne dobe. Pičli ostanki sedimentov permske in jurske tvorbe dajo domnevati, da so se tla vendar mestoma in od časa do časa izmikala morski sedimentaciji in stopala pod vplive kopnega preobražanja. V Julijskih Alpah je kratka kopna perijoda sredi trijadne dobe bila tudi v zvezi z delovanjem vulkanskih sil, ki so dale triglavski kakor kamniški skupini vrsto porfirovih gmot.

Za gornje krede je današnji rob Visokih Alp, t. j. črta mimo Tolmina, Kranja, Kamnika in Slovenjgradca, bil približna obala tedanjega morja. To nam je dokaz, da je tekom spodnje krede gorotvornost vnovič vzklopela. S Karavankami in ostalimi Vzhodnimi Alpami vred so zdaj vzniknile tudi Julijske Visoke Alpe, a za kratek čas tudi Nizke Alpe in Kras, ki sta se pa kmalu spet zaveznila v morje. Sedimenti pribrežnega značaja (sprimki) so nam v hribovju do Ljubljane ohranjeni le še v malih zaplatah; zob časa jih je po večini razoral in odplal (erozija in denudacija).

Za teh dolgotrajnih geoloških vekov so se večinoma v globokem morskem dnu sesedli ogromni skladi skoraj samega apnenca in dolomita, hribin, ki sta tolike značilnosti i za notranjost zgradbe i za zunanje lice obširnih, orografsko in pokrajinsko najbolj zanimivih predelov Slovenske zemlje. V Visokih Alpah je po svoji mogočnosti in razširjenosti najbolj važna skladanica trijadne tvorbe, dočim prihajajo na Krasu poleg trijadnih apnencev v poštev posebno apnenci iz kredne dobe.

Splošno temeljno podlago tej do par *km* debeli skladanici pa gradi vrsta temnih in barvnih peščencev in škrilavcev karbonsko-permskega sestava in werfenskega, t. j. spodnjega oddelka v tvorbah trijadne dobe. Ona se izpod čvrstih a votlikavih apnencev pojavlja tu v večjih, tam manjših okrajih in progah in igra zaradi svoje vododržnosti in trošnosti v oblikovanju površja in v hidrografiji prostranih predelov prav važno vlogo.

Konec kredne in začetek tercijarne dobe je označen po novih znatnih gradbenih dogodkih. Gorotvornost je segla dalje proti jugu in je Visokim Alpam nameknila še Nizke Alpe. Vzbočila je pa tudi srednje in vzhodne dele Krasa in tako razločila veliko morje na dve morski kotlini.

Na dvignjenem alpsko-kraškem kopnem je bilo zdaj ustvarjeno glavno razvodje, ki je nakazalo bodočemu razvoju hidrografije dvoje nasprotnih smeri in smotrov, in sicer proti gladini jadranskega morja na eno stran, a proti panonskemu stoječemu vodovju na drugo. Prvi, jadranski cilj rečnega omrežja se je tekom časa, kakor bomo videli, razvodju znatno približal, medtem ko se je drugi stopnjema odmaknil v petkrat bolj oddaljeno Črno morje.

Na svojem umiku proti zahodu se je morje ustavilo najprej že na tleh današnjega Primorskega. Sedimentna tvorba tega napol sladkega vodovja je takozvana liburnijska stopnja z malimi ležišči premoga.

V srednjem eocenu je mladi kraški gorski oblok znova zalilo morje od zahoda in ga prekrilo s sedimenti „fliša“; to je skupno ime pisanih zvrsti peščenca, laporja in škrilastega apnenca. Nahajamo ga („soldan“) v večjih ali manjših progah Primorja in v goriško-beneških Brdih; a njegovi najskrajnejši izprani ostanki ležijo južno od Logatca v dokaz, da se eocensko morje ni več prelivalo preko kraškega temena.

Konec eocena se je tudi Primorje oprostilo morja. Kadunja Adrije s Padovo nižino vred je bila tedaj potisnjena tako daleč proti zahodu, da se je njena vzhodna obala nahajala na sredinski črti današnjega dna in se je kopno Primorja raztezalo tja do črte Verona — Ulcinj.

To gorotvorno gibanje in premikanje je s presledki trajalo od konca eocena pa do početka pliocena. Ono je za oligocena vršeno posebno krepko, a v miocenu je v splošnem ponehavalo. Lotilo se je vseh doslej omenjenih gorskih predelov. In ker je bilo kot zadnji oddelek v gradbeni zgodovini z ozirom na današnje lice Slovenske zemlje najbolj izdatno, se nam zdi primerno, da obravnamo na tem mestu v splošnem pregledu učinkovanje vseh gorotvornih epoh skupaj.

Tektonika.

Od teorij, ki naj pojasnijo vzroke gorotvornosti, se vzdržuje najbolj na površju teorija krčenja hribinske skorje kot posledice zemljinega ohlajevanja. Če torej gorotvornost presojamo s stališča te teorije, nam je gorsko dviganje vedno le relativen pojem. Ker v resnici se hribinski skladi spuščajo vselej proti sredini zemlje, in sicer tako, da del hribin zaostane v višji legi, medtem ko se sosednji pomakne niže.

Pod bočnimi pritiski nabrane hribinske gube (in po gubah določeni glavni gorski hrbti in vmes ležeča podolja) se vlečejo v dveh različnih smereh. Na severu in vzhodu prevladuje smer od zahoda proti vzhodu (W—E), to je alpska smer; na jugozahodu pa se vlečejo hribinski skladi od NW proti SE, v smeri, ki ima po tamošnjem gorstvu ime dinarske (kraške) smeri.

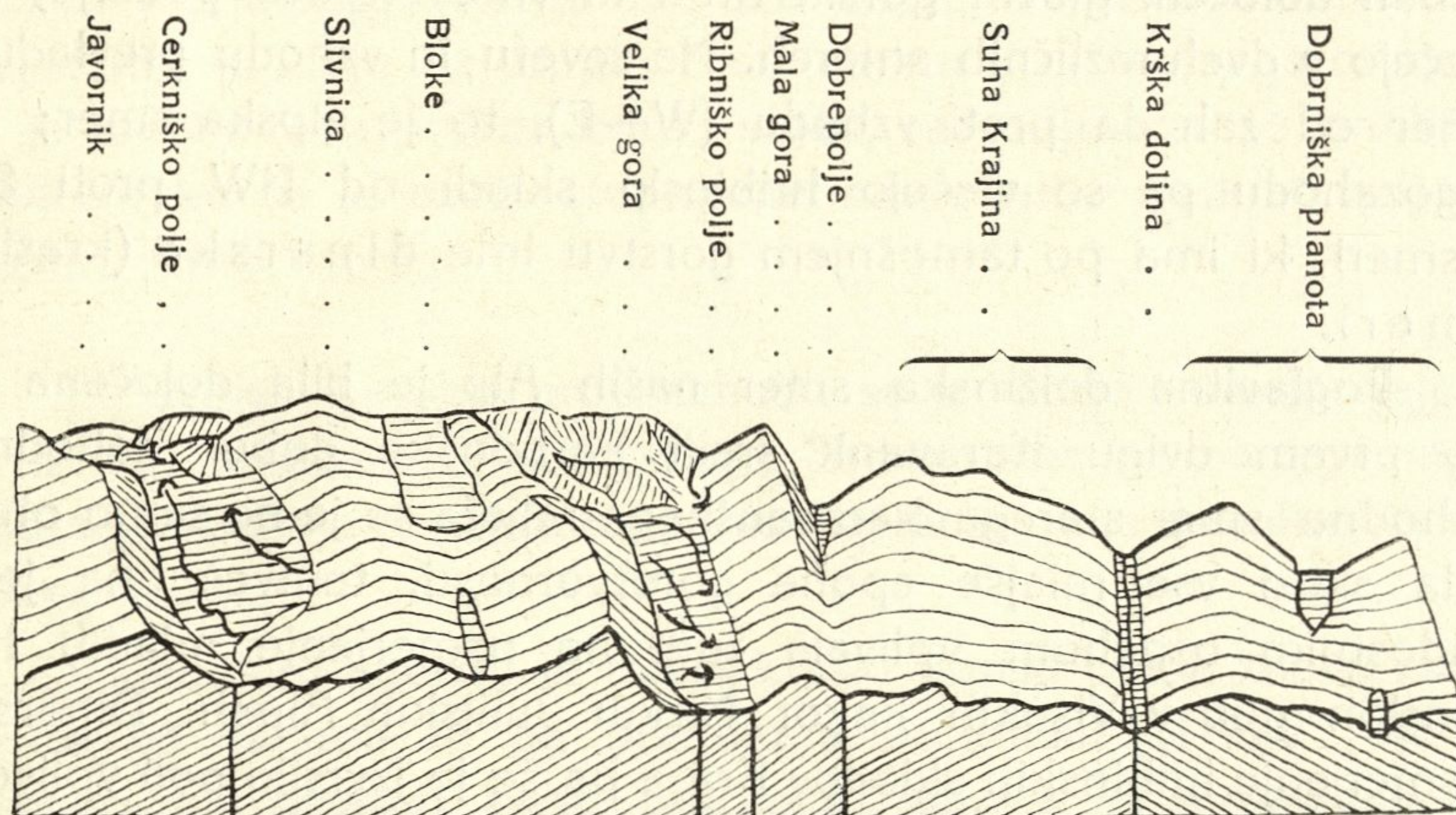
Poglavitna dolžinska smer naših Alp je bila določena že ob prvem dvigu Karavank sredi karbonske dobe. Zahodno-vzhodna smer starega karavanškega reliefja se je ne samo ohranila skozi vse mlajše epohe gorotvornosti, temveč ona je z zadostnim uspehom vplivala tudi na usmerjenje mladih hribinskih gub v Visokih kakor Nizkih Julijskih Alpah. Dinarsko usmerjenje hribinskih skladov Krasa pa se je izvršilo pod vplivom istočasnega pogrezanja jadranske kadunje; vsled tega se gube in skladi vlečejo vzporedno z osjo Jadranskega morja.

Skladanice čvrstih, odpornih mezocojskih apnencev in dolomitov so bile terciarnega gubanja deležne v mali meri. Medtem ko so bili gibki in gnetni starejši in mlajši sedimenti nabrani v mnoge strme gube, je gorotvorni bočni pritisk na apnence in dolomite kmalu prekoračil njih popustljivost in prožnost. Njihova skladanica je prepočila v raznih smereh in se razlomila na plase in plasinice, a horizontalne pokrete gubanja je zamenjalo premikanje plas v vertikali.

Prelomne črte, ki ločijo plase med seboj, igrajo pogosto prvo geografsko vlogo. Tako imata n. pr. globoki dolini Vrata in deloma Krma, ki je po njih in po Kotu severni del triglavskega trupa razčlenjen na razgorje veličastnih štirih alpskih grebenov, prvotni vzrok svojega postanka v prelomnicah. Ob prelomnicah so plase tudi menjale medsebojne položaje včasih do prav znatnih višinskih razlik, a vrhnja erozija jim je vsled hribin-

ske votlikavosti mnogokje popolnoma prizanesla; vsled tega se večje raznolikosti v orografiji obširnih predelov javljajo baš ob teh prelomnicah. Pa tudi oni prelomi, ki jih je erozija zastrla, imajo izvestno geografsko važnost, ker se ob njih redno javlja izmenjavanje hribinskih skladov različne odpornosti.

Možnost svobodnega razvoja alpskih in dinarskih gradbenih enot ni bila neomejena. Stara, predkarbonska podlaga Karavank in Karnijskih Alp je delala Dinaridom, t. j. Julijskim Alpam in Krasu, močno oviro v njihovem razmahu



Slika 1: Diagram gorskih in poljskih kraških plas med Pivko in Temenico.

proti severu. Severni rob kamniškega dela Julijskih Alp je bil vsled tega potisnjen na starejše hribine Karavank in je na njihovih ramah dosegel svojo častitljivo višočino. V severnozahodni Sloveniji pa je bil Julijskim Alpam gradbeni prostor omejevan in stesnjevan tudi od južne strani. Dinarska gorska obroba jadranskega vsada se jim je na jugozahodu tesno privila. Njene notranje gradbene proge so se globoko zaveznile, izginile so pod južnim julijskim krilom in ga podstavile. A na ramah teh prikrajskih alpskih plas so zopet osrednje plase odskočile do orjaških višočin, v kakršnih jih nahajamo danes.

Do drugačnega izraza je gradbeno trenje dospelo v Nizkih Alpah. Število notranjih kraških in pa predalpskih prog, ki je zahodno od Tolmina reducirano, je sicer že popolnejše. Vendar pa so proge obeh vrst še stisnjene na tesne prostore in brez

reda prepletene med seboj; ker karbonsko-werfenski škrilavci, globoko pod Visokimi Alpami razprostrti temelj, prihaja tod v večjih ploskvah na dan pa so ga veliki pritiski silno pregnetli in izprevrgli, a ž njim vred tudi mlajše apnenčeve skladanice obeh usmerjenosti, alpske in dinarske.

Vzhodno in južno od Ljubljane je prostor že toliko razmaknjen, da sta se Alpe in Kras razšla vsak v svojo smer in se razvila prosto eden poleg drugega, a brez izrazite razmejilne črte med seboj.

Skozi kraško oblast je mogoče daleč proti Bosni slediti snop prelomnih črt dinarske smeri. Ob njih so bile izmenično dvignjene ozir. spuščene dolge hribinske proge, ki so jih prečni prelomi dalje razdelili na manjše plase. Najvišja gorska stopnjevina Krasa (Trnovski gozd — Notranjski Snežnik) se je povzpela v svojo visoko lego na ta način, da so se njegove plase posamezno prekobacnile in narinile proti SW na fliš dolinske stopnjevine Vipave, Pivke in Reke; teme kraškega obloka iz eocenskih časov, ki se vleče od Borovnice proti gornji Kolpi, je vsled tega zaostalo niže.

Kranjske in Koroške kotline, ki dajeta temeljne poteze dobršnemu delu Slovenske zemlje, v začetku tercijarne dobe ni bilo. Na njunem mestu si moramo na obeh straneh Karavank zamisliti nepretrgane gorske zveze od Dobrača proti Obirju ozir. od roba Pokljuke in Jelovice proti Storžiču in Krvavcu itd. Šele za velikega gorskega premikanja sredi tercijara se je njuno zemljišče vleknilo in posedlo tako globoko, da je panonsko morje moglo seči daleč v alpsko osrčje. Severna kotlina se je obrazovala deloma na tleh kristalinskih temeljnih hribin, deloma na karavanških tleh; na prostoru Kranjske kotline pa so se posedle plase Visokih Julijskih Alp in gradbene enote Nizkih Alp in Notranjega Krasa.

Prvo spuščanje so kotlinske plase doživele v početku oligocena. Zaliv srednjeoligocenskega morja že sega preko Motnika in Kamnika tja do Mojstrane, Bohinja in Škofje Loke. Proti Koroški kotlini je zaliv segal južno okoli Pohorja pa po Meslinjski in Mežiški dolini z odrastkom proti Lavantu. Sedimenti v prav različnih višinskih legah, kakor v loškem Kamnitniku in v dolini Kamniške Bistrice in pa visoko na Vel. Planini, Možaklji in nad Boh. Bistrico, vsi iz oligocena; dalje skromno, jarkovito gri-

čevje v kotlinskem podgorju iz miocena; vododržni ilovec (Tegel) globoko po dnu iz spodnjega, a votlikava labora na površju kotline iz gornjega pliocena ozir. diluvija: vse to so nam jasni dokumenti, ki pričajo, kako obsežna so bila premikanja kotlinskega zemljišča in okolice, predno je kotlina dobila svoje današnje obrise. Ko preostali stebri od nekdanje velike zgradbe tako štrlijo Šmarna gora in drugi samski hribi sredi kotlinske ravnine, potopljeni in oblivani od mladih sedimentov in plavi. Pod Karavankami pa nam je v gorski vrsti Storžiča, Dobrče in Zatreških Peči celo ohranjen del nepretrgane zveze Kamniških Alp proti Triglavu.

V malo počasnejšem tempu, kakor sta se spuščali kotlini, se je na prostorih med kotlinama na eni a panonskim dnom na drugi strani vršilo ponovno dviganje hribin in hribovja. Črta ob Karavankah in v njihovem podaljšku proti vzhodu deli te prostore v dva kraja različne gorotvorne jakosti. Na severu je bila celota kristalinskih temeljnih hribin privzdignjena v obliki širokega gorskega vala, ki obroblja Graški zaliv; sedimenti panonskih jezer pa ležijo po dnu nekdanjega zaliva nepremaknjeni, v vodoravnem položaju. Temu nasproti so bile za srednjo Savo tvorbe oligocena in miocena, mestoma celo tvorbe iz pliocena, ponovno premaknjene in prevržene.

Številni zalivi, ki so se zajedli v kopno med Dravo in dolensko Krko, so dali pripravnega prostora obilnemu kupičenju rastlinskih snovi. In danes nahajamo za Savo med drugimi terciarnimi sedimenti te snovi zogljenele in spremenjene v bogata ležišča rjavega premoga. V okolici Mozirja in ob prelomnicah za Savo sploh so se v miocenu izlile tudi velike množine vulkanskega andezita. Na mnogo mestih pa prihaja ob prelomih iz globlje zemljine notranjosti voda različnih svojstev: toplica, kiselica ali slatina, žveplenica, železnata voda itd.; najdaljša taka prelomna črta se vleče mimo Topolščice, Dobrne in Rogaške Slatine.

Srednja Evropa je v terciarni dobi v mnogih ozirih spominjala na današnje Sundsko otočje ozir. na fjordov bogato Norveško. V silno zamotanih obrisih je morje opasalo gorstva alpske starosti. Od spodnjega Rodana je segalo skozi Alpenvorland v nižine znotraj in zunaj Karpatov, se v zalivih in zatokih zajedlo v Boemido, Alpe in Dinaride in se razprostiralo dalje

preko Vzhodne Srbije, Spodnjega Podonavja in okolice Azovskega morja do nižin okoli Aralskega jezera.

V velikem panonskem kotlu je bilo vodovje še sredi miocena slano (II. mediteransko morje). Ko pa je bila ob današnji gornji Donavi in ob Rodanu zveza s Sredozemskim morjem prekinjena, se je polagoma (napol slano sarmatsko morje gornjega miocena) spremenilo v sladko jezero (pontsko jezero spodnjega pliocena). Šele v gornjem pliocenu se je vsled olajšanega odtoka skozi srbski Žerdap jezero s slovenskih tal popolnoma umaknilo, a njegove zalive in kotline so udušile silne množine labore.

Najmlajša dokazana gorska premikanja so se vršila ob Adriji. Od prostranega terciarnega Primorja so se v pliocenu zapognile široke zemeljske proge, da jih je zalilo morje Tržaškega in Reškega zaliva, dočim so se plase preostalega kopnega istočasno navzdignile in vzbočile. Gorska zveza med Primorskim Krasom in Beneškimi Alpami je bila pri tem reducirana na prav ozko progo ob tolminski Soči. Njen večji del se je nagnil v morje, a so ga deloma kmalu na par sto metrov visoko prekrile pliocenske labore in diluvijalne rečne plavi in tako ustvarile današnjo Furlansko nižino.

B. Preobražanje površja.

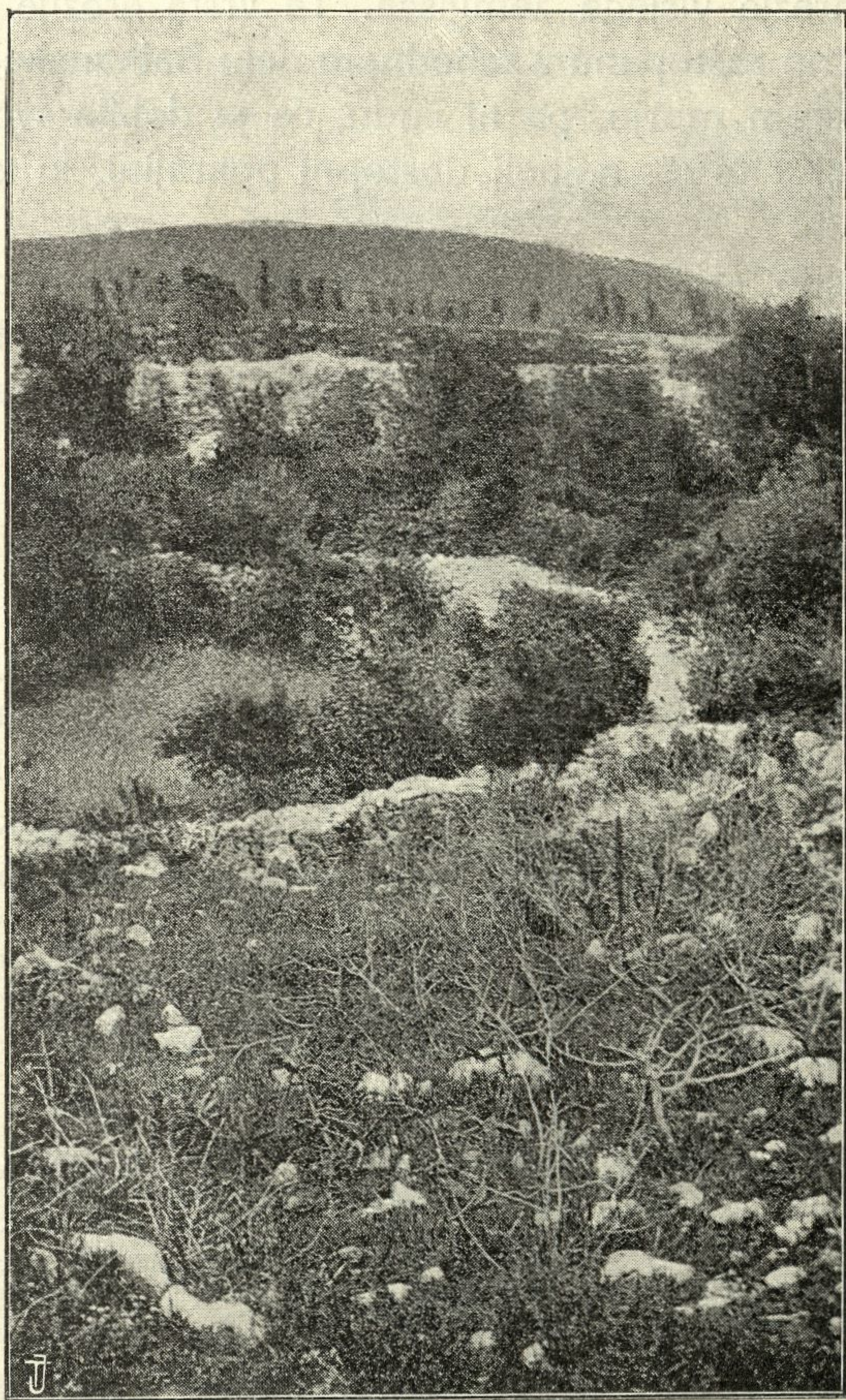
Tercijarna pokrajina.

Velike, grobe oblike, ki so jih bile v reliefu napravile orjaške sile graditve, so danes mnogo spremenjene. Te spremembe so izvršile in jih še nadalje vršijo mnogovrstne sile kontinentalne prirode, ki dobivajo svoje energije posredno ali neposredno od solnca. Z najvažnejšimi izmed teh sil se hočemo pečati v sledečih poglavjih. Saj one so šele tektonsko podlago velikih oblik zamrežile in prepletle s pisano ornamentiko topografskih potez in potezic.

Med preobražajočimi silami najsilnejša skupina je erozija. Ona odnaša, znižuje in uničuje tektonsko prvotno površje in ustvarja na njej nove raznovrstne oblike od prvih trenutkov rojstva suhe zemlje. Njen najbolj razširjeni način je erozija vode, ki se pomiče po nagnjenih tleh z vrhov proti morski gladini. To je rečna erozija, a njen izraz in učinek je dolina. Pod največjim vplivom rečnega in dolinskega omrežja se razvijajo oblike prav znatnih delov zemljinega površja. Vsled tega sta tudi reka in dolina kot vzrok in posledica temeljna elementa, ki ju v morfogenetski razpravi ne moremo ločiti eno od druge.

Črte, ki se na njih udejstvuje normalna rečna erozija, so v velikem pač vezane na tektonske predispozicije, kakor so n. pr. nagnjeno zemljišče, sinklinala in prelom. Erozivna jakost in uspešnost pa sta tesno spojeni ne samo z množino vode in njenim padcem, ampak tudi s kakovostjo hribin dotičnega zemljišča. Razni škrilavci, od karbonskih preko werfenskih do terciarnih, dalje peščenci, laporji in druge sorodne hribine, a do neke mere tudi dolomiti, to so hribine, ki so bolj ali manj vododržne in ki kažejo nasproti mehanski eroziji tekoče vode primeroma malo odpornosti. Večja mehkost in trošnost teh sedimentov je rečno erozijo, kjer je bilo le mogoče, pri-

tegnila nase, jo mnogo olajšala in dala dotičnim dolinskim delom njihovo širino in lagodnost. Tako vidimo n. pr. v hribovju za srednjo Savo dolinsko mrežo v glavnem izobraženo na ta način, da so se potoki in reke prilagodili sinklinalnim progam mehkejših plasti, ki se tu na gosto izmenjavajo z antiklinalami tršega



Slika 2: Plitva kraška vrtača pri Škocjanu na brkinski Reki z obdelano „ogrado“ na dnu.

skalovja. A na Primorskem Krasu nahajamo vodnate proge v dolinskih stopnjevinah, kjer se je sredi dvignjenih kraških plas mehki fliš otel splošni denudaciji.

Temu nasproti je na tleh apnenca (in tudi labore) vsled njegove kemijske raztopljivosti in votlikavosti normalna, mehaniška

rečna erozija umaknjena s poševnega površja bolj v vertikalno notranjost in izpremenjena v kemijsko najedanje in razširjevanje hribinskih raz in razpok. Vsled tega je tudi oblikovni učinek te erozije drugačen. V mehkem, vododržnem ozemlju je mreža dolin, ki oklepa vmes stoječe osamljene vzvišenosti. Na trdih, votlikavih apnenčevih tleh pa predstavljajo globeli, kakor vrtače, uvale, polja in slepe doline, osamljeni del reliefa, a okoli njega je razvito gosto omrežje višjega zemljišča. Ta vrsta erozije in oblik je posebno močno zastopana v zahodnem delu Balkanskega polotoka ob Jadranskem morju, pa ni čudo, če je dobila svoje znanstveno ime po „Krasu“, najbolj dostopni pokrajini, ki leži med Gorico in Trstom.

Drugo modifikacijo erozije je povzročilo ostrejšje podnebje ledne dobe ali diluvija. O tedanjih lednikih in značilnih terenskih oblikah, ki so nam iz te dobe ohranjene v Visokih Alpah, bo govora niže.

V isti meri, kakor se je kopno večalo, sta tudi erozija in spiranje širili svojo oblast. Toda v starejših kopnih predelih je bila kontinentalna destrukcija prekidana po novih vpadih morja, a njeni učinki so bili zakriti in zamreženi z mladimi sedimenti. Radi tega smemo dolgotrajne geološke veke do tercijarne dobe kratkomalo smatrati za vek neprekinjene maritimnosti slovenskih tal. Šele za velikih gorskih premikanj sredi tercijarne dobe postaja kontinentalnost stalna. A pokrajina, ki jo je zapustila doba velikih tercijarnih jezer, nam pomeni izhodišče, početno površje, ki so na njem procesi erozije in spiranja zastavili svoje preobrazajoče in oblikujoče sile.

Na morskih in jezerskih obalah pljuska in buta sila valovja in izpodkopava in izravnava kopno v vodoravni ploskvi vzdolž ob obali. H. Hassinger in J. Cvijić sta vsak v svojem področju, prvi v Dunajski kotlini, drugi v Šumadiji, izvršila morfološke študije, ki so dali v glavnem precej enotnih izsledkov o fazah, ki jih je preživelo terciarno panonsko vodovje. Ugotovila sta strme brežine (klife) in šiirne zaravni, ki se izmenoma, v stopnjah, spuščajo k današnji Donavi in Savi, a niso drugo ko obale ozir. žala vodoravne jezerske gladine, ki je v presledkih gubila svoj obseg. Najviše ležeče take oblike se v Srbiji nahajajo 800 do 850 m nad morjem; J. Cvijić jih prišteva še pribrežnim oblikam miocenskega morja. Vse one, ki ležijo niže od 600 m, pa spadajo

v dobo pontskih jezer. One so za plastiko današnje Šumadije posebno značilne; drugi najnižji zaravni odgovarja n. pr. tudi dolgo, ravno sleme, ki se vleče po njem glavna ulica, stržen mestnega življenja v našem stolnem Beogradu.

Ti rezultati imajo do izvestne mere veljavnost tudi za slovenski del oboda panonske jezerske kotline. V višjih



Slika 3: Morska obala v Solinski dragi pri Puli. Abrazivne zaravni se izmenjavajo z brežinami.

predelih, ki ležijo bliže veliki razvodnici, in pa v hribovju za srednjo Savo je jezerska abrazija pustila slabše ohranjene oblike. Ker tod je, ne toliko vsled ponovnega vpletanja gorotvornosti,

kolikor vsled absolutnega spuščanja jezerske gladine, kontinentalna destrukcija zamenjala podvodno izravnavanje večkrat zaporedoma. In šele detajlni študij na terenu bo mogel iz zapletenega reliefa rečne erozije izločiti ostanke oblik abrazivnega, t. j. jezerskega porekla in izvesti paralelo s „površmi“ Šumadije do kraja.

Jasnejše oblike so nam ohranjene iz mlajših faz jezerske abrazije in nasipanja (akumulacije) na dveh krajih Slovenije, ki jima je naknadna gorotvornost prizanašala kakor je prizanesla Srbiji, in sicer: na severovzhodnem kraju, kjer je obod panonskega kotla od črte Varaždin—Šopronj pomaknjen v notranjost Alp v obliki široko odprtega Graškega zaliva in pa v Beli Krajini.

Bela Krajina je le skrajni, severni del Panonskega nizkega Krasa, ki se vleče pod robom Visokega Krasa preko karlovške tja v bihačko Krajino. To je v vertikalnem oziru enolična kraška ravan, ki se razprostira do 30 *km* največje širine popolnoma neodvisno od geološkega gradiva in strukture hribin, v isti višini preko trdih krednih apnencev kakor preko mehkih terciarnih jezerskih sedimentov. Ker se vleče v pravem ali ostrem kotu na svoje kraške reke (kakor se vleče morska obala pravokotno na oblike kopnega), ne more imeti z rečno erozijo nič skupnega, še manj pa s kraško erozijo; ker redke reke in goste vrtače na njej so sekundarni pojavi. Le ogromna sila butajočega jezerskega valovja jo je mogla stvoriti kot pribrežno zaravan pod strmimi obalnimi brežinami.

Graški zaliv nam v prvotni obliki predstavlja eno samo iz jezerskih znošajev sestavljeno pribrežno teraso, ravan, ki je blago nagnjena proti jugovzhodu. Na njej ima Slovenska zemlja svoja deleža v Slovenskih in Prekmurskih gorinah.

Iz opisanih razmer si moramo slovensko kopno sredi terciarne dobe predstavljati v splošnem kot plitvo primorje na obe strani. Stoječa morska ozir. jezerska gladina je stala v prav znatnih višinah nad današnjo in določala spodnjo mejo rečne erozivnosti. Reke so torej pod vplivom visoke „erozivne baze“ imele prav malo padca. Vsled tega je njih vertikalna erozija oslabela ali celo prenehala, a mesto nje je nastopila bočna erozija: reke so začele svoja korita zavijati v mnoge vijuge in premeščati svoj tok. Prečni prerezi dolin so se začeli vsled tega širiti, a prvotna jezerska pribrežna ravan je polagoma gubila svojo enoličnost in se spremenila v plitvo, jarkovito gri-

čevje; le v konstantni višini glavnih gorskih hrbtov, n. pr. v Slovenskih goricah, nahajamo še sledove nekdanjih obširnih pribrežnih ravnin.

V oblasti vododržnih hribin je bila aktivnost rečne erozije vsled sunkovitega spuščanja erozivne baze vselej znova oživiljena in pojačana. Vzporedno s padanjem vodne gladine so bili torej tudi njeni rečni dotoki prisiljeni sunkoma se vrezavati: vsaki jezerski pribrežni ravnini odgovarjajo v višji notranjosti proge navzven nagnjenega terena, ki ga je bila v razdobjih mirovanja erozivne baze izravnala bočna erozija rek. V teh krajih se je dolinsko dnišče v obliki izmenjavajočih se ravnih polic (teras) in strmih obronkov spuščalo navzdol do današnjih rečnih korit.

Temu nasproti je na skrasovanju dostopnih tleh normalna rečna erozija po večini že pred gornjim pliocenom zastala in nam s tem konservirala pokrajino, ki daje najbolj verno sliko plitvega terciarnega reliefja. Na visokih kraških gorskih plasah se dviga blago zavalovano gričevje (ribniška Velika gora) ali pa posamezni gorski hrbti (Tržaški Kras), kope (Pokljuka) ali skupine njih (Trnovski gozd), in sicer skoraj prav istih oblik, kakršne so vladale v terciarnih dobah izravnavanja; samo nasledovani kraški pojavi po višinah so se do danes še bolj razpasli in se poleg tega še naselili v zamrle rečne jarke, ki visijo visoko izven funkcije („žlebovi“).

Med vrste gorskih plas pa so vložene dolge, več *km* široke proge posebno izravnane zemljišča iz časov bočne erozivnosti glavnih terciarnih rek. Po takem ravniku — tako imenuje ljudstvo po večini te proge — je n. pr. tekla prvotna Ljubljanica še v spodnjem pliocenu kot normalna reka od izvira pri Prezidu proti NW preko Rakeka in Logatca in dalje proti Savi. Večji pritok ji je dotekal po drugem dobro ohranjenem ravniku preko Godoviča in Hotedražice. Spodnji in Zgornji tržaški Kras sta imela vsak svojo reko, ki sta se pomikali iz eocenskega ozemlja brkinske Reke vzporedno na NW proti oddaljenemu morju. Tudi na kraških plasah Visokih Alp imamo n. pr. na Možaklji, visoko nad današnjo Radovino, sledove terciarnih rečnih ravnin.

Na Primorskem Krasu je normalno rečno erozijo kmalu zamenjalo skrasovanje. Le na Zgornjem tržaškem Krasu in na Trnovski planoti sta se Reka oziroma prednica srednje Soče

obdržali še nekaj časa na površju s tem, da sta si izglobali prva Veliki dol (Škocjan—Doberdob), druga Čepovansko dolino.

Razvodne črte med posameznimi porečji terciarne pokrajine na mnogih mestih še niso bile tam, kjer so danes. Tako n. pr.



Sl. 4: Skica ravnika pred diluvijalne Ljubljane (po F. Kossmatu) Mer. 1:400.000

glavno razvodje naših tal, ono med Panonijo in Adrijo, ni šlo preko nizkih terenov žirovskega Velikega Razpotja, Prevale pri Razdrtem in šempeterske Osojnice kakor danes, temveč preko današnje srednje Idrije po visokih slemenih Jelenka,

Vojskega in trnovskih Goljakov, a od Hrušice preko planinskega Mačkovca in Javornikov na Snežnik.

Vse spremembe teh in mnogih drugih razmer v terciarni pokrajini spadajo v zadnji oddelek pliocenske dobe in pa v sledeči dobi diluvija in aluvija in pomenijo torej prehod na današnje lice Slovenske zemlje. Sredi pliocena se namreč prične doba splošne kontinentalnosti in neprekinjenega erozivnega preobražanja in oblikovanja, ki mu je uspelo dati Slovenski zemlji današnje „hribe in doline“, „gore in travnike“, torišče dejanja in nehanja slovenskega ljudstva.

Razvoj rek.

Prvi osnutki omrežja naših vodotokov segajo nazaj v dobe, ko so se dotična njihova področja prvokrat dvignila iz morja.

Potemtakem smemo reke, ki izvirajo v Karavankah in so danes le pritoki Save in Drave, smatrati za najstarejše na slovenskih tleh; one so celo starejše od kamniškega alpskega trupa in njega odrastkov Storžiča, Dobrče in Zatreških Peči, ki so po dolinah Kokre, Tržiške Bistrice, Zgoše in Završnice skozinskoz prebiti in razdeljeni v posamezne predkulise enotnega karavanškega ozadja. Da so te reke v zarezavanju in struženju svojih korit mogle držati korak z bregovi, ki so se istočasno dvigali, to nam je pač jasen dokaz, kako silno počasi vršijo gorotvorne sile svoje delo. Niz enakih „antecedentnih“ dolin, katerih potoki izvirajo na južnem pobočju Pohorja, a spadajo k rečišču Save, je za medsebojne prometne zveze vzhodnih delov Posavja in Podravja posebne vrednosti.

Že prvi dvig Karavank je za panonsko stran vnaprej določil dvojstvo hidrografskega omrežja. Globoka jezerska zaliva na obeh karavanških straneh pa smemo smatrati naravnost za predhodnika današnje Save in Drave. Čim je namreč začela stoječa vodna gladina uplahovati in se umikati, nastajala sta po dnu stržena (Talweg) Save in Drave kot stečini nasledovanih zalivskih dotokov. Tudi deli Kolpe, Krke, Savinje, Kamniške Bistrice, Bohinjske Save, Sore itd. nahajajo predispozicije svojega postanka v isti dobi morskih zalivov in zatokov.

Najskrajnejši dotok savskemu zalivu je prihajal iz dolgega podolja, ki se vleče od izvira Pontebanke preko današnjega Žabniškega in Rateškega raztečja; še danes so iz one dobe pritoki

Kanalske Bele obrnjeni proti vzhodu. Ko so Karavanke na koroških tleh zavzemale prostor, ki je bil širši od današnjega, je ta predhodnica Gorenjske Save tudi dobivala znaten pritok po dolini, katere del nam je ohranjen v prelazu Korenskih Poljan.

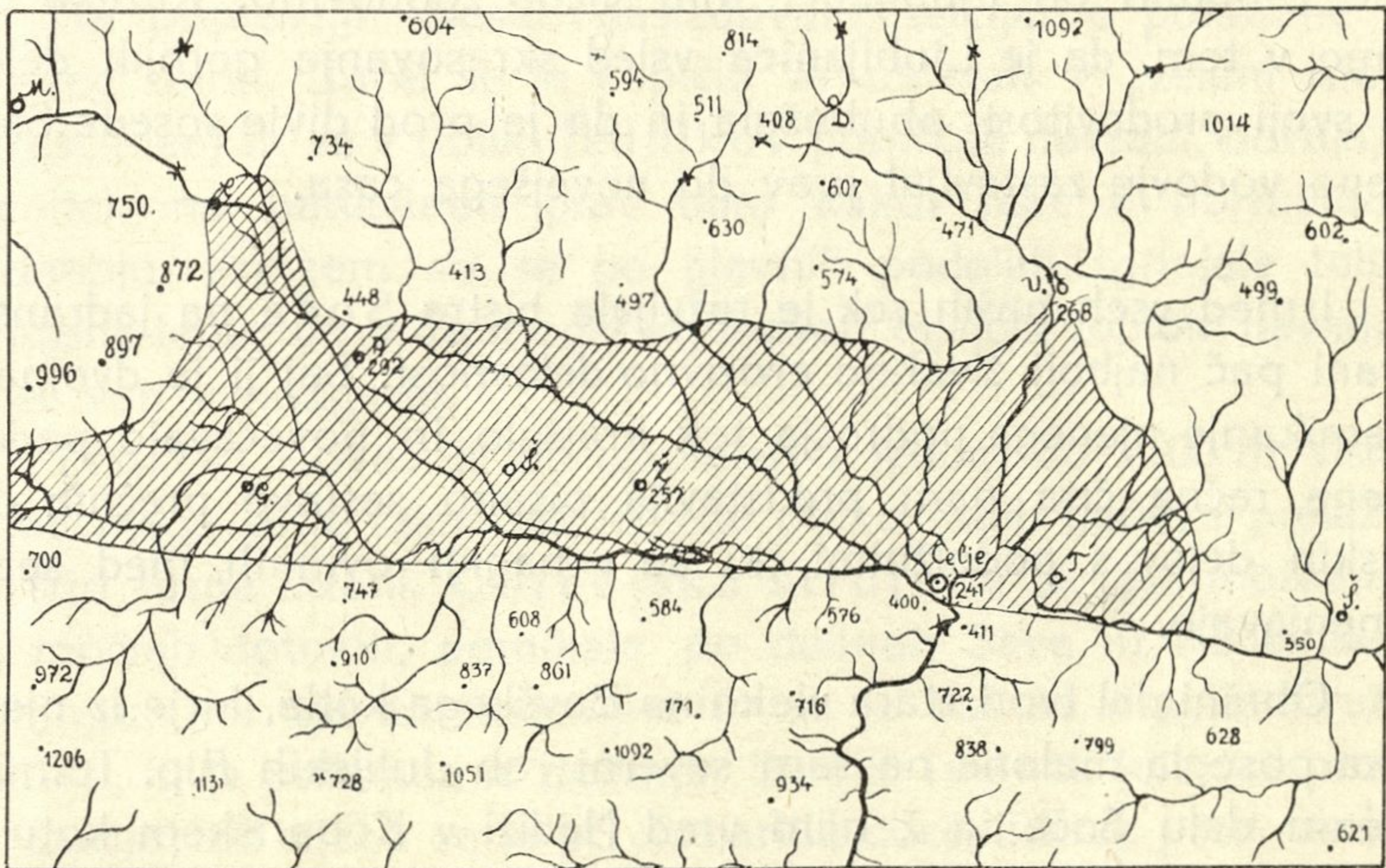
Za gorskega dviganja v področju njunih srednjih tokov je bila Savi in Dravi dana naloga, slična nalogi, ki so jo imele karavanške reke: morali sta se boriti s hribovjem, ki se je na njunih bregovih dvigalo in ju skušalo. Boj je bil obema (in temu primerno tudi njunim dotokom in pritokom) toliko lažji, ker se je obalna črta panonskega jezera — erozivna baza — vsled absolutnega dviganja kopnega pomaknila še nižje kakor na ostalem panonskem obodu. V svojih probojnicah sta obe reki od prvotnih tokov morda nekoliko oddaljeni. Sava sledi v globokih tesneh in šumnih brzicah zdaj temu, zdaj onemu prelomu po sredi apnenčevih skladanic, a mehke tercijarne zalivske proge seče počez, kakor da se jim hoče izogniti. In Drava, ona pušča večji del tercijarnih zalivov na jugu, svoje korito pa je zajedla v najtrše gnajsove hribine Kozjaka.

V zunanjih zalivskih delih dvignjeno hribovje je direktne zveze notranjih delov proti Panoniji pretrgalo. Nastale so kotline: kranjska in koroška pa slovenjgraška, velenjska, mozirska, celjska, mirenska in druge manjše. Proti tem kotlinam je usmerila svoj tok voda od vseh strani njihovega oboda. Tako tečejo levi pritoki Kamniške Bistrice v nasprotno smer kakor pa ž njimi vzporedna srednja Sava. Na vzhodnem obodu Koroške kotline je meslinjsko-lavantski tektonski jarek povzročil pri Labudu in Dravogradu dvoje zasebnih hidrografskih središč. Najbolj jasno in to v vsakem oziru pa so centralizujoči vplivi izraženi v srednjih in manjših kotlinah. Več ali manj pahljačasta rečišča (sovodnji) s centri pri Mozirju, Celju in Podčetrtku, pri Šoštanju in Vojniku, pri Slovenjgradcu in Konjicah pa pri Šentrupertu na Dolenjskem so nam teh vplivov pač najprvotnejši izraz. —

Po rastlinstvu, ki leži zogljenelo v premogovih ležiščih, se da soditi, da so nižji naši kraji v oligocenski dobi imeli še tropsko vroče, suho podnebje, da pa postaja to slično današnjemu, čim bolj se bliža tercijarina doba svojemu koncu. Vzrok temu niso docela jasni. Ali učinek je bil ta, da so zvišane množine padavin prilile rekam novih moči in njihovo erozivnost

silno pospešile. Vsled tega in pa iz vzrokov, ki smo se jih bili že dotaknili, se je plitvi relief tercijarne pokrajine začel v zadnjem oddelku tercijarne dobe z veliko naglico preobrazati in se bližati svojemu današnjemu stanju.

One silne množine v laboro (konglomerat) sprijetih prodovcev, ki so z njimi izpolnjena dna kotlin in ki spremljajo naše reke daleč ven iz alpskega področja, tudi one vodijo po večini svoje poreklo iz te gornjegliocenske rečne dinamike. Sama Kokra si je — da navedemo en primer — v družbi svojih pritokov izdolbla med Kočno in Storžičem vsega skupaj dolinski



Slika 5: Celjska (in Vojniška) sovođenj (1 : 400.000)

prostor, ki je v višinah 7 km širok, in je pri tem po računih F. Seidla odnesla hribin za več ko 30.000 milj. kub. metrov.

Labora, deloma tudi lignit in šota so kotle na debelo zasuli in ustvarili ravni, ki so po njih tekle reke sprva med svojimi visokimi znošaji in nasipinami, kakor teče danes spodnji del Soče ali pa sosednji Tilment. Sava med Kranjem in Medvodami, desni breg Drave pod Mariborom itd. še danes ne dobivajo nobenih dotokov, ker so robovi njihovih debri nad bližnjim podgorjem toliko vzvišeni, da so dotoki bili prisiljeni ubrati ž njimi vzporedno pot; prim. tudi dolgi, s Savinjo vzporedni tok Ložnice od blizu Polzele do Celja. Na sličen način si smemo na prvotni jezerski terasi Graškega zaliva tudi zamišljati

postanek onih vzporednih rek: Drava, Pesnica, Ščavnica in Mura, vse so si podaljševale svoje toke paralelno in postopno, kakor se je pač umikala jezerska obala.

Višinske razlike, ki jih je ustvarilo dviganje za srednjo Dravo in Savo, so tudi dale poslednji, glavni vzrok današnjemu Dravskemu, Krškemu (recte Savskemu) in tudi Murskemu polju. Kakor zgornje kotline tako so namreč tudi ta polja nudila najpripravnejše prostore, kjer so reke odlagale množine svojega proda.

Barje, spuščeno in potopljeno pahljačasto rečišče Ljubljane zahodno od Ljubljane, ima slično zgodovino. Razlika tiči samo v tem, da je Ljubljana vsled skrasovanja gornjih delov na svoji prodovitosti obubožala in da je prod divje sosede Save njeno vodovje zastavljal prav do novejšega časa.

Izmed vseh naših rek je razvijala bistra Soča na jadranski strani pač najbolj živahno erozivno delavnost. Saj ji je dvojnato premikanje njenega področja tok krajšalo in povečavalo padec. Njena rečna črta nam predstavlja pisano sestavo prečnih dolinskih delov s podolžnimi, ki se v naglih ovinkih med seboj izmenjavajo.

Obršni del tvori stara vleknina Bovškega kotla, ki je iz njega reka posegla malone na sam severni rob Julijskih Alp. Tolminskemu delu Soče in ž njim vred Nediži v Kobariškem kotu je podolžnica nakazana po progi mehkejših krednih skladov med snopom vzporednih tektonskih črt prvega reda. Tu je strmi svod Matajurja in Kolovrata ograbil Posočje tik nad desnim bregom reke proti terciarnemu zalivu Beneške Slovenije, ki je v obliki dolinskih pahljač Nediže in Tera nagnjena proti jugozahodu v Furlansko nižino.

Prednica Soče v Čepovanski dolini je bila vsled skrasovanja tal zapisana smrti. Toda med tem časom se je njen desni pritok, današnji kanalski del Soče, zajedel skozi fliš in kraške obkrajke tako daleč navzgor, da je zasegel tolminsko Sočo in jo na ta način preselil. Na drugi strani je Soča po dotoku izpod Jelenka napadla svoje razvodje proti Savi, ga prebila in odpeljala na svojo stran potoke, ki so bili dotlej glavni hranitelji reke godoviško-hotenjskega ravnika; celotna plastika v južnovzhodno smer tekočih dolin in hrbtov v porečju današnje gornje Idrijce

nam je za to zadosten dokaz. Ljubljana pa je za to izgubo dobila nadomestila: zasegla je Posočju Pivko, ki je bila dotlej gornji tok Vipave.

Ledniško preobražanje tal.

Konec terciarne dobe je jasno označen po močni poostitvi podnebja. Tedaj so iz vzrokov, ki natančneje še niso znani, tudi naše Alpe prišle v področje snežnega podnebja tako daleč, da so bili vsi više od 1400 *m* nadmorske višine ležeči predeli ogrnjeni v stalni sneg. To je bila diluvijalna, ledna ali ledniška doba.

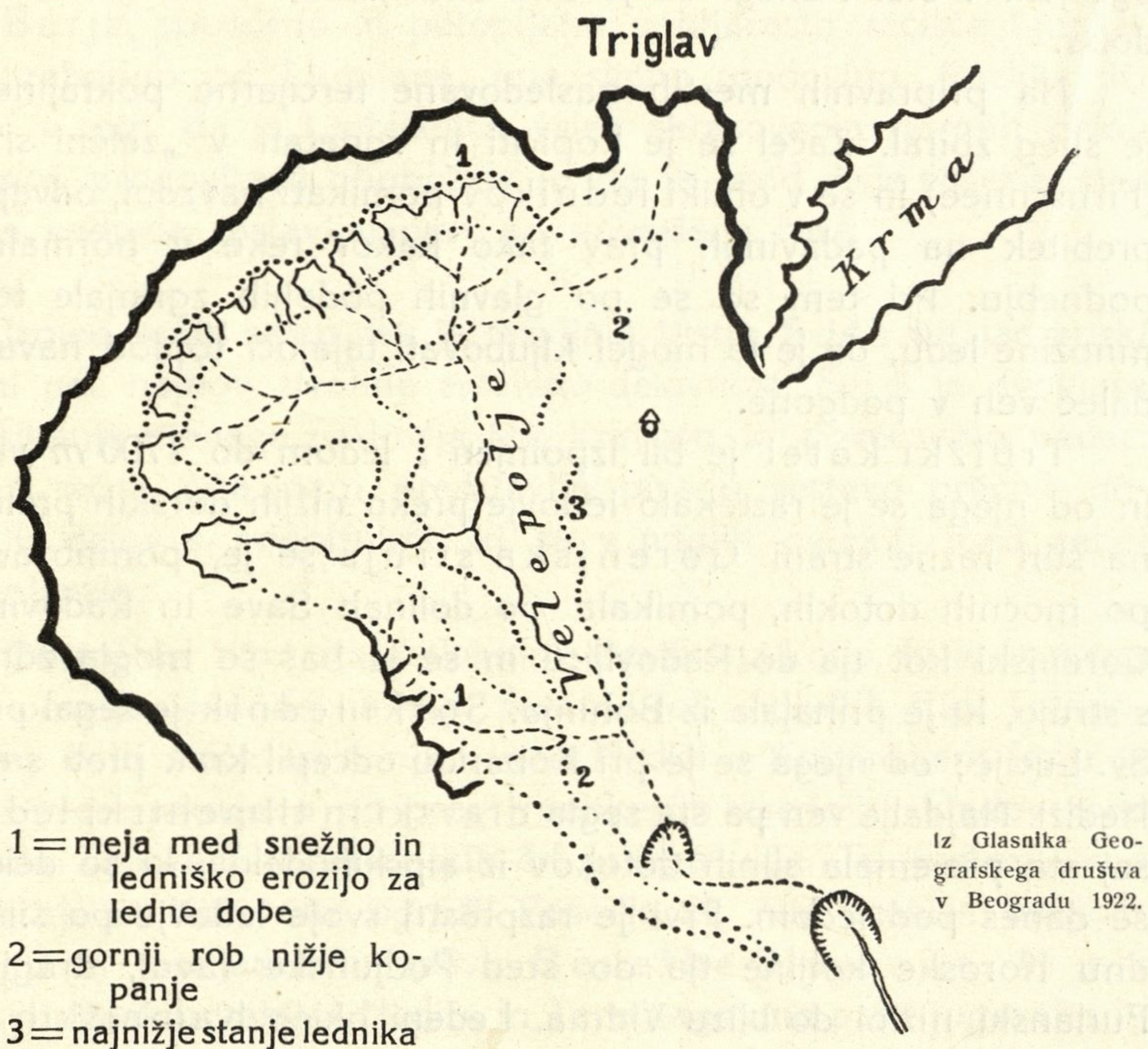
Na pripravnih mestih nasledovane terciarne pokrajine se je sneg zbiral. Začel se je kopičiti in zgnetati v „zelêni sneg“ (Firnschnee) in se v obliki lednikov pomikati navzdol, odvajajoč prebitek na padavinah prav tako kakor reke v normalnem podnebjju. Pri tem so se po glavnih podoljih zgrinjale tolike množine ledu, da je ta mogel kljubovati tajajoči toploti navadno daleč ven v podgorje.

Trbiški kotel je bil izpolnjen z ledom do 1700 *m* višine in od njega se je raztekalo ledovje preko nižjih gorskih prelazov na štiri razne strani. Gorenjska struja se je, pomnožavana po močnih dotokih, pomikala po dolinah Save in Radovine v Gorenjski kot tja do Radovljice in se je baš še mogla združiti s strujo, ki je prihajala iz Bohinja. Soški lednik je segal preko Sv. Lucije; od njega se je pri Kobaridu odcepil krak proti srednji Nediži. Najdalje ven pa sta segla dravski in tilmentski lednik; saj sta prejemale silnih dotokov iz alpskih delov, ki so deloma še danes pod ledom. Prvi je razprostrl svoje ledovje po širnem dnu Koroške kotline tja do sred Podjunske ravni, drugi po Furlanski nižini do blizu Vidma. Ledeni oklep Kamniških Alp je bil od onega s Trbižem v sredi ločen in ni tudi nikjer došel v podgorje.

To so meje najhujše zaledenosti, ki jo je dosegel najmočnejši, četrti izpad ledniških mas, medtem ko so prvi trije izpadi zaostali v višjih legah. Vsled nastopa ugodnejšega podnebja sta se po zadnjem izpadu led in stalni sneg začela umikati v presledkih vedno više. Ob tem umiku je bila rečni eroziji zopet prepuščena vsa Gorenjska dolina; šele na izhodih njenih bočnih dolin nahajamo končne groblje tedanjih lednikov. Bohinjski lednik pa se je umaknil proti spodnjemu koncu jezera.

In danes najdemo v naših Alpah stalnega snega le še v snežiščih ulok, kaminov in osojnih krnic in dolinskih sklepov. A lednikov sploh ni več. Ker malih zbirališč zelênega snega pod Skuto, Triglavom in Kaninom ne moremo več šteti med prave lednike.

Za ledno dobo se ceni, da je trajala četrť do pol milijona let. Pri vsem tem pomeni ona le primeroma kratek prekid dolgotrajnejših normalnih podnebnih razmer; ker razmahu njenih erozivnih sil je bilo odmerjenega mnogo manj časa kakor pa

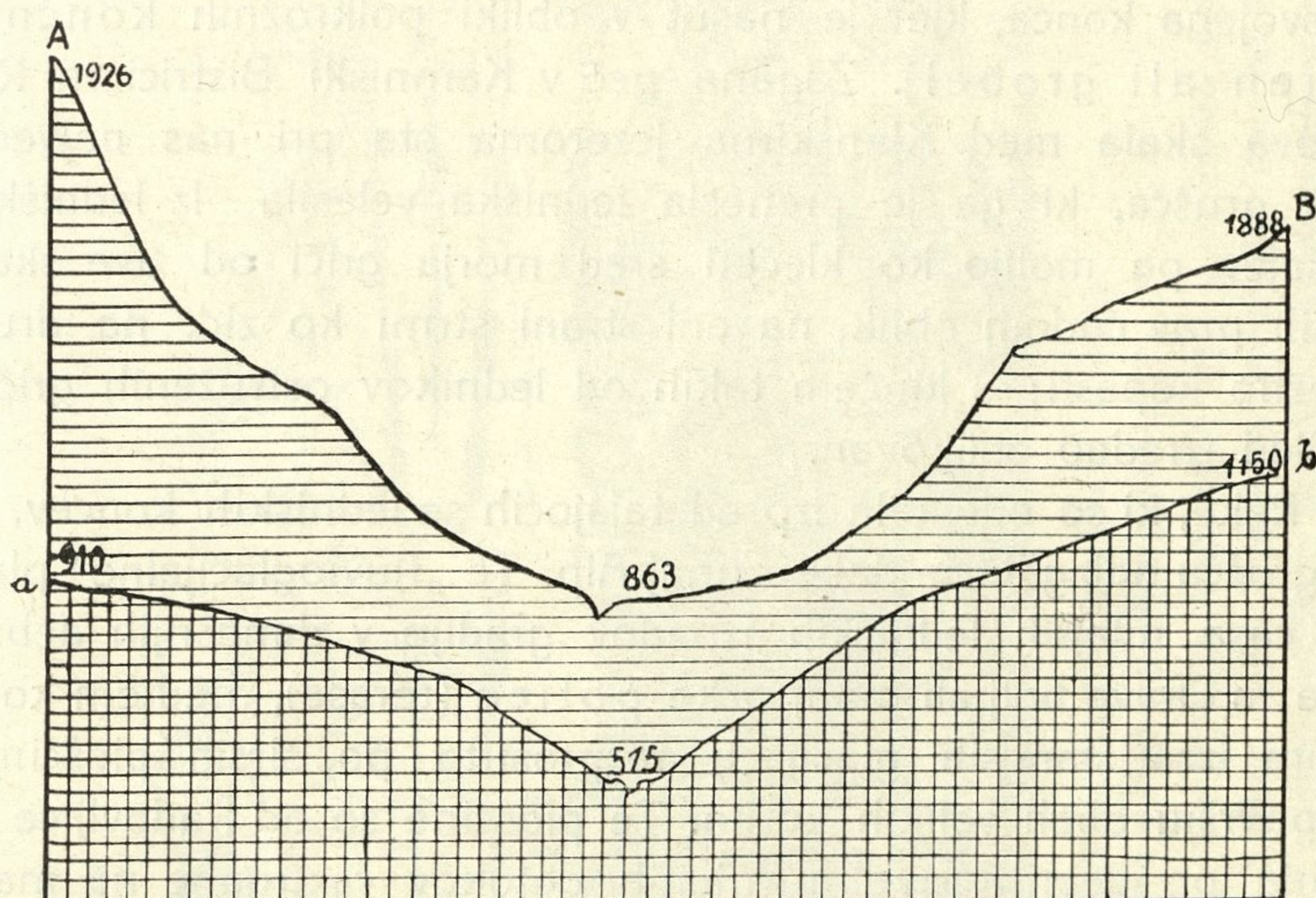


Slika 6: Gnezdo nekdanjega lednika na Velem polju.

kraški ali rečni eroziji, ki sta začeli — seveda tudi na brezprimerno večjih ploskvah — svoje delo že davno pred ledno dobo in ga vršita še danes. Vsled tega se pokrajina izpod ledniške erozije tudi toliko odlikuje po bogastvu v nedovršenih, smelih, mladih oblikah.

Povirja rek (n. pr. med Triglavom in Mišeljским vrhom) so dala na pobočju terciarnih gorskih hrbtov najpripravnejše oblike, ki se je v njih mogel zbirati in zgnetati zelêni sneg. Snežna

teža in moč sta se na globoko in široko zajedli v obršne dolinske pahljače in jih preobrazili v kotlaste krnice ali okrešlje. Te krnice, in sicer v prvi vrsti njih razpored in globina, so postale posredno ali neposredno največjega pomena za oblikovanje najvišjih alpskih predelov sploh; ker po njih so široki hrbti tercijarne alpske pokrajine bili razorani in raztreskani na one žagi podobne, rezke grebene in vrhove najčudovitejših oblik, ki budijo v gledalcu veličastne dojme vzvišenosti. Položne strani glavnih podolij pa so ledniki strmo izpodrezali in na ta način izgrebli široka dna kopanj (Trogtal), ki nam s svojim pojavom



Slika 7: A B = prerez ledniške kopanje Krme,
a b = prerez doline Bistrice v Trziču.
(1 : 25.000, višine potrojene)

vso veličast gorskega oklepa stopnjujejo še posebno učinkovito. Najlepši primer kopanje nam predstavlja Logarska dolina.

V splošnem je način ledniške erozije označen po sledečem. Ona v globino ne posega v eni črti kakor rečna erozija s svojimi dolinami klinastega prečnega prereza (podoba bolj ali manj odprtega V), temveč ona gre tudi v širino in ustvarja oblike črke U (koritast prečni prerez). Daleč vidno obliko te vrste imamo n. pr. v Jermanovih vratih (Kamniško sedlo). V tolminskem delu soške doline na eni, a kanalskem na drugi strani pa se obedve skulpturi, ledniška in rečna, zamenjavata

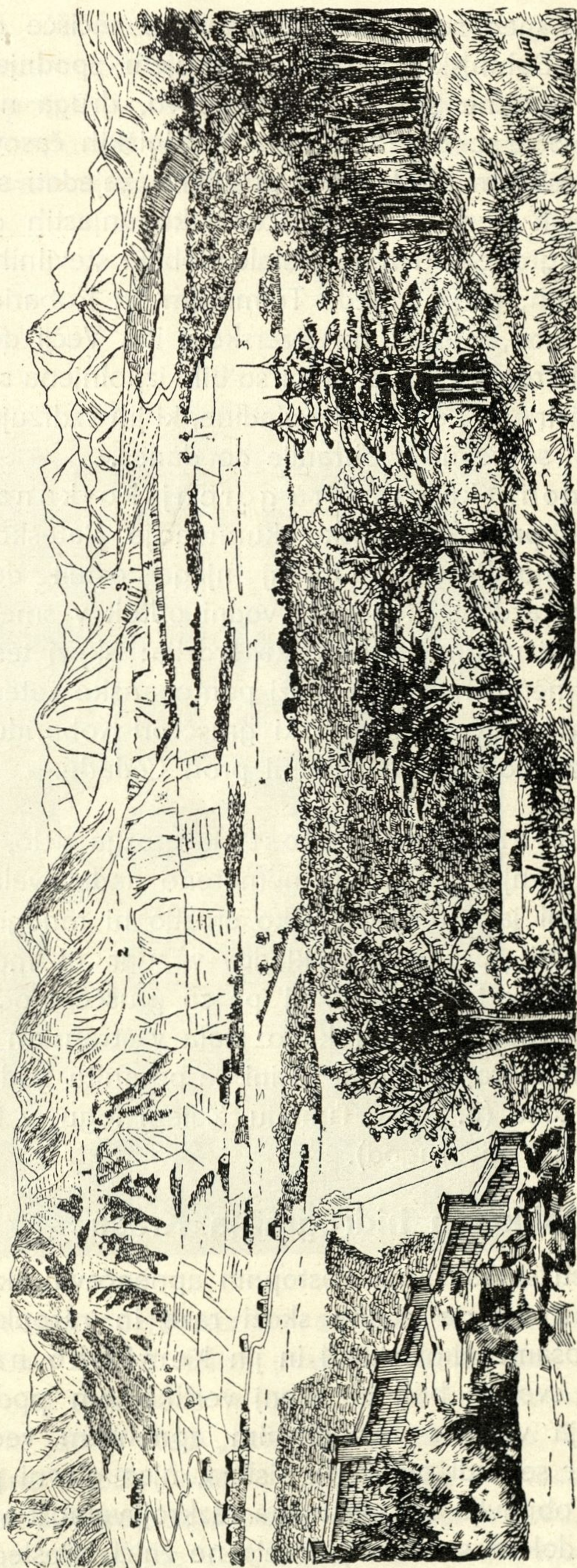
posebno jasno. Tudi je opazati v splošnem padcu ledniških strug mnogo neenakomernosti; ta se po eni strani zrcali v stopnjičastem spuščanju mnogih dolin, a se po drugi strani kaže v grbinah, valovito uglajenih skalnatih tleh in pokrajinah, ki nas spominjajo pogleda na gosto čredo ovac, (prim. gričevje nad severnim bregom Vrbskega jezera).

Kakšno ogromno delo je izvršilo dleto ledniške erozije, o tem nam pričajo tudi silne množine hribinskega grušča iz te dobe. Ledniki so ga naložili po svojih strugah v morenske terase, ali pa so ga na plečih ali pod sabo odpravili daleč do svojega konca, kjer je nasut v obliki polkrožnih končnih moren ali grobelj. Žagana peč v Kamniški Bistrici in Rudolfova skala med Klanškima jezeroma sta pri nas največja kosa grušča, ki ga je prenesla ledniška velesila. Iz ledniških znošajev pa molijo ko klečeti sred morja griči od žive skale včasih prav čudnih oblik, na eni strani strmi ko zid, na drugi položno kopasti; s kinčem takih od lednikov ostruženih gričev je Bled izredno odlikovan.

Reke, ki so odtekale izpred tajajočih se ledniških koncev, so del grušča odlagale še dalje zunaj Alp. Te „fluvioglacialne“ plavi izza časa mlajših ledniških izpadov gradijo v današnjih debrih Save in Drave bolj ali manj ozke police (terase), medtem ko je labora izza starejših glacijacij razprostrta po širših ploščinah na površju obeh velikih kotlin. Te ploščine so od Radovljice do Kranja po debrih Save in njenih dotokov raztrgane na male, ploščate „Dobrave“. V Koroški kotlini pa so nam med glacijalnima brazdama vrbsko-celovško in rožansko ohranjene na Hurah najznatnejše površine starega diluvijalno-tercijarnega površja.

Ko je na mesto ledniške erozije in akumulacije nastopila tekoča voda znova svoje delo, je našla pokrajino silno spremenjeno. Na svojem potu znotraj Alp je naletela na dolinske stopnje in pragove in se preko njih še danes spušča v veličastnih slapovih in skokih (Rinka, Peričnik) ali pa se zareza vanje v obliki tesni (Bohinjska soteska).

V koroškem dnu in Blejskem kotu so reke našle svoja stara korita poglobljena oziroma premrežena in pregrajena z labirintom grobelj. Bile so prisiljene prilagoditi se novemu reliefu. Levi pritoki Drave, ki jih je bil, kakor tudi Belo na desni, lednik odrival na periferijo kotline, so se zdaj po čudovito



Slika 8: Ledniški p o d i in fluvioiglacialne p o l i c e v Rožu.
(Pogled pod Karavanke s Hur od Humberka).

1 = Žingarica (836 m); 2 = Vranjica (690 m); 3 = Sine in Mače (634 m); 4 = Dobro poseljeno dno Roža. (Sveče 464 m);
c = velike plavi hudournikov Velike in Male Suhe. Drava je zarezana v dno do 430 m absolutne višine.

Na desni strani slike so vidne podkaravanski policam odgovarjajoče stopnje na Hurah.

(Kliše izposojen iz Glasnika Geografskega društva v Beogradu 1922.)

izvijuganih potih med seboj zvezali v enotno rečišče današnje Krke. A Zila in Bohinjska Sava sta v svojem spodnjem toku zavili od svoje prvotne smeri prva na levo, druga na desno stran, medtem ko se spodnja Radovina iz ledniških časov sem še danes ogiblje grobljam Bleda, a je prisiljena zajedati se v trde sklade Vintgarjevih sten. — V opuščeni kopanjastih dolinskih delih in za zasipi grobelj so vode zastale v obliki številnih jezer, velikih in majhnih, n. pr. med Tolminom in Kobaridom, pri Trbižu, Kranjski gori, Gorjah, na Jezerskem itd. Večji del njih je pozneje odpeljala rečna erozija ali pa so bila izpolnjena s prodom ali šotastim močvirjem. Le jezerske gladine, ki jih vzdržujejo manj prodoviti dotoki, so se nam ohranile do danes.

Oba nizka dolinska prevora gorenjsko-kanalskega podolja sta tudi produkt ledniške akumulacije. Rateško raztečje je skrajšalo obršno Posavje. Onkraj njega ostali del pa je Žabniški prevor razdelil in napotil vodni odtok v smeri, ki jih je bila že deloma pripravila ledniška erozija: skozi tesni Zilice proti Dravi in Črnemu morju, a skozi pontebansko sotesko proti Tilmentu in Adriji. Slično je ledniški grušč pri Kobaridu odvrnil gornjo Nedižo od Soče in jo usmeril proti Čedadu.

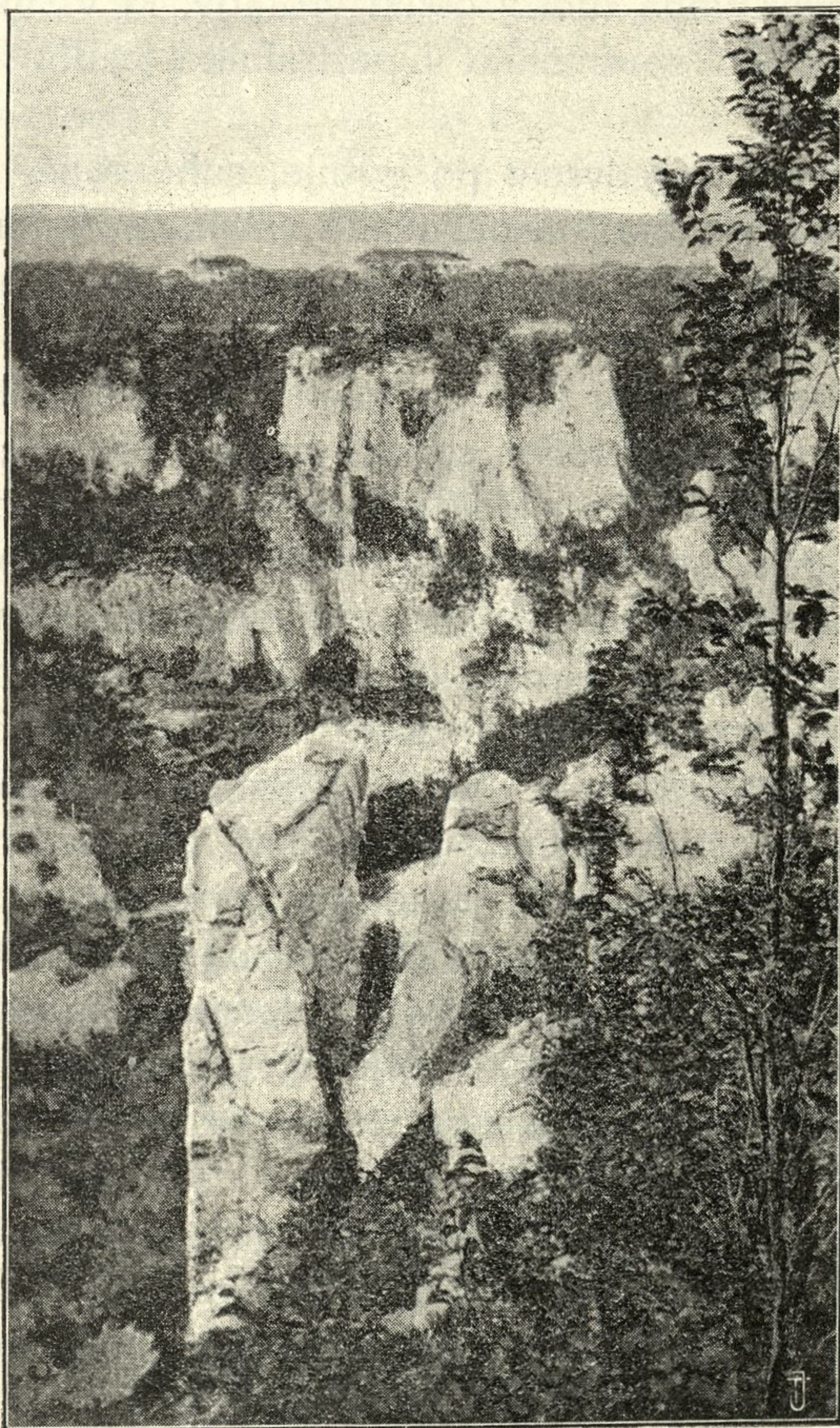
V krajih izven zaledenosti je erozija delo, ki ga je bila započela v gornjem pliocenu, nemoteno nadaljevala. Kakor tudi ona po svoji jakosti za ledniško erozijo ni mnogo zaostajala, razlik v trdoti posameznih skladov vendar ni mogla premagovati: za pragovi trših hribin ali pa za gruščem od gorskih podorov in za znošaji večjih rek so stala v stranskih dolinah mnoga dolinska jezera, ki jih po večini že pomnita ljudsko sporočilo in pripovedka (n. pr. v Tuhinju, Zalem logu, v Bovškem kotlu, pri Šempasu in drugod).

Oblike in hidrografija Krasa.

V notranjosti skrasovanju dostopnih apnenčevih skladov se dežnica in snežnica cedita skozi raze in razpoke in pa lezike med posameznimi skladi in jih kemijsko najedata in širita. Na svojem bolj ali manj vertikalnem podzemnem potu pa postaja voda z raztopljenim apnencem vedno bolj obložena. In ker se tudi ogljikova kislina, njen glavni pomagač razkrajanja, ne obnavlja več, je njena razkrojevalnost v globino vedno manjša, dokler se skoraj docela ne zniči. Posledica tega

je, da so tudi prečni prerezi raz in razpok ožji in se v njih voda pomiče vedno počasneje navzdol.

Od početkov skrasovanja, ko se je voda s površja apnenčevih tal spustila v njih notranjost, se razširjevanje prerezov pomika vedno niže in niže. A vzporedno s tem se spušča v



Sl. 9: Zahodni rob Risnika, velike skalovite vrtače pri Divači.

splošnem tudi cona raz in razpok, ki je stalno prepojena s pomično vodo. Bliže površja ležeča cona jam je postala suha; v njej teče voda le obdobjno in še to samo skozi izbrane razpoke in jame. Med „suho cono“ in „cono, ki teče skozi njo voda stalno“, leži „cona hidrografskega prehoda“. Njene jame imajo stalno kapajoče, tuintam celo tekoče vode, ki razvija tudi precejšnjo mehaniško erozivnost. Na mestih, kjer stopa ta cona

na površje, kakor v rečnih dolinah, kraških poljih in pri morju, tam se podzemna voda pojavlja v izvirkih, katerih vodne množine kažejo tekom leta znatna kolebanja. V deževnih časih, kadar je tok vodovja mestoma zastavljen, zadržavan po ozkih jamskih delih („sifonih“) ali pa se nahaja pod vplivom vodnega vzpona iz spodnje hidrografske cone, tedaj pa se v globelih kraškega površja pojavlja voda tudi v obliki vrotkov, ki v sušni dobi prenehajo ali se celo spremenijo v požiralnike (cerkniške „estavele“).

Jame obeh višjih con, predvsem pa gornje, suhe cone, so torej pogosto prekinjene po kraških poljih in uvalah, na katerih dnu in obodu zevajo jamske odprtine. Temu nasproti ležijo votline spodnje cone skoro redno pod dnom kraških globeli. Njena voda se, zadržavana po adheziji kakor tudi po menjavajoči se obliki, prostornini in razgranjenosti pretočin, spušča počasi navzdol; a njen končni cilj je doseči stoječo gladino izdanje vode (Grundwasser, srbsko izdan, fem.) brez ozira na to, ali se vododržne plasti nahajajo visoko nad ali pa globoko pod morsko gladino.

Evo nekaj primerov spuščanja hidrografske cone. Na robu globoke debri gornje Krke, in sicer navpično nad današnjimi vrotki, nahajamo izhode višjih jamskih nadstropij (viseče jame), ki so danes dvignjena iz funkcije (Krška jama in dr.). Številni prostori Postojinske jame tudi niso drugo ko višja nadstropja Pivkinih podzemnih potov, ki pa ne pridejo več do uporabe. Iz zágatnih dolin, ki visijo danes suhe okoli 100 m nad stalnimi kraškimi dotoki cerkniškega dna, je že ravniška Ljubljana prejela kraške odtok iz Bloške planote. Sistem ogromnih jam Logaškega Krasa odvaja skozi svoje nižje predale vodo iz Planinskega polja stalno, dočim služijo višja nadstropja le še za časa povodnji, da se v njih vzpenja vodna zástava. Po opuščeni vodnih žagah sodeč, se je v nedavnem času pomaknila v mali meri tudi lega obrhov (sources vauclusiennes) Ljubljane pri Vrhniku.

Hidrografski problem krasa je bil zadnje čase predmet mnogega razglabljanja in pisanja. Bilo je postavljenih dvoje teorij, ena, ki si hoče hidrografske razmere razlagati z dviganjem in padanjem izdanje vode, in druga, ki si tudi v podzemlju vodni tok predstavlja v obliki bolj ali manj enostavne reke. Teorija izdanje vode more priti v poštev v prav redkih slučajih, namreč v posebno plitvem krasu; vsled tega tudi ne more

veljati za pravilo. A tudi teorija jamske vode gre v svojih temeljnih predstavah daleč v ekstreme. Tako, nam nobena ne more zadovoljivo razjasniti vseh mnogoličnih hidrografskih pojavov Krasa.

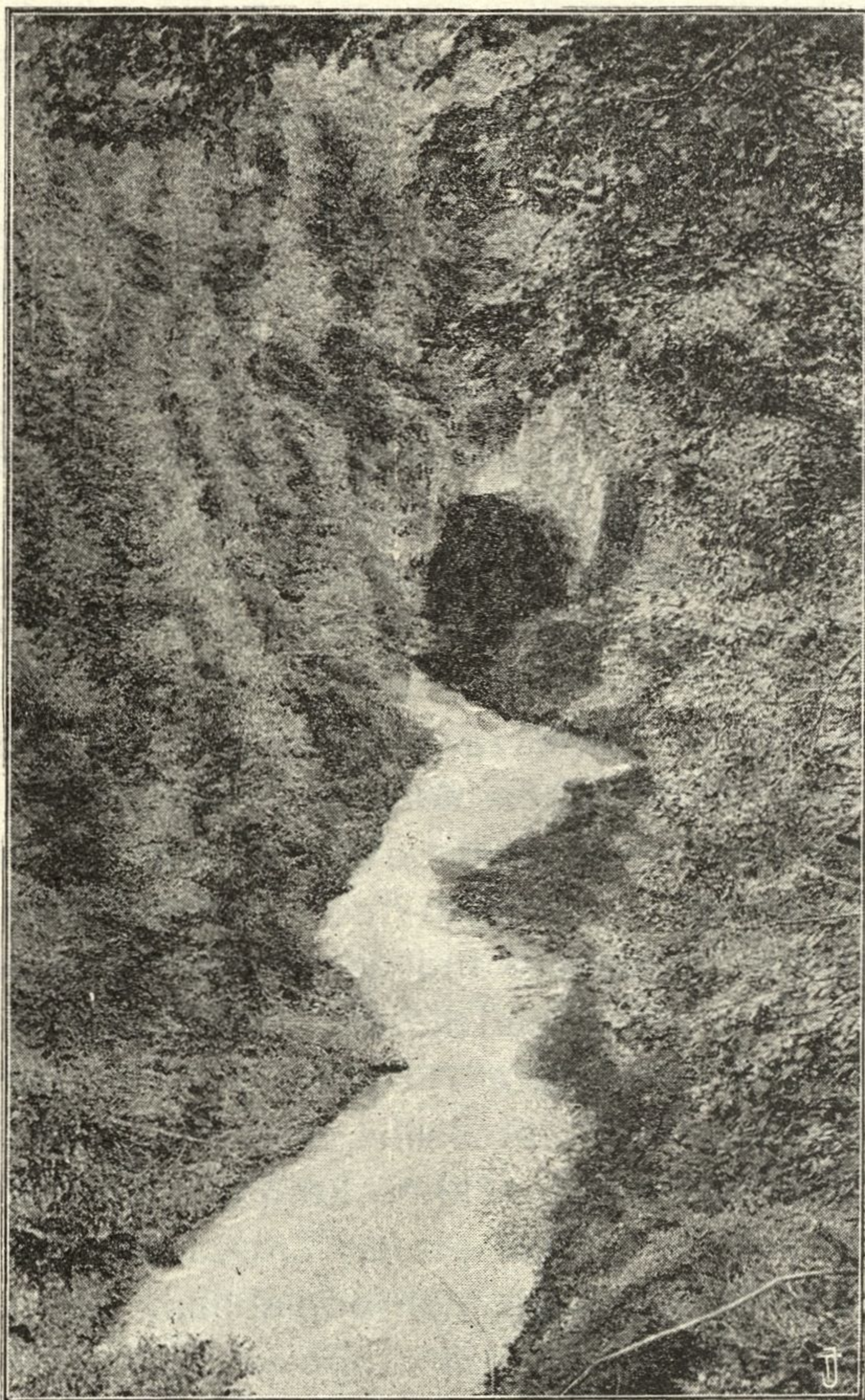
V najnovejšem času se je problema lotil Jovan Cvijić, klasik kraške morfologije. Razvil nam je na podlagi treh razvojnih stopenj, ki jih je opazati v hidrografskem in sploh morfološkem preobražanju krasa, zgoraj podano teorijo „hidrografskih con“, ki naj bi jo kraški geograf kakor hidrotehnik imela vedno pred očmi. V podrobnostih pa je potek hidrografske transformacije kraških tal iz kraja v kraj prav tako raznoličen, kakor sta različni geološka zgradba posameznih plas in struktura njihovih kraških hribin (različna razpokanost, neenaka raztvorljivost).

Kakor je na površju kraška erozija v malem osredotočena s svojimi vrtačami okoli raz in razpok, tako je ona v velikem navadno vezana na tektonske črte in proge, na katerih je v terciarni dobi vladala normalna rečna erozija.

Ob dolgi idrijski črti so prišle za premikanja plas proge trijadnega dolomita tako visoko, da so se približale površju loško-logaškega ravnika. Ker so tudi dolomitski skladi dostopni skrasovanju, četudi ne v toliki meri kakor apnenec, normalna erozija ravniške Ljublanice tudi v njihovem področju ni mogla svojega dela nemoteno nadaljevati. Tudi tukaj se je hidrografska cona začela spuščati. Spuščala pa se je počasneje kakor v sosednjih predelih silno razpokanega apnenca in ustvarila široka, ravna dna, ki so krog in krog vokvirjeni v višje kraške prevore in gorske plase. Zraščanje vrtač in uval (Rakovsko-unško in Loško polje), njih poglobljanje do cone hidrografskega prehoda, podori jamskega stropovja (Rak) in abrazivno izravnavanje plitvega kraškega reliefu po stoječih vodnih zástavah, to so v glavnem procesi, katerih efekt leži pred nami v obliki obširnih globeli kraškega polja; posamezno stoječi „holmi“ so edini preostanki od ravnika, ki se je nekdanje v višjih legah tod razprostiral. Tako je celota preddiluvijalne ravniške Ljublanice danes razlomljena na petero kraških vodotokov, in sicer na: prezidansko Trbuhovico, loški Obrh, cerkniški Stržen, škocjanski Rak in planinski Unec. Vsak se začinja pod skrasovanim pre-

vorom z velikimi obrškimi vrotki, teče po manj propustnem dolomitskem dnu pa zopet izgine v podzemne pretočine sosednjega prevora.

V naslednjem hočemo podati regionalen pregled štirih glavnih hidrografskih oblasti Slovenskega Krasa. Morda se nam bo pri tem posrečilo znatno približati se rešitvi zamotanih



Slika 10: Spodnji končni del R a k a v debri Škocjanskih jam pri Rakeku. Pogled z višine.

lokalnih vprašanj, ki so bila doslej, zdi se, reševana vse preozkosrčno.

Polja dolenjskega Krasa so vložena v spuščene plase dveh vzporednih tektonskih jarkov, ki ju loči vodnih jam bogata Mala gora. Ribniško-kočevsko polje leži v ravniku reke, ki je bila normalen dotok Kolpe. Enotni hidrografski nagib polja proti Kolpi pa je danes vsled globokega skrasovanja teh krajev

uničen in raztrgan na dvoje: kočevsko dno je pač ostalo gornja kraška hidrografska stopnja Kolpe, ribniško dno pa si je našlo podzemni odtok proti Krki, torej pravokotno na dinarsko usmerjenost hribin. Zahodne, dolomitske strani vodo dajejo, dolomitski del dna jo vzdržuje na površju, a vzhodne strani (Mala gora) jo hlastno požirajo. Vendar se ponikvarice enega in drugega dna za večjega deževja tudi še danes včasih strnejo v eno samo rečišče, ki sega tja do rup južno od kočevskega Mesta; takrat imamo v Ribniškem polju bifurkacijo v vertikali. V niže ležečih Dobrépoljah, dolgem, ozkem dnu sredi čisto kraških plas, prihaja vodovje iz zanimivih vodnih jam Male gore le ob deževju na dan; nekdanje pogoste vpade bližnje ponikvarice Raščice v polje pa ljudstvo komaj še pomni.

Za opisane razmere obeh poljskih stopenj je pač merodajna geološka zgradba in ž njo tesno spojena možnost zadrževanega oziroma pospeševanega spuščanja hidrografskih con. Isto velja tudi za dna notranjskih polj. Ker pa je njihovo skrasovano hidrografsko področje zelo obsežno in so množine padavin absolutno in relativno izredno visoke — povsod je preko 1500 *mm*, a na Snežniku celo preko 3300 *mm* padavin na leto — in poleg tega še neugodno porazdeljene, zato so tudi kolebanja v njihovem vodnem stanju neprimerno večja kakor pa n. pr. v Ribniškem polju. Vrh tega sta vodnemu odtoku ribniškega dna odprti kar dve čisto kraški stranici, medtem ko ima celokupni niz notranjskih polj eno samo in še to v podolžni smeri.

V visokih plasah severovzhodnega okvira se tektonska os werfensko-karbonskih škrilavcev in spodnjetrojadnih dolomitov vzpenja od Borovnice proti gornji Kolpi vedno više. Ona dela med dolenjskimi in notranjskimi polji podzemno razvodje tako, da spada porečje Cerkniške Bistrice in večji del Blok v hidrografsko področje cerkniške stopnje, a Loški potok morda v ono ložke stopnje notranjskih polj.

Na drugi strani so orjaške, čisto kraške skladanice Snežnika, Javornikov in Hrušice z Nanosom posamezno narinjene proti jugozahodu na eocenski fliš Reke, Pivke in Vipave. Fliš je na ta način prišel pod robove kraških plas v take višine, da dela vododržne jezove, ki puščajo vodo proti jugozahodu le na nekoliko škrbah, kakor v Ilirski Bistrici, Pod skalo v vipavskem Trgu, v Hublju nad Ajdovščino, ob srednji Soči in na drugih manj znatnih točkah. Največji del vode pa je prisiljen odtakati

se po globokem Krasu ob idrijski prelomni črti, odkoder ji je pod logaškim Ravnikom, t. j. na prostoru med razvodno sredico borovniške antiklinale in karbonsko plaso logaških Rovt, odprt izhod do Barja.

Primer a z razdrtim koritom, ki jo pesnik-geograf daje za področje skrasovane gornje Ljubljanice, je torej prav umestna. Razdrto, t. j. razpokano in skrasovano, je to korito v dnu, a vododržno v svojih stranicah in pa v svojem nagnjenem koncu — na robu Barja. Z vodo prepojeni sedimenti Barja tvorijo namreč na vznožju kraškega oboda jez, ki se preko njega prelivajo vodne množine kraške notranjosti v obliki osmih obrhov Ljubljanice.

O izdanji vodi, ki bi bila enakomerno, v enotni gladini razširjena v podzemlju Notranjskega Krasa, tu ne more biti govora. Res, da reke na svojem podzemnem potu gubijo svojo individualnost; vendar se da to razlagati z novimi dotoki, ki se pridružujejo rekam v podzemlju. Imamo pa tudi neposrednih dokazov, da sosednji obrhi niso med seboj v prav nobeni zvezi. Glede Bistre, skrajnega obrha Ljubljanice na vzhodu, n. pr. obstoji med ljudstvom mnenje, da je neposredni odtok Cerkniskega jezera. In ko je pred leti ljubljanski hidrografski oddelek barval vodo požiralnikov Planinskega polja, Bistra na to res ni nič reagirala. Tudi mnoge odprtine in jame v poljih vršijo pogosto funkcije, ki jih s teorijo izdanje vode ni mogoče spraviti v sklad. Tako n. pr. severnovzhodne strani Planinskega polja vodo stalno požirajo tudi za najhujših pomladanskih in jesenskih nallivov, ko prihajajo v polje razen Unčevega vodovja še silne vodne množine iz podzemlja hotenjskega ravnika (Hotenjka).

Javorniška stranica v obodu Cerkniskega polja ne leži na hribinski meji med dolomiti in apnenci; ona je nekoliko pomaknjena na teren javorniških apnencev. In prav na tej progi nahajamo od Vrh jezera do Ušive loke mešano in v različnih legah vse tri vrste odprt in jam: stalne požiralnike in izrazite vodonose kakor tudi „estavele“, ki za sušnega vremena po principu gravitacije vodo požirajo, za deževja pa po zakonih hidrodinamike z veliko silo vodo bruhajo. V najnižje ležečem severnozahodnem kotu, ki ne spada k javorniškemu terenu ampak že k Rakovskemu Krasu, pa zevajo sami veliki, stalni požiralniki.

Bistrico in obrške potoke, ki dotekajo od južnovzhodnih strani v cerkniško dno, odvajajo male rupe aluvijalnih vrtač prav zlahka. Ob deževju pa postaja odtok vedno počasnejši. Voda začne zastajati, polniti dno in se dvigati v obširno jezersko gladino. Stalni požiralniki sicer nikoli ne prenehajo goltati. Ali njihova zmožnost je primeroma majhna, posebno kadar se začno vzpenjati iz vodonosov in bruhati iz estavel (Suhodolica) one silne vodne množine, ki so bile v obliki dežja ali snega padle na ogromno kraško površje Javornikov in velikega dela Snežnika.

Ojezeritev Cerkniškega polja prihaja torej v prvi vrsti iz niže spuščениh hidrografskih con javorniškega podzemlja, dočim se naraščajoča jezerska gladina vlekne navadno šele tedaj, ko je dosegla malo nad dnom ležeča skalna vrata Male Karlovice v severozahodnem kotu.

Gladina te lokalne vodne zástave, ki doseže največ 550 *m* nadmorske višine, je razprostrta po notranjosti kraških javorniških plas tja do flišnega jeza Pivke in Reke. Dvoje malih globeli blizu tega jeza, Petelinska in Paličja uvala, segata namreč s svojim dnom do 530 oz. 543 *m* nad morje in se ojezerita vselej do enakih višin kakor oddaljeno cerkniško dno. Tudi gornji, kraški del Pivke od Zagorja do Prestranka (549—520 *m*), ki je ob normalnem vremenu suh, trpi za deževja najbrže vsled povodnji iste javorniško-cerkniške vodne gladine.

Postojinska „Brda“, t. j. Kras med Postojino in Planino, nima z notranjskimi rečnimi ravniki nobenih sličnosti. To (in pa silno različne smeri v rečišču) nam je dokaz, da Pivka najbrž ni bila nikoli pritok ravniške Ljubljanice. Šele naknadno jo je pritegnil postojinski Kras nase in jo podzemno odpeljal proti Planinskemu polju; mogoče da so jo gorski podori Nanosa pri Razdrtem zaježili in tako zavrnilo na drugo stran.

Flišnega jezu, ki ob zahodnem vznožju Javornikov deli hidrografsko oblast cerkniškega dna in javorniškega podzemlja od tercijarne „Pivke“, je v sami Postojini konec; ker tu se Javorniki že spuščajo plitvo pod fliš Pivke. Toda kakor je Rakovsko-postojinski Kras sicer silno skrasovan in podminiran po velikih vodnih jamah — med Pivko in Malograjsko jamo je n. pr. samo še 1600 *m* nepreiskanih —, vendar združenega vodovja s Cerkniškega polja, izpod Javornikov in s Pivke ne more odvajati nemoteno naprej. Vododržne hribine v soseščini, t. j. dolomiti Rakovsko-unškega polja na severovzhodu, na severo-

zahodu flišna zagvozda pri Studenem, a dolomitska plasa planinskega dna na severu, so ga namreč zagrabile v obliki ogromne, lijaku podobne posode, ki zadržuje predvsem odvajanje niže ležeče javorniške hidrografske cone, tako da je treba ta lijak šteti med poglobitve indirektno vzroke cerkniških povodnij. Le na skopo odmerjenem prostoru dveh zagatnih dolin, malograjske in malenske, najde cona hidrografskega prehoda s svojim jamskim omrežjem odtočno grlo v prvi vrsti za vodovje cerkniškega in pivškega dna.

Na Primorskem Krasu nam erozivne baze ne predstavlja morska gladina kakor pri rečni eroziji, ampak črta hidrostatskega ravnotežja, t. j. črta, kjer sta si pritisk morske vode in hidrostatski pritisk kraške vode enaka. S tega vidika je treba posmatrati tamošnje hidrografske razmere.

V nizki, na padavinah revnejši Rdeči Istri je morje vdrlo v skrasovano kopno. To nam kažejo mnoge jame s stoječo, napol slano vodo; so pa tudi proge, kjer sega protiutež podzemnih sladkovodnih curkov tja do morske obale. Temu nasproti ima voda visoke Čičarije in Učke toliko hidrostatskega pritiska, da se nahajajo izhodi vodnih jam po dnu samega Kvarnerja (podmorska vrela). A v Tržaškem Krasu se črta hidrostatskega pritiska nahaja najbrž ob sami morski obali; ker v morju tu ni konstatiranih virov sladke vode.

Silno težko je določiti zakone, ki se po njih ravna odtočni sistem Reke in malih južnih brkinskih ponornic. Izgleda, da obstojata, kakor nekdej na površju, tudi danes v podzemlju dva glavna kanalska sistema, Reka-Timav na severu, a Trebiče-Timav na jugu Sežanskega hrbitišča, ki pa tudi med seboj komunicirata in oddajata vodo na mnogih točkah obale med Trstom in Timavom (Brojnice pod Nabrežino). (V podzemlju, ki privre iz njega veliki Timav, se potom kemijske erozije povečajo jame letno za prostornino kocke od 43 m dimenzije).

Četrta hidrografska oblast Slovenskega Krasa je južnovzhodni kraški kraj, to sta Krka in Kolpa, reki svojih posebnosti.

Kolpa spada med najdaljše normalne reke Dinarskega Krasa; po njeni dolini sega rečišče Save na zahod tja v samo idrijsko prelomno črto. Gornji tok s Čabranko ji je po večjem delu zarezan do vododržne werfensko-karbonske podlage. Pre-

lomnice velike potresne občutljivosti, sukcesivno spuščanje erozivne baze in znatne vodne količine iz predelov kraškega temena pa so Kolpi pomogli, da je tudi v področju globokega Krasa premagala nevarnost svojega skrasovanja. Tako si je med Kostelom in Belo Krajino vrezala do 300 *m* globoko kanjonsko dolino, kjer ji tik korita dotekajo veliki stalni in obdobjni obrhi (Kobilina jama, Bilpa, Šumetac). Njena rečna črta vijuga zdaj v to, zdaj v ono smer: ona dinarske gorske vence zdaj prečka, zdaj zopet spremlja.

Temu nasproti je Krka sestavljena iz podolžnih dolin dveh smeri, dinarske in zasavske, ki se pri Toplici pravokotno sestajata. Ona je v celem gornjem toku kraška. Teče po globoki razpoki med plasama iz gornjetrijadnih in krednih apnencev, tako, da smemo mirujočo izdanjo vodo pričakovati šele v velikih globčinah pod njo. Pač pa prestreza njeno korito na obeh straneh veliko število močnih kraških vrotkov; iz njihove vode se izločajo množine „lahkega kamna“, ki gradijo v Krkinem koritu dolgo vrsto naravnih jezov („slapi“).

Še za diluvija je stalo v trikotni tektonski globeli med Stražo in Prečino jezero, čigar gladina se je nahajala več ko 20 *m* nad današnjo srednjo Krko; do enakih višin je po Krškem polju odlagala tedanja Sava svoje prodovce. Oboje nam je dokaz, da sta izdanja voda in ž njo vred tudi korito Krke v oni dobi ležala bliže površja širokega dolinskega dnišča. Slično je moralo biti tudi s Kolpo na tleh Belokranjskega nizkega Krasa. Šele v najnovejši geološki dobi se je izdanja voda spustila globokeje in ž njo vred tudi reki, ki sta danes stisnjeni v plitvo, težko dostopno, skalnato deber. Ker je vsled tega površje skrasovalo, imata reki s površja prav malo dotokov. Zato pa dobivata iz dna in obeh strani svojih korit toliko več izdanje vode. Vendar izgleda, da zveze teh „izdanjih rek“ z izdanjo vodo niso stalne, ker stanje poslednje se od vremena do vremena, od enega do drugega razdobja let nahaja zdaj bliže rečnim koritom zdaj niže pod njimi.

Tudi naši „alpski“ predeli imajo mnogo kraškega značaja na sebi. Visoke gorske plase na jugovzhodu od Triglava in Ojstrice nam s svojimi vrtačami, jamami in siromaštvom na vodi predstavljajo tip kraških planot; globoko pod robom pa prihaja iz plas voda v močnih obrhah na dan (Kropa pod Je-

lovico, Kropa pod Menino itd.). Pod ledniški grušč se na več kilometrov daljave izgubljuje prvi izvirk Gorenjske Save (Nediža) in Savinje (Rinka); enako ponikujejo na labornatih tleh mali potoki v okolici Kranja in Maribora.

Seznam pripomočkov.

- Arl dt, Th., Paläogeographie. Leipzig 1922.
- Brückner, E., Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1917. 3. zv.
- Cvijić, J., Hydrographie souterraine et évolution morphologique du Karst. Odtis iz Recueil des Travaux de l'Institut de Géographie alpine. Grenoble 1918.
- Razne morfološke študije v Glasniku Geografskog Društva u Beogradu. Doslej 7 letnikov.
- Skripta predavanj o geomorfologiji.
- Diener, K., Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien 1903.
- Geološke karte. Izdala Geologische Reichsanstalt na Dunaju.
- Katzer, F., Karst und Karsthydrographie. Sarajevo 1909.
- Kossmat, F.: Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Comptes rendus de la IX. session Congrès géologique international. Wien 1904.
- Razni članki v publikacijah od Geologische Reichsanstalt na Dunaju.
- Die adriatische Umrandung der Alpen-Faltenregion. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft Wien 1913.
- Die morphologische Entwicklung der Gebirge im Isonzo- und oberen Savegebiet. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde Berlin 1916.
- Paläogeographie (Geologische Geschichte der Meere und Festländer). Sammlung „Göschen“.
- Krebs, N.: Die Halbinsel Istrien. Leipzig 1907.
- Länderkunde der österreichischen Alpen. Stuttgart 1913.
- Ravenstein, L., Karte der Ostalpen in 9 Blättern 1 : 250.000 (listi 5, 6., 8. in 9.) Frankfurt a. M.
- Rus, J.: Das Unterkrainger Karstgebiet. Landeskundliche Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der karsthydrographischen Phänomene. Disertacija dunajske univerze (v rokopisu).
- Ribnica i Kočevje. Glasnik Geografskog Društva u Beogradu 1921.
- Seidl, F.: Kamniške Alpe. 2 zv. Ljubljana 1907.—8.
- Geološki izprehodi po Goriškem. Gorica 1913.
- Der diluviale See von Prečna bei Novo mesto. Carniola 1919.
- Kod naj se potegne pravična državna meja med Jugoslavijo in Italijo? Ljubljana 1919.
-

Register

(Slovenski kraji in znanstveni nazivi.)

Abrazija (destrukcijsko delo morskih in jezerskih valov) 14, 31.
akumulacija (znašanje, nasipanje) 16 jezerska; 26, 28 ledniška; 11, 21 rečna.
Alpe 3, 4, 7, 8, 23 sl., 37.
antecedentne reke 19.
antiklinala (sedlo hribinske gube) 13, 34.
apnenci in dolomiti 5, 13, 28.

Barjè 22, 34.
Bela 20, 27 Kanalska; 26 Koroška.
Bela Krajina 16, 37.
Beneška Slovenija 22.
bifurkacija (viličenje) 33.
Bilpa 27.
Bistra 34.
Bled (Blejski kot) 26.
Bloke (Bloška planota) 30, 35.
Bohinj 9, 23 sl.; Boh. Sava 28; Boh. soteska 26.
Borovnica 9, 34.
Bovški kotel 22, 28.
Brda, goriško-beneška 6.
brežina (Kliff) 14.
Brkini (pokrajina) gl. Reka.
Brojnice pod Nabrežino 36.

Celovec 4.
Celje 20, 21.
Cerkniško polje (jezero) 30, 33 sl.; Cerk. Bistrica 33.

Čabranka 36.
Čepovanska dolina 18, 22.
Čičarija 36.
Črno morje 6, 28.
črta hidrostatskega ravnotežja 36.

Denudacija (spiranje, splakovanje) 5, 13, 14.
diluvijalno jezero pri Prečini 37.

Dinarsko ali Kraško gorstvo («Kras» kot topografski pojem), 3, 5, 7 sl.
Dobrač 9.
Dobrave, gorenjske (pokrajina) 26.
Dobrča 10, 19.
Dobrépolje 33.
Dobrna 10.
Dolenjski (Srednjekranjski) Kras 17, 32; dolenska polja 32 sl. dolina 12, 20 sl.
dolinska 28 jezera; 13 mreža; 20, 25 pahljače; 26, 28 pragovi, 28 prevori; 24 sklepi; 26 stopnje, 9, 13 stopnjevine na Krasu.
dolomitsko skrasovanje 31.
Drava 4, 10, 19, 26 sl.; dravski lednik 23.
Dravograd 20.
Dravsko polje 22.

Erozija 5, 12 sl., 20; kraška 3, 16, 27 sl.; ledniška 25; rečna 12, 25.
erozivna baza 16, 20 36.
estavele 30, 34.

Fliš (Flysch) 6, 9, 13, 22, 34, 35.
Furlanska nižina 11, 22, 23.

Globoki kras 37.
Godovič 17.; godoviško-hotenjski ravniki 17, 22, 34.
Goljaki 19.
Gorenjski kot in dolina 23; lednik 23.
gorenjsko-kanalsko podolje 19, 28.
Gorica 14.
gorotvorne sile (gorotvornost) 3 sl., 6 sl., 14 sl.
gorski podori 28, 35; stopnjevine na Krasu 8, 9, 18.
gorstva (Gebirgssysteme) 3, 7.
Graški zaliv 10, 16, 21.
grbine, skalnate (roches moutonnées) 26.
groblje, ledniške 26.
gube, hribinske 7 sl.

Geološki vek in doba (tvorbe; spod. najstarejši, zgor. najmlajši):

- I. K v a r t a r n a d o b a (tvorbe)
 - aluvij (recentna, današnja doba)
 - diluvij (glacijalna, ledna doba)
- II. T e r c i j a r n a d o b a (tvorbe)
 - pliocen
 - miocen
 - oligocen
 - eocen
- III. M e z o c o j i k (srednji vek, sekundarne tvorbe)
 - kreda
 - jura
 - trijas
- IV. P a l e o c o j i k (stari vek, primarne tvorbe)
 - perm
 - karbon
 - devon
 - silur
 - kambrij
- V. A r h a j i k (pravek, prvotne tvorbe)

Hidrografski problem na krasu 28 sl.

holmi 31.

Hotedražica 17; Hotenjka 34.

hribine (Gesteine) 4 sl. 10 erup-
tivne; 4, 9 sl. kristalinske te-
meljne; 3 sl., 5 sl., 9 sl. sedi-
mentne.

Hrušica 19, 33.

Hubelj nad Ajdovščino 33.

Hure (Sattnitzplateau) 26.

Izdanja voda (Grundwasser) 30
sl., 34, 37; reka 37.

Idrija 18, 22.

Ilirska Bistrica 33.

ilovec (Tegel) 10.

izravnavanje površja 14 sl., 16,
17, 31 sl.

Jadransko morje 6, 7, 11 sl., 28.

Javorniki 19, 33 sl.

Jelenek 18, 22.

Jelovica 9, 37.

Jermanova vrata 25.

jezera v Alpah 28.

Jezersko 28.

Julijske (visoke in nizke) Alpe 5
sl., 7 sl., 17, 22, 37.

Kamini 24.

Kamnik 5, 9; Kamn. Bistrica 9, 20
sl., 27.

Kamniške Alpe 5, 10, 19, 23, 37;
Kamn. sedlo 25.

Kamnitnik pri Škofji Loki 9.

Kanin 24.

kanjonska dolina 37.

Karavanke in Karnijske Alpe 4 sl.,
7 sl., 9 sl., 19 sl., 27 sl.

kemijska erozija 14, 28 sl., 36 sl.

Klanški jezeri 26.

Kobarid 23, 28; Kob. kot 22.

Kobilina jama 37.

Kočna 21.

Kokra 19, 21.

Kolovrat 22.

Kolpa 19, 32, 36.

končne ledniške groblje (morene)
26, 28.

Konjice 20.

kopanja (Trogtal) 25 sl.

Korenske Poljane 20.

Koroška kotlina 9, 19, 23, 27 sl.

Kostel 37.

Kot pod Triglavom 7.

Kozjak 20.

Kranj 5, 21, 27.

Kranjska gora 28.

Kranjska kotlina 9, 19 sl., 27.

kras (kraški pojavi) 13, 16, 17, 28; v Alpah 17, 37.
 krčenje hribinske skorje 7.
 Krka, dolenska 10, 19, 30, 33, 37;
 koroška 26; Krška jama 30.
 Krma 7.
 krnica (okrešelj) 25 sl.
 Kropa 38 pod Jelovico; 39 pod Menino.
 Krško polje 22.
 Krvavec 9.

Lábora (konglomerat) 10, 11, 13, 21, 38; sprimki (breccia) 5.
 Labud 20.
 lahki kamen (Kalktuff) 37.
 Lavant 9, 20.
 ledniki ledne dobe 23 sl., ledniški grušč 26 sl.
 lezike (Zwischenschichtfugen) 28.
 Logarska dolina 25.
 Logatec 6, 17; Log. Kras 30.
 Loški potok 33.
 Ložko polje 31, 33; ložko-logaški (notranjski) ravniki 17 sl., 31 sl.
 Ložnica 21.

Ljubljana 5, 9.
 Ljublanica 17 sl., 22, 31 sl., 34, 35.

Mačkovec 19.
 Mala gora 32 sl.
 Mala Karlovica 35.
 Malenska in Malograjska dolina (jama) 35.
 Maribor 4, 21, 38.
 Matajur 22.
 Medvode 21.
 Meslinjska dolina 9, 20.
 Mežiška dolina 9.
 Mirenska kotlina 20.
 Mišeljski vrh 24.
 Mojstrana 9.
 morenske terase (police) 26.
 Motnik 9.
 Možaklja 9.
 Mozirje 10.
 Mura 22; Mursko polje 22.

Nanos 35.
 nasledovane oblike 17, 19, 23, 26.
 Nediža 38 gorenjska; 22, 23, 28 kobariška.
 notranjska polja 33 sl.

Obir 4, 9.
 Obrh, ložki 31.

obrhi (sources vaclusiennes) 30 sl., 34, 37.
 obronki 17.
 Ojstrica 37.
 Osojnica pri Šempetru na Krasu 18.
 Padavine 20, 34.
 Paličja in Petelinska uvala 35.
 panonski jezerski zalivi in sedimenti 9, 10 sl., 13, 16, 19, 20 sl.
 Panonski nizki Kras 16, 37.
 Peričnik 26.
 Pesnica 22.
 Pivka 9, 23, 33, 35 sl.
 Planina 19, 35; Plan. polje 30, 33 sl.
 plase (Gebirgsschollen) 7 sl., 9, 31, 37.
 plavi 10, 11, 21, 37 rečne; 26 sl. fluvioglacialne.
 plitvi kras 30.
 Podčetrtok 20.
 Podjuna 23.
 podmorska vrela 36.
 podnebje 14, 20, 23.
 podolja 7, 12, 19, 25, 28.
 Podravje in Posavje 19.
 Pod skalo v Vipavi 33.
 Pohorje 4, 9 sl., 19.
 Pokljuka 9, 17.
 police (terase) 17 rečne; 26 fluvioglacialne.
 Polzela 21.
 polje, kraško 14, 31 sl.
 Posočje 22.
 Postojina 35; Post. jama 30.
 Prémurske gorice 16, 21.
 prelazi v Alpah 23.
 prelomne črte (prelomnice, Bruchlinien) 7 sl., 12.
 premog 5, 6, 10; lignit in šota 21, 28.
 Prestranek 35.
 Prevala pri Razdrtem 18.
 Prezid 17 sl., 31.
 pribrežna jezerska ravan (zaravan) 15 sl.
 Primorje 6, 11.
 Primorski Kras 11, 13, 17, 36.
 prodovitost rek 19 sl., 22, 26 sl., 37.

Radovina 17, 23, 28.
 Radovljica 23, 26.
 Rak 31; Rakek 17, Rakovsko polje 31.
 Rakovsko-postojinski Kras 34 sl.
 ravniki, rečni (peneplain) 17, 31, 34.

Raščica 33.
 Rateški prevor (raztečje, Talwasserscheide) 19, 28.
 Razdrto 18, 35.
 raze in razpoke na krasu 14, 28.
 razgorje (Gebirgsknoten) 7.
 razvodje, jadransko-pontsko 6, 18.
 Rdeča Istra 36.
 reke 12 sl., 17 sl., 19 sl., 26 sl.;
 kraške 30, 31 obrške; 33 sl., 36
 ponikvarice.
 Reka, brkinska 9, 17, 33 sl.
 Reški zaliv (Kvarner) 11, 36.
 Ribniško-kočevsko polje 32.
 Rinka 26, 38.
 Rovte, logaške 34.
 Rož 27; rožanska dolinska brazda 26.
 Rudolfova skala 26.

 Sava 10, 13, 19 sl., 22, 23.
 samski hribi 10.
 Savinja 19, 21.
 Sežansko hrbtišče 36.
 sedimenti (usednine) gl. hribine.
 sifoni 30.
 sinklinala (kadunje v hribinskih gubah) 3, 12.
 Skuta 24.
 skladi (skladanica), hribinski 3, 5.
 skrasovanje 17 sl., 22, 28 sl., 32 sl., 37.
 slapovi in skoki 26 v Alpah; 37 na dol. Krki.
 slepa dolina 14.
 Slovenske gorice 16, 21.
 Slovenjgradec 5, 20.
 snežišča 24.
 Snežnik, Notranjski 9, 19, 33 sl.
 Soča 11, 17, 22, 25, 28; soški ledenik 23.
 soldan gl. fliš.
 solnce 12.
 sovodnji 20 sl.
 Sora 19.
 spuščanje hidrografske cone 29 sl.
 stalni sneg 23.
 Storžič 9, 10, 19.
 stržen (Talweg) 19.
 Stržen, struga v cerkniškem dnu 31.
 Studeno pri Postojini 36.
 Suhodolica 35.

 Ščavnica 22.
 Šempas 28.
 Šentrupert na Dolenjskem 20.
 škrlavci in peščenci 5, 12.
 Šmarna gora 10.

Šoštanj 4.
 Šumetac 37.

 Tektonika (gradba površja iz premikanja zemeljske skorje) 7 sl.
 tektonski jarek (tektonischer Graben) 20.
 Ter (Torre) 22.
 tesni 20, 26.
 Tilment (Tagliamento) 21; lednik 23.
 Timav 36.
 Tolmin 5, 8, 22, 25, 28.
 Toplica na Dolenjskem 37.
 Topolščica 10.
 Trbiž (kotel) 23, 28.
 Trbuhovica 31.
 Trebiče 36.
 Triglav 7, 10, 38, trigl. Alpe 5, 10, 37.
 Trnovski gozd (planota) 9, 17.
 Trst 14, 36; Trž. zaliv 11; Trž. Kras 13, 17, 36.
 Tuhinj 28.
 Tržiška Bistrica 19, 25.

 Učka 36.
 uloke 24.
 Unec 31.
 Ušiva loka 34.
 uvale 14, 31, 35.

 Velenjska kotlina (Šoštanjska sovođenj) 20.
 Velika gora 17.
 Velika planina 9.
 Veliko Rázpotje 18.
 Veliki Dol 18.
 Vintgar 28.
 Vipava 9, 23, 33.
 viseče jame 30.
 Visoki Kras 9, 17 sl., 33.
 visokoalpski grebeni 25.
 vodna zástava (Stauwasser) 30 sl., 35 sl.
 vodne jame (vodonosi, požiralniki, estavele) 30, 33, 34.
 vododržne hribine 17, 37.
 Vojnik 20 sl.
 Vojsko 19.
 Vrata 7.
 Vrbsko jezero 26; vrbsko-celovška brazda 26.
 Vrh jezera (vas) 34.
 Vrhnika 18, 30.
 vrtače (kraške dolinke, drage) 13 sl., 16, 29.

 Zabraške Peči 10, 19.

zápatne doline (Sacktäler) 30.
 Zagorje na Pivki 35.
 Zali log 28.
 zasavski gorski venci (Zasavje) 9.
 10, 14, 20.
 Završnica 19.
 zelêni sneg (Firnschnnee) 23, 24.

Zgoša (Bégunjščica) 19.
 Zila 28; Zilica 29.

Žabniški prevor (raztečje) 19, 28.
 Žagana peč 26.
 žalo (Strand) 14.
 žlebovi 17.

VSEBINA.

A. Gradbena zgodovina.

Paleogeografija.

Geološka veda in geografija 3. — Starost slovenskega kopnega 3. — Kristalinske temeljne hribine. Karavanške Alpe 4. — Visoke Alpe 5. — Nizke alpe in Kraško gorstvo 6. — Jadransko primorje v eocenu 6.

Stran

3—6

Tektonika.

Tektonski razvoj, njegove smernice in oblike 7. — Alpsko gorstvo in Kraško gorstvo 8. — Kranjska in Koroška kotlina 9. — Gorsko dviganje za srednjo Savo in Dravo. Zasavje 10. — Srednja Evropa s panonsko kotlino v dobah terciarnih jezer 10. — Poslednje spremembe v tektoniki jadranske strani 11.

7—11

B. Preobražanje površja.

Tercijarna pokrajina.

Preobražajoče sile 12. — Rečna in kraška erozija in njune razlike v reliefu 12. — Abrazija panonskih jezer in nje oblike 14. — Kopno sredi terciarne dobe 16. — Panonsko-jadransko razvodje 18.

Stran

12—19

Razvoj rek.

Karavanške reke. Sava in Drava 19. — Razvoj njenega dolinskega omrežja. Kotline (sovodnji) 20. Razvoj Posočja 22.

19—23

Ledniško preobražanje tal.

Diluvijalna zaledenelost Alp 23. — Ledniška erozija in nje oblike 24. — Ledniška akumulacija 26. — Reke v postglacijalnem reliefu 26. — Kraji izven zaledenelosti 28.

23—28

Oblike in hidrografija Krasa.

	Stran
Skrasovanje in hidrografsko preobražanje na Krasu	28—38
28. — Kraška polja 31. — Srednjekranjska in Notranjska polja 32. — Ojezeritve Cerkniškega polja 34. — Hidrografija Primorskega Krasa 36. — Krka in Kolpa 36. — Kraški pojavi v alpskem svetu 37.	
Seznam pripomočkov	39
Register	41—45

Seznam slik in skic.

	Stran
1. Diagram gorskih in poljskih plas med Pivko in Temenico	8
2. Plitva kraška vrtača pri Škocjanu na brkinski Reki	13
3. Morska obala v Solinski dragi pri Puli	15
4. Skica ravnika prediluvijalne Ljubljanice	18
5. Celjska sovodenj	21
6. Gnezdo nekdanjega lednika na Velem polju	24
7. Prereza ledniške kopanje Krme in doline Bistrice v Trziču	25
8. Ledniški podi in fluvioglacialne police v Rožu	27
9. Vrtača Risnik pri Divači	29
10. Rakova deber pri Rakeku	32



Da pripomoremo k razširjanju, razmahu in populariziranju slovenske knjige, smo pričeli izdajati

„SPLOŠNO KNJIŽNICO“,

ki bo obsegala vse panoge književnosti, med njimi posebno: **leposlovstvo, dramske in mladinske spise, znanstvo, strokovne vede, umetnost, zbirko zakonov in naredb** in razne druge.

V tem okviru namerava založba redno izdajati **izvirna slovenska leposlovna in znanstvena dela, eseje, študije in spise poljudno-znanstvene, strokovne in zabavne vsebine** ter zlasti vsa boljša dela iz **starejše slovenske književnosti**, ki so danes širokemu občinstvu skoro nedostopna, razen tega pa tudi dobre **prevode iz svetovne, leposlovne in strokovne književnosti**.


Knjige bodo izhajale v neprisiljeni vrsti, **lepo opremljene**, broširane in vezane, in z ozirom na današnje razmere po kolikormogoče **nizkih in zmernih cenah**.

Format knjižic bo enoten, in sicer 15×12 cm. Zgolj **za strogo znanstvene in strokovne spise** je založba uvedla **večji oktavni format** iz razloga, da bodi znanstvena knjiga tudi po svoji zunanji obliki resna in reprezentativna. Ta znanstvena dela bodo tvorila **posebno znanstveno zbirko** „Splošne knjižnice“ in bodo radi tega zabeležena s **tekočo rimsko številko**, ki bo označila vrsto v znanstveni zbirki.

V nadi, da najde njena dobra volja dovolj odziva, vabi podpisana založba vse one, ki ljubijo lepo in dobro slovensko knjigo, da vstopijo v krog njenih odjemalcev.

Založba

**Zvezne tiskarne in knjigarne
v Ljubljani.**

 Cenjena naročila naj se pošiljajo na:
Zvezno tiskarno in knjigarno — **oddelek knjigarna** — Ljubljana, Marijin trg št. 8.

SPLOŠNA KNJIŽNICA.

Znanstvena in strokovna zbirka:

- Št. I. Dr. L. Čermelj: **Boškovičev nauk o materiji — prostoru — času v luči relativnostne teorije**, 52 str. 8^o, broš. Din 16.—, vez. Din 23.—.
- „ II. Dr. Jože Rus: **Slovenska zemlja, kratka analiza njene zgradnje in izoblike**. 48 str. 8^o z ilustracijami, broš. Din 24.—, vez. Din 32.—.
- „ III. Univ. prof. Dr. Šerko: **Anatomija živčevja**, (v tisku).
- „ IV. B. Skalicky: **Kletarstvo**, (v tisku).
- „ V. Dr. Fr. Veber: **Estetika**, (v tisku).

Za poštne pošiljatve je računati za vsak zvezek
po Din —·80 poštne in odpravnine.

Naročila sprejema:

Zvezna knjigarna v Ljubljani, Marijin trg št. 8.

COBISS :042:00

NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000438603

